MELiSSA

TECHNICAL NOTE 96.1

UNIVERSITY of GUELPH

CESRF

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

TECHNICAL NOTE 96.1

Results of Chamber Reassembly at UAB

Prepared by/Préparé par	Stasiak, M. and Peiro. E.
Reference/Réference	MELiSSA Pilot Plant Frame Contract 19445/05/NL/CP
Issue/Edition	0
Revision/Révision	0
Date of issue/Date d'édition	30/09/10
Status/Statut	Final

APPROVAL

Title *Titre*	**Results of Chamber Reassembly at UAB**	Issue *Edition*	0	Revision *Révision*	0

Prepared by *Auteur*	Stasiak, M. and Peiro, E.	Date *Date*	30/09/10

Checked by *Verifié par*	Fossen, A.	Date *Date*	30/09/10

Approved by *Approuvé par*	Gòdia, F.	Date *Date*	30/09/10

Approved by customer *Approuvé par le client*	Lamaze, B.	Date *Date*	

CHANGE LOG

Issue/*Edition*	Revision/*Révision*	Status/*Statut*	Date/*Date*
0	0	Final	30/09/10

Distribution List

Name/*Nom*	Company/*Société*	Quantity/*Quantité*
Brigitte LAMAZE	ESA	2 hardcopies + electronic version

List of acronyms

MELiSSA: Micro-Ecological Life Support System Alternative

MPP: MELiSSA Pilot Plant

UAB: Universitat Autònoma de Barcelona

HPC: Higher plants chamber

PID: Pipelines and instrumentation diagram

VFD: Variable frequency drive

TABLE OF CONTENTS

1. Introduction

The present document describes the activities of delivery, reassembly and installation of the first higher plant chamber installed in the MPP.

The following are the main tasks performed within this installation:

- Preparation of Utilities lines in HPC room of the MELiSSA Pilot Plant (9D area)
- Installation of lamp ballasts and power cabinet
- Delivery and location of HPC modules in the room.
- Re-assembly of modules and airlocks
- Re-assembly on the chamber of parts disassembled before shipment to UAB.
- Connection of HPCinterfaces with the different supply lines (all external interfaces): power, chilled and hot water, auxiliary gases, etc.
- Mounting of additional elements in the temperature control loop
- Checking of hardware configuration: internal connections, connections to Utilities, Utilities lines and equipment, and individual equipment installation.
- Checking of software configuration: PLC and Supervision / HMI.
- Hardware additional modifications

2. Applicable Documents

Ref.	Title	Reference	Issue	Date
AD1	MPP Quality manual	MPP-QA-07-0001	1	20/03/08
AD2	MPP rules for good lab practices	MPP-QA-07-0003	0	11/12/07

2. Reference Documents

Ref.	Title	Reference	Issue	Date
RD1	MELiSSA Pilot Plant: General Resources, Interfaces and Environment	MPP-TN-08-0001	0	01/04/08
RD2	Higher Plant Chamber Prototype for the MELiSSA Pilot Plant: Detailed Design and Verification	TN85.5		02/11/06
RD3	Prototype Operations Manual	TN85.91	1	August 2008
RD4	Prototype Interface Specifications User Manual	TN85.73	1	May 2008

3. Tasks distribution

Responsibilities for the development of the tasks are distributed among the different parts involved in this TN, as follows:

MPP(UAB)

- Inspects visually the hardware delivered and unpacked with UoG
- Defines the location of chamber and Utilities in HPC room of the MELiSSA Pilot Plant.
- Defines the specification of Utilities lines and equipment, and interface connections to the HPC.
- Reconnects the Argus controller with UoG.
- Supervises the checking of the hardware and software installation.
- Supervises the performance of the hardware modifications defined after the Functional Tests.
- Stores and controls all documentation to maintain its integrity.
- Defines hardware additional modifications
-

UoG/ANGSTROM

- Unpacks the crated modules
- Inspects visually the hardware delivered and unpacked with UAB
- Carries out the Checking of the hardware and software installation.
- Locates HPC modules into the room and connects them to each other (internal interfaces).
- Re-assembles HPC parts disassembled before shipment to UAB.
- Performs functional checks of the instruments that were dismounted.
- Performs checking of hardware configuration: internal connections, connections to Utilities, Utilities lines and equipment, and individual equipment installation.
- Connects Argus PLC to the chamber with UAB.
- Checking of software configuration: Argus PLC and Supervision / HMI.
- Defines a list of spare parts, items to be procured.
- Trains MPP, SHERPA and NTE staff for HPC operation, HPC maintenance and ancillary equipment use.

CIFA / SATE

- Prepares Utilities lines in HPC room.
- Installs of lamp ballasts and mounts and wires lamps
- Installs and connects the power interface cabinet (EPIC)
- Connects the Argus control system to power and wiring to the chamber with UoG
- Connects the chilled/hot water lines and proportional valves and recirculation pumps
- Insulates the chilled/hot water lines
- Connects compressed air supply
- Performs the approved hardware modifications

SHERPA

- Checking of software configuration: Schneider PLC and Supervision / HMI.

NTE

- Connects Schneider PLC to the chamber with UAB.
- Checking of software configuration: Schneider PLC and Supervision / HMI.

CARBUROS METALICOS

- Connects auxiliary gases supply: CO_2, N_2, calibration mixture for gas analyzer, and airlock purge gas.

4. Safety aspects

The tasks reported in this TN were performed following the safety rules established for the operation in the MPP, particularly the following:

- All people involved in the installation activity had to know and observe the rules related to safety required by MPP and UAB (see AD2).
- Any specific precaution and rule that must be observed in the activities related to the execution of these tasks had to be pre-determined by the MPP Safety Manager or, where feasible, detailed in the relevant specification documents.
- A Safety check-list had to be used and compiled prior to the initiation of the installation tasks, considering the acceptance of the critical parameters there indicated as blocking for the installation phase.

5. Description of the installation tasks

5.1 Delivery and visual inspection (November 2008)

The higher plant chamber (HPC) built by the University of Guelph with Angstrom Engineering was shipped on November 14, 2008 and delivered to the MELiSSA Pilot Plant on November 25, 2008. UAB inspected the shipped subsections and accompanying support packages for content and damage. The visual inspection report is appended (Appendix 1).

UoG confirmed that there was no deflector installed inside the plenum between the blower outlet and the louvers air grids. This point could not be visually inspected by UAB in November 2008 (but later on it was indeed checked).

5.2 Reassembly (December 2008 - February 2009)

The HPC was reassembled in three one week stages as follows:

December 15 – 19, 2008	Reassembly of main shell components
January 19 – 23,	Argus control system

2009	Hydroponics system Gas sampling and injection lines Gas and purge system solenoid valves Control system wiring (80%) Initial subsystem testing
February 2 – 6, 2009	Completion of control system wiring Complete system testing (initial testing)

The layout of the HPC within the MPP facility after the reassembly is included in Appendix 2.

5.3 Installation inside the MPP (January 2009)

The following table summarizes the activities performed in the MPP in order to interface with the HPC1. These tasks were performed mainly by the company CIFA (otherwise specified):

January 2009	Preparation of Hot and chilled water circuits and equipment in the MPP
January 2009	Electrical power supply for the lamps ballasts, including the power cabinet installation
January 2009	Mounting and connection of valves and forced circulation pumps on chilled and hot water loops
January 2009	Hot and chilled water connection to the chamber
January 2009	Insulation of chilled/hot water lines
January 2009	Connection of Argus control system to power and wiring
January 2009	Supply of compressed air
February 2009	Supply of calibration gas, nitrogen, CO_2 and airlock purge gas (by CARBUROS METALICOS)

The Layouts of the corresponding Utilities and the ballasts layout are shown in Appendix 2 (HPC1_Layout_diagrams.pdf file).

The PID diagrams of the HPC and the specific Utilities PID are shown in Appendix 3 (HPC1_PIDs.pdf file; HPC1 PID document ref.: MPP-4100-A-001-A1, dated 15/06/09; Utilities document PID ref.: Cooling water loop diagram, dated 30/09/10).

The electrical cabinet drawings are included in Appendix 4 (HPC1_Electrical_cabinet_drawings.pdf file; CIFA document, dated 10/12/08)

The technical documentation of the lamps and ballasts is included in Appendix 5 (HPC1_Lamps_ballasts_info.pdf file).

The installation and hydraulic testing report corresponding to the hot water circuit performed by the company CIFA is annexed to the present document as Appendix 6 (HPC1_Hot_water_install_testing.pdf, CIFA document, dated 30/09/10).

5.4 Initial Functional Testing

The following table documents the initial input/output connection and testing of the HPC.

ZS_4100_01	Airlock A upper door switch	*Connected*	*Functional*
ZS_4100_02	Airlock A lower door switch	*Connected*	*Functional*
ZI_4100_01	Airlock A door indicator LEDs	*Connected*	*Functional*
RV_4100_01	Airlock A passive vent	not used	As in UoG
ZS_4101_01	Airlock C upper door switch	*Connected*	*Functional*
ZS_4101_02	Airlock C lower door switch	*Connected*	*Functional*
ZI_4101_01	Airlock C door indicator LEDs	*Connected*	*Functional*
RV_4101_01	Airlock C passive vent	not used	As in UoG
SV_4102_01	Airlock A gas injection solenoid valve	*Connected*	*Functional*
SV_4102_01	Airlock A gas ventilation solenoid valve	*Connected*	*Functional*
PT_4102_01	Airlock A pressure gauge	*Connected*	*Functional*
PS_4102_01	Airlock A over pressure switch	*Connected*	*Functional*
HV_4102_01	Airlock A purge override manual valve	*Connected*	*Functional*
SV_4103_01	Airlock C gas injection solenoid valve	*Connected*	*Functional*
SV_4103_02	Airlock C gas ventilation solenoid valve	*Connected*	*Functional*
PT_4103_01	Airlock C pressure gauge Reassigned to measure external pressure	*Connected*	*Functional*
PS_4103_01	Airlock C over pressure switch	*Connected*	*Functional*
HV_4103_01	Airlock C purge override manual valve	*Connected*	*Functional*
IY_4104_01	Lamp string A	*Connected*	*Functional*
IY_4104_02	Lamp string B	*Connected*	*Functional*
IY_4104_03	Lamp string C	*Connected*	*Functional*
RT_4104_01	Module A PAR sensor	*Connected*	*Functional*
RT_4104_02	Module B PAR sensor	*Connected*	*Functional*
RT_4104_03	Module C PAR sensor	*Connected*	*Functional*

FSL_4105_01	Lamp loft A fan flow signal	*Connected*	*Functional*
FSL_4105_02	Lamp loft B fan flow signal	*Connected*	*Functional*
FSL_4105_03	Lamp loft C fan flow signal	*Connected*	*Functional*
FAN_4105_01	Lamp loft A fans	*Connected*	*Functional*
FAN_4105_02	Lamp loft B fans	*Connected*	*Functional*
FAN_4105_03	Lamp loft C fans	*Connected*	*Functional*
TT_4105_01	Lamp loft A temperature sensor	*Connected*	*Functional*
TT_4105_02	Lamp loft B temperature sensor	*Connected*	*Functional*
TT_4105_03	Lamp loft C temperature sensor	*Connected*	*Functional*
GP_4106_01	Irrigation pump	*Connected*	*Functional*
FT_4106_01	Nutrient flow in sensor	*Connected*	*Functional*
HV_4106_01	Irrigation manual override valve A	*Connected*	*Functional*
HV_4106_02	Irrigation manual override valve B	*Connected*	*Functional*
HV_4106_03	Irrigation drain manual override valve	*Connected*	*Functional*
HV_4106_04	Irrigation bypass manual override valve	*Connected*	*Functional*
AT_4107_01	pH sensor	*Connected*	*Functional*
SV_4107_01	Acid tank solenoid valve	*Connected*	*Functional*
SV_4107_02	Base tank solenoid valve	*Connected*	*Functional*
LSL_4107_01	Acid tank low level switch	*Connected*	*Functional*
LSH_4107_01	Acid tank high level switch	not used	As in UoG
LSL_4107_02	Base tank low level switch	*Connected*	*Functional*
LSH_4107_02	Base tank high level switch	not used	As in UoG
HV_4107_01	Acid manual override valve	*Connected*	*Functional*
HV_4107_02	Base manual override valve	*Connected*	*Functional*
AT_4108_01	EC sensor	*Connected*	*Functional*
SV_4108_01	Stock A solenoid valve	*Connected*	*Functional*
SV_4108_02	Stock B solenoid valve	*Connected*	*Functional*
LSL_4108_01	Stock A low level switch	*Connected*	*Functional*
LSH_4108_01	Stock A high level switch	not used	As in UoG
LSL_4108_02	Stock B low level switch	*Connected*	*Functional*
LSH_4108_02	Stock B high level switch	not used	As in UoG
HV_4108_01	Stock A manual override valve	*Connected*	*Functional*
HV_4108_02	Stock B manual override valve	*Connected*	*Functional*

TT_4109_01	Nutrient temperature sensor	*Connected*	*Functional*
SV_4109_01	Nutrient cooling solenoid valve	not used	As in UoG
LSH_4110_01	Nutrient tank high level switch	*Connected*	*Functional*
LSL_4110_01	Nutrient tank low level switch	*Connected*	*Functional*
LSH_4110_02	Condensate tank low level switch	*Connected*	*Functional*
LSL_4110_02	Condensate tank high level switch	*Connected*	*Functional*
GP_4110_01	Condensate pump relay	*Connected*	*Functional*
BLWR_4111_01	Blower	*Connected*	*Functional*
FT_4111_01	Air velocity sensor	*Connected*	*Functional*
MVFD_4111_01	Blower motor VFD	*Connected*	*Functional*
TT_4112_01	Module A temperature sensor 1	*Connected*	*Functional*
AT_4112_01	Module A relative humidity sensor	*Connected*	*Functional*
TT_4112_02	Module B temperature sensor 1	*Connected*	*Functional*
AT_4112_02	Module B relative humidity sensor	*Connected*	*Functional*
TT_4112_03	Module C temperature sensor 1	*Connected*	*Functional*
AT_4112_03	Module C relative humidity sensor	*Connected*	*Functional*
TT_4112_04	Module A temperature sensor 2	*Connected*	*Functional*
TT_4112_05	Module A temperature sensor 3	*Connected*	*Functional*
TT_4112_06	Module A temperature sensor 4 Sensor reassigned to measure external T	*Connected*	*Functional*
TT_4112_07	Module B temperature sensor 2	*Connected*	*Functional*
TT_4112_08	Module B temperature sensor 3	*Connected*	*Functional*
TT_4112_09	Module B temperature sensor 4	*Connected*	*Functional*
TT_4112_10	Module C temperature sensor 2	*Connected*	*Functional*
TT_4112_11	Module C temperature sensor 3	*Connected*	*Functional*
TT_4112_12	Module C temperature sensor 4 Sensor reassigned to measure external T	*Connected*	*Functional*
TT_4112_13	Chilled water source temperature	*Connected*	*Functional*
TT_4112_14	Hot water source temperature	*Connected*	*Functional*
TT_4112_15	Chilled coil surface temperature 1	*Connected*	*Functional*
TT_4112_16	Hot coil surface temperature 1	*Connected*	*Functional*
TT_4112_17	Chilled water exit temperature	*Connected*	*Functional*
TT_4112_18	Hot water exit temperature	*Connected*	*Functional*
TT_4112_19	Chilled coil surface temperature 2	*Connected*	*Functional*

TT_4112_20	Hot coil surface temperature 2	*Connected*	*Functional*
TT_4112_21	Chilled water inlet temperature	*Connected*	*Functional*
TT_4112_22	Hot water inlet temperature	*Connected*	*Functional*
S3CV_4112_01	Chilled water proportional valve	*Connected*	*Functional*
S3CV_4112_02	Hot water proportional valve	*Connected*	*Functional*
FS_4114_01	Vent detect flow switch	*Connected*	*Functional*
FC_4113_01	CO2 MFM	*Connected*	*Functional*
FC_4113_01	CO2 MFM set-point	*Connected*	*Functional*
AT_4113_01	CO2 analyser *	Connected	Functional
AT_4113_02	O2 analyser *	Not yet available	Not yet available
SV_4113_01	CO2 injection solenoid valve	*Connected*	*Functional*
PT_4114_01	Growing area pressure sensor (module B)	*Connected*	*Functional*
RV_4114_01	Chamber pressure relief valve	*Connected*	*Functional*
	Hydroponics system plumbing/return	*No leaks / balanced*	*Functional*
	CO2 injection plumbing	*No leaks*	*Functional*
	Purge plumbing	*No leaks*	*Functional*
	Acid/Base A/B reservoirs	*No leaks*	*Functional*
	Hydroponics Reservoir	*No leaks*	*Functional*
	Condensate Reservoir	*No leaks*	*Functional*
	Heat exchangers	*No leaks*	*Functional*
	Expansion bladders	*Installed*	*Functional*
	Outer airlock doors		*Functional*
	Inner airlock doors		*Functional*
	Roller system for trays		*Functional*
	T/RH control		*Functional*

* A VAISALA GMP343 CO_2 analyser was temporarily installed until the definite equipment (combined O_2 and CO_2 analyser) was received (see Section 6).

5.5 Wiring Cabinet Layout update

The intermediate box colour coding layout was updated by J. Lawson and is appended as the excel document 'wiring_cabinet_jamie.pdf' (UoG document, Appendix 7). The Argus system wiring layout is also appended as the PDF file UAB_Argus_Wiring.pdf (UoG document, dated 06/02/09, Appendix 8). The wiring layout of the gas injection (CO_2 and airlock purge gas) is appended as HPC1_Gas_Panel.pdf (UoG document, Appendix 9).

5.6 Review of the Corrosion status

Initial inspection by Angstrom and UoGuelph personnel have not noted a recurrence of the corrosion found on the HPC at the UoGuelph facility prior to shipment: the corrosion which had appeared on most interior surfaces during initial testing, had not reappeared after the complete tear down and passivation treatment by Angstrom Engineering.
The report by Bodycote for Angstrom engineering, Angstrom_Bodycote_report.pdf is appended (original document "Investigation of corrosion of a 316SS growth chamber, by B. Elliot and C. Fleck, BODYCOTE TESTING GROUP, Ref. G808171, dated 21/10/08, Appendix 10)

Anyway, as indicated in the UAB inspection report (Appendix 1), the previous impact on the stainless steel is still visible on the chamber modules although the current status is OK (evolution to be checked periodically).

It was decided in agreement with ESA that UAB and UoG would define the needs for a service on corrosion follow-up, focused especially on the prevention approach, and ask specialised companies to quote for this service.

5.7 Results of Assembly

By the end of the first week of February 2009, the HPC was completely reassembled, tested, and ready for subsequent functional testing.

6. Additional hardware modifications (July 09)

Some upgrade activities were implemented in the hardware and some maintenance tasks as well performed before the replacement of the Argus control system by the Schneider one took place, as follows:

- Plastic supports manufactured by CIFA were installed by MPP personnel along the chamber by UoG personnel to both avoiding the movement of the taps, and levelling the same so that guaranteeing the correct flow of hydroponic solution to the trays. However, in order to provide better stability and long-term resistance, they were later on replaced by stainless steel supports (draft design drawings shown in Appendix 11a).
- A new electric cabinet was installed by MPP personnel to fit inside the electro valves for CO_2 injection and airlock purging.

- A new CO_2/O_2 gas analyser CAI 601P (California Analytical Instruments, supplied in Spain by the company EQUITROL) was installed, including electrical connection and piping. The technical datasheet and User's manual of these equipment (California Analytical Instruments commercial info) are included in Appendix 12
- Panels closing the lower part of the chamber were modified to allow tubing and equipment to be fitted through them.
- Two Temp.-Humidity sensors were replaced by new ones due to potential failure (the failure was later confirmed).
- The hydroponic Nutrient Flow Meter was replaced by a new one 4-20 mA provided by UoG, and connected electrically.
- A leak was repaired (twice) in the intermediate connection of the general polypropylene collector of the trays (caused due to insufficient silicon welding). This failure was recorded in a Non Conformance Report (MPP-NCR-09-4104)
- Substitution of one of the Lighting Loft fans, that failed and didn't send feedback signal to the PLC.
- New stainless steel supports for the PAR sensors were designed and installed, to replace the former temporary supports (draft drawing in Appendix 11b).

7. Comments

Results of Chamber Reassembly at UAB

Comments

Detailed comments

Page/paragraph	Comment
7/ Section 5.1	A word is missing after UoG OK, completed: *"UoG confirmed ..."*
8/ Section 5.2	The precise order of perforated panels for air flow distribution is not recalled anywhere. Was it identified at that time or not? Please precise At that time, the precise order of perforated panels was not identified.
13/ Section 6	Part of these tasks were performed along WP96.3 duration, but they're not related to the Argus/ Schneider replacement, so I propose to keep them here More or less the need for these tasks has been identified during the re-assembly, so indeed I would keep them here
14/ Section 6, end of first paragraph and beggining of second paragraph	*"New stainless steel supports for the PAR sensors were designed and installed, to replace the former temporary supports"* This task for example was performed later (September 09) after Argus removal, but nothing to do with the control system replacement *"Some points were highlighted as potential for future improvement in the hardware: ..."* To be kept here or moved to TN96.13? If these points were identified during the re-assembly, then you can keep them here and recall them in TN 96.13. If they have been identified during the course of the testing ,then only in 96.13 They were mainly identified during the tests, so then removed here and to be traced in TN96.13
14/ Section 7, Title	*"Additional installation tasks performed in the frame of the WP-96.3"* In principle we consider these out of this TN as this installation is related to the control system performance, but the second one was done before removing the Argus, so to keep it? I would keep 7, 8 and 9 in TN 96.13 only, as they were identified/performed along

	the testing phase OK, removed here and to be traced in TN96.13
14/ Section 8, Title	*"Additional maintenance tasks due to hardware failure"* Even if maintenance tasks, they are related to the quality of the initial installation, so I don't know if keeping here or include in the TN96.13 To be moved to TN96.13 as agreed in previous comment
14/ Section9, Title	*"Final hardware modifications"* Within these tasks some are really new installation even if performed late in the COO6, others are maintenance, so same question as previous comment in Section 8 To be moved as well to TN96.13
14/ section 9, last bullet	*"The PLC capacity was extended to allow keeping all sensors implemented on the HPC by the addition of Remote I/O"* Probably to be removed (traced in other documents) You can anyway keep it here, even recalling the ref of the documents describing these tasks in detail

8. Appended documents

- Appendix 1: UAB inspection report

Electronic document:

MPP-REP 08-4101_0_ HPC1 Visual inspection acceptance Report.pdf

- Appendix 2: Layout diagrams

Electronic document: HPC1_Layout_diagrams.pdf

- Appendix 3: PID diagrams

Electronic document: HPC1_PIDs.pdf (HPC1 PID document ref.: MPP-4100-A-001-A1, dated 15/06/09; Utilities document PID ref.: Cooling water loop diagram, dated 30/09/10).

- Appendix 4: Electrical drawings of the power cabinet

Electronic document: HPC1_Electrical_cabinet_drawings.pdf (CIFA document, dated 10/12/08)

- Appendix 5: Lamp and ballasts technical documentation

Electronic document: HPC1_Lamps_ballasts.pdf

- Appendix 6: CIFA Report on hot water circuit installation and hydraulic testing

Electronic document: HPC1_Hot_water_instal_testing.pdf (CIFA document, dated 30/09/10)

- Appendix 7: Wiring Cabinet Layout

Electronic document: HPC1_wiring_cabinet_jamie.pdf (UoG document)

- Appendix 8: Argus Wiring

Electronic document: HPC1__Argus_Wiring.pdf (UoG document, dated 06/02/09)

- Appendix 9: Gas injection Wiring Layout

Electronic document: HPC1_Gas_Panel.pdf (UoG document)

- Appendix 10: Corrosion report

Electronic document: HPC1_Angstrom_Bodycote_report.pdf (original document "Investigation of corrosion of a 316SS growth chamber, by B. Elliot and C. Fleck, BODYCOTE TESTING GROUP, Ref. G808171, dated 21/10/08)

- Appendix 11: Hardware modification drawings

Electronic documents (draft design drawings): HPC1_PAR_sensors_support.pdf (Appendix 11a) and HPC1_Spigots_support.pdf (Appendix 11b)

- Appendix 12: Gas analyser technical documentation

Electronic document: HPC1_CAI600_technical_info.pdf (California Analytical Instruments commercial info)

- Appendix 13: Hydroponics pump and VFD technical documentation

Electronic document: HPC1_Hydroponics_pump_VFD.pdf (ESPA commercial info)

MELiSSA

TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDICES

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

MELiSSA

TECHNICAL NOTE

96.1

APPENDIX 1

HPC1 Visual inspection acceptance Report

Approval Loop :

Date	Issue	Prepared by (visa):	Checked by (visa):	Approved by (visa):
01/12/2008	0	E. PEIRO	A. FOSSEN	F. GODIA

Distribution List :

Company	Name	Number of copies
ESA/ESTEC	B. LAMAZE C. PAILLE	1 1
UOG	M. DIXON	1

Change log :

Date	Issue	Reason of the change	Modified paragraphs
01/12/2008	0	Creation	

TABLE OF CONTENTS

1. Purpose

The objective of the present document is to describe the delivery of the Higher plant Chamber HPC1 to the MELiSSA Pilot Plant at UAB and to explain the results of the visual inspection and checking performed by MPP and UoG for acceptance of the delivered items.

2. Delivery and visual inspection

The equipment was delivered on Tuesday 25 November 2008 by truck by SERGITRANS, company subcontracted by ALBATRANS, representative of FEDEX. The 5 crates were unloaded by means of a pallet truck and the truck lifting platform. No forklift had been planned by SERGITRANS, therefore it could not be used. The crates were opened on the loading dock and the equipment was then moved inside the Pilot Plant.

All the components were visually inspected and checked jointly by MPP and UoG, except for the box containing Hidroponic system and Chamber shell parts, which were visually inspected in general but not checked individually, because they were not broken down into a detailed packing list.
The separate smaller boxes also included in the crates were also opened to check the status of the hardware.

Nothing was found damaged by the transport. The remarks made during the visual inspection are summarized in the attached table (see 4. Appendix: Visual inspection check-list).

3. Acceptance of the equipment

Based in the visual review performed by MPP and UoG, the delivered equipment is accepted, with the following main remarks:

- Crate including Hydroponic system and Chamber shell parts: parts not checked individually, to be checked individually by UoG when proceeding to the remounting
- Chamber modules (A, B and C): treated for removal of corrosion; the previous impact on the stainless steel is still visible although the current status is OK. Evolution to be checked periodically : a procedure for inspection will be requested to UoG to specify the dismounting steps to access inspection points and the control operations (visual inspection, sampling, measurements) to be performed.

4. Appendix 1: Visual inspection check-list

	HPC1 Shipping Container Contents					
	ITEM	**DELIVERY**	**CONDITION**	**REMARKS**		
				Location	**Ext./Int.**	**Appearance**
	LAMP LOFT MODULE A	OK	OK			
	LAMP LOFT MODULE B	OK	OK			
	LAMP LOFT MODULE C	OK	OK			
	MODULE A	OK	See remarks	Airlock door and cage	Int.	"Washing" areas different colour (Appendix 2, Fig. 1 and 2)
				Airlock	Ext.	Shadows and circles different colour
				Main module	Int.	"Washing" areas different colour (much less in left side) (Appendix 2, Figs. 3 and 4)
				Main module	Int.	White small pitting (lower part on both sides) (Appendix 2, Fig. 5)
				Lower platform	Int.	White, grey and yellow spots (Appendix 2, Fig. 6)
				Lower platform	Ext.	Yellow powder (oxidation) in edge
				Lower platform	Int.	White powder on feeding valves support
				Ventilation ducts	Int.	White small pitting (Appendix 2, Fig. 7)

	MODULE B	OK	See remarks	Main module	Int.	White small pitting (lower part on both sides) (Appendix 2, Fig. 8)
				Lower module	Int.	White small pitting (platform, ceiling, wall to module C, steel supports of heat exchanges -partially- and front cover) (Appendix 2, Figs. 9, 10, 11 and 12)
				Lower module	Int.	Oxidation in steel elbows of heat exchangers (Appendix 2, Figs. 13 y 14)
				Ventilation ducts	Int.	White small pitting (Appendix 2, Fig. 15)
	MODULE C	OK	See remarks	Airlock door	Ext.	Some yellow spots (upper side)
				Airlock door	Int.	Shadows different colour (lower part)
				Airlock cage	Ext./Int.	Circles different colour (upper and lower parts)
				Airlock cage	Ext.	Shadows/ black spots (both sides)
				Airlock cage	Ext.	Yellow spots (right side)
				Main module	Int.	Grey spots all over, no oxidation (left side and lower part)
				Main module	Int.	White small pitting (right side)
				Main module	Int.	Yellow spots over white pitting (right side)
				Main module	Int.	White small pitting (lower part on both sides)
				Lower platform	Ext.	Yellow powder (oxidation) in edge (Appendix 2, Fig. 16)
				Lower platform	Int.	Oxidation in pump wheel (Appendix 2, Fig. 17)
				Ventilation ducts	Int.	White small pitting (Appendix 2, Fig. 18)
	BOX WITH HYDROPONIC SYS. AND CHAMBER SHELL PARTS	OK	OK			

	BOX 1	OK	OK			
	Box 1A	OK	OK			
	1 * Nutrient flow sensor and cable	OK	OK			
	Box 1B	OK	OK			
	1 * Mass flow meter, power supply and cable	OK	OK			
	Box 1C	OK	OK			
	Air handling system temperature probes	OK	OK			
	5 * wet well temperature sensors	OK	OK			
	2 * air thermisters	OK	OK			
	Box 1D	OK	OK			
	3 * PAR sensors and cables	OK	OK			
	Box 1E	OK	OK			
	3 * Vaisala temperature / relative humidity sensor ends	OK	OK			
	Box 1F	OK	OK			
	1 * Honeywell pressure transducer	OK	OK			
	Box 1G	OK	OK			
	1 * Honeywell pressure transducer	OK	OK			
	Box 1H	OK	OK			
	1 * Honeywell pressure	OK	OK			

	transducer					
	Box 1I	OK	OK			
	1 * Anemometer sensor end	OK	OK			
	Box 1J	OK	OK			
	3 * growth area temperature sensor assemblies	OK	OK			
	1 * coil temperature thermister assembly	OK	OK			
	Box 1K	OK	OK			
	1 * irrigation pump controller	OK	OK			
	Box 1L	OK	OK			
	Argus control panel spare components	OK	OK			
	termination resistors, fuses, mounting hardware, special tools	OK	OK			
	Box 2	OK	OK			
	CO2 injection valve fixture	OK	OK			
	5 * ASCO solenoid valves	OK	OK			
	1 * stainless steel mounting plate	OK	OK			
	1 * wiring harness	OK	OK			

	Box 3	OK	OK			
	1 * pH probe and signal conditioner	OK	OK			
	1 * EC probe and signal conditioner	OK	OK			
	Box 4	OK	OK			
	2 * proportional valves	OK	OK			
	Box 5	OK	OK			
	1 * irrigation controller to pump power cable assembly	OK	OK			
	Box 6	OK	OK			
	Nutrient delivery manifold assembly	OK	OK			
	1 * stainless steel mounting plate	OK	OK			
	4 * ASCO solenoid valve assemblies	OK	OK			
	4 * manual shutoff valves	OK	OK			
	4 * tubing assemblies	OK	OK			
	Box 7	OK	OK			
	4 * polypropylene stock tanks	OK	OK			
	1 * polypropylene	OK	OK			

	condensate tank					
	associated tubing assemblies	OK	OK			
	Box 8	OK	OK			
	2 * spare polypropylene stock tanks	OK	OK			
	1 * box plastic fittings (various)	OK	OK			
	Box 9	OK	OK			
	spare electrical connectors	OK	OK			
	feed through assemblies	OK	OK			
	feed through gaskets	OK	OK			
	connector bodies	OK	OK			
	pins	OK	OK			
	shrink wrap boots	OK	OK			
	1 pack feed through mounting bolts	OK	OK			
	1 *crimping tool	OK	OK			
	1 * stainless steel feed through mounting plate	OK	OK			
	3 sizes shrink wire wrap	OK	OK			
	1 set labels (blank)	OK	OK			
	1* air velocity sensor	OK	OK			

	hardware					
	1 * Argus USB cable	OK	OK			
	2 * spare screws	OK	OK			
	3 * bags tie wraps	OK	OK			
	1 * spare condensate pump	OK	OK			
	1 set irrigation pump brushes	OK	OK			
	1 * irrigation pump controller resistor	OK	OK			
	1 * spare pressure sensor gasket and cable	OK	OK			
	2 * optional 250ohm resistors for proportional valves	OK	OK			
	Box 10	OK	OK			
	irrigation pump	OK	OK			
	Box 11	OK	OK			
	nutrient tank plumbing	OK	OK			
	Box 12	OK	OK			
	multiple plastic conduit	OK	OK			
	1 * irrigation tray delivery manifold	OK	Dirty			
	1 * roll plastic film	OK	OK			

	Box 13	OK	OK			
	2 * plastic conduit	OK	OK			
	Box 14	OK	OK			
	multiple plastic tubing lengths	OK	OK			
	2 * rolls wire	OK	OK			
	2 * rolls wire wrap	OK	OK			
	Box 15	OK	OK	Includes lettuce seeds		
	2 * growth trays	OK	OK			
	2 * ESA stick on signs	OK	OK			
	Box 16	OK	OK			
	1 * computer w/ keyboard and mouse – documentation-software	OK	OK			
	Box 17 (non labelled)	OK	OK			
	Connectors for the Teflon bags, removed gaskets, and bolts	OK	OK			
	Box 18 (non labelled)	OK	OK			
	Teflon bag	OK	OK			
	Box 19 (non labelled)	OK	OK			
	Teflon bag	OK	OK			

	Box 20 (non labelled)	OK	OK			
	Teflon bag	OK	OK			
	Box 21 (non labelled)	OK	OK			
	Reassembly parts (ARMSTRONG)	OK	OK			
	Box 22 (non labelled)	OK	OK			
	Reassembly parts and spares (ARMSTRONG)	OK	OK			
	Box 23 (non labelled)	OK	OK			
	Reassembly parts: plates for connecting trays	OK	OK			
	Box 24 (non labelled)	OK	OK			
	Rockwool	OK	OK			

5. Appendix 2: Pictures of HPC1 after arrival

MODULE A

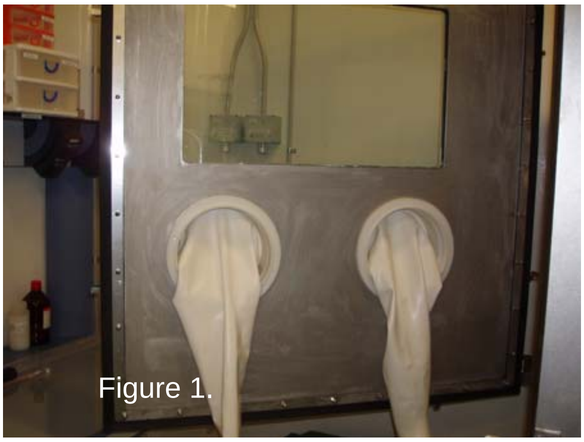


Figure 1.

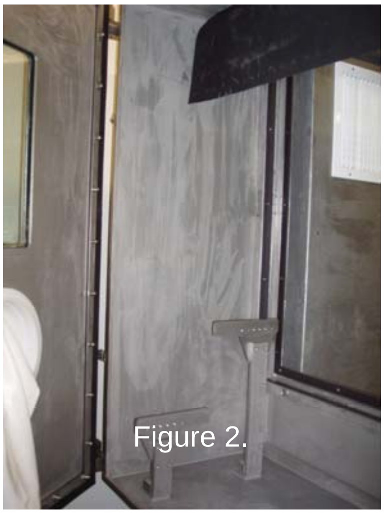


Figure 2.

Figure 3.

Figure 4.

Figure 5.

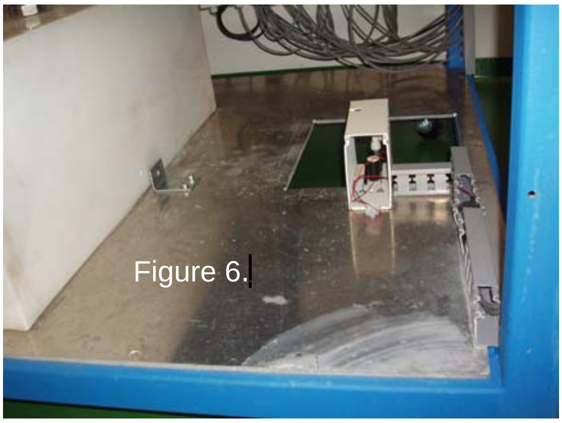


Figure 6.


Figure 7.

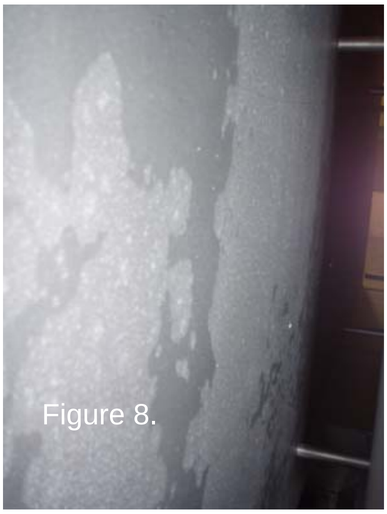


Figure 8.

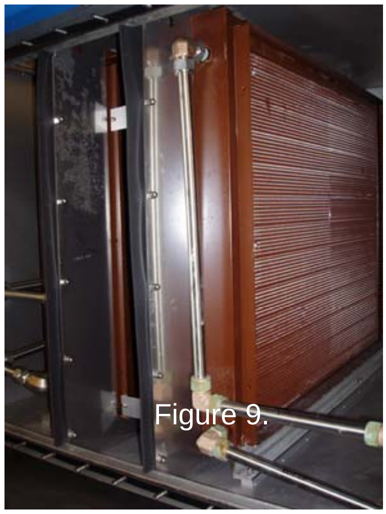


Figure 9.

MODULE B

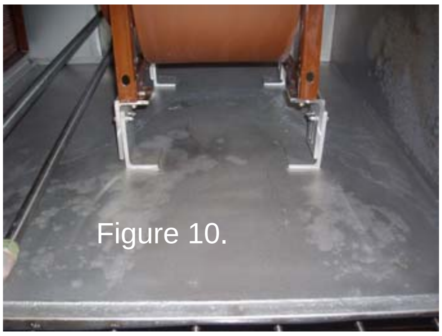


Figure 10.


Figure 11.


Figure 12.

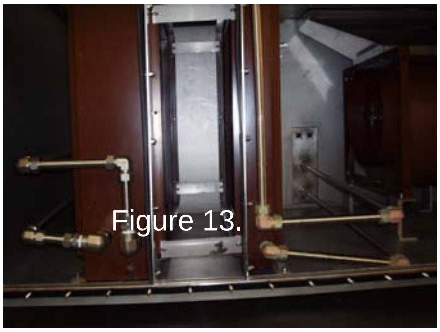


Figure 13.

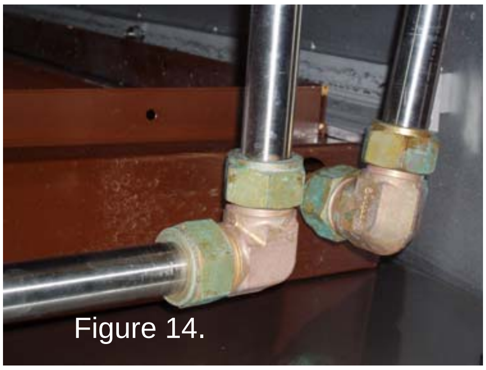


Figure 14.

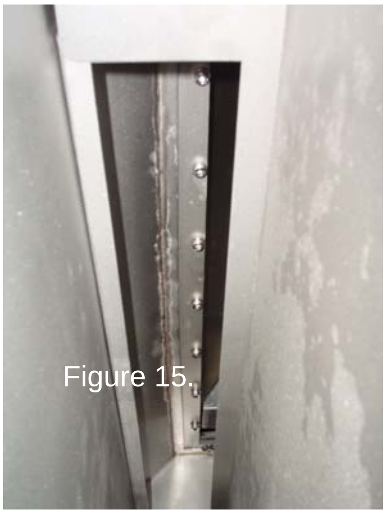


Figure 15.

MODULE C

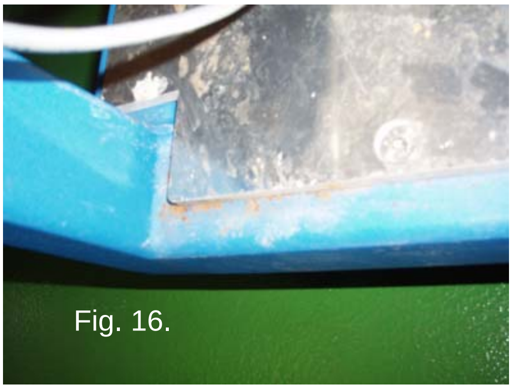


Fig. 16.


Fig. 17.

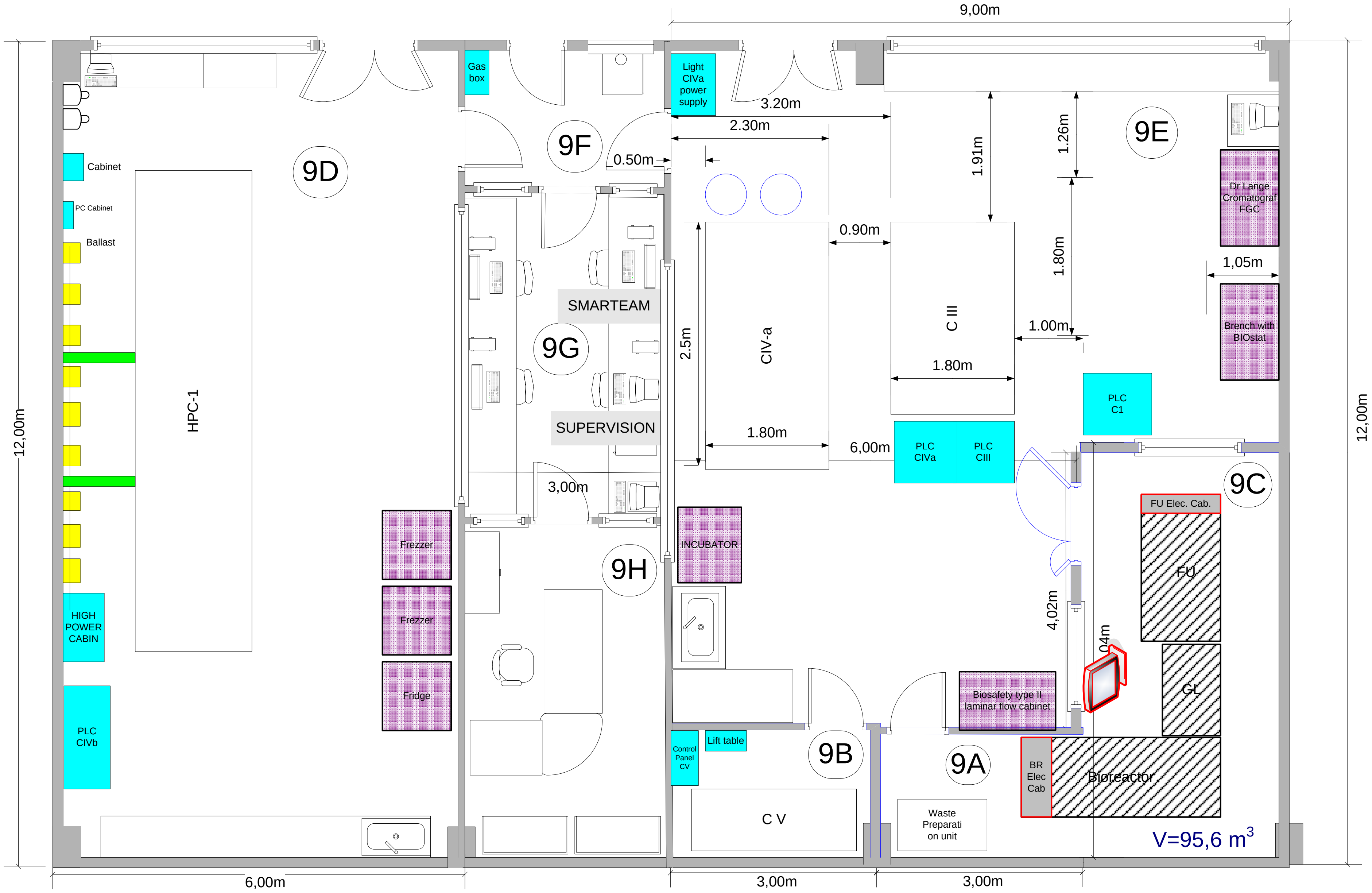

Fig. 18.

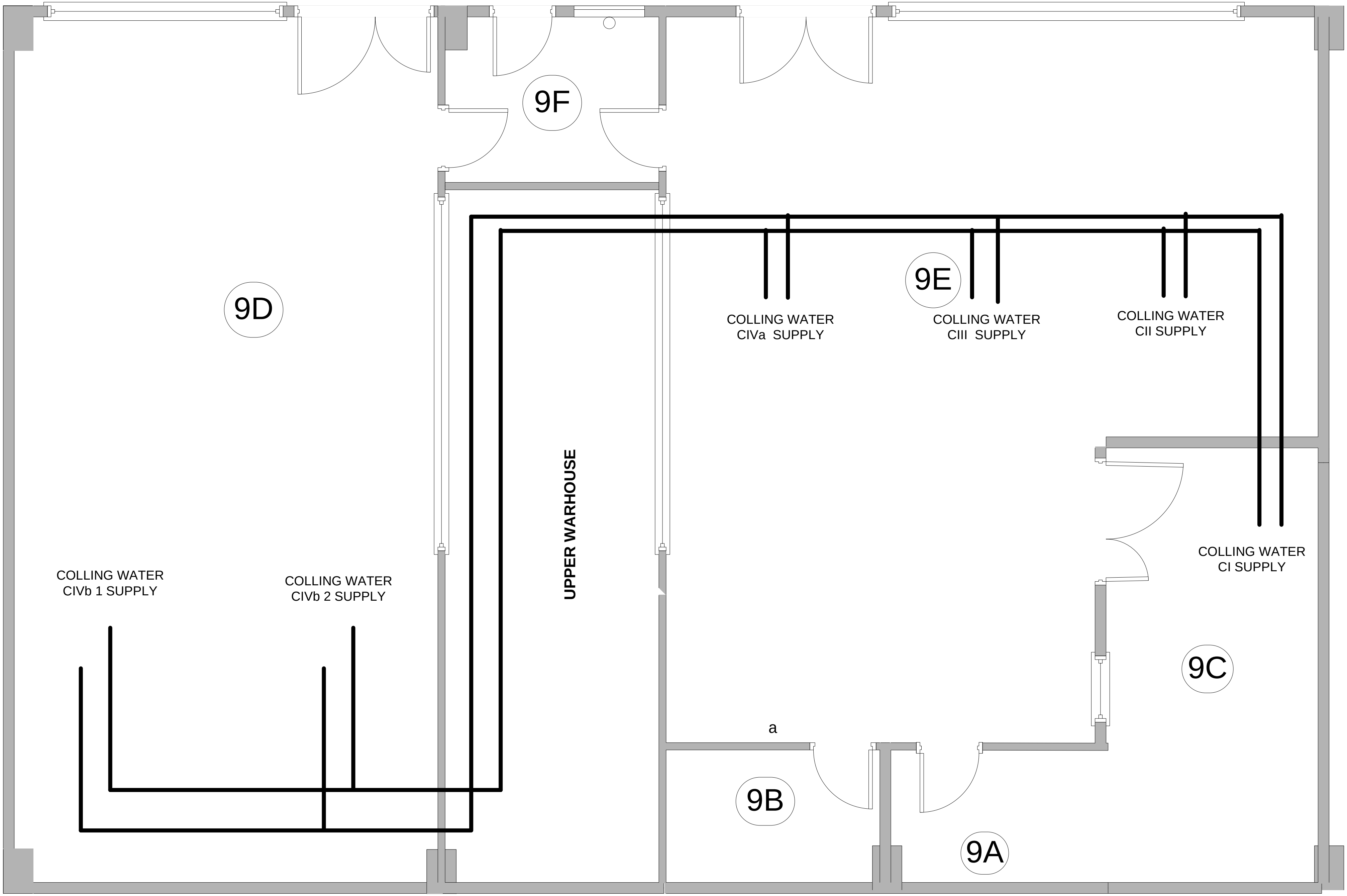
MELiSSA

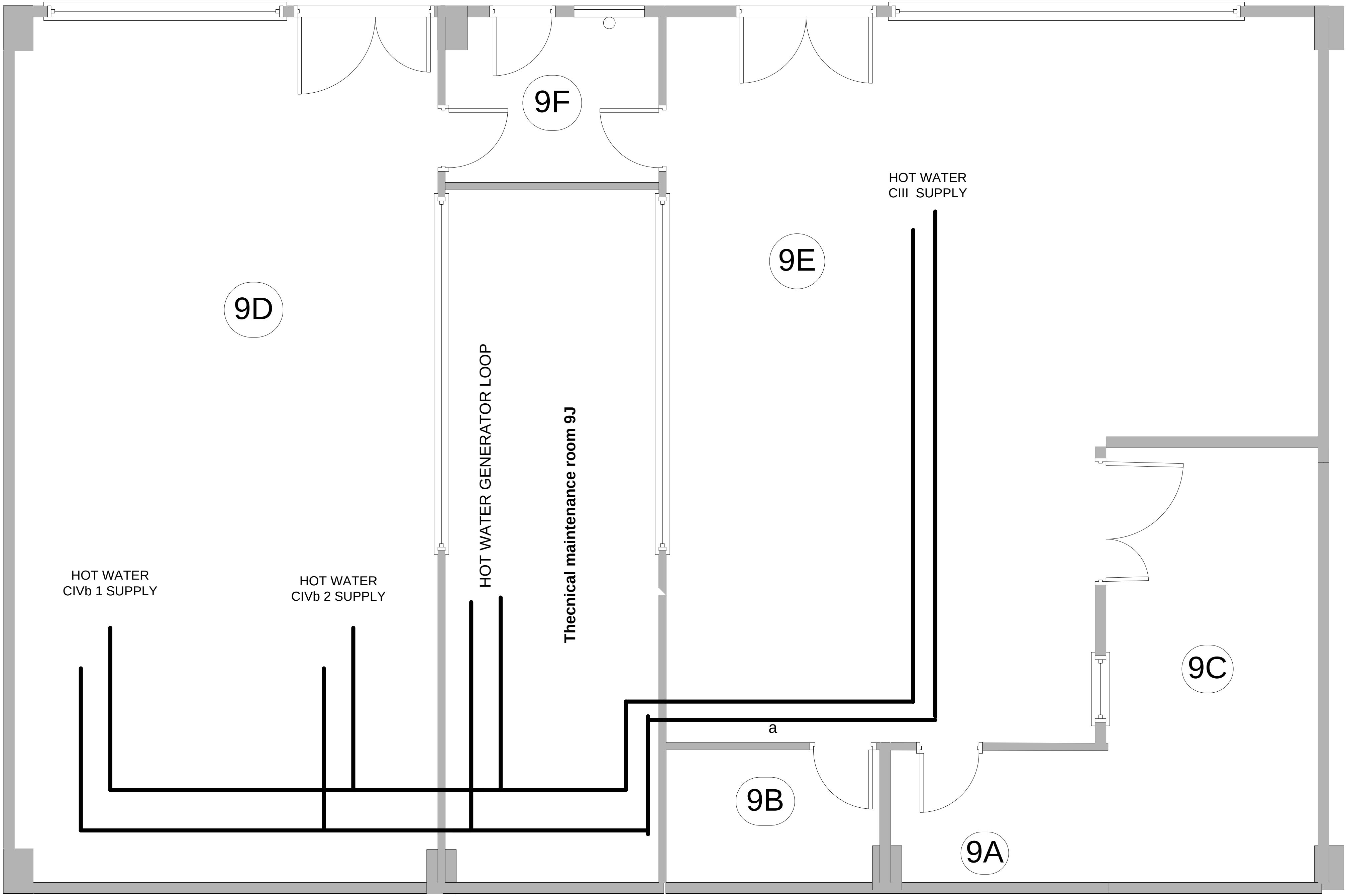
TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 2

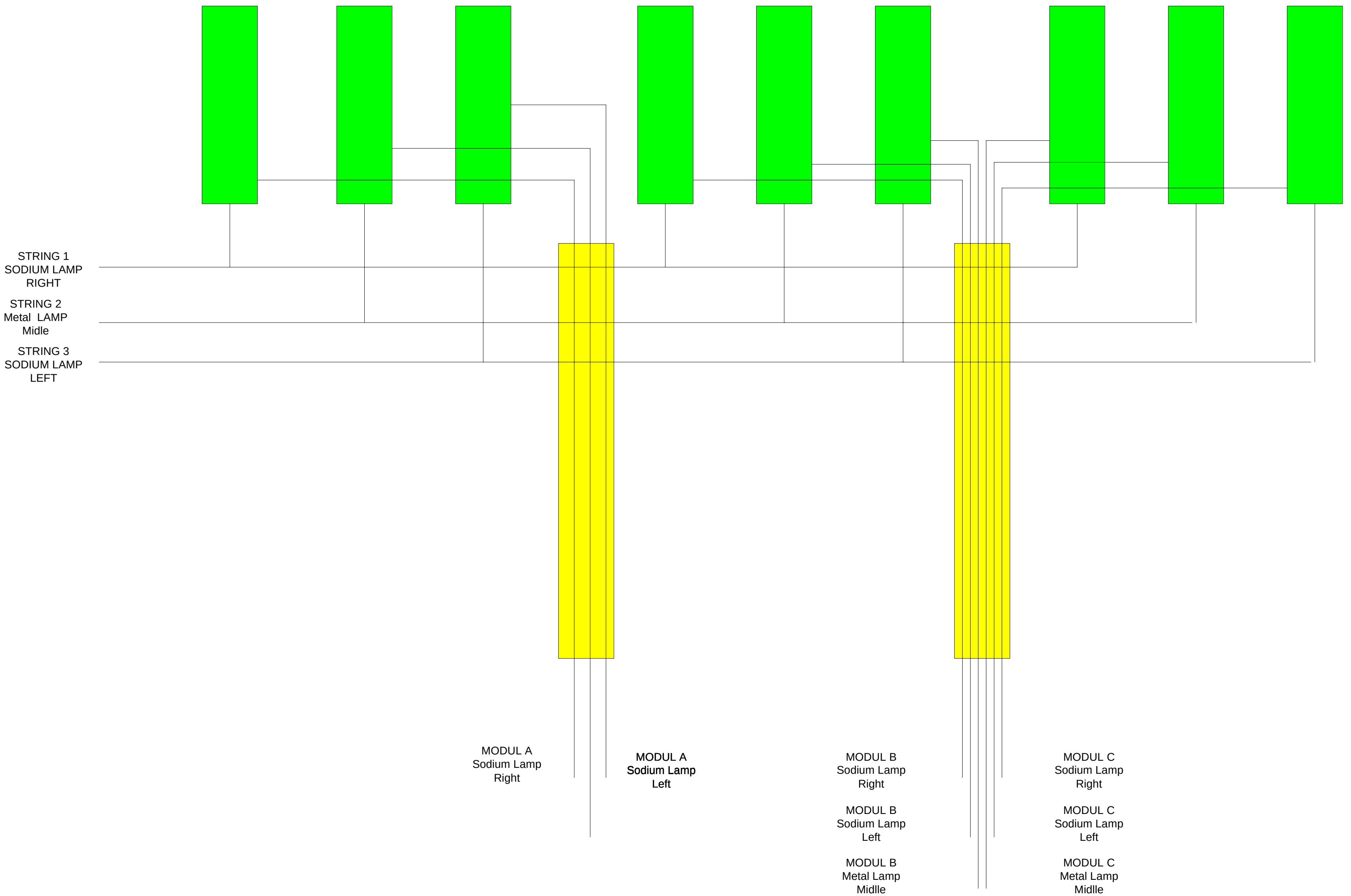
Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA


9,00m
12,00m
6,00m
3,00m
3,00m
9D
9F
9E
9G
9H
9C
9B
9A
Gas box
Light CIVa power supply
Cabinet
PC Cabinet
Ballast
HPC-1
HIGH POWER CABIN
PLC CIVb
Frezzer
Frezzer
Fridge
SMARTEAM
SUPERVISION
3,00m
0.50m
3.20m
2.30m
0.90m
2.5m
CIV-a
1.80m
6,00m
C III
1.80m
1.91m
1.26m
1.80m
1.00m
1,05m
Dr Lange Cromatograf FGC
Brench with BIOstat
PLC C1
PLC CIVa
PLC CIII
INCUBATOR
4,02m
FU Elec. Cab.
FU
GL
Biosafety type II laminar flow cabinet
BR Elec Cab
Bioreactor
Lift table
Control Panel CV
C V
Waste Preparati on unit
V=95,6 m^3


9F
9D
9E
COLLING WATER
CIVa SUPPLY
COLLING WATER
CIII SUPPLY
COLLING WATER
CII SUPPLY
COLLING WATER
CI SUPPLY
COLLING WATER
CIVb 1 SUPPLY
COLLING WATER
CIVb 2 SUPPLY
UPPER WARHOUSE
9C
a
9B
9A



9F
HOT WATER
CIII SUPPLY
9E
9D
HOT WATER GENERATOR LOOP
Thecnical maintenance room 9J
HOT WATER
CIVb 1 SUPPLY
HOT WATER
CIVb 2 SUPPLY
9C
a
9B
9A



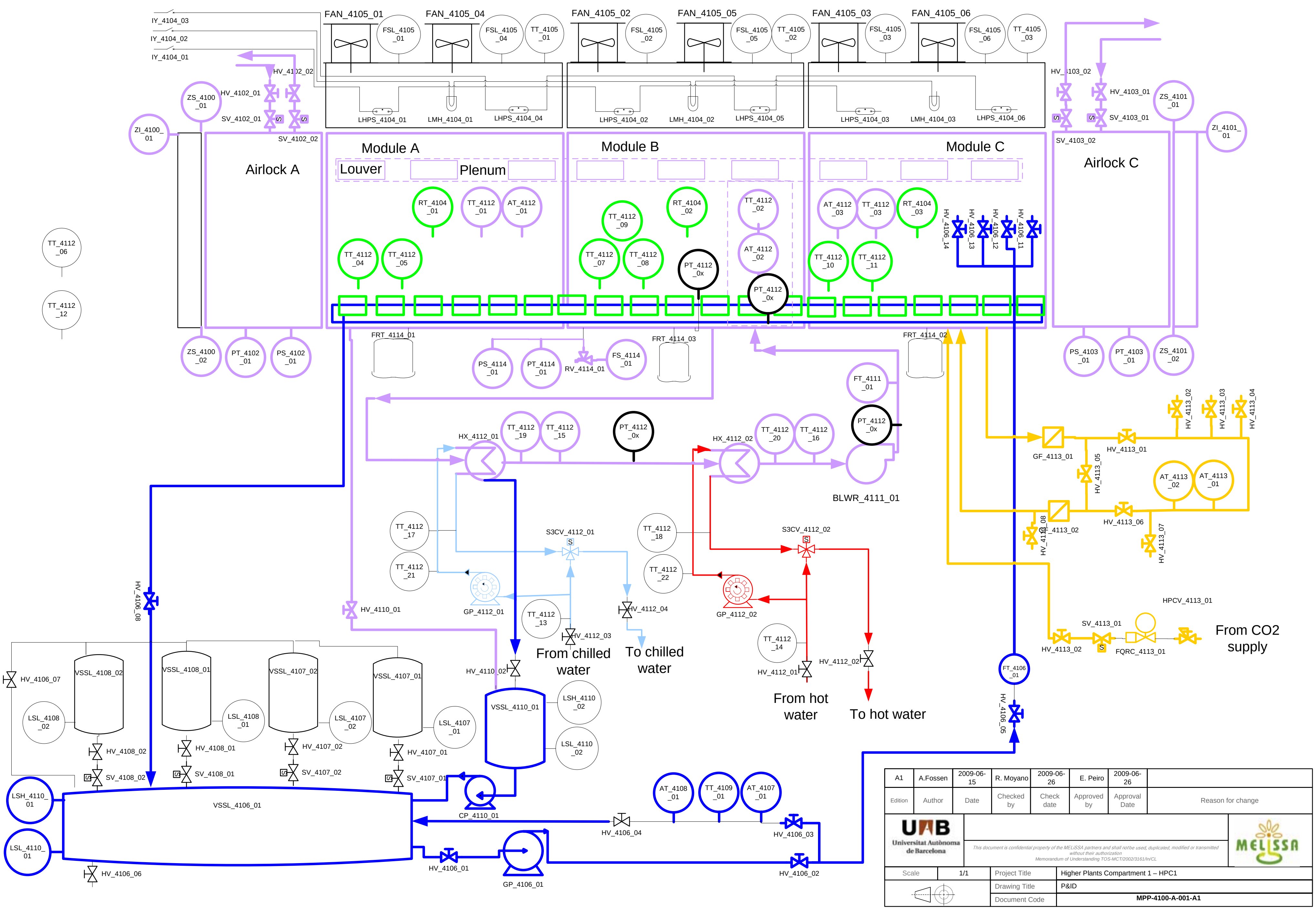
STRING 1
SODIUM LAMP
RIGHT
STRING 2
Metal LAMP
Midle
STRING 3
SODIUM LAMP
LEFT
MODUL A
Sodium Lamp
Right
MODUL A
Sodium Lamp
Left
MODUL B
Sodium Lamp
Right
MODUL B
Sodium Lamp
Left
MODUL B
Metal Lamp
Midlle
MODUL C
Sodium Lamp
Right
MODUL C
Sodium Lamp
Left
MODUL C
Metal Lamp
Midlle

MELiSSA

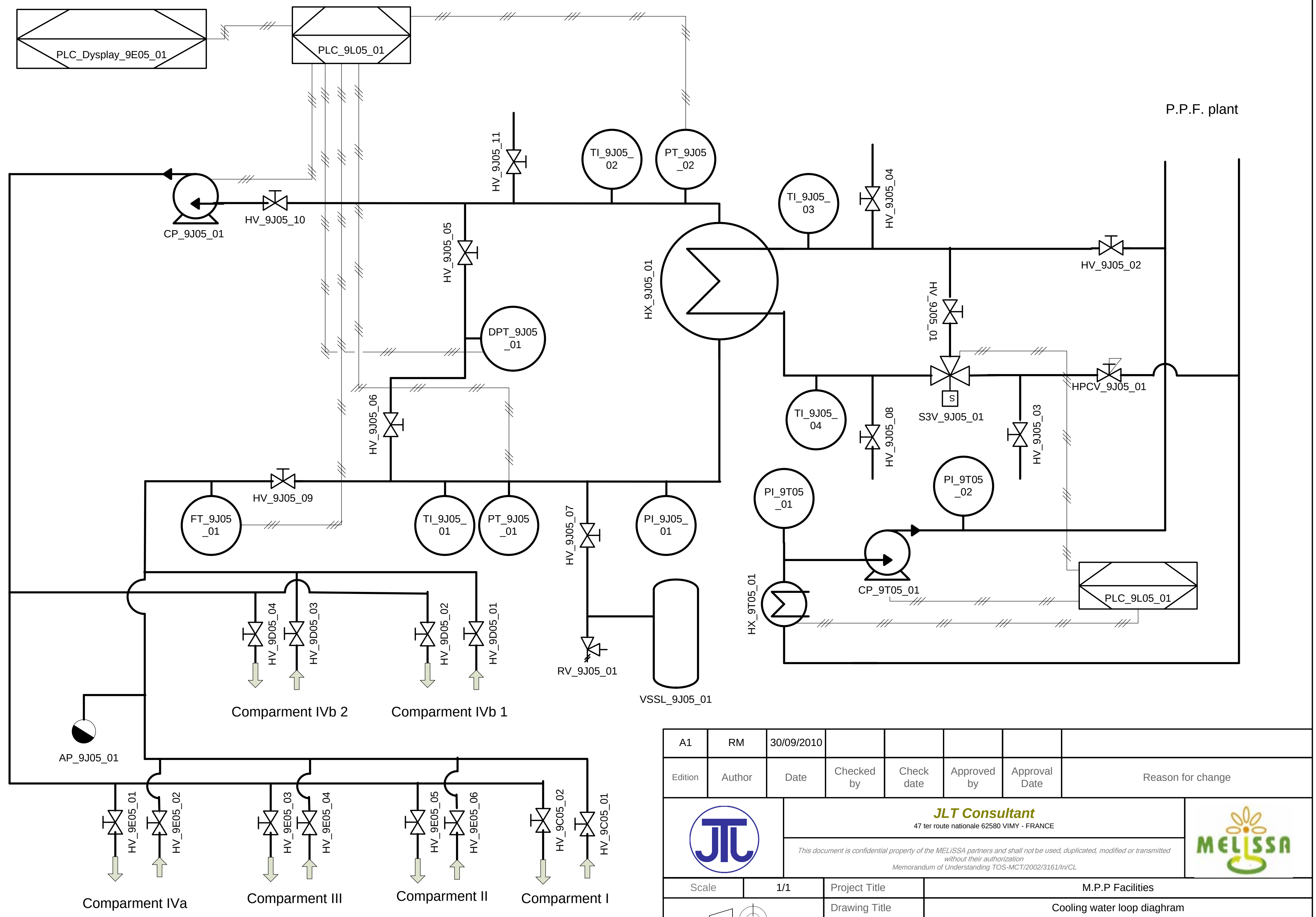
TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 3

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA



IY_4104_03
IY_4104_02
IY_4104_01
FAN_4105_01
FAN_4105_04
FAN_4105_02
FAN_4105_05
FAN_4105_03
FAN_4105_06
FSL_4105_01
FSL_4105_04
TT_4105_01
FSL_4105_02
FSL_4105_05
TT_4105_02
FSL_4105_03
FSL_4105_06
TT_4105_03
LHPS_4104_01
LMH_4104_01
LHPS_4104_04
LHPS_4104_02
LMH_4104_02
LHPS_4104_05
LHPS_4104_03
LMH_4104_03
LHPS_4104_06
HV_4102_02
HV_4102_01
SV_4102_01
SV_4102_02
ZS_4100_01
ZI_4100_01
HV_4103_02
HV_4103_01
SV_4103_01
SV_4103_02
ZS_4101_01
ZI_4101_01
Airlock A
Module A
Louver
Plenum
Module B
Module C
Airlock C
RT_4104_01
TT_4112_01
AT_4112_01
TT_4112_04
TT_4112_05
TT_4112_09
RT_4104_02
TT_4112_02
TT_4112_07
TT_4112_08
PT_4112_0x
AT_4112_02
AT_4112_03
TT_4112_03
RT_4104_03
TT_4112_10
TT_4112_11
HV_4106_14
HV_4106_13
HV_4106_12
HV_4106_11
TT_4112_06
TT_4112_12
ZS_4100_02
PT_4102_01
PS_4102_01
FRT_4114_01
PS_4114_01
PT_4114_01
RV_4114_01
FS_4114_01
FRT_4114_03
FRT_4114_02
PS_4103_01
PT_4103_01
ZS_4101_02
FT_4111_01
HX_4112_01
TT_4112_19
TT_4112_15
HX_4112_02
TT_4112_20
TT_4112_16
BLWR_4111_01
HV_4113_02
HV_4113_03
HV_4113_04
GF_4113_01
HV_4113_01
HV_4113_05
AT_4113_02
AT_4113_01
HV_4113_08
GF_4113_02
HV_4113_06
HV_4113_07
TT_4112_17
TT_4112_21
S3CV_4112_01
GP_4112_01
TT_4112_13
HV_4112_03
HV_4112_04
From chilled water
To chilled water
TT_4112_18
TT_4112_22
S3CV_4112_02
GP_4112_02
TT_4112_14
HV_4112_01
HV_4112_02
From hot water
To hot water
HPCV_4113_01
SV_4113_01
HV_4113_02
FQRC_4113_01
From CO2 supply
FT_4106_01
HV_4106_05
HV_4106_08
HV_4110_01
HV_4106_07
VSSL_4108_02
VSSL_4108_01
VSSL_4107_02
VSSL_4107_01
LSL_4108_02
LSL_4108_01
LSL_4107_02
LSL_4107_01
HV_4108_02
HV_4108_01
HV_4107_02
HV_4107_01
SV_4108_02
SV_4108_01
SV_4107_02
SV_4107_01
HV_4110_02
VSSL_4110_01
LSH_4110_02
LSL_4110_02
LSH_4110_01
LSL_4110_01
VSSL_4106_01
CP_4110_01
HV_4106_06
HV_4106_01
GP_4106_01
HV_4106_04
AT_4108_01
TT_4109_01
AT_4107_01
HV_4106_03
HV_4106_02
A1
A.Fossen
2009-06-15
R. Moyano
2009-06-26
E. Peiro
2009-06-26
Edition
Author
Date
Checked by
Check date
Approved by
Approval Date
Reason for change
UAB
Universitat Autònoma de Barcelona
MELiSSA
Scale
1/1
Project Title
Higher Plants Compartment 1 – HPC1
Drawing Title
P&ID
Document Code
MPP-4100-A-001-A1

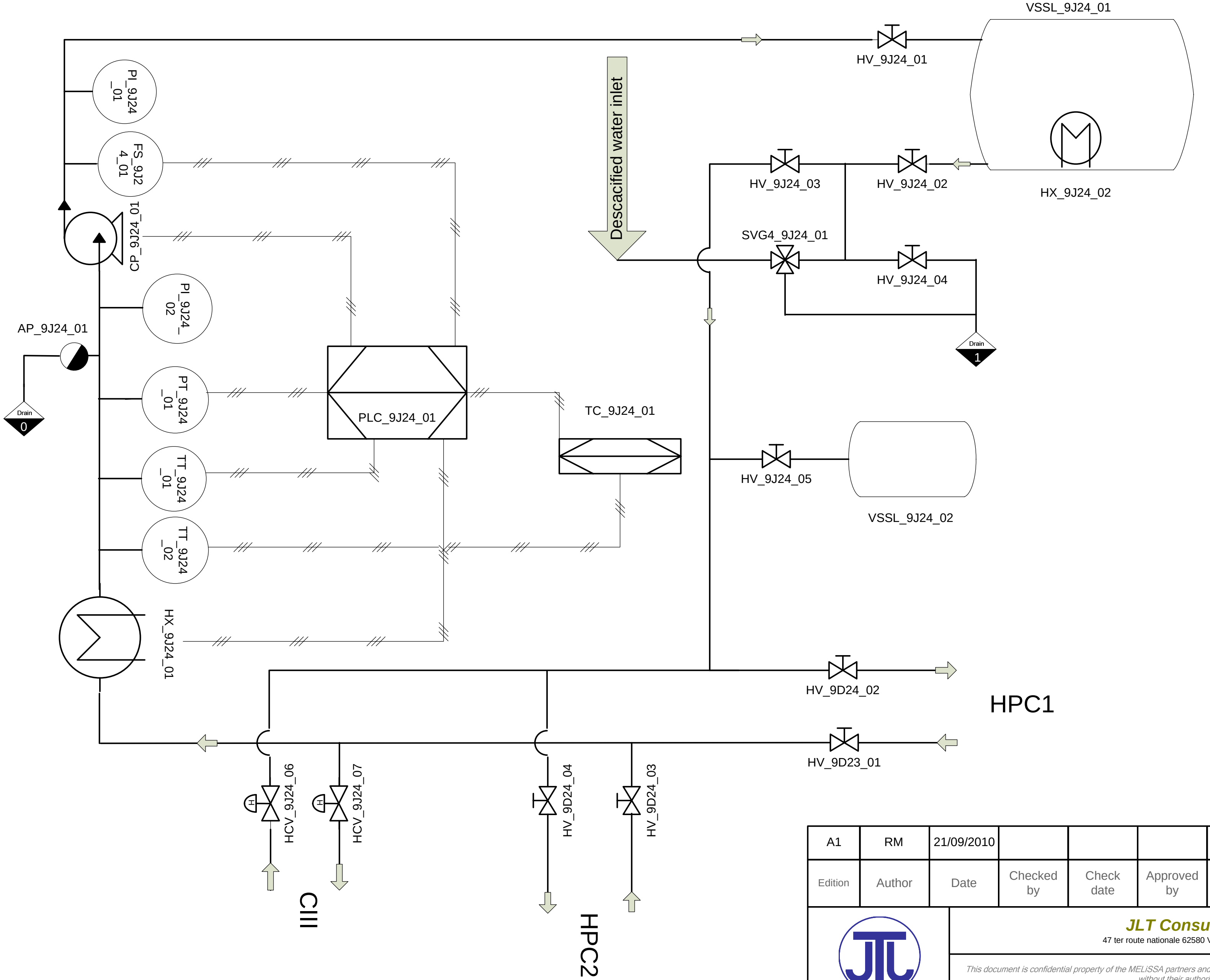


A1	RM	30/09/2010					
Edition	Author	Date	Checked by	Check date	Approved by	Approval Date	Reason for change

JLT Consultant
47 ter route nationale 62580 VIMY - FRANCE

This document is confidential property of the MELiSSA partners and shall not be used, duplicated, modified or transmitted without their authorization
Memorandum of Understanding TOS-MCT/2002/3161/In/CL

Scale	1/1	Project Title	M.P.P Facilities
		Drawing Title	Cooling water loop diaghram
		Document Code	**COOLING WATER LOOP**



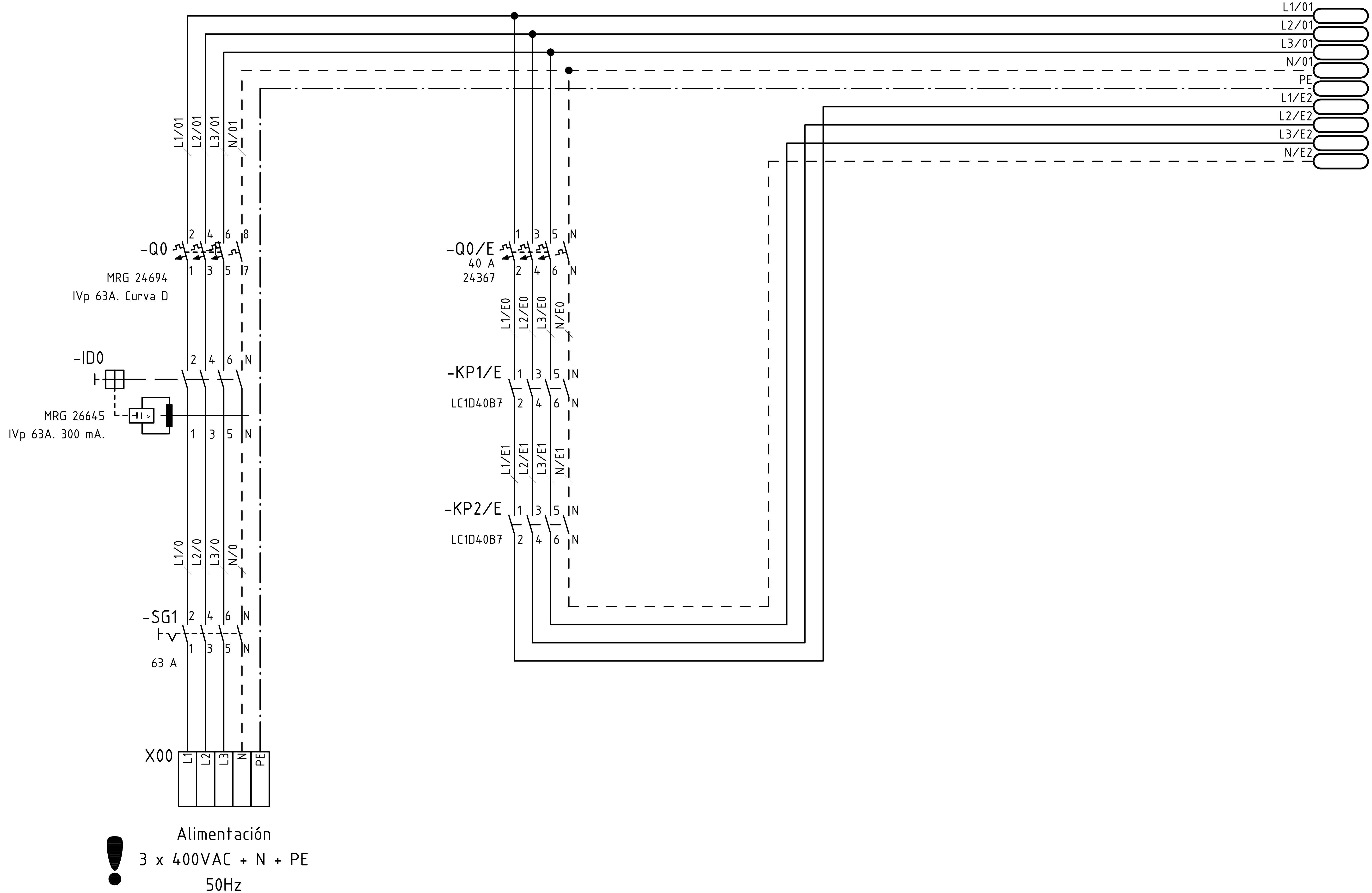
A1	RM	21/09/2010					
Edition	Author	Date	Checked by	Check date	Approved by	Approval Date	Reason for change

JLT Consultant

47 ter route nationale 62580 VIMY - FRANCE

Scale	1/1	Project Title	M.P.P Facilities
		Drawing Title	Hot water loop driagram
		Document Code	**MPP-PID-10-9J24-A1**

APPENDIX 4



Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm²

c			Fecha	10/12/2008
b			Dibuj.	RCA
a			Comp.	
Modificación	Fecha	Nombre	Norma	

Proyecto Melissa

5

Reem. por: | Reem. a: | Origen:

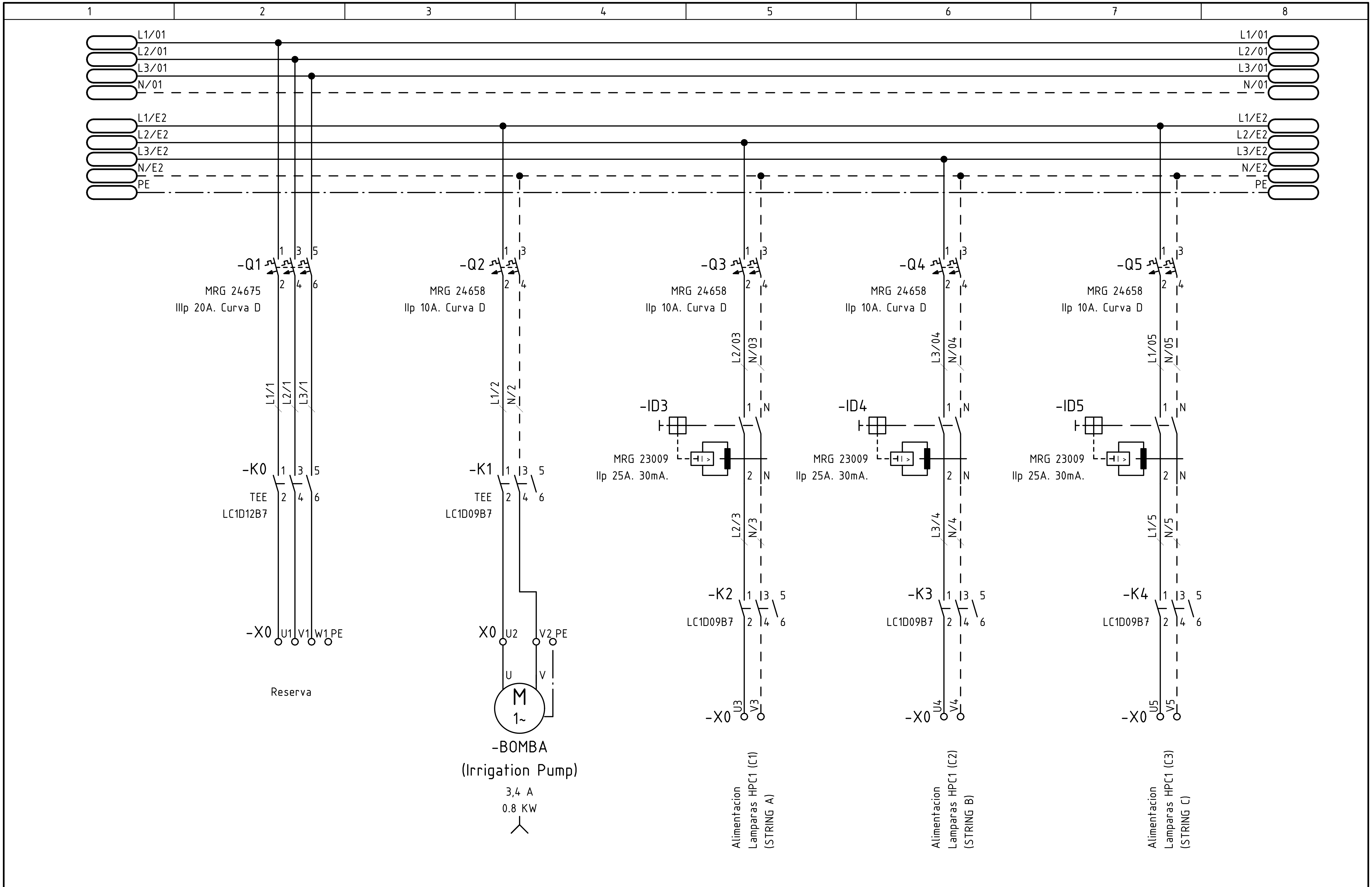
Esquemas | Distribución

Esquemas Electricos

1 - Potencia

CIFA

Potencia



Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm²

c			Fecha	10/12/2008
b			Dibuj.	RCA
a			Comp.	
Modificación	Fecha	Nombre	Norma	

Proyecto Melissa

6

Reem. por: | Reem. a: | Origen:

Esquemas — Distribución

Esquemas Electricos

1 - Potencia

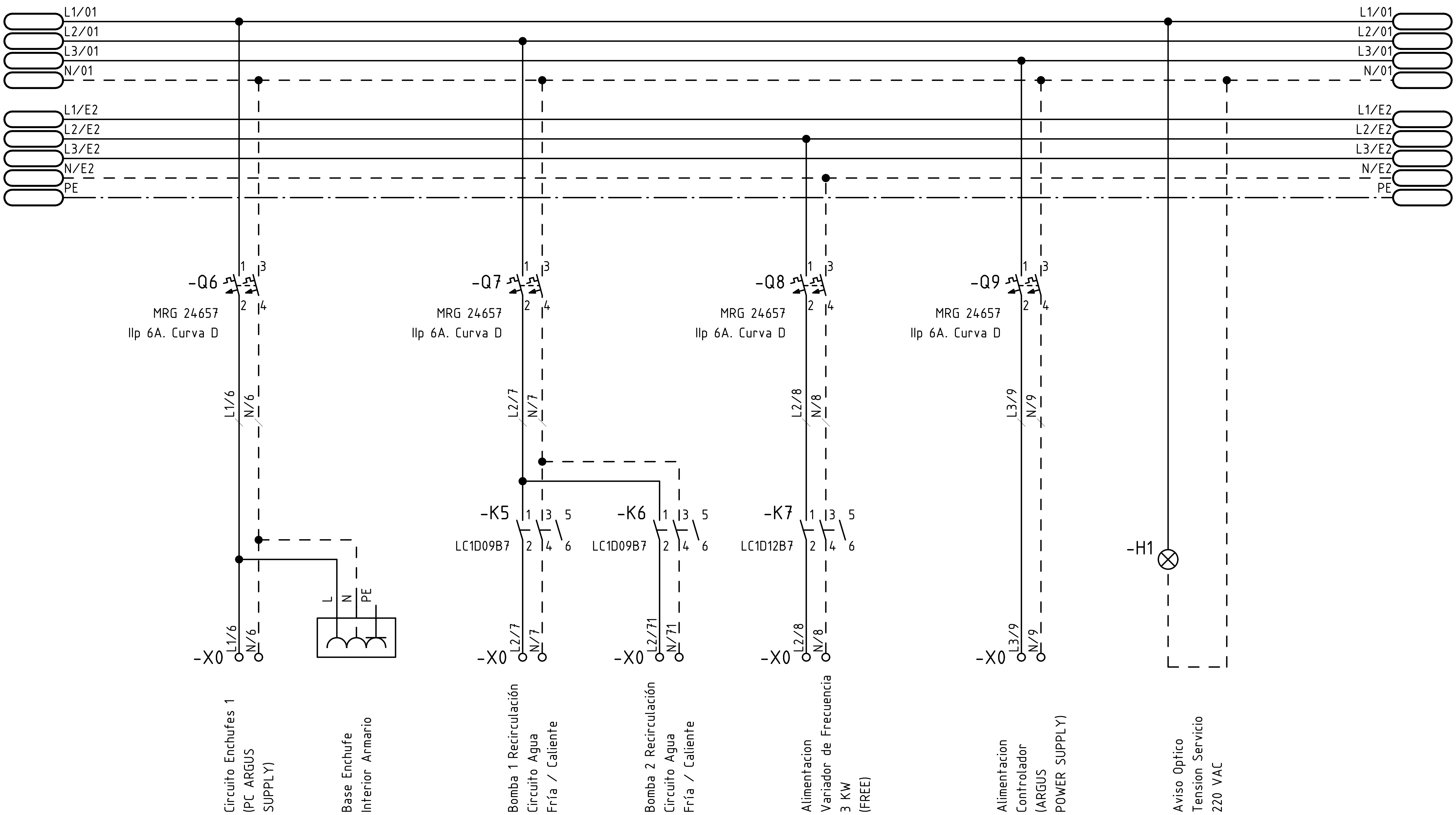
CIFA

Potencia

Hoja 2

7 Hjs

1	2	3	4	5	6	7	8

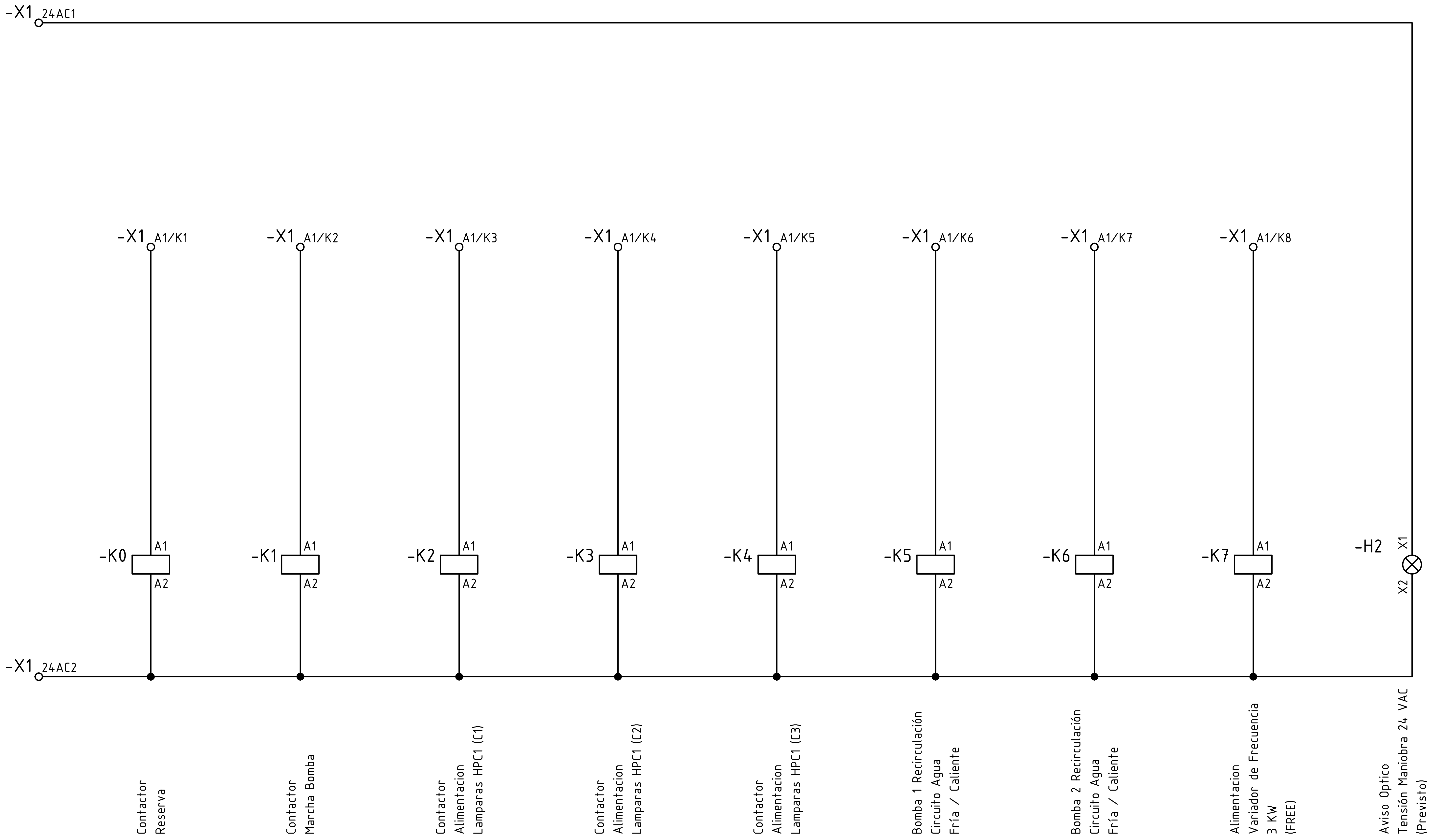


Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm²

c			Fecha	10/12/2008	Proyecto Melissa	Esquemas	Distribución	CIFA
b			Dibuj.	RCA		Esquemas Electricos		
a			Comp.		7	1 - Potencia		Potencia	Hoja 3
Modificación	Fecha	Nombre	Norma		Reem. por:	Reem. a:	Origen:	7 Hjs

1	2	3	4	5	6	7	8



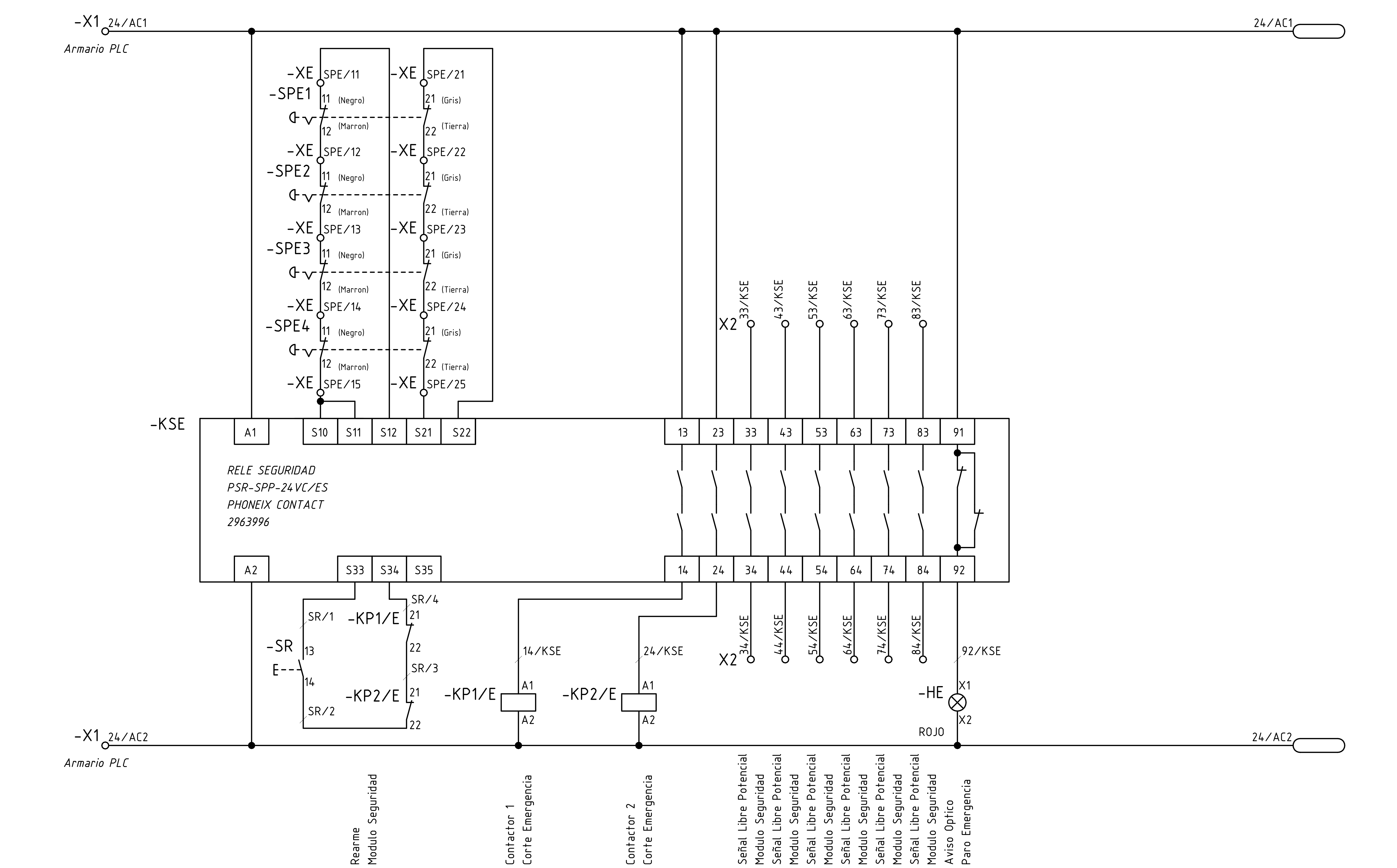
Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm^2

c			Fecha	10/12/2008	Proyecto Melissa		Esquemas / Distribución
b			Dibuj.	RCA			Esquemas Electricos
a			Comp.			8	2 - Maniobra
	Modificación	Fecha	Nombre	Norma	Reem. por:	Reem. a:	Origen:

CIFA	
Maniobra	Hoja 4 / 7 Hjs

1	2	3	4	5	6	7	8

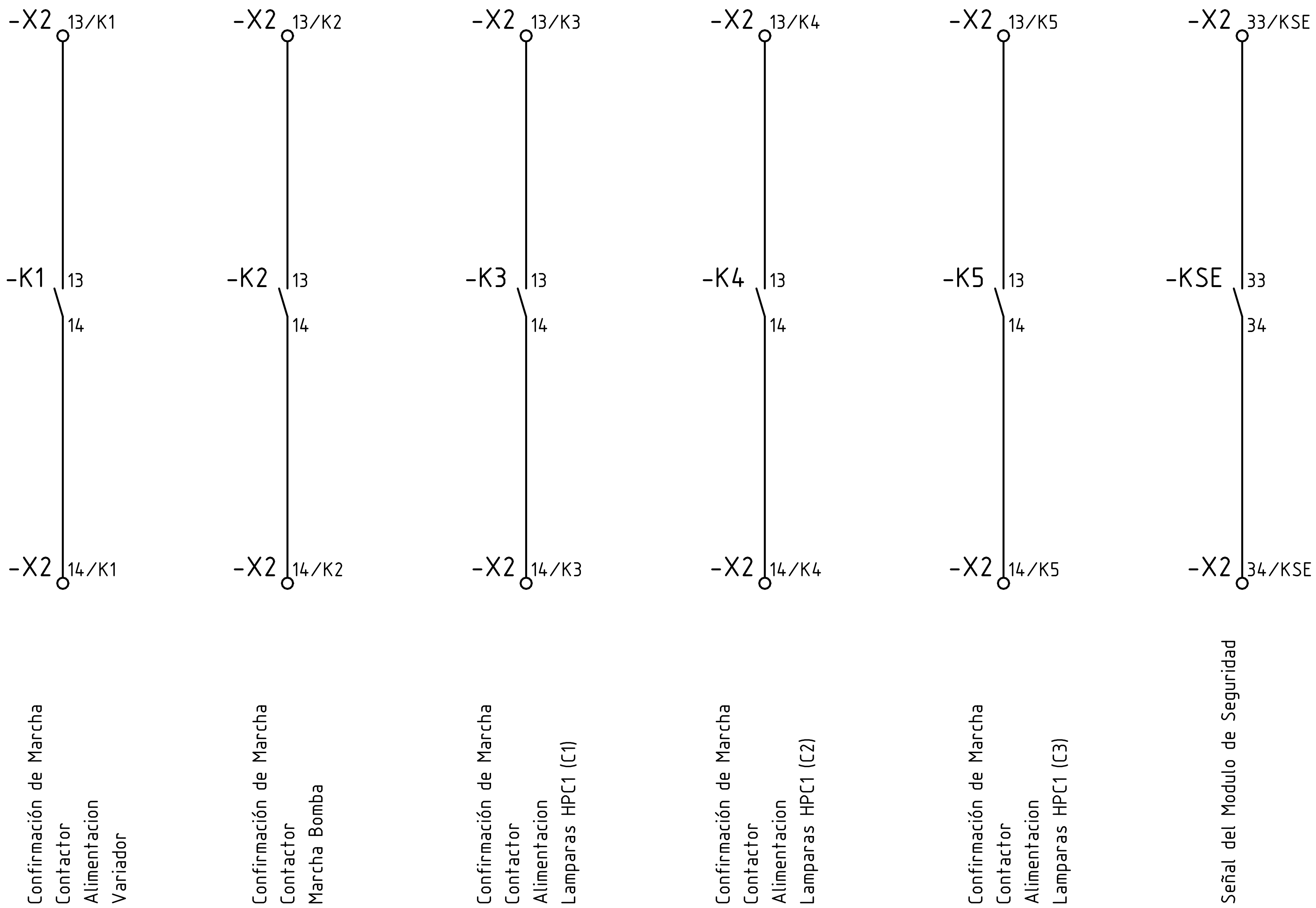


Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm²

c			Fecha	10/12/2008	Proyecto Melissa	Esquemas / Esquemas Electricos / 2 - Maniobra	Distribución	CIFA
b			Dibuj.	RCA				
a			Comp.			9		Maniobra
Modificación	Fecha	Nombre	Norma		Reem. por:	Reem. a:	Origen:	Hoja 4/1 7 Hjs

1	2	3	4	5	6	7	8

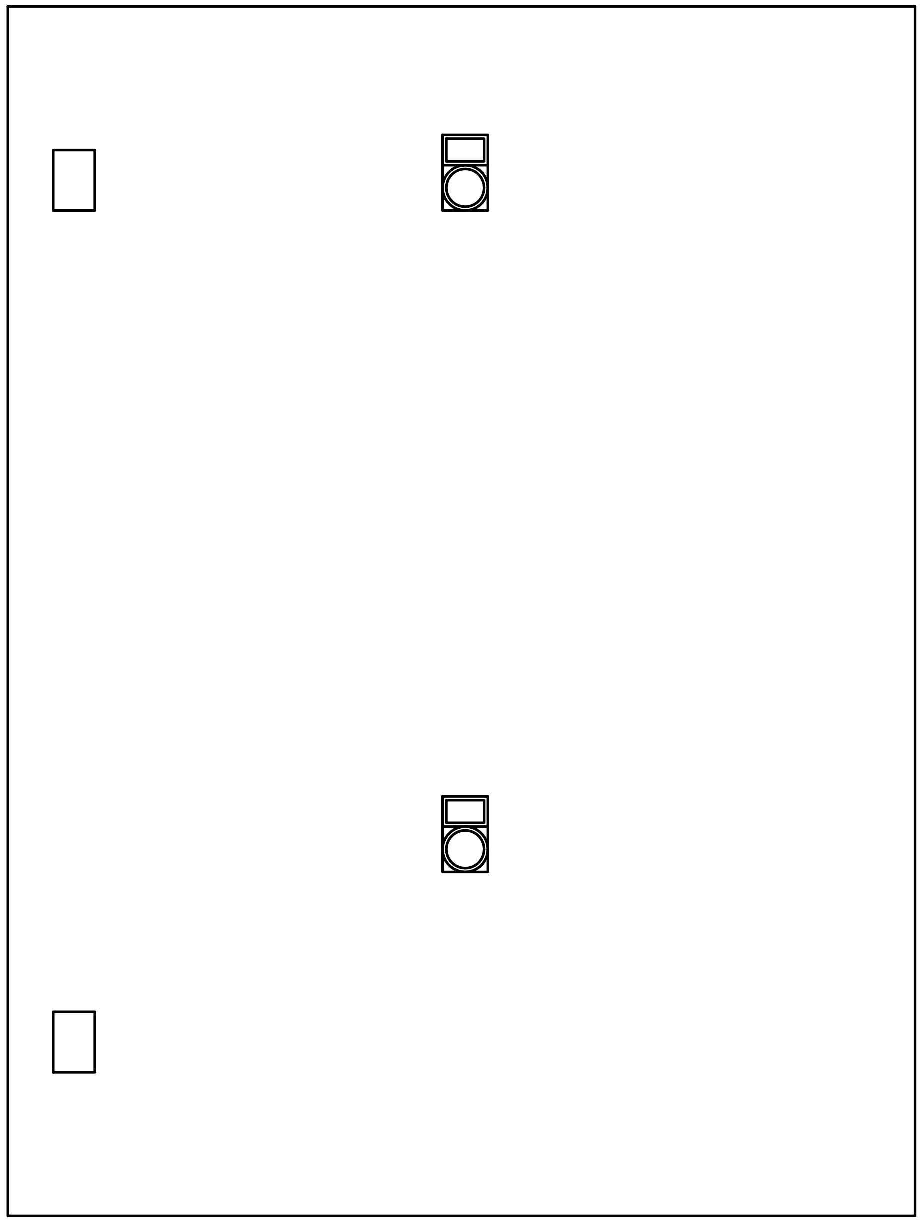


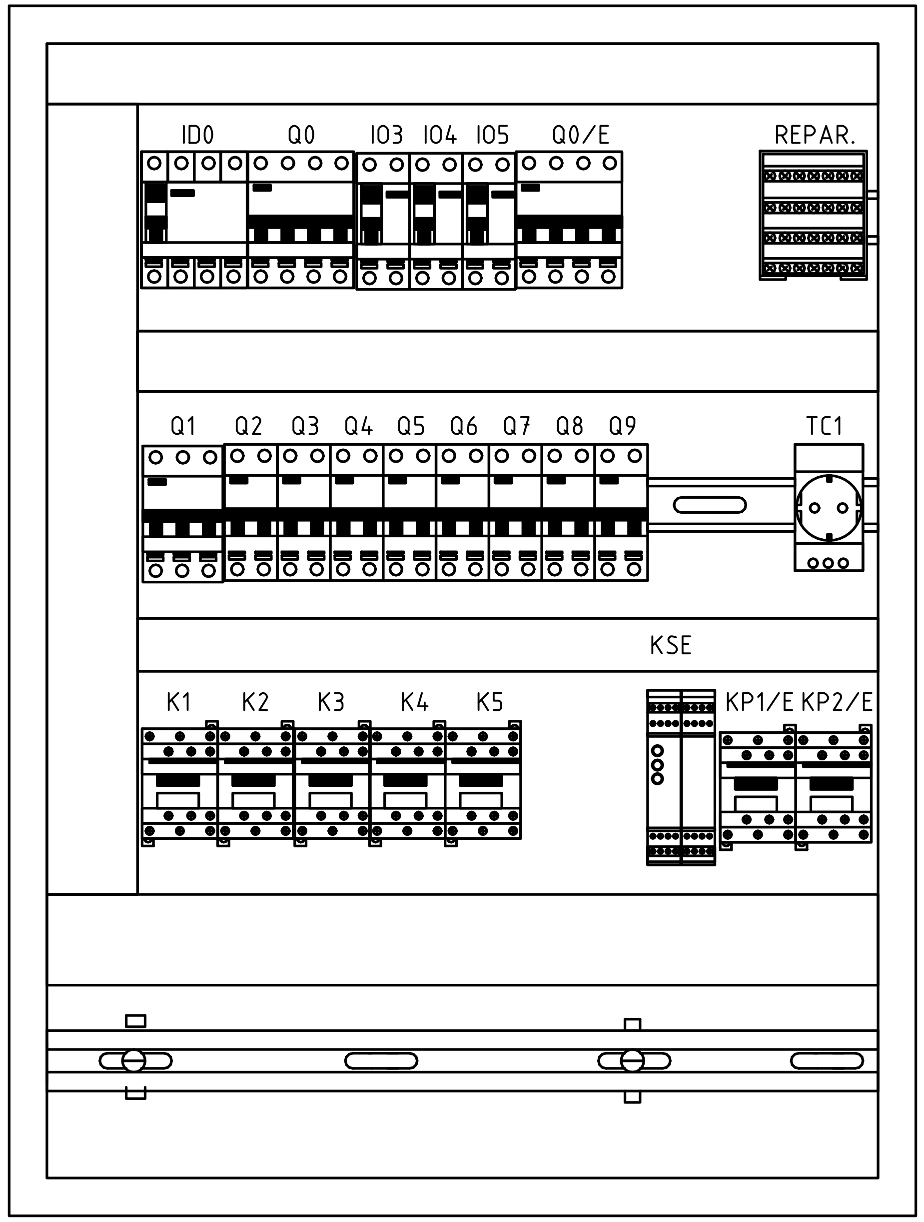
Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm^2

c			Fecha	10/12/2008	Proyecto Melissa		Esquemas Distribución	CIFA
b			Dibuj.	RCA			Esquemas Electricos	
a			Comp.			10	2 - Maniobra	Maniobra
	Modificación	Fecha	Nombre	Norma	Reem. por:	Reem. a:	Origen:	Hoja 5 / 7 Hjs

1	2	3	4	5	6	7	8



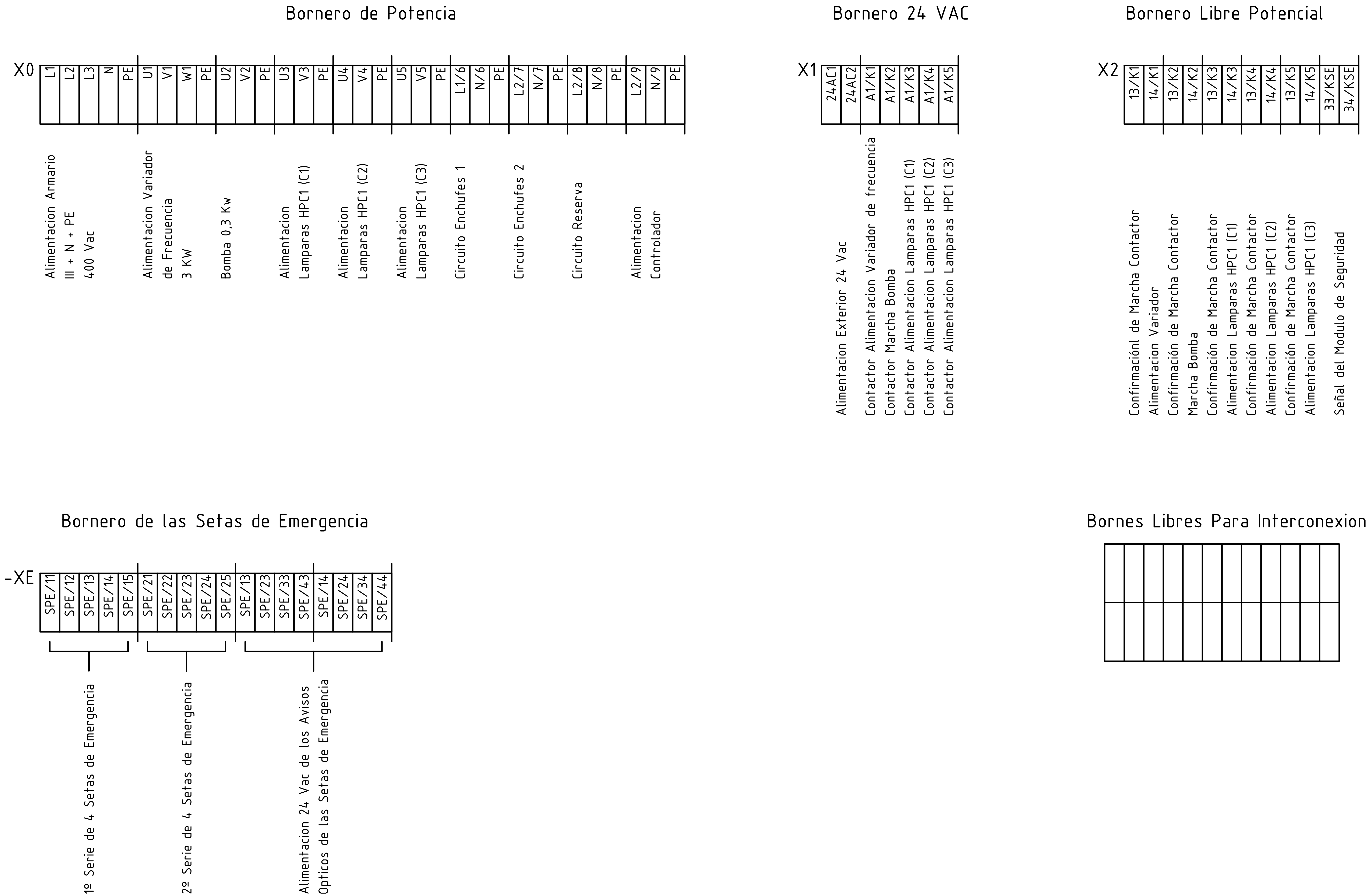


Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm^2

c			Fecha	09.02.2011	Proyecto Melisa	Esquemas / Esquemas Electricos / 3 - Layouts	Distribucion
b			Dibuj.	RCA			CIFA
a			Comp.		11		Placa Elementos
Modificación	Fecha	Nombre	Norma		Reem. por: / Reem. a: / Origen:		Hoja 6 / 7 Hjs

1	2	3	4	5	6	7	8



Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm^2

c				Fecha	09.02.2011	Proyecto Melisa		Esquemas / Esquemas Electricos / 4 - Bornero	Distribucion	CIFA
b				Dibuj.	RCA					
a				Comp.			12			Borneros
	Modificación	Fecha	Nombre	Norma		Reem. por:	Reem. a:	Origen:		Hoja 7 / 7 Hjs

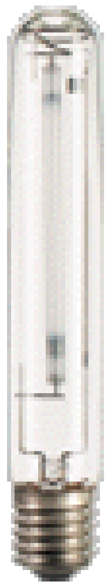
MELiSSA

TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 5

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

6/10/2008



MASTER GreenPower 600W 400V E40 - SLV

Descripción familia del producto
Lámparas de sodio a alta presión con tecnología PIA (Philips Integrated Antenna), buen mantenimiento del flujo luminoso

Características:

- Tubo de descarga cerámico con antena integrada para una vida larga y fiable, con mejor mantenimiento del flujo luminoso, encendido fiable durante toda la vida de la lámpara y reencendido prácticamente instantáneo (< 30 segundos)
- El getter, captador de impurezas, de ZrCo asegura un alto mantenimiento del flujo luminoso y pocos fallos prematuros
- Lámparas sin plomo
- Bulbo exterior tubular transparente
- El espectro de la lámpara Green Power está optimizado para aumentar la cantidad de luz útil para el crecimiento de la planta

Ventajas:

- Mejora el rendimiento de los cultivos
- El buen mantenimiento del flujo luminoso garantiza asegura buenas cosechas en cantidad y calidad

Medioambiente

- Excelente elección medioambiental debido a la alta eficiencia energética y larga vida
- Este producto cumple con la normativa RoHS
- Producto con cargo RAEE

Aplicaciones:

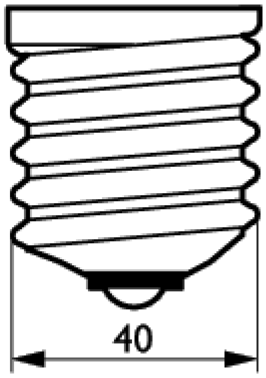
- Horticultura

Datos de producto	
Código de pedido	203076 15
Código de producto	871150020307615
loccod	
Nombre de Producto	MASTER GreenPower 600W 400V E40 - SLV
Nombre de pedido del producto	MASTER GreenPower 600W 400V E40 - SLV/12
Tipo de embalaje N	1 Sleeve Open End
Piezas por caja	1

PHILIPS

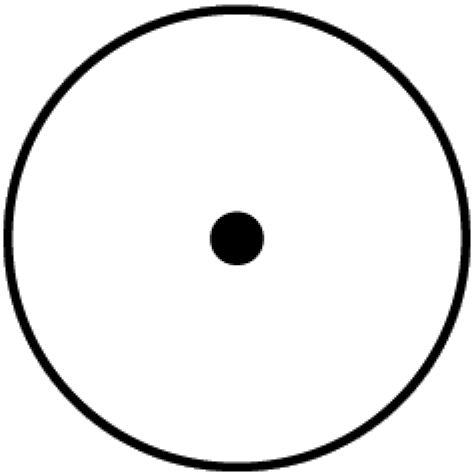
Datos de producto	
Configuración de embalaje	12
Cajas por caja exterior	12
Código de barras del producto	8711500203076
Código de barras-EAN2	
Código de barras de la caja exterior	8711500203083
Código logístico - 12NC	9281 592 09227 | 9281 592 09228
ILCOS code	ST-600-H/S-E40
Peso neto por pieza	0.179 KG
Sucesor	
Descripción del Sistema	Sistema 400V
Base/Casquillo	E40
Forma de la lámpara	T46 [T 46mm]
Acabado de la Lámpara	Clara
Posición de Funcionamiento	any [Cualquiera o Universal (U)]
Vida al 50% de Fallos	- hr
Pot. de la Lámpara Estimada	600W
Tensión de Red	400V
Regulable	Sí
Contenido de mercurio (Hg)	42 mg
Código de Color	220 [CCT of 2000K]
Indice Reproducción Cromática	33 Ra8
Temperatura de Color	2040 K
Flujo Lum.Lámpara.c.Bal.Conv	87500 Lm

MASTER GreenPower Green Power/GreenPower CG T E39/E40 T40/T46

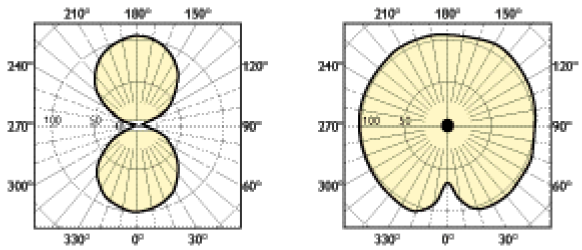


Base/Casquillo E40

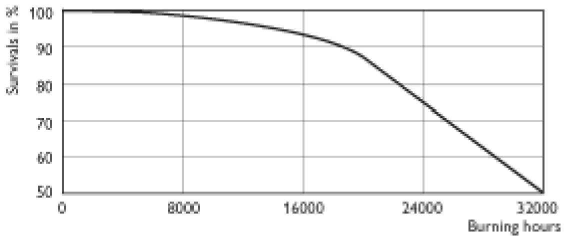
PHILIPS



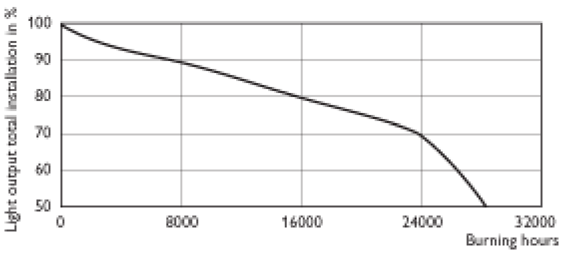
Posición de Funcionamiento any



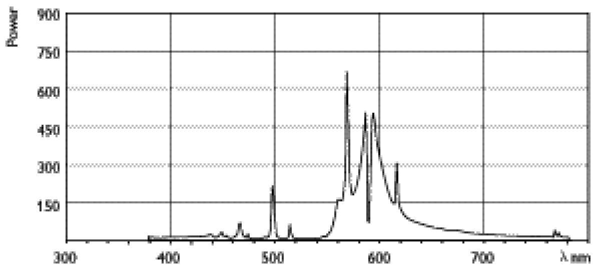
MASTER GreenPower



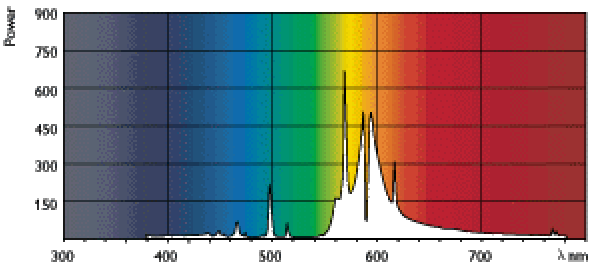
MASTER GreenPower 600W



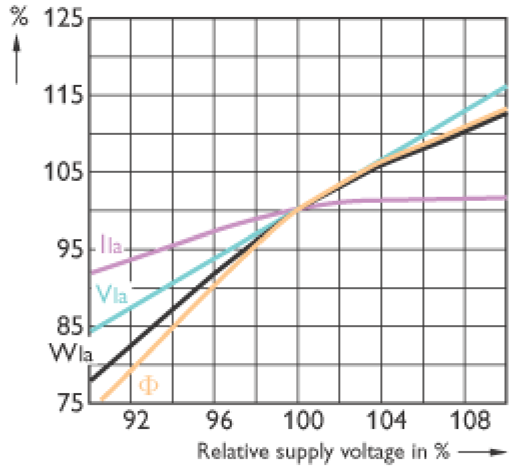
MASTER GreenPower 600W



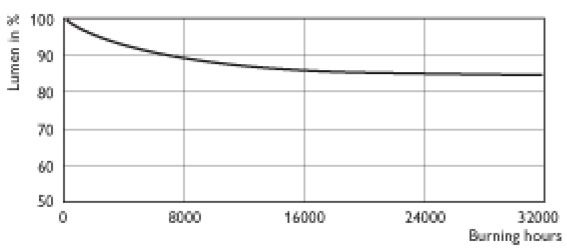
MASTER GreenPower Green Power/GreenPower CG T 600W



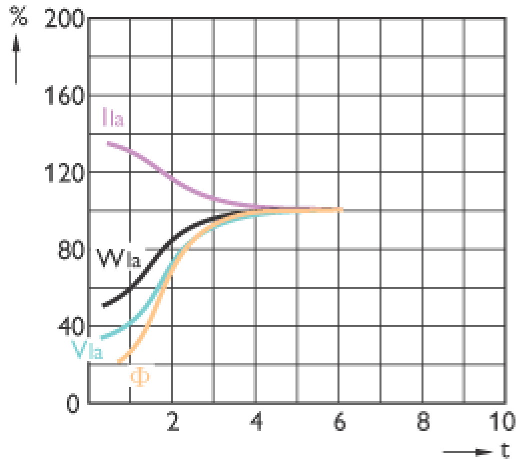
MASTER GreenPower Green Power/GreenPower CG T 600W



MASTER GreenPower Green Power 600W

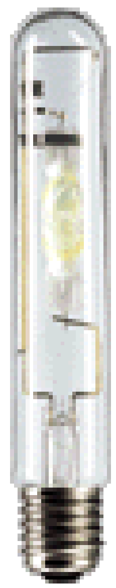


MASTER GreenPower 600W



MASTER GreenPower Green Power 600W

	C	C	D	D	L	L
Nombre de Producto	Max	Max	Max	Max	Nom	Nom
MASTER GreenPower 600W 400V E40 SLV	283	283	47	47	169	169



MASTER HPI-T Plus 400W/645 E40 1SL

Descripción familia del producto
Lámparas de halogenuros metálicos con envoltura exterior de cristal transparente

Características:
- Bulbo exterior tubular transparente
- Alta eficacia luminosa durante toda la vida de la lámpara
- Buena reproducción cromática y estabilidad de color

Ventajas:
- Seguridad y confort hasta el final de la vida de la lámpara
- Costes de mantenimiento mínimos
- El concepto "Plus", mayor flujo luminoso, permite conseguir importantes ahorros energéticos y de inversión

Medioambiente
- Excelente elección medioambiental debido a su larga vida de funcionamiento
- Este producto cumple con la normativa RoHS
- Producto con cargo RAEE

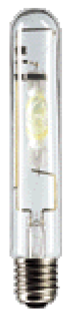
Aplicaciones:
- Alumbrado deportivo, alumbrado por proyección de edificios y monumentos, alumbrado de grandes áreas, como puertos, terrenos en construcción, plantaciones y marquesinas (gasolineras)

Luminarias:
- Deben utilizarse en luminarias con cristal frontal

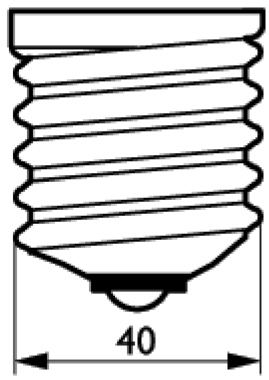
Equipo:
- Funcionan con equipos de mercurio (BHL) y sodio (BSN). El flujo luminoso y la temperatura de color varían según el equipo utilizado

Datos de producto	
Código de pedido	179906 15
Código de producto	871150017990615
loccod	
Nombre de Producto	MASTER HPI-T Plus 400W/645 E40 1SL

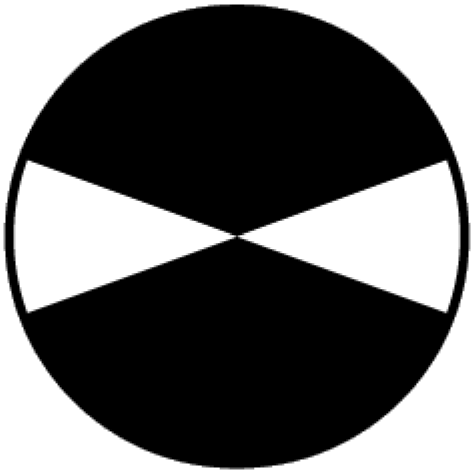
Datos de producto	
Nombre de pedido del producto	MASTER HPI-T Plus 400W/645 E40 1SL/12
Tipo de embalaje N	1 Sleeve Open End
Piezas por caja	1
Configuración de embalaje	12
Cajas por caja exterior	12
Código de barras del producto	8711500179906
Código de barras-EAN2	
Código de barras de la caja exterior	8711500182999
Código logístico - 12NC	9280 737 09234 | 9280 737 09230 | 9280 737 09204
ILCOS code	MT-400/45/2B-H-E40-/H
Peso neto por pieza	0.180 KG
Sucesor	
Descripción del Sistema	na [-]
Base/Casquillo	E40
Forma de la lámpara	T46 [T 46mm]
Acabado de la Lámpara	Clara
Ejecución	na [-]
Posición de Funcionamiento	p20 [Paralelo +/-20° u Horizontal]
Vida al 50% de Fallos	20000 hr
Pot. de la Lámpara Estimada	400W
Regulable	No
Contenido de mercurio (Hg)	27 mg
Código de Color	645 [CCT of 4500K]
Indice Reproducción Cromática	65 Ra8
Designación de Color	Blanco Frío
Temperatura de Color	4500 K
Flujo Lum.Lámpara.c.Bal.Conv	35000 Lm

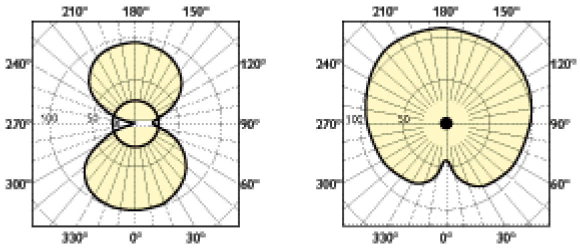


MASTER HPI-T Plus



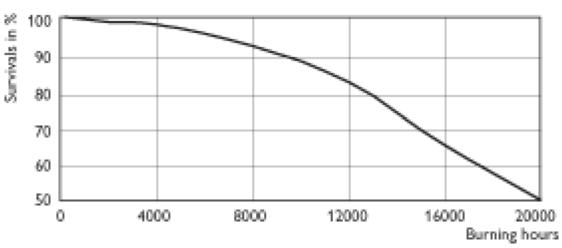
Base/Casquillo E40



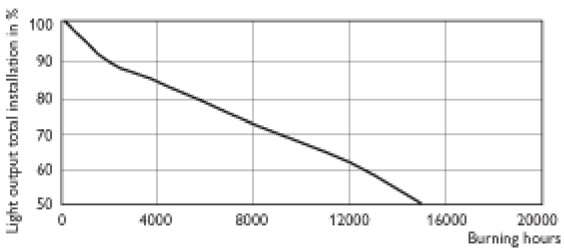


MASTER HPI-T Plus

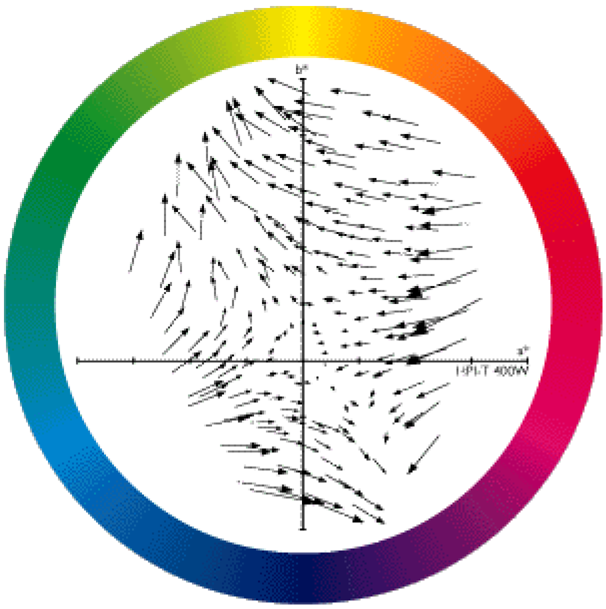
Posición de Funcionamiento p20



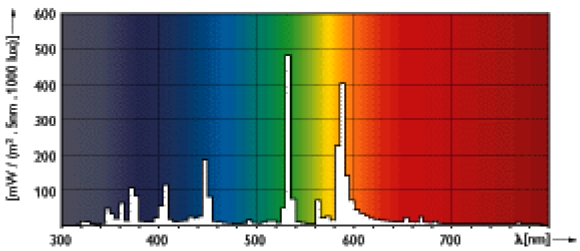
MASTER HPI-T Plus 250W/400W/643/645



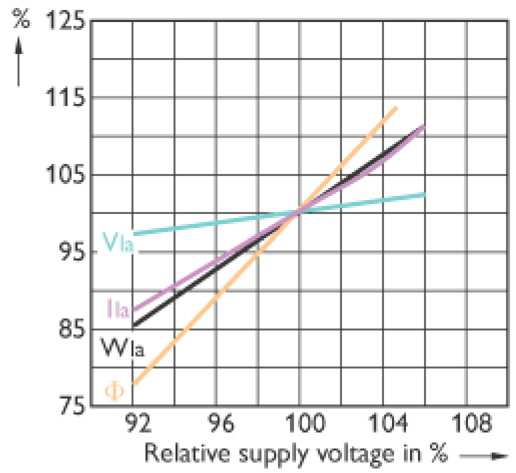
MASTER HPI-T Plus 250W/400W/643/645

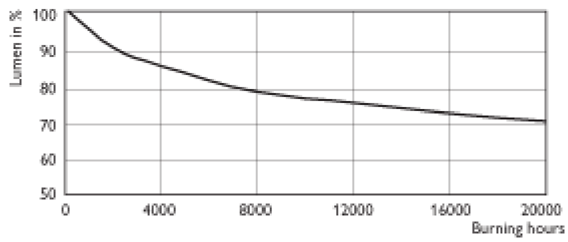


MASTER HPI-T Plus 250W/400W



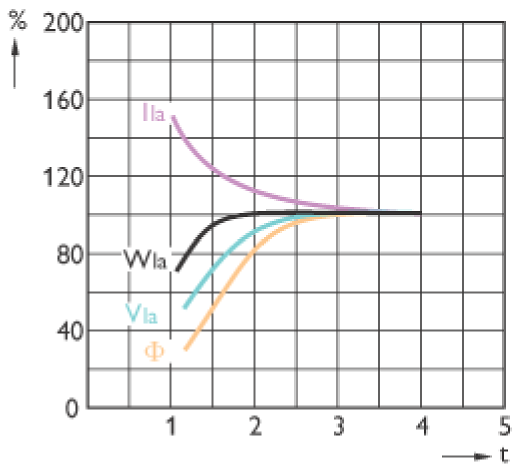
MASTER HPI-T Plus Plus 250W/400W





MASTER HPI-T Plus 250W/400W/643/645

MASTER HPI-T Plus



MASTER HPI-T Plus

	C	C	C	D	D	D
Nombre de Producto	Max	Max	Max	Max	Max	Max
HPI-T PLUS 400W/643 E40 SLV	286	286	286	46.5	46.5	46.5

	L	L	L	O	O	O
Nombre de Producto	Nom	Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
HPI-T PLUS 400W /643 E40 SLV	180	180	180	40	40	40

1: General Product Description

The HS*E* product line contains two different models. The 600 Watt type and the 1000 Watt type. The electronic driver is suitable for connection to a line voltage of 400 Volt nominal only.
In order to achieve optimal illumination of the electronic lamps in these fixtures, they should be operated at high-frequency. This requires the exclusive use of the advanced lamps that have been specifically adapted for use in this driver.
The lamps can be identified through their specific product names (Philips GreenP.T600W EL400V and Philips GreenP.TD1000W EL400V). Over time, continued use of alternate lamps may cause damage to the driver, and is therefore not advisable. System efficiency will also be affected by the application of alternate lamps.

2: Technical Specifications of Electronics in HS*E* 600 and HS*E* 1000

Refer to table 1 below for technical specifications.

General:

Lamp capacity	: 600 and / or 1000 Watt HPS GP E lamp
Ballast loss	: 35 Watt in 1000 Watt / 20 Watt in 600 Watt
Weight total	: 600 Watt = 4.3 kg* / 1000 Watt = 4.7 *

* weight of lamp and reflector included.
HS*E* systems have been tested in accordance with IEC 598 and meet all relevant requirements. The systems are rain watertight IP23 / class I. The electronics housing is dust- and watertight IP65.
All fixtures should be earthed prior to operation.

05

Filter Coils

When using HS*E* (electronic) fixtures, the use of filter coils is no longer required.

3. Assembly Instructions

The following parts will be supplied in a complete HS*E* fixture delivery:

- HS*E* assembly unit
- HS*E* Cover to close off assembly unit
- Assembly kit consisting of: 2x swivel + ring M25
  2x bolt M6 + nut (assembly bracket)
- The HS*E* Driver, which is the complete electronics housing
- Reflector
- Lamp
- Brackets (if ordered) These can be either standard brackets or client specific brackets

3.1 HS*E* Assembly Unit

Assembly units are supplied together with separate swivels M25 (plus nut), M6 bolt + nut and separate cover. The assembly unit can be mounted with the M6 bolt, to be placed in the support profile. Several different brackets and eye bolts are available for attachment to different types of profiles. In order to mount the fixture horizontally and in a straight line, it is advisable to attach them in alternating fashion. This will prevent torsion of the support profile. When using the one-point suspension brackets (i.e. one per fixture), the attachment point (center of gravity) can easily be determined using the scale marked on the assembly unit.

The separate wire ends supplied are fitted with wire core end sleeves and are suitable for use in standard 2.5 to 4 mm2 wago connectors or comparable products. The wires are not fit for use with 1.5 – 2.5 mm2 wago connectors. The outer jacket of the feeder cable can be stripped for a maximum of 12 cm. The highest permissible cable diameter is 2x Vmvk 4x4mm2. After wiring, the cover of the assembly unit is fastened. Ensure that the length of the condensation loop in the wiring is kept to a minimum and that it does not rest upon the reflector.

3.2 Driver Unit HS*E* Complete

The driver unit fits into the assembly unit with a special wedge construction. The electrical connection is realized by shoving the driver unit onto the assembly unit. Always disconnect power first. HS*E* 600W and 1000 Watt systems are fitted with identical assembly units and are therefore interchangeable. Once the driver unit has been positioned, the rotary knob at the back of the de assembly unit should be given a half turn (do not strain). This knob secures the assembly unit onto the driver unit, thus ensuring the correct contact pressure. All HS*E* fixtures should be locked prior to connection. Consequential damages caused by failure to comply with these directions do not qualify for compensation. **(see figure 1)**
The driver unit does not contain any service parts. The warrantee will expire if the unit is opened. Exercise caution while handling the different “heavy” parts on the print, when working with the driver unit. Knocks to or improper use of the system may cause internal damage and should be avoided at all times.

4. Lamp

The correct lamp should be used with the fixture.

HS*E* 600 Watt : Philips Greenpower-E 600W/400 Volt lamp.
HS*E* 1000 Watt : Philips Greenpower-E 1000W/400 Volt lamp.

Refer to the de type-sticker on the fixture for the correct lamp type. Use of incorrect lamps may cause damage to fixture components. During lamp replacement, always disconnect the fixture for a safe work situation. The lamp will light up only if the power has been disconnected prior to lamp replacement. Lamps that are replaced without disconnecting the power will not start up, regardless of the current mains voltage at the socket.

In 1000 Watt systems, the lamp has to be inserted into the special lamp bracket. Open the bracket by slightly lifting the clip making sure to guide the bracket during the opening process. Push the lamp with its plat honeycombed surfaces onto the ceramic parts. In order to do this, the H-ends of the lamp have to be pushed between the two lamp holder springs. Execute with precision. Place unfrayed loose wire ends straight into the appropriate slot groove on the ceramic block. (If performed improperly, the connection will either be poor, or cannot be made at all). Then close the bracket. Ensure that the bracket has been fully closed at both sides. Push down the bracket until an audible click is produced. Faulty or incomplete bracket closure will cause the contact to be burned in the socket. **(figure 2)**

To prevent lamp breakage, do not to operate the fixture in conditions of dense vapor or direct spraying. Also allow the installation to cool for at least 15 minutes to observe the cooling down phase of the lamp, before bringing it back into use. The lamp can be cleaned with a damp cloth. This applies to both 600 and 1000W lamp types.

5: HS*E* Electronic Driver Unit / Service Status

The electronic driver unit of the HS*E* fixtures has been specifically designed for horticultural purposes. It combines low energy consumption with a long life span. Any problems that may occur during use, will be displayed on the LED. For error codes, refer to the table below.

Status	LED	Description	Cause / action	Reset by:
Starter busy	Continuous blinking	Starter is busy	Lamp or ballast cools down until ballast is capacitated to restart	Not necessary
EOL timer expired	1 blink	Ballast switched off	Defective lamp / replace	Reset supply voltage
Lamp is cycling	2 blinks	Number of start up attempts exceeded	Lamp will not start up / replace	Reset supply voltage
Low supply voltage	3 blinks	Supply voltage is low	Lamp is switched off	Bring supply voltage within tolerance
High temperature	4 blinks	Ballast temperature high (max 115 degrees)	Lamp is switched off	Reset supply voltage
Lamp voltage outside parameters	5 blinks	EOL lamp *	Lamp is switched off / replace	Reset supply voltage

Error codes are displayed at an interval of approximately 4 seconds.

- = EOL

(= end of lamp life)

5.1: Initial Start-Up with New Lamp

After assembly (and / or lamp replacement), the electronics will signal the presence of a new lamp during the initial start up of the fixture. During the first few minutes of initial start up of the system, a number of lamps may not light up immediately. Since the lamp has to burn in, the electronics will automatically reduce the power fed to the lamps to a level that is below nominal specifications. They will continue to do so for the first 100 hours and this ensures that both lamp and electronics are protected from high currents generated in new lamps.

6: Maintenance / Safety:

The HSE driver unit is basically maintenance free.
The electronics are equipped with 2 fuses. These have been fitted for safety reasons (fire safety) rather than for service purposes. The driver has no service parts and the electronics should not be subjected to any attempts at repair or otherwise. The combination of high-frequency and high

capacity is a potential hazard to (un)qualified personnel. Opening the housing will therefore cause the warrantee to expire (see warrantee conditions).

6.1: Assembly Instructions Reflector

The following applies to the HS*E* 600 system; the reflector is attached to the housing through an adapter, which is located in the recess over the lamp holder. The adapter of the reflector is located beneath the spring that holds the reflector in place. The lamp should be screwed in place with some caution in order to ensure the correct lamp position. Lamps that have not been correctly placed will have an adverse effect on the light distribution. Screw in the lamp before placing the reflector at all times. (also refer to light plan notes)
The socket of the HS*E* 600 has been mounted to a plate, and is equipped with a special feature that allows you to slightly adjust the socket afterwards. This may be necessary to realize the perfect lamp position once the lamp has been placed.

In HS*E* 1000 systems, the reflector should be clicked into the frame. The footprint of the reflector fits underneath the snappers in the lamp bracket. This should be executed with some caution to prevent distortion of the reflector. **(figure 3)**

6.2 Operating the Lamp without the Reflector

Lamps may not be operated without reflectors. The amount of heat generated is hazardous to any materials present above the fixture.

6.3 Maintenance of the Reflector

Alcohol based cleaning product can be used for regular cleaning. Avoid the use of abrasive cleaners on the reflectors and always ensure to rinse thoroughly with demineralized water. In general, calcium pollution can be removed with cleaning vinegar. If, for some reason, cleaning activities have not been executed for an extended period of time, the pollution may have corroded the anodizing layer. In such cases it is important to take appropriate action to clean the polluted surface. The use of more aggressive cleaning agents should be avoided to prevent irreparable damage to the reflectors. In case of grave pollution, please consult a specialist cleaner. In case of even more severe pollution, the reflectors may have to be subjected to a re-anodizing treatment.

Reflectors constructed from scaled materials (such as the Alpha reflector) cannot be re-anodized. Also, cleaning activities should be executed carefully to prevent loss of shape of the reflector.

7: Liability

In the interest of promotion of fire safety in greenhouses, a critical assessment should be made of the spacing of the fixtures and any screening fabrics present, possibly in consultation with your insurance adviser.

Hortilux Schréder b.v. is not liable for any damages caused by failure to comply with the installation instructions in accordance with NEN1 010 and EnergieNed. publications, or any provisions assigned to function as substitutes thereof, and the above assembly instructions.

The conditions of the Metaalunie (*Dutch Metal Association*) and Hortilux Schréder b.v. additional terms of guarantee are exclusively applicable to all deliveries.

Technical specs.

Input (mains side)

		600W			1000W			
Parameter	Conditions	Min	typ	Max	min	typ	max	unit
Mains voltage V_{mains}	Operational performance	368	400	424	368	400	424	V
	Operational safety[1]	360		440	360		440	V
Mains frequency f_{mains}	Operational performance	47.5		63	47.5		63	Hz
	Operational safety	45		66	45		66	Hz
Mains power P_{mains}	P_{la} = 615W		635	640				W
	P_{la} = 1000W					1032	1040	W
Mains current I_{mains}	At P_{la_nom}, V_{mains} = 400V		1.61	1.65		2.61	2.68	A
	At P_{la_max}, V_{mains} = 368V			1.9			3.0	A
Power factor	Within oper. performance mains and at P_{la_nom}	0.95	0,98		0.95	0,98		
Distortion	Within oper. performance mains and at P_{la_nom}	According to EN61000-3-2			According to EN61000-3-2			
THD			9	15		9	15	%
Inrush current I_{mains_pk}	V_{mains} = 424V, $Z_{mains} = 0.4\Omega + 0.8mH$		120			175		A

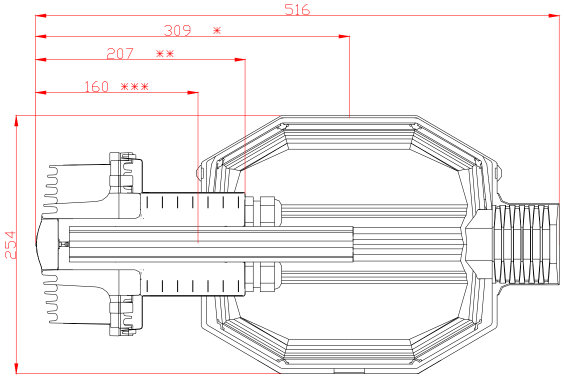
[1] The input of the driver is protected against transients and over voltage typically happens at 460V, Beyond that the driver will fail (not repairable by the end user).

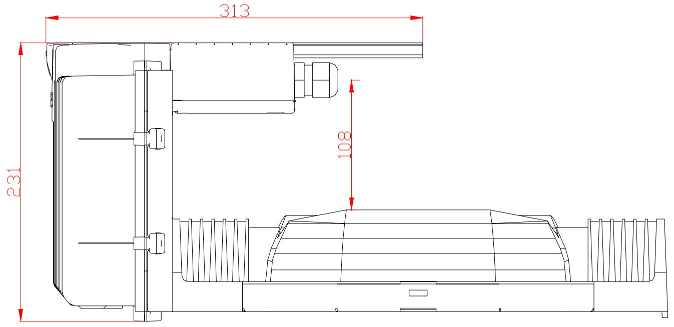
Output (lamp side)

		600W			1000W			
Parameter	Conditions	Min	typ	Max	min	typ	Max	unit
Lamp power P_{la}	V_{mains} ±3% (P_{la_nom})	597	615	633	970	1000	1030	W
	V_{mains} -8%, +6% (P_{la_nom})	585		645	950		1050	W
Ignition voltage V_{ign}	C_{load} < 100pF[2]			2500			2500	V_{pk}

[2] Typically cable capacity 100pF/meter

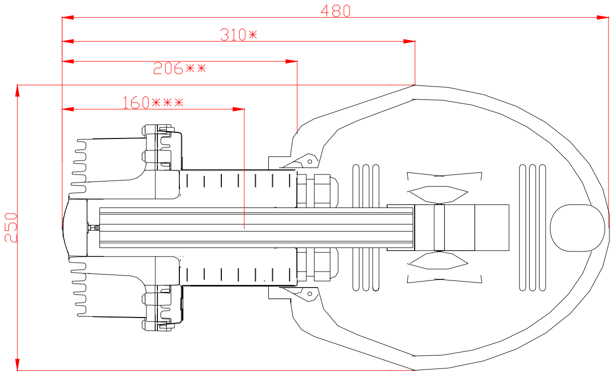
Dimensions

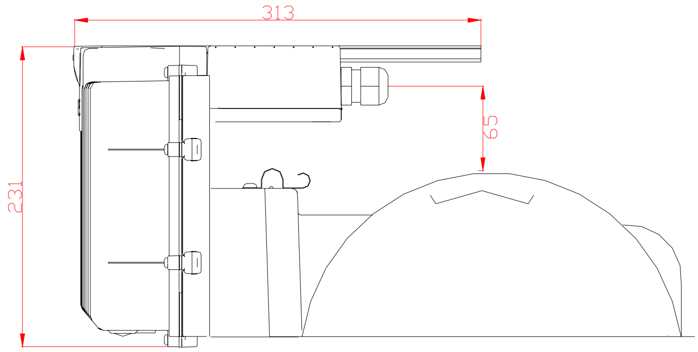




** Center of gravity reflector*
*** Stop swivel M25*
****Center of gravity fixture*

HSE1000™





HSE600™

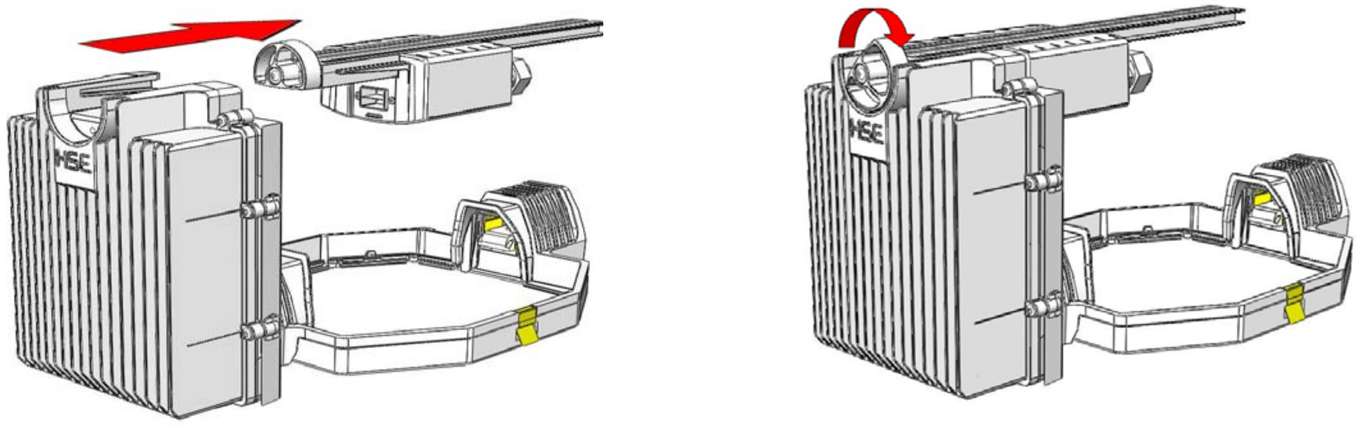


figure 1

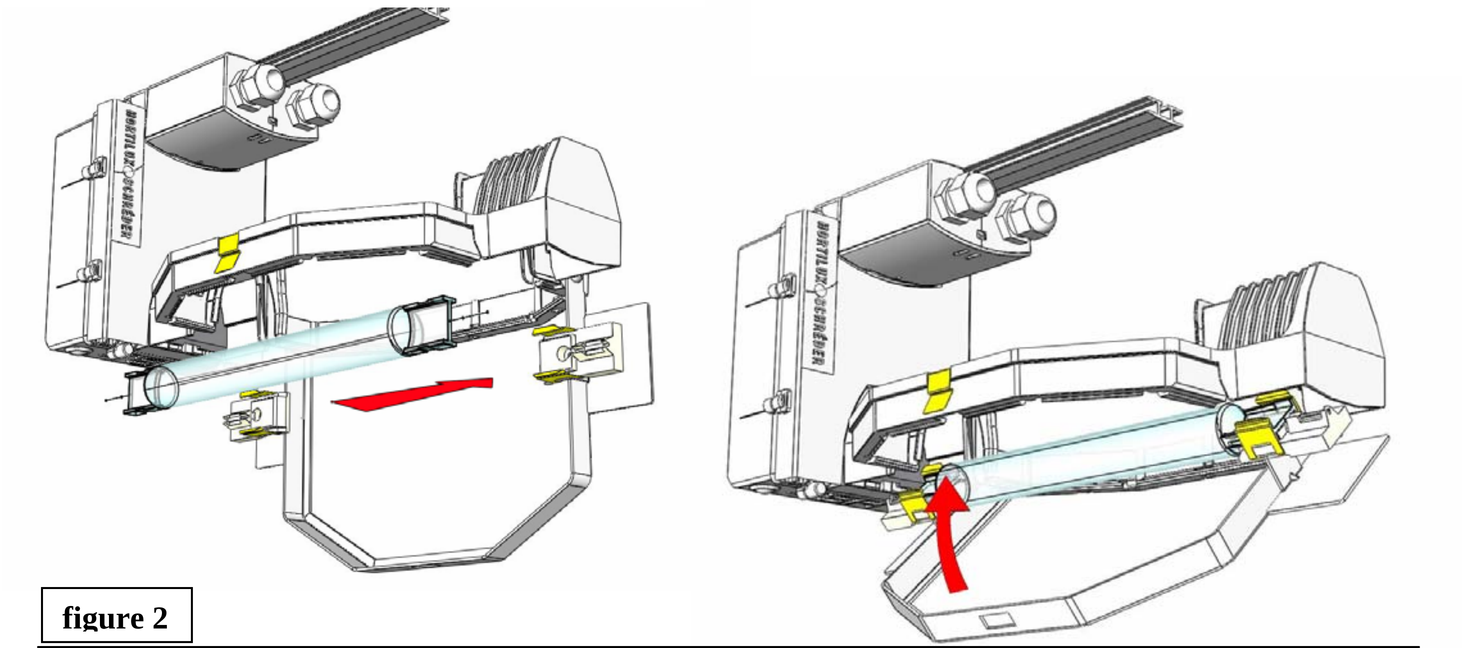


figure 2

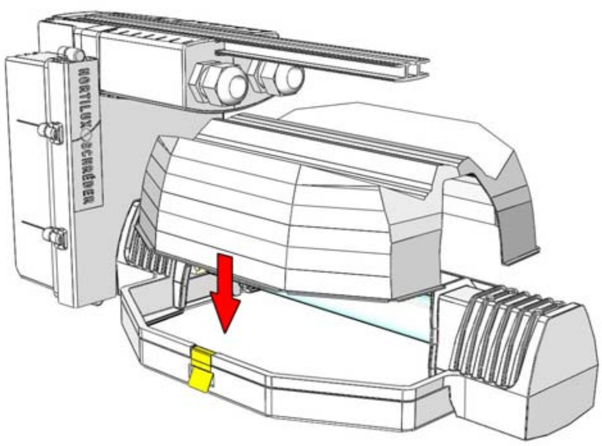


figure 3

Growing your profits

Horticultural lighting

PHILIPS

The essence of good lighting

Light is essential for plant growth. Natural sunlight is the cheapest source available but for horticulture it is not always available in sufficient quantities. Especially in regions between 40 and 80 degrees latitude the amount of daylight required for good plant growth is limited during the winter. Therefore, during this period, the use of artificial light has become very common in greenhouses to increase production and quality.

Contents

Horticultural lighting and Philips

Philips has been developing light sources for horticulture for many years already. For a deeper understanding of what is required in the greenhouse Philips has close contact with commercial growers. In order to meet these specific requirements we have our own laboratories and test stations and, to further advance our overall knowledge, we contribute to independent research and field testing. This approach has led to the development of no-fuss, highly efficient lamps which have been tailor-made for you.

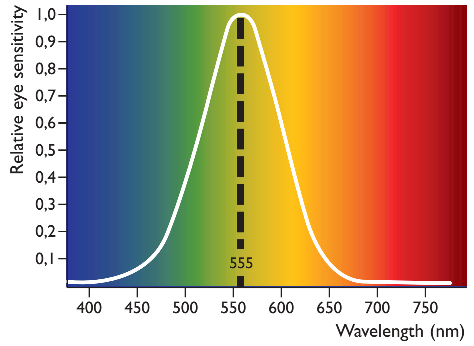
The role of light

The amount of natural light (global radiation) is in most cases measured in terms of energy (J or W) with a solar meter. Plants use a relatively small part of this radiation for growth and this we call growth light. The majority of the radiation is heat. When you use supplemental light to enhance plant growth, you need to ensure that the lamps are highly efficient at producing growth light, and are not, for example, mostly producing heat.

As evidence mounts that artificial light can increase productivity, more and more growers are turning to artificial light. It is already very commonly used in ornamental crops such as roses, chrysanthemums and lilies and is now increasingly used for vegetables such as tomatoes, cucumber, sweet pepper and lettuce. It is expected that in the future its use will be extended to cover a much wider range of crops.

Growth light

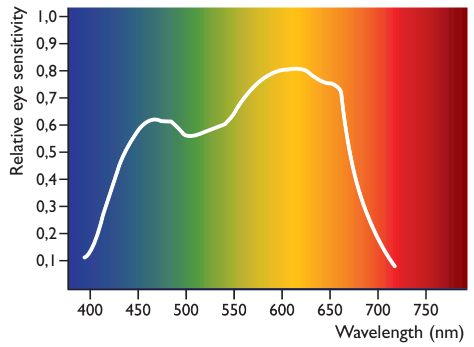
Light is, for the human eye, the visible part of electromagnetic radiation. Most products for lighting are developed for human applications. For these purposes the intensity of visible light is expressed in lux. Lux is a photometric unit and is based on the average sensitivity of the human eye.



Light sensitivity curve of the human eye

This sensitivity is maximal at green/yellow (555 nm) and is declining towards longer (red) and shorter wavelengths (blue).

Plants have a completely different sensitivity for light colours than the human eye. For plant growth it is important to define light as small light particles, also called photons or quantum. The energy content of photons is different, depending on wavelength (light colour). For one Watt of energy, almost twice as many red photons can be produced compared with blue. This means that although they still use the green and blue part for growth – or photosynthesis - they use the red part of the light much more efficiently. In fact we are dealing with a plant sensitivity curve for growth light.



Light sensitivity curve of plants

So, contrary to common belief, plant growth is not determined by lux or energy, but by photons from the blue to red (400-700 nm) part of the spectrum. This is called growth light!

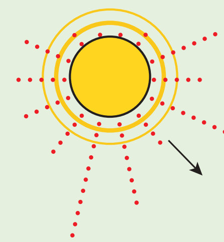
Suitability for photosynthesis

Research at universities and applied research stations has demonstrated that the rate of photosynthesis is related to the amount of photons between 400 – 700 nm. This is called 'Photosynthetic Photon Flux' (PPF). It is the only reliable way of measuring if a light source is suitable for photosynthesis.

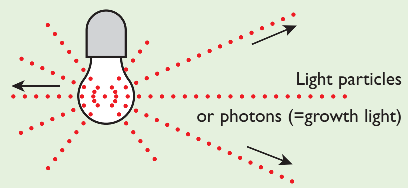
The higher the PPF value per Watt, the more efficient the light source for plant growth. This is why Philips specifies on all his light sources for horticultural use, the PPF value. This is expressed in micromole photons per second (μmol/s).

The Philips MASTER GreenPower lamp is specially developed for maximal growth light and has the highest PPF per Watt available for horticulture.

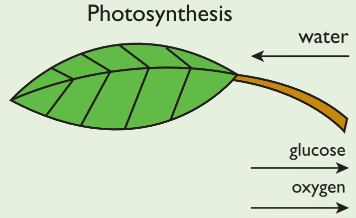
Growth light



Light source as growth light



Photosynthesis



Artificial lighting

There are several ways in which artificial light can be used to improve growth and extend the growing season of commercial crops:

1 to supplement natural daylight and raise growth light levels in order to enhance photosynthesis and thereby improve growth and quality of plants in greenhouses **(supplemental growth light).**

2 to control the light period by extending the natural day length with artificial light **(photoperiodic lighting).**

3 to totally replace daylight with artificial light for ultimate climate control **(cultivation without daylight).**

Philips offers a wide range of lamps for all these horticultural applications.

1 Supplemental growth light in greenhouses

The amount of supplemental growth light required very much depends on plant type, desired plant growth and availability of natural daylight. For this reason Philips has designed a tool that calculates how much additional growth light is required in each individual situation. The tool is available at your local Philips office and allows you to calculate the optimal amount of light your greenhouse requires based on your wishes and/or possibilities.

Depending on plant type and desired plant growth for central European conditions, the following supplemental levels are suggested:

1 15 – 30 µmol for improving quality, maintenance of the crop and limited production increase;
2 30 – 45 µmol for seedlings, growth and production of pot plants;
3 40 – 100 µmol for year-round cultivation, for example, of chrysanthemums and roses and multiple layer cultivation;
4 100 – 200 µmol for production of plants with high light demand (fruit production of, for example, tomatoes and cucumbers);
5 100 – 800 µmol for the production of plants under artificial light alone (for example growth chambers)

In the case of MASTER GreenPower 600W/400V: 1 µmol growth light corresponds to 76 lux.

For supplemental growth light applications Philips recommends:

• MASTER GreenPower

Figure 1 Supplemental growth light

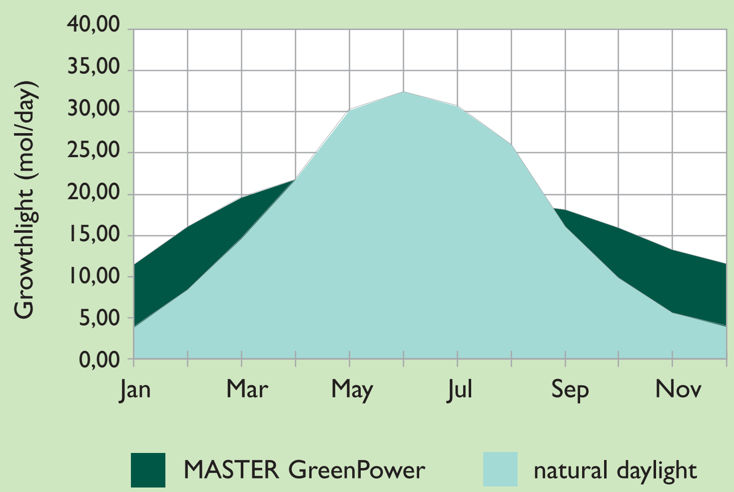


Figure 1 shows an example of how natural daylight is supplemented with MASTER GreenPower during winter. In this example plants are illuminated with 105 µmol growth light (= circa 8000 lux) during 20 hours/day from November until February. In the remaining lighting period the operating hours is less.

For the low dose of light applications Philips recommends:

- **Incandescent (Flower Power Pro or Superlux Agro Pro)**
- **Compact fluorescent (CFL)**

2 Photoperiodic lighting

For many plants the moment of flowering is determined by the length of the light period. The use of artificial light for control of flowering is called photoperiodic lighting. With this method short-day and long-day plants can be cultivated all year round. For example, very good results have been achieved with photoperiodic lighting of chrysanthemum, euphorbia pulcherrima and kalanchoe as well as with gypsophilia and carnations.

The most common ways of influencing the day length are:

- with growth light (also growth takes place during the day prolongation period) or
- with a low dose of light, primary for flower regulation (100 - 400 lux; 2 - 6 μmol/m^2.s).

3 Cultivation without daylight

The total replacement of daylight by artificial light is primarily associated with climate controlled rooms. In these applications, it is essential that the spectral composition of the artificial light is balanced for optimal plant development.

For cultivation of plants without daylight Philips offers you three solutions:

a. MASTER HPI-T Plus
HPI-T Plus lamps have a spectrum closer to daylight, and plants develop very well under this light.

b. A 1:1 mix of 400W MASTER GreenPower and 400W MASTER HPI-T Plus
This combination of light sources has proven a good lighting solution for several species. Compared with HPI-T Plus lamps, MASTER GreenPower lamps offer a higher efficiency in growth light. The little blue in the spectrum of the MASTER GreenPower is compensated by HPI-T Plus.

c. MASTER TL-D Super 80
The use of MASTER TL-D Super 80 fluorescent lamps (for example colour 830 and 840) is also a very suitable option.
TL-D Super 80 lamps offer the following advantages:

- Low temperature of the tube. This allows short distance between lamps and plants (around 15 cm) and thus the possibility to grow plants in multiple layers. TL-D Reflex is particularly suitable for this application. This tube has an internal reflector that creates an efficient lighting system without the need for an external reflector
- Flexible light levels can be arranged. The light level can vary from very low (for tissue culture and seedlings) to high (approximately 800 μmol) with good light distribution.
- Dimming is possible. The light output of a high frequency system (TL-D HF) is continuously dimmable between 100% down to approximately 8%. The efficiency of the fluorescent lamp is comparable with that of the HPI-T Plus.

MASTER TL-D for cultivation without daylight

For cultivation without daylight Philips recommends:

- **MASTER HPI-T Plus**
- **Mix of MASTER GreenPower and MASTER HPI-T Plus**
- **MASTER TL-D Super 80**

1:1 mix of MASTER GreenPower and MASTER HPI-T Plus

Translating knowledge into products

Research to improve knowledge is essential. Philips supports several research projects that study the process of plant growth in relation to light. Leading universities in Europe and the USA, together with several growers and luminaire suppliers, have helped us to determine the most efficient lighting solution for ornamental crops and vegetables. Our international contacts ensure that our level of expertise is as broad as possible. A number of commercial growers with different crops allow us to test new concepts over lifetime. This approach means that new or adapted light sources are intensively evaluated by international experts as well as being tested in practice.

This approach has resulted in Philips designing horticultural lamps that offer you:
- Maximal efficiency in growth light
- Maximal output over life time
- Maximal benefit on plant growth
- Minimal early failure.

Light measurements

Philips has its own independently and officially certified light measurement laboratory. This means measurements can be carried out on the performance of our lamps with the highest accuracy. Here we do all measurements on light sources specified in the IEC standards.

Light measurement laboratory Philips Turnhout.

Stray light

With the increasing use of artificial light in greenhouses, stray light that reflects back out of the greenhouse, is becoming an environmental and social issue. In order to operate in a socially responsible manner, we recommend a range of technical measures, such as the installation of screens, to reduce this issue. Philips is also taking the issue of stray light into account as it develops new technologies for greenhouse lighting systems in the future.

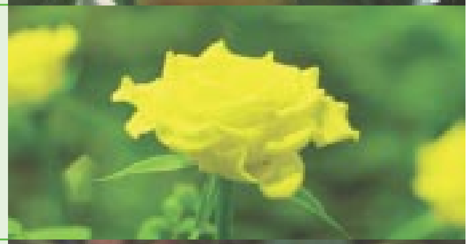
85% screen (partially closed) installed to reduce light pollution

Our customers

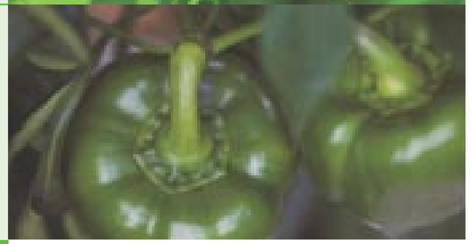
It is very important for Philips that you are satisfied with our products. We are developing lamps on the input we get from the market, a policy that has brought us very positive feedback from growers.

Peter Klapwijk, Klapwijk GreenQ bv Tomato Grower - Monster, The Netherlands
"A good lamp is determined by yield times lifetime. That automatically leads you to Philips. Our contact is good and that's important, as technical development and optimal plant breeding should go hand in hand."

T. Verheul, Rosa Plaza de Berckt Roses - Baarlo, The Netherlands
"I recently visited the Philips Turnhout factory where I received useful and clear information about the lamps and the use of these lamps in horticultural applications."



Cor Boeters, Sunrise Pepper Growers - Wateringen, The Netherlands
"Reliability of the lamp and the manufacturer is our reason for choosing Philips. Our contact is good and people think along with test projects."



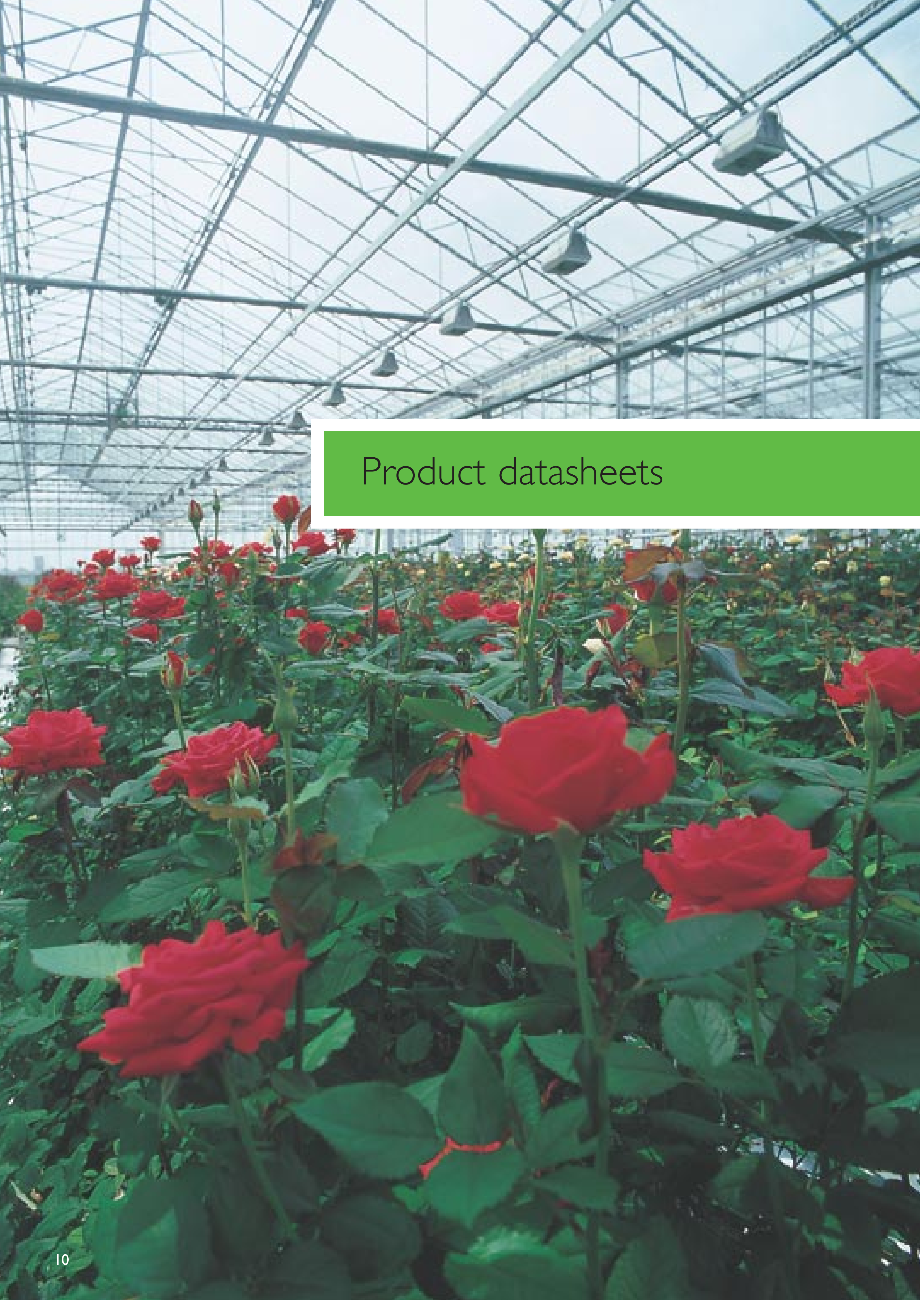
Philips support

Your local Philips agent can demonstrate the benefits of using Philips MASTER GreenPower and other lamps for several crops.

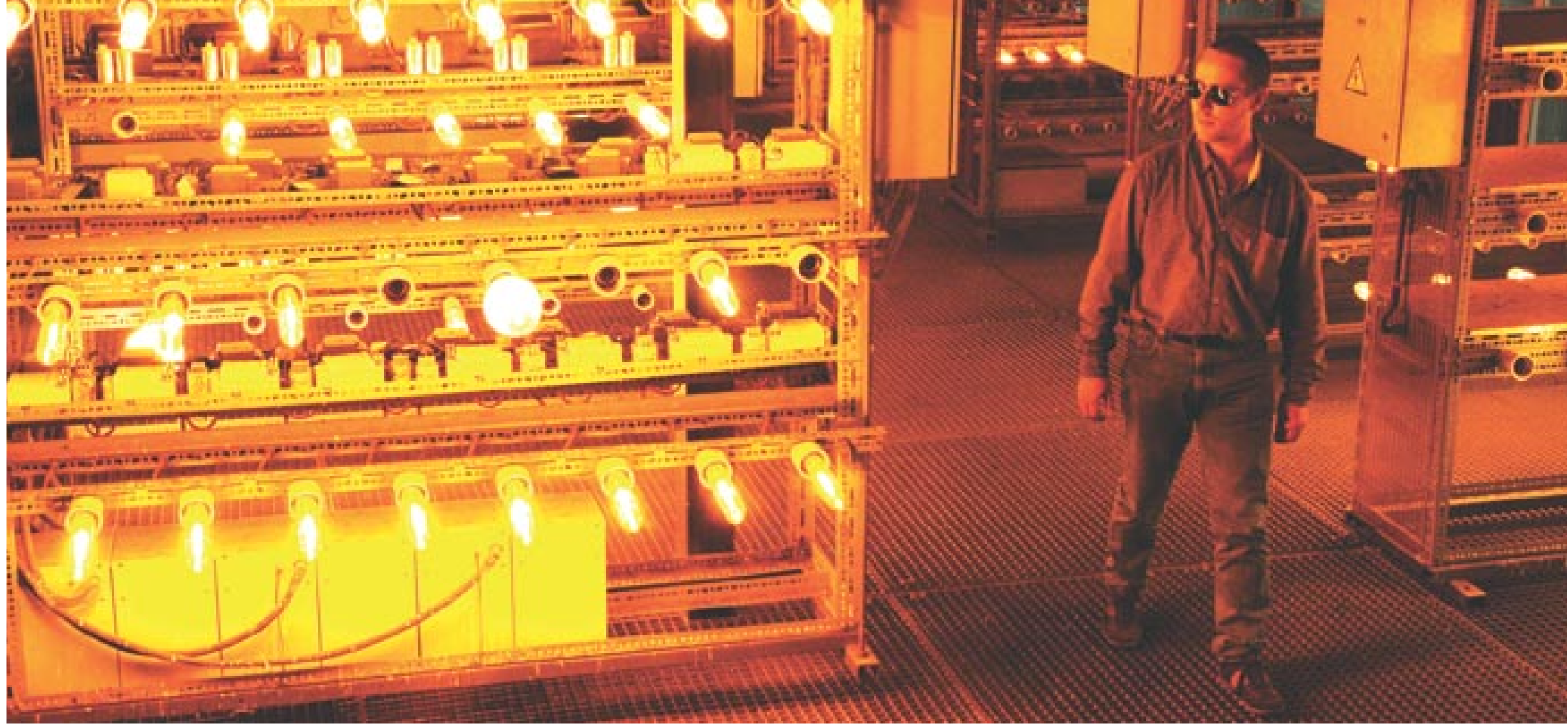
Website Horticultural Lighting

Detailed information and recommendations about using additional growth light in horticulture can be found on our horticultural website:

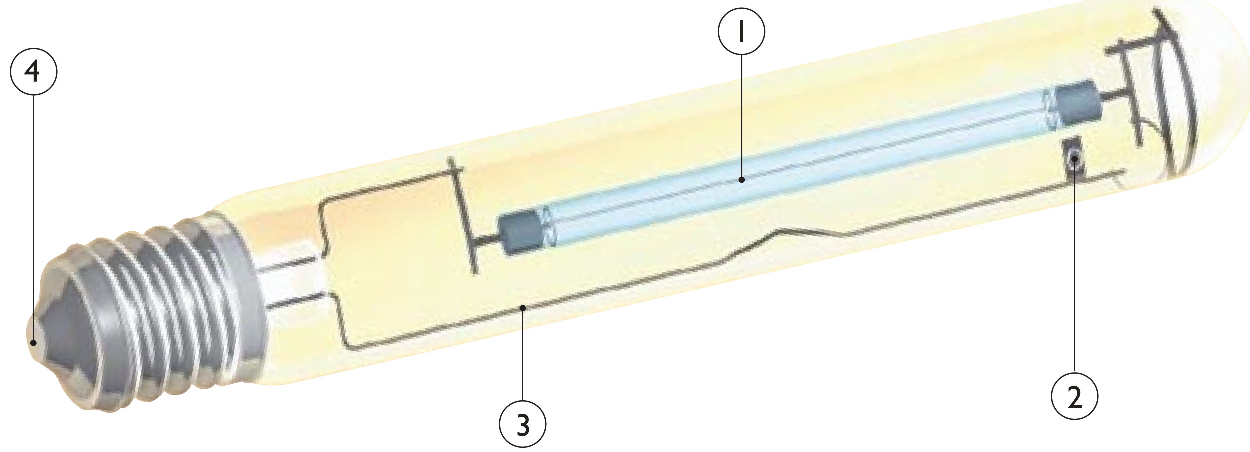
www.horticultural.lighting.philips.com



Product datasheets



Lifetime testing at Philips Turnhout



MASTER GreenPower and MASTER Agro

Leading technology

1 PIA technology

The ceramic discharge tube with "Philips Integrated Antenna" technology contains no moving parts and therefore eliminates early lamp failures and guarantees a reliable and extended lamp life.

2 ZrAl getter

The "Zirconium Aluminium" getter improves the vacuum in the outer bulb. This ensures a more consistent discharge temperature and lower sodium migration from the discharge tube resulting in excellent lumen maintenance over the total lifetime as well as fewer premature failures.

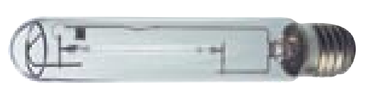
3 Simple and strong construction

The optimised design with only seven internal welds ensures a more robust construction to withstand vibration and adverse environmental conditions, enhancing reliability and prolonging the lifetime.

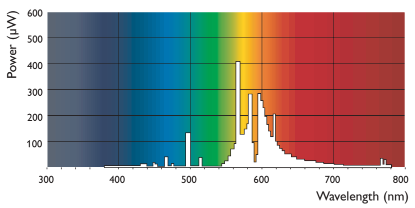
4 Lead free

The range is constructed with lead-free solder and is 96% "upward" recyclable (the whole lamp with the exception of the discharge tube) in an environmentally conscious way. This means that the recycled components are re-used in the production of new lamps.

MASTER GreenPower T 400W / 600W EM for 230V single phase systems



MASTER GreenPower T 400W / 600W EM 230V



Lamp

- MASTER GreenPower lamps are High Pressure Sodium Lamps with a ceramic discharge tube, enclosed in a clear tubular outer bulb with optimised growth light (μmol) output and maintenance.

Features

- GreenPower results in optimised growth light output.
- Ceramic discharge tube with PIA technology for long and reliable lifetime.
- ZrAl getter ensures excellent growth light maintenance over life and fewer premature failures.
- Simple and robust construction for enhanced reliability and longer life.
- Lead free solder.

Benefits

- High growth light maintenance safeguards a constant crop quality and quantity over life.
- Optimised performance for horticultural applications.

Comparison of MASTER GreenPower with MASTER SON-T PIA Plus

- MASTER GreenPower lamps are designed for optimal growth light output over lifetime based on an optimal spectral energy distribution for the light sensitivity curve of plants.
- MASTER SON-T PIA Plus lamps are designed for maximal lumen output over lifetime based on an optimal spectral energy distribution for the light sensitivity curve of the human eye.

Application

- Horticultural lighting, intended for the stimulation of CO_2 uptake for improved photosynthesis and plant growth.

Gear

- The lamp requires a ballast and ignitor in accordance with the IEC HPS Plus standard.

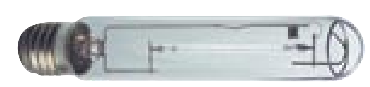
Product information

	Growth light PPF* (initial)	Lifetime	Maintenance (nominal)
MASTER GreenPower 400W	725 μmol/sec	12.000 hrs	> 92% at 12.000 hrs
MASTER GreenPower 600W	1100 μmol/sec	10.000 hrs	> 92% at 10.000 hrs

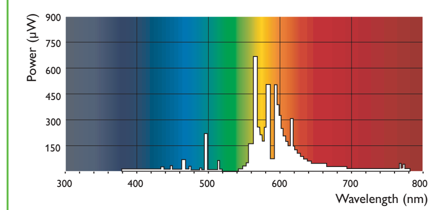
* PPF information: see page 3

Perfect light, perfect sense

MASTER GreenPower T 600W EM for 400V phase/phase systems



MASTER GreenPower T 600W EM 400V



Lamp

MASTER GreenPower lamps are High Pressure Sodium Lamps with a ceramic discharge tube, enclosed in a clear tubular outer bulb with optimised growth light (μmol) output and maintenance.

System

The system consists of a specially designed lamp, ballast and ignitor, suitable for phase/phase connection to the mains.

Features

- GreenPower results in optimised growth light output.
- Ceramic discharge tube with PIA technology for long and reliable lifetime.
- ZrAl getter ensures excellent growth light maintenance over life and fewer premature failures.
- Simple and robust construction for enhanced reliability and longer life.
- Lead free solder.

Benefits

- High growth light maintenance safeguards a constant crop quality and quantity over life.
- Optimised performance for horticultural applications.

Comparison of 400V system with 230V system

- Lower installation cost.
- Very low 3rd harmonic.
- Improved growth light, +4,5%.

Application

- Horticultural lighting, intended for the stimulation of CO_2 uptake for improved photosynthesis and plant growth.

Gear

- The lamp requires a ballast and ignitor in accordance with the IEC HPS Plus standard.

Recommendation lamp replacement

- Luminaire must be disconnected from the mains before lamp replacement because outer ring of the lamp holder is connected to a phase and therefore live.

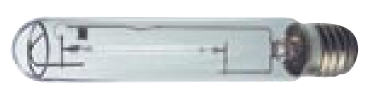
Product information

	Growth light PPF* (initial)	Lifetime	Maintenance (nominal)
MASTER GreenPower 600W/400V	1150 μmol/sec	10.000 hrs	> 92% at 10.000 hrs

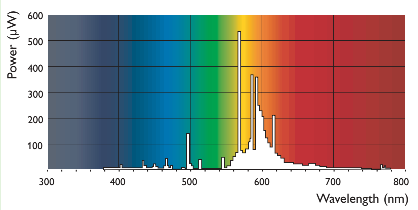
* PPF information: see page 3

Perfect light, perfect sense

MASTER Agro T 400W for 230V single phase systems



MASTER Agro T 400W EM 230V



Lamp

MASTER Agro lamps are High Pressure Sodium Lamps with a ceramic discharge tube, enclosed in a clear tubular outer bulb with an increased output of blue light designed for horticultural purposes.

Features

- Agro results in extra blue in the spectral energy distribution.
- Ceramic discharge tube with PIA technology for long and reliable lifetime.
- ZrAl getter ensures excellent growth light maintenance over life and fewer premature failures.
- Simple and robust construction enhancing reliability and longer life.
- Lead free solder.

Benefits

- High growth light maintenance safeguards a constant crop quality and quantity over life.
- Especially at lower lighting levels the spectrum of the MASTER Agro lamp will result in a more compact plant development for certain plants and can optimise plant development and quality with good leaf, bloom color and extra branching.

Comparison of MASTER Agro with MASTER GreenPower

- MASTER Agro lamps are designed for applications with low light levels. The extra blue in the spectral energy distribution results in more compact and sturdy plants.
- MASTER GreenPower lamps are designed for optimal growth light output over lifetime based on an optimal spectral energy distribution for the light sensitivity curve of plants.

Application

- Horticultural lighting, intended for the stimulation of CO_2 uptake for improved photosynthesis and plant growth.

Gear

- The lamp requires a ballast and ignitor in accordance with the IEC HPS Plus standard.

MASTER

Perfect light, perfect sense

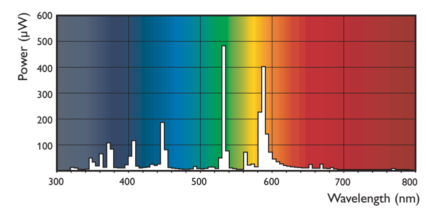
Product information

	Growth light PPF* (initial)	Lifetime	Maintenance (nominal)
MASTER SON-T PIA Agro 400W	660 μmol/sec	10.000 hrs	> 85% at 10.000 hrs

* PPF information: see page 3

MASTER HPI-T Plus 400W for 230V single phase systems

MASTER HPI-T Plus 400W 230V



Lamp

MASTER HPI-T Plus lamps are Metal Halide Lamps with a quartz discharge tube, enclosed in a clear tubular outer bulb.

Features

- 3 band technology resulting in high luminous efficacy, both initially and over long lifetime.
- 3 band technology resulting in high color stability for stable plant growth over lifetime.
- Runs both on HPI gear and for higher growth light output on SON gear.

Benefits

- Minimal maintenance cost.
- Initial investment saving options when run on SON ballast resulting in higher growth light output.

Applications

- Horticultural lighting, intended for the stimulation of CO_2 uptake for improved photosynthesis and plant growth.
- Horticultural applications with low levels of daylight in combination with SON lamps.
- Horticultural applications without daylight like growing chambers.

Gear

- Can be run on HPI gear as well as SON gear, resulting in different light output and color temperature.

Recommendation lamp usage

- Luminaire with protective front glass is required.

Product information

	Growth light PPF* (initial)	Lifetime	Maintenance (nominal)
MASTER HPI-T Plus (on SON gear)	540 μmol/sec	7.000 hrs	> 85% at 7.000 hrs
MASTER HPI-T Plus (on HPI gear)	490 μmol/sec	7.000 hrs	> 85% at 7.000 hrs

* PPF information: see page 3

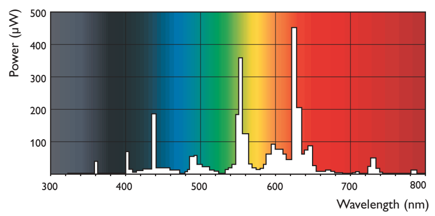
MASTER

Perfect light, perfect sense

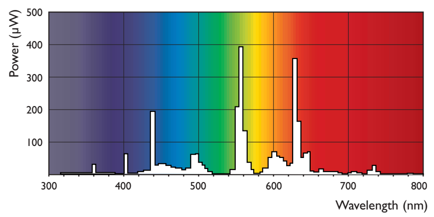
MASTER TL-D

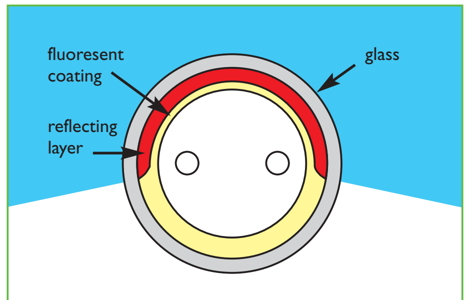
Reflex Super 80

Spectral energy distribution MASTER TL-D Reflex/830



Spectral energy distribution MASTER TL-D Reflex/840





Lamp

MASTER TL-D Reflex lamps are fluorescent lamps with an internal reflector to concentrate the lamplight in the direction in which it is needed.

Features

- Internal reflector with an opening angle of 160° increases the light intensity by 60%.
- High growth light maintenance.
- MASTER TL-D Reflex lamps are 100% retrofit with all TL-D lamps with similar wattage.
- Recyclable; mercury, phosphor and glass can be re-used in production of new TL-D lamps.

Benefits

- Lower initial investment because of built in reflector.
- Internal reflector reduces used space in multi layer cultivation.
- Light output is hardly affected in environments subject to dust accumulation.

Comparison of MASTER TL-D Reflex with standard TL-D

- Up to 60% higher light output resulting in higher yield for existing installation or less battens for new installations.
- 60% longer service lifetime reduces the maintenance and relamping cost.

Applications

- Cultivation of plants without daylight.
- Growth chamber or cabinet with possibility to grow plants in multiple layers.

Gear

- Operates both on conventional but preferably on HF control gear.

Product information

	Growth light PPF* (initial)	Lifetime	Maintenance (nominal)
MASTER TL-D Reflex Super 80 36W	47 µmol/sec	12.000 hrs	> 90% at 12.000 hrs
MASTER TL-D Reflex Super 80 58W	73 µmol/sec	12.000 hrs	> 90% at 12.000 hrs

* PPF information: see page 3

MASTER

Perfect light, perfect sense

MASTER TL-D

Secura Super 80

Lamp

- MASTER TL-D Secura lamps are fluorescent lamps with an external transparent protective coating.

Features

- External transparent protective coating.
- Easily identified by a blue ring at the end of the lamp.
- High growth light maintenance.
- MASTER TL-D Secura lamps are 100% retrofit with all TL-D lamps with similar wattage.
- Recyclable; mercury, phosphor and glass can be re-used in production of new TL-D lamps.

Benefits

- Protective coating safely retains all glass and other lamp components if the lamp breaks.

Comparison of MASTER TL-D Secura with standard TL-D

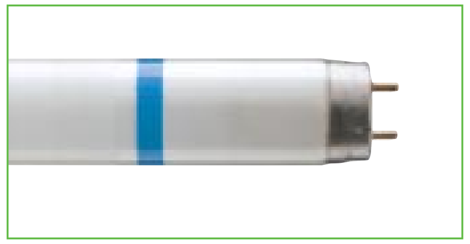
- Up to 30% higher light output resulting in higher yield for existing installation or less battens for new installations.
- 60% longer service lifetime reduces the maintenance and relamping cost.
- Protective coating ensures a safe environment without the possibility of glass fall.

Applications

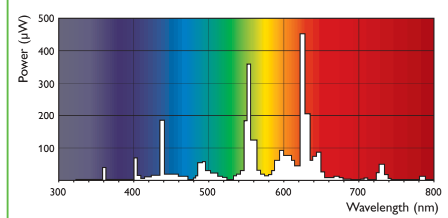
- Cultivation of plants without daylight.
- Growth chambers or cabinets where safety is essential.

Gear

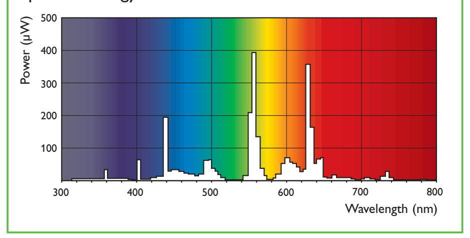
- Operates both on conventional but preferably on HF control gear.



Spectral energy distribution MASTER TL-D Secura/830



Spectral energy distrubution MASTER TL-D Secura/840



Secura

Standaard TL-D

Product information

	Growth light PPF* (initial)	Lifetime	Maintenance (nominal)
MASTER TL-D Secura Super 80 36W	45 µmol/sec	12.000 hrs	> 90% at 12.000 hrs
MASTER TL-D Secura Super 80 58W	70 µmol/sec	12.000 hrs	> 90% at 12.000 hrs

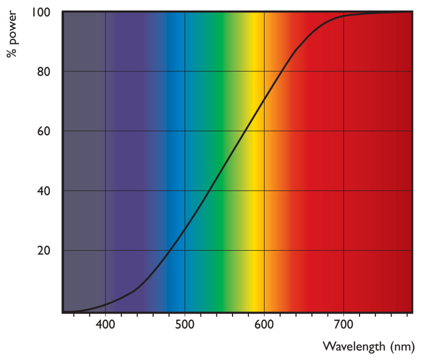
* PPF information: see page 3

MASTER

Perfect light, perfect sense

Flower Power Pro

100W



Lamp

- Flower Power Pro is an incandescent lamp with internal mirror reflector for horticultural applications.

Features

- Built-in reflector eliminates the need for an external reflector system.
- Corrosion free nickel-plated brass cap.

Benefits

- Can directly replace existing 100W and 150W lamps.
- Internal reflector ensures that all light is directed to where it is needed.

Comparison of Flower Power Pro with Superlux Agro Pro

- For less energy consumption;
  Flower Power Pro 100W with a lifetime of 1.000 hrs.
- For longer lifetime;
  Superlux Agro Pro 150W with a lifetime of 2.000 hrs.

Applications

- Photoperiodic lighting in greenhouses.
- To prolong the short days during autumn, winter and spring.

Application advice

- In an installation of 3 x 3.2 m the Flower Power Pro has an installed output of 10.4 w/m^2.
- For stock plants; one lamp per 7.5 m^2.
- For cut-flowers; one lamp per 9.6 m^2.
- Minimal distance of 80 cm between possible obstacle and plants should be maintained due to shadow casting.
- Minimal distance between lamp and plant (Hnett) is 2 m, perpendicular to the plants.
- Nominal voltage variations can influence the lifetime of the lamps.

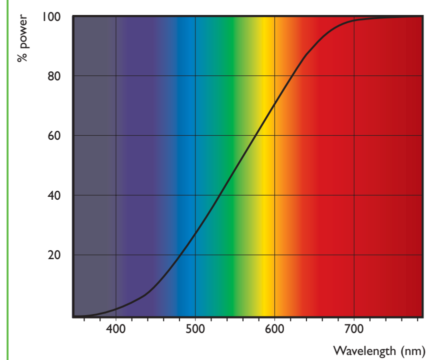
Pro
The quality of light

Product information

	Light intensity at Hnett = 2 m and 1 lamp per 9,6 m^2	Lifetime (average)
Flower Power Pro 100W	100 lux (min/max > 70%)	1.000 hrs

Superlux Agro Pro

150W



Lamp

- Superlux Agro Pro is an incandescent lamp with a mushroom shaped white coated bulb for horticultural applications.

Features

- Internal white coating eliminates the need for an external reflector system.
- Corrosion free nickel-plated brass cap.
- Double lifetime compared with standard incandescent lamps.

Benefits

- Can directly replace existing 150W lamps clear or diffuse.
- Internal white coating ensures that all light is directed to where it is needed.

Comparison of Superlux Agro Pro with Flower Power Pro

- For longer lifetime;
  Superlux Agro Pro 150W with a lifetime of 2.000 hrs.
- For less energy consumption;
  Flower Power Pro 100W with a lifetime of 1.000 hrs.

Applications

- Photoperiodic lighting in greenhouses.
- To prolong the short days during autumn, winter and spring.

Application advice

- In an installation of 3 x 3.2 m the Superlux Agro Pro has an installed output of 15.6 w/m^2.
- For stock plants; one lamp per 7.5 m^2.
- For cut-flowers; one lamp per 9.6 m^2.
- Minimal distance of 80 cm between possible obstacle and plants should be maintained due to shadow casting.
- Minimal distance between lamp and plant (Hnett) is 2 m, perpendicular to the plants.
- Nominal voltage variations can influence the lifetime of the lamps.

Product information

	Light intensity at Hnett = 2 m and 1 lamp per 9,6 m^2	Lifetime (average)
Superlux Agro Pro 150W	100 lux (min/max > 70%)	2.000 hrs

Pro
The quality of light

Philips Lighting

Lamps Europe - Professional Lamps

www.horticultural.lighting.philips.com

Printed in the Netherlands

HORTILUX SCHRÉDER
Supplemental Lighting

BREAKING NEWS ON SUPPLEMENTAL LIGHTING!

Hortilux Schréder introduced the following step in supplemental lighting through their **HS*E*600** and **HS*E*1000**. The basic principles for developing the new fixtures, based on an electronic ballast device, was of course that it would work immediately and would be great and reliable. That is why Hortilux Schréder can guarantee more light for less energy and a new and more energy-efficient concept with a longer life span.
The lamps shine better and are more efficiently and stabile, which helps prolong the life span. An additional advantage is that the fixtures themselves have become lighter in weight and more compact, hence less shadows. The reflector concept has also been upgraded and improved, which helps to improve the light yield even more and creates an optimum uniformity.

HS*E* also in 1000 Watt!
The electronic ballast device from Hortilux Schréder is available in two types:
400 Volt/600 Watt and 400 Volt/1000 Watt. The **HS*E*1000** is a real breakthrough – an innovation that allows you to use fewer fixtures. Fewer fixtures mean less shadow, less connection points and lower installation and maintenance costs. In this way, the introduction of Electronics offers a better use of capital as regards investments and the possibility to work with higher light levels.

New electronic supplemental lighting system:

less energy, more light!

Vlotlaan 412, 2681 TV Monster. Monster The Netherlands Tél +31(0)174 286628 **www.hortilux.com** ; info@hortilux.com

Nom. ambient temperature	-10 °C + 40 °C	-10 °C + 40 °C

HS Electronics Technical Specifications

	HSE600	**HSE1000**
Type of lamp: high pressure sodium lamp	Master GreenPower-El 600 Watt	Master GreenPower-El 1000 Watt
Type of ballast device	GreenVision 600 Watt	GreenVision 1000 Watt
Type of fitting	E-40	Dubbel ended
Voltage (nom)	400 Volt	400 Volt
Voltage tolerance	-8/+6%	-8/+6%
Frequency	50 Hz	50 Hz
Electricity consumption (nom)	1,66 Amp	2,70 Amp
Absorbed voltage (nom)	645 Watts	1045 Watts
Power factor	>0.97	>0.97
Lamp’s voltage (nom)	615 Watts	1000 Watts
Lamp’s voltage tolerance	± 3%	± 3%
Weight	± 3,5 Kg	± 3,75 Kg

HORTILUX SCHRÉDER’S DELIVERY PROGRAMME

Besides the **HS*E* 600** and the **HS*E* 1000**, of course the familiar Hortilux Schréder systems remain part of our programme. An overview:

System	Fixtures	Reflectors
Standard	HS 2000/400 Watt	Special Deep
	HS 2000/600 Watt	Deep
	HS Remote	Midi
		Medium
		Wide
		Super Wide
Electronics	**HS*E* 600**	
	HS*E*1000	Alpha

subject to alterations 022005

P.L. LIGHT SYSTEMS
Member of HORTILUX SCHRÉDER GROUP
4800 Hinan Drive, Ontario. Canada LOR 1B1
T. 1-800-263-0213 / F. 1-905-563-0445 www.pllight.com , info@pllight.com

Light calculation

Customer	University of Guelph
City / Country	CAN
Pattern	1 m x 2 m H = 1 m + 1 m x 2 m H = 1 m
Calculator	P. van der Valk
Date	24-6-2005
Drawing number	NVT University of Guelph

Luminaire information:

no	type	luminous flux [lumen]	x [m]	y [m]	z [m]	rx	ry	rz
1	981412 DEEP HS 600W grid: 1 x 3 armatures configuration: 1 m x 2 m H = 1 m	600W SONT 85000	0	0	1	0	0	90
2	921821 DEEP HS 400W grid: 1 x 2 armatures configuration: 1 m x 2 m H = 1 m	400W K P HPI/T M-H 37000	0	0	1	0	0	90

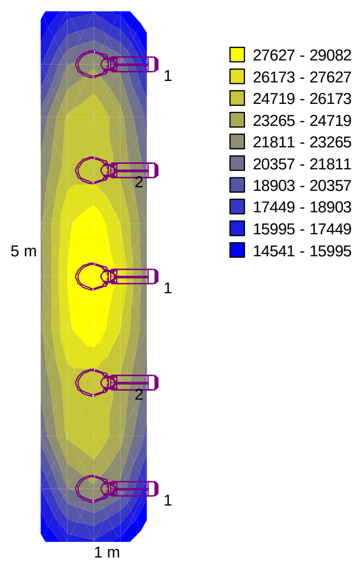
Maintenance factor = 1.00

Luminaire information:

average (Eav):	**23261 lx**
minimum (Emin):	**12932 lx**
maximum (Emax):	**29082 lx**
Emin/Emax:	**44,5 %**
Emin/Eav:	**55,6 %**

Uniformity in calculation field:

Emin 12932 lx Emax 29082 lx Eaverage 23261 lx
Emin/Emax 44.5% Emin/Eaverage 55.6%



To this lighting plan (drawing + computer calculation the "Explanation to the Lightingplan", the supplementary guarantee provisions PL light systems Inc. apply.

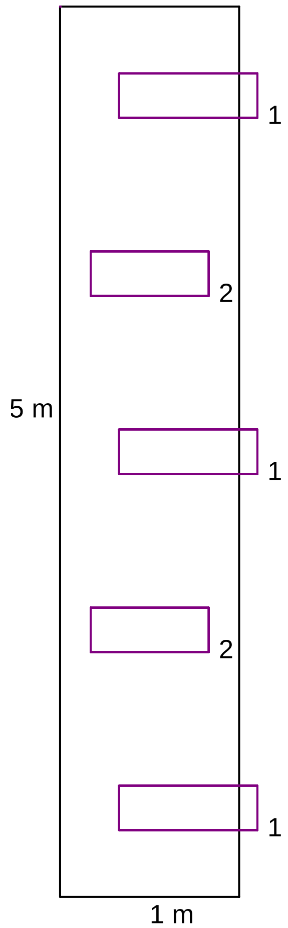
P.L. LIGHT SYSTEMS
Member of HORTILUX SCHRÉDER GROUP

4800 Hinan Drive, Ontario. Canada LOR 1B1
T. 1-800-263-0213 / F. 1-905-563-0445 www.pllight.com **, info@pllight.com**

Calculation plane:

14031	16663	17263	15442	12932
17306	21727	22989	21395	16774
20964	24968	26127	23813	19963
22202	25457	25423	24453	21345
23019	27366	28771	26212	22023
22735	27696	29082	27359	22203
23019	27366	28771	26212	22023
22202	25457	25423	24453	21345
20964	24968	26127	23813	19963
17306	21727	22989	21395	16774
14031	16663	17263	15442	12932

Calculation field:



To this lighting plan (drawing + computer calculation the "Explanation to the Lightingplan", the supplementary guarantee provisions PL light systems Inc. apply.

P.L. Light Systems

Technical Specifications
And Reference Guide.

2006

P.L. Light Systems

Technical Specifications And Reference Guide.

Directory

A Simple Quiz:
Why is this flower stretching to the left?
Answer: Back Page.

General Information

Definitions

VOLT - The (electrical) potential difference between two points in a circuit.

AMP - The unit of measurement of electric current. It is proportional to the quantity of electrons flowing through a conductor past a given point in one second

VA - Power attained in an AC circuit as a product of effective voltage and current which reach their peak at different times.

Watts - The standard unit of measurement of electrical power. One watt is one ampere of current flowing at one volt. Watts are typically rated as AMPS x VOLTS or VOLT-AMP (V-A). However, this rating is only equivalent to watts when it applies to devices that absorb all the energy, such as electric heating coils or incandescent light bulbs. With inductive reactive loads, the actual watt rating is different than that of the VOLT-AMP rating.

Power Factor - In an alternating current system the voltage and current do not always reverse at the same instant in time. That is, they are not always "in phase. "The current can be considered as being divided into two components: one in phase with the voltage and one out of phase with the voltage. The power factor of a circuit is the ratio of the in phase current to the total current. Usually expressed as a percentage. Power is the product of volts, ampere, and power factor.

Total Harmonic Distortion - The percentage of distortion to the fundamental frequency caused by harmonics within the electrical system.

Line Loss - Voltage drop over the length of electric line wire. Line loss robs your system of power when wire is too small for the load being run through the line or when voltage is too low for the distance the power must travel.

Capacitor - Capacitance refers to the ability of a device to store energy in the form of an electrostatic field. In its simplest form, a capacitor is a pair of parallel plates spaced apart with a dielectric material between them.

Microfarad - The term microfarad is used to note the storage capacity value of electrolytic capacitors and represents one millionth of a farad, or 0.000 001 farads. It is most often abbreviated µF, uF, UFD, MF, and MFD, although the latter two can be misleading, since it can be mistaken for mill farad. Since mill farad is almost never used in electronics engineering, this discrepancy is usually not a problem.

Ballast - *A* device used with an electric-discharge lamp to obtain the necessary circuit conditions (voltage, current and wave form) for starting and operating.

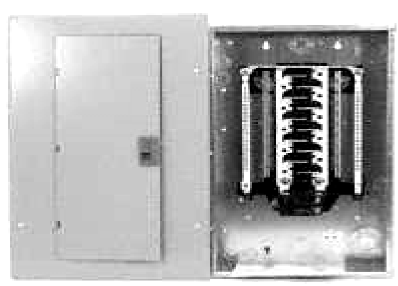
Color Codes - Conductors of a three phase system are usually identified by a color code, to allow for balanced loading. Colors used may adhere to old standards or to no standard at all, and may vary even within a single installation.

	L1	L2	L3	Neutral	Earth
North America Canada 600/ 347V	Black	Red	Blue	White	Green
North America USA (newer 277/480 installations)	Brown	Orange	Yellow	White	Green
UK until April 2006	Red	Yellow	Blue	Black	green/yellow striped (green on very old installs)
Europe (including UK) from April 2004	Brown	Black	Grey	Blue	green/yellow striped
Previous European (varies by country)	Brown or black	Brown or black	Brown or black	Blue	green/yellow striped
Europe, for bus bars	Yellow	Green	Purple	–	–

* Note that in N.A. a green/yellow striped wire typically indicates an isolated ground.

Circuit Numbering - The circuit numbers of a three phase system are identified as follows. The following chart is true for three phase power (Black, Red, Blue) and 277/480 (Brown, Orange, Yellow) installations. The purpose of the standardized circuit number to wire color is for future troubleshooting. If an electrician knows that the wire running to a nonworking plug is blue, the electrician can instantly eliminate 2/3 of the remaining circuits.

Black/Brown	Red/Orange	Blue/Yellow
1/2	3/4	5/6
7/8	9/10	11/12
13/14	15/16	17/18
19/20	21/22	23/24
25/26	27/28	29/30
31/32	33/34	35/36
37/38	39/40	41/42



Single phase loads - Single-phase loads may be connected to a three-phase system, either by connecting across two live conductors (a phase-to-phase connection), or by connecting between a phase conductor and the system neutral which must be connected to the center of the Y(star)secondary winding of the supply transformer. Single-phase loads should be distributed evenly between the phases of the three-phase system for efficient use of the supply transformer and supply conductors.

The line-to-line voltage of a three-phase system is √3 (1.732) times the line to neutral voltage. Where the line-to-neutral voltage is a standard utilization voltage, (for example in a 277 V/480 V system) individual single-phase utility customers or loads may each be connected to a different phase of the supply. Where the line-to-neutral voltage is not a common utilization voltage single-phase loads must be supplied by individual step-down transformers. In multiple-unit residential buildings in North America, lighting and convenience outlets can be connected line-to-neutral to give the 120 V utilization voltage, and high-power loads such as cooking equipment, space heating, water heaters, or air conditioning can be connected across two phases to give 208 V. This practice is common enough that 208 V single-phase equipment is readily available in North America. Attempts to use the more common 120/240 V equipment intended for three wire single phase distribution may result in poor performance since 240 V equipment will only produce 75% of its rating when operated at 208V.

Connecting phase-phase - Connecting between two phases provides √3 or 173% of the single-phase voltage (208 VAC in US; 400 VAC in Europe) because the out-of-phase waveforms add to provide a higher peak voltage in the resulting waveform. Such connection is referred to as a line to line connection and is usually done with a two pole circuit breaker. This kind of connection is typically used for high power appliances, such as a 2kW, 208 volt baseboard heater.

Three phase loads - The most important class of three-phase load is the electric motor. A three phase induction motor has a simple design, inherently high starting torque, and high efficiency. Such motors are applied in industry for pumps, fans, blowers, compressors, conveyor drives, and many other kinds of motor-driven equipment. A three-phase motor will be more compact and less costly than a single-phase motor of the same voltage class and rating; and single-phase AC motors above 10 HP (7.5

Resistance heating loads such as electric boilers space heating may be connected to three-phase systems. Electric lighting may also be similarly connected. These types of loads do not require the revolving magnetic field characteristic of three-phase motors but take advantage of the higher voltage and power level usually associated with three-phase distribution.

To be used as reference only.

Please contact a Certified Electrician, Engineer or the Local Authority having Jurisdiction for requirements of installation practices in you area.

Fixture, Reflector, Dimensions, Weight

Fixture Type: **150W HPS**

Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
Midi	26.9” (67.25 cm)	11.4” (28.5 cm)	5 .5” (13.7 cm)	14 lbs (6.3 kg)
Medium	27.4” (68.5 cm)	13.4” (33.6 cm)	5.5” (13.7 cm)	14 lbs (6.3 kg)
Deep	26.7” (66.75 cm)	9.2” (23.1 cm)	5.5” (13.7 cm)	14 lbs (6.3 kg)
Wide	26.5” (66.25 cm)	16.9” (42.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	14 lbs (6.3 kg)
Superwide	25.8” (64.5 cm)	10.9” (27.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	14 lbs (6.3 kg)

Fixture Type: **250W HPS**

Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
Midi	26.9” (67.25 cm)	11.4” (28.5 cm)	5.5” (13.7 cm)	18 lbs (8.2 kg)
Medium	27.4” (68.5 cm)	13.4” (33.6 cm)	5.5” (13.7 cm)	18 lbs (8.2 kg)
Deep	26.7” (66.75 cm)	9.2” (23.1 cm)	5.5” (13.7 cm)	18 lbs (8.2 kg)
Wide	26.5” (66.25 cm)	16.9” (42.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	18 lbs (8.2 kg)
Superwide	25.8” (64.5 cm)	10.9” (27.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	18 lbs (8.2 kg)

Fixture Type: **400W HPS**

Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
Midi	26.9” (67.25 cm)	11.4” (28.5 cm)	5.5” (13.7 cm)	23 lbs (10.5 kg)
Medium	27.4” (68.5 cm)	13.4” (33.6 cm)	5.5” (13.7 cm)	23 lbs (10.5 kg)
Deep	26.7” (66.75 cm)	9.2” (23.1 cm)	5.5” (13.7 cm)	23 lbs (10.5 kg)
Wide	26.5” (66.25 cm)	16.9” (42.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	23 lbs (10.5 kg)
Superwide	25.8” (64.5 cm)	10.9” (27.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	23 lbs (10.5 kg)

Fixture Type: **430W HPS**

Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
Midi	26.9” (67.25 cm)	11.4” (28.5 cm)	5.5” (13.7 cm)	26 lbs (11.8 kg)
Medium	27.4” (68.5 cm)	13.4” (33.6 cm)	5.5” (13.7 cm)	26 lbs (11.8 kg)
Deep	26.7” (66.75 cm)	9.2” (23.1 cm)	5.5” (13.7 cm)	26 lbs (11.8 kg)
Wide	26.5” (66.25 cm)	16.9” (42.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	26 lbs (11.8 kg)
Superwide	25.8” (64.5 cm)	10.9” (27.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	26 lbs (11.8 kg)

FIXTURE, REFLECTOR, DIMENSIONS, WEIGHT

Fixture Type	Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
600W HPS	*Midi*	26.9” (67.25 cm)	11.4” (28.5 cm)	5.5” (13.7 cm)	34 lbs (15.5 kg)
	Medium	27.4” (68.5 cm)	13.4” (33.6 cm)	5.5” (13.7 cm)	34 lbs (15.5 kg)
	Deep	26.7” (66.75 cm)	9.2” (23.1 cm)	5.5” (13.7 cm)	34 lbs (15.5 kg)
	Wide	26.5” (66.25 cm)	16.9” (42.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	34 lbs (15.5 kg)
	Superwide	25.8” (64.5 cm)	10.9” (27.2 cm)	5.5” (13.7 cm)	34 lbs (15.5 kg)
1000W HPS	Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
	1000W	31.6” (79.0 cm)	13.1” (32.7 cm)	5.5” (13.7 cm)	43 lbs (19.5 kg)
	Maxima	31.6” (79.0 cm)	13.1” (32.7 cm)	5.5” (13.7 cm)	43 lbs (19.5 kg)
250W MH	Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
	Medium MH	27.4” (68.5 cm)	13.4” (33.6 cm)	5.5” (13.7 cm)	16 lbs (7.3 kg)
	Deep MH	26.7” (66.75 cm)	9.2” (23.1 cm)	5.5” (13.7 cm)	16 lbs (7.3 kg)
400W MH	Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
	Medium MH	27.4” (68.5 cm)	13.4” (33.6 cm)	5.5” (13.7 cm)	20 lbs (9.0 kg)
	Deep MH	26.7” (66.75 cm)	9.2” (23.1 cm)	5.5” (13.7 cm)	20 lbs (9.0 kg)
1000W MH	Reflector Type	Length	Maximum Width	Depth:	Weight
	1000W MH	31.6” (79.0 cm)	13.1” (32.7 cm)	5.5” (13.7 cm)	40 lbs (18.2 kg)

Shipping Weights and Dimensions

COMMERCIAL FIXTURES			
TYPE	KG	LBS	BOX DIMS.
150W HPS	6.95	15.33	20"x 8"x 6"
250W HPS	8.033	17.7	20"x 8"x 6"
400W HPS	8.995	19.83	20"x 8"x 6"
430W HPS	9.745	21.48	20"x 8"x 6"
600W HPS	13.175	29.04	17"x 15"x 7"
750W HPS	13.32	29.36	17"x 15"x 7"
1000W HPS	16.07	35.42	17"x 15"x 7"
400W CONV.	12.66	27.91	17"x 15"x 7"
1000W CONV.	15.635	34.28	17"x 15"x 7"
250W MH	7.05	15.54	17"x 15"x 7"
400W MH	8.38	18.47	17"x 15"x 7"
1000W MH	12.395	27.32	17"x 15"x 7"

REFLECTOR	HPS	
TYPE	X2 KG	BOX DIMS
MIDI	2	14"x 13"x 12"
MEDIUM	2	14"x 13"x 12"
WIDE	2	17"x 14"x 14"
SUPER WIDE	2	17"x 14"x 14"
DEEP	2	14"x 13"x 12"
1000W	2	17"x 14"x 14"
MAXIMA	2	19"x 14"x 14"

REFLECTOR	MH	
TYPE	X2 KG	BOX DIMS.
MEDIUM	4	14"x 13"x 12"
DEEP	4	14"x 13"x 12"
1000W	4	17"x 14"x 14"

BULBS HPS & MH		
TYPE	PER CASE	KG
150W	12	3
250W	12	3
400W	12	3
430W	12	3
600W	12	3
750W	12	3
1000W	6	3

Customer satisfaction is very important to us. Please feel free to email your shipping related questions to us at mailto:www.shipping@pllight.com

Greenhouse Shading Curtains

In regards to all installations, P.L. Light Systems recommends that the installer contact both the local electrical authority having jurisdiction and the shading manufacturer for their specifications regarding issues pertaining to heat, rates of combustion and flame spread of their product(s). P.L. Light Systems also recommends that the Greenhouse Insurance Broker be contacted to limit potential liability.

For example the Ontario Electrical Code states:

30-1108 Spacing from Combustible Material

Conductors and lamp holders shall be maintained at a distance not less than 1 m from any combustible material, except for branch circuit conductors at the point of connection to b∆ 30-902 Spacing for Non-IC Type Luminaries.

ESA12363

REFLECTOR CLEANING INSTRUCTIONS

Instructions for cleaning reflectors

If the installation is in a clean environment or 1-3 years of age it is possible to clean the reflectors with a solution of water and vinegar at 1:100

If the installation is not a clean environment or beyond 3 years of age it may be possible to clean them with a solution of water and **RAYMAX No 5** at 1:120

Raymax advises cleaning your bulbs and reflectors annually for best performance.

Work Instructions

1. Flush reflector with water inside and out to remove environmental contamination.
2. Fill basin with water and cleaning agent at ratios provided above. Submerge reflector and clean with a soft brush. *Do not submerge bulbs.*
3. Rinse reflector in a second basin of clean water to remove remaining cleaning solution.
4. Rinse reflector in third basin of distilled water to remove hard water residue. If residue is still present repeat steps 1 to 4.

For your safety, when cleaning reflectors always maintain the correct ratio and never add other chemicals to solution. Wearing hand and eye protection is advised.

Changing the Voltage on a Ballast

1. Disconnect the power. Make sure that the unit is completely unplugged from the power outlet.
2. In a dry area, disassemble the housing of the fixture so that the wires are exposed. Read the label on the top of the ballast to ensure that the voltage to be changed to is present
3. Find the wires that run from your present cordset.
4. There will be a black wire off the cordset, attached to the present voltage on the ballast. A white wire off the cordset attached to the com wire on the ballast and a green ground wire off the cordset attached to the fixture housing.
5. Undo the 8/32 keps nut holding on the green wire and remove it. Cut off the amp splices on the identified wires.
6. Loosen off the cable strain relief holding the cord. Remove the old cordset and replace with new one meeting the requirements of the voltage and current of the fixtures new configuration.
7. Ensure that the new cordset is 4 to 6 inches past the strain relief and tighten down.
8. Find the green wire off the cordset and attach it to bolt in the fixture housing where the other green wire was removed. Reattach keps nut and tighten.
9. Find the original voltage wire from ballast and cap to preventing from shorting out. Ensure that no strands are exposed.
10. Find the new voltage wire from the ballast and strip off the end so that wires inside are showing about 1 cm or 1/2 inch.
11. Repeat step 10 for the COM wire you cut off cordset.
12. Take the black wire from the cordset and attach to new voltage wire from ballast. Take the white wire from the cordset and attach it to the COM wire on the ballast. Use rated amps or marrettes. **Do not use electrical tape**.

Should be done by qualified personnel only.

Changing the voltage on your fixture may void the warranty. Contact P.L. Light Systems if unsure.

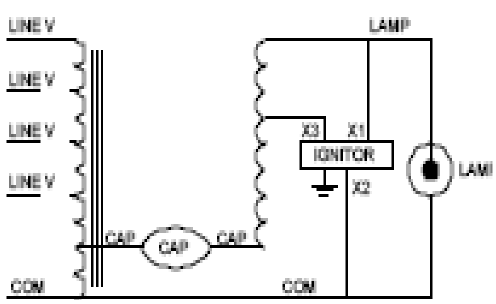
Ballast Information

Ballast Circuitry

The ballast in an HID lighting system has generally two purposes. 1) To provide the proper starting voltage to strike and maintain an arc; and 2) to provide the proper current to the lamp once the arc is established.

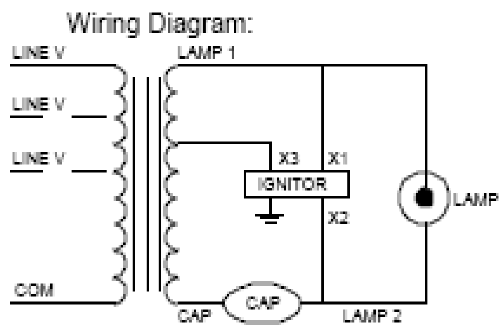
In addition to being designed to operate a particular type of HID lamp, a ballast design incorporates a basic circuitry to provide specific lamp/ballast operating characteristics. As an example, the effects of line voltage variations on resultant changes of lamp wattage are a function of the ballast circuit design. Requirements for a circuit which will provide a finer degree of lamp regulation generally result in higher ballast costs.

Example of Wiring Diagrams.



CWA

Constant Wattage Autotransformer



CWI

Constant Wattage Isolated Transformer

High Pressure Sodium Ballast Specifications					
FIXTURE WATTAGE	VOLTAGE	WATTS	AMPS	LAMP TYPE	NEMA
150 W CW	120	190	1.7	150 W HPS	S55
	208	190	1.1	150 W HPS	S55
	240	190	0.8	150 W HPS	S55
150 W CW	120	190	2.8	150 W HPS	S55
	277	190	1.3	150 W HPS	S55
	347	190	0.9	150 W HPS	S55
250 W CW	120	295	2.7	250 W HPS	S50
	277	295	1.2	250 W HPS	S50
	347	295	0.9	250 W HPS	S50
250 W CW	120	295	2.5	250 W HPS	S50
	208	295	1.5	250 W HPS	S50
	240	295	1.3	250 W HPS	S50
	277	295	1.1	250 W HPS	S50
400 W CW	120	465	4.2	400 W HPS	S51
	208	465	2.4	400 W HPS	S51
	240	465	2.1	400 W HPS	S51
400 W CW	120	465	3.8	400 W HPS	S51
	277	465	1.7	400 W HPS	S51
	347	465	1.3	400 W HPS	S51
430W CW	120	490	5.2	430 W HPS	S51
	208	490	3	430 W HPS	S51
	240	490	2.6	430 W HPS	S51
	277	490	2.3	430 W HPS	S51
	347	490	1.8	430 W HPS	S51
	480	490	1.3	430 W HPS	S51
600 W CW	120	675	5.5	600 W HPS	S106
	208	675	3.3	600 W HPS	S106
	240	675	2.9	600 W HPS	S106
	277	675	2.5	600 W HPS	S106
	347	675	2	600 W HPS	S106
	480	675	1.4	600 W HPS	S106
1000 W CW	120	1100	9.5	1000W HPS	S52
	208	1100	5.5	1000W HPS	S52
	240	1100	4.8	1000W HPS	S52
	277	1100	4.2	1000W HPS	S52
	347	1100	2.5	1000W HPS	S52
	480	1100	1.78	1000W HPS	S52

These values are a general guideline to all ballasts produced by Advance Transformers. Values may vary according to availability at time of order and location of installation.

Metal Halide Ballast Specifications					
FIXTURE WATTAGE	VOLTAGE	WATTS	AMPS	LAMP TYPE	NEMA
250 W CW	120	295	2.5	250 W MH	T15
	277	295	1.1	250 W MH	T15
	347	295	0.9	250 W MH	T15
250 W CW	120	295	2.5	250 W MH	T15
	208	295	1.4	250 W MH	T15
	240	295	1.3	250 W MH	T15
	277	295	1.1	250 W MH	T15
400 W CW	120	465	4.2	400 W MH	HPIT
	208	465	2.5	400 W MH	HPIT
	240	465	2.1	400 W MH	HPIT
400 W CW	120	460	4	400 W MH	HPIT
	277	460	1.7	400 W MH	HPIT
	347	460	1.4	400 W MH	HPIT
1000 W CW	120	1080	9	1000W MH	BT37
	208	1080	5.2	1000W MH	BT37
	240	1080	4.5	1000W MH	BT37
	277	1080	3.9	1000W MH	BT37
	347	1080	3.2	1000W MH	BT37
	480	1080	2.3	1000W MH	BT37

These values are a general guideline to all ballasts produced by Advance Transformers. Values may vary according to availability at time of order and location of installation.

High Pressure Sodium Ballast Specifications					
FIXTURE WATTAGE	VOLTAGE	WATTS	AMPS	LAMP TYPE	NEMA
150 W CW	120	195	3.2	150 W HPS	S55
	208	195	1.85	150 W HPS	S55
	240	195	1.6	150 W HPS	S55
150 W CW	120	195	3.2	150 W HPS	S55
	277	195	1.4	150 W HPS	S55
	347	195	1.1	150 W HPS	S55
250 W CW	120	290	2.7	250 W HPS	S50
	277	290	1.15	250 W HPS	S50
	347	290	0.95	250 W HPS	S50
250 W CW	120	290	2.7	250 W HPS	S50
	208	290	1.45	250 W HPS	S50
	240	290	1.25	250 W HPS	S50
	277	290	1.15	250 W HPS	S50
400 W CW	120	465	3.8	400 W HPS	S51
	208	465	2.2	400 W HPS	S51
	240	465	1.9	400 W HPS	S51
400 W CW	120	465	3.8	400 W HPS	S51
	277	465	1.7	400 W HPS	S51
	347	465	1.3	400 W HPS	S51
600 W CW	120	675	6	600 W HPS	S106
	208	675	3.45	600 W HPS	S106
	240	675	3	600 W HPS	S106
	277	675	2.55	600 W HPS	S106
	347	675	2.05	600 W HPS	S106
	480	675	1.5	600 W HPS	S106
1000 W CW	120	1095	9.5	1000W HPS	S52
	208	1095	5.5	1000W HPS	S52
	240	1095	4.75	1000W HPS	S52
	277	1095	4.15	1000W HPS	S52
	347	1095	3.15	1000W HPS	S52
	480	1095	1.78	1000W HPS	S52

These values are a general guideline to all ballasts produced by Venture Transformers. Values may vary according to availability at time of order and location of installation.

Metal Halide Ballast Specifications					
FIXTURE WATTAGE	VOLTAGE	WATTS	AMPS	LAMP TYPE	NEMA
250 W CW	120	295	2.5	250 W MH	T15
	277	295	1.1	250 W MH	T15
	347	295	0.9	250 W MH	T15
250 W CW	120	295	2.5	250 W MH	T15
	208	295	1.45	250 W MH	T15
	240	295	1.25	250 W MH	T15
	277	295	1.1	250 W MH	T15
400 W CW	120	455	4.2	400 W MH	HPIT
	208	455	2.3	400 W MH	HPIT
	240	455	2	400 W MH	HPIT
400 W CW	120	455	4	400 W MH	HPIT
	277	455	1.75	400 W MH	HPIT
	347	455	1.45	400 W MH	HPIT
1000 W CW	120	1080	9	1000W MH	BT37
	208	1080	5.2	1000W MH	BT37
	240	1080	4.5	1000W MH	BT37
	277	1080	3.9	1000W MH	BT37
	347	1080	3.15	1000W MH	BT37
	480	1080	2.3	1000W MH	BT37

These values are a general guideline to all ballasts produced by Venture Transformers. Values may vary according to availability at time of order and location of installation.

Ignitor Operating Life

Under normal conditions, an ignitor actually operates for only a few cycles, once each day, when the lights are started. Under these conditions, the actual ignitor life expended is insignificant. Even if the lights were turned off momentarily, once a day, it requires only about 1 minute of pulsing by the ignitor to restrike the lamp. Assuming an operating temperature of 90C, an operating period of one minute a day would total only about 5 hours of operation per year. Since average ignitor life at 90C is a total of 800 hours, the use of 5 hours per year is only an insignificant portion of the total time.

However, ignitor life can be used up at a significant rate when an inoperative lamp remains in an energized socket for extended periods of time.

High Pressure Sodium Lamp Igniters

Igniters are used as a starting aid with all high pressure sodium and certain low wattage metal halide lamps. Measurement of the starting pulse voltage is beyond the capability of most instruments available in the field. In laboratory tests, an oscilloscope is used to measure the pulse height and width. In the field, some simple tests may be performed to determine if the ignitor is operable.

1. Replace the ignitor with one that is working. If the lamp then starts, the previous ignitor was either miswired or inoperative.
2. Remove the High Pressure Sodium lamp and replace with a known operable HPS lamp of the same Wattage. If the lamp lights, the ignitor is working properly and the bulb must be replaced.

Warning! This unit has the potential to destroy electrical measuring equipment and cause bodily harm. If unsure of any of the following directions, stop, and contact P. L. Light Systems before resuming work.

1. When testing for a faulty ignitor, the circuit ***must*** be turned off, and the ignitor isolated from the circuit.
2. Set your meter for capacitance.
3. Attach the black probe from the meter to the COM wire on the ignitor.
4. Attach the red probe from the meter to the LAMP wire on the ignitor.
5. The readings should be 3Mf +/- from the nominal values listed below.

Advance Igniters			Venture Igniters		
Model Number	Wattage	Nominal MF Value	Model Number	Wattage	Nominal MF Value
LI501-H4	400W	150	BVS-005	400W	205
LI501-JC	P.I 1	150	BVS-005 P.I. 1	400W	180
LI501-J4	400 L.D. 2	150	BVS-038	600W	475
LI561-H5	600W	320	BVS-020	1000W	100
L1571-H5	1000W	85			

Note: 1. P.I designates Plug In Ignitor. 2. L.D. designates long distance ignitor.

All constant wattage Autotransformer, high power factor Reactor and Hi-Reactance ballast require a capacitor. With Core and Coil units, this capacitor is a separate component and must be properly connected to function properly.

There are two general types of capacitors currently used. Oil filled and dry type.

Oil filled capacitors today contain a non-PCB oil and are equipped with internal interrupters to prevent can rupture and resultant oil leakage in the event of a failure.

Ignitor / Capacitor Cross Reference Guide

ADVANCE

BALLAST	WATTS	VOLTAGE	HPS/MH	CAPS	UF	IGNITOR
71A81E6	150	120/208/240	HPS	7C520P24	52MF	L1551J4
71A81A2	150	120/277/347	HPS	7C140M33R	14MF	L1551H4
71A8142	150	480	HPS	7C14M33R	14MF	L1551H4
71A82A1	250	120/277/347	HPS	7C35OP24	35MF	L1501H4
71A8291	250	120/208/240/277	HPS	7C35OP24	35MF	L1501H4
71A8241	250	480	HPS	7C35OP24	35MF	L1501H5
71A82E6	250	120/208/240	HPS	7C28OP30R	28MF	L1501J4
71A57A0	250	120/277/347	MH	7C150P40R	15MF	N/A
71A5790	250	120/208/240/277	MH	7C150P40R	15MF	N/A
71A84E6	400	120/208/240	HPS	7C48OP30	48MF	L1501J4
71A84A3	400	120/277/347	HPS	7C55OP24	55MF	L1501H4
71A8443	400	480	HPS	7C48OP30	48MF	L1501H4
71A60A1	400	120/277/347	MH	7C24OP40R	24MF	N/A
71A60E6	400	120/208/240	MH	MP2006100	20UF	N/A
71A6091	400	120/208/240/277	MH	7C24OP40R	24MF	N/A
71A6041	400	480	MH	7C24OP40R	24MF	N/A
71A9898	430	120/208/240	HPS	7C48OP30	48MF	L1501H4
71A85F5	430	277/347/480	HPS	7C48OP30	48MF	L1501H4
71A9942	600	120/208/240/277	HPS	7C66OS28	66MF	L1561H5
71A9943	600	277/347/480	HPS	7C66OS28	66MF	L1561H5
71A85E5	600	120/208/240	HPS	7C64OS28R	64MF	L1561H5
71A85F5	600	277/347/480	HPS	7C64OS28R	64MF	71561H5
71A86F5	750	277/347/480	HPS	7C75OS28R	75MF	L1561H5
71A86E5	750	120/208/240	HPS	7C75OS28R	75MF	L1561H5
71A87A3	1000	120/277/347	HPS	7C52OS28R	52MF	L1571H5
71A8793	1000	120/208/240/277	HPS	7C52OS28R	52MF	L1571H5
71A8743	1000	480	HPS	7C52OS28R	52MF	L1571H5
71A65A2	1000	120/277/347	MH	MD2409100	24UF	N/A
71A6592	1000	120/208/240/277	MH	MD2409100	24UF	N/A
71A6542	1000	480	MH	MD2409100	24UF	N/A

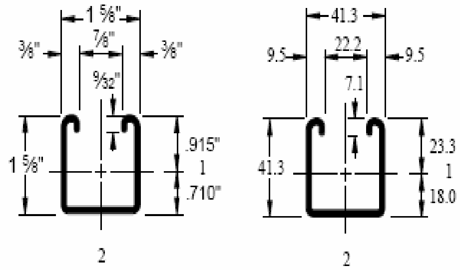
Ignitor / Capacitor Cross Reference Guide

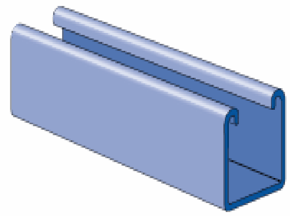
VENTURE

BALLAST	WATTS	VOLTAGE	HPS/MH	CAPS	UF	IGNITOR
V90D1435	150	120/208/240/277	HPS	ACG309	13.5	BVS-005-A
V90J1435	150	120/277/347	HPS	ACG309	14	BVS-006-A
V90J1711	250	120/277/347	HPS	ACG172	35	BVS-005-A
V90D1711	250	120/208/240/277	HPS	ACG172	35	BVS-005-A
V90J6212	250	120/277/347	MH	ACH277	15	N/A
V90D6212	250	120/208/240/277	MH	ACH277	15	N/A
V90J1911	400	120/277/347	HPS	ACG255	55	BVS-005-A
V90D1912	400	120/208/240/277	HPS	ACG255	55	BVS-005-A
V90D9410	400	120/208/240/277	CONV		33/25	BVS-045
V90J6411	400	120/277/347	MH		24	N/A
V90D6413	400	120/208/240/277	MH	ACH247	24	N/A
V90C2150	600	120/208/240	HPS	ACG302	45	BVS-038
V90AA2150	600	277/347/480	HPS	ACG302	45	BVS-038
V90J2310	1000	120/277/347	HPS	ACB264OV	26	BVS-020
V90D2311	1000	120/208/240/277	HPS	ACB264OV	26	BVS-020
V90D9511	1000	120/208/240/277	CONV		26	BVS-020
V90D6514	1000	120/208/240/277	MH	ACB220OV	24	N/A
V90DJ6514	1000	120/277/347	MH	ACB220OV	24	N/A

P1000

Wt/100 Ft:190 Lbs (283 kg/100 m)
Allowable Moment 5,080 In-Lbs (570 N•m)
12 Gauge Nominal Thickness .105" (2.7mm)





Channel Finishes:
PL, GR, HG, PG;
Standard Lengths:
10' & 20'

COLUMN LOADING – P1000

Unbraced Height In	Maximum Allowable Load at Slot Face Lbs	Maximum Column Load Applied at C.G. K = 0.65 Lbs	K = 0.80 Lbs	K = 1.0 Lbs	K = 1.2 Lbs
24	3,450	10,750	9,900	8,770	7,730
36	3,050	8,910	7,730	6,370	5,280
48	2,660	7,250	5,980	4,660	3,770
60	2,290	5,890	4,660	3,600	2,940
72	2,000	4,800	3,770	2,940	2,380
84	1,760	4,010	3,170	2,460	1,970
96	1,570	3,450	2,730	2,090	1,650
108	1,410	3,020	2,380	1,800	**
120	1,270	2,680	2,090	**	**

BEAM LOADING – P1000

Span In	Max Allowable Uniform Load Lbs	Defl. at Uniform Load In	Uniform Loading at Deflection Span/180 Lbs	Span/240 Lbs	Span/360 Lbs
24	1,690	0.06	1,690	1,690	1,690
36	1,130	0.13	1,130	1,130	900
48	850	0.22	850	760	510
60	680	0.35	650	490	320
72	560	0.50	450	340	220
84	480	0.68	330	250	170
96	420	0.89	250	190	130
108	380	1.13	200	150	100
120	340	1.40	160	120	80
144	280	2.01	110	80	60
168	240	2.74	80	60	40
192	210	3.57	60	50	NR
216	190	4.52	50	40	NR
240	170	5.58	40	NR	NR

MATERIAL

Unistrut channels are accurately and carefully cold formed to size from low-carbon strip steel. All spot-welded combination members, except P1001T, are welded 3" (76 mm) maximum on center.

STEEL: PLAIN
12 Ga. (2.7 mm), 14 Ga.(1.9 mm) and 16 Ga. (1.5 mm)
ASTM A1011 GR33
STEEL: PRE-GALVANIZED
12 Ga. (2.7 mm), 14 Ga. (1.9 mm) and 16 Ga. (1.5mm)
ASTM A653 GR 33

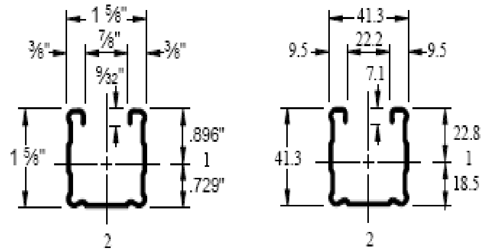
For other materials, see Special Metals or Fiberglass sections.

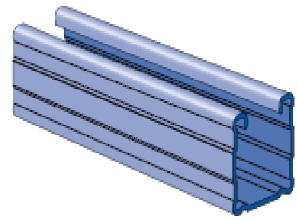
FINISHES

All channels are available in:
- Perma Green II (GR)
- Pre-galvanized (PG), conforming to ASTM A653 G90
- Hot-dipped galvanized (HG), conforming to ASTM A123
- Plain (PL)

P1100

Wt/100 Ft: 142 Lbs (211 kg/100 m)
Allowable Moment 4,170 In-Lbs (470 N•m)
14 Gauge Nominal Thickness .075" (1.9mm)





Channel Finishes:
PL, GR, HG, PG;
Standard Lengths:
10' & 20'

COLUMN LOADING – P1100

Unbraced Height In	Maximum Allowable Load at Slot Face Lbs	Maximum Column Load Applied at C.G. K = 0.65 Lbs	K = 0.80 Lbs	K =1.0 Lbs	K = 1.2 Lbs
24	2,770	8,120	7,450	6,540	5,660
36	2,410	6,650	5,660	4,480	3,520
48	2,040	5,240	4,140	3,040	2,390
60	1,690	4,050	3,040	2,270	1,830
72	1,440	3,140	2,390	1,830	1,480
84	1,260	2,560	1,980	1,530	1,240
96	1,120	2,170	1,700	1,310	1,060
108	1,000	1,880	1,480	1,140	**
120	910	1,670	1,310	**	*

BEAM LOADING – P1100

Span In	Max Allowable Uniform Load Lbs	Defl. at Uniform Load In	Uniform Loading at Deflection Span/180 Lbs	Span/240 Lbs	Span/360 Lbs
24	1,390	0.06	1,390	1,390	1,390
36	930	0.13	930	930	720
48	700	0.23	700	610	410
60	560	0.36	520	390	260
72	460	0.51	360	270	180
84	400	0.70	270	200	130
96	350	0.91	200	150	100
108	310	1.15	160	120	80
120	280	1.42	130	100	70
144	230	2.05	90	70	50
168	200	2.79	70	50	30
192	170	3.65	50	40	30
216	150	4.62	40	30	NR
240	140	5.70	30	NR	NR

MATERIAL

Unistrut channels are accurately and carefully cold formed to size from low-carbon strip steel. All spot-welded combination members, except P1001T, are welded 3" (76 mm) maximum on center.

STEEL: PLAIN
12 Ga. (2.7 mm), 14 Ga.(1.9 mm) and 16 Ga. (1.5 mm)
ASTM A1011 GR33
STEEL: PRE-GALVANIZED
12 Ga. (2.7 mm), 14 Ga. (1.9 mm) and 16 Ga. (1.5mm)
ASTM A653 GR 33

For other materials, see Special Metals or Fiberglass sections.

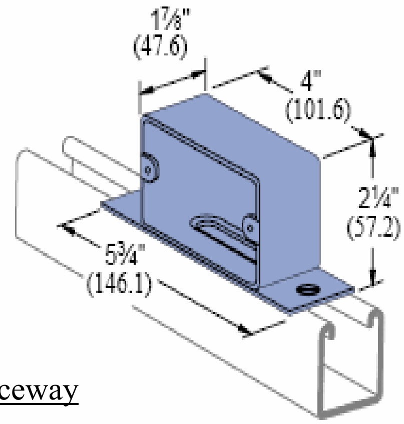
FINISHES

All channels are available in:

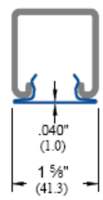
- Perma Green II (GR)
- Pre-galvanized (PG), conforming to ASTM A653 G90
- Hot-dipped galvanized (HG), conforming to ASTM A123
- Plain (PL)

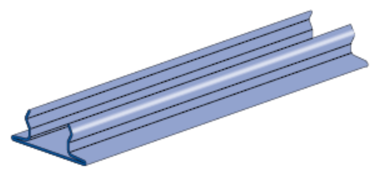
Receptacle Box - mounts on strut

- Reduces installation time
- Cleaner installation (no feeders showing)
- Approved by UL and CSA



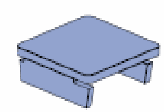
Closure Strip – Modifies Strut into an approved Raceway



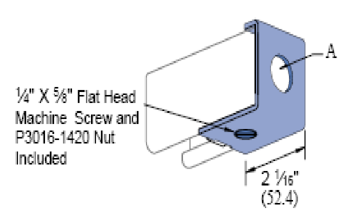


Finish: Green, pre-galvanized, plain.
Standard length: 10' (3m).

End Cap for Strut Raceway System



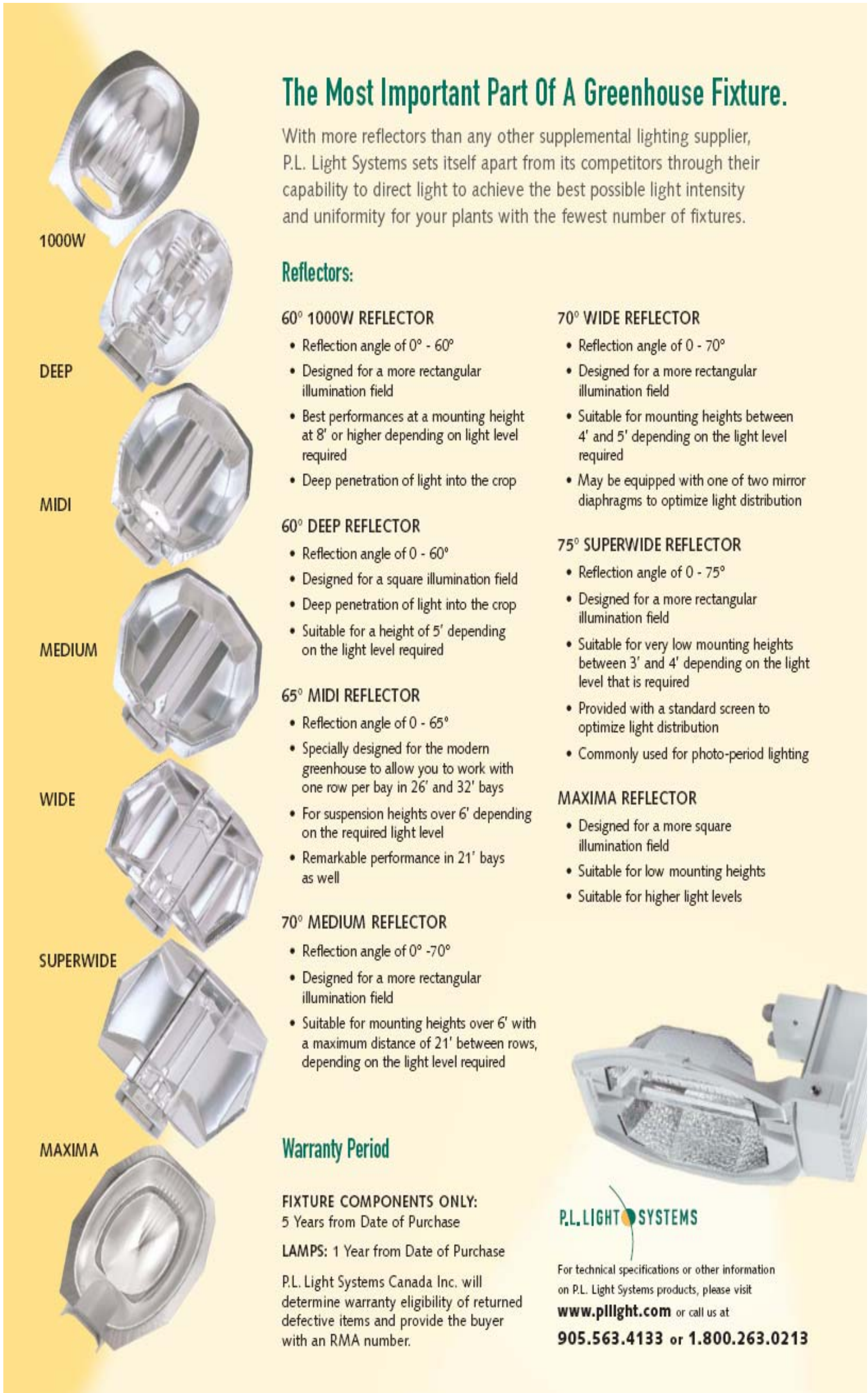
½" and ¾" Electrical Connectors available for branch circuit entrance points



Call us for more products, details and how this system can work for you!

Reflector Information

Reflector Overview



The Most Important Part Of A Greenhouse Fixture.

With more reflectors than any other supplemental lighting supplier, P.L. Light Systems sets itself apart from its competitors through their capability to direct light to achieve the best possible light intensity and uniformity for your plants with the fewest number of fixtures.

Reflectors:

60° 1000W REFLECTOR

- Reflection angle of 0° - 60°
- Designed for a more rectangular illumination field
- Best performances at a mounting height at 8' or higher depending on light level required
- Deep penetration of light into the crop

60° DEEP REFLECTOR

- Reflection angle of 0 - 60°
- Designed for a square illumination field
- Deep penetration of light into the crop
- Suitable for a height of 5' depending on the light level required

65° MIDI REFLECTOR

- Reflection angle of 0 - 65°
- Specially designed for the modern greenhouse to allow you to work with one row per bay in 26' and 32' bays
- For suspension heights over 6' depending on the required light level
- Remarkable performance in 21' bays as well

70° MEDIUM REFLECTOR

- Reflection angle of 0° -70°
- Designed for a more rectangular illumination field
- Suitable for mounting heights over 6' with a maximum distance of 21' between rows, depending on the light level required

70° WIDE REFLECTOR

- Reflection angle of 0 - 70°
- Designed for a more rectangular illumination field
- Suitable for mounting heights between 4' and 5' depending on the light level required
- May be equipped with one of two mirror diaphragms to optimize light distribution

75° SUPERWIDE REFLECTOR

- Reflection angle of 0 - 75°
- Designed for a more rectangular illumination field
- Suitable for very low mounting heights between 3' and 4' depending on the light level that is required
- Provided with a standard screen to optimize light distribution
- Commonly used for photo-period lighting

MAXIMA REFLECTOR

- Designed for a more square illumination field
- Suitable for low mounting heights
- Suitable for higher light levels

Warranty Period

FIXTURE COMPONENTS ONLY:
5 Years from Date of Purchase

LAMPS: 1 Year from Date of Purchase

P.L. Light Systems Canada Inc. will determine warranty eligibility of returned defective items and provide the buyer with an RMA number.

P.L. LIGHT SYSTEMS

For technical specifications or other information on P.L. Light Systems products, please visit **www.pllight.com** or call us at

905.563.4133 or 1.800.263.0213

Receptacles

Straight Blade

Description			15 Ampere Receptacle	20 Ampere Receptacle	30 Ampere Receptacle	50 Ampere Receptacle	60 Ampere Receptacle
2-Pole 3-Wire Grounding	125 V	5	5-15R	5-20R	5-30R	5-50R	
	125 V	5A		5-20RA ALTERNATE			
	*250 V	6	6-15R	6-20R	6-30R	6-50R	
	*250 V	6A		6-20RA ALTERNATE			
	277 V AC	7	7-15R	7-20R	7-30R	7-50R	
	347 V AC	24	24-15R	24-20R	24-30R	24-50R	
3-Pole 4-Wire Grounding	125/250 V	14	14-15R	14-20R	14-30R	14-50R	14-60R
	3 ∅250 V	15	15-15R	15-20R	15-30R	15-50R	15-60R

**For configurations 6-15R, 6-20R, 6-20RA, 6-30R, and 6-50R, Y denotes identified terminal when used on circuits de[illegible] from 3-phase, 4-wire 416 V circuits.*

Note: *Except as noted above, in Diagrams 1 and 2,*

(a) *G represents the terminal for bonding to ground;*

(b) *W represents the identified terminal; and*

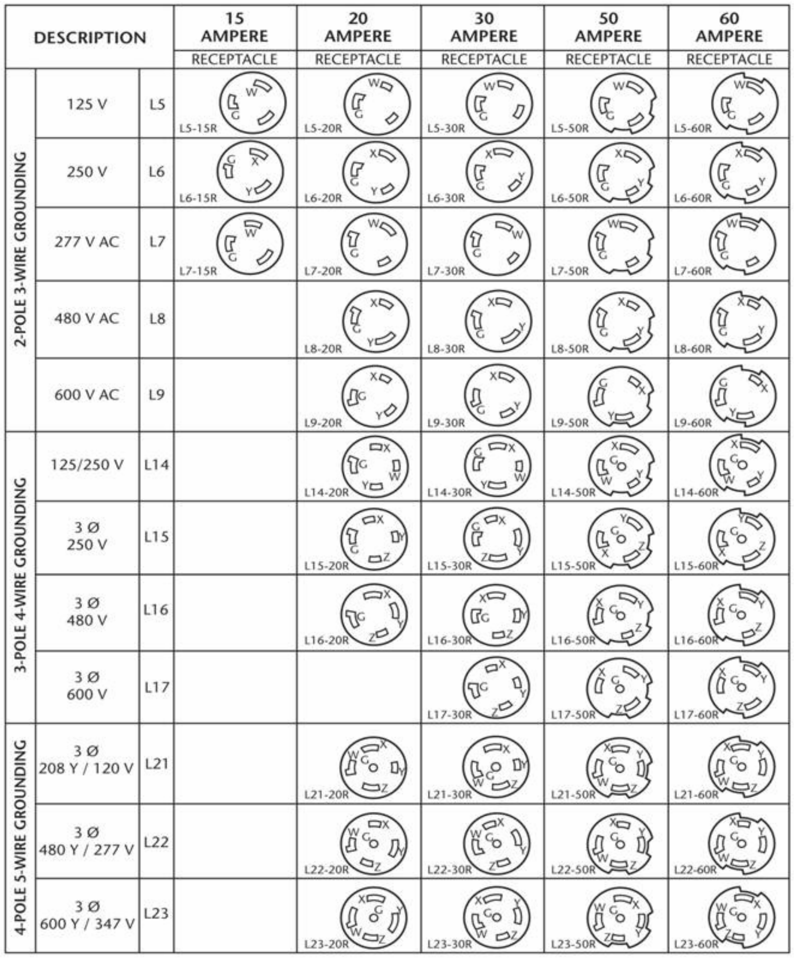
(c) *X, Y, and Z represent the terminals for ungrounded conductors.*

When ordering plugs for your fixtures please denote the following criteria.

- *Straight blade or twist lock*
- *Voltage of circuit fixture to be installed on*
- *Amperage of circuit fixture to be installed on*
- *Length of cord required for easy installation*

Receptacles

Twist Lock



DESCRIPTION			15 AMPERE RECEPTACLE	20 AMPERE RECEPTACLE	30 AMPERE RECEPTACLE	50 AMPERE RECEPTACLE	60 AMPERE RECEPTACLE
2-POLE 3-WIRE GROUNDING	125 V	L5	L5-15R	L5-20R	L5-30R	L5-50R	L5-60R
	250 V	L6	L6-15R	L6-20R	L6-30R	L6-50R	L6-60R
	277 V AC	L7	L7-15R	L7-20R	L7-30R	L7-50R	L7-60R
	480 V AC	L8		L8-20R	L8-30R	L8-50R	L8-60R
	600 V AC	L9		L9-20R	L9-30R	L9-50R	L9-60R
3-POLE 4-WIRE GROUNDING	125/250 V	L14		L14-20R	L14-30R	L14-50R	L14-60R
	3 Ø 250 V	L15		L15-20R	L15-30R	L15-50R	L15-60R
	3 Ø 480 V	L16		L16-20R	L16-30R	L16-50R	L16-60R
	3 Ø 600 V	L17			L17-30R	L17-50R	L17-60R
4-POLE 5-WIRE GROUNDING	3 Ø 208 Y / 120 V	L21		L21-20R	L21-30R	L21-50R	L21-60R
	3 Ø 480 Y / 277 V	L22		L22-20R	L22-30R	L22-50R	L22-60R
	3 Ø 600 Y / 347 V	L23		L23-20R	L23-30R	L23-50R	L23-60R

Note: *Except as noted above, in Diagrams 1 and 2,*
(a) *G represents the terminal for bonding to ground;*
(b) *W represents the identified terminal; and*
(c) *X, Y, and Z represent the terminals for ungrounded conductors.*

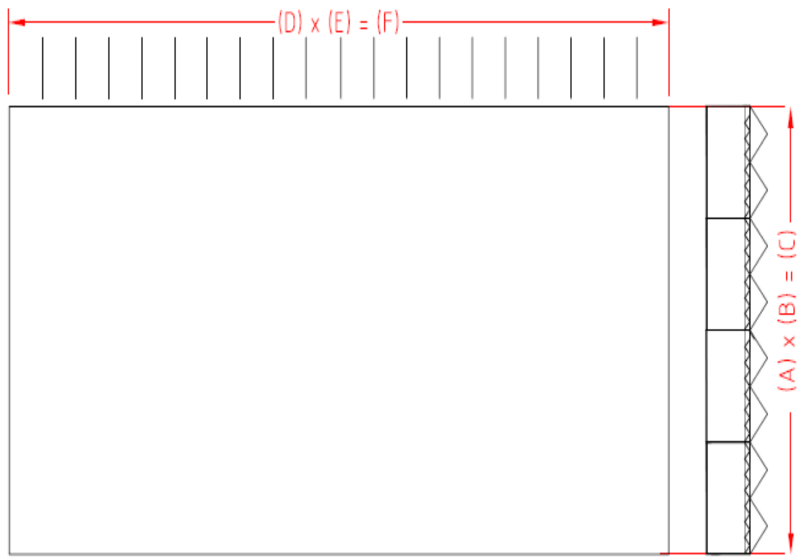
When ordering plugs for your fixtures please denote the following criteria.

- *Straight blade or twist lock*
- *Voltage of circuit fixture to be installed on*
- *Amperage of circuit fixture to be installed on*
- *Length of cord required for easy installation*

P.L. Light Systems
4800 Hinan Dr.
Beamsville, ON
Canada L0R 1B1
Tel 001 9055634133
Fax 001 9055630445
WWW.PLLIGHT.COM

Info grower:

Company name ______________________
Contact person ______________________
Correspondence address ______________________
Postcode / City / Country ______________________
Mobile tel. ______________________
Telephone / Fax ______________________
E-mail ______________________
Address Nursery ______________________
Postcode / City / Country ______________________
Telephone / Fax ______________________
Dealer / contactperson ______________________



Please sketch in any spaces, e.g. the location of the shed, basin, CHP installation and paths in the plan. In the case of more complex spaces, please include the plan.

Heating pipes, irrigation pipes etc. affect the uniformity and lightlevel. Please sketch in the exact locations and their numbers on ***page 2***.

(A) Nbr. of bays ______
(B) Bay size ______
(C) Total width ______
(D) Nbr. of sections ______
(E) Section size ______
(F) Total length ______

	Yes	***No***
Screen	○	○
Heating pipes	○	○
Irrigation pipes	○	○
Other obstacles	○	○
If so, what kind:		

	Yes	***No***
Newly built greenhouse	○	○
CHP installation	○	○
Energy from the mains	○	○
Fixtures already present	○	○
If so, what type:		

The lightplan is designed on the basis of the available information. We are not liable for any lacking data. Please enter the locations and the number of obstacles on ***page 2***.

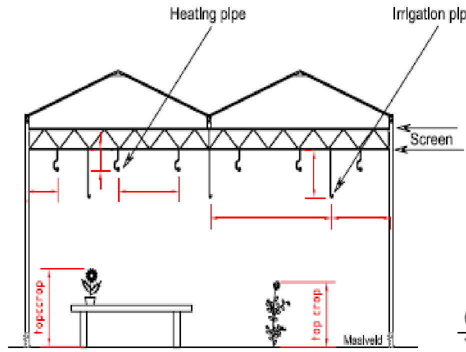
To the lightplan (drawing + computer calculation) the "Explanation to the Lightingplan", the Metaalunie conditions and supplementary guarantee provisions of P.L. Light Systems apply.

Juli 2005 ***1 of 2***

Request for Lightplan

P.L. Light Systems
4800 Hinan Dr.
Beamsville, ON
Canada L0R 1B1
Tel 001 9055634133
Fax 001 9055630445
WWW.PLLIGHT.COM

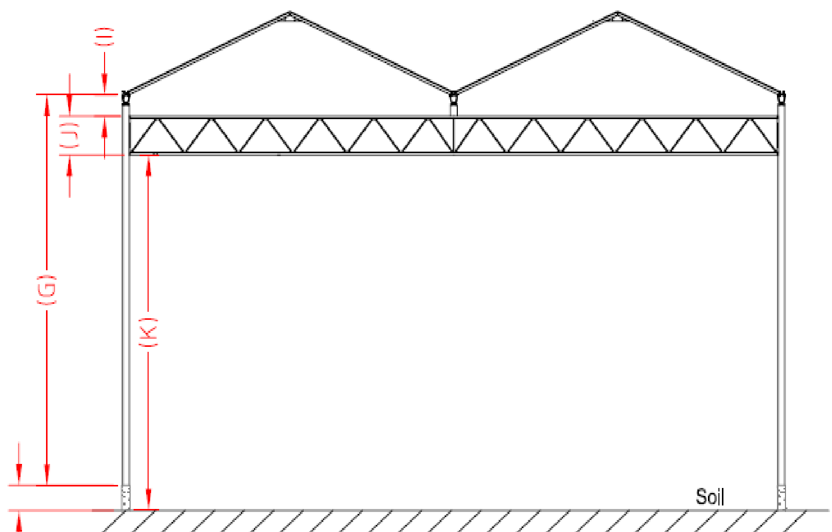
Company name: ____________________



Example

(G) Gutterheight ____________________
(H) Height of concrete pile ____________________
(I) Gutter to truss ____________________
(J) Truss height ____________________
(K) Underside truss to soil ____________________

Crop ____________________
Top of crop - soil (mtr)
Lightlevel (lux)



Heating pipes, irrigation pipes etc. affect the uniformity and lightlevel. Please sketch in the exact locations and their numbers.

Type of fixture:

PL2000	1000Watt ○		HS2000	600Watt ○
	600Watt ○			400Watt ○
	400Watt ○		HSE600	600Watt ○
			HSE1000	1000Watt ○

The lightplan is designed on the basis of the available information. We are not liable for any lacking data. Please enter the locations and the number of obstacles above.

To the lightplan (drawing + computer calculation) the "Explanation to the Lightingplan", the Metaalunie Conditions and supplementary guarantee provisions of P.L. Light Systems apply.

Juli 2005 **2 of 2**

Submit your P.L. Light Plan today!

The following questions may provide one or more solutions to fixture problems.

Q: WHY WILL MY FIXTURE NOT LIGHT?
A: 1. Check to see if there is power to the ballast
2. The components may be faulty.
3. The bulb may be faulty
4. You may have the wrong ballast/ bulb combination check to see if the bulb and ballast are the same type HPS or MH.
5. Make sure that the fixture has been properly wired it may have defective or improper wiring.

Q: WHY DOES MY FIXTURE HAVE 50% LUMINATION?
A: 1. The capacitor may be faulty.
2. The voltage to the fixture may not coincide with voltage used.
3. The ballast type may not be the same as the bulb type.
4. Your bulb could just be dirty.

Q: HOW DO I KNOW IF THE BULB IS BLOWN?
A: Take the bulb out and replace it with a new bulb, if it lights then it was the bulb if it does not light then there is different problem.

Q: HOW DO I KNOW IF THE IGNITOR IS BLOWN?
A: If it is possible take out the bulb and replace it with a metal halide bulb, if it fires then it is the ignitor.

Q: THE REPLACMENT PARTS I RECEIVED HAS A PLASTIC CASING BUT THE ONE I TOOK OUT IS METAL IS THAT OK?
A: The replacement parts are ok. Just make sure that the part numbers are the same.

Q: WHY IS MY BULBS STARTING SHOW SIGNS OF SCORHING EARLY?
A: The normal end of life is indicated by the scorching or blackening at the ends of the arc tube. If it turns starts to go black earlier that could be a good indication that you may have a faulty capacitor.

Q: WHAT DOES EVERY FIXTURE COME WITH?
A: Every fixture comes with an endplate, bulb, reflector, and hanging brackets with nuts and bolts. Cord is optional.

All your Hard Work. Your Livelihood. Your Pride. The perfect crop. A better season. Higher yields. All the time you spent searching for the ideal greenhouse, irrigation system, fertilizer, pesticide; now your plants are under performing because their not receiving enough light… not very amusing is it? *A simple quiz. You knew the answer.*

P.L. Light Systems have been servicing the North American and South American Greenhouse Supplementary Lighting markets since1981. Our reputation goes into the products our customers rely on every day for their livelihood and the health and well being of their crops. That why every light fixture and every reflector is tested to ISO 9000/2001 standards before leaving our facilities.

Through longstanding integral relationships with our European Commercial Divisions; Hortilux www.hortilux.com and our R&D facility in The Netherlands, Raymax www.raymax.nl our reflectors are tested for consistency in reflectivity, low lumen losses, greater lux output and pattern for the ultimate performance on the market. Our guarantee to our customer is that every reflector you purchase meets the specifications of P.L. Light Systems has been imported from the Netherlands to maintain a consistent level of quality and performance. We know that the best performing reflector on the market needs the best performing components to maximize yield, that's why the components we surround our reflector with are provided through committed relationships with Philips Lighting www.philipslighting.com and Advance Transformers. www.advancetransformer.com

The success of supplemental lighting depends on other environmental parameters such as temperature, relative humidity, carbon dioxide concentrations, crop nutrition and plant architecture. All these parameters need to be favorable before supplementary lighting can be optimized to growing better plants. For this reason P.L. Light Systems works with an intelligent distributor network that really understands growing and can help with customer questions and concerns. Call P.L. Light Systems and find out what we can do for you and your business.

P.L. LIGHT SYSTEMS
4800 Hinan Drive
Beamsville, Ontario
L0R 1B1
Canada

Toll Free 1800 263-0213
Local (905) 563-4133
Fax (905) 563-0445

mailto:www.info@pllight.com

MELiSSA

TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 6

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

CIFA Consultoría e Instalaciones Farmacéuticas Alimentarias

Víctor Font Gual, 25
08329 Teià (Barcelona)

tel 935 554 063
fax 935 556 018

info@cifa.es
www.cifa.es

Teià, 19 de Febrero de 2009

Atención Sr. Enrique Peiró

MELISSA PROJECT

Campus Universidad Autónoma de Bellaterra

08210-BELLATERRA (Barcelona)

ASUNTO: Documentación circuito agua caliente para HPC1

Muy señores nuestros:

Adjuntamos la documentación correspondiente a los trabajos realizados para ustedes relacionados con la instalación de un circuito de agua caliente para su equipo HPC1.

Sin otro particular, y a la espera de sus noticias, aprovechamos la ocasión para saludarles atentamente.

C.I.F.A. S.L.

Fdo. J. Fernández

Director Técnico

INDICE

1.- MEMORIA

Los trabajos objeto de la presente documentación hacen referencia a los trabajos de tipo mecánico realizados por CIFA para UAB (MELISSA PROJECT) y en concreto a un sistema para calentar agua con una temperatura de consigna de 50ºC, de manera constante gracias a un acumulador. El circuito tiene un sistema de controlar para asegurar dicha temperatura así como proteger el elemento calefactor.

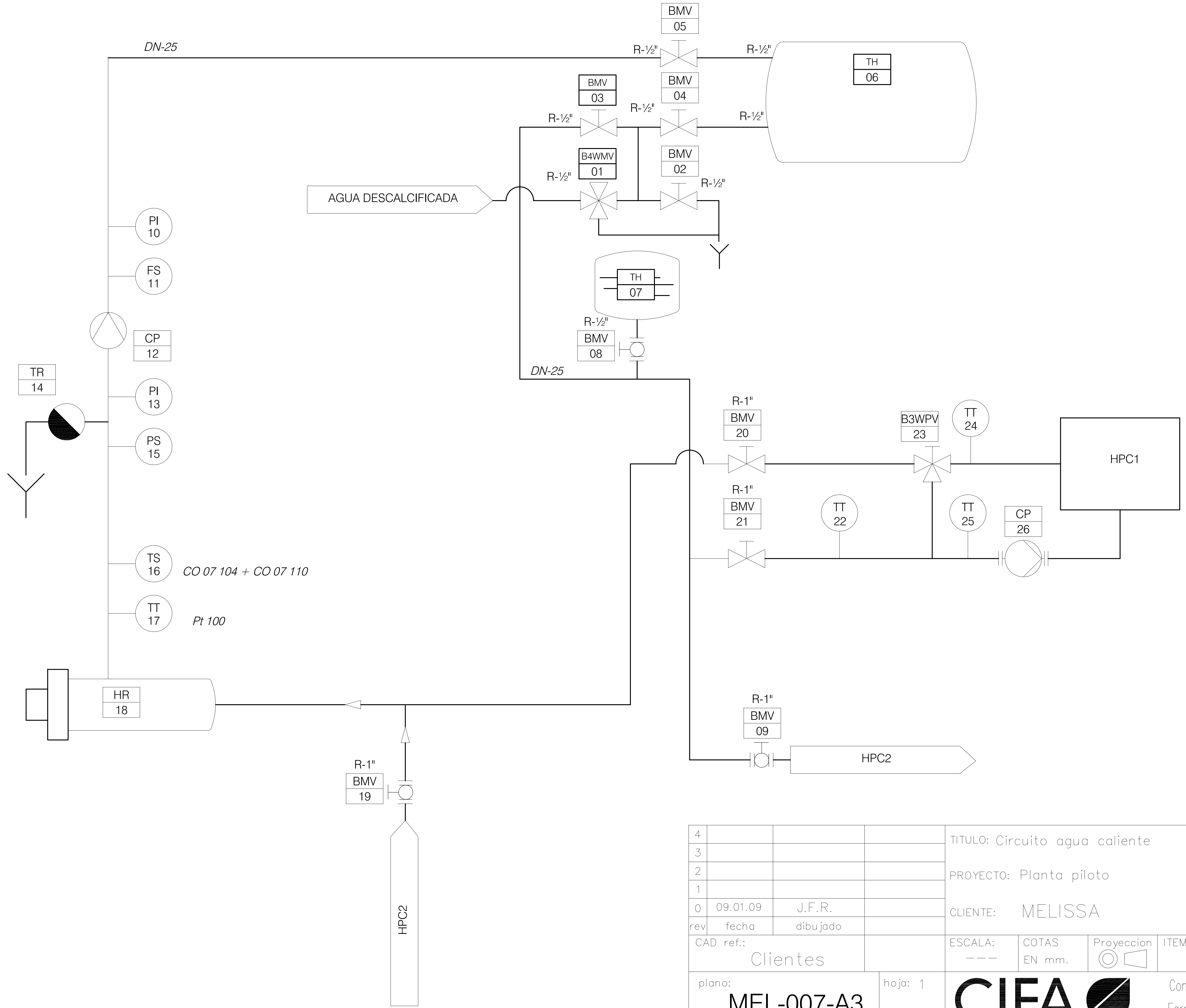
También se ha implementado un sistema para purgar el aire del lazo y un sistema de by-pass para el equipo HPC1.

El circuito consta de:

- Implantación de un calefactor NEOPURE
- Implantación de un sistema de seguridad para dicho circuito.
- Implantación de un termo acumulador horizontal de 100 litros.
- Implantación de un acumulador de 80 litros.
- Implantación de un sistema de by-pass según diseño establecido por el cliente para recircular agua a través del equipo HPC1.
- Implantación de un sistema de purga del lazo

2.- DIAGRAMA DE FLUJO

Adjuntamos P&ID descriptivo del circuito, indicativos de la posición de los elementos implantados. Así como un listado de dichos elementos.



4			TITULO: Circuito agua caliente
3			
2			PROYECTO: Planta piloto
1			
0	09.01.09	J.F.R.	CLIENTE: MELISSA
rev	fecha	dibujado	
CAD ref.: Clientes			ESCALA: — — — · COTAS EN mm. · Proyeccion · ITEM: · UNIDADES: · CODIGO:
plano: MEL-007-A3		hoja: 1 de: 1	CIFA Consultoría e Instalaciones Farmacéuticas y Alimentarias, S.L.

TAGS CIRCUITO DE AGUA CALIENTE-MELISSA

FECHA EMISIÓN: 13-02-2009
REVISION: 01
PLANO: MEL-007-A3

Identificador	Nº	Descripción	Marca	Modelo
B4WMV	01	GRUPO DE SEGURIDAD 4 SERVICIOS 1/2"	SALVADOR ESCODA	AC 05 236
BMV	02	VALVULA MANUAL DE BOLA 1/2"	SALVADOR ESCODA	AC 59 521
BMV	03	VALVULA MANUAL DE BOLA 1/2"	SALVADOR ESCODA	AC 59 521
BMV	04	VALVULA MANUAL DE BOLA 1/2"	SALVADOR ESCODA	AC 59 521
BMV	05	VALVULA MANUAL DE BOLA 1/2"	SALVADOR ESCODA	AC 59 521
TH	06	TERMO ELÉCTRICO 100 LITROS HORIZONTAL	SALVADOR ESCODA	CC 01 033
TK	07	ACUMULADOR 80 LITROS		
BMV	08	VALVULA MANUAL DE BOLA 1/2"	SALVADOR ESCODA	AC 59 521
BMV	09	VALVULA MANUAL DE BOLA 1"	SALVADOR ESCODA	AC 59 523
PI	10	MANÓMETRO 0-10 BAR		
FS	11	INTERRUPTOR DE CAUDAL 1"	SALVADOR ESCODA	CO 05 014
CP	12	BOMBA MULTICELULAR HORIZONTAL MONOBLOC	CALPEDA	MXH 403E
PI	13	MANÓMETRO 0-10 BAR		
TR	14	PURGADOR AUTOMÁTICO DE BOYA 1/2"	SALVADOR ESCODA	CO 07 110
PS	15	PRESOSTATO 0,2-4 BAR		CO 04 282
TS	16			
TT	17	SONDA DE TEMPERATURA PT100		
HR	18	CALEFACTOR 5KW R.2"	NEOPURE	
BMV	19	VALVULA MANUAL DE BOLA 1"	SALVADOR ESCODA	AC 59 523
BMV	20	VALVULA MANUAL DE BOLA 1"	SALVADOR ESCODA	AC 59 523
BMV	21	VALVULA MANUAL DE BOLA 1"	SALVADOR ESCODA	AC 59 523
TT	22			
B3WPV	23	VALVULA DE 3 VIAS	BELMO	TF24-SR-US
TT	24			
TT	25			
CP	26	BOMBA DE RECIRCULACIÓN	GRUNDFOS	UP20-14BX
RESERVA	27			
RESERVA	28			
RESERVA	29			
RESERVA	30			

3.- MAQUINARIA DE SOLDADURA

Les incluimos fotocopia de las características técnicas de la maquinaria de soldadura utilizada para la realización de las soldaduras.

EKOPLASTIK®

RSP - 2aPM
800W

MÁQUINA DE SOLDADURA POR POLIFUSIÓN PARA PLÁSTICOS

MANUAL DE INSTRUCCIONES / GARANTÍA

SALVADOR ESCODA S.A.®

Central BARCELONA:
Rosselló, 430-432 bjs.
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32
info@salvadorescoda.com
08025 BARCELONA

ALICANTE:	Tel. 96 511 23 42
CASTELLÓN:	Tel. 96 424 72 11
GRANADA:	Tel. 958 49 10 50
JAÉN:	Tel. 953 28 03 01
LLEIDA:	Tel. 973 75 06 90
MADRID:	Tel. 91 675 12 29
MÁLAGA:	Tel. 952 04 04 08
MURCIA:	Tel. 968 23 65 28
REUS:	Tel. 977 32 85 68
SEVILLA:	Tel. 95 499 97 49
VALENCIA:	Tel. 96 147 90 75
ZARAGOZA:	Tel. 976 35 67 00

PRESENTACIÓN

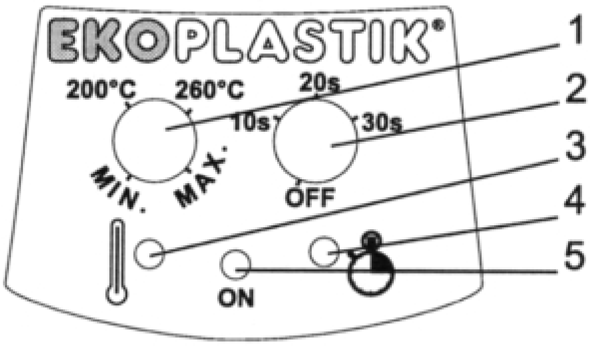
La máquina de soldadura por polifusión para plásticos "RSP-2aPm" permite la unión de termoplásticos bajo el método de soldadura del manguito (polifusión).

La posibilidad de fijar la temperatura permite la soldadura de diversos tipos de plásticos.

El temporizador en combinación con la señal luminosa y acústica hacen que resulte sencillo obtener el tiempo preciso para el calentamiento de las áreas a unir.

Con la máquina de soldadura, se incluyen: soldador eléctrico 800ws/220vs, matrices de 16, 20, 25, 32, 40, 50 y 63 mm de diámetro, tijeras de corte y cinta métrica.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO



1. Instale la matriz en la superficie de calentamiento de la máquina de soldadura con un tornillo. Es posible instalar hasta dos matrices al mismo tiempo (únicamente con la máquina de soldadura mirror) pero la superficie de contacto total no deberá exceder de la placa de calor. Esta máquina de soldadura permite también el uso de una matriz de hasta 75 mm. El soporte adicional (stand) puede ser utilizado para una mejor estabilidad de la máquina de soldadura.
2. Antes de conectar a la corriente, ajuste la temperatura de soldadura- para el PPR= 260°C **(1)**. La indicación de la temperatura en la máquina de soldar es tan sólo informativa.

   Enchufe la máquina de soldar a la corriente de 230 V, 50 Hz. La tecla ON viene señalada mediante una luz verde **(5)**. Mediante una señal luminosa de color rojo, se indica que se está llevando a cabo el proceso de calentamiento **(3)**.
3. Cuando alcanza la temperatura deseada, el indicador rojo de HEATING se apaga. Es necesario dejar que la máquina de soldadura se caliente durante un período de 10 minutos, a fin de estabilizar la temperatura antes de proceder a iniciar la operación de soldadura. La temperatura de los accesorios a soldar debe ser verificada con el termómetro adecuado. La luz roja indica que se está realizando el ajuste de la temperatura precisada.

   ATENCIÓN: La activación de la luz roja de forma permanente puede ser indicativa de un defecto en el ajuste de la temperatura.
4. A fin de asegurar el tiempo necesario para el calentamiento de la tubería y el accesorio de unión, ajuste el tiempo que es necesario para su calentamiento (fotografía 1-2), el indicador de color amarillo TIMING se encenderá **(4)**. Dicho indicador siempre se apaga tras un breve espacio de tiempo, tras alcanzar la temperatura deseada. Esta señal luminosa viene acompañada por una señal acústica. En la posición OFF **(2)** la función TIMING se apaga.
5. Tras finalizar el proceso de soldadura, es necesario apagar la máquina de soldar desconectándola de la corriente.
6. Antes de proceder a guardar la máquina, se debe dejar que la máquina se enfríe.
7. Si la línea de alimentación de la máquina presentara algún defecto, ésta deberá ser sustituida por el fabricante, un técnico o persona cualificada a fin de evitar una situación peligrosa.

AVISO IMPORTANTE: Proteja la máquina de soldadura de golpes e impactos, ya que pueden dañar el ajuste electrónico.

SOLDADURA- PROCESO DE TRABAJO

Este proceso describe una soldadura manual basándose en el método de soldadura de manguito por polifusión en sistemas de tuberías de 16, 20, 25, 32 y 40 mm de diámetro. Para tuberías de 50mm o más de diámetro, se recomienda soldar con la ayuda de una guía de soldadura. La razón para ello es la de asegurar la unión axial con el accesorio y la de generar la propulsión suficiente tras acoplar la tubería al accesorio.

PREPARACIÓN

1. Eliminar (una vez se haya enfriado la matriz) los restos de material que pudieran haber de anteriores procesos de soldadura con la ayuda de un tejido no sintético, para evitar que la capa de Teflon se raye.

2. Comprobar el funcionamiento de las tijeras especiales realizando uno o dos cortes sobre la tubería de prueba.

8. Examine debidamente el material y elimine mecánicamente toda posible imperfección como rayaduras, o posibles concavidades. No se puede introducir la tubería en el accesorio, cuando la tubería está fría. Compruebe el funcionamiento de las válvulas y llaves.

9. Límpie y desengrase el material adecuadamente.

10. Mida la longitud necesaria de la tubería y córtela. Elimine la capa oxidada (grosor 0,1 mm) de la superficie de la tubería en el tramo en que se inserta antes de proceder a la soldadura. Para tuberías con un diámetro de 50 mm o más, recomendamos marcar la longitud de la tubería que será introducida en el accesorio. Marque también la posición de la junta de unión sobre la tubería y el accesorio.

SOLDADURA

1. En primer lugar, introduzca el accesorio en la matriz templada. Compruebe que el accesorio no esté demasiado suelto sobre la matriz. Entonces introduzca la tubería en la matriz templada y alinee. Se debe efectuar la misma presión tanto en la tubería como en el accesorio sobre la matriz.

2. Caliente ambas partes de acuerdo con el tiempo especificado en el gráfico 1 sobre **tiempo de calentamiento**. El tiempo se empieza a contar a partir del momento en que ambas partes se ponen sobre la matriz de polifusión en su longitud total. Durante la subida de temperatura no debe efectuarse sobre las piezas ningún movimiento.

3. Cuando se haya completado el tiempo, extraiga el accesorio y la tubería de las matrices y manténgalos unidos ejerciendo una ligera, lenta y constante presión sin realizar giros axiales. Compruebe la unión axial de ambas partes. El intervalo de tiempo máximo entre la extracción de la matriz y la inserción de la tubería en el accesorio queda establecida según el gráfico 1 **tiempo de acoplamiento (reconstrucción)**.

4. Es necesario fijar la unión durante 20-30 segundos antes del enfriamiento parcial de las uniones, para evitar el desplazamiento o el cambio de posición del accesorio y de la tubería. Durante **el tiempo de enfriamiento** mostrado en el gráfico 1, no se debe tensar la unión mecánicamente. No resulta adecuado acelerar artificialmente el proceso de enfriamiento.

5. La unión completa puede ser tensada siguiendo las instrucciones de trabajo transcurrido el período de 1 hora.

Gráfico 1: tiempo de calentamiento

Temperatura de soldadura para PPR= 260°C

<table>
<tr><th>Diámetro exterior de la tubería (mm)</th><th>Tiempo de calentamiento (segundos)</th><th>Tiempo de acoplamiento (segundos)</th><th>Tiempo de enfriamiento (minutos)</th></tr>
<tr><td>16</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">2</td></tr>
<tr><td>20</td></tr>
<tr><td>25</td><td>7</td></tr>
<tr><td>32</td><td>8</td><td rowspan="3">6</td><td rowspan="3">4</td></tr>
<tr><td>40</td><td>12</td></tr>
<tr><td>50</td><td>18</td></tr>
<tr><td>63</td><td>24</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">6</td></tr>
<tr><td>75</td><td>30</td></tr>
</table>

SEGURIDAD

1. Únicamente el operario, el cual está familiarizado con las normativas válidas generales sobre el funcionamiento de equipos eléctricos, puede trabajar con la máquina (válidos en los respectivos países).
2. La inspección eléctrica se efectúa de acuerdo con las normativas vigentes (válidas en los respectivos países).
3. Las partes calentadas de la máquina de soldadura no deben situarse cerca de objetos inflamables.
4. Sólo está permitido trabajar con la máquina de soldadura en aquellos ambientes libres de gases agresivos, inflamables y explosivos.
5. No use la máquina de soldadura como una herramienta de ataque.
6. No deje de prestar atención sobre la máquina de soldadura durante su uso.
7. La máquina de soldadura debe protegerse de la humedad.

CONDICIONES DE GARANTÍA

El fabricante se responsabiliza durante un período de 6 meses a partir de la fecha de la venta sobre las características del producto, que vienen determinadas por las condiciones técnicas específicas, siempre que se cumplan las condiciones expresadas en el Manual de funcionamiento, servicio y mantenimiento del usuario. El período de garantía se extenderá por el tiempo durante el cual, el producto estuviera en reparación por garantía. Las posibles reclamaciones serán regidas en base a las normativas de la Ley nº 70/83 Coll (válida en la República Checa) y las órdenes de reclamación de la firma EKOPLASTIK. El período de garantía de la máquina de soldadura presentará el timbre/sello correspondiente. El derecho a la gratuita reparación por garantía queda invalidado si el timbre/sello está dañado o eliminado.

CIFA

4.- CERTIFICADOS DE CALIDAD MATERIAL INSTALACIÓN

Les entregamos fotocopias de los certificados de conformidad de los materiales montados, así como descripción de sus características. Además, por el presente escrito, certificamos que los materiales (y sus propiedades y características) a continuación descritos, son los que se han utilizado para la realización de la instalación que nos ocupa.

Y para que conste firmo el presente documento, a 23-01-09.

José Fernández.

Director Técnico de CIFA, S.L.

TUBERIA Y ACCESORIOS

TARIFA DE PRECIOS Y CATÁLOGO TÉCNICO

OCTUBRE '08

Sistema de Tuberías PPR

PARA AGUA CALIENTE Y FRÍA

wavin EKOPLASTIK®

SALVADOR ESCODA

EKOPLASTIK está presente en el mercado de sistemas de tuberías de plástico desde 1990. En noviembre de 2004 la agrupación multinacional Wavin ingresó en la empresa Ekoplastik. Desde entonces la nueva compañía WAVIN Ekoplastik s.r.o. está formada por dos divisiones, una de ellas – la división Hot & Cold –representada por la antigua empresa Ekoplastik a.s. La fabricación, gestión de ventas y todas las demás operaciones tienen lugar en Kostelec nad Labem, a unos 20 km. al norte de Praga. No obstante, una pequeña parte de las ventas se administran desde el almacén de distribución que se encuentra en la misma capital (Horní Pocernice, Praga).

La principal gama de productos de Ekoplastik se compone de sistemas de tuberías de plástico polipropileno (PP) de presión y/o distribución de agua caliente (calefacción). WAVIN Ekoplastik s.r.o. es el fabricante líder de estos sistemas en la República Checa y tiene una posición destacada entre los fabricantes europeos. A fin de satisfacer las necesidades de los clientes, un aspecto clave en los objetivos de la empresa es el desarrollo tecnológico. Gracias al aumento de líneas de extrusión para la producción de tuberías y máquinas de moldeo por inyección para producir accesorios, la gama de productos se ha ampliado notablemente. Todo ello ha hecho posible que Ekoplastik incremente su cuota en el mercado nacional e internacional. No sólo la producción aumenta con cada nueva pieza de maquinaria; el número de empleados en los departamentos en los que las máquinas no pueden sustituir al potencial humano, como atención al cliente o control de calidad, no deja de crecer. Este punto es especialmente importante para el desarrollo de la compañía y de los servicios que ofrece. La empresa se divide en departamentos conectados por sus respectivas actividades como se detalla a continuación: Producción – Control de Calidad – Logística – Contabilidad – Marketing y Ventas.

Planta de producción Wavin Ekoplastik en Kostelec nad Labem

Centro logístico Wavin Ekoplastik en Horní Pocernice, Praga

TARIFA DE PRECIOS-CATÁLOGO TÉCNICO DE SISTEMAS DE TUBERÍAS PPR WAVIN-EKOPLASTIK.
SALVADOR ESCODA S.A. - Edición Octubre 2008

Las informaciones reflejadas en esta publicación (precios, fotos de producto, dimensiones, rendimientos, características, etc.) están basadas en documentos originales proporcionados por los fabricantes de los productos o calculadas por SALVADOR ESCODA S.A. en base a dicha información u otras fuentes, siendo susceptibles de modificaciones sin previo aviso, errores u omisiones que no supondrán, en ningún caso, aceptación de responsabilidad legal alguna.

Los Precios reflejados en esta Tarifa no incluyen I.V.A. Para consultar nuestras condiciones de venta vaya al final de esta Tarifa-Catálogo.

LOS PRECIOS ESTÁN SUJETOS A MODIFICACIONES CONSTANTES. CONSULTE SIEMPRE PRECIOS ACTUALIZADOS A NUESTRO DPTO. COMERCIAL ANTES DE REALIZAR SU PEDIDO.

Índice

SISTEMA EKOPLASTIK PPR VERDE

Sistemas de tuberías de plástico polipropileno –sistemas de distribución de agua caliente y fría en edificios y sistemas de calefacción (color verde).

Características y ventajas del sistema:

- Tuberías de plástico para sistemas de distribución interior de agua caliente y fría en edificios y sistemas de calefacción por suelo radiante y central y conductos de aire, así como otros usos en industria y agricultura.
- Producto conforme a todas las normativas de salud.
- No se corroe ni expande.
- Larga durabilidad y efectividad.
- Excelentes prestaciones con bajo nivel sonoro.
- Baja pérdida de carga debido a menor fricción que en los materiales tradicionales.
- Menos peso que los materiales tradicionales.
- Instalación rápida, fácil y limpia.
- Resistente a entornos agresivos (por ejemplo, en aplicaciones agrícolas)

Aspectos medioambientales:

- Producto completamente reciclable. En su fabricación y/o aplicación no se usan sustancias tóxicas o perjudiciales de ningún tipo.

Gama de producto:

- Tuberías:
– Tuberías EKOPLASTIK PPR totalmente de plástico PN 10, PN 16, PN 20.
- Accesorios:
– Totalmente plásticos (idénticos para todas las líneas de presión PN10, PN 16 y PN 20).
– Combinados (plástico + latón niquelado – PN10, PN16 y PN 20).

Máquinas de soldar:

- Electrónica - (RSP2a, RSP2aPm, RSP2aU).
- Termoestática - (RSP2aT, RSP2aPT).

Uso previsto:

- Para sistemas de distribución interior de agua caliente y fría en edificios y sistemas de calefacción central y por suelo radiante, así como conductos de aire.
- PN 10 – distribución de agua fría y sistemas de calefacción por suelo radiante
- PN 16 – distribución de agua fría a mayor presión y sistemas de agua caliente sanitaria a presiones más bajas
- PN 20 – sistemas de distribución de agua caliente, calefacción central

Certificados y normas de fabricación:

- DIN 8077/8078
- DIN 16 962 1 - 13
- prEN 12 202
- SO 3212 a ISO 7279 y normas correspondientes
- Norma PN 01 interna de la empresa – Elementos para sistemas de tuberías de presión hechas de polipropileno copolímero.

Especificaciones técnicas:

- Material: polipropileno copolímero (general – copolímero) para montaje por inyección y procesos de extrusión con excelentes propiedades para el soldado; accesorios de latón niquelado.
- Proceso de fabricación: las tuberías se fabrican por extrusión, mientras que en el caso de los accesorios es por montaje por inyección.
- Forma: longitud de tuberías o tubos.
- Montaje/sujeción: la gama de productos cubre todas las necesidades de los sistemas de distribución de agua interior y rutas de sistemas de calefacción
- Transiciones para otros materiales de tubería: con conexiones roscadas (acoples combinados) o conexiones con bridas.
- Unión: el método estándar es soldadura por polifusión o con accesorio eléctrico, los diámetros más grandes con soldado a tope.
- Acabados superficie:
– Elementos en color verde sin acabados.
– Elementos de metal por separado: latón o niquelado - Impresión negra de identificación en la superficie.

Parámetros técnicos:

- Dimensiones: diámetro exterior tubería - 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 y 110 mm; líneas de presión PN 10, PN 16 a PN 20 (véase catálogo).

Propiedades físicas y químicas:

- Peso específico: 0,9 kg/m^3.
- Coeficiente de expansión termal: para tuberías EKOPLASTIK PPR 0.12mm/mK
- Combinación de calor y cargas de presión de acuerdo a las curvas de resistencia especificadas en las Normas de Montaje.
- Conductividad termal 0.22 W/mK, grado de inflamabilidad: Clase C3
- Resistencia a substancias químicas: los sistemas de tuberías PPR están pensados principalmente para la distribución de agua (potable, fría, caliente, irrigación, etc.). También es posible usar el sistema para otros medios en cuyo caso debe observarse la norma DIN 8078 Bb 1 o, si es posible, consultar al fabricante.

Instalaciones en edificios:

– colocadas libremente en canales
– colocadas en soportes - fijadas en abrazaderas de plástico / metal - canales en mampostería
– cubiertas a lo largo de la estructura del edificio - en estructuras de suelo

- Deben seguirse las reglas contempladas por las normativas.
- No se recomienda soldar a otros sistemas de plástico.
- Sistema de aislamiento recomendado: coquilla elastómero extruido célula cerrada.

Garantía:

- Garantía de diez años para los elementos estándar (la mayor parte de los productos).
- En el caso de elementos no estándar (en el catálogo) se proporciona garantía según el producto.
- Garantía de dos años para las máquinas de soldar.

59 TUBERÍA DE POLIPROPILENO

EKOPLASTIK

AENOR Producto Certificado

Rollos de 100 mts.

Código	Artículo	Uds. Paquete	Número Artículo	€/m.l.
	TUBERÍA PN 10 – SDR 11			
	• **Según norma UNE 53380/50 parte 2** • **Presión máxima de servicio: 10 bar**			
	BARRAS DE 4 mts.			
AC 59 002	20 x 2,3 mm	100 mts	TTR020P10	**1,66**
AC 59 003	25 x 2,5 mm	60 mts	TTR025P10	**2,37**
AC 59 004	32 x 3 mm	40 mts	TTR032P10	**3,45**
AC 59 005	40 x 3,7 mm	24 mts	TTR040P10	**5,41**
AC 59 006	50 x 4,6 mm	16 mts	TTR050P10	**9,03**
AC 59 007	63 x 5,8 mm	12 mts	TTR063P10	**12,75**
AC 59 008	75 x 6,9 mm	8 mts	TTR075P10	**18,60**
AC 59 009	90 x 8,2 mm	4 mts	TTR090P10	**27,13**
AC 59 010	110 x 10 mm	4 mts	TTR110P10	**35,34**
	TUBERÍA PN 16 – SDR 7,4			
	• **Según norma UNE 53380/90 parte 2** • **Presión máxima de servicio: 16 bar**			
	BARRAS DE 4 mts.			
AC 59 011	16 x 2,2 mm	160 mts	TTR016P16	**1,42**
AC 59 012	20 x 2,8 mm	100 mts	TTR020P16	**1,60**
AC 59 013	25 x 3,5 mm	60 mts	TTR025P16	**2,61**
AC 59 014	32 x 4,5 mm	40 mts	TTR032P16	**4,40**
AC 59 015	40 x 5,6 mm	24 mts	TTR040P16	**6,63**
AC 59 016	50 x 6,9 mm	16 mts	TTR050P16	**9,88**
AC 59 017	63 x 8,7 mm	12 mts	TTR063P16	**14,78**
AC 59 018	75 x 10,4 mm	8 mts	TTR075P16	**23,10**
AC 59 019	90 x 12,5 mm	4 mts	TTR090P16	**34,17**
AC 59 020	110 x 15,2 mm	4 mts	TTR110P16	**51,07**
	TUBERÍA PN 20 - SDR 6			
	• **Según norma UNE 53380/90 parte 2** • **Presión máxima de servicio: 20 bar**			
	BARRAS DE 4 mts.			
AC 59 025	16 x 2,7 mm	160 mts	TTR016P20	**1,50**
AC 59 026	20 x 3,4 mm	100 mts	TTR020P20	**1,97**
AC 59 027	25 x 4,2 mm	60 mts	TTR025P20	**3,11**
AC 59 028	32 x 5,4 mm	40 mts	TTR032P20	**5,62**
AC 59 029	40 x 6,7 mm	24 mts	TTR040P20	**8,88**
AC 59 030	50 x 8,4 mm	16 mts	TTR050P20	**12,68**
AC 59 031	63 x 10,5 mm	12 mts	TTR063P20	**17,93**
AC 59 032	75 x 12,5 mm	8 mts	TTR075P20	**28,75**
AC 59 033	90 x 15,0 mm	4 mts	TTR090P20	**41,78**
AC 59 034	110 x 18,4 mm	4 mts	TTR110P20	**61,90**
	ROLLOS DE 100 mts.			
AC 59 041	16 x 2,7 mm	100 mts	TTRK016P21	**1,50**
AC 59 042	20 x 3,4 mm	100 mts	TTRK020P21	**1,97**

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

59 ACCESORIOS SOLDABLES

EKOPLASTIK






Código	Artículo	Uds. Paquete	Número Artículo	€
	MANGUITO			
AC 59 101	16 mm	50	TNA016	**0,48**
AC 59 102	20 mm	50	TNA020	**0,41**
AC 59 103	25 mm	50	TNA025	**0,52**
AC 59 104	32 mm	20	TNA032	**0,70**
AC 59 105	40 mm	20	TNA040	**1,86**
AC 59 106	50 mm	10	TNA050	**3,49**
AC 59 107	63 mm	5	TNA063	**5,68**
AC 59 108	75 mm	1	TNA075	**10,77**
AC 59 109	90 mm	1	TNA090	**11,51**
AC 59 110	110 mm	1	TNA110	**19,34**
	REDUCCIÓN HEMBRA-HEMBRA			
AC 59 115	25/20 mm	50	TRE02520	**0,56**
AC 59 116	32/20 mm	50	TRE03220	**1,08**
AC 59 117	32/25 mm	50	TRE03225	**1,52**
	REDUCCIÓN MACHO-HEMBRA			
AC 59 121	20/16 mm	50	TRE12016	**0,48**
AC 59 123	25/20 mm	50	TRE12520	**0,52**
AC 59 124	32/20 mm	50	TRE13220	**0,78**
AC 59 125	32/25 mm	50	TRE13225	**0,78**
AC 59 126	40/20 mm	10	TRE14020	**1,11**
AC 59 127	40/25 mm	10	TRE14025	**1,11**
AC 59 128	40/32 mm	20	TRE14032	**1,34**
AC 59 131	50/32 mm	10	TRE15032	**2,11**
AC 59 132	50/40 mm	10	TRE15040	**2,23**
AC 59 135	63/32 mm	10	TRE16332	**2,53**
AC 59 136	63/40 mm	10	TRE16340	**4,46**
AC 59 137	63/50 mm	10	TRE16350	**4,68**
AC 59 141	75/40 mm	1	TRE17540	**10,51**
AC 59 142	75/50 mm	1	TRE17550	**10,99**
AC 59 143	75/63 mm	1	TRE17563	**8,72**
AC 59 145	90/63 mm	1	TRE19063	**9,10**
AC 59 146	90/75 mm	1	TRE19075	**9,88**
AC 59 147	110/75 mm	1	TRE111075	**19,31**
AC 59 148	110/90 mm	1	TRE111090	**18,90**
	CODO 90°			
AC 59 161	16 mm	50	TKO01690	**0,41**
AC 59 162	20 mm	50	TKO02090	**0,44**
AC 59 163	25 mm	50	TKO02590	**0,59**
AC 59 164	32 mm	20	TKO03290	**1,22**
AC 59 165	40 mm	10	TKO04090	**2,23**
AC 59 166	50 mm	10	TKO05090	**4,27**
AC 59 167	63 mm	5	TKO06390	**7,58**
AC 59 168	75 mm	2	TKO07590	**15,11**
AC 59 169	90 mm	1	TKO09090	**28,96**
AC 59 170	110 mm	1	TKO11090	**39,53**
	CODO 90° MACHO-HEMBRA			
AC 59 182	20 mm	50	TKO120	**0,52**
AC 59 183	25 mm	50	TKO125	**0,78**
AC 59 184	32 mm	20	TKO132	**1,41**
	CODO 45°			
AC 59 191	16 mm	50	TKO01645	**0,81**
AC 59 192	20 mm	50	TKO02045	**0,81**
AC 59 193	25 mm	50	TKO02545	**1,19**
AC 59 194	32 mm	20	TKO03245	**1,67**
AC 59 195	40 mm	5	TKO04045	**3,16**
AC 59 196	50 mm	5	TKO05045	**4,68**
AC 59 197	63 mm	5	TKO06345	**10,40**
AC 59 199	75 mm	5	TKO07545	**14,26**
AC 59 200	90 mm	5	TKO09045	**22,61**

AENOR
Producto Certificado

59 ACCESORIOS SOLDABLES

EKOPLASTIK

AENOR
Producto Certificado





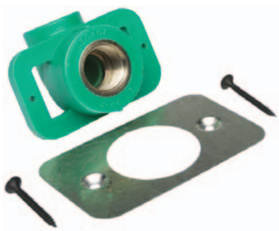

Código	Artículo	Uds. Paquete	Número Artículo	€
	TE			
AC 59 211	16 mm	50	TTK016	**0,59**
AC 59 212	20 mm	50	TTK020	**0,52**
AC 59 213	25 mm	50	TTK025	**0,78**
AC 59 214	32 mm	20	TTK032	**1,41**
AC 59 215	40 mm	10	TTK040	**3,53**
AC 59 216	50 mm	5	TTK050	**5,38**
AC 59 217	63 mm	5	TTK063	**9,91**
AC 59 218	75 mm	1	TTK075	**18,79**
AC 59 219	90 mm	1	TTK090	**33,45**
AC 59 220	110 mm	1	TTK110	**44,47**
	TE REDUCIDA			
AC 59 232	20 x 16 x 20 mm	50	TTKR02016	**1,38**
AC 59 240	25 x 20 x 25 mm	50	TTKR02520	**0,81**
AC 59 243	32 x 20 x 32 mm	50	TTKR03220	**1,56**
AC 59 244	32 x 25 x 32 mm	50	TTKR03225	**2,00**
AC 59 245	40 x 20 x 40 mm	10	TTKR04020	**3,78**
AC 59 246	40 x 25 x 40 mm	10	TTKR04025	**3,89**
AC 59 247	40 x 32 x 40 mm	10	TTKR04032	**4,08**
AC 59 250	50 x 32 x 50 mm	5	TTKR05032	**5,64**
AC 59 251	50 x 40 x 50 mm	5	TTKR05040	**7,39**
AC 59 254	63 x 32 x 63 mm	5	TTKR06332	**11,44**
AC 59 255	63 x 40 x 63 mm	5	TTKR06340	**13,55**
AC 59 256	63 x 50 x 63 mm	5	TTKR06350	**13,55**
	CRUZ			
AC 59 281	20 mm	25	TKRI020	**2,60**
AC 59 282	25 mm	25	TKRI025	**2,71**
AC 59 283	32 mm	25	TKRI032	**5,46**
AC 59 284	40 mm	25	TKRI040	**5,83**
	TAPÓN			
AC 59 291	16 mm	50	TZA016	**0,41**
AC 59 292	20 mm	50	TZA020	**0,45**
AC 59 293	25 mm	50	TZA025	**0,52**
AC 59 294	32 mm	10	TZA032	**0,81**
AC 59 295	40 mm	5	TZA040	**4,49**
AC 59 296	50 mm	5	TZA050	**5,27**
AC 59 297	63 mm	5	TZA063	**6,75**
	CUELLO PARA EMBRIDAR			
AC 59 314	40 mm	2	TLN040	**2,45**
AC 59 315	50 mm	2	TLN050	**3,56**
AC 59 316	63 mm	1	TLN063	**6,02**
AC 59 317	75 mm	1	TLN075	**11,02**
AC 59 318	90 mm	1	TLN090	**14,48**
AC 59 319	110 mm	1	TLN110	**18,34**
	BRIDA PLANA			
AC 59 334	40 mm	1	PRI040	**23,39**
AC 59 335	50 mm	1	PRI050	**28,96**
AC 59 336	63 mm	1	PRI063	**36,39**
AC 59 337	75 mm	1	PRI075	**39,72**
AC 59 338	90 mm	1	PRI090	**53,83**
AC 59 339	110 mm	1	PRI110	**61,63**

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

59 ACCESORIOS DE TRANSICIÓN

EKOPLASTIK





AENOR
Producto Certificado

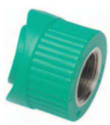
Código	Artículo	Uds. Paquete	Número Artículo	€
	SALVATUBOS			
AC 59 351	16 mm	10	TKR016P20	**1,60**
AC 59 352	20 mm	10	TKR020P20	**2,30**
AC 59 353	25 mm	10	TKR025P20	**2,60**
AC 59 354	32 mm	5	TKR032P20	**3,97**
AC 59 355	40 mm	5	TKR040P20	**6,13**
	CODO PLACA DE SUPERFICIE			
AC 59 381	16 x 1/2" RH	10	TNK016	**4,35**
AC 59 382	20 x 1/2" RH	10	TNK020	**4,38**
AC 59 384	25 x 3/4" RH	10	TNK025	**7,24**
	ENTRONQUE RECTO, ROSCA HEMBRA			
AC 59 391	16 x 1/2" RH	10	TZI01620	**4,46**
AC 59 392	20 x 1/2" RH	10	TZI02020	**3,53**
AC 59 393	20 x 3/4" RH	10	TZI02025	**5,72**
AC 59 394	25 x 1/2" RH	10	TZI02520	**4,38**
AC 59 395	25 x 3/4" RH	10	TZI02525	**5,50**
	TE PLACA			
AC 59 399	Te placa superficie 20 x 1/2"	10	TNK P020	**5,94**
	ENTRONQUE RECTO, ROSCA HEMBRA CON TUERCA HEXAGONAL FIJA			
AC 59 417	32 x 1" RH	4	TZI03232	**10,25**
AC 59 419	40 x 1-1/4" RH	4	TZI04040	**26,92**
AC 59 421	50 x 1-1/2" RH	4	TZI05050	**38,28**
AC 59 423	63 x 2" RH	2	TZI06363	**57,65**
	ENTRONQUE RECTO, ROSCA MACHO			
AC 59 431	16 x 1/2" RM	10	TZE01620	**5,08**
AC 59 432	20 x 1/2" RM	10	TZE02020	**4,27**
AC 59 433	20 x 3/4" RM	10	TZE02025	**6,64**
AC 59 434	25 x 1/2" RM	10	TZE02520	**5,02**
AC 59 435	25 x 3/4" RM	10	TZE02525	**6,64**
AC 59 436	32 x 1" RM	4	TZE03232	**11,14**
	ENTRONQUE RECTO, ROSCA MACHO CON TUERCA HEXAGONAL FIJA			
AC 59 441	32 x 1" RM	4	TZE03232	**12,96**
AC 59 444	40 x 1-1/4" RM	4	TZE04040	**27,65**
AC 59 446	50 x 1-1/2" RM	4	TZE05050	**38,17**
AC 59 448	63 x 2" RM	2	TZE06363	**53,87**
AC 59 450	75 x 2-1/2" RM	1	TZE07575	**98,76**
AC 59 451	90 x 3" RM	1	TZE09090	**145,16**
	CODO DE ENLACE ROSCA HEMBRA			
AC 59 461	16 x 1/2" RH	10	TKOI01620	**5,42**
AC 59 462	20 x 1/2" RH	10	TKOI02020	**5,16**
AC 59 463	25 x 1/2" RH	10	TKOI02520	**6,39**
AC 59 464	25 x 3/4" RH	10	TKOI02525	**6,99**
AC 59 467	32 x 1" RH	5	TKOI03232	**12,55**

59 ACCESORIOS DE TRANSICIÓN

EKOPLASTIK






Código	Dimensiones	Uds. Paquete	Número Artículo	€
	CODO DE ENLACE ROSCA MACHO			
AC 59 471	16 x 1/2" RM	10	TKOE01620	**5,94**
AC 59 472	20 x 1/2" RM	10	TKOE02020	**5,50**
AC 59 473	20 x 3/4" RM	10	TKOE02025	**8,35**
AC 59 474	25 x 3/4" RM	10	TKOE02520	**8,35**
AC 59 476	32 x 1" RM	5	TKOE02525	**14,29**
AC 59 477	25 x 1/2" RM	10	TKOE03232	**6,75**
	TE DE ENLACE ROSCA HEMBRA			
AC 59 481	20 x 1/2" x 20 RH	10	TTKI02020	**4,64**
AC 59 482	25 x 1/2" x 25 RH	5	TTKI02520	**5,13**
AC 59 483	25 x 3/4" x 25 RH	5	TTKI02525	**7,58**
AC 59 485	32 x 1" x 32 RH	5	TTKI03232	**13,88**
	RACOR LOCO RECTO ROSCA HEMBRA CON TUERCA MÓVIL			
AC 59 531	16 x 1/2" RH	10	TZM01620	**7,99**
AC 59 532	16 x 3/4" RH	10	TZM01625	**9,32**
AC 59 533	20 x 1/2" RH	10	TZM02020	**7,99**
AC 59 534	20 x 3/4" RH	10	TZM02025	**9,32**
AC 59 535	20 x 1" RH	4	TZM02032	**19,34**
AC 59 536	25 x 1" RH	4	TZM02532	**19,87**
AC 59 537	32 x 1 1/4" RH	2	TZM03240	**32,30**
	JUEGO UNIVERSAL DE PARED			
AC 59 390	20 x 1/2"	10	TNKK020	**14,85**
	DERIVACIÓN EN ASIENTO			
AC 59 550	63 x 32	10	TNS06332XX	**3,56**
AC 59 551	75 x 32	10	TNS07532XX	**3,56**
AC 59 552	90 x 32	10	TNS09032XX	**3,56**
AC 59 553	110 x 32	5	TNS11032XX	**3,87**
AC 59 554	110 x 40	5	TNS11040XX	**3,87**
	DERIVACIÓN EN ASIENTO ROSCA HEMBRA			
AC 59 557	63 x 3/4"	10	TNSI06325X	**8,08**
AC 59 558	75 x 3/4"	10	TNSI07525X	**8,08**
AC 59 559	90 x 3/4"	10	TNSI09025X	**8,08**
	DERIVACIÓN EN ASIENTO ROSCA MACHO			
AC 59 562	63 x 3/4"	10	TNSE06325X	**8,97**
AC 59 563	75 x 3/4"	10	TNSE07525X	**8,97**
AC 59 564	90 x 3/4"	10	TNSE09025X	**8,97**

VALVULERÍA



AENOR
Producto Certificado

Código	Artículo	Uds. Paquete	Número Artículo	€
	VÁLVULA DE CIERRE			
AC 59 501	20 mm	10	TVE020	**14,48**
AC 59 502	25 mm	10	TVE025	**20,90**
AC 59 503	32 mm	10	TVE032	**31,04**
AC 59 504	40 mm	5	TVE040	**40,84**
AC 59 505	50 mm	1	TVE050	**61,63**
AC 59 506	63 mm	1	TVE063	**92,82**
	VÁLVULA DE CIERRE PARA MONTAJE EMPOTRADO			
	• **Cromada**			
AC 59 511	20 mm	5	TVEP020	**19,68**
	VÁLVULA DE ESFERA, PASO TOTAL			
AC 59 521	16 mm	10	TVEK016	**13,15**
AC 59 522	20 mm	10	TVEK020	**13,15**
AC 59 523	25 mm	10	TVEK025	**17,56**
AC 59 524	32 mm	10	TVEK032	**25,17**
AC 59 525	40 mm	5	TVEK040	**37,98**
AC 59 526	50 mm	1	TVEK050	**58,29**
AC 59 527	63 mm	1	TVEK063	**81,30**

59 HERRAMIENTAS

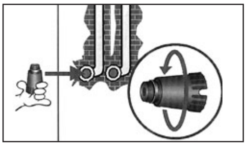
EKOPLASTIK


K-42


RSP-2a P


MP-75


Equipo para soldar grandes secciones MP-110 incluye bancada, soporte con soldadora 1200W y caja con accesorios

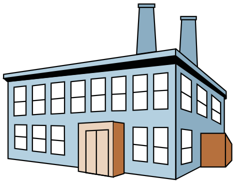


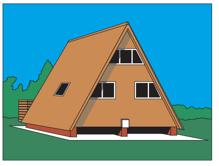
Código	Artículo	Número Artículo	€
	TENAZA CORTATUBO		
MA 01 021	**Mod. K-42** Tenaza cortatubo de PVC hasta 1-1/2" (42 mm), accionamiento cremallera		**18,25**
MA 01 022	**Mod. KS-63** Tenaza cortatubo de PVC de Ø 0-63 mm		**48,00**
	SOLDADOR CON SOPORTE Y MALETA		
MA 07 001	Maleta metálica. Incluye: • Soldador eléctrico 600W - 230V • Matrices Ø16, 20, 25, 32, 40, 50 y 63 mm **Mod. 1045 / TFA**	1045 / TFA	**391,49**
	SOPORTE TUBERÍA		
MA 07 002	• Soporte para soldar tubería de Ø32 a 75 mm • No incluye soldador ni matrices Soporte **MP-75**	SVA6390	**1.480,06**
	EQUIPO PARA SOLDAR GRANDES SECCIONES		
MA 07 003	• Embalaje en caja acero barnizada: 85 x 60 x 76 cm • Soporte tuberia con banco de trabajo, capacidad de 40 a 125 mm, incluye matrices Ø 50, 63, 75, 90 y 110 mm • Maquina polifusora, capacidad para soldar PPR desde 16 a 125 mm; peso: 1,6 Kg; Tensión: 230V 50/60Hz; Pot.Electrica 1,4 kW; Temp. regulable: 50° - 300°C **Polifusor de banco completo para PPR MP-110**		**3.681,24**
	MATRIZ PARA SOLDAR A ENCHUFE		
MA 07 011	16 mm	NAP016	**25,03**
MA 07 012	20 mm	NAP020	**29,59**
MA 07 013	25 mm	NAP025	**34,65**
MA 07 014	32 mm	NAP032	**37,84**
MA 07 015	40 mm	NAP040	**41,36**
MA 07 016	50 mm	NAP050	**51,92**
MA 07 017	63 mm	NAP063	**64,41**
MA 07 018	75 mm	NAP075	**72,99**
MA 07 019	90 mm	NAP090	**95,26**
MA 07 020	110 mm	NAP110	**174,30**
	MATRIZ PARA SOLDAR DERIVACIONES		
MA 07 050	63 x 32	SNNS06332X	**45,00**
MA 07 051	75 x 32	SNNS07532X	**45,00**
MA 07 052	90 x 32	SNNS09032X	**45,00**
MA 07 053	110 x 40	SNNS11040X	**45,00**
	HERRAMIENTA DE PELAR TUBERÍA-STABI		
	• **Uso manual**		
MA 07 025	16 + 20 mm	REZS01620	**52,91**
MA 07 026	20 + 25 mm	REZS02025	**59,24**
MA 07 027	25 + 32 mm	REZS02532	**69,55**
MA 07 028	32 + 40 mm	REZS03240	**67,96**
MA 07 029	50 mm	REZS050	**76,77**
MA 07 031	63 mm	REZS063	**84,83**
MA 07 030	75 mm	REZS075	**134,28**
	TAPÓN PROTECTOR		
	• Tapón ciego de montaje rápido para pruebas de estanqueidad • Presión trabajo: 20 bar		
MA 09 005	**Tapón 1/2 color ROJO** (Bolsas 10 uds.)		**0,26/ud**
MA 09 006	**Tapón 1/2 color AZUL** (Bolsas 10 uds.)		**0,26/ud**

***¡OJO!** DESCUENTOS APARTADO "MANTENIMIENTO Y HERRAMIENTAS"*

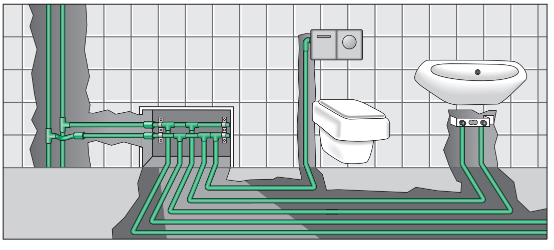
I. UTILIZACIÓN DEL SISTEMA EKOPLASTIK

El sistema de tuberías Ekoplastik, se puede utilizar para la distribución de agua en viviendas, edificios administrativos y culturales y para tuberías usadas en la industria y en la agricultura.

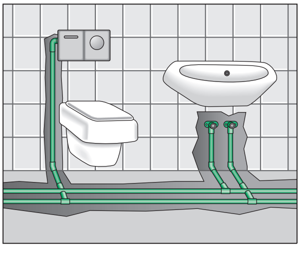




El sistema Ekoplastik está concebido para la conducción de agua fría y caliente y para la calefacción por suelo y central.



Las tuberías Ekoplastik pueden utilizarse también para la conducción de aire. Es necesario considerar en cada caso concreto, el aprovechamiento de su resistencia química, así como otras propiedades al tratarse de la conducción de otros líquidos, de gases o de sustancias sólidas.



II. GARANTÍA

A los elementos standard del Sistema Ekoplastik se les proporciona una garantía de 10 años.

Esta garantía está condicionada por la aplicación correcta de los productos, cumpliendo con las correspondientes normas establecidas para el montaje. Para los otros productos se proporciona una garantía de 24 meses.

(Los elementos standard están señalados en el catálogo de productos con la abreviatura S.)

III. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA GAMA EKOPLASTIK

Las tuberías y los soldadores eléctricos del Sistema Ekoplastik se fabrican en las siguientes dimensiones (dadas por los diámetros exteriores de las tuberías): **16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 y 110 mm.**

En base a las supuestas combinaciones de la presión operativa y de las temperaturas, se fabrican tuberías en diferentes series de presiones (con paredes de distintos espesores):

- Tubería EKOPLASTIK PPR
  PN 10 - SDR 11 generalmente para agua fría
  PN 16 - SDR 7,4 generalmente para agua fría y caliente
  PN 20 - SDR 6 generalmente para agua caliente y calefacción

Los accesorios se fabrican también en la serie de presión más elevada PN 20 en diferentes formas de presentación:

- Accesorios totalmente plásticos (manguitos, codos, Tes iguales y reducidas, reducciones, tapones, cruces).
- Accesorios combinados con rosca de latón niquelado para uniones (reducciones directas, Tes, codos de pared, juego universal de pared).
- Accesorios combinados para uniones por bridas.
- Válvulas de paso plásticas con cono de latón (vistas y empotradas).
- Válvulas de esfera de plástico con bola de latón niquelado (vistas y empotradas).
- Elementos especiales (cruces, liras de compensación, elementos de latón).

El Sistema Ekoplastik cuenta además con los accesorios siguientes:

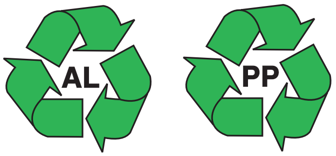
- Herramientas (máquinas de soldar, cortatubos, tijeras, afiladores, raspadores, termómetros y dispositivos para soldar).
- Aislamiento.
- Abrazaderas de fijación, manguitos, canaletas de metal, canaletas plásticas y tapones.

En el catálogo de los productos se encuentra, detallado y actualizado, el listado general de los elementos.

IV. PROPIEDADES DEL SISTEMA EKOPLASTIK

1. Ventajas:

- Durabilidad de 50 años si se siguen correctamente los reglamentos de aplicación.
- Producto indiscutiblemente higiénico.
- No se corroe, no se expande.
- Flexible, peso liviano, de fácil montaje, rápido y limpio.
- Poco ruidoso, con poca pérdida de carga debido a la fricción.
- Producto ecológico (posibilidad de reciclaje o de incineración sin problemas).



2. Descripción de los elementos del Sistema Ekoplastik:

Las tuberías y accesorios se marcan durante el proceso de fabricación, para su mejor identificación en las redes de ventas y al utilizarlos.

Los elementos están marcados, como mínimo, de esta manera :

Tuberías: Ekoplastik, serie de presión, dimensiones, norma para la fabricación, fecha y hora de fabricación y marca de fábrica.

Accesorios: Ekoplastik (eventualmente aparece solamente la abreviatura EK o EKO) y la dimensión. El embalaje individual de los accesorios está marcado con un sello, en el cual aparece, además del tipo de elemento, la fecha de embalaje y la identificación de la persona encargada de hacer el control de entrada.

En base a los requisitos de la norma DIN 8077/1997, la cual se utiliza para la fabricación de tuberías, gradualmente se irá cambiando en la serie de presión, de la marca PN a la marca SDR de esta manera:

PN	10	16	20
SDR	11	7,4	6

La posibilidad de identificación de cada elemento, es un importante instrumento de
control de la calidad y una condición básica en caso de efectuarse una reclamación.

3. Información sobre los materiales básicos para la producción del Sistema Ekoplastik

Las tuberías y los accesorios del Sistema Ekoplastik están hechos de polipropileno tipo 3. El polipropileno es una poliolefina.

El polipropileno tipo 3 = (estático) copolímero aleatorio del polipropileno (marcado PPR)

Tabla 1: Características escogidas PPR

Propiedades	Condiciones de prueba	Unidad	PPRValor
Índice del flujo MF 230/5	230°/5 Kg	g/10 min	1,30±0,2
Peso específico		g/cm³	0,9
Máximo punto de tracción		N/mm²	25-26
Alargamiento máximo del punto de tracción		%	13
E módulo de flexibilidad a la flexión		N/mm²	850-900
Resistencia al entallado (CHARPY)	23°C 0°C	KJ/m² Ks/m²	22±3 8
Factor de la dilatación térmica de longitud		M/mK	$1{,}2 \cdot 10^{-4}$
Factor de la conductibilidad térmica		W/mK	0,22

4. Normas para la producción y prueba de los productos

Los elementos del Sistema Ekoplastik se fabrican según las normas de la empresa PN 01 de acuerdo con los requisitos estipulados por las normas alemanas DIN 8077 a DIN 8078, DIN 16962, DIN 4726 y los patrones internacionales ISO 3212, ISO 7279.

Al mismo tiempo, son introducidas en las normas de la empresa, otras características del nuevo sistema de normas europeas EN.

Para garantizar la calidad, de acuerdo con el standard ISO 9002, la producción se controla con regularidad y se establecen con precisión los siguientes procesos:

- Las características de las materias primas de entrada.
- Los parámetros de los productos en cada una de las fases de la producción.
- Maquinaria que interviene en la producción.
- Los parámetros de los instrumentos de medición.

5. El Sistema Ekoplastik está registrado en los siguientes países:

República Checa, Austria, Polonia, Eslovaquia, Rusia, Croacia, Ucrania, Bulgaria, Hungría, Rumania (estado al inicio del año 2002), España, Eslovenia, Alemania.

V. PROPIEDADES REQUERIDAS DE LOS MEDIOS EN EL SISTEMA DE TUBERÍAS

1. Parámetros básicos de distribución de los conductos de agua interiores

La tabla siguiente muestra los criterios básicos generales para la elección de la serie de presión, es decir: valores de las presiones y las temperaturas, que generalmente existen en los conductos de agua interiores:

Medio	Presión de servicio máxima (bar)	Temperatura de servicio máx. (°C)
Agua fría	0-10	hasta 20°C *
Agua caliente sanitaria	0-10	hasta 60°C **

* Para el agua potable, por razones de higiene, la temperatura máxima debe ser 20°C.

** En las distribuciones de agua caliente se presupone una temperatura máxima del agua de 57°C, en el lugar donde se encuentra la batería de salida, como protección contra quemaduras. En las distribuciones de agua caliente, se admite la variante de calentar el agua durante un tiempo breve, a una temperatura máxima de 70°C, en el lugar de calentamiento por razones de higiene-liquidación de microbacterias patógenas y bacterias Legionela.

Es posible utilizar el Sistema Ekoplastik para todo tipo de tuberías para conductos interiores de aguas (agua potable fría, agua fría para el consumo, agua caliente, circulación).

Para el sistema de tuberías plásticas, se calcula una durabilidad de 50 años, eligiendo correctamente los materiales, las series de presiones y una aplicación adecuada. El proyectista elige la serie de presión, dependiendo del sistema de calentamiento del agua, y la regulación de su temperatura.

2. Parámetros básicos de la distribución de la calefacción

Al evaluar la conveniencia del uso de los elementos del Sistema Ekoplastik para la calefacción, debemos usar el valor de la temperatura de entrada calculada del agua de calefacción t_1, es decir la temperatura más alta, que aparece en el sistema. El proyectista del sistema de calefacción la elige, dependiendo de la temperatura requerida en la entrada de los radiadores, según las posibilidades técnicas de las fuentes de calor, y del tipo de vasos de expansión. De acuerdo a su valor se diferencian los sistemas de calefacción:

Sistema de calefacción	Diapasón de temperatura	Aplicación del sistema Ekoplastik
de agua caliente, temperatura baja	$t_1 \leq 65°C$	apropiada
de agua caliente, abierto	$65°C \leq t_1 \leq 95°C$	menos apropiada
de agua caliente, cerrado	$65°C \leq t_1 \leq 115°C$	inapropiada
de agua muy caliente	$t_1 \geq 115°C$	inapropiada

Por regla general en la aplicación práctica, las diferencias de temperaturas de los sistema de calefacción que se utilizan son 90/70°C, 85/75°C, 80/60°C, 75/65°C, 70/50°C, 70/60°C, excepcionalmente 92,5/67,5°C, en los sistemas de bajas temperaturas 55/45°C, 45/35°C, 35/25°C.

Para todas estas variantes se puede utilizar el Sistema Ekoplastik, sobre todo para 75/65°C, 70/50°C, 70/60°C y para sistemas de temperaturas bajas.

VI. PARÁMETROS OPERATIVOS DE LAS TUBERÍAS PPR PARA CONDUCTOS DE AGUA

Por parámetros operativos se entienden, la presión máxima de trabajo, la temperatura, la durabilidad y la relación entre ellas.

Los parámetros operativos se encuentran en la tabla 3, donde está a su vez subrayada la utilización de la serie de presiones de las tuberías para la distribución de agua fría y caliente. Para tal cálculo se utilizó el coeficiente de seguridad 1,5.

(Observación: En general es válido que altos índices de presión permitan, bajo temperaturas iguales, mayores presiones de trabajo y que con el aumento de la temperatura, baja el máximo admisible de presión operativa del agua, en la serie de presiones dada. Los accesorios del Sistema Ekoplastik se fabrican en la serie de presiones PN 20).

VII. PARÁMETROS OPERATIVOS DE LAS TUBERÍAS PPR PARA CALEFACCIÓN

1. Solución de la concepción de las tuberías del sistema de calefacción

Para las tuberías de la calefacción central se recomiendan las tuberías Ekoplastik PPR PN 20.

La elección de los materiales para las tuberías es una decisión, que condiciona cualquier otra solución del sistema de calefacción. El principio de cálculo del sistema de calefacción sigue siendo el mismo como el de las tuberías metálicas tradicionales.

Al comparar las tuberías plásticas con las metálicas, la diferencia fundamental, desde el punto de vista del diseño, es que no es conveniente la instalación libre de las tuberías plásticas. Constituyen una excepción los suelos técnicos y espacios de instalación parecidos. Si esto es tomado en consideración, ya al hacer el diseño del trazado de las tuberías del sistema de calefacción, es condición de una solución económica y segura. El respeto de las diferentes características permite elevar la calidad de todo el sistema.

Un ejemplo típico de la conveniencia de la utilización de las tuberías plásticas es por ejemplo, el sistema de estrella. En principio se trata de un sistema de calefacción de dos tuberías verticales, con un número limitado de tubos ascendentes y con cuerpos de conexión muy largos, los cuales van instalados por el suelo.

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

Tabla 2: Parámetros operativos de las tuberías PPR para conductos de agua según DIN 8077/1997)

Temperatura °C	Años de servicio	Modelo de tubería PN 10	PN 16	PN 20	
		Sobrepresión de trabajo admisible (bar)			
10	1 5 10 25 50	**17,6 16,6 16,1 15,6 15,2**	**27,8 26,4 25,5 24,7 24,0**	**35,0 33,2 32,1 31,1 30,3**	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 1,5
20	1 5 10 25 50	**15,0 14,1 13,7 13,3 12,9**	**23,8 22,3 21,7 21,1 20,4**	**30,0 28,1 27,3 26,5 25,7**	
30	1 5 10 25 50	12,8 12,0 11,6 11,2 10,9	**20,2 19,0 18,3 17,7 17,3**	**25,5 23,9 23,1 22,3 21,8**	
40	1 5 10 25 50	10,8 10,1 9,8 9,4 9,2	**17,1 16,0 15,6 15,0 14,5**	**21,5 20,2 19,6 18,8 18,3**	
50	1 5 10 25 50	9,2 8,5 8,2 8,0 7,7	**14,5 13,5 13,1 12,6 12,2**	**18,3 17,0 16,5 15,9 15,4**	
60	1 5 10 25 50	7,7 7,2 6,9 6,7 6,4	**12,2 11,4 11,0 10,5 10,1**	**15,4 14,3 13,8 13,3 12,7**	
70	1 5 10 25 50	6,5 6,0 5,9 5,1 4,3	10,3 9,5 9,3 8,0 6,7	13,0 11,9 11,7 10,1 8,5	
80	1 5 10 25	5,5 4,8 4,0 3,2	8,6 7,6 6,3 5,1	10,9 9,6 8,0 6,4	
95	1 5	3,9 2,5	6,1 4,0	7,7 5,0	
	AGUA FRÍA		AGUA CALIENTE		

Este sistema está construido especialmente para las distribuciones plásticas, donde se requiere un número mínimo de conexiones de las tuberías. Lo ideal para este objetivo es utilizar las tuberías Ekoplastik PPR en rollo.

Otra variante de instalación para las tuberías plásticas es el sistema horizontal clásico, en el cual la tubería va por una canaleta o a lo largo de la cubierta de la estructura de la construcción, la cual asegura la protección mecánica de la tubería, y eventualmente facilita resolver la dilatación y mejora la estética de la distribución.

Las tuberías diseñadas deben ser evaluadas desde el punto de vista de su durabilidad.

Para la evaluación es necesario conocer:

- La temperatura máxima del agua de calefacción [°C]
- El espesor de las paredes de los tubos usados [mm]
- La presión de trabajo máxima [MPa]
- El coeficiente de seguridad para la calefacción
- El diámetro exterior de los tubos usados [mm]
- La duración de la temporada de calefacción al año [meses]

2. Cálculo de los años de servicio de las tuberías en el sistema de calefacción

Para estipular la durabilidad, es necesario determinar el cálculo de la presión en las paredes de los tubos, deducida con la máxima presión de operación según el modelo:

$$\sigma_v = \frac{p \cdot (D - s)}{2 \cdot s} \cdot k$$

Designación	Valor
σ_v	Presión de cálculo (MPa)
D	Diámetro exterior de la tubería (mm)
s	Grosor de la pared (mm)
p	Presión máxima (MPa)
k	Coeficiente de la seguridad (para la calefacción 2,5)

Para el cálculo: 1MPa = 10 bares

Después de estipular el cálculo de la presión, según el ejemplo anterior, llevamos ese valor al gráfico de la pág.7. Los valores de la tensión están dados en el eje vertical. Determinamos el punto de intersección del valor de la tensión del cálculo (línea horizontal) con la isoterma de la temperatura máxima del agua (línea oblicua). De la intersección trazamos verticalmente hacia abajo una perpendicular al eje horizontal, el cual expresa el tiempo en horas (una escala menor en años). En el eje horizontal restamos el tiempo mínimo de duración de las tuberías, previsible durante el uso ininterrumpido de la calefacción. De la unidad del año (en meses) a la duración del período de calefacción (en meses) determinamos el coeficiente, el cual multiplicamos por la durabilidad mínima previsible bajo un régimen ininterrumpido de calefacción. El resultado final nos da la esperada durabilidad mínima de las tuberías, naturalmente si se cumplen todas las demás condiciones de montaje, operaciones, etc. y si se respetan los cálculos previsibles, (máx. presión operativa y temperatura).

3. Modelo para estipular la durabilidad de las tuberías para la calefacción

Tabla 3: Datos de entrada

Parámetro	Valor
Tubería utilizada	PN 20(20x3,4 mm)
Temperatura máxima de servicio del agua	80°C
Presión máxima de servicio	0,22 MPa
Duración del período de calefacción	7 meses
Coeficiente de seguridad	2,5

$$\sigma_v = \frac{0{,}22 \cdot (20 - 3{,}4)}{2 \cdot 3{,}4} \cdot 2{,}5 = 1{,}34 \text{ MPa}$$

La durabilidad mínima en un régimen ininterrumpido de calefacción (extraido del gráfico de la pág. 8 para la isoterma 80°C) es 216.000 horas, o sea, 25 años.

La durabilidad prevista con respecto a la duración del período de calefacción:

$$25 \text{ años} \cdot \frac{12 \text{ meses}}{7 \text{ meses}} = 43 \text{ años}$$

4. Modificaciones en el sistema de calefacción con respecto a la durabilidad de las tuberías

En el caso de que el resultado obtenido de las apreciaciones no sea conveniente, es posible realizar las modificaciones siguientes:

1) Disminuir la presión operativa máxima - es necesario hacer un nuevo cálculo del sistema de calefacción y una nueva apreciación de la durabilidad. La durabilidad se prolonga.

2) Disminuir la temperatura operativa máxima del agua de calefacción - es necesario hacer un nuevo cálculo del sistema de calefacción y una nueva apreciación de la durabilidad. La durabilidad se prolonga considerablemente.

5. Especificaciones para la calefacción por suelo

Habitación	Temp. máx. superficie suelo (°C)
Cuarto de estar	26
Cuarto de baño	30
Alrededores de las piscinas	32

Durante la instalación de la calefacción con agua caliente por suelo, es necesario mantener al máximo la temperatura superficial de las capas del piso que se pisarán en las habitaciones donde hayan personas.

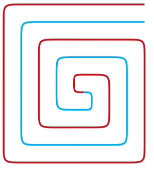
Para facilitar la transmisión de calor en la calefacción por suelo, se eligen bajas velocidades de circulación del agua de calefacción (aproximadamente 0,3 m/s). La presión en las tuberías se determina según los parámetros de operación del sistema de calefacción.

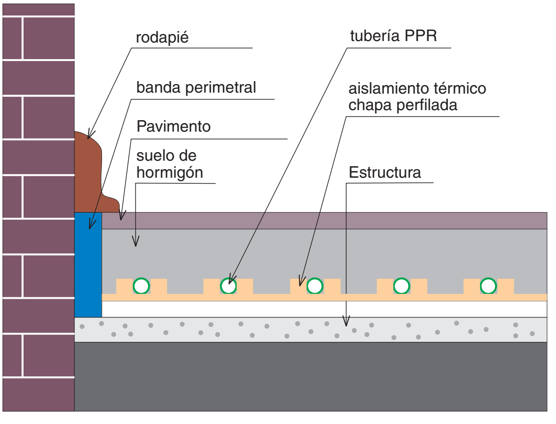
La temperatura del agua de calefacción se estipula por medio del cálculo, ante todo en relación con el tipo de habitación, la composición de la estructura del piso y la temperatura externa en el lugar de la construcción.

Generalmente en la calefacción por suelo se observa una temperatura máxima de 45°C y una presión de 0,3 MPa.

Para estos parámetros se utilizan las tuberías Ekoplastik PPR PN 10 o PN 16. Para su instalación se usan tuberías en rollo. Las tuberías enrolladas en bobinas son más convenientes, puesto que no hace falta utilizar ninguna conexión en la construcción del piso. Los tubos de la calefacción se ponen en forma de espiral debajo del piso.

El diámetro y la rosca de los tubos hay que estipularlas mediante el cálculo. En el proyecto de la calefacción por suelo, también se necesita determinar el modo de la regulación de la calefacción del piso y garantizar que se mantenga una temperatura superficial máxima.





En los lugares donde se necesita un mayor rendimiento y donde no siempre se encuentran personas presentes (debajo de la ventana) se instalan estas tuberías más próximas. Por el contrario en las habitaciones donde los muebles permanecen en un mismo sitio no se instalan los tubos de calefacción.

La longitud máxima de la tubería de calefacción para un circuito de calefacción es 100 m.

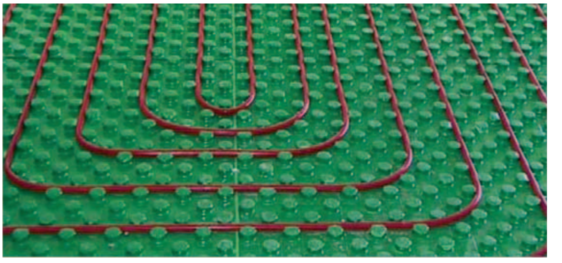
La sección de la habitación con mayor número de circuitos de calefacción debe de estar separada (incluyendo las capas que se pisan). La construcción del piso con las tuberías de agua caliente incorporadas debe estar separada de las paredes.

Los circuitos individuales empiezan en la parte donde se ramifican y terminan en donde se recogen. En las tuberías debe asegurarse la posibilidad de purga en los lugares más elevados.

Por razones del servicio económico de la calefacción por suelo, es necesario elegir la capa de la calefacción por debajo del piso que se va a pisar, con la menor resistencia al calor. (El mejor material de recubrimiento son las baldosas).

Al poner las baldosas se necesita asegurar la posición de las tuberías y su distancia entre sí. Las tuberías pueden sujetarse mediante una red metálica al aislamiento térmico, empujarse a las secciones de separación o al aislamiento térmico perfilado.

Para el montaje son válidas las mismas reglas como las del montaje de las tuberías de los conductos de agua.



Para instalar las tuberías es necesario desenrollarlas cuidadosamente, para que no se tuerzan y paulatinamente sujetar las tuberías a la base. Hay que poner mucha atención al sujetar las tuberías a la red metálica básica. En el sitio de sujeción no debe existir el peligro de un daño mecánico de la tubería. La temperatura mínima para el montaje es de 15°C. Después de haber colocado las tuberías es necesario atemperarlas a una temperatura, que sea aproximadamente la mitad de la temperatura de operación. Las tuberías acaban de tomar forma y es entonces cuando se puede proceder a colocar las otras capas del piso.

La calefacción por suelo es uno de los métodos más agradables y efectivos de calefacción. Para poder aprovechar todas sus ventajas se requiere diseñar cuidadosamente el sistema de calefacción, considerando incluso otros factores, ya que en la mayoría de los casos, la calefacción por suelo es sólo uno de los tipos de sistemas de calefacción del edificio.

Más en detalle se refieren a la calefacción por suelo las instrucciones de proyección y montaje para la calefacción por suelo con tuberías Ekoplastik.

VIII. POSIBILIDADES DE INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS EKOPLASTIK

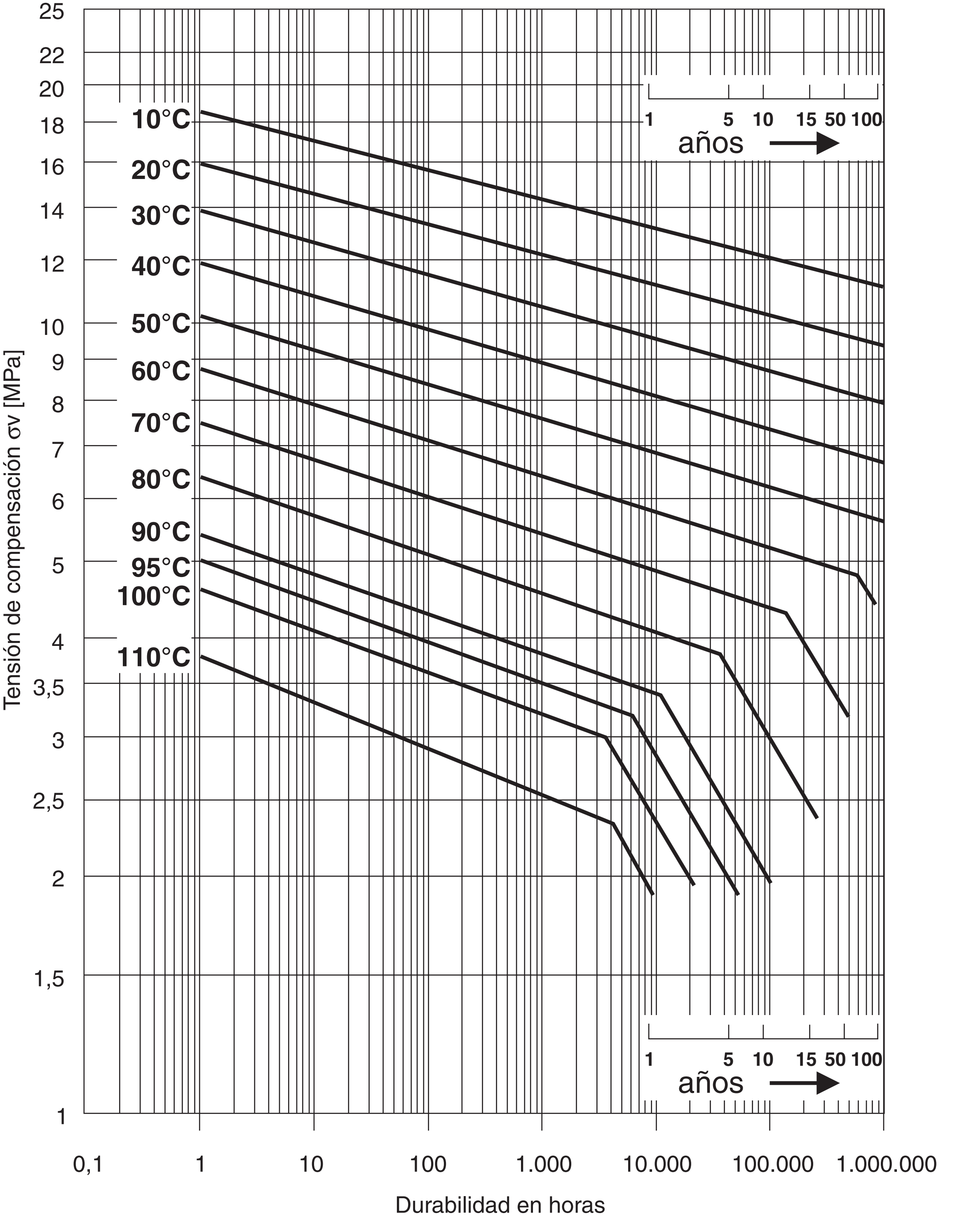
Las posibilidades de instalación de las tuberías son parecidas para los conductos de agua y calefacción (veánse las especificaciones de los sistemas de calefacción en los capítulos V, VII). Es necesario asegurar la protección mecánica de las tuberías y considerar la necesidad de apoyar las tuberías y compensar la dilatación.

Es recomendable instalar las tuberías para la calefacción en interiores durante la etapa de construcción de la estructura (pared, piso, techo) o recubrir con una cubierta. La conexión de los radiadores, que se mantiene libre, aconsejamos hacerla, por razones estéticas, de metal, por ejemplo tubos de cobre cromados.

Las tuberías pueden instalarse como sigue:

- En las acanaladuras de las paredes.
- En paredes divisorias de instalaciones (montaje de paredes).
- En los suelos y techos.
- A lo largo de las paredes (libres o cubiertas).
- En instalaciones de cámaras y canales.
- Es necesario considerar la utilización de las tuberías fuera del edificio según las condiciones concretas.

Constancia de las isotermas PPR

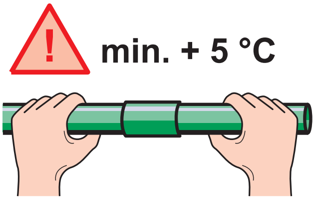


IX. NORMAS PARA EL MONTAJE

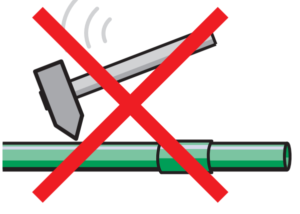
1. En general

Para el montaje sólo se pueden utilizar elementos que no se hayan dañado o ensuciado, durante el transporte y el almacenamiento.

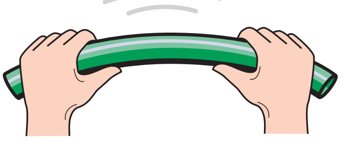
La temperatura ambiente mínima para la soldadura del sistema Ekoplastik debe ser de +5°C. Si las temperaturas son menores se hace difícil encontrar y asegurar las condiciones para hacer conexiones de calidad.



Durante el transporte y la instalación, los accesorios de plástico del sistema Ekoplastik deben ser protegidos contra choques, golpes, caídas de materiales, y ante otras formas de daño mecánico.

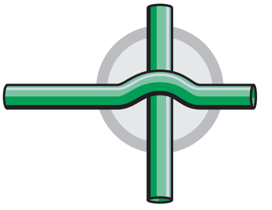


El doblado de las tuberías sin calentamiento se lleva a cabo a una temperatura min. +15°C. Para tubos de diámetros 16 - 32 mm vale, que el mínimo radio de doblado es 8 x que el diámetro de la tubería (D).



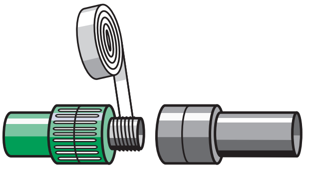
Los elementos no deben estar expuestos al contacto con llama directa.

El cruzamiento de las tuberías se hace con elementos especiales para este fin.

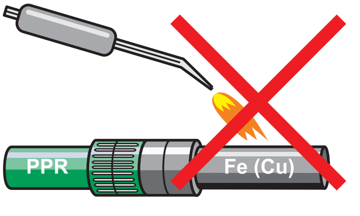


La unión de las partes plásticas se lleva a efecto por soldadura de polifusión, además por soldadura con ayuda de adaptadores eléctricos y soldadura al tope. Al soldar queda una unión homogénea de alta calidad. Para hacer la unión es necesario regirse exactamente por un plan y usar aparatos adecuados. No es recomendable soldar los elementos del Sistema Ekoplastik con elementos de otros fabricantes.

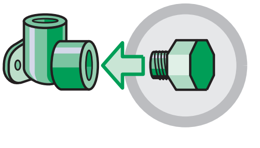
Para las conexiones mediante roscas es necesario utilizar adaptadores con roscas. Está prohibido hacer roscas en materiales plásticos. Las roscas se sellan herméticamente con cintas de teflón o con masillas especiales para este fin.



Si al accesorios roscado le sigue una tubería metálica, no se puede en su proximidad, hacer uniones por soldadura, teniendo en cuenta la transmisión del calor.

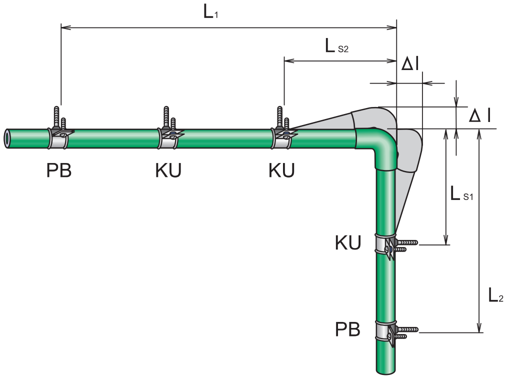


Para el cerrado de los codos, en el caso del juego universal de pared, antes del montaje de la junta de desagüe (por ejemplo durante la prueba de presión) aconsejamos utilizar tapones plásticos.



2. Ductibilidad y contracción de la longitud

La diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura del fluido, cuando en las tuberías se transporta un medio a una temperatura diferente de la existente durante el montaje, causa **cambio de longitud - dilatación o contracción.**



$$\Delta l = \alpha \,.\, L \,.\, \Delta t \text{ [mm]}$$

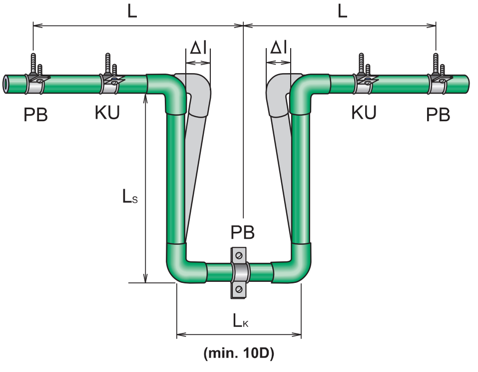
- α coeficiente del alargamiento de longitud a causa de la temperatura [mm/m°C], para el diseño de Ekoplastik PPR a = 0,12 .
- L longitud calculada (distancia de dos puntos fijos contiguos en la recta) [m]
- Δt diferencia de la temperatura durante el montaje y la del fluido [°C]

Compensación de los cambios de longitud

$$L_s = k \cdot \sqrt{D \cdot Dl} \text{ [mm]}$$

- k constante del material, para PPR k=30
- D diámetro exterior de la tubería [mm]
- Δl Cambio de longitud [mm] calculada del modelo anterior

Si los cambios de longitud de las tuberías no son compensados de un modo adecuado, es decir, si no se permite la dilatación y la contracción de las tuberías, se concentran en las paredes de los tubos tensiones acumuladas de dilatación y presión, las cuales disminuyen la durabilidad de las tuberías.



Para la compensación de los cambios de longitud en las tuberías, en el caso del polipropileno, se aprovecha la flexibilidad del material.

Además de la compensación de la flexibilidad en el trayecto de las tuberías, se aprovechan los compensadores por flexión.

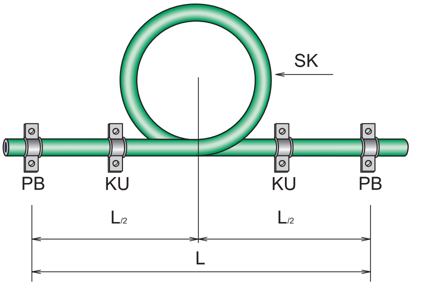
- PB punto fijo
- KU apoyo de deslizamiento
- SK compensador de bucle
- L longitud calculada de la tubería
- Δl cambio de longitud
- L_s longitud de compensación
- L_k ancho del compensador

Una forma adecuada de compensación es aquella, en la que las tuberías se desvían en dirección perpendicular al trayecto original, y sobre esta perpendicular se deja una longitud de compensación libre (marcada como L_s), la cual asegura, que durante la dilatación del trayecto directo no se originen tensiones considerables de presión y alargamiento adicionales en las paredes de los tubos. La longitud de compensación L_s depende de la prolongación (acortamiento) calculada del trayecto, del material y del diámetro de las tuberías.

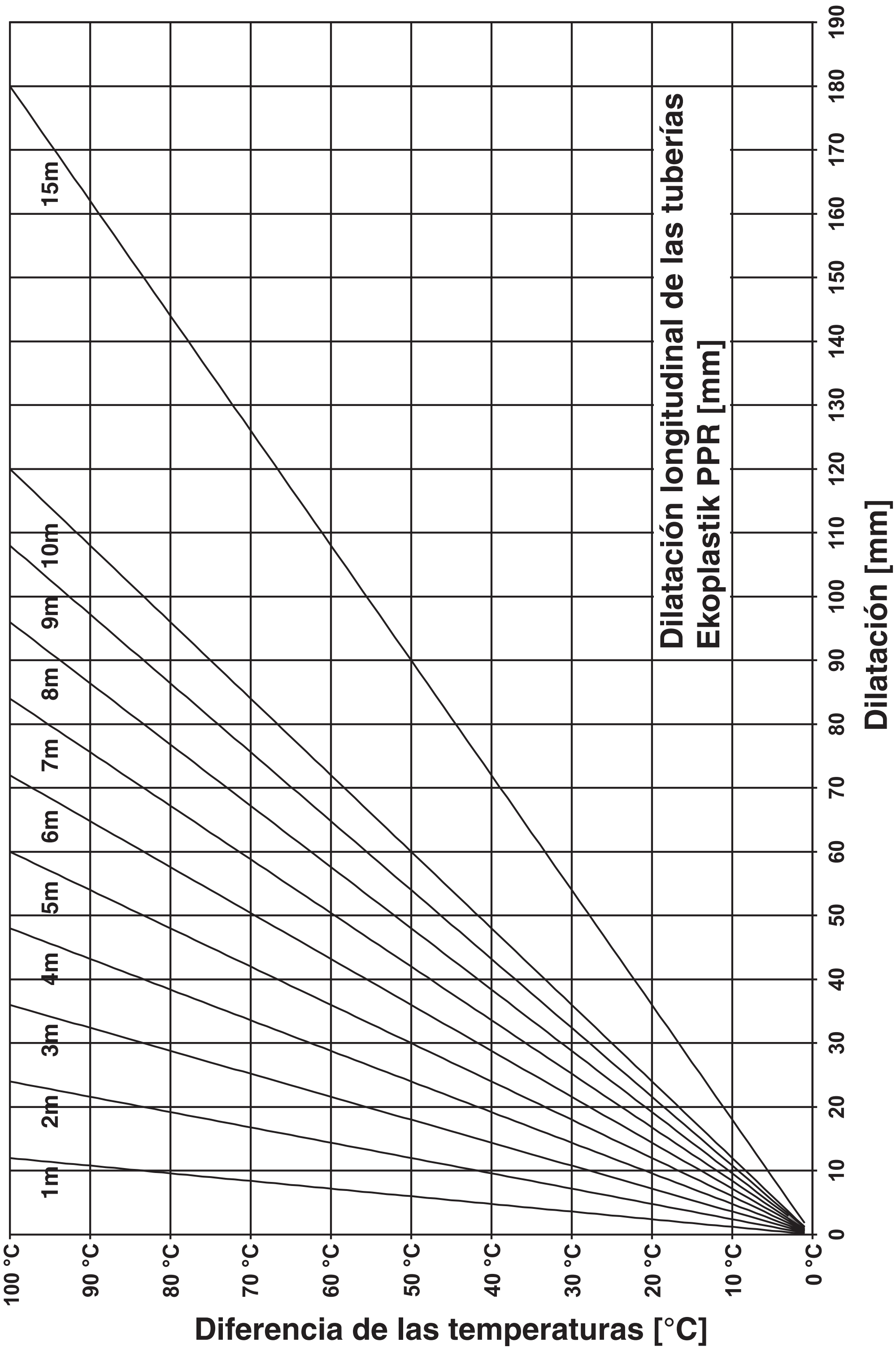
El valor de los cambios de longitud Δl y el valor de las longitudes de compensación L_s se pueden leer en el gráfico, ver págs 13, 14 y 15.

Tabla 4: instalación de liras de compensación

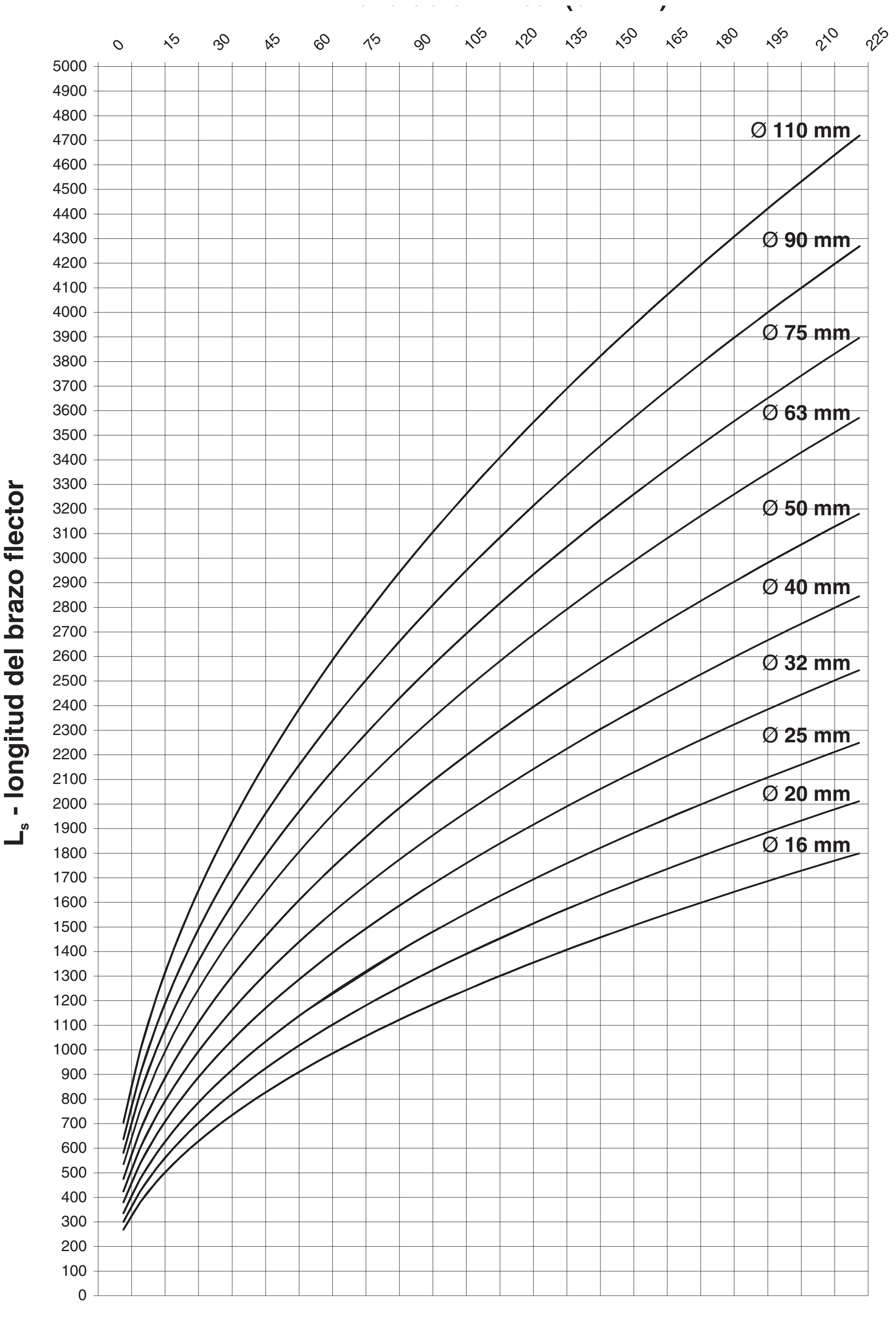
Diámetro de la tubería (mm)	Distancia de los puntos fijos L (m)
16	8
20	9
25	10
32	12
40	14



Determinación del valor Δl



Determinación de L_s = longitud de compensación



Ejemplos para tuberías EKOPLASTIK PPR

1) Aportación de datos:

Parámetros	símbolo	valor	unidad
Cambio de longitud	**Δl**	**?**	**mm**
Coeficiente de dilatación de longitud	α	0,12	mm/m °C
Longitud de la tubería	L	10	m
Temperatura de servicio en la tubería	t_p	60	°C
Temperatura al ejecutar el montaje	t_m	20	°C
Diferencia de temperaturas al ejecutar el montaje y durante el funcionamiento ($\Delta t = t_p - t_m$)	Δt	40	°C

Solución: $\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$ [mm]

$$\Delta l = 0{,}12 \cdot 10 \cdot 40 = 48 \text{ mm}$$

2) Aportación de datos:

Parámetros	símbolo	valor	unidad
Longitud de compensación	**L_s**	**?**	**mm**
Constante del material PPR	k	30	-
Diámetro exterior de la tubería	D	40	mm
Cambio de longitud del cálculo anterior	Δl	48	mm

Solución: $L_s = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l)}$ [mm]

$$L_s = 30 \cdot \sqrt{(40 \cdot 48)} = 1.350 \text{ mm}$$

3) Aportación de datos:

Parámetros	símbolo	valor	unidad
Anchura del U-compensador	**L_k**	**?**	**mm**
Constante del material PPR	K	30	
Diámetro exterior de la tubería	D	40	mm
Cambio de longitud del cálculo anterior	Δl	48	mm

Solución: $L_k = 2 \cdot \Delta l + 150$ [mm]

$$L_k = 2 \cdot 48 + 150 = 246 \text{ mm}$$

$$L_k > 10\,D$$

$$246 \text{ mm} < 10 \cdot 40 \Rightarrow L_k = 400 \text{ mm}$$

Para la compensación de la longitud de dilatación es posible utilizar a su vez la **tensión inicial** de la tubería, la cual permite acortar la longitud de compensación. La dirección de la tensión inicial es contraria al supuesto cambio de longitud y la magnitud de la tensión inicial es la mitad de los cambios esperados.

4) Aportación de datos:

Parámetros	símbolo	valor	unidad
Longitud de compensación en pretensión	**L_{sp}**	**?**	**mm**
Constante del material PPR	k	30	
Diámetro exterior de la tubería	D	40	mm
Cambio de longitud del cálculo anterior	Δl	48	mm

Solución: $L_{sp} = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l/2)}$ [mm]

$$L_{sp} = 30 \cdot \sqrt{(40 \cdot 24)} = 930 \text{ mm}$$

El cálculo de la longitud libre L_s, se entiende sin ningún apoyo ni abrazadera (dentro de esta longitud), que pudieran impedir la dilatación. La longitud libre L_s no debería superar la distancia máxima de los apoyos, en dependencia del diámetro de las tuberías y de la temperatura media, ver cap. IX, sección 3.

3. Distancia de los soportes de las tuberías

Distancia máxima de los soportes de las tuberías Ekoplastik PPR \PN 10 (tuberías de conductos de agua)

Ø tubería [mm]	Distancia máxima en [cm] a la temperatura de					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
16	75	70	70	65	65	55
20	80	75	70	70	65	60
25	85	85	85	80	75	70
32	100	95	95	90	85	75
40	110	110	105	100	95	85
50	125	120	115	110	105	90
63	140	135	130	125	120	105
75	155	150	145	135	130	115
90	165	165	155	150	145	125
110	185	180	175	165	160	140

Distancia máxima de los soportes de las tuberías Ekoplastik PPR \PN 16 (tuberías de conductos de agua)

Ø tubería [mm]	Distancia máxima en [cm] a la temperatura de					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
16	80	75	75	70	70	60
20	90	80	80	80	70	65
25	95	95	95	90	80	75
32	110	105	105	100	95	80
40	120	120	115	110	105	95
50	135	130	125	120	115	100
63	155	150	145	135	130	115
75	170	165	160	150	145	125
90	180	180	170	165	160	135
110	200	195	190	180	175	155

Distancia máxima de los soportes de las tuberías Ekoplastik PPR \PN 20 (tuberías de conductos de agua)

Ø tubería [mm]	Distancia máxima en [cm] a la temperatura de					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
16	90	85	85	80	80	65
20	95	90	85	85	80	70
25	100	100	100	95	90	85
32	120	115	115	110	100	90
40	130	130	125	120	115	100
50	150	145	140	130	125	110
63	170	160	155	150	145	125
75	185	180	175	160	155	140
90	200	200	185	180	175	150
110	220	215	210	195	190	165

4. Sujeción de las tuberías

La planificación del trayecto de las tuberías, debe respetar las distribuciones de materiales, es decir ante todo la longitud de dilatación térmica, la necesidad de compensación, las condiciones de trabajo dadas, (combinación de presión y temperatura) y el modo de conexión.

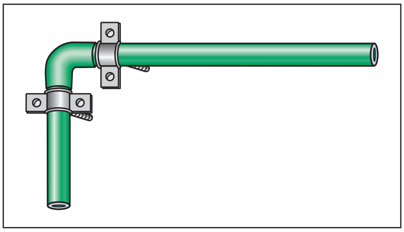
La sujeción de las tuberías se realiza de forma tal que se diferencien los puntos firmes y los apoyos de deslizamiento para los cambios esperados de longitud en las tuberías.

Métodos de sujeción de los tubos

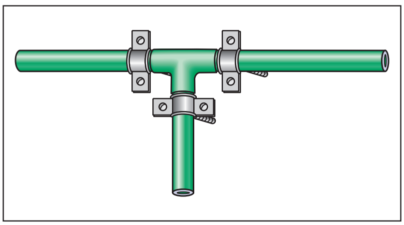
Desde el punto de vista de la sujeción de los tubos distinguimos 2 tipos de apoyos:

Punto fijo

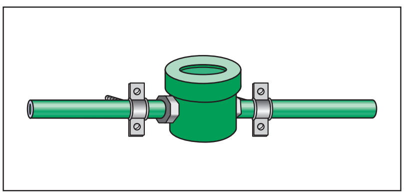
Es un tipo de sujeción en el cual la tubería no tiene posibilidad de dilatarse, es decir que no se puede mover en el lugar de apoyo, en el eje de la tubería (deslizar).



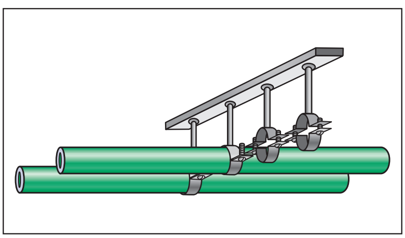
– en el codo de la tubería



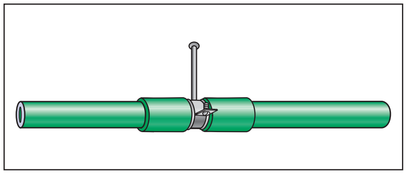
– en el lugar de la derivación



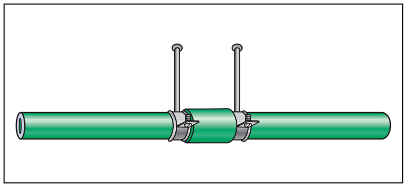
– en el lugar de colocación de los accesorios de la tubería



– con ayuda de manguito bien ajustado



– con brida entre los adaptadores

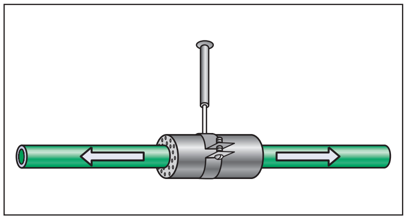


– con sujeción en los adaptadores

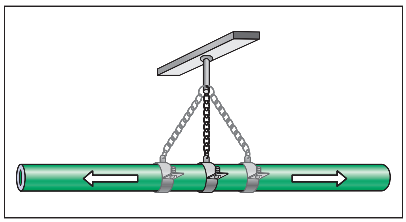
Apoyo de deslizamiento

Es un modo de sujeción, en el cual se posibilita a las tuberías desviarse del eje del trayecto, sin impedirle, no obstante, tener un movimiento de dilatación (alargamiento, contracción).

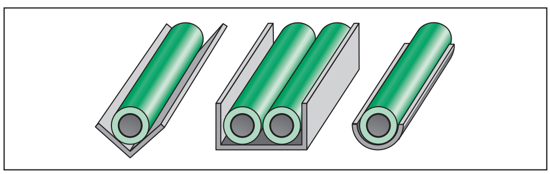
El apoyo de deslizamiento puede realizarse por ejemplo.:



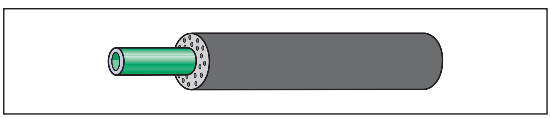
– con abrazadera libre



– con abrazadera con gancho



– colocación de tuberías en canaletas



– conducción de tuberías con aislamiento

5. Conducción de las tuberías

Las tuberías se instalan con una inclinación mínima de un 0,5% con relación al punto más bajo, donde se posibilita su montaje con llaves individuales de desagüe o con válvulas de cierre con desagüe.

Las tuberías deben dividirse en secciones, las cuales se puedan cerrar, en caso necesario. Para cerrar se utilizan válvulas de paso o llaves de plástico, para instalaciones empotradas se utilizan válvulas para empotrar. Antes de instalar los elementos, recomendamos comprobar la capacidad de cierre.

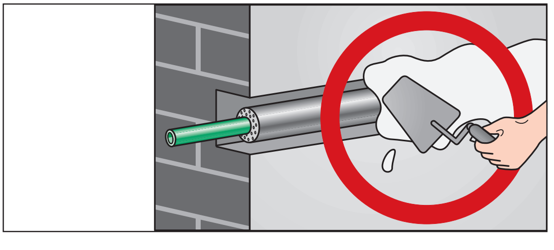
Para terminar las tuberías en el lugar de montaje con un accesorio roscado de salida, recomendamos utilizar un juego universal de pared. Es posible ajustar el paso de rosca para el montaje de los accesorios de tuberías a 150, 135 o 100 mm. La utilización de este elemento garantiza un montaje rápido y de calidad, eliminándose las posibilidades de imprecisiones. Al terminar los codos de pared es necesario asegurar sus posiciones exactas y seguras. Ante todo, durante el montaje de dos codos de pared para el accesorio roscado de salida (bañeras, duchas, baterías de lavamanos) tiene que estar asegurada su altura apropiada y su eje paralelo al adaptador. Al montar los accesorios de salida, no debe producirse una fatiga de torsión de los codos de pared.

Para ello se recomienda hacer el montaje con soportes plásticos, los cuales garantizan una posición exacta. Los soportes tienen orificios para su montaje, según los pasos corrientes de los accesorios de desagüe.

Instalación de las tuberías de unión EKOPLASTIK PPR

La unión de las tuberías se realiza ante todo, para tuberías con diámetros de 16-20 mm. En su mayoría las tuberías se instalan en acanaladuras. La acanaladura para la instalación de tuberías aisladas debe estar libre y debe facilitar la dilatación de la tubería. Es necesario el aislamiento de la tubería, tanto por motivos térmicos, como por motivos de la protección de las tuberías del daño mecánico y como capa que ayude a la compensación de la longitud de dilatación. Recomendamos aislar con espuma de polietileno o con espuma de poliuretano. Antes de empotrar las tuberías en la pared, es necesario sujetarlas perfectamente en la acanaladura (sujeciones - abrazaderas plásticas o metálicas, enyesamiento, etc.)

Al instalar las tuberías de conducción de agua en paredes divisorias, es necesario garantizar la posición de la tubería con una sujeción adecuada, por ejemplo mediante el sistema de abrazaderas metálicas con elementos de apoyo. Deben instalarse las tuberías con posibilidades de dilatación y de aislamiento.



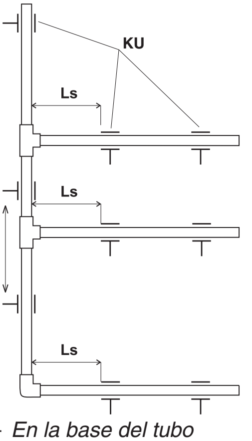
Para la instalación de tuberías, para conducción de agua en pisos o en construcciones de techos, se utilizan protectores plásticos (de polietileno) para las tuberías, los cuales aseguran la protección mecánica de las tuberías y al mismo tiempo el espacio de aireamiento entre las tuberías, formándose con el protector un aislamiento térmico.

Las tuberías plásticas instaladas libremente se utilizan pocas veces, para cortas distancias y en lugares menos exigentes (lavaderos, espacios técnicos de los edificios, etc.). Es necesario, ante todo, colocar cuidadosamente las abrazaderas para asegurar el trayecto de las tuberías, solucionar la compensación de la dilatación de la longitud en las subsiguientes secciones de las tuberías, las cuales están cubiertas, y proteger a las tuberías con un aislamiento de calidad (por ejemplo, si las tuberías de agua fría están instaladas libremente por la pared, en una habitación con calefacción, entonces existirá un peligro grande de condensación de la humedad en las paredes de las tuberías). Las tuberías pueden ser instaladas libremente por la pared, únicamente en espacios, donde no exista el peligro de daño mecánico de las tuberías por su operación.

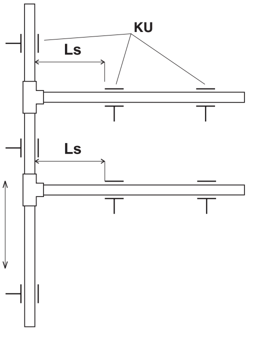
Instalación de la tubería ascendente EKOPLASTIK PPR

En la tubería ascendente es necesario observar cuidadosamente los puntos fijos, los apoyos de deslizamiento y la creación de un adecuado método de compensación.

En las tuberías ascendentes, la compensación es asegurada de la siguiente manera:



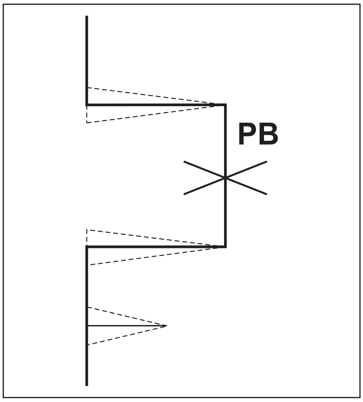
– *En la base del tubo ascendente, con el apoyo deslizante*



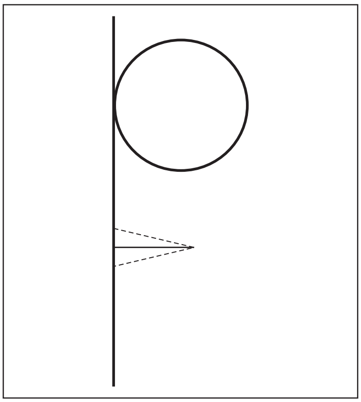
– *en la parte superior del tubo ascendente, con el apoyo deslizante*

Si fuese necesario dividir el tubo ascendente en más secciones de dilatación, esto se realiza mediante la colocación de puntos fijos. El punto en la tubería ascendente se instala sobre y debajo de la pieza T, en la derivación o en la cupla en el lugar de unión de la tubería, con lo cual se impide a la vez la caída del tubo ascendente.

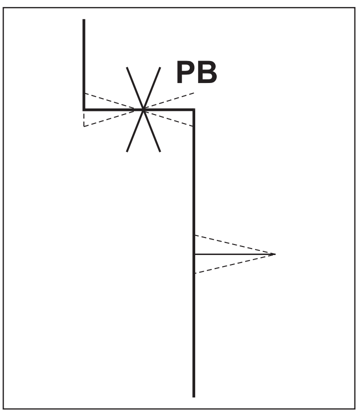
Entre los puntos fijos debe entonces facilitarse la dilatación de la tubería:



– por medio del cambio del trayecto de las tuberías

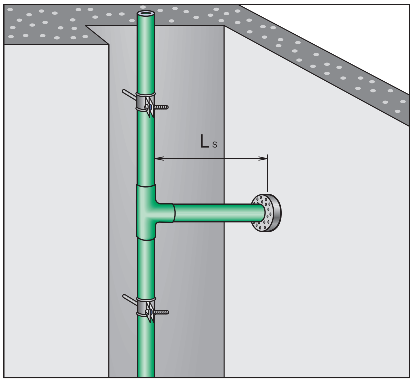


– por la lira de compensación

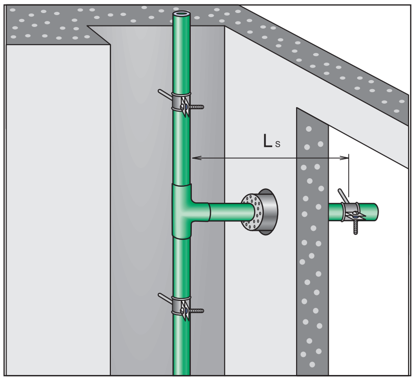


– junto al compensador

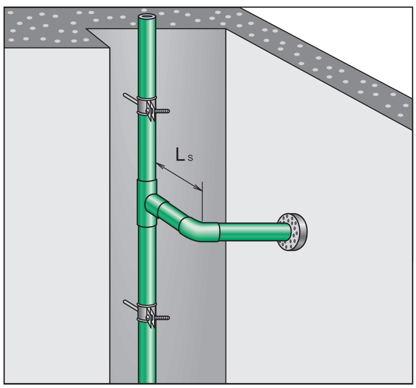
En la derivación de la tubería de unión, es necesario tener en cuenta la dilatación del tubo ascendente:



– Suficiente distancia del tubo ascendente del hueco de la pared

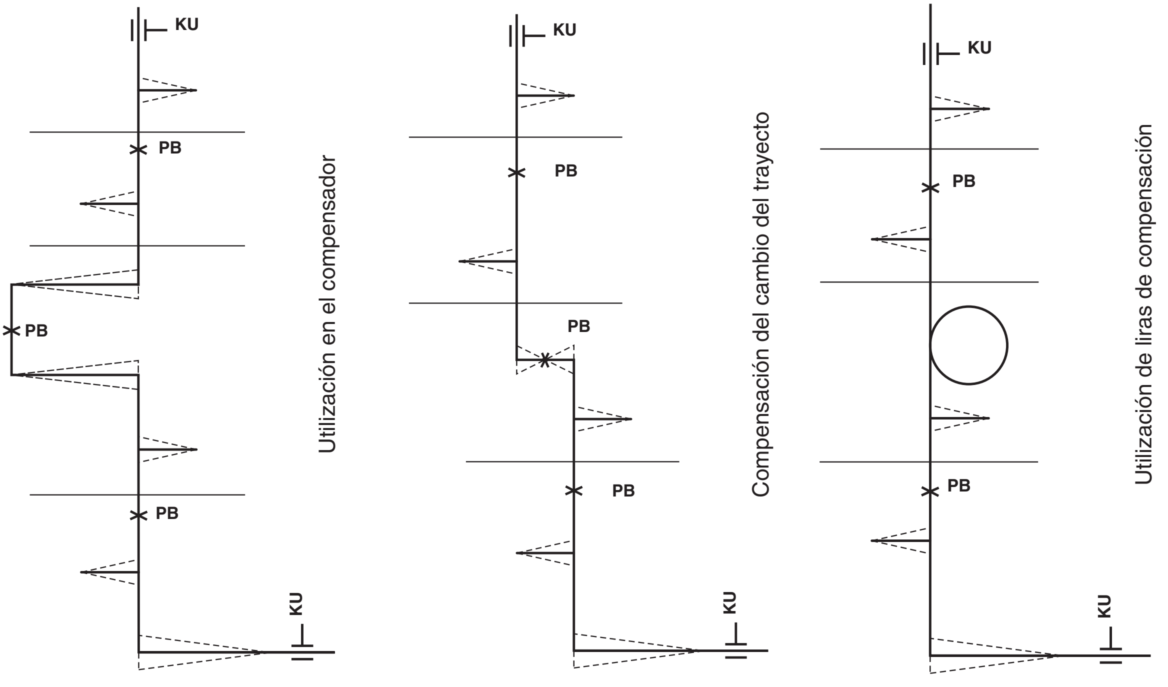


– posibilidad de movimiento de la tubería en el hueco de la pared ascendente en perpendicular



– creación de la longitud de compensación para el tubo

Ejemplo de colocación de abrazadera en la tubería ascendente.

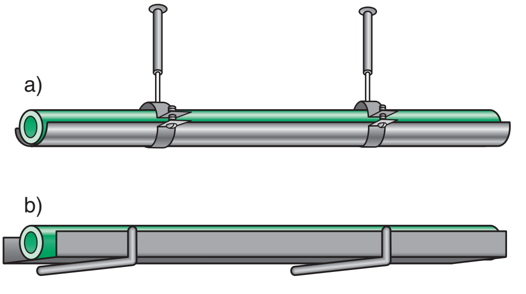


Instalación de las tuberías horizontales EKOPLASTIK PPR:

En las tuberías horizontales es necesario respetar cuidadosamente la dilatación y resolver la compensación y el modo de colocar las tuberías .

El tipo de colocación más frecuente se realiza en canaletas metálicas o de plástico, con abrazaderas y eventualmente por medio de acanaladuras, las cuales deben estar libres.

La compensación de la dilatación longitudinal, se realiza con más frecuencia cambiando los trayectos de las tuberías o mediante la utilización de compensadores tipo U. Se pueden utilizar también liras de compensación. La compensación puede arreglarse tanto en el plano vertical, como en el plano paralelo con la construcción del techo. En la variante “a)” la tubería es aislada (ver capítulo IX, sección 7) incluyendo las canaletas, y en la variante “b)” la tubería ya ha sido colocada en la canaleta.



6. Unión al sistema

Es posible unir las tuberías del sistema Ekoplastik por medio de soldadura o por unión mecánica.

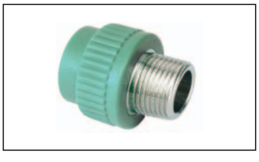
La unión del tubo con el adaptador se realiza en las tuberías Ekoplastik PPR utilizando diversos accesorios.

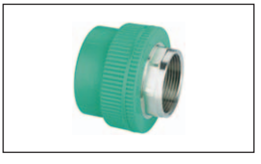
Soldadura:

Puede ser por polifusión, con ayuda de adaptadores eléctricos o al tope. Todos los métodos deben llevarse a cabo con exactitud, según los reglamentos de trabajo y con aparatos adecuados, destinados para este fin, cuyos parámetros se controlen.

Corte de los tubos:

Los tubos se deben cortar únicamente con herramientas filosas, bien amoladas. Se recomienda utilizar tijeras o cortatubos especiales para tuberías plásticas.





Uniones por roscas, Transición plástico - metal:

Para la transición plástico-metal en las tuberías para agua caliente y de calefacción se utilizan fundamentalmente accesorios roscados, hechos de latón niquelado con rosca exterior e interior.

Para roscar los accesorios sin rosca hexagonal se recomienda utilizar una llave de correa.

ADVERTENCIA: **¡No se permite la utilización de piezas con rosca plástica, en la técnica sanitaria por motivos térmicos- técnicos y físico-mecánicos!**

Las piezas con rosca plástica se pueden utilizar para la instalación de distribuidores provisionales.

Para cerrar los codos de pared y los juegos universales de pared antes del montaje del equipamiento de desagüe, se usan tapones plásticos.

Accesorios roscados:

La unión de accesorios roscados se realiza exclusivamente con cinta de teflón o con pasta selladora.

7. Aislamiento

La tubería para agua caliente se aísla de las pérdidas térmicas y la tubería de agua fría de las ganancias térmicas y de la condensación.

Es importante aislar la tubería para agua caliente, manteniendo una temperatura máxima de 20°C, con lo que se aseguran la condiciones higiénicas del agua potable. Igualmente, el mantenimiento de un alto grado de temperatura del agua caliente, tal y como lo estipula la norma de protección contra quemaduras; es una medida que ayuda a evitar la proliferación de bacterias.

Componentes importantes del sistema de protección contra la proliferación de bacterias tipo Legionella pneumophila, son : el mantenimiento de la temperatura del agua caliente y una circulación eficiente del agua, unidas a las soluciones técnicas en el lugar de calentamiento del agua (por ejemplo; la esterilización térmica).

El grosor del aislamiento se determina, en base a la resistencia térmica del aislante que queremos utilizar, también de acuerdo a la humedad del aire en el lugar donde van instaladas las tuberías, de la diferencia de temperatura del aire del lugar y de la temperatura del agua en circulación.

Se necesita aislar la tubería a todo lo largo del trayecto, incluyendo los adaptadores y los accesorios de cierre. Es necesario, asegurar el mínimo grosor de aislamiento proyectado en todo el diámetro de la tubería a lo largo del trayecto (es decir que el aislamiento, que se pone a la tubería separado, nuevamente debe, después del montaje, unirse a todo el perfil, por ejemplo por medio de pegamento, corchetes o por cinta adhesiva).

Tabla 5: Espesor mínimo del aislante térmico en las tuberías de agua fría - ejemplo

Colocación de la tubería	Espesor del aislamiento bajo λ = 0,040 W/mK
Tubería colocada libremente en habitaciones sin calefacción (sótanos, por ejemplo)	4 mm
Tubería colocada libremente en habitaciones con calefacción	9 mm
Tubería en canal de instalación sin la línea paralela de la tubería caliente	4 mm
Tubería en canal de instalación paralela con la tubería caliente	13 mm
Tubería en acanaladura debajo del revoque, independiente	4 mm
Tubería en acanaladura, paralela con la tubería caliente	13 mm
Tubería empotrada en hormigón	4 mm

Observación: para otras características térmicas del aislamiento, es necesario calcular el espesor del aislamiento.

Cuando se trata de conducir agua caliente, es necesario tener en consideración que los tubos plásticos tienen mejores características de aislamiento que los tubos de metal. ¡Utilizando estas tuberías plásticas, es posible ahorrar considerablemente los gastos de operación!

En casos de grandes consumos de flujo de agua caliente (por ejemplo, en baños, bañeras, lavadoras, etc.) la pérdida térmica en las tuberías plásticas no aisladas, es hasta un 20% más baja, que en las tuberías metálicas. Con el aislamiento de las tuberías es posible ahorrar otro 15% de calor. En casos de consumos menores, y de corta duración, cuando los tuberías no consiguen calentarse a una temperatura de operación normal, entonces el escape térmico en las tuberías plásticas es aproximadamente un 10% menor que en las tuberías metálicas, y durante los consumos en horas punta nuevamente se ahorra un 20%.

El espesor del aislamiento de las tuberías de agua caliente, oscila generalmente entre 9 y 15 mm para resistencias térmicas de λ = 0,040 W/mK.

8. Prueba de presión

Es posible llenar de agua la tubería solamente 1 hora después de haberse hecho la última soldadura.

Después de haber terminado el montaje de la tubería de distribución, debe realizarse la prueba de presión bajo las siguientes condiciones;

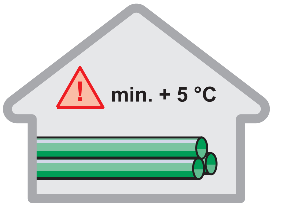
prueba de presión:	mín. 1,5 MPa (15 bar)
comienzo de la prueba:	mín. 1 hora. Después de la eliminación del aire y someter a presión al sistema
duración de la prueba:	60 minutos
descenso máx. presión:	0,02 MPa (0,2 bar)

Las tuberías preparadas para la prueba deben colocarse según el proyecto, limpias y estar visibles a todo lo largo del trayecto. Las tuberías se someten a prueba sin hidratantes, medidores de agua ni otros accesorios, con la excepción del equipamiento para la eliminación del aire en las tuberías. Las válvulas instaladas deben estar abiertos. Los equipos de desagüe pueden ponerse solamente en el caso que favorezcan la sobrepresión de prueba. Regularmente para los efectos de la prueba de presión, se utiliza un tapón en sustitución. Las tuberías se llenan desde el punto más bajo, de modo que se abran todos los lugares para permitir el aireamiento de las tuberías y gradualmente se van cerrando, tan pronto vaya saliendo el agua libre de burbujas de aire. La longitud de la tubería de prueba se establece según las condiciones locales, recomendamos 100 m como máximo.

Recomendamos realizar la prueba de presión 24 horas después de haber llenado las tuberías con agua. En las tuberías llenas de agua, aumentamos gradualmente la presión hasta el valor de la prueba. La prueba de presión puede realizarse, como mínimo 1 hora después de la eliminación del aire y de someter a presión el sistema. La prueba de presión dura 60 minutos y después de este lapso de tiempo, el descenso máximo de la presión permitido es de 0,02 MPa. Si el descenso de la presión fuese mayor sería necesario averiguar donde se encuentra el lugar de escape del agua, eliminar esa avería, y realizar una nueva prueba de presión. En el transcurso de la prueba de presión debe llevarse un registro, por ejemplo de acuerdo al anexo I. (este registro quedará como una de las bases en caso de reclamación posterior).

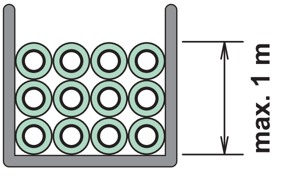
X. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Los elementos deben estar protegidos contra los efectos atmosféricos, radiaciones UV y la suciedad. Los elementos deben almacenarse a una temperatura mínima de +5°C.



Los almacenes para elementos plásticos deben estar separados de los espacios donde se almacenan disolventes, pinturas, pegamentos, y otras sustancias semejantes.

Al atemperar el almacén a una temperatura mínima de +5°C es necesario mantener una distancia mínima entre los elementos plásticos y los focos de calor de 1 m.



Las tuberías plásticas se almacenan apoyadas en toda su longitud, o apoyadas de forma tal que no vayan a moverse. Los adaptadores plásticos se almacenan en bolsas o sueltos en cajas, contenedores, cestos, etc. Al almacenar los tubos y los adaptadores en bolsas de plásticos, la altura máxima debe ser de 1 m. Los tubos y los adaptadores plásticos se almacenan diferenciándolos según su tipo. Al momento de sacar estos materiales del almacén debe comenzarse por los más viejos.

Durante el transporte de estos materiales, está prohibido arrastrarlos por el suelo, y por el área de carga del medio de transporte. Además está prohibido lanzarlos o tirarlos desde el área de carga al suelo. Para llevarlos al lugar de la construcción, es necesario protegerlos de daños mecánicos y ya en el lugar de la construcción, deben depositarse sobre una base. Los elementos vienen de la fábrica en envases protectores (las tuberías en bolsas de polietileno, los adaptadores igual en bolsas o en cajas de cartón), en los cuales se deben dejar hasta el momento mismo del montaje para protegerlos de la suciedad.

XI. DISPOSICIONES FINALES

Este manual de instalación fue preparado en Mayo 2008.

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

Anexo nº 1

Descripción de la instalación: ....

Lugar: ....

Objeto: ....

PROTOCOLO DE PRUEBA

Diámetro de la tubería Ekoplastik PPR [mm]	Longitud tubería/línea [m]	Diámetro de la tubería Ekoplastik PPR [mm]	Longitud tubería/línea [m]
16		16	
20		20	
25		25	
32		32	
40		40	
50		50	
63		63	
75		75	
90		90	
110		110	

PRUEBA DE PRESIÓN:

Inicio de la prueba: .... Fin de la prueba: ....
Duración de la prueba: ....
Presión de prueba: .... MPa
Presión después de 1 hora: .... MPa (inicio de la prueba)
Descenso de presión durante la prueba: .... MPa

LONGITUD DE LOS TUBOS INSTALADOS:

Lugar de salida más elevado .... m sobre el manómetro

Cliente : ....

....
localidad fecha sello y firma

Instalador: ....

....
localidad fecha sello y firma

XII. MÉTODO DE SOLDADURA DE POLIFUSIÓN

1. Herramientas necesarias

1/ Máquina soldadora eléctrica para soldadura de polifusión, equipada con una matriz para soldadura de la dimensión requerida, incluyendo el conducto eléctrico móvil (cables).
2/ Termómetro de contacto.
3/ Tijeras especiales o cortadora (es decir, cortatubos), en caso de necesidad segueta para cortar hierro.
4/ Cuchillo de bolsillo de hoja corta afilada.
5/ Bayeta de material no sintético.
6/ Alcohol o Tangit.
7/ Metro, marcador.
8/ Raspadores para la soldadura de secciones de más de 50 mm y adaptador de montaje para soldadura.

2. Preparación de las herramientas

Primeramente adaptamos con firmeza a la máquina soldadora la matriz de precalentamiento (con ayuda de tornillos - dependiendo del tipo de máquina soldadora). Con ayuda del regulador ponemos la máquina soldadora a una temperatura comprendida entre 250° - 270°C y la conectamos a la corriente. El tiempo de calentamiento de la máquina soldadora depende de las condiciones ambientales del lugar. Una vez caliente la matriz de precalentamiento, lo limpiamos con una bayeta de material no sintético, quitándole así todos los residuos de la soldadura anterior, para que no se dañen las capas de teflón. Podemos comenzar a trabajar con la máquina soldadora, una vez que nos hayamos cerciorado, con la ayuda de diodos-LED y un termómetro de contacto, que ya la máquina soldadora está lo suficientemente caliente. El termómetro de contacto sirve para regular las temperaturas a 260°C.

La función correcta de las tijeras especiales o cortatubos se controla mediante uno o dos cortes en el tubo usado para pruebas. Al hacer el corte de control no debe deformarse el diámetro interior del tubo. Si esto ocurriese, debemos reparar las herramientas, es decir, afilarla.

3. Preparación de los materiales

Antes de comenzar a trabajar, debemos controlar perfectamente todos los materiales a utilizar. De ninguna manera deben debilitarse las paredes de los elementos. En el caso de los elementos de cierre, debe comprobarse antes del montaje, su funcionabilidad y las roscas las controlamos frente a las piezas. Deben limpiarse y desengrasarse el empalme de soldadura y las partes de los tubos que se acoplan al empalme.

Acoplamos los accesorios a la matriz de soldadura y controlamos, si no quedan demasiado libres allí. ¡Aquellos accesorios que se muevan en la matriz, deben sustituirse!

4. Método propio de soldadura

1/ Medimos la longitud requerida de los tubos y los cortamos. Para ello, debemos utilizar el cortatubos, con el cuchillo cortamos la rebaba de los bordes de los tubos cortados.

2/ Además se recomienda, con el cuchillo o con un dispositivo especial, achaflanar el borde exterior del tubo que va a ser calentado, a un ángulo de 30 - 45°, y sobre todo en los diámetros superiores a 40 mm. De esta manera se evita la deformación del material, al introducir el final del tubo en el adaptador.

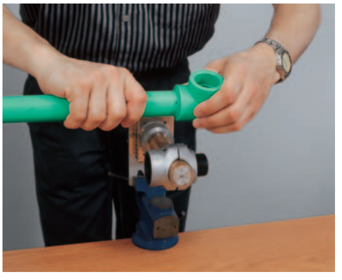
3/ Para la soldadura de grandes secciones (más de 40 mm) se hace necesario el control de la ovalidad, y es indispensable realizar de antemano el raspado de las superficies oxidadas (0,1mm de espesor) sobre las partes del tubo en el área de acoplamiento. Las capas oxidadas disminuyen la calidad de la soldadura.

4/ Es recomendable marcar, con rotulador o con marcador, el área del tubo que se va a introducir al accesorio, según sea la profundidad del manguito del adaptador de soldadura. De la misma manera, es menester tener en consideración, que el extremo del tubo no debe ser empujado totalmente hasta el tope en el manguito del adaptador. Debe de quedar un espacio mínimo libre de 1 mm para el material, que pudiera estrechar la sección transversal del adaptador en el sitio de la soldadura.

5/ Luego, es necesario señalar la posición de la soldadura en el tubo y en el adaptador, a fin de que se evite la rotación del tubo en el adaptador después del acoplado. Para este fin es posible utilizar las marcas de montaje en el adaptador.

6/ Después del marcado, el área a soldar debe quedar limpia y desengrasada. ¡Sin estas medidas de limpieza y desengrase no se podrá lograr una soldadura ideal de las capas fundidas! Ahora pasemos al proceso del calentamiento propiamente dicho.

7/ En primer lugar, introducimos el accesorio en la matriz caliente, el cual tiene una pared más gruesa que el tubo y tarda más tiempo en calentarse, y a continuación controlamos si no está muy libre en la matriz. Sustituimos el accesorio, que no se ajuste perfectamente en toda la superficie de la matriz, porque, un calentamiento no uniforme daría por resultado una soldadura de mala calidad. Después del adaptador, introducimos el tubo en la matriz caliente. Para el cierre hermético del acople vale lo mismo que para el adaptador.



8/ Calentamos ambas partes durante el tiempo estipulado en la tabla 6. El tiempo de calentamiento, se mide a partir del momento cuando se introducen el tubo y el accesorio en la matriz de polifusión, a todo lo largo de la superficie señalada. En el caso de un acoplamiento incorrecto del tubo y el accesorio en la matriz, es posible girar un poco ambas partes (máximo 10°) antes de ser introducidos en la longitud requerida. Durante el calentamiento no se permite ningún giro, para que no se deformen los materiales.

9/ Después de haberse terminado el período de calentamiento, sacamos el accesorio y el tubo de la matriz, y los unimos de forma tal, que con una moderada, lenta y uniforme presión, los introduzcamos, sin rotación del eje, al manguito del accesorio hasta el tope del acoplamiento. Controlamos la unión del eje del tubo con el accesorio.

La Tabla 7 nos da el tiempo transcurrido una vez desmontado el manguito, luego de haber introducido el tubo en el accesorio. En el caso de sobrepasar el tiempo señalado, existe el peligro de enfriamiento de las capas fundidas y la formación de una unión en frío, de mala calidad.

La unión recientemente hecha, es necesario fijarla por un tiempo de 20-30 segundos, antes de que ocurra un enfriamiento parcial de la unión, lo cual no permitiría que se saliese un poco el tubo del accesorio, a causa de la presión de soldadura, y del cambio de posición del accesorio con respecto al tubo.

Es posible llenar la tubería de agua solamente 1 hora después de haber terminado la soldadura.

Recomendaciones para soldadura de grandes dimensiones:

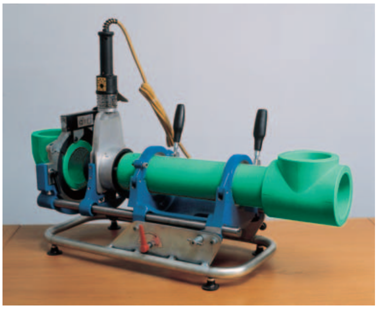
Es posible soldar a mano los tubos de 40 mm de sección. Para secciones mayores de 50 mm inclusive, se recomienda utilizar máquinas soldadoras mecánicas, eventualmente un dispositivo de soldadura para asegurar las presiones requeridas a mantener la coaxialidad de las tuberías.

1. Preparación de las tuberías

– *Achaflanado*

– *Raspado de los bordes*

2. Soldadura



– *Sujeción al dispositivo, centrar, después calentar*

– *Presentación después del calentamiento*

– *Soldadura terminada después de enfriarse*

Tabla 6: Tiempo de calentamiento

D (mm)	Tiempo de calentamiento (s)	D (mm)	Tiempo de calentamiento (s)
16	5	50	18
20	5	63	24
25	7	75	30
32	8	90	40
40	12	110	50

Tabla 7: Tiempo para ajuste

D (mm)	Tiempo para reajuste (s)
16,20,25	4
32,40,50	6
63,75,90	8
110	10

XIII. MÉTODO DE SOLDADURA CON MANGUITO ELÉCTRICO

1. Herramientas necesarias

1/ Máquina para soldadura eléctrica de tuberías de polipropileno.

2/ Tijeras especiales o afiladora.

3/ Bayeta de material no sintético.

4/ Alcohol o Tangit.

5/ Metro, marcador.

6/ Dispositivo de montaje para fijar la posición de la tubería y los accesorios.

7/ Raspadores para la soldadura de secciones de más de 50 mm y adaptador de montaje para soldadura.

2. Preparación de las herramientas

Preparamos la máquina soldadora en el puesto de trabajo y desenrollamos el cable de conducción. Controlamos la función correcta de la cortadora (veáse soldadura de polifusión).

3. Método propio de soldadura

El corte de los tubos se realiza con tijeras o con el cortatubos. Controlamos el tubo y el accesorio y preparamos la máquina soldadora eléctrica.

Preparamos las tuberías a la longitud deseada, con el raspador o el dispositivo especial eliminamos la capa oxidada y desengrasamos (con alcohol o Tangit) la superficie externa del tubo y la parte interna del adaptador eléctrico.

Marcamos la profundidad de introducción del tubo en el adaptador eléctrico. Introducimos la tubería en el adaptador eléctrico. Es necesario asegurar con firmeza la posición del tubo en el adaptador eléctrico, porque durante el calentamiento, la influencia del aumento del volumen del plástico produce una extrusión del tubo del adaptador.

Conectamos la máquina soldadora eléctrica a la red (220V) y esperamos a que una vez ajustada, esté lista para trabajar. Unimos los contactos del adaptador eléctrico con la máquina soldadora eléctrica. La soldadura comienza después de pulsar el botón **START** y una vez terminada la soldadura, la máquina se apaga sola.

Una marcha correcta de la soldadura eléctrica lo demuestra la extrusión del material en los puntos de control de la superficie exterior. Es posible llenar de agua la tubería solamente 1 hora después de haber terminado el trabajo de soldadura.

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

XIV. TABLAS DE PÉRDIDA DE PRESIÓN

PN 10	**Temperatura agua = 10°C**																	
k=0,01	20x2,3 mm		25x2,5 mm		32x3,0 mm		40x3,7 mm		50x4,6 mm		63x5,8 mm		75x6,9 mm		90x8,2 mm		110x10 mm	
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,006	0,1																
0,02	0,020	0,1	0,006	0,1														
0,03	0,041	0,2	0,012	0,1	0,003	0,1												
0,04	0,067	0,2	0,019	0,1	0,006	0,1												
0,05	0,099	0,3	0,029	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,06	0,137	0,3	0,039	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1										
0,07	0,180	0,4	0,052	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,08	0,227	0,4	0,065	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,09	0,280	0,5	0,080	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,10	0,337	0,5	0,097	0,3	0,028	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1								
0,12	0,465	0,6	0,133	0,4	0,038	0,2	0,013	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,14	0,611	0,8	0,175	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,16	0,774	0,9	0,222	0,5	0,063	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,18	0,954	1,0	0,273	0,6	0,078	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,20	1,150	1,1	0,329	0,6	0,094	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,30	2,370	1,6	0,674	1,0	0,192	0,6	0,065	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,40	3,971	2,1	1,124	1,3	0,319	0,8	0,108	0,5	0,037	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1
0,50	5,939	2,7	1,675	1,6	0,474	0,9	0,160	0,6	0,055	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,60	8,266	3,2	2,322	1,9	0,655	1,1	0,221	0,7	0,076	0,5	0,025	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1
0,70			3,064	2,2	0,863	1,3	0,291	0,8	0,099	0,5	0,033	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1
0,80			3,900	2,5	1,095	1,5	0,369	1,0	0,126	0,6	0,042	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1
0,90			4,826	2,9	1,352	1,7	0,455	1,1	0,155	0,7	0,051	0,4	0,022	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1
1,00			5,844	3,2	1,634	1,9	0,549	1,2	0,187	0,8	0,062	0,5	0,027	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2
1,20					2,269	2,3	0,760	1,4	0,258	0,9	0,085	0,6	0,037	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2
1,40					2,998	2,6	1,001	1,7	0,340	1,1	0,112	0,7	0,049	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2
1,60					3,819	3,0	1,273	1,9	0,431	1,2	0,142	0,8	0,062	0,5	0,026	0,4	0,010	0,3
1,80					4,732	3,4	1,574	2,2	0,532	1,4	0,175	0,9	0,076	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3
2,00							1,903	2,4	0,642	1,5	0,211	1,0	0,092	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3
2,20							2,262	2,6	0,762	1,7	0,250	1,1	0,108	0,7	0,045	0,5	0,017	0,3
2,40							2,649	2,9	0,891	1,8	0,292	1,2	0,126	0,8	0,052	0,6	0,020	0,4
2,60							3,064	3,1	1,029	2,0	0,337	1,3	0,146	0,9	0,060	0,6	0,023	0,4
2,80							3,507	3,4	1,176	2,1	0,385	1,3	0,166	1,0	0,069	0,7	0,026	0,4
3,00									1,332	2,3	0,436	1,4	0,188	1,0	0,078	0,7	0,030	0,5
3,20									1,497	2,4	0,489	1,5	0,211	1,1	0,087	0,8	0,033	0,5
3,40									1,671	2,6	0,545	1,6	0,235	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5
3,60									1,854	2,8	0,604	1,7	0,260	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6
3,80									2,045	2,9	0,666	1,8	0,287	1,3	0,118	0,9	0,045	0,6
4,00									2,246	3,1	0,731	1,9	0,314	1,4	0,129	0,9	0,049	0,6
4,20									2,454	3,2	0,798	2,0	0,343	1,4	0,141	1,0	0,054	0,7
4,40									2,672	3,4	0,868	2,1	0,373	1,5	0,153	1,0	0,058	0,7
4,60									2,898	3,5	0,940	2,2	0,404	1,6	0,166	1,1	0,063	0,7
4,80											1,016	2,3	0,436	1,6	0,179	1,1	0,068	0,8
5,00											1,093	2,4	0,469	1,7	0,193	1,2	0,073	0,8

PN 10	Temperatura agua = 50°C																	
k=0,01	20x2,3 mm		25x2,5 mm		32x3,0 mm		40x3,7 mm		50x4,6 mm		63x5,8 mm		75x6,9 mm		90x8,2 mm		110x10 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
1/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,005	0,1																
0,02	0,016	0,1	0,005	0,1														
0,03	0,033	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1												
0,04	0,055	0,2	0,016	0,1	0,004	0,1												
0,05	0,081	0,3	0,023	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,06	0,112	0,3	0,032	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1										
0,07	0,147	0,4	0,042	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,08	0,186	0,4	0,053	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,09	0,229	0,5	0,065	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,10	0,277	0,5	0,079	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,12	0,383	0,6	0,109	0,4	0,031	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,14	0,505	0,8	0,143	0,4	0,041	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,16	0,642	0,9	0,182	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,18	0,793	1,0	0,224	0,6	0,064	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,20	0,959	1,1	0,271	0,6	0,077	0,4	0,026	0,2	0,009	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,30	2,003	1,6	0,561	1,0	0,158	0,6	0,053	0,4	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,40	3,396	2,1	0,943	1,3	0,264	0,8	0,089	0,5	0,030	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1
0,50	5,132	2,7	1,417	1,6	0,394	0,9	0,132	0,6	0,045	0,4	0,015	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,60	7,206	3,2	1,978	1,9	0,548	1,1	0,183	0,7	0,062	0,5	0,021	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1
0,70			2,628	2,2	0,726	1,3	0,242	0,8	0,082	0,5	0,027	0,3	0,012	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1
0,80			3,365	2,5	0,926	1,5	0,307	1,0	0,104	0,6	0,034	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1
0,90			4,188	2,9	1,148	1,7	0,380	1,1	0,128	0,7	0,042	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1
1,00			5,097	3,2	1,393	1,9	0,460	1,2	0,155	0,8	0,051	0,5	0,022	0,3	0,009	0,2	0,003	0,2
1,20					1,950	2,3	0,642	1,4	0,215	0,9	0,070	0,6	0,030	0,4	0,013	0,3	0,005	0,2
1,40					2,594	2,6	0,851	1,7	0,284	1,1	0,093	0,7	0,040	0,5	0,017	0,3	0,006	0,2
1,60					3,327	3,0	1,087	1,9	0,362	1,2	0,118	0,8	0,051	0,5	0,021	0,4	0,008	0,3
1,80					4,147	3,4	1,351	2,2	0,449	1,4	0,146	0,9	0,063	0,6	0,026	0,4	0,010	0,3
2,00							1,642	2,4	0,545	1,5	0,177	1,0	0,076	0,7	0,031	0,5	0,012	0,3
2,20							1,961	2,6	0,649	1,7	0,210	1,1	0,090	0,7	0,037	0,5	0,014	0,3
2,40							2,306	2,9	0,761	1,8	0,246	1,2	0,105	0,8	0,043	0,6	0,016	0,4
2,60							2,677	3,1	0,882	2,0	0,284	1,3	0,122	0,9	0,050	0,6	0,019	0,4
2,80							3,076	3,4	1,011	2,1	0,325	1,3	0,139	1,0	0,057	0,7	0,022	0,4
3,00									1,149	2,3	0,369	1,4	0,158	1,0	0,064	0,7	0,024	0,5
3,20									1,296	2,4	0,416	1,5	0,177	1,1	0,072	0,8	0,027	0,5
3,40									1,450	2,6	0,464	1,6	0,198	1,2	0,081	0,8	0,031	0,5
3,60									1,613	2,8	0,516	1,7	0,220	1,2	0,089	0,8	0,034	0,6
3,80									1,785	2,9	0,570	1,8	0,242	1,3	0,099	0,9	0,037	0,6
4,00									1,964	3,1	0,626	1,9	0,266	1,4	0,108	0,9	0,041	0,6
4,20									2,152	3,2	0,686	2,0	0,291	1,4	0,118	1,0	0,045	0,7
4,40									2,349	3,4	0,747	2,1	0,317	1,5	0,129	1,0	0,048	0,7
4,60									2,553	3,5	0,811	2,2	0,344	1,6	0,139	1,1	0,053	0,7
4,80											0,878	2,3	0,372	1,6	0,151	1,1	0,057	0,8
5,00											0,947	2,4	0,401	1,7	0,162	1,2	0,061	0,8

PN 16	Temperatura agua = 10°C													
k=0,01	16x2,3 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,7 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
1/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,025	0,1	0,008	0,1										
0,02	0,083	0,2	0,027	0,1	0,009	0,1								
0,03	0,170	0,3	0,056	0,2	0,019	0,1	0,006	0,1						
0,04	0,282	0,4	0,093	0,2	0,032	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1				
0,05	0,418	0,5	0,137	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1				
0,06	0,576	0,6	0,189	0,4	0,065	0,2	0,020	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1		
0,07	0,756	0,7	0,248	0,4	0,085	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1		
0,08	0,958	0,8	0,313	0,5	0,108	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1		
0,09	1,180	0,9	0,386	0,6	0,133	0,4	0,041	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1
0,10	1,422	1,0	0,465	0,6	0,160	0,4	0,050	0,2	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1
0,12	1,967	1,2	0,641	0,7	0,221	0,5	0,069	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1
0,14	2,588	1,4	0,843	0,9	0,290	0,6	0,090	0,3	0,031	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1
0,16	3,285	1,6	1,068	1,0	0,367	0,6	0,114	0,4	0,039	0,2	0,013	0,2	0,004	0,1
0,18	4,056	1,8	1,316	1,1	0,452	0,7	0,140	0,4	0,048	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1
0,20	4,900	2,0	1,588	1,2	0,544	0,8	0,168	0,5	0,058	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1
0,30	10,182	2,9	3,277	1,8	1,118	1,2	0,345	0,7	0,118	0,5	0,040	0,3	0,013	0,2
0,40			5,499	2,5	1,868	1,6	0,574	1,0	0,196	0,6	0,066	0,4	0,022	0,2
0,50			8,236	3,1	2,786	2,0	0,854	1,2	0,290	0,8	0,097	0,5	0,032	0,3
0,60					3,869	2,4	1,183	1,4	0,401	0,9	0,134	0,6	0,045	0,4
0,70					5,112	2,8	1,558	1,7	0,528	1,1	0,176	0,7	0,058	0,4
0,80					6,513	3,1	1,980	1,9	0,669	1,2	0,223	0,8	0,074	0,5
0,90					8,071	3,5	2,448	2,2	0,826	1,4	0,275	0,9	0,091	0,6
1,00							2,960	2,4	0,997	1,5	0,332	1,0	0,110	0,6
1,20							4,117	2,9	1,382	1,8	0,459	1,2	0,152	0,7
1,40							5,449	3,4	1,824	2,1	0,604	1,4	0,199	0,9
1,60									2,322	2,5	0,767	1,6	0,253	1,0
1,80									2,874	2,8	0,948	1,7	0,311	1,1
2,00									3,480	3,1	1,145	1,9	0,376	1,2
2,20									4,139	3,4	1,360	2,1	0,446	1,3
2,40											1,591	2,3	0,521	1,5
2,60											1,839	2,5	0,601	1,6
2,80											2,104	2,7	0,686	1,7
3,00											2,385	2,9	0,777	1,8
3,20											2,682	3,1	0,873	2,0
3,40											2,995	3,3	0,974	2,1
3,60											3,324	3,5	1,080	2,2
3,80													1,190	2,3
4,00													1,306	2,4
4,20													1,427	2,6
4,40													1,553	2,7
4,60													1,683	2,8
4,80													1,819	2,9
5,00													1,959	3,1

PN 16	Temperatura agua = 50°C													
k=0,01	16x2,3 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,7 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
1/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,020	0,1	0,007	0,1										
0,02	0,068	0,2	0,022	0,1	0,008	0,1								
0,03	0,138	0,3	0,045	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1						
0,04	0,230	0,4	0,075	0,2	0,026	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1				
0,05	0,342	0,5	0,112	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1				
0,06	0,473	0,6	0,154	0,4	0,053	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1		
0,07	0,623	0,7	0,203	0,4	0,070	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1		
0,08	0,792	0,8	0,257	0,5	0,088	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1		
0,09	0,978	0,9	0,317	0,6	0,108	0,4	0,034	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1
0,10	1,183	1,0	0,382	0,6	0,131	0,4	0,040	0,2	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1
0,12	1,644	1,2	0,530	0,7	0,181	0,5	0,056	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1
0,14	2,175	1,4	0,698	0,9	0,238	0,6	0,073	0,3	0,025	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1
0,16	2,773	1,6	0,888	1,0	0,302	0,6	0,093	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1
0,18	3,439	1,8	1,099	1,1	0,373	0,7	0,115	0,4	0,039	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1
0,20	4,172	2,0	1,330	1,2	0,450	0,8	0,138	0,5	0,047	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1
0,30	8,828	2,9	2,785	1,8	0,935	1,2	0,285	0,7	0,096	0,5	0,032	0,3	0,011	0,2
0,40			4,731	2,5	1,578	1,6	0,478	1,0	0,161	0,6	0,054	0,4	0,018	0,2
0,50			7,161	3,1	2,376	2,0	0,716	1,2	0,240	0,8	0,080	0,5	0,026	0,3
0,60					3,325	2,4	0,997	1,4	0,334	0,9	0,110	0,6	0,036	0,4
0,70					4,425	2,8	1,322	1,7	0,441	1,1	0,146	0,7	0,048	0,4
0,80					5,675	3,1	1,689	1,9	0,562	1,2	0,185	0,8	0,061	0,5
0,90					7,073	3,5	2,098	2,2	0,696	1,4	0,229	0,9	0,075	0,6
1,00							2,549	2,4	0,843	1,5	0,277	1,0	0,091	0,6
1,20							3,577	2,9	1,178	1,8	0,385	1,2	0,126	0,7
1,40							4,770	3,4	1,565	2,1	0,510	1,4	0,166	0,9
1,60									2,004	2,5	0,650	1,6	0,211	1,0
1,80									2,494	2,8	0,807	1,7	0,261	1,1
2,00									3,036	3,1	0,980	1,9	0,316	1,2
2,20									3,629	3,4	1,168	2,1	0,376	1,3
2,40											1,372	2,3	0,441	1,5
2,60											1,592	2,5	0,511	1,6
2,80											1,828	2,7	0,585	1,7
3,00											2,079	2,9	0,664	1,8
3,20											2,345	3,1	0,748	2,0
3,40											2,627	3,3	0,837	2,1
3,60											2,925	3,5	0,930	2,2
3,80													1,028	2,3
4,00													1,131	2,4
4,20													1,239	2,6
4,40													1,351	2,7
4,60													1,468	2,8
4,80													1,589	2,9
5,00													1,716	3,1

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

PN 16	**Temperatura agua = 50°C**													
k=0,01	16x2,3 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,7 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
1/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,018	0,1	0,006	0,1										
0,02	0,061	0,2	0,020	0,1	0,007	0,1								
0,03	0,126	0,3	0,041	0,2	0,014	0,1	0,004	0,1						
0,04	0,210	0,4	0,068	0,2	0,024	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1				
0,05	0,314	0,5	0,102	0,3	0,035	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1				
0,06	0,435	0,6	0,141	0,4	0,048	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1		
0,07	0,574	0,7	0,185	0,4	0,063	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1		
0,08	0,731	0,8	0,235	0,5	0,080	0,3	0,025	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1		
0,09	0,905	0,9	0,291	0,6	0,099	0,4	0,031	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1
0,10	1,096	1,0	0,352	0,6	0,120	0,4	0,037	0,2	0,013	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1
0,12	1,529	1,2	0,488	0,7	0,166	0,5	0,051	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1
0,14	2,029	1,4	0,646	0,9	0,218	0,6	0,067	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1
0,16	2,595	1,6	0,823	1,0	0,278	0,6	0,085	0,4	0,029	0,2	0,010	0,2	0,003	0,1
0,18	3,227	1,8	1,021	1,1	0,344	0,7	0,105	0,4	0,036	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1
0,20	3,924	2,0	1,238	1,2	0,416	0,8	0,127	0,5	0,043	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1
0,30	8,388	2,9	2,616	1,8	0,870	1,2	0,263	0,7	0,088	0,5	0,029	0,3	0,010	0,2
0,40			4,476	2,5	1,478	1,6	0,443	1,0	0,148	0,6	0,049	0,4	0,016	0,2
0,50			6,813	3,1	2,236	2,0	0,667	1,2	0,222	0,8	0,073	0,5	0,024	0,3
0,60					3,144	2,4	0,933	1,4	0,309	0,9	0,102	0,6	0,033	0,4
0,70					4,200	2,8	1,240	1,7	0,410	1,1	0,134	0,7	0,044	0,4
0,80					5,404	3,1	1,590	1,9	0,524	1,2	0,171	0,8	0,056	0,5
0,90					6,756	3,5	1,981	2,2	0,651	1,4	0,212	0,9	0,069	0,6
1,00							2,413	2,4	0,790	1,5	0,257	1,0	0,083	0,6
1,20							3,401	2,9	1,109	1,8	0,359	1,2	0,116	0,7
1,40							4,554	3,4	1,478	2,1	0,477	1,4	0,154	0,9
1,60									1,899	2,5	0,610	1,6	0,196	1,0
1,80									2,371	2,8	0,759	1,7	0,243	1,1
2,00									2,894	3,1	0,924	1,9	0,295	1,2
2,20									3,467	3,4	1,104	2,1	0,352	1,3
2,40											1,300	2,3	0,414	1,5
2,60											1,511	2,5	0,480	1,6
2,80											1,738	2,7	0,551	1,7
3,00											1,980	2,9	0,626	1,8
3,20											2,238	3,1	0,706	2,0
3,40											2,511	3,3	0,791	2,1
3,60											2,799	3,5	0,881	2,2
3,80													0,975	2,3
4,00													1,074	2,4
4,20													1,178	2,6
4,40													1,286	2,7
4,60													1,399	2,8
4,80													1,516	2,9
5,00													1,638	3,1

PN 20	**Temperatura agua = 10°C**																			
k=0,01	16x2,7 mm		20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,4 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm		110x18,4 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
1/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,035	0,1	0,012	0,1																
0,02	0,118	0,2	0,041	0,1	0,014	0,1	0,004	0,1												
0,03	0,240	0,3	0,084	0,2	0,028	0,1	0,009	0,1	0,003	0,1										
0,04	0,399	0,5	0,140	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1										
0,05	0,591	0,6	0,207	0,4	0,070	0,2	0,022	0,1	0,007	0,1	0,003	0,1								
0,06	0,816	0,7	0,286	0,4	0,096	0,3	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1								
0,07	1,071	0,8	0,375	0,5	0,126	0,3	0,039	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,08	1,357	0,9	0,475	0,6	0,159	0,4	0,050	0,2	0,017	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,09	1,673	1,0	0,585	0,7	0,196	0,4	0,061	0,3	0,021	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1						
0,10	2,017	1,1	0,704	0,7	0,236	0,5	0,073	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,12	2,791	1,4	0,973	0,9	0,325	0,6	0,101	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,14	3,676	1,6	1,279	1,0	0,427	0,6	0,133	0,4	0,045	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0		
0,16	4,669	1,8	1,622	1,2	0,540	0,7	0,168	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,18	5,768	2,0	2,000	1,3	0,665	0,8	0,206	0,5	0,070	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	6,971	2,3	2,414	1,5	0,802	0,9	0,249	0,6	0,084	0,4	0,029	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1		
0,30	14,522	3,4	4,994	2,2	1,650	1,4	0,510	0,8	0,172	0,5	0,060	0,3	0,019	0,2	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,100
0,40			8,397	2,9	2,761	1,8	0,849	1,1	0,286	0,7	0,099	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,1	0,002	0,100
0,50					4,125	2,3	1,264	1,4	0,425	0,9	0,147	0,6	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,100
0,60					5,735	2,8	1,752	1,7	0,587	1,1	0,203	0,7	0,066	0,4	0,029	0,3	0,012	0,2	0,005	0,100
0,70					7,585	3,2	2,311	2,0	0,773	1,3	0,267	0,8	0,087	0,5	0,038	0,4	0,016	0,2	0,006	0,200
0,80							2,939	2,3	0,981	1,4	0,338	0,9	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,200
0,90							3,635	2,5	1,211	1,6	0,417	1,0	0,135	0,6	0,059	0,5	0,025	0,3	0,010	0,200
1,00							4,399	2,8	1,463	1,8	0,503	1,2	0,163	0,7	0,071	0,5	0,030	0,4	0,011	0,200
1,20							6,127	3,4	2,031	2,2	0,696	1,4	0,225	0,9	0,097	0,6	0,041	0,4	0,016	0,300
1,40									2,683	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	0,021	0,300
1,60									3,417	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	0,026	0,400
1,80									4,233	3,2	1,441	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	0,032	0,400
2,00											1,742	2,3	0,559	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	0,039	0,500
2,20											2,070	2,5	0,663	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	0,046	0,500
2,40											2,423	2,8	0,775	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	0,054	0,600
2,60											2,803	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	0,062	0,600
2,80											3,208	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	0,070	0,700
3,00											3,638	3,5	1,158	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	0,080	0,700
3,20													1,301	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	0,089	0,800
3,40													1,452	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	0,099	0,800
3,60													1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	0,110	0,900
3,80													1,776	2,7	0,761	1,9	0,316	1,3	0,121	0,900
4,00													1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	0,133	1,000
4,20													2,131	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	0,145	1,000
4,40													2,319	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	0,157	1,000
4,60													2,515	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	0,170	1,100
4,80													2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	0,184	1,100
5,00															1,251	2,5	0,516	1,8	0,198	1,200

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

PN 20	**Temperatura agua = 50°C**																			
k=0,01	16x2,7 mm		20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,4 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm		110x18,4 mm	
Q	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
1/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
0,01	0,028	0,1	0,010	0,1																
0,02	0,096	0,2	0,034	0,1	0,011	0,1	0,004	0,1												
0,03	0,196	0,3	0,690	0,2	0,023	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,04	0,326	0,5	0,114	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1										
0,05	0,485	0,6	0,169	0,4	0,057	0,2	0,018	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,672	0,7	0,234	0,4	0,078	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,886	0,8	0,308	0,5	0,102	0,3	0,032	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,08	1,126	0,9	0,390	0,6	0,130	0,4	0,040	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,09	1,392	1,0	0,482	0,7	0,160	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,10	1,684	1,1	0,582	0,7	0,193	0,5	0,060	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,12	2,344	1,4	0,807	0,9	0,267	0,6	0,082	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,14	3,104	1,6	1,065	1,0	0,351	0,6	0,108	0,4	0,037	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	10,002	0,1	0,001	0,0		
0,16	3,962	1,8	1,356	1,2	0,446	0,7	0,137	0,5	0,046	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	4,918	2,0	1,679	1,3	0,551	0,8	0,169	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	5,972	2,3	2,033	1,5	0,666	0,9	0,204	0,6	0,069	0,4	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,30	12,680	3,4	4,273	2,2	1,388	1,4	0,423	0,8	0,141	0,5	0,049	0,3	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,100
0,40			7,281	2,9	2,348	1,8	0,710	1,1	0,236	0,7	0,081	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,100
0,50					3,541	2,3	1,065	1,4	0,353	0,9	0,121	0,6	0,039	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,100
0,60					4,964	2,8	1,486	1,7	0,491	1,1	0,168	0,7	0,054	0,4	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,100
0,70					6,616	3,2	1,972	2,0	0,649	1,3	0,221	0,8	0,071	0,5	0,031	0,4	0,013	0,2	0,005	0,200
0,80							2,523	2,3	0,828	1,4	0,281	0,9	0,090	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,200
0,90							3,138	2,5	1,027	1,6	0,348	1,0	0,111	0,6	0,048	0,5	0,020	0,3	0,008	0,200
1,00							3,816	2,8	1,245	1,8	0,421	1,2	0,135	0,7	0,058	0,5	0,024	0,4	0,009	0,200
1,20							5,364	3,4	1,742	2,2	0,587	1,4	0,187	0,9	0,080	0,6	0,033	0,4	0,013	0,300
1,40									2,317	2,5	0,778	1,6	0,247	1,0	0,106	0,7	0,044	0,5	0,017	0,300
1,60									2,971	2,9	0,994	1,8	0,315	1,2	0,135	0,8	0,056	0,6	0,021	0,400
1,80									3,702	3,2	1,235	2,1	0,390	1,3	0,167	0,9	0,069	0,6	0,026	0,400
2,00											1,501	2,3	0,473	1,4	0,202	1,0	0,083	0,7	0,032	0,500
2,20											1,791	2,5	0,563	1,6	0,240	1,1	0,099	0,8	0,038	0,500
2,40											2,106	2,8	0,660	1,7	0,281	1,2	0,116	0,8	0,044	0,600
2,60											2,445	3,0	0,765	1,9	0,325	1,3	0,134	0,9	0,051	0,600
2,80											2,809	3,2	0,877	2,0	0,373	1,4	0,153	1,0	0,058	0,700
3,00											3,197	3,5	0,996	2,2	0,423	1,5	0,174	1,1	0,066	0,700
3,20													1,123	2,3	0,476	1,6	0,195	1,1	0,074	0,800
3,40													1,256	2,5	0,532	1,7	0,218	1,2	0,083	0,800
3,60													1,397	2,6	0,591	1,8	0,242	1,3	0,092	0,900
3,80													1,545	2,7	0,653	1,9	0,267	1,3	0,101	0,900
4,00													1,701	2,9	0,718	2,0	0,293	1,4	0,111	1,000
4,20													1,863	3,0	0,786	2,1	0,321	1,5	0,121	1,000
4,40													2,033	3,2	0,856	2,2	0,349	1,6	0,132	1,000
4,60													2,210	3,3	0,930	2,3	0,379	1,6	0,143	1,100
4,80													2,394	3,5	1,006	2,4	0,410	1,7	0,155	1,100
5,00															1,086	2,5	0,442	1,8	0,167	1,200

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

PN 20	**Temperatura agua = 80°C**																			
k=0,01	16x2,7 mm		20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,4 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm		110x18,4 mm	
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,026	0,1	0,009	1,1																
0,02	0,087	0,2	0,030	1,1	0,010	0,1	0,003	0,1												
0,03	0,179	0,3	0,062	0,2	0,021	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,04	0,299	0,5	0,104	0,3	0,035	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1										
0,05	0,446	0,6	0,155	0,4	0,051	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,619	0,7	0,214	0,4	0,071	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,818	0,8	0,282	0,5	0,094	0,3	0,029	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,08	1,042	0,9	0,359	0,6	0,119	0,4	0,037	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,09	1,291	1,0	0,443	0,7	0,146	0,4	0,045	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,10	1,565	1,1	0,536	0,7	0,177	0,5	0,054	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,12	2,186	1,4	0,746	0,9	0,245	0,6	0,075	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,14	2,905	1,6	0,988	1,0	0,323	0,6	0,099	0,4	0,033	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0		
0,16	3,719	1,8	1,261	1,2	0,412	0,7	0,126	0,5	0,042	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	4,630	2,0	1,565	1,3	0,510	0,8	0,155	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	5,636	2,3	1,900	1,5	0,617	0,9	0,188	0,6	0,063	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,30	12,090	3,4	4,031	2,2	1,296	1,4	0,391	0,8	0,130	0,5	0,045	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,100
0,40			6,918	2,9	2,206	1,8	0,661	1,1	0,218	0,7	0,075	0,5	0,024	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,100
0,50					3,346	2,3	0,995	1,4	0,327	0,9	0,111	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,100
0,60					4,712	2,8	1,395	1,7	0,456	1,1	0,155	0,7	0,050	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,100
0,70					6,304	3,2	1,858	2,0	0,605	1,3	0,205	0,8	0,065	0,5	0,028	0,4	0,012	0,2	0,005	0,200
0,80							2,384	2,3	0,774	1,4	0,261	0,9	0,083	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,200
0,90							2,974	2,5	0,963	1,6	0,324	1,0	0,103	0,6	0,044	0,5	0,018	0,3	0,007	0,200
1,00							3,626	2,8	1,171	1,8	0,392	1,2	0,124	0,7	0,053	0,5	0,022	0,4	0,009	0,200
1,20							5,121	3,4	1,645	2,2	0,549	1,4	0,173	0,9	0,074	0,6	0,031	0,4	0,012	0,300
1,40									2,197	2,5	0,730	1,6	0,230	1,0	0,098	0,7	0,040	0,5	0,016	0,300
1,60									2,826	2,9	0,936	1,8	0,293	1,2	0,125	0,8	0,051	0,6	0,020	0,400
1,80									3,532	3,2	1,166	2,1	0,364	1,3	0,155	0,9	0,064	0,6	0,024	0,400
2,00											1,421	2,3	0,443	1,4	0,188	1,0	0,077	0,7	0,029	0,500
2,20											1,700	2,5	0,528	1,6	0,224	1,1	0,092	0,8	0,035	0,500
2,40											2,003	2,8	0,621	1,7	0,263	1,2	0,107	0,8	0,041	0,600
2,60											2,331	3,0	0,721	1,9	0,304	1,3	0,124	0,9	0,047	0,600
2,80											2,682	3,2	0,828	2,0	0,349	1,4	0,142	1,0	0,054	0,700
3,00											3,058	3,5	0,942	2,2	0,397	1,5	0,162	1,1	0,061	0,700
3,20													1,064	2,3	0,447	1,6	0,182	1,1	0,069	0,800
3,40													1,192	2,5	0,501	1,7	0,204	1,2	0,077	0,800
3,60													1,328	2,6	0,557	1,8	0,226	1,3	0,085	0,900
3,80													1,471	2,7	0,616	1,9	0,250	1,3	0,094	0,900
4,00													1,621	2,9	0,679	2,0	0,275	1,4	0,103	1,000
4,20													1,778	3,0	0,744	2,1	0,301	1,5	0,113	1,000
4,40													1,942	3,2	0,812	2,2	0,328	1,6	0,123	1,000
4,60													2,113	3,3	0,882	2,3	0,356	1,6	0,134	1,100
4,80													2,292	3,5	0,956	2,4	0,386	1,7	0,145	1,100
5,00															1,033	2,5	0,416	1,8	0,156	1,200


IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK ®

CERTIFICATE

IQNet and CQS
hereby certify that the organization

WAVIN Ekoplastik s.r.o.
Rudeč 848, 277 13 Kostelec Nad Labem okres Mělník, Czech Republic

for the following processes

- Development, manufacture and sale of piping systems
- Manufacture and sale of tools for assembly of piping systems

has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001 : 2000

Issued on: 2005 – 09 - 09
Validity date: 2008 – 09 - 30

Registration Number: CZ – 2183/2005

Dr. Fabio Roversi
President of IQNet

Vladimir Pilnáč
President of CQS

CQS


IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK ®

CERTIFICATE

IQNet and CQS
hereby certify that the organization

WAVIN Ekoplastik s.r.o.
Rudeč 848, 277 13 Kostelec Nad Labem okres Mělník, Czech Republic

for the following field of activities

- Development, manufacture and sale of piping systems
- Manufacture and sale of tools for assembly of piping systems

has implemented and maintains a

Environmental Management System

which fulfils the requirements of the following standard

ISO 14001 : 2004

Issued on: 2005 – 09 - 09
Validity date: 2008 – 09 - 30

Registration Number: CZ - 95/2005

Dr. Fabio Roversi
President of IQNet

Vladimír Fiľlat
President of CQS

CQS

AENOR
Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO Nº 001 / 003292
AENOR PRODUCT CERTIFICATE Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

TUBOS DE POLIPROPILENO (PP-R)
PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y FRÍA
POLYPROPYLENE (PP-R) PIPES FOR HOT AND COLD WATER INSTALLATIONS

MARCA COMERCIAL: / TRADEMARK: SYSTEM EKOPLASTIK PPR

SERIE / SERIE	DIÁMETROS (mm) / DIAMETERS (mm)	CLASE DE APLICACIÓN / PRESIÓN DE DISEÑO (bar) / APPLICATION CLASS /DESIGN PRESSURE (bar)	OPACIDAD / OPACITY
2,5	16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 - 75 - 90 - 110	1/10 ; 2/8 ; 4/10 ; 5/6	NO

suministrado por / supplied by

WAVIN EKOPLASTIK s.r.o.
RUDEC, 848 277 13 KOSTELEC NAD LABEM (REPUBLICA CHECA)

y elaborado en / and manufactured in

RUDEC, 848
277 13 KOSTELEC NAD LABEM (REPUBLICA CHECA)

es conforme con / complies with

UNE-EN ISO 15874-1:2004
UNE-EN ISO 15874-2:2004

Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 01.52.

In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system used in its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with the stipulations of the Specific Rules RP 01.52.

Fecha de concesión: **2004-11-11**
First issued on:

Fecha de renovación: **2006-03-22**
Renewed on:

Fecha de caducidad: **2011-03-22**
Expires on:

El Director General de AENOR
General Manager

No está autorizada la reproducción parcial de este documento
The partial reproduction of this document is not permitted

AENOR - Génova, 6 - 28004 MADRID - Teléfono 914 32 60 00 - Telefax 913 10 46 83

IMPORTANTE: Los precios de la presente Tarifa están sujetos a modificaciones constantes, debido a actualizaciones de precios de nuestros proveedores, cambios de proveedor, etc.

Antes de realizar su pedido consulte siempre precios actualizados a nuestro Dpto. Comercial

Condiciones generales de venta

FORMA DE PAGO

1) La forma de pago no sobrepasará nunca los 90 días de la fecha de la factura.
2) Caso de existir día fijo de vencimiento, las condiciones serán de 60 días para no sobrepasar los 90 días.
3) Cualquier aplazamiento de facturas, en su vencimiento originará el cierre de la cuenta a crédito, hasta la satisfacción de la deuda y un cargo por gasto de demora.
4) Todas nuestras ventas estan aseguradas por "Crédito y Caución".

I.V.A.

Se aplicará el valor oficial vigente en el momento de la compra.

RECLAMACIONES

No se admitirán reclamaciones por diferencia de cantidad o mercancía **transcurridos 10 días de la fecha de entrega**.

EMBALAJES

Nuestros precios incluyen embalaje estándar.

Quedan excluidos, climatizadores, calderería, conductos y tubos de chapa y aquellos en los que se exprese el cargo en la tarifa.

DEVOLUCIÓN DE MERCANCIAS

1) Ninguna devolución será aceptada sin la previa conformidad de nuestro Dpto. Comercial, que les asignará un número de referencia a incluir en albarán y etiquetas de envío.
2) Las devoluciones serán siempre a portes PAGADOS.
3) En caso de devolución por error en el envío, o por causas imputables a SALVADOR ESCODA S.A. se aceptarán portes debidos, por la agencia que les indiquemos. De venir por otra agencia, se descontará el importe del porte del abono.
4) En las devoluciones deben incluir albarán de entrega con indicador de referencia de compra del material (n.º de albarán o factura y fecha).
5) No se efectuarán abonos en materiales **que no estén en condiciones de venta o que les falte caja, embalaje, instrucciones o accesorios, ni considerados especiales como rejas a medida, conductos, silenciadores, etc**.
6) Las devoluciones que se realicen **antes de 30 días naturales** de la fecha de suministro no tendrán ningún tipo de demérito.

   A partir de los 30 días naturales hasta los 3 meses se cobrará un importe fijo de 6€ en concepto de trámite de devolución.

   Desde los 3 meses hasta los 6 meses de la fecha de compra, se cobrará un 5% sobre el valor del material abonado, siempre con un importe mínimo de 6€, en concepto de trámite de devolución.

   Desde los 6 meses hasta los 12 meses de la fecha de la compra, se cobrará un 10% de demérito sobre el valor del material abonado, siempre con un importe mínimo de 6€, en concepto de trámite de devolución.

   En todos estos casos se cobraría un extra de portes según la tarifa de cada zona, en caso de que SALVADOR ESCODA S.A. tuviera que recoger el material o llegara a portes debidos.

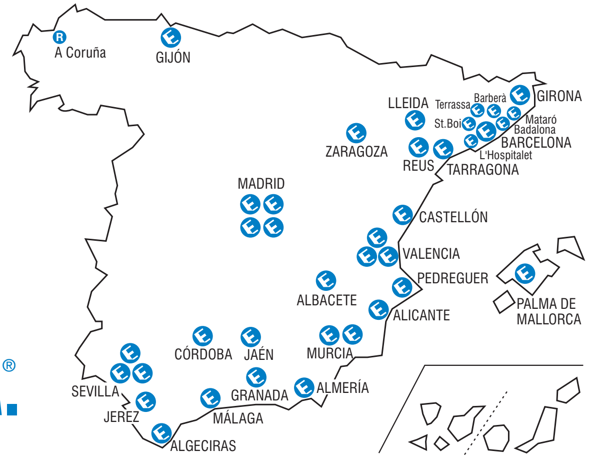
   Todo el material que haya sido suministrado al cliente en un plazo superior a los 12 meses no podrá ser abonado a menos que lo acepte nuestro proveedor, repercutiendo la depreciación que nos apliquen y que puede ir del 10 al 50%. Los modelos fuera ya de catálogo no se abonan.
7) **IMPORTANTE:** La mercancía sale de nuestros almacenes en perfectas condiciones, por lo que de llegar dañada, deberán hacer la reclamación por escrito en el plazo de 24 horas a la agencia de transportes (que normalmente cobra un seguro) para reclamar el desperfecto. NO aceptaremos al respecto ningún tipo de reclamación.

PORTES

1) Nuestra mercancía viaja siempre a **portes debidos.**
2) Los portes serán pagados para pedidos netos de más de 600€. Los aislamientos tubulares “Isocell”, “K-Flex” y “Tubex” se servirán a portes pagados para pedidos de más de 5 cajas. Quedan excluídos: Calderería, Tubos, Conductos de chapa y Aislamientos “Isover”, “Roclaine”, “Pir-duct”, “Aisfon” y los perfiles de 5 y 6 metros, que siempre serán enviados a porte debido, así como todos los envíos a las islas Canarias y extranjero, que serán siempre debidos.
3) Cuando la venta sea de un importe menor de 90€ y se envíe dentro de la zona de reparto de cada delegación, se cobrarán 4,5€ en concepto de porte.
4) Podemos mandarles la mercancía a porte pagado y cargarselo en factura con precios negociados según tarifa por zona de reparto que le entregará su comercial.
5) Cuando excepcionalmente el porte sea pagado, la mercancía viajará por el transporte elegido por SALVADOR ESCODA S.A., cualquier otro que se indique será a cargo del comprador.

GARANTÍAS: La garantía que se concede a los productos incluidos en éste catálogo es la expresada por el fabricante de dichos productos. La garantía cubre exclusivamente los **defectos de fabricación**, nunca el mal uso ni los daños a la instalación o elementos externos a ésta.

En Salvador Escoda más de 500 profesionales nos esforzamos en proporcionarle los suministros y el asesoramiento que su instalación necesita. Desde nuestros comienzos, en 1974, hemos crecido de manera continuada: Ampliando nuestro catálogo de productos, abriendo de manera progresiva nuevos puntos de servicio, llegando a acuerdos de distribución con los fabricantes líderes del sector, apostando por productos con marca propia a los que dotamos de un sólido servicio técnico y garantía e incrementando el número de empleados dedicados a satisfacer todas las necesidades profesionales de nuestros clientes. Todo ello nos ha llevado a consolidarnos como uno de los líderes de la distribución del mercado español de nuestro sector y a iniciar una incipiente actividad exportadora.



SALVADOR ESCODA S.A.®

Oficinas y Central Ventas:
Provença, 392 pl. 1 y 2. 08025 Barcelona
Tel. 93 446 27 80. Fax 93 456 90 32

www.salvadorescoda.com

RED COMERCIAL ÁREA BARCELONA:

BARCELONA:
Roselló, 430-432 bjs.
08025 Barcelona
Tel. 93 446 20 25
Fax 93 446 21 91

BADALONA:
Industria 608-612
08918 Badalona
Tel. 93 460 75 56
Fax 93 460 75 71

HOSPITALET:
Av. Mare de Déu de Bellvitge,
246-252 - 08907 L'Hospitalet Ll.
Tel. 93 377 16 75
Fax 93 377 72 12

BARBERÀ:
Marconi, 23
08210 Barberà del Vallès
Tel. 93 718 68 26
Fax 93 729 24 66

TERRASSA:
Pol. Can Petit. Av. del Vallès,
724B. 08227 Terrassa
Tel. 93 736 98 89
Fax 93 784 47 30

MATARÓ:
Carrasco i Formiguera, 29-35
Pol. Ind. Plà d'en Boet. CP 08302
Tel. 93 798 59 83
Fax 93 798 64 77

ALBACETE:
Pol. Campollano, D, p. 8-10
02007 Albacete
Tel. 967 19 21 79
Fax 967 19 22 46

ALICANTE 1:
Artes Gráficas, 10-12
03008 Alicante
Tel. 96 511 23 42
Fax 96 511 57 34

ALICANTE 2:
c/. Metal·lurgia, Pol. Les Galgues
03750 Pedreguer (Alicante)
Tel. 96 645 67 55
Fax 96 645 70 14

ALMERÍA:
Carrera Doctoral, 22
04006 Almería
Tel. 950 62 29 89
Fax 950 62 30 09

ASTURIAS:
Benjamin Franklin, 371
33211 Gijón
Tel. 985 30 70 86
Fax 985 30 71 04

CÁDIZ 1:
Pol. El Portal, c/. Sudáfrica s/nº
P. E. Mª Eugenia, 1. 11408 Jerez
Tel. 956 35 37 85
Fax 956 35 37 89

CÁDIZ 2:
Av. Caetaria, par. 318
11206 Algeciras
Tel. 956 62 69 30
Fax 956 62 69 41

CASTELLÓN:
Av. Enrique Gimeno, 24
Pol. C. Transporte. CP 12006
Tel. 96 424 72 11
Fax 96 424 72 03

CÓRDOBA:
Juan Bautista Escudero, 219 C
Pol. Las Quemadas. CP 14014
Tel. 957 32 27 30
Fax 957 32 26 26

GIRONA:
c/. Alacant, 47 nave B
Pol. Can Xirgú - 17005 Girona
Tel. 972 40 64 65
Fax 972 40 64 70

GRANADA:
Pol. Juncaril, c/. Lanjarón, 10
18220 Albolote (Granada)
Tel. 958 49 10 50
Fax 958 49 10 51

JAÉN:
Pol. Olivares, Cazalilla, p. 527
23009 Jaén
Tel. 953 28 03 01
Fax 953 28 03 46

LLEIDA:
Pol. Ind. Els Frares. Fase 3,
par. 71 nave 5-6. 25190 Lleida
Tel. 973 75 06 90
Fax 973 75 06 95

MADRID 1:
Av. de Castilla, 26 naves 10-11
28830 S. Fernando de Henares
Tel. 91 675 12 29
Fax 91 675 12 82

MADRID 2:
Fragua, 8 - Pol. Ind. Cantueña
28944 Fuenlabrada (Madrid)
Tel. 91 642 35 50
Fax 91 642 35 55

MADRID 3:
Av. Emperatriz Isabel, 19
28019 Madrid
Tel. 91 469 14 52
Fax 91 469 10 36

MADRID 4:
c/. Beatriz Galindo, 4
28521 Rivas-Vaciamadrid
Tel. 91 499 09 87
Fax 91 499 09 44

MÁLAGA:
c/. Brasilia, 16 - Pol. El Viso
29006 Málaga
Tel. 952 04 04 08
Fax 952 04 15 70

MURCIA 1:
Cuatro Caminos, 56
30007 Murcia
Tel. 968 23 65 28
Fax 968 20 43 91

MURCIA 2:
Pol. Oeste, Principal, p. 21/10
30169 San Ginés (Murcia)
Tel. 968 88 90 02
Fax 968 88 90 41

PALMA DE MALLORCA:
c/. Gremi de Boneters
Pol. Son Castelló - CP 07009
Tel. 971 43 27 62
Fax 971 43 65 35

REUS:
Víctor Català, 46
43206 Reus (Tarragona)
Tel. 977 32 85 68
Fax 977 32 85 61

SEVILLA 1:
Joaquín S. de la Maza, PICA
p. 170, m. 6-7-8. CP 41007
Tel. 95 499 99 15
Fax 95 499 99 16

SEVILLA 2:
PIBO, Av. Valencina p. 124-125
41110 Bollullos de la Mitación
Tel. 95 577 69 33
Fax 95 577 69 35

SEVILLA 3:
Pol. Ctra. Isla, c/. Río Viejo, R-20
Tel. 95 499 97 49
Fax 95 499 99 14
41703 Dos Hermanas

TARRAGONA:
c/. del Ferro, 18-20
Pol. Riu Clar. 43006 Tarragona
Tel. 977 20 64 57
Fax 977 20 64 58

VALENCIA 1:
Río Eresma, s/n.º
46026 Valencia
Tel. 96 395 62 64
Fax 96 395 62 74

VALENCIA 2:
P. I. nº 7, c/.Brosquil, n. III-IV
46540 El Puig (Valencia)
Tel. 96 147 90 75
Fax 96 147 90 52

VALENCIA 3:
P. E. Tactica, c/. Corretger,
parcela 6C. 46980 Paterna
Tel. 96 395 62 64
Fax 96 395 62 74

ZARAGOZA:
Polígono Argualas, nave 51
50012 Zaragoza
Tel. 976 35 67 00
Fax 976 35 88 12

SALVADOR ESCODA S.A.®

Oficinas y Central Ventas:
Provença, 392, plantas 1 y 2. 08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80. Fax 93 456 90 32
info@salvadorescoda.com
www.salvadorescoda.com

Suministros para instalaciones de Aire Acondicionado, Ventilación, Calefacción, Refrigeración y Aislamientos

5.- CERTIFICADOS CALIDAD COMPONENTES INSTALACIÓN

Les entregamos fotocopias y documentación de los componentes instalados.

INTERRUPTOR DE CAUDAL

FS11

05 INTERRUPTOR DE CAUDAL

INDUSTRIETECHNIK

DB-MINI

El control de caudal DB-MINI se ha construido para líquidos no agresivos y permite controlar pequeños y medianos caudales en los sistemas de circulación de líquidos.

FUNCIONAMIENTO

Una lengüeta controla mediante un muelle la circulación unidireccional del fluido.
La parte final de la lengüeta está unida a un móvil que transmite el movimiento magnéticamente a la parte superior del control, aislado del fluido y en la cual está montada una leva que acciona el contacto del microinterruptor.
Existe la posibilidad de regular el caudal de accionamiento ajustando el microinterruptor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Microinterruptor estanco con contactos NA/NC.
- Rango: 5A/250V.
- Diferencial: ver tabla.
- Temperatura máxima del fluido: 110°C.
- Presión máxima de trabajo: 25 bar.

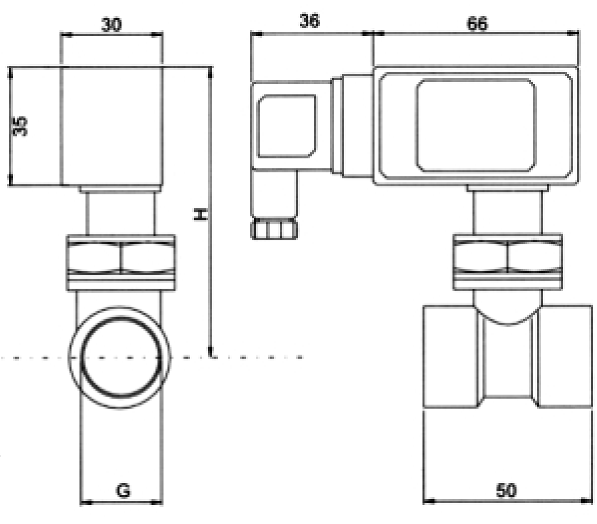
INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

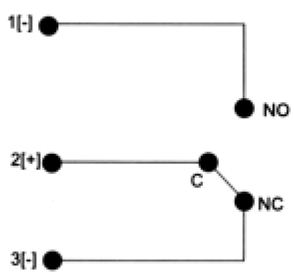
- Debe ser instalado en la correcta dirección del fluido.
- Debe dejarse libre un tramo de tubería de 5 veces el diámetro delante y atrás del lugar en que se instala el aparato.
- Puede montarse vertical u horizontalmente.

Código	Modelo	Rosca	Rango de regulación l/min H_2O		Máx. caudal recomendado l/min H_2O	Pérdida de presión (Q max) bar	Tolerancia +/- % VF
			Decreciente	Creciente			
CO 05 011	DB3-10MI	3/8" G	3,5 - 5	4 - 5,5	10	0,01	15
CO 05 012	DB3-15MI	1/2" G	5 - 6,5	5,5 - 7	20	0,01	15
CO 05 013	DB3-20MI	3/4" G	7 - 9,5	9 - 11	40	0,01	15
CO 05 014	DB3-25MI	1" G	13 - 16,5	17 - 20,5	60	0,01	15
Bajo pedido	DB3-32MI	1-1/4" G	21 - 27	26,5 - 32,5	80	0,01	15
Bajo pedido	DB3-40MI	1-1/2" G	35 - 46	44 - 57	100	0,01	15
Bajo pedido	DB3-50MI	2 G	63 - 76	73 - 84	150	0,01	15

DIMENSIONES

DN	H
10 MI/KI	86,5
15 MI/KI	86,5
20 MI/KI	88,0
25 MI/KI	91,5
32 MI/KI	96,0
40 MI/KI	99,0
50 MI/KI	108,0





CONEXIÓN ELÉCTRICA

- Los contactos C (común) y NA (normal abierto) se proveen con 1,5 m de cable.
- Estos contactos abren cuando el valor supera el nivel preseleccionado.
- El contacto NC (normal cerrado puede usarse para emitir una señal.

PRESOSTATO

PS15

Provença, 392 pl. 1 y 2
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32
08025 BARCELONA

04

PRESOSTATOS PARA VAPOR, AIRE Y AGUA

Serie P48

Penn Products

Estos presostatos han sido diseñados para aplicaciones de regulación todo/nada y como limitadores de alta/baja en sistemas de control para vapor, aire y agua caliente. También puede aplicarse con gases no combustibles que no contengan elementos que puedan dañar el fuelle del presostato construido de bronce fosforoso. Para vapor se recomienda montar un sifón.

CARACTERISTICAS

- Caja IP 54 a prueba de salpicaduras de agua.
- Contactos conmutados SPDT de serie.
- Facilidad de instalación.

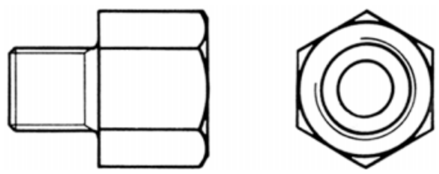
ESCALA

Indica el punto de conmutación superior (contactos 1-2 abiertos y 1-3 cerrados. Restar el diferencial para obtener el punto de conmutación inferior (contactos 1-2 cerrados 1-3 abiertos).

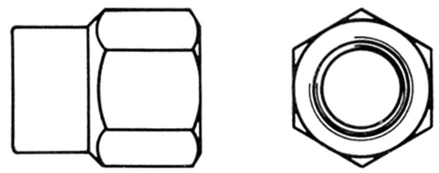
ACCESORIOS

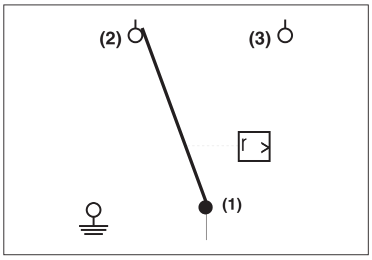
Rácor hembra de 3/8" para macho de 1/4 - 18NPT: CNR012N001.
Rácor hembra de 3/8" para macho de 1/4 - 18NPT: CNR013N001.
(De utilidad cuando se reemplaza un P47 por un P48).

CNR012N001



CNR013N001





CONTACTOS

Los terminales tienen las marcas 1,2 y 3. 1-2 abren al subir la presión; 1-3 cierran simultáneamente.

DATOS TECNICOS

Gamas de trabajo y diferenciales		Véase selección del modelo
Medios		Vapor, aire, agua y gases, no combustibles
Toma de presion		R 3/8 (iso R228) macho*
Max. temperatura ambiente		-50° C a 55°C (70° C por espacio de dos horas como máx.)
Material	**Caja y tapa**	Aluminio a prueba de intemperie
	Contactos	Contactos de grandes dimensiones de cobre placados de plata cadmiada (AgCdO), palancas de bronce-fosforoso.
	Fuelle	Bronce fosforoso/latón
Caja		IP54, cumple con DIN40050 e IEC144
Capacidad de ruptura		16(10)A, 380V ~, 220V — 12 W (sólo funcionamiento piloto)
Embalaje		Unitario
Peso	**Embalaje indiv.**	0,5 Kg.
	Caja (40 unidades)	21 Kg.

* Excepto P48AAA-9150: 1/4" FNPT y adaptador de 3/8.

Provença, 392 pl. 1 y 2
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32
08025 BARCELONA

MODELO

Gama de trabajo	Diferencial	Presion max. en fuelle	Código	Modelo	Sustituye a
0 – 1 bar	0,16 – 0,55 bar	3,5 bar	CO 04 281	**P48AAA-9110**	**P47AA-9001 P47GA-9004**
0,2 – 4 bar	0,25 – 0,80 bar	8 bar	CO 04 282	**P48AAA-9120**	**P47AA-9004 P47GA-9002**
1 – 10 bar	1 – 3 bar	15 bar	CO 04 283	**P48AAA-9130**	**P47AA-9013 P47GA-9003**
4 – 16 bar	1,1 – 2,5 bar	25 bar	CO 04 284	**P48AAA-9140**	**P47AA-9003 P47GA-9001**
3 – 30 bar	3 – 12 bar	33 bar	CO 04 285	**P48AAA-9150**	–

1 bar = 100 kPa = 0,1 MPa = 1,02 kp/cm^2 aprox. = 1,02 at = 14,5 psi aprox.

TOMA DE PRESION

FIG. 1: Dimensiones comunes excepto para gama 0-1 bar.

FIG. 2: Dimensiones para gama de 0-1 bar.

(A) R 3/8" ISO R228

FIG. 1

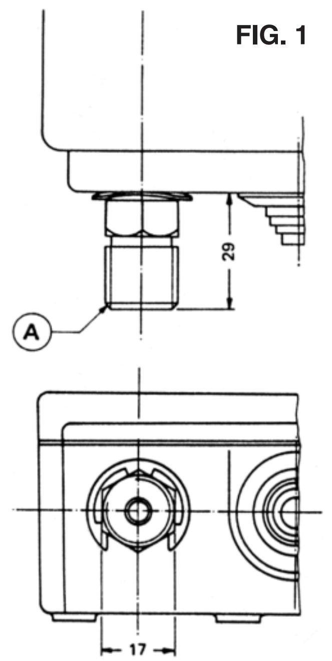
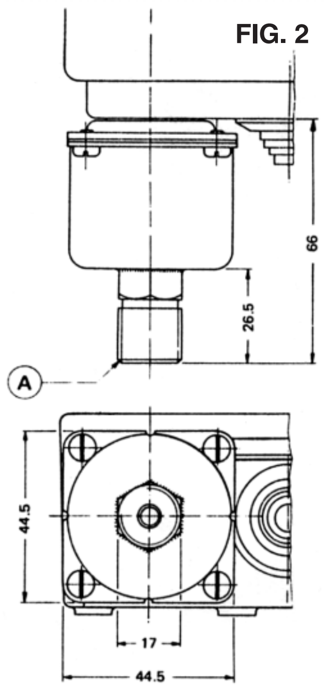
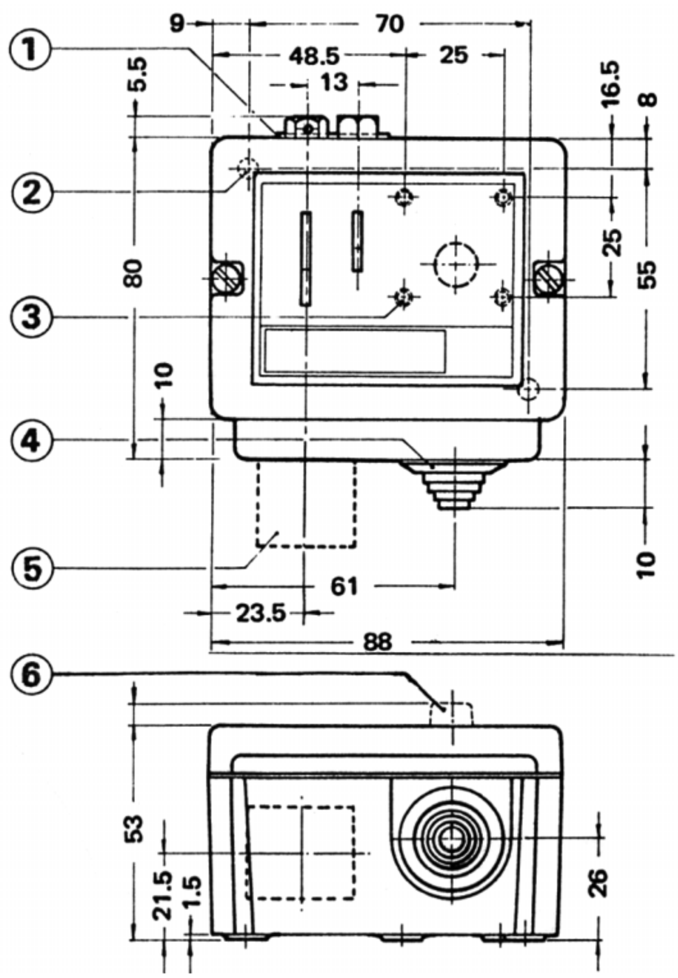


FIG. 2



DIMENSIONES (mm)



① Placa de cierre (si se usa)

② 2 orificios de montaje de Ø 4,5

③ 4 orificios de montaje M4 (6 mm de profundidad)

④ Pasamuros (diámetros del cable: 5 a 13)

⑤ Toma de presión, ver figs. 1 y 2

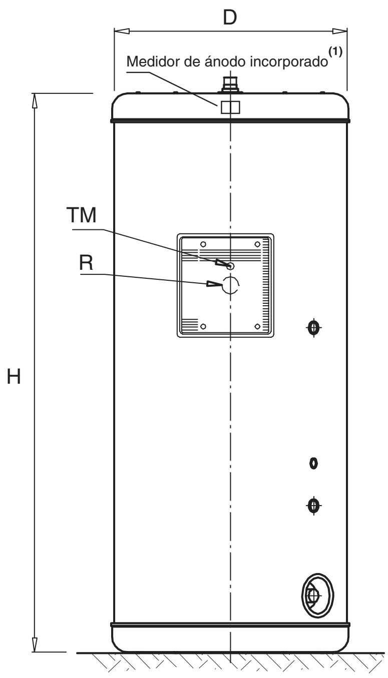
⑥ Botón de rearme manual (sólo para modelos con rearme manual)

TERMO ELÉCTRICO

TH06

01 INTERACUMULADORES CON SERPENTÍN FIJO

IDROGAS



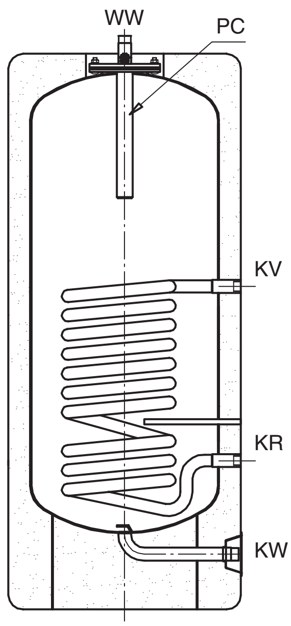
(1) Medidor de ánodo incorporado
Novedad 2008. Disponible 2º semestre

• Nueva serie energia solar

Código	Artículo	€
CC 01 701	CV 80 M1 S	**482,00**
CC 01 702	CV 110 M1 S	**505,00**
CC 01 703	CV 150 M1 S	**549,00**
CC 01 704	CV 200 M1 S	**625,00**
CC 01 705	CV 300 M1 S	**1.060,00**
	• Válvula de seguridad de instalación obligatoria	
AA 11 014	Rosca 3/4" H-H 7 bar	**9,57**
AA 11 024	Rosca 1" H-H 7 bar	**22,19**
AA 11 034	Rosca 1-1/4" H-H 7 bar	**94,68**

garantía 5 años

Depósitos para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo e instalación mural, hasta 150 l. **FABRICADO EN ACERO VITRIFICADO, S/DIN 4753**. Aislados térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, libre de CFC, de 50 mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior.
Especialmente diseñados **para instalaciones de energia solar térmica**, intercambiador en la parte inferior. Brida con tapa, en la parte superior, para resistencia y termostato (opcional). Con la energia de apoyo se calienta exclusivamente el tercio superior del depósito.
Vainas para: sonda solar, termóstato/sonda energia auxiliar y para resistencia eléctrica cerámica. En todos los modelos la conexión hidráulica al circuito solar se ha previsto a 45°, lo que facilita la instalación en armarios y permite ajustar el espacio al diámetro del depósito. Protección catódica ánodo de magnesio s/DIN 4753.

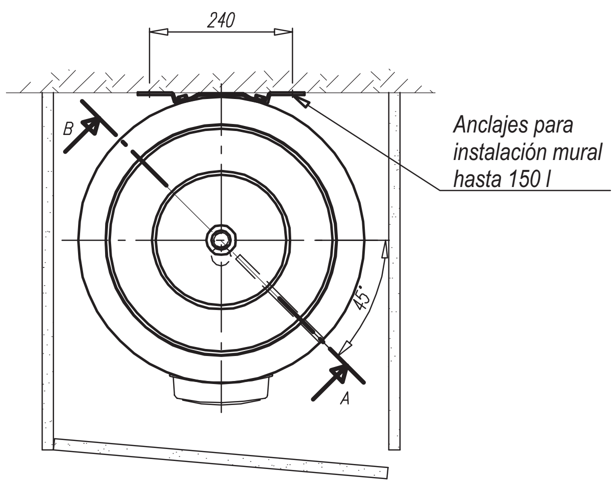


KW	entrada agua fría	
WW	salida ACS	
KV	avance primario	
KR	retorno primario	
R	vaina para resistencia	
TM	vaina sensores	
PC	ánodo de magnesio	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Modelo		CV 80	CV 110	CV 150	CV 200	CV 300
Capacidad de A.C.S.	l	80	110	150	200	300
Temp. máx. acum. A.C.S.	°C	90	90	90	90	90
Presión máx. acumulación	bar	8	8	8	8	8
Temp. máx. primario	°C	200	200	200	200	200
Presión máx. primario	bar	25	25	25	25	25
Superficie intercambio	m^2	0,31	0,47	0,63	0,8	1,2
Dimensiones						
cota H	mm	935	1155	1260	1207	1685
cota D	mm	480	480	560	620	620

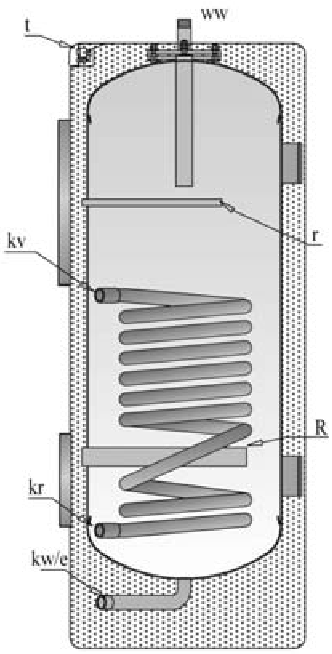
Diseño especial, ubicación en armario



M

01 INTERACUMULADORES DE PIE CON UN SERPENTIN

IDROGAS



CV-150-M1P

• Serie especial gran producción

Código	Artículo	€
CC 01 731	CV 150 M1P	718,00
CC 01 732	CV 200 M1P	987,00
CC 01 733	CV 300 M1P	1.358,00
CC 01 734	CV 500 M1P	1.844,00
CC 01 735	CV 800 M1P	2.109,00
CC 01 736	CV 1000 M1P	2.509,00
CC 01 737	CV 800 M1P + BOCA DN 400	2.405,00
CC 01 738	CV 1000 M1P + BOCA DN 400	2.805,00

garantía 5 años

Depósitos para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo, como depósito individual, instalación en serie o instalación en paralelo, fabricado en **ACERO VITRIFICADO**, s/DIN 4753.

Incorporan de serie, panel de control con termómetro y ánodo de magnesio con medidor de carga para la protección catódica del depósito.

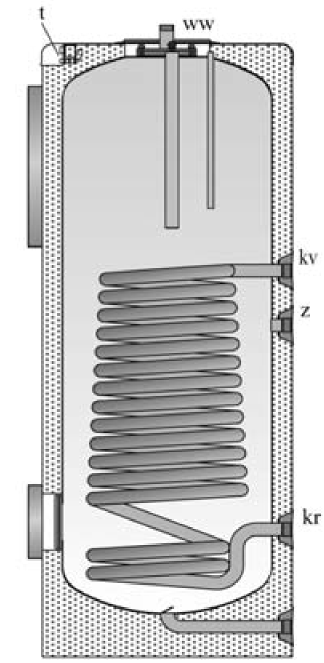
Como opción, se suministra equipo eléctrico completo, compuesto por resistencia eléctrica y panel de control con termómetro, termostato doble de regulación de temperatura y seguridad, interruptor invierno-verano y pilotos indicadores de funcionamiento.

Aislados térmicamente con espuma rígida poliuretano inyectado en molde, libre de CFC y acabado exterior, con forro de polipropileno acolchado desmontable y cubiertas.

Todos los modelos se suministran con boca lateral de inspección.

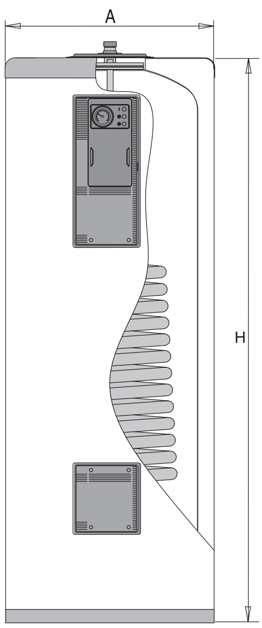
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

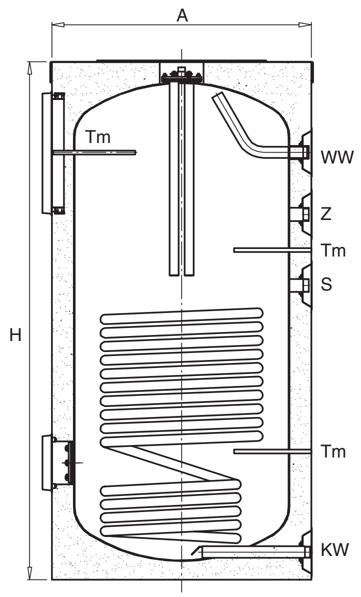
Modelo		CV 150 M1P	CV 200 M1P	CV 300 M1P	CV 500 M1P	CV 800 M1P	CV 1000 M1P
Capacidad de A.C.S.	l	150	200	300	500	800	1000
Temp. máx. acum. A.C.S.	°C	90	90	90	90	90	90
Presión máx. acumulación	bar	10	10	10	10	10	10
Temp. máx. primario	°C	200	200	200	200	200	200
Presión máx. primario	bar	25	25	25	25	25	25
Superficie intercambio	m^2	1,1	1,4	1,8	2	2,7	3,3
Dimensiones							
cota A	mm	560	620	620	770	950	950
cota B	mm	1265	1205	1685	1690	1840	2250



CV-200/300/500-M1P

kw	entrada agua fría
ww	salida ACS 1"
z	recirculación 1"
kv	avance caldera 1"
kr	retorno caldera 1"
eh	conexión lateral 1-1/2" (solo CV-300/500 M1)
t	medidor de estado del ánodo





CV 800/1000 M1P

WW	salida ACS 1,1/2"
SV	avance solar primario 1"
SR	retorno solar primario 1"
KW	entrada desagüe agua fría 1-1/4"
S	conexión lateral 1-1/2"
Z	recirculación 1-1/2"
TM	conexión para vaina sensores
PC	ánodo de magnesio

M

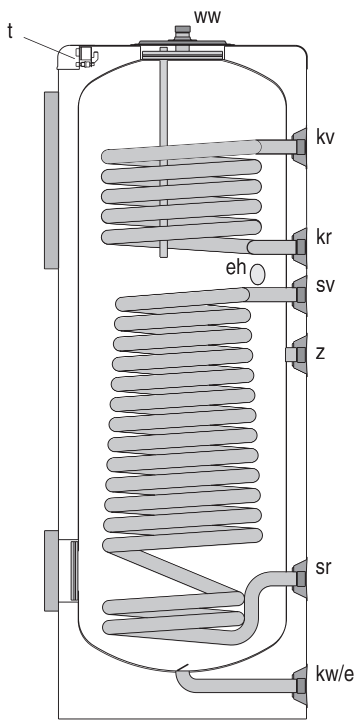
01 INTERACUMULADORES DE PIE SOLAR

IDROGAS

• Serie especial "doble serpentín"

Código	Artículo	€
CC 01 741	CV 300 M2P	1.553,00
CC 01 742	CV 400 M2P	1.964,00
CC 01 743	CV 500 M2P	2.169,00
CC 01 744	CV 800 M2P	2.478,00
CC 01 745	CV 1000 M2P	2.773,00

garantía 5 años



CV 300/400/500 M2P

Depósitos para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo, como depósito individual, instalación en serie o instalación en paralelo, fabricado en **ACERO VITRIFICADO**, s/DIN 4753.

Incorporan de serie, panel de control con termómetro y ánodo de magnesio con medidor de carga para la protección catódica del depósito.

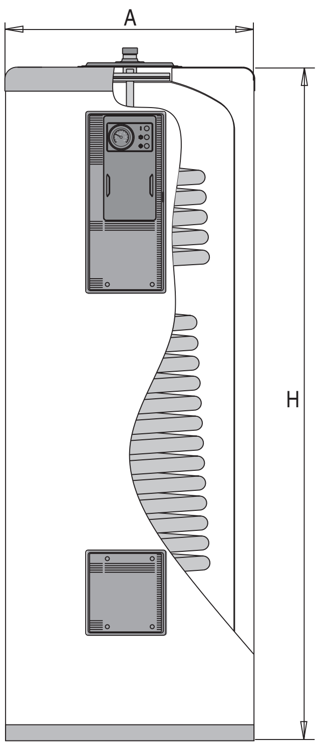
Como opción, se suministra equipo eléctrico completo, compuesto por resistencia eléctrica y panel de control con termómetro, termostato doble de regulación de temperatura y seguridad, interruptor invierno-verano y pilotos indicadores de funcionamiento.

Aislados térmicamente con espuma rígida poliuretano inyectado en molde, libre de CFC y acabado exterior, con forro de polipropileno acolchado desmontable y cubiertas.

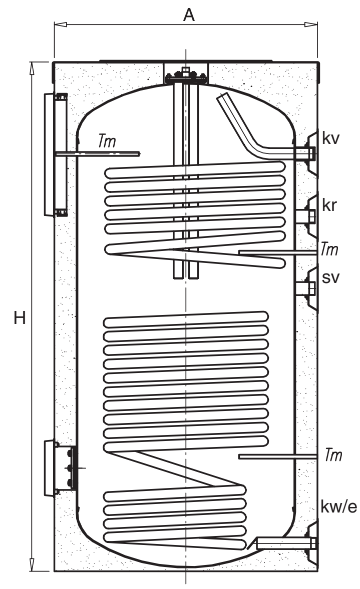
Todos los modelos se suministran con boca lateral de inspección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Modelo		CV 300 M2P	CV 400 M2P	CV 500 M2P	CV 800 M2P	CV 1000 M2P
Capacidad de A.C.S.	l	300	400	500	800	1000
Temp. máx. acum. A.C.S.	°C	90	90	90	90	90
Presión máx. depósito de A.C.S.	bar	10	10	10	10	10
Temp. máx. acumulación	°C	200	260	200	200	200
Presión máx. acumulación	bar	25	25	25	25	25
Superf. intercambio circ. cal. sup.	m^2	0,7	0,7	1,3	2,7	3,3
Superf. intercambio circ. cal.	m^2	1,8	1,7	2	1,3	1,3
Dimensiones						
cota A	mm	620	770	770	950	950
cota H	mm	1685	1475	1690	1840	2250



kw-e entrada agua fría-desagüe
1"
1-1/4" (CV800/1000)
ww salida ACS 1"
1-1/2" (CV800/100)
kv avance caldera 1"
kr retorno caldera 1"
sv avance solar 1"
sr retorno solar 1"
eh conexión lateral 1-1/2"
z recirculación 1"
1-1/2" (CV800/1000)
t medidor de estado del ánodo



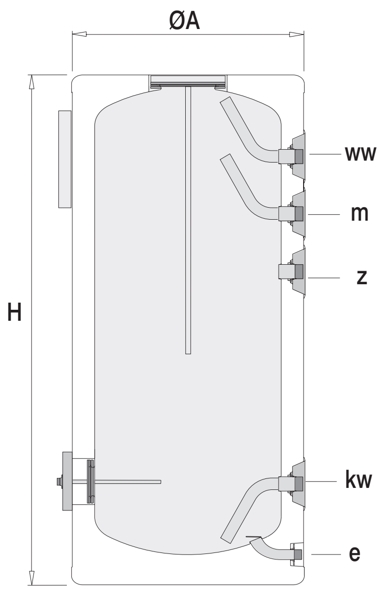
CV 800/1000 M2P

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

01 ACUMULADORES SOLARES

IDROGAS



kw entrada agua fría
ww salida agua caliente
z recirculación
e desagüe
m conexión lateral

• Serie especial "sin serpentín"

Código	Artículo	€
CC 01 749	CV 200 SR	891,00
CC 01 750	CV 300 SR	1.055,00
CC 01 751	CV 500 SR	1.515,00
CC 01 752	CV 800 SR	1.834,00
CC 01 753	CV 1000 SR	2.091,00
CC 01 754	CV 800 SR + BOCA DN 400	2.143,00
CC 01 755	CV 1000 SR + BOCA DN 400	2.400,00

garantía 5 años

Depósito para acumulación de agua caliente sanitaria (y/o agua fría), con capacidades desde 200 hasta 1000 litros. **Fabricado en acero vitrificado S/DIN 4753**. Preparado para la producción de agua caliente sanitaria a través de intercambiador de placas y/o resistencias eléctricas de calentamiento. Aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, libre de CFC.

En los modelos de 800 y 1000 litros las conexiones de salida de agua caliente y recirculación se sitúan en el lateral del depósito para facilitar así la instalación.

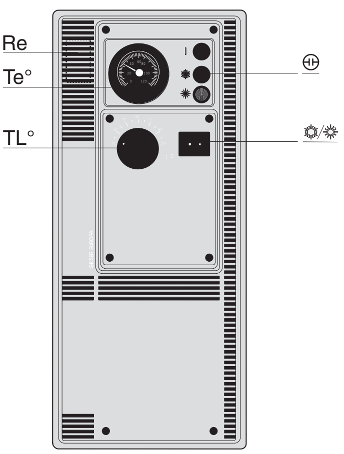
Su diseño permite desmontar el aislante térmico en los laterales facilitando así su paso en entradas con dimensiones reducidas.

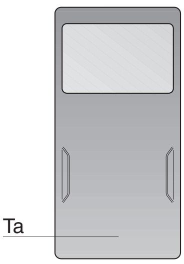
Todos los modelos incorporan termómetro para el A.C.S. situado en el panel de control.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Modelo		CV 200 SR	CV 300 SR	CV 500 SR	CV 800 SR	CV 1000 SR
Capacidad de A.C.S.	l	200	300	480	795	995
Temp. máx. depósito de A.C.S.	°C	90	90	90	90	90
Presión máx. depósito de A.C.S.	bar	8	8	8	8	8
Peso en vacío (aprox.)	Kg	70	90	130	170	200
Dimensiones						
cota A	mm	620	620	770	950	950

Panel de control





Te = termómetro °C
⊕ = pilotos de señalización
TL° = termostato de regulación (30-90°C) y limitador de seguridad (110°C)
☼/❄ = interruptor invierno-verano
Re = relé
Ta = tapa

Adecuado para instalaciones donde el propio depósito acumulador ejerce el control sobre la producción de A.C.S. por circuito de caldera (posición ☼) o por calentamiento eléctrico (posición ❄). Para resistencias mayores de 2,5 kW, la resistencia se conectará a un contactor exterior controlado por el Panel de Control.

• Resistencias de apoyo

Código	Pot. kW	Tipo	Modelo depósito (capacidad)				Componentes	€
			M1S	M1P	M2P	SR		
CC 01 711	1,5	Cerámica (boca)	80 a 300	–	–	–	resistencia, termostato y accesorios	76,00
CC 01 781	1,5	Cerámica (boca inferior)	–	150	–	–	resistencia, termostato y accesorios	145,00
CC 01 782	2,5	Roscada (1-1/2")	–	300 a 1000	300 a 1000	800 a 1000	resistencia roscada, manguito dielectro y panel TD	267,00
CC 01 783	5	Roscada (1-1/2")	–	500 a 1000	500 a 1000	800 a 1000		343,00
CC 01 784	2,5	Boca (bridada)	–	–	–	500 a 1000	resistencia bridada, junta, accesorios y panel TD	307,00
CC 01 785	5	Boca (bridada)	–	–	–	500 a 1000		383,00

• Accesorios

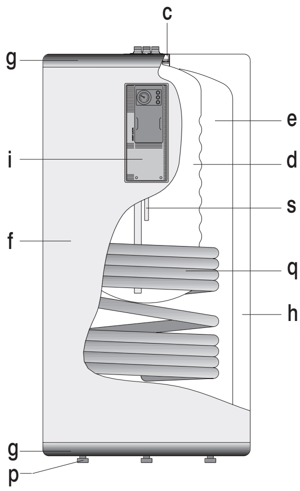
Código	Artículo	€
CC 01 761	BH 400 boca de hombre DN 400 (modelos 800 y 1000 l.)	295,00
CC 01 762	TD panel de control (termómetro, termostato regulación y seguridad, pilotos e interruptor invierno/verano)	72,00

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

01 ACUMULADOR SOLAR MULTIFUNCIÓN

IDROGAS



c	boca de inspección	h	aislamiento térmico
d	depósito acumulador ACS inox.	i	panel de control
e	cámara envolvente	p	pies niveladores
f	forro externo	q	serpentín de calentamiento
g	cubierta superior e inferior	s	sonda de sensores

• Serie especial "instalación combinada"

Código	Artículo	€
CC 01 771	GX 600P	2.085,00
CC 01 772	GX 800P	3.380,00
CC 01 773	GX 1000P	3.686,00

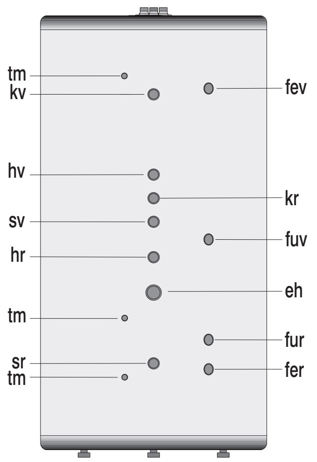
garantía 5 años

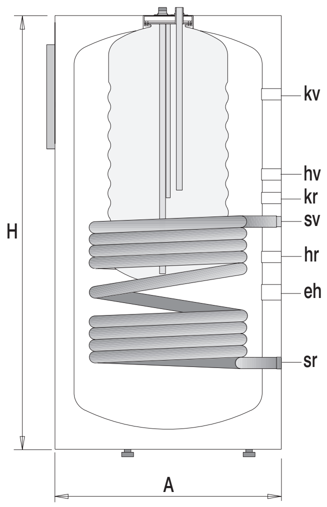
Depósito de doble pared y serpentín para la instalación combinada en la utilización de los diferentes sistemas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria.

El depósito externo, fabricado en acero St-37-2 s/DIN 17100, actúa como depósito de inercia en circuito primario, para la instalación de caldera de combustibles sólidos. Este depósito de inercia dispone de un serpentín de gran capacidad de intercambio para el aprovechamiento de la energía solar y, a su vez, de tomas laterales para la incorporación de resistencias eléctricas de calentamiento y/o p.ej. de una caldera de gas o gasóleo para la producción de A.C.S. **El depósito situado en la parte superior, en acero inoxidable AISI-316** para la producción y acumulación de A.C.S., completa el conjunto, que va aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano libre de CFC.

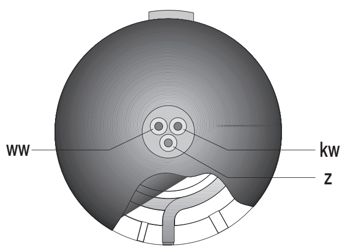
En los modelos de 800 y 1.000 litros es posible desmontar el aislante térmico en los laterales permitiendo así su paso en entradas con dimensiones reducidas.

El termómetro para el A.C.S., se ubica en el panel lateral, permitiendo así la incorporación posterior del panel de control más adecuado para cada necesidad de regulación. Diseñado para su instalación vertical sobre suelo, el conjunto va provisto de pies de nivelación.





kw	entrada agua fría 1"	fev	avance caldera 1-1/4"
ww	salida agua caliente 1"	fer	retorno caldera 1-1/4"
z	recirculación 1"	fuv	avance suelo radiante 1-1/4"
kv	avance caldera 1-1/4"	fur	retorno suelo radiante 1-1/4"
kr	retorno caldera 1-1/4"	tm	conexión sensores circuito primario 1/2"
sv	avance solar 1"	eh	conexión lateral 2"
sr	retorno solar 1"		
hv	avance calef. 1-1/4"		
kr	retorno caldera 1-1/4"		



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Modelo		GX 600P	GX 800P	GX 1000P
Capacidad total	l	605	770	970
Capacidad A.C.S.	l	215	200	250
Capacidad depósito envolv.	l	390	570	720
Temp. máx. depósito envolv.	°C	110	110	110
Presión máxima depósito envolv.	bar	3	3	3
Temp. máx. depósito A.C.S.	°C	90	90	90
Presión máx. A.C.S.	bar	8	8	8
Presión máx. serpentín c. prim.	bar	25	25	25
Superficie intercambio serpentín c. primario	m^2	2,3	2,7	2,7
Peso en vacío	Kg	150	230	265
cota A	mm	770	950	950
cota H	mm	1730	1840	2250

M

01 DEPÓSITOS DE GRAN CAPACIDAD VITRIFICADOS

IDROGAS

garantía 5 años

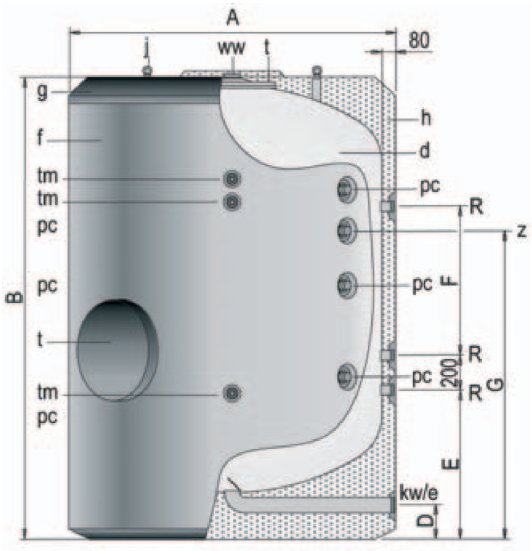
PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15

Nueva serie de depósitos acumuladores de gran capacidad, para instalaciones de ACS IDROGAS. Fabricados en acero vitrificado s/DIN 4753.

Con capacidades de 1.500 a 5.000 litros, todos los depósitos acumuladores de la nueva serie IDROGAS van aislados con 80 mm de espesor de espuma rígida de poliuretano de densidad optimizada y libre de CFC, inyectada en molde, lo que hace que una de las características de la nueva serie sea su gran capacidad de acumulación. Con boca lateral DN 400.

Todos los modelos disponen de conexiones para la incorporación de resistencias eléctricas e incorporan de serie la protección catódica permanente CORREX UP.

Modelo RB
Depósito acumulador, sin sistema de intercambiador de serpentines, destinado a funciones de acumulación de ACS, mediante una producción externa, p.e. intercambiador de placas.



Mod. IMV-...-RB

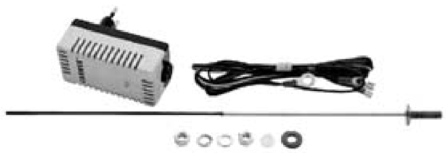
Código	Artículo	€
	DEPOSITO ACUMULADOR SERIE IMV-RB	
CC 01 801	IMV 1500 RB	**2.859,00**
CC 01 802	IMV 2000 RB	**3.011,00**
CC 01 803	IMV 2500 RB	**3.772,00**
CC 01 804	IMV 3000 RB	**4.062,00**
CC 01 805	IMV 3500 RB	**4.683,00**
CC 01 806	IMV 4000 RB	**4.981,00**
CC 01 807	IMV 5000 RB	**6.059,00**

- t- Boca de hombre DN400
- d- Depósito acumulación ACS
- f- Forro externo (opcional)
- g- Cubierta superior (opcional)
- h- Aislamiento térmico
- j- Cáncamos para transporte

Sistema de protección catódica "Correx up"

Equipo de protección catódica, libre de mantenimiento, compuesto por ánodo permanente, potenciostato regulador, cableado e instrucciones de conexión y montaje.

Sistema incorporado de serie en toda nuestra gama de depósitos.



MODELO RB - DATOS TÉCNICOS		**Ref. tamaño acumulador**						
		1500RB	**2000RB**	**2500RB**	**3000RB**	**3500RB**	**4000RB**	**5000RB**
Capacidad de ACS	l.	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000
Temp. máx. en continuo depósito de A.C.S.	°C	90	90	90	90	90	90	90
Presión máx. depósito de A.C.S.	bar	8	8	8	8	8	8	8
Peso en vacío (aprox.)	Kg.	390	450	630	690	755	880	1040
kW/e: Entrada de agua fría/desagüe	"GAS/M	2	2	3	3	3	3	3
ww: Salida de ACS	"GAS/M	2	2	3	3	3	3	3
z: recirculación	"GAS/M	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2
R: conexión resistencia	"GAS/M	2	2	2	2	2	2	2
tm: conexión sensores laterales	"GAS/M	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Diámetro exterior: A	mm	1360	1360	1660	1660	1660	1910	1910
Longitud total: B	mm	1830	2280	2015	2305	2580	2310	2710
Cota D	mm	175	175	200	200	200	200	200
Cota E	mm	680	680	805	805	805	875	875
Cota F	mm	330	780	300	590	875	465	870
Cota G	mm	1110	1555	1250	1540	1755	1450	1805

M

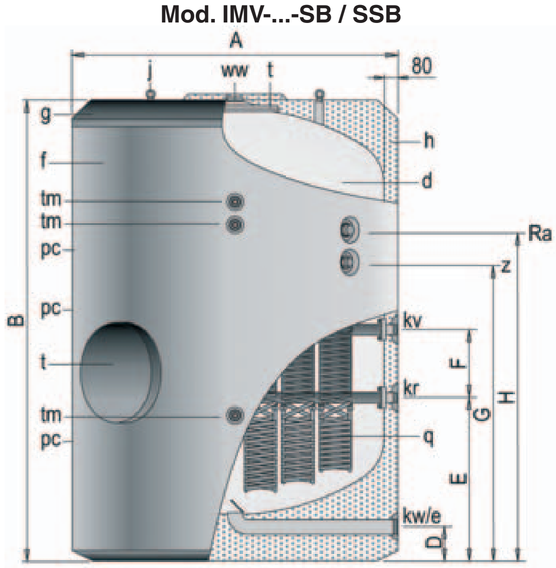
01 DEPÓSITOS DE GRAN CAPACIDAD VITRIFICADOS

IDROGAS

garantía 5 años

PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15

Mod. IMV-...-SB / SSB



t-	Boca de hombre DN400
d-	Depósito acumulación ACS
f-	Forro externo
g-	Cubierta superior
h-	Aislamiento térmico
j-	Cáncamos para transporte
q-	Serpentines desmontables

Modelo SB/SSB
Depósito productor acumulador de ACS con sistema de serpentines desmontables, en acero inoxidable incorporado. Los modelos SSB con la superficie de intercambio aumentada para un mejor aprovechamiento de la energía solar.

Código	Artículo	€
	DEPOSITO ACUMULADOR SERIE IMV-SB	
CC 01 811	IMV 1500 SB	**4.320,00**
CC 01 812	IMV 2000 SB	**4.730,00**
CC 01 813	IMV 2500 SB	**6.183,00**
CC 01 814	IMV 3000 SB	**6.275,00**
CC 01 815	IMV 3500 SB	**7.093,00**
CC 01 816	IMV 4000 SB	**7.982,00**
CC 01 817	IMV 5000 SB	**9.262,00**
	DEPOSITO ACUMULADOR SERIE IMV-SSB (Solar)	
CC 01 808	IMV 1500 SSB	**5.050,00**
CC 01 809	IMV 2000 SSB	**5.517,00**
CC 01 810	IMV 2500 SSB	**7.176,00**
CC 01 818	IMV 3000 SSB	**7.734,00**
CC 01 819	IMV 3500 SSB	**8.160,00**
CC 01 820	IMV 4000 SSB	**8.837,00**
CC 01 828	IMV 5000 SSB	**10.276,00**

Sistema de protección catódica "Correx up"

Equipo de protección catódica, libre de mantenimiento, compuesto por ánodo permanente, potenciostato regulador, cableado e instrucciones de conexión y montaje.

Sistema incorporado de serie en toda nuestra gama de depósitos.

MODELO SB / SSB - DATOS TÉCNICOS		Ref. tamaño acumulador						
		1500	**2000**	**2500**	**3000**	**3500**	**4000**	**5000**
Capacidad de ACS	l.	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000
Temp. máx. en continuo depósito de ACS	°C	90	90	90	90	90	90	90
Presión. máx. depósito de ACS	bar	8	8	8	8	8	8	8
Temp. máx. circuito de calentamiento	°C	120	120	120	120	120	120	120
Presión. máx. circuito de calentamiento	bar	25	25	25	25	25	25	25
Número de serpentines -SB/-SSB	und	4/6	4/6	6/8	6/10	7/10	8/10	10/12
Superficie de intercambio -SB/-SSB	m^2	2.8/4.2	3.4/5.0	4.2/6.7	5.0/8.4	5.9/8.4	6.7/8.4	8.3/10.0
Peso en vacío (aprox.) -SB/-SSB	Kg.	400/415	460/475	660/690	735/760	820/840	1040/1055	1185/1200
kW/e: Entrada de agua fría/desagüe	"GAS/M	2	2	3	3	3	3	3
ww: Salida de ACS	"GAS/M	2	2	3	3	3	3	3
z: recirculación	"GAS/M	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2
kV: Avance c. primario	"GAS/M	2	2	2	2	2	2	2
kr: Retorno c. primario	"GAS/M	2	2	2	2	2	2	2
Ra: Conexión lateral	"GAS/M	2	2	2	2	2	2	2
tm: conexión vaina sensores	"GAS/M	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)
Diámetro exterior: A	mm	1360	1360	1660	1660	1660	1910	1910
Longitud total: B	mm	1830	2280	2015	2305	2580	2310	2710
Cota D	mm	175	175	200	200	200	200	200
Cota E	mm	825	825	910	910	910	910	910
Cota F	mm	250	400	250	400	400	400	400
Cota G	mm	1020	1470	1120	1410	1695	1355	1760
Cota H	mm	1210	1660	1310	1600	1885	1525	1950

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

01 DEPÓSITOS DE GRAN CAPACIDAD ACERO INOXIDABLE

IDROGAS

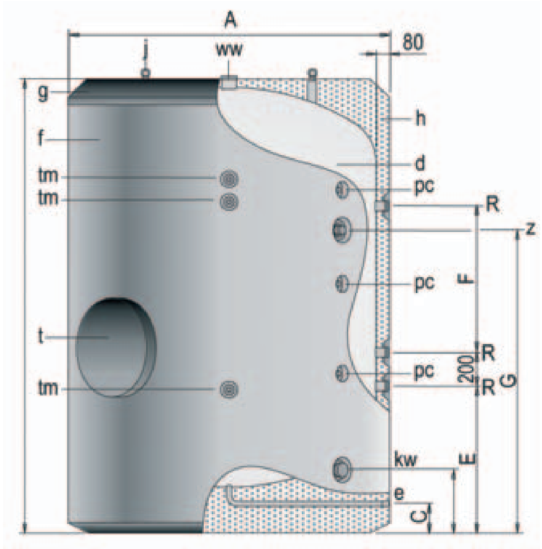
Depósitos de gran capacidad fabricados en acero inoxidable, decapado químicamente y pasivado, después de ensamblar.

Con capacidades de 1.500 a 5.000 litros, todos los depósitos acumuladores de la nueva serie IDROGAS van aislados con 80 mm de espesor de espuma rígida de poliuretano de densidad optimizada y libre de CFC, inyectada en molde. Con boca lateral de DN 400

Todos los modelos disponen de conexiones para la incorporación de resistencias eléctricas e incorporan de serie la protección catódica permanente CORREX UP

Modelo RB
Depósito acumulador,sin sistema de intercambiador de serpentines, destinado a funciones de acumulación de ACS, mediante una producción externa, p.e. intercambiador de placas.

Mod. IMVX-...-RB



Código	Artículo	€
	DEPOSITO ACUMULADOR SERIE IMXV- RB	
CC 01 821	IMXV 1500 RB INOX	**6.952,00**
CC 01 822	IMXV 2000 RB INOX	**7.547,00**
CC 01 823	IMXV 2500 RB INOX	**10.222,00**
CC 01 824	IMXV 3000 RB INOX	**11.167,00**
CC 01 825	IMXV 3500 RB INOX	**11.733,00**
CC 01 826	IMXV 4000 RB INOX	**13.694,00**
CC 01 827	IMXV 5000 RB INOX	**14.468,00**

t-	Boca de hombre DN400
d-	Depósito acumulación ACS
f-	Forro exter0no (opcional)
g-	Cubierta superior (opcional)
h-	Aislamiento térmico
j-	Cáncamos para transporte

Sistema de protección catódica "Correx up"

Equipo de protección catódica, libre de mantenimiento, compuesto por ánodo permanente, potenciostato regulador, cableado e instrucciones de conexión y montaje.

Sistema incorporado de serie en toda nuestra gama de depósitos.

MODELO RB - DATOS TÉCNICOS		**Ref. tamaño acumulador**						
		1500RB	**2000RB**	**2500RB**	**3000RB**	**3500RB**	**4000RB**	**5000RB**
Capacidad de ACS	l.	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000
Temp. máx. en continuo depósito de A.C.S.	°C	90	90	90	90	90	90	90
Presión máx. depósito de A.C.S.	bar	8	8	8	8	8	8	8
Peso en vacío (aprox.)	Kg.	275	315	450	485	530	595	665
kW: Entrada de agua fría	"GAS/M	2	2	3	3	3	3	3
e: Desagüe	"GAS/M	1	1	1	1	1	1	1
ww: Salida de ACS	"GAS/M	2	2	3	3	3	3	3
z: recirculación	"GAS/M	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2
R: conexión resistencia	"GAS/M	2	2	2	2	2	2	2
tm: conexión sensores laterales	"GAS/M	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Diámetro exterior: A	mm	1360	1360	1660	1660	1660	1910	1910
Longitud total: B	mm	1830	2280	2015	2305	2580	2310	2710
Cota C	mm	175	175	175	175	175	175	175
Cota D	mm	315	315	350	350	350	375	375
Cota E	mm	680	680	805	805	805	875	875
Cota F	mm	330	780	300	590	875	465	870
Cota G	mm	1110	1555	1250	1540	1755	1450	1805

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

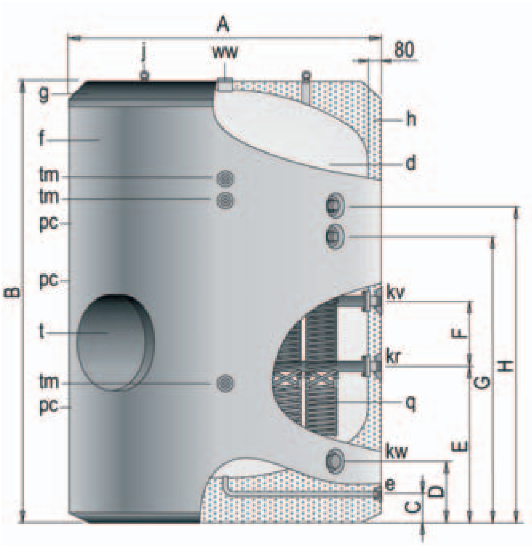
01 DEPÓSITOS DE GRAN CAPACIDAD ACERO INOXIDABLE

IDROGAS

garantía 5 años

PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15

Mod. IMV-...-SB / SSB



t-	Boca de hombre DN400
d-	Depósito acumulación ACS
f-	Forro externo
g-	Cubierta superior
h-	Aislamiento térmico
j-	Cáncamos para transporte
q-	Serpentines desmontables

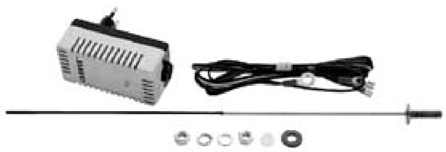
Modelo SB/SSB
Depósito productor acumulador de ACS con sistema de serpentines desmontables, en acero inoxidable incorporado. Los modelos SSB con la superficie de intercambio aumentada para un mejor aprovechamiento de la energía solar.

Código	Artículo	€
	INTERACUMULADOR SERIE IMXV-SB	
CC 01 831	IMXV 1500 SB	**8.779,00**
CC 01 832	IMXV 2000 SB	**9.861,00**
CC 01 833	IMXV 2500 SB	**13.725,00**
CC 01 834	IMXV 3000 SB	**14.706,00**
CC 01 835	IMXV 3500 SB	**15.436,00**
CC 01 836	IMXV 4000 SB	**18.263,00**
CC 01 837	IMXV 5000 SB	**19.190,00**
	INTERACUMULADOR SERIE IMXV-SSB (Solar)	
CC 01 864	IMXV 1500 SSB	**9.348,00**
CC 01 865	IMXV 2000 SSB	**10.480,00**
CC 01 866	IMXV 2500 SSB	**14.496,00**
CC 01 867	IMXV 3000 SSB	**15.920,00**
CC 01 868	IMXV 3500 SSB	**16.277,00**
CC 01 869	IMXV 4000 SSB	**18.886,00**
CC 01 870	IMXV 5000 SSB	**19.920,00**

Sistema de protección catódica "Correx up"

Equipo de protección catódica, libre de mantenimiento, compuesto por ánodo permanente, potenciostato regulador, cableado e instrucciones de conexión y montaje.

Sistema incorporado de serie en toda nuestra gama de depósitos.



MODELO SB / SSB - DATOS TÉCNICOS		**Ref. tamaño acumulador**						
		1500	**2000**	**2500**	**3000**	**3500**	**4000**	**5000**
Capacidad de ACS	l.	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000
Temp. máx. en continuo depósito de ACS	°C	90	90	90	90	90	90	90
Presión. máx. depósito de ACS	bar	8	8	8	8	8	8	8
Temp. máx. circuito de calentamiento	°C	120	120	120	120	120	120	120
Presión. máx. circuito de calentamiento	bar	25	25	25	25	25	25	25
Número de serpentines -SB/-SSB	und	4/6	4/6	6/8	6/10	7/10	8/10	10/12
Superficie de intercambio -SB/-SSB	m^2	2.8/4.2	3.4/5.0	4.2/6.7	5.0/8.4	5.9/8.4	6.7/8.4	8.3/10.0
Peso en vacío (aprox.) -SB/-SSB	Kg.	390/315	345/360	485/515	525/550	570/585	655/670	735/750
kW/e: Entrada de agua fría/desagüe	"GAS/M	2	2	3	3	3	3	3
ww: Salida de ACS	"GAS/M	2	2	3	3	3	3	3
z: recirculación	"GAS/M	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2
kV: Avance c. primario	"GAS/M	2	2	2	2	2	2	2
kr: Retorno c. primario	"GAS/M	2	2	2	2	2	2	2
Ra: Conexión lateral	"GAS/M	2	2	2	2	2	2	2
tm: conexión vaina sensores	"GAS/M	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)	3/4 (1/2)
Diámetro exterior: A	mm	1360	1360	1660	1660	1660	1910	1910
Longitud total: B	mm	1830	2280	2015	2305	2580	2310	2710
Cota C	mm	175	175	200	200	175	175	200
Cota D	mm	315	315	350	350	350	375	375
Cota E	mm	825	825	910	910	910	960	910
Cota F	mm	250	400	250	400	400	400	400
Cota G	mm	1020	1470	1120	1410	1695	1355	1760
Cota H	mm	1210	1660	1310	1600	1885	1525	1950

M

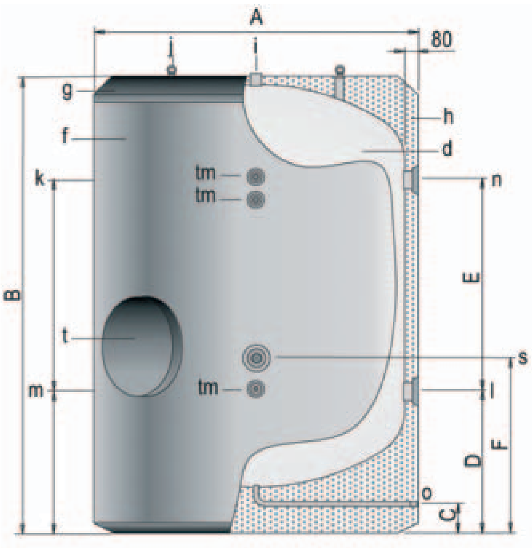
01 DEPÓSITOS DE INERCIA TÉRMICA

IDROGAS

garantía 5 años

PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15

Depósitos de gran capacidad para acumulación de energía solar, geotermia ó agua fría en circuitos de refrigeración. Fabricados en acero al carbono. Con boca de hombre DN400.
Con capacidades de 1.500 a 5.000 l., todos los depósitos acumuladores de la nueva serie IDROGAS van aislados con 80 mm de espesor de espuma rígida de poliuretano de densidad optimizada y libre de CFC, inyectada en molde.



t-	Boca de hombre DN400
d-	Depósito acumulación ACS
f-	Forro exter0no (opcional)
g-	Cubierta superior (opcional)
h-	Aislamiento térmico
j-	Cáncamos para transporte

Código	Artículo	€
	DEPÓSITOS DE INERCIA (CON BOCA DE HOMBRE DN 400)	
CC 01 877	Acumulador de inercia MV 1500 IB	**2.453,00**
CC 01 878	Acumulador de inercia MV 2000 IB	**2.716,00**
CC 01 879	Acumulador de inercia MV 2500 IB	**3.275,00**
CC 01 880	Acumulador de inercia MV 3000 IB	**3.563,00**
CC 01 881	Acumulador de inercia MV 3500 IB	**3.681,00**
CC 01 882	Acumulador de inercia MV 4000 IB	**4.235,00**
CC 01 883	Acumulador de inercia MV 5000 IB	**5.275,00**

• Accesorios

Código	Artículo	€
	CONJUNTO FORRO ACOLCHADO	
CC 01 841	IFME 1500	**240,00**
CC 01 842	IFME 2000	**273,00**
CC 01 843	IFME 2500	**308,00**
CC 01 844	IFME 3000	**332,00**
CC 01 845	IFME 3500	**365,00**
CC 01 846	IFME 4000	**390,00**
CC 01 847	IFME 5000	**441,00**
	CONJUNTO FORRO ACOLCHADO PARA INTEMPERIE	
CC 01 851	IFME 1500/EX	**375,00**
CC 01 852	IFME 2000/EX	**429,00**
CC 01 853	IFME 2500/EX	**468,00**
CC 01 854	IFME 3000/EX	**517,00**
CC 01 855	IFME 3500/EX	**560,00**
CC 01 856	IFME 4000/EX	**597,00**
CC 01 857	IFME 5000/EX	**663,00**
	RESISTENCIAS DE APOYO IMV-IMXV	
CC 01 861	RESISTENCIA DE APOYO 6 ó 9 Kw	**445,00**

MODELO SB / SSB - DATOS TÉCNICOS		**Ref. tamaño acumulador**						
		1500	**2000**	**2500**	**3000**	**3500**	**4000**	**5000**
Capacidad depósito de inercia	l.	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000
Presión. máx. circuito de calentamiento	bar	6	6	6	6	6	6	6
Peso en vacío (aprox.) -SB/-SSB	Kg.	290	350	475	530	585	760	870
i: Conexión superior	"GAS/H	2	2	2	2	2	2	2
k: Conexión lateral	"GAS/H	4	4	4	4	4	4	4
l: Conexión lateral	"GAS/H	4	4	4	4	4	4	4
m: Conexión lateral	"GAS/H	4	4	4	4	4	4	4
n: Conexión lateral	"GAS/H	4	4	4	4	4	4	4
o: Conexión lateral	"GAS/H	1-1/4	1-1/4	1-1/4	1-1/4	1-1/4	1-1/4	1-1/4
s: Conexión lateral	"GAS/H	2	2	2	2	2	2	2
tm: Conexión sensores laterales	"GAS/H	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Cota A	mm	1360	1360	1660	1660	1660	1910	1910
Cota B	mm	1830	2280	2015	2305	2580	2310	2710
Cota C	mm	155	155	175	175	175	175	175
Cota D	mm	715	715	835	835	835	900	900
Cota E	mm	610	1060	590	880	1165	755	1160
Cota F	mm	845	845	960	960	960	1030	1030

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

01 INTERACUMULADORES DOBLE ENVOLVENTE

Idrogas

PORTES DEBIDOS
ver tabla pág. 15

Serie «BIS»

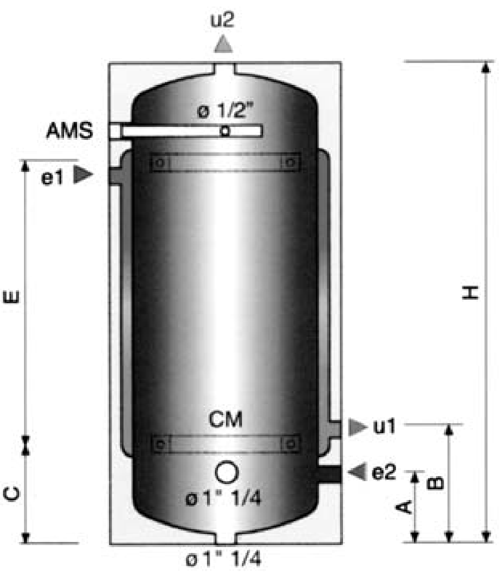
Código	Artículo	€
CC 01 253	**BIS** 150 litros	**683,00**
CC 01 254	**BIS** 200 litros	**799,00**
CC 01 255	**BIS** 300 litros	**951,00**

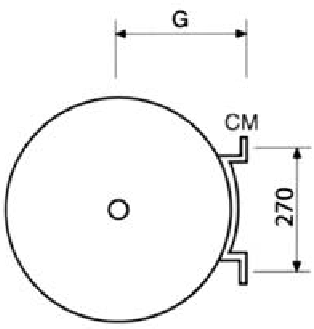
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- **Interacumulador:** vertical y horizontal doble envolvente para producción y acumulación de agua caliente sanitaria.
- **Capacidad:** de 80 a 300 litros.
- **Condiciones de proyecto:**
  Circuito primario: temperatura 99°C
  presión 3 bar
  Circuito secundario: temperatura 60°C
  presión 6 bar

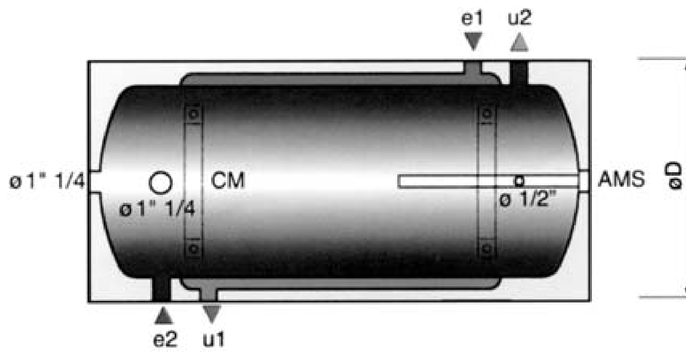
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

- **Tratamiento:** esmaltado orgánico (SMALTIFLÓN).
- **Aislamiento:** poliuretano rígido de 40 mm de espesor, exterior de skai color blanco.
- **Protección catódica:** ánodo de magnesio.
- **Garantía :** 3 años, válida sólo para la perforación por corrosión electroquímica





e1 entrada primario (caldera)
u1 salida primario (caldera)
e2 entrada secundario (sanitario)
u2 salida secundario (sanitario)
AMS ánodo de magnesio con tapón soldado AMS 5 - 80 a 200 lts, AMS 1 - 300 lts
CM soportes para instalación



Capacidad	Intercambio Térmico (1)		Producción A.C.S. (1)			DIMENSIONES (mm)							Conex.	Ánodo	Peso
Lts.	kW	Kcal/h	contínuo lts/h	10 min. lts	1ª hora lts	A	B	C	ØD	E	G	H	e1-u1 e2-u2		Kg
BIS 80	8,5	7.315	209	149	323	170	275	250	470	250	250	750	1"	AMS 5	30
BIS 100	11,6	9.975	285	190	428	170	275	260	470	380	250	900	1"	AMS 5	37
BIS 150	16,2	13.965	399	280	613	170	275	260	520	530	275	1.050	1"	AMS 5	49
BIS 200	20,1	17.290	494	367	779	170	275	260	520	820	275	1.340	1"	AMS 5	63
BIS 300	24	20.615	589	526	1.017	175	275	260	520	840	275	1.360	1-1/4"	AMS 1	80

(1) Temp. primario: 80 ÷ 70° C. Temp. secundario: 10 ÷ 45° C. Temp. acumulación: 60° C
Nota: Las dimensiones pueden variar sin previo aviso.

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

01 ACUMULADORES DE AGUA CALIENTE

idrogas

Serie SmaltoPLAST

PORTES DEBIDOS
ver tabla pág. 15

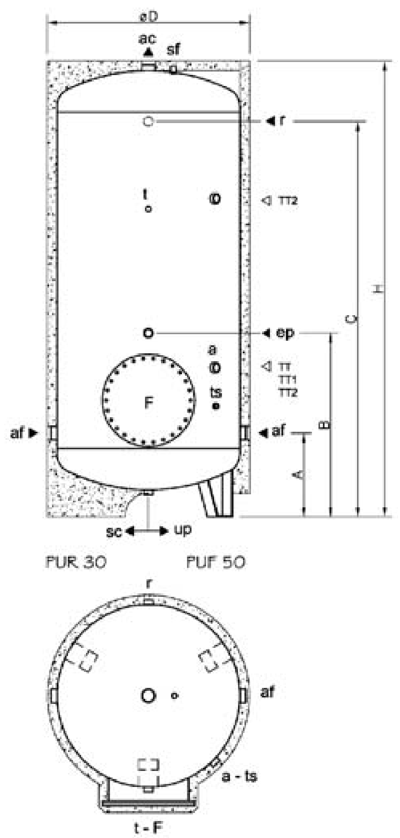
ACSPF

El tratamiento SmaltoPLAST es un polvo termoplástico de revestimiento que ofrece algunas ventajas respecto a otros tratamientos similares y garantiza una larga protección contra la corrosión. Permite temperaturas de trabajo, en continuo de hasta 80°C.

Serie 408 especialmente diseñada para el cumplimiento del RITE 2007: boca DN400, conexión inferior, para válvula de desagüe y conexión superior 1/2" para purgador de gases.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Aislamiento: De 300 a 1000 l, poliuretano rígido de 30 mm (PUR 30)
De 1500 a 5000 l, poliuretano flexible de 50 mm (PUF 50)
Revestimiento externo: PVC de color gris con 5 mm de poliuretano flexible
Protección catódica: Anodo electrónico por corriente impresa (CORREX) para protección permanente
Condiciones de trabajo:
Temperatura máxima en continuo: 80°C
Presión máxima de trabajo: 8 bar
Garantía anticorrosión: 3 años contra la perforación por corrosión electroquímica

Código	Artículo	€
	ACSPF-PT VERTICAL AISLAMIENTO RÍGIDO	
CC 01 901	ACSPF-300 PT	**1.039,00**
CC 01 902	ACSPF-500 PT	**1.275,00**
CC 01 903	ACSPF-750 PT	**1.586,00**
	ACS408 PT VERTICAL AISLAMIENTO RÍGIDO DN 400	
CC 01 917	ACS408 1000 PT vertical 8 bar	**2.100,00**
	ACS408 T VERTICAL AISLAMIENTO FLEXIBLE DN 400	
CC 01 925	ACS408 1500 T	**2.410,00**
CC 01 926	ACS408 2000 T	**2.646,00**
CC 01 927	ACS408 2500 T	**3.203,00**
CC 01 928	ACS408 3000 T	**3.653,00**
CC 01 929	ACS408 4000 T	**4.595,00**
CC 01 930	ACS408 5000 T	**5.238,00**
	ACSPOF-T HORIZONTAL AISLAMIENTO RÍGIDO	
CC 01 921	ACSPOF-300 PT	**1.143,00**
CC 01 922	ACSPOF-500 PT	**1.402,00**
CC 01 923	ACSPOF-750 PT	**1.744,00**
	ACSO408 PT HORIZONTAL AISLAMIENTO RÍGIDO DN 400	
CC 01 924	ACSO408 1000 PT	**2.310,00**
	ACSO408 T HORIZONTAL AISLAMIENTO FLEXIBLE DN 400	
CC 01 931	ACSO408 1500 T	**2.651,00**
CC 01 932	ACSO408 2000 T	**2.910,00**
CC 01 933	ACSO408 2500 T	**3.524,00**
CC 01 934	ACSO408 3000 T	**4.020,00**
CC 01 935	ACSO408 4000 T	**5.055,00**
CC 01 936	ACSO408 5000 T	**5.762,00**



ac	salida agua caliente	t	termómetro 1/2" gas
af	entrada agua fría	ts	termostato 1/2" gas
ep	llenado 1-1/4" gas	sf	purgador de aire 1/2" gas
up	vaciado	F	brida DN400: 1000 a 5000 l brida DN300: 300 a 750 l
r	recirculación		
sc	descarga		
a	conexión correx 1-1/4" gas		

Capac. Lts.	DIMENSIONES (mm) A	B	C	ØD	H	Peso Kg
300	295	685	1215	620	1410	50
500	325	715	1485	720	1710	85
750	345	835	1610	820	1855	110
1000	355	895	1895	870	2195	155
1500	435	955	2055	1010	2400	224
2000	450	1040	2070	1210	2450	265
2500	510	1100	2180	1310	2560	325
3000	520	1110	2190	1410	2590	360
4000	570	1240	2440	1510	2870	535
5000	580	1250	2450	1710	2920	625

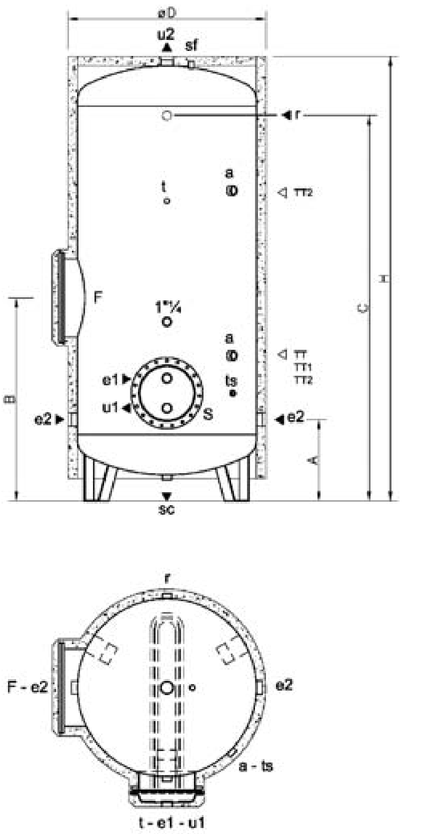
Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

01 INTERACUMULADORES DE AGUA CALIENTE

Idrogas

PORTES DEBIDOS
ver tabla pág. 15

BVSPX



e1	entrada primario	t	termómetro 1/2" gas
u1	salida primario	ts	termostato 1/2" gas
e2	entrada secundario	sf	purgador de aire 1/2" gas
u2	salida secundario	F	brida DN400 (1000 a 5000 l)
sc	descarga	S	intercambiador
r	recirculación		
a	conexión correx 1-1/4" gas		

Serie SmaltoPLAST

El tratamiento SmaltoPLAST es un polvo termoplástico de revestimiento que ofrece algunas ventajas respecto a otros tratamientos similares y garantiza una larga protección contra la corrosión. Permite temperaturas de trabajo, en continuo de hasta 80°C.

Serie 408 especialmente diseñada para el cumplimiento del RITE 2007: boca DN400, conexión inferior, para válvula de desagüe y conexión superior 1/2" para purgador de gases.

CARACTERISTICAS TECNICAS
Intercambiador: Haz tubular extraible en acero inoxidable.
Aislamiento: De 300 a 750 l, poliuretano rígido de 30 mm (PUR 30)
De 1000 a 5000 l, poliuretano flexible de 50 mm (PUF 50)
Revestimiento externo: PVC de color gris con 5 mm de poliuretano flexible
Protección catódica: Anodo electrónico por corriente impresa (CORREX) para protección permanente
Condiciones de trabajo primario:
Temperatura máxima de trabajo: 99°C
Presión máxima de trabajo: 12 bar
Condiciones de trabajo secundario:
Temperatura máxima en continuo: 80°C
Presión máxima de trabajo: 8 bar
Garantía anticorrosión: 3 años contra la perforación por corrosión electroquímica.

Código	Artículo	€
	BVSPX-PT VERTICAL AISLAMIENTO RÍGIDO	
CC 01 941	BVSPX-300 PT	**1.396,00**
CC 01 942	BVSPX-500 PT	**1.716,00**
CC 01 943	BVSPX-750 PT	**2.142,00**
	BVX408 T VERTICAL AISLAMIENTO FLEXIBLE DN 400	
CC 01 937	BVX408 1000 T	**2.914,00**
CC 01 945	BVX408 1500 T	**3.471,00**
CC 01 946	BVX408 2000 T	**3.910,00**
CC 01 947	BVX408 2500 T	**4.499,00**
CC 01 948	BVX408 3000 T	**5.238,00**
CC 01 949	BVX408 4000 T	**6.523,00**
CC 01 950	BVX408 5000 T	**7.444,00**
	BOSPX-T HORIZONTAL AISLAMIENTO FLEXIBLE	
CC 01 961	BOSPX-300 T	**1.536,00**
CC 01 962	BOSPX-500 T	**1.888,00**
CC 01 963	BOSPX-750 T	**2.356,00**
	BOX408 T HORIZONTAL AISLAMIENTO FLEXIBLE DN 400	
CC 01 957	BOX408 1000 T	**3.205,00**
CC 01 965	BOX408 1500 T	**3.818,00**
CC 01 966	BOX408 2000 T	**4.301,00**
CC 01 967	BOX408 2500 T	**4.949,00**
CC 01 968	BOX408 3000 T	**5.761,00**
CC 01 969	BOX408 4000 T	**7.175,00**
CC 01 970	BOX408 5000 T	**8.188,00**

Capac.	Potencia	DIMENSIONES (mm)					Peso	Conexiones	
Lts.	kW(1)	A	B	C	ØD	H	Kg	e1-u1	e2-u2
300	18	325	350	480	620	1410	70	1-1/4"	1-1/4"
500	24	345	370	500	720	1710	105	1-1/4"	1-1/4"
750	36	370	395	525	820	1855	130	1-1/4"	1-1/2"
1000	48	375	965	1915	910	2195	188	1-1/2"	1-1/2"
1500	73	435	1000	2055	1060	2400	270	2"	2"
2000	97	450	1020	2075	1210	2450	295	2"	2"
2500	122	510	1080	2180	1310	2560	365	2"	2"
3000	146	520	1090	2190	1410	2590	400	2"	2"
4000	195	570	1200	2440	1510	2870	595	2-1/2"	2-1/2"
5000	244	580	1200	2450	1710	2920	701	2-1/2"	2-1/2"

(1) Producción ACS 10÷45°C con primario 80÷70°C y acumulación a 60°C

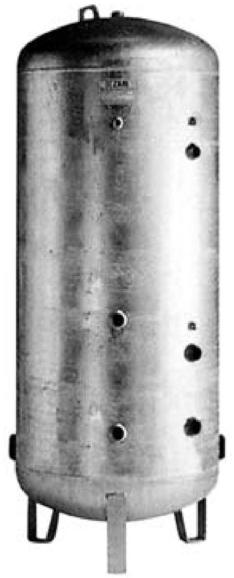
M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

01 ACUMULADORES PARA AGUA DE RED GALVANIZADOS

Idrogas

Serie «ACZ - ACZO»



Código	Artículo	€
	SERIE «ACZ» (VERTICAL)	
CC 01 301	**ACZ** 200 litros	430,00
CC 01 302	**ACZ** 300 litros	487,00
CC 01 303	**ACZ** 500 litros	745,00
CC 01 304	**ACZ** 750 litros	912,00
CC 01 305	**ACZ** 1000 litros	1.050,00
CC 01 306	**ACZ** 1500 litros	1.816,00
CC 01 307	**ACZ** 2000 litros	2.114,00
CC 01 308	**ACZ** 2500 litros	2.417,00
CC 01 309	**ACZ** 3000 litros	2.635,00
CC 01 310	**ACZ** 4000 litros	4.016,00
CC 01 311	**ACZ** 5000 litros	4.718,00
	SERIE «ACZO» (HORIZONTAL)	
CC 01 321	**ACZO** 200 litros	487,00
CC 01 322	**ACZO** 300 litros	549,00
CC 01 323	**ACZO** 500 litros	847,00
CC 01 324	**ACZO** 750 litros	1.033,00
CC 01 325	**ACZO** 1000 litros	1.191,00
CC 01 326	**ACZO** 1500 litros	2.058,00
CC 01 327	**ACZO** 2000 litros	2.396,00
CC 01 328	**ACZO** 2500 litros	2.740,00
CC 01 329	**ACZO** 3000 litros	2.987,00
CC 01 330	**ACZO** 4000 litros	4.549,00
CC 01 331	**ACZO** 5000 litros	5.344,00

PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15

PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

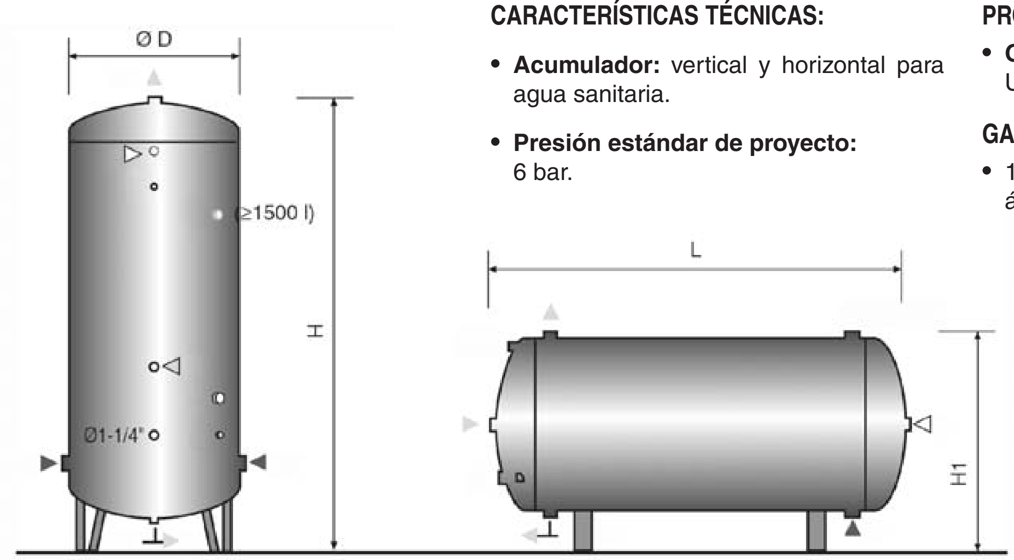
- **Acumulador:** vertical y horizontal para agua sanitaria.
- **Presión estándar de proyecto:** 6 bar.

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA:

- **Galvanizado en caliente** según la Norma UNI E 14.07.000.0

GARANTÍA:

- 1 Año sin protección catódica. 3 Años con ánodos de magnesio (AMS) instalados.

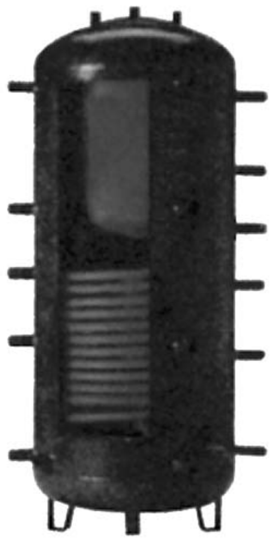


Capac.	DIMENSIONES (mm)				Peso	Conex.	Ánodos
Lts.	ØD	H	H1	L	Kg	ac-af	nº Ø x L
200	450	1380	620	1270	35	1-1/4"	1 32 x 320
300	550	1425	715	1320	45	1-1/4"	1 32 x 320
500	650	1710	825	1600	80	1-1/4"	1 32 x 520
750	750	1855	910	1740	100	1-1/2"	1 32 x 520
1000	800	2170	955	2060	125	1-1/2"	1 32 x 520
1500	950	2400	1155	2235	200	2"	2 32 x 520
2000	1100	2450	1285	2305	235	2"	2 32 x 520
2500	1200	2540	1375	2415	275	2"	2 32 x 520
3000	1300	2570	1460	2455	300	2"	2 32 x 520
4000	1400	2855	1565	2720	475	2-1/2"	2 32 x 520
5000	1600	2895	1780	2780	565	2-1/2"	2 32 x 520

01 ACUMULADORES PARA ENERGÍA SOLAR "Doble depósito"

idrogas

Serie KOMBI



Código	Artículo	€
CC 01 360	KOMBI 500/150	**1.766,00**
CC 01 362	KOMBI 800/150	**2.158,00**
CC 01 363	KOMBI 1000/200	**2.346,00**
CC 01 364	KOMBI 1500/300	**3.032,00**

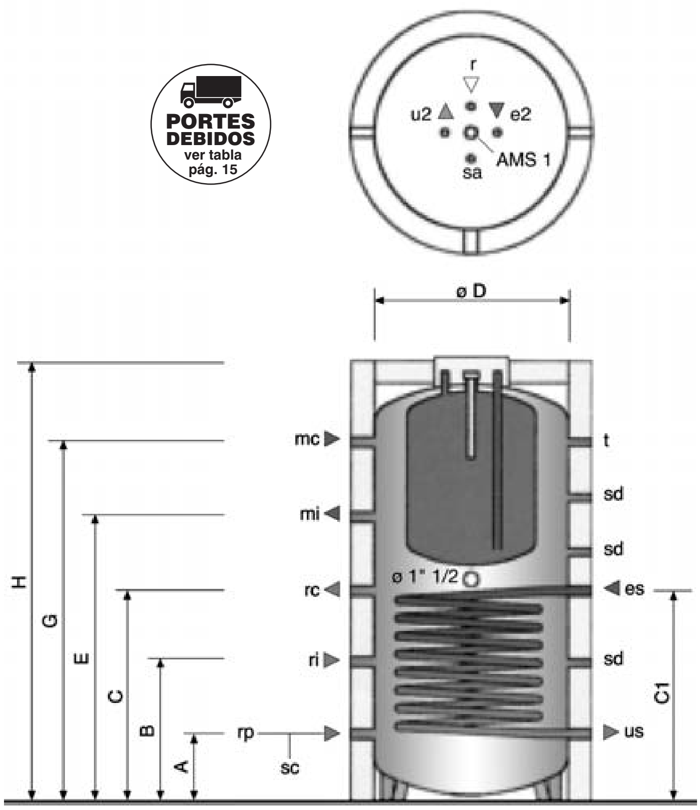
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- **Termoacumulador** de doble depósito para la producción y acumulación de ACS. Indicado para instalaciones de Energía Solar por su gran capacidad de acumulación térmica. Así como, para mejorar la flexibilidad de funcionamiento en instalaciones de calefacción y ACS con poco contenido de agua y calderas con combustibles sólidos.

- **Temperaturas:**
  – Acumulador solar: máx. 99°C.
  – Intercambiador: máx. 99°C.
  – Acumulador ACS: máx. 99°C.

- **Presiones de trabajo:**
  – Acumulador solar: máx. 3 bar.
  – Intercambiador: máx. 12 bar.
  – Acumulador ACS: máx. 6 bar.

PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15



KOMBI

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

- **Tratamiento anticorrosivo:**
  – Depósito de calentamiento: interior negro, exterior barnizado negro
  – Depósito de ACS: esmaltado inorgánico, tipo vitrificado según norma DIN 4753.3.
- **Aislamiento térmico:** poliuretano flexible de 100 mm (PUF 100), exterior de skai. Ambos se suministran por separado para montar "in situ".
- **Protección catódica:** ánodo de magnesio (AMS1) con tapón soldado.
- **Garantía:**
  Acumulador agua calentamiento: 1 año
  Acumulador de ACS: 5 años

es entrada solar
us salida solar
e2 entrada secundario
u2 salida secundario
r recirculación Ø 3/4"
mc impulsión caldera
rc retorno caldera
mi impulsión calefacción
ri retorno calefacción
rp retorno calef. suelo radiante
sc vaciado
AMS 1 Ánodo de magnesio
sa purga de aire Ø 1/2"
sd sonda Ø 1/2"
t termómetro Ø1/2"

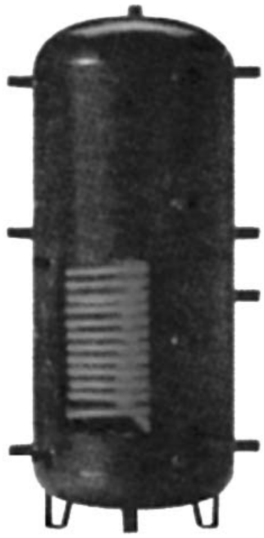
Capa-cidad	DIMENSIONES (mm)								Conexiones				Peso	Pot	Producción ACS*			Superf. intercam-biador
															contínua	puntual		
Lts.	A	B	C	C1	ØD	E	G	H	mc-rc	mi-ri-rp	es-us	e2-u2	Kg	kW*	l/h	l/10 min	l/60 min	m²
KOMBI 500/150	340	620	900	740	650	1150	1470	1800	1"	1"	1"	3/4"	160	36	885	340	1078	1,5
KOMBI 800/150	370	640	920	970	750	1200	1750	2080	1"	1"	1"	3/4"	175	36	885	340	1078	2,4
KOMBI 1000/200	375	650	920	975	800	1200	1900	2250	1"	1"	1"	3/4"	210	45	1106	441	1363	2,4
KOMBI 1500/300	420	700	970	1020	950	1500	2040	2430	1"	1"	1"	3/4"	285	50	1229	590	1614	2,4

* Primario 80/70° C; Secundario 10/45° C; Acumulación: 60° C

01 TERMOACUMULADORES PARA CALEFACCIÓN idrogas

Serie PUW - PUF

PORTES DEBIDOS
ver tabla pág. 15



Código	Artículo	€
	«SERIE PUW» CON INTERCAMBIADOR INCORPORADO	
CC 01 501	**PUW** 500 litros	**1.227,00**
CC 01 502	**PUW** 800 litros	**1.634,00**
CC 01 503	**PUW** 1000 litros	**1.792,00**
CC 01 504	**PUW** 1500 litros	**2.703,00**
	«SERIE PUF» SÓLO ACUMULACIÓN CON BOCA REGISTRO	
CC 01 510	**PUF** 300 litros	**986,00**
CC 01 511	**PUF** 500 litros	**1.199,00**
CC 01 512	**PUF** 800 litros	**1.463,00**
CC 01 513	**PUF** 1000 litros	**1.624,00**
CC 01 514	**PUF** 1500 litros	**2.604,00**
CC 01 515	**PUF** 2000 litros	**3.152,00**
CC 01 517	**PUF** 3000 litros	**3.773,00**

DESCRIPCIÓN:

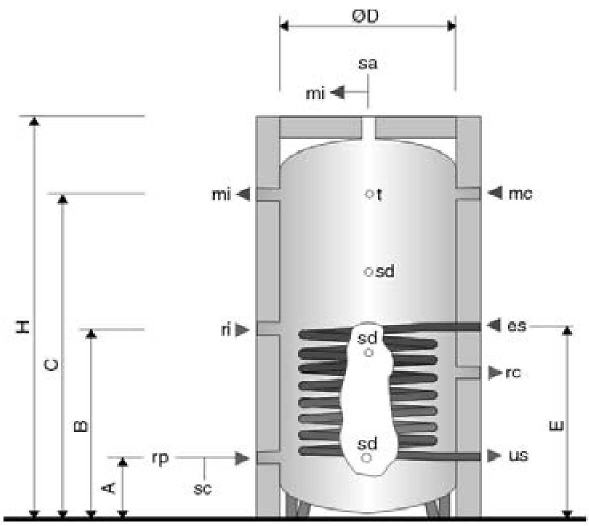
- Acumulación y producción de agua caliente para sistemas de calefacción.
- Diseñados para funcionamiento exclusivo en sistemas cerrados.

CONDICIONES DE TRABAJO:

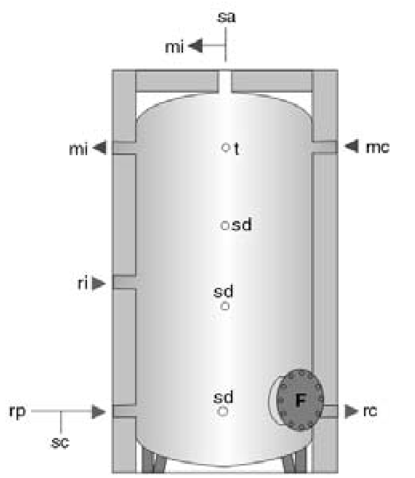
- Temperatura de acumulación: 99°C.
- Presión de trabajo acumulador: 3 bar.
- Presión de trabajo intercambiador: 12 bar.

TRATAMIENTO EXTERNO:

- Poliuretano flexible de 100 mm espesor (PUF 100).
- Se suministra desmontado para su montaje "in situ" el kit completo.



PUW



PUF

es entrada solar
us salida solar
mc impulsión caldera
rc retorno caldera
mi impulsión instalación
ri retorno instalación
rp retorno instalación
sa purga aire
sc vaciado
sd sonda Ø1/2"
t termómetro Ø1/2"
F boca registro Ø280 mm

Serie PUW, con intercambiador incorporado

Capac.	Intercambiador	Dimensiones (mm)						Conexiones			Peso
Lts.	m^2	A	B	C	ØD	E	H	mc-rc	mi-ri-rp	es-us	Kg
500	1,5	340	620	1470	650	740	1800	1-1/4"	1-1/4"	1"	110
800	2,4	370	750	1750	750	970	2080	1-1/2"	1-1/2"	1"	155
1000	2,4	375	760	1900	800	975	2250	1-1/2"	1-1/2"	1"	170
1500	2,4	420	880	2040	950	1020	2430	1-1/2"	1-1/2"	1"	250

Serie PUF, solo acumulación

Capac.	Dimensiones (mm)					Conexiones		Peso (Kg)
Lts.	A	B	C	ØD	H	mc-rc	mi-ri-rp	
300	310	600	1200	550	1500	1-1/4"	1-1/4"	55
500	340	620	1470	650	1800	1-1/4"	1-1/4"	85
800	370	750	1750	800	2080	1-1/2"	1-1/2"	120
1000	375	760	1900	800	2250	1-1/2"	1-1/2"	135
1500	420	880	2040	950	2430	1-1/2"	1-1/2"	210
2000	435	900	2035	1100	2470	1-1/2"	1-1/2"	235
3000	510	1040	2170	1300	2640	1-1/2"	1-1/2"	300

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

PRECIOS NETOS DE TRANSPORTE PARA ACUMULADORES

De aplicación en todos los modelos de 1000 a 5000 litros, independientemente del almacén emisor.
Medios de descarga en destino no incluidos.

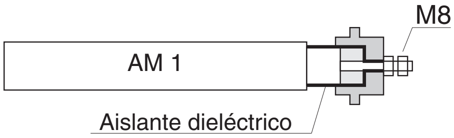
PRECIOS NETOS TRANSPORTE

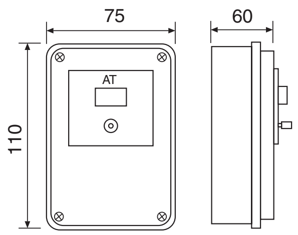
Precios en € según capacidad depósito y destino	1000 lts	1500 lts	2000 lts	2500 lts	3000 lts	3500 lts	4000 lts	5000 lts
ALBACETE	69	91	114	142	168	187	206	274
ALICANTE	64	86	109	134	160	175	191	253
ALMERÍA	80	113	148	182	216	239	264	350
ASTURIAS	68	99	133	158	187	207	226	300
ÁVILA	68	99	133	158	187	207	226	300
BADAJOZ	68	99	133	158	187	207	226	300
BALEARES	82	123	168	198	246	281	317	421
BARCELONA	39	47	58	71	85	90	94	112
BURGOS	64	86	109	134	160	175	191	253
CÁCERES	68	99	133	158	187	207	226	300
CÁDIZ	80	113	148	182	216	239	264	350
CANTABRIA	68	99	133	158	187	207	226	300
CASTELLÓN	55	72	89	110	131	143	154	206
CIUDAD REAL	69	91	114	142	168	187	206	274
CÓRDOBA	68	99	133	158	187	207	226	300
CORUÑA	68	99	133	158	187	207	226	300
CUENCA	69	91	114	142	168	187	206	274
GIRONA	39	51	61	76	89	93	98	129
GRANADA	68	99	133	158	187	207	226	300
GUADALAJARA	69	91	114	142	168	187	206	274
GUIPUZCOA	64	86	109	134	160	175	191	253
HUELVA	80	113	148	182	216	239	264	350
HUESCA	64	86	109	134	160	175	191	253
JAÉN	68	99	133	158	187	207	226	300
LEÓN	69	91	114	142	168	187	206	274
LOGROÑO	64	86	109	134	160	175	191	253
LUGO	68	99	133	158	187	207	226	300
LLEIDA	39	51	61	76	89	93	98	129
MADRID	69	91	114	142	168	187	206	274
MÁLAGA	80	113	148	182	216	239	264	350
MURCIA	64	86	109	134	160	175	191	253
NAVARRA	64	86	109	134	160	175	191	253
ORENSE	68	99	133	158	187	207	226	300
PALENCIA	69	91	114	142	168	187	206	274
PONTEVEDRA	68	99	133	158	187	207	226	300
SALAMANCA	69	91	114	142	168	187	206	274
SEGOVIA	68	99	133	158	187	207	226	300
SEVILLA	68	99	133	158	187	207	226	300
SORIA	68	99	133	158	187	207	226	300
TARRAGONA	39	51	61	76	89	93	98	129
TERUEL	69	91	114	142	168	187	206	274
TOLEDO	68	99	133	158	187	207	226	300
VALENCIA	55	72	89	110	131	143	154	206
VALLADOLID	69	91	114	142	168	187	206	274
VIZCAYA	69	91	114	142	168	187	206	274
VITORIA	64	86	109	134	160	175	191	253
ZAMORA	69	91	114	142	168	187	206	274
ZARAGOZA	55	72	89	110	131	143	154	206

Islas Canarias, consultar a Departamento Comercial (Logística)

01 ACCESORIOS PARA ACUMULADORES

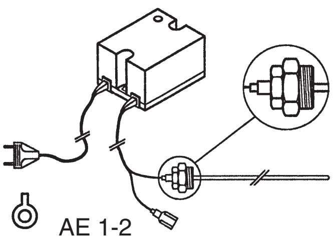
Idrogas





AT 1

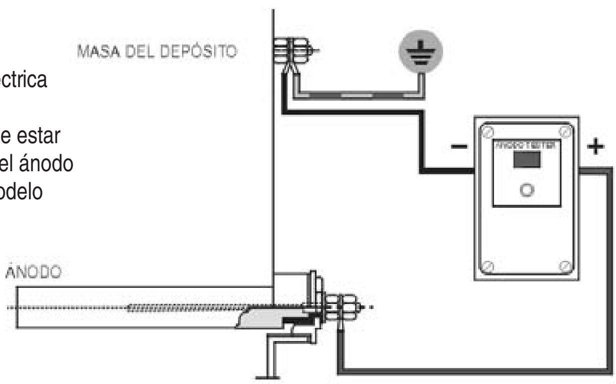

PR


AE 1-2

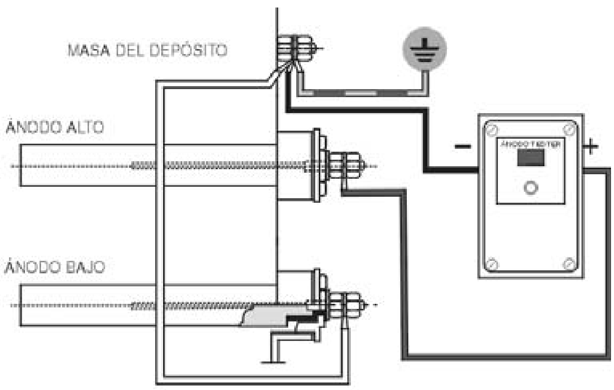
Código	Art.	Aplicación 1 ánodo	Aplicación 2 ánodos	Rosca	Ø	Long.	€
		ÁNODO CON TAPÓN ROSCADO					
CC 01 293	**AM 1**	BVSX 200÷300	BRVF 800÷1000	1-1/4"	33	320	**56,00**
CC 01 294	**AM 2**	BVSX 500÷1000	BVSX 1500÷2500	1-1/4"	33	520	**61,00**
CC 01 295	**AM 3**	–	BVSX 3000÷5000	1-1/4"	33	700	**72,00**
		ÁNODO CON TAPÓN SOLDADO					
CC 01 289	**AMS 5**	BIS 80÷200 BRMV 100÷200	BRV 110÷500	1"	26	320	**31,00**
CC 01 290	**AMS 1**	BIS 300 BRV 300 ACS 200÷300	–	1-1/4"	32	320	**34,00**
CC 01 288	**AMS 4**	ACS 500÷1000	ACS 1500÷5000	1-1/4"	32	520	**44,00**
		TEST PARA ÁNODOS DE MAGNESIO					
CC 01 298		• Permiten saber el estado de los ánodos sin desmontarlos **AT 1** para control de 1 ó 2 ánodos, montado en caja para superficie					**92,00**
		ÁNODOS ELECTRÓNICOS PERMANENTES (*)					
CC 06 297 CC 06 298		**AE 1** (hasta 1.500 lts) **AE 2** (mayor de 1.500 lts)		**(*) ¡OJO! DTOS. CC 06...**			**94,00** **123,00**

ESQUEMA DE CONEXIÓN ÁNODO TESTER

El ánodo tester funciona sin alimentación eléctrica externa.
El depósito ha de estar lleno de agua y el ánodo ha de ser del modelo AM aislado eléctricamente



DEPÓSITO CON 1 ÁNODO



DEPÓSITO CON 2 ÁNODOS

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

09 DEPÓSITOS DE INERCIA AISLADOS PARA REFRIGERACIÓN «Serie AR-ARO»

Idrogas

100÷1000 lts.

1500÷5000 lts.

Código	Material	€
	SERIE «AR» (VERTICAL)	
CC 09 101	**AR** 100 Litros	440,00
CC 09 102	**AR** 200 Litros	587,00
CC 09 103	**AR** 300 Litros	706,00
CC 09 104	**AR** 500 Litros	981,00
CC 09 105	**AR** 750 Litros	1.348,00
CC 09 106	**AR** 1.000 Litros	1.564,00
CC 09 107	**AR** 1.500 Litros	2.284,00
CC 09 110	**AR** 2.000 Litros	2.770,00
CC 09 111	**AR** 2.500 Litros	3.007,00
CC 09 112	**AR** 3.000 Litros	3.531,00
CC 09 113	**AR** 4.000 Litros	4.660,00
CC 09 114	**AR** 5.000 Litros	5.433,00
	SERIE «ARO» (HORIZONTAL)	
CC 09 121	**ARO** 100 Litros	483,00
CC 09 122	**ARO** 200 Litros	646,00
CC 09 123	**ARO** 300 Litros	787,00
CC 09 124	**ARO** 500 Litros	1.098,00
CC 09 125	**ARO** 750 Litros	1.504,00
CC 09 126	**ARO** 1000 Litros	1.762,00
CC 09 131	**ARO** 1.500 Litros	2.697,00
CC 09 132	**ARO** 2.000 Litros	3.267,00
CC 09 133	**ARO** 2.500 Litros	3.547,00
CC 09 134	**ARO** 3.000 Litros	4.185,00
CC 09 135	**ARO** 4.000 Litros	5.499,00
CC 09 136	**ARO** 5.000 Litros	6.030,00

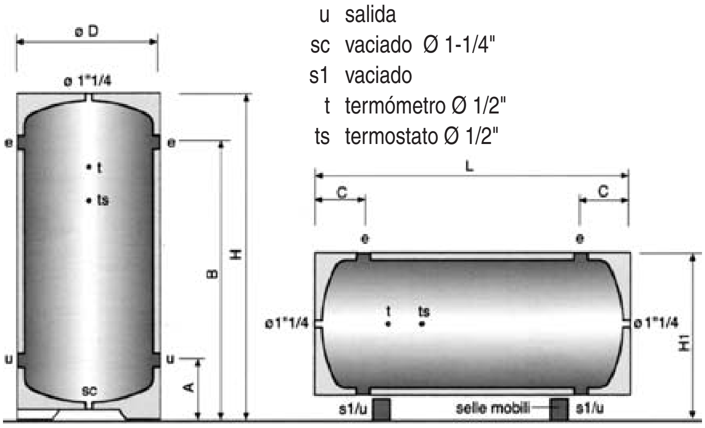
PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15

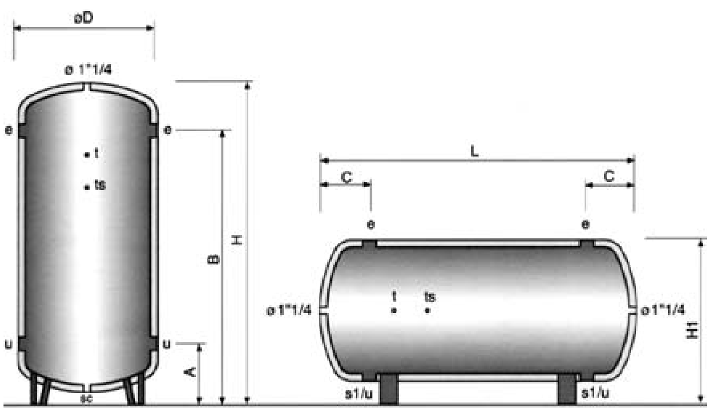
PORTES DEBIDOS ver tabla pág. 15

VER PRECIOS TRANSPORTE EN PÁGINA SIGUIENTE

- **Presión estándar de proyecto:** 6 bar.
- **Temperatura estándar acumulación**: 7a12°C (frío) / 50 a 40° C (bomba de calor).
- **Tratamiento interno:** galvanizado en caliente según proyecto UNI.
- **Acabado externo:** 100-1000 lts: poliuretano rígido 30 mm de espesor, acabado en aluminio 0.4 mm 1500-5000 lts: polietileno reticulado 19 mm espesor, acabado exterior en

e entrada
u salida
sc vaciado Ø 1-1/4"
s1 vaciado
t termómetro Ø 1/2"
ts termostato Ø 1/2"





Modelos AR-ARO hasta 1000 lts (acabado aluminio)

Capac. Lts.	DIMENSIONES (mm) A	B	C	ØD	H	H1	L	Conex. e-s1-u	Peso Kg
100	265	790	175	460	995	610	900	1-1/4"	20
200	300	1160	210	510	1360	660	1270	1-1/2"	35
300	305	1165	215	610	1395	760	1310	2"	45
500	335	1415	245	710	1670	860	1590	3"	75
750	385	1535	295	810	1840	960	1760	3"	100
1000	400	1690	310	860	2020	1010	1930	3"	115

Modelos AR-ARO de 1500-5000 lts (acabado skai)

Capac. Lts.	DIMENSIONES (mm) A	B	C	ØD	H	H1	L	Conex. e-s1-u	Peso Kg
1500	450	2010	335	985	2400	1165	2235	3"	210
2000	465	2025	370	1135	2450	1295	2305	3"	250
2500	550	2110	425	1235	2540	1375	2410	3"	310
3000	560	2120	445	1335	2570	1460	2450	4"	325
4000	610	2370	475	1435	2845	1550	2710	4"	500
5000	620	2380	510	1635	2895	1785	2780	4"	585

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

01 ACUMULADORES VITRIFICADOS MULTIFUNCIÓN

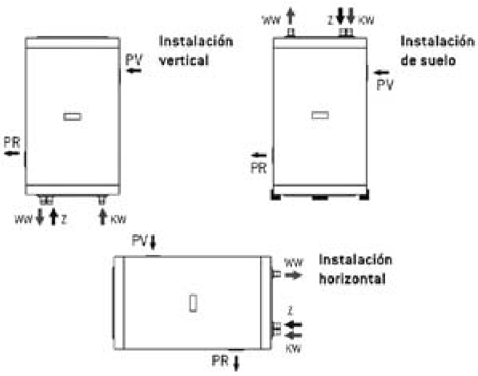
• Doble envolvente "multiposición"

Cuerpo de acero vitrificado. Incorpora una brida de inspección de 88 mm de diámetro provista de contrabrida con vaina para sonda. Anodo de magnesio anticorrosión incorporado. Se suministra de serie con los soportes para instalación: patas para el suelo y soportes para la pared. El modelo 300 sólo permite la instalación en el suelo.

Importante: Las resistencias de apoyo no estan incluidas en el suministro, ya que el kit es diferente en función de la posición del acumulador

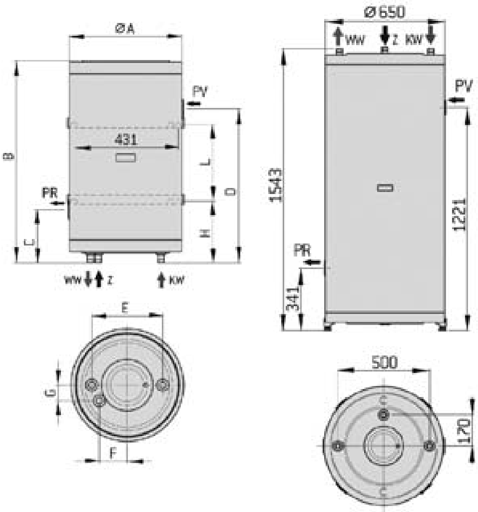
Condiciones de trabajo: Temperatura max. 95°C, presión max. 4 bar. (primario) 8 bar (ACS), garantía: 3 años, contra la perforación electroquímica

Esquema de instalación



GMI 80-100-115-150-200

GMI 300

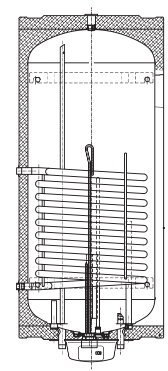


Código	Artículo	Intercam. m²	€
	PARA INSTALAR EN PARED (horizontal/vertical)		
CC 01 049	170118 GMI 80	0,65	**481,00**
	MULTIFUNCIÓN SUELO/PARED (horizontal/vertical)		
CC 01 050	170119 GMI 100	0,90	**512,00**
CC 01 053	170120 GMI 115	1,10	**569,00**
CC 01 054	170121 GMI 150	1,10	**657,00**
CC 01 059	170122 GMI 200	1,50	**788,00**
CC 01 060	170123 GMI 300	2,00	**1.001,00**
	KIT DE RESISTENCIAS INSTALACIÓN EN PARED		
	Compuesto por resistencia de cobre blindada, termostato y tapa provista de cableado y patas, para instalación colgado, vertical/horizontal		
CC 01 071	070133 1,2 kW, 230 V, 80/100L		**37,00**
CC 01 072	070134 1,5 kW, 230 V, 115L		**37,00**
CC 01 073	070127 2,0 kW, 230 V, 150-200L		**37,00**
	KIT DE RESISTENCIAS INSTALACIÓN EN SUELO (100 a 300 L)		
	Compuesto por resistencia de cobre blindada, termostato, tapa blindada provista de cableado y patas.		
CC 01 081	070132 1,2 kW, 230 V		**37,00**
	CON INTERCAMBIADOR Y RESISTENCIA INCORPORADAS		
	• Temperatura máx. 75°C • Presión máx. 10 bar (primario) 8 bar (ACS) • Garantía: 5 años, contra la perforación electroquímica		
CC 01 041	VFT S 80	0,60	**296,00**
CC 01 042	VFT S 100	0,60	**322,00**

Dimensiones:

Modelo	A	B	C	D	E	F	G	H	L
GMI 80	470	844	223	463	295	65	65	257	320
GMI 100	470	1057	223	856	295	65	65	257	500
GMI 115	470	1228	223	1027	295	65	65	257	670
GMI 150	570	1025	214	819	450	115	115	262	500
GMI 200	570	1295	214	1086	450	115	115	262	800
GMI 300	650	1543	341	1221	500	170	_	_	_

	VFT/S	
capacidad en litros	80	100
diámetro	450	450
altura total	790	940
distancia entre soportes	250	455
salida frontal de la pared	475	475
conexión de entrada	1/2"	1/2"
conexión intercambiador	1/2"	1/2"



Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

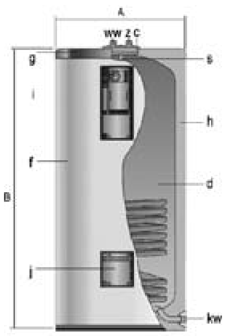
02 DEPOSITOS PARA ACUMULACIÓN Y PRODUCCIÓN ACS

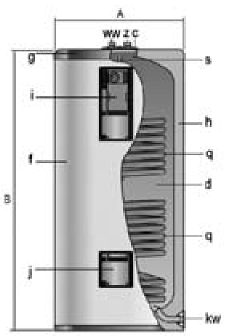
lapesa

garantía 5 años

Geiser INOX Serpentin

Código	Artículo	€
	ACUMULADOR 1 SERPENTIN	
CC 02 162	Geiser inox GX-200-M1	**1.314,00**
CC 02 163	Geiser inox GX-300-M1	**1.737,00**
CC 02 164	Geiser inox GX-500-M1	**2.433,00**
CC 02 165	Geiser inox GX-800-M1	**3.522,00**
CC 02 166	Geiser inox GX-1000-M1	**4.228,00**
	ACUMULADOR 1 SERPENTIN (HORIZONTAL)	
CC 02 171	Geiser inox GX-150-TSM	**1.073,00**
CC 02 172	Geiser inox GX-200-TSM	**1.432,00**
	ACUMULADOR 2 SERPENTINES	
CC 02 181	Geiser inox GX-300-M2	**2.048,00**
CC 02 182	Geiser inox GX-500-M2	**2.835,00**
CC 02 183	Geiser inox GX-800-M2	**4.036,00**
CC 02 184	Geiser inox GX-1000-M2	**4.817,00**
	SOLO ACUMULACIÓN MODELO R	
CC 02 124	Geiser inox GX-200-R	**963,00**
CC 02 125	Geiser inox GX-300-R	**1.325,00**
CC 02 126	Geiser inox GX-500-R	**1.884,00**
CC 02 127	Geiser inox GX-800-R	**2.608,00**
CC 02 128	Geiser inox GX-1000-R	**3.130,00**
	SOLO ACUMULACIÓN MODELO RB (con boca de registro)	
CC 02 131	Geiser inox GX-800-RB	**3.227,00**
CC 02 132	Geiser inox GX-1000-RB	**3.749,00**
	ACCESORIOS DE LA SERIE GEISER INOX	
CC 02 151	Grupo de seguridad + kit sifón (3/4")	**28,00**
CC 02 152	Válvula de seguridad-purgador (1/2") 3 bar circuito primario	**28,00**
CC 02 153	Equipo de protección catódica LAPESA CORREX UP (60...150)	**245,00**
CC 02 154	Equipo de protección catódica LAPESA CORREX UP (200...500)	**245,00**
CC 02 155	Grupo de seguridad + kit sifón (1")	**89,00**
CC 02 156	Bastidor para instalación horizontal sobre suelo (200/300)	**154,00**



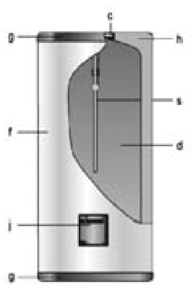


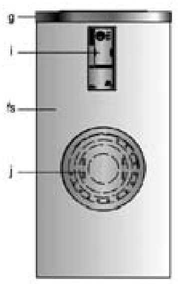
Mod. GX-...-M1:
Depósitos con un serpentín de calentamiento

Mod. GX-...-M2:
Depósitos con dos serpentines de calentamiento

c- Boca de inspección
d- Depósito A.C.S.
f- Forro externo
g- Cubierta
h- Aislamiento térmico
i- Panel de control
j- Boca lateral auxiliar
q- Serpentín intercambiador
s- Sonda sensores
p- Pies nivelación

Conexiones/Dimensiones	GX-200 M1	GX-300 M1	GX-500 M1	GX-800 M1	GX-1000 M1	GX-150 TSM	GX-200 TSM
Capacidades ACS (l.)	200	300	500	800	1000	150	200
Superficie serpentín (m^2)	1,1	1,4	1,8	2,7	3,3	0,7	0,9
Peso en vacío (Kg.)	60	85	117	164	189	51	70
kw: entrada agua fría/desagüe ("GAS/M)	1	1	1	1-1/4	1-1/4	3/4	3/4
ww: Salida ACS ("GAS/M)	1	1	1	1-1/2	1-1/2	3/4	3/4
z: Recirculación ("GAS/M)	1	1	1	1-1/2	1-1/2	3/4	3/4
kv/kr: Conexiones serpentín	1	1	1	1-1/4	1-1/4	3/4	3/4
eh: Conexión lateral	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	-	-
Cota A: diámetro exterior (mm.)	620	620	770	950	950	630	630
Cota B: longitud/altura (mm.)	1205	1685	1690	1840	2250	1000	1000





Mod. GX-200...1000-R

Mod. GX-800/1000-RB

c- Boca superior
d- Depósito acumulador A.C.S.
f- Forro externo
g- Cubiertas
h- Aislamiento térmico
i- Panel de control
j- Boca lateral
s- Sonda sensores
e- Desagüe

Conexiones/Dimensiones	GX-200 M2	GX-300 M2	GX-400 M2	GX-500 M2	GX-800 M2	GX-1000 M2
Capacidades ACS (l.)	200	300	400	500	800	1000
Superficie de intercambio serpentín superior (m^2)	0,4	1,1	0,9	1,2	1,2	1,2
Superficie de intercambio serpentín inferior (m^2)	1,1	1,4	1,8	1,8	2,7	3,3
Peso en vacío (Kg.)	64	93	118	126	175	200
kw: entrada agua fría/desagüe ("GAS/M)	1	1	1	1	1-1/4	1-1/4
ww: Salida ACS ("GAS/M)	1	1	1	1-1/4	1-1/2	1-1/2
z: Recirculación ("GAS/M)	1	1	1	1-1/4	1-1/2	1-1/2
kv/kr: Conexiones serpentín superior	3/4	1	1	1	1	1
sv/sr: Conexiones serpentín inferior	1	1	1	1	1	1-1/4
eh: Conexión lateral	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2
Cota A: diámetro exterior (mm.)	620	620	770	770	950	950
Cota B: longitud/altura (mm.)	1205	1685	1523	1690	1840	2250

M

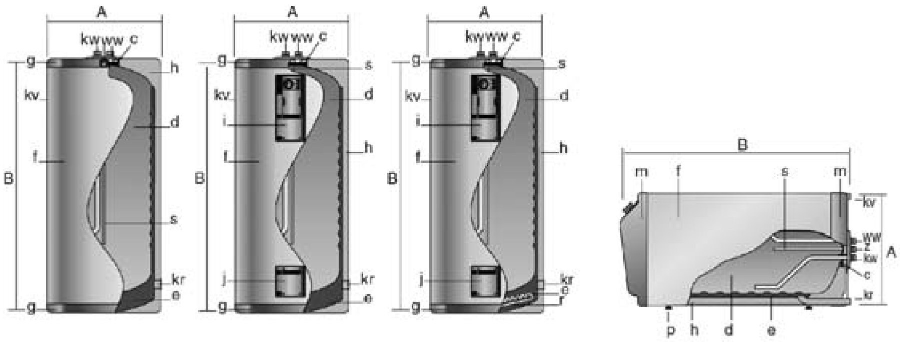
02 DEPOSITOS PARA ACUMULACIÓN Y PRODUCCIÓN ACS

lapesa

Geiser INOX Doble Pared

garantía 5 años

Código	Artículo	kW/h	€
	SÓLO INTERCAMBIADOR		
CC 02 141	Geiser inox GX-60-S		**539,00**
CC 02 142	Geiser inox GX-100-S		**599,00**
CC 02 143	Geiser inox GX-150-S		**739,00**
CC 02 144	Geiser inox GX-200-S		**989,00**
CC 02 145	Geiser inox GX-300-S		**1.415,00**
CC 02 146	Geiser inox GX-500-S		**2.061,00**
	CON INTERCAMBIADOR Y OPCIÓN RESISTENCIA		
CC 02 101	Geiser inox GX-60-D		**625,00**
CC 02 102	Geiser inox GX-100-D		**676,00**
CC 02 103	Geiser inox GX-150-D		**817,00**
CC 02 104	Geiser inox GX-200-D		**1.123,00**
CC 02 105	Geiser inox GX-300-D		**1.570,00**
CC 02 106	Geiser inox GX-500-D		**2.246,00**
	CON INTERCAMBIADOR Y EQUIPO ELECTRICO INCORPORADO		
CC 02 111	Geiser inox GX-60-DEC	1,5	**711,00**
CC 02 112	Geiser inox GX-100-DEC	2,2	**821,00**
CC 02 113	Geiser inox GX-150-DEC	2,2	**990,00**
CC 02 114	Geiser inox GX-200-DEC	2,5	**1.539,00**
CC 02 115	Geiser inox GX-300-DEC	2,5	**2.035,00**
CC 02 116	Geiser inox GX-500-DEC	4,5	**2.656,00**
CC 02 117	Geiser inox GX-500-DEC3F5	5 (III)	**2.799,00**
CC 02 118	Geiser inox GX-500-DEC3F7	7 (III)	**2.828,00**



c- Boca de inspección
d- Depósito A.C.S.
e- Cámara envolvente
f- Forro externo
g- Cubierta
h- Aislamiento térmico
i- Panel de control
j- Boca lateral auxiliar
m- Tapas laterales
p- Pies nivelados
r- Resistencia eléctrica
s-Sonda sensores

Conexiones/Dimensiones	GX-60 S/D/DEC	GX-100 S/D/DEC	GX-150 S/D/DEC	GX-200 S/D/DEC	GX-300 S/D/DEC	GX-500 S/D/DEC	GX-150 TS	GX-200 TS
Capacidades ACS (l.)	60	100	150	200	300	500	150	200
Capacidad circuito calentamiento (l.)	22	30	41	56	65	108	25	33
Superficie intercambio (m^2)	0,8	1,2	1,2	1,6	2,4	3,0	1,2	1,6
Peso en vacío (Kg.)	35	51	64	78	106	151	66	85
kw: entrada agua fría/desagüe ("GAS/M)	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	1-1/4	3/4	3/4
ww: Salida ACS ("GAS/M)	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	1-1/4	3/4	3/4
z: Recirculación ("GAS/M)							3/4	3/4
kv: Avance caldera ("GAS/H)	1	1	1	1	1	1-1/2	1	1
kr: Retorno caldera ("GAS/H)	1	1	1	1	1	1-1/2	1	1
Cota A (mm.)	480	480	620	620	620	770	630	630
Cota B (mm.)	750	1155	985	1240	1725	1730	1000	1255

***Nota:** La puesta en marcha la realiza gratuitamente el Servicio Técnico GEISER. SIN ESTE REQUISITO LA GARANTÍA NO TIENE VALIDEZ.*

El grupo de seguridad se suministra con el acumulador y se factura aparte (excepto. mod. 500). Para concentraciones de cloruros superiores a 150 mg por litro, el aparato degerá ir equipado con sistema de protección catódica LAPESA CORREX-UP. A partir de 300 litros en los mods. M y de los 800 en los mods. R, los depósitos GEISER llevarán dos equipos de protección catódica correx-up. Los modelos D, una vez instalados, tienen posibilidad de incorporar resistencia eléctrica, para lo cual deberá contactar con nuestro SAT oficial.

03 CALENTADORES INSTANTÁNEOS DE AGUA CALIENTE A GAS

JUNKERS

Código	Modelo	Caracte-rísticas	Caudal lts/min	Tipo de Gas	Dimensiones (mm) altoxanchoxfondo	€
	CON LLAMA PILOTO Y ENCENDIDO POR TORRENTE DE CHISPAS - BATERÍA 1,5 V.					
CC 03 301 CC 03 302 CC 03 303	W 135-2 KV1 E B interior W 135-2 KV1 E N interior W 135-2 KV1 E B exterior	Potencia variable	6	B N B	610x270x190	**225,00** **225,00** **216,00**
CC 03 304 CC 03 305 CC 03 306	WR 11-2 E B interior WR 11-2 E N interior WR 11-2 E B exterior	mini MAXX modulante y pot. variable	11	B N B	580x310x220	**314,00** **314,00** **302,00**
CC 03 307 CC 03 308 CC 03 309	WR 14-2 E B interior WR 14-2 E N interior WR 14-2 E B exterior	mini MAXX modulante y pot. variable	14	B N B	655x350x220	**412,00** **412,00** **400,00**
	SIN LLAMA PILOTO PERMANENTE - BATERÍA 1,5 V.					
CC 03 311 CC 03 312 CC 03 313	W 135-9 KV1 B B interior W 135-9 KV1 B N interior W 135-9 KV1 B B exterior	Potencia variable	6	B N B	610x270x190	**280,00** **280,00** **272,00**
CC 03 314 CC 03 315 CC 03 316	WRD 11-2B B interior WRD 11-2B N interior WRD 11-2B B exterior	mini MAXX modulante y pot. variable	11	B N B	580x310x220	**400,00** **400,00** **388,00**
	SIN LLAMA PILOTO PERMANENTE - HYDROPOWER					
CC 03 321 CC 03 322 CC 03 323	WRD 11-2 G B interior WRD 11-2 G N interior WRD 11-2 G B exterior	mini MAXX modulante y pot. variable	11	B N B	580x310x220	**432,00** **432,00** **418,00**
CC 03 324 CC 03 325 CC 03 326	WRD 14-2 G B interior WRD 14-2 G N interior WRD 14-2 G B exterior	mini MAXX modulante y pot. variable	14	B N B	655x350x220	**505,00** **505,00** **488,00**
CC 03 327 CC 03 328 CC 03 329	WRD 18-2 G B interior WRD 18-2 G N interior WRD 18-2 G B exterior	mini MAXX modulante y pot. variable	18	B N B	655x425x220	**654,00** **654,00** **632,00**
	CON VENTILADOR INTEGRADO					
CC 03 341 CC 03 342	WRD 11 - 2 KME WRD 11 - 2 KME	mini MAXX modulante	11	B N	580x310x220	**434,00** **434,00**
CC 03 343 CC 03 344	WRD 14 - 2 KME WRD 14 - 2 KME	potencia variable	14	B N	655x350x220	**450,00** **450,00**
CC 03 345 CC 03 346	WRD 17 - 2 KME WRD 17 - 2 KME		17	B N	655x425x220	**645,00** **645,00**
CC 03 347 CC 03 348	WT 14 AM 1 WT 14 AM 1	Celsius Celsius	14 14	B N	700x395x220	**660,00** **660,00**
CC 03 351 CC 03 352 CC 03 353 CC 03 354	WTD 17 AM 1 WTD 17 AM 1 WTD 17 AM 1 WTD 17 AM 1	Celsius Celsius Celsius-Plus Celsius-Plus	17	B N B N	700X395X220	**720,00** **720,00** **820,00** **820,00**
	ENERGIA SOLAR					
CC 03 335 CC 03 336	WRS 325K interior WRS 325K interior	modulante modulante	13	B N	755x400x220	**450,00** **450,00**
CC 03 337 CC 03 338	WRS 400K interior WRS 400K interior	modulante modulante	13	B N	755x460x220	**480,00** **480,00**

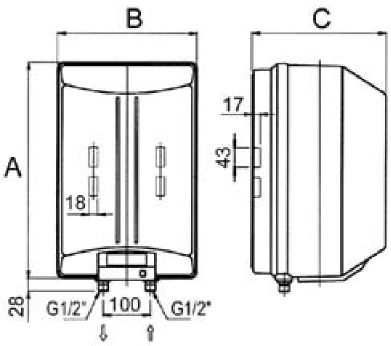
M

03 TERMOS ELÉCTRICOS

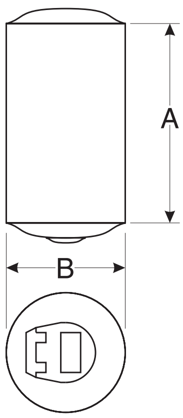
Idrogas

• Serie ECONÓMICA

Código	Artículo	Resistencia (W)	€
	• Incorpora luz piloto y regulador de termostato interno no accesible		
	VERTICALES		
CC 01 018	TV 10 lts Vertical	1.200	**115,00**
CC 01 019	TV 15 lts Vertical	1.200	**131,00**
CC 01 020	TV 30 lts Vertical	1.200	**150,00**
CC 01 021	TV 50 lts Vertical	1.200	**172,00**
CC 01 022	TV 80 lts Vertical	1.200	**198,00**
CC 01 023	TV 100 lts Vertical	1.200	**216,00**
CC 01 027	TV 120 lts Vertical	1.200	**261,00**
CC 03 506	TV 150 lts Vertical	2.200	**322,00**
CC 01 025	TV 200 lts Vertical	2.000	**516,00**
CC 01 026	TV 300 lts Vertical	3.000	**913,00**
	HORIZONTALES		
CC 01 032	TH 80 lts Horizontal	1.200	**197,00**
CC 01 033	TH 100 lts Horizontal	1.200	**217,00**
CC 01 034	AHM 150 lts Horizontal	2.000	**451,00**
CC 01 035	AHM 200 lts Horizontal	2.000	**549,00**



TV 10 a 30 lts.



TV 50 a 200 lts.

DIMENSIONES:

Mod.	A	B	C	Conex.	Presión Trabajo (bar)
10 lts.	450	261	251	1/2"	8
15 lts	500	295	285	1/2"	8
30 lts	571	366	355	1/2"	8
50 lts	535	450	–	1/2"	8
80 lts	755	450	–	1/2"	8
100 lts	905	450	–	1/2"	8
120 lts	1055	450	–	1/2"	8
150 lts	1256	505	–	1/2"	6
200 lts	1314	570	–	1/2"	8
300 lts	1984	547	–	1"	8

GRUPO DE SEGURIDAD 4 SERVICIOS

Código	Artículo	€
	• Válvula de seguridad 7 Kgr.	
	• Válvula de cierre	
	• Válvula de retención	
	• Palanca de descarga	
AC 05 235	Rosca 1/2" Modelo NF	**33,75**
AC 05 236	Rosca 3/4" Modelo NF	**33,75**

VÁLVULA SEGURIDAD TERMO

Código	Artículo	€
	• Seguridad y retención	
	• Con purga por palanca o mando	
AC 05 209	Rosca 1/2" M/H Tarado 8 Kgr.	**6,24**
AC 05 211	Rosca 1/2" M/H Tarado 10 Kgr.	**7,58**
AC 05 210	Rosca 3/4" M/H Tarado 8 Kgr.	**10,99**
AC 05 212	Rosca 3/4" M/H Tarado 10 Kgr.	**12,51**
	• Seguridad y retención	
AC 05 215	Rosca 1/2" M/H Tarado 8 Kgr.	**3,79**
AC 05 216	Rosca 1/2" M/H Tarado 10 Kgr.	**3,79**
AC 05 217	Rosca 3/4" M/H Tarado 8 Kgr.	**7,86**
AC 05 218	Rosca 3/4" M/H Tarado 10 Kgr.	**7,86**

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

03 TERMOS ELÉCTRICOS

edesa


TS-N1


TE


TS-N


TRE


TRI

Código	Artículo	Montaje V-H	Capac. litros	Potencia W	€
	• Termostato regulable 0 a 70°C • Termostato seguridad • Piloto funcionamiento • Resistencias acero inox. envainadas • Válvula de seguridad • Presión máxima 10 bar				
	SERIE CONFORT TE "CUADRADO"				
CC 03 211	TE-300	V-H	30	1200	**169,00**
CC 03 212	TE-500	V-H	50	1200	**197,00**
CC 03 213	TE-750	V-H	75	1200	**256,00**
CC 03 214	TE-1000	V-H	100	1600	**282,00**
CC 03 215	TE-1500	V-H	150	1800	**376,00**
	SERIE LUJO TS "CUADRADO"				
CC 03 201	TS-150 N1 MINI	V	15	1200	**147,00**
CC 03 220	TS-300C N1	V-H	30	1600	**230,00**
CC 03 222	TS-500 N1	V-H	50	1600	**265,00**
	• Mando bipotencia				
CC 03 223	TS-750N	V-H	75	800-1600	**318,00**
CC 03 224	TS-1000N	V-H	100	800-1600	**346,00**
CC 03 225	TS-1500N	V-H	150	800-1800	**436,00**
	SERIE CONFORT TRE "REDONDO"				
CC 03 231	TRE-30C N1	V-H	30	1200	**174,00**
CC 03 232	TRE-50 N1	V-H	50	1200	**197,00**
CC 03 233	TRE-75 N	V-H	75	1200	**256,00**
CC 03 234	TRE-100 N	V-H	100	1600	**282,00**
CC 03 235	TRE-150 N	V-H	150	1800	**376,00**
CC 03 236	TRE-200 N	V-H	200	2400	**444,00**
	SERIE CONFORT TRI "REDONDO"				
	• Tomas superiores				
CC 03 241	TRI-30	V-H	30	1000	**169,00**
CC 03 242	TRI-50	V-H	50	1000	**197,00**
CC 03 243	TRI-75	V-H	75	1000	**256,00**
CC 03 244	TRI-100	V-H	100	1600	**282,00**

Nota: en montaje Horizontal, conexión hidráulica lado Izquierdo, excepto serie TRI, lado derecho.

DATOS TÉCNICOS:

MODELOS	TS-MINI	CONFORT TE					LUJO TS					CONFORT TRE						CONFORT TRI			
	TS 150 N1	TE 300	TE 500	TE 750	TE 1000	TE 1500	TS 300 CN1	TS 500 N1	TS 750 N	TS 1000 N	TS 1500 N	TRE 30C N	TRE 50 N	TRE 75 N	TRE 100 N	TRE 150 N	TRE 200 N	TRI 30	TRI 50	TRI 75	TRI 100
Termostato regulable (E) exterior (I) interior	E	I	I	I	I	I	E	E	E	E	E	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Ánodo de magnesio	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Consumo mantenimiento en 24 h a 65°C (Kwh)	0,47	0,64	0,76	0,84	1,06	1,51	0,60	0,75	0,84	1,06	1,51	0,64	0,77	0,93	1,09	1,51	1,80	0,72	0,89	0,93	1,09
Tiempo de calentamiento a 65°C (D45°C) horas	45 min.	1 1/2	2 3/4	4	3 1/2	4 1/2	1	1 3/4	2 1/2	3 1/2	4 1/2	1 1/2	2 3/4	2 1/2	3 1/2	4 1/2	4 1/2	1 1/2	2 3/4	4	3 1/2
Casquillos aislantes	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Trípode opcional	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	•	•	•	•	–	–	•	•
Diámetro tubos (BSP)	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	1/2	1/2	3/4	3/4
Peso neto (Kg)	12	17	22	27	33	45	20	25	30	36	48	16	21	26	32	44	56	16	21	26	32
Dimensiones Alto (mm)	478	612	812	747	912	1251	613	810	747	915	1253	598	798	737	902	1241	1577	648	848	782	947
Ancho (mm)	314	380	380	489	489	489	380	380	489	489	489	380	380	489	489	489	489	380	380	489	489
Fondo (mm)	315	393	393	516	516	516	393	393	516	516	516	393	393	516	516	516	516	393	393	516	516

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

M

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE, POR ENERGÍA ELÉCTRICA, PARA USO DOMÉSTICO

• Tabla de selección termos Stiebel Eltron

	Consumo dia litros a 40°C	Modelo	Capacidad litros	Sistemas de acumulación					Sistemas instantáneos			Gasto diario,aprox., kW/h	
				Potencia KW	Punta 1) l. 10 min.	Recuperación, minutos 40°C	Recuperación, minutos 60°C	Continuo 2) l/min.	Modelo	Potencia KW	Caudal 2) l/min.	Sistemas acum.	Sistemas instant.
	15-30	SH 10 SH-15	10 15	2 230 V. II 3,3 230 V. II	29 44	9 8	16 15	1,15 1,9	DHC 4 DHC 6	4,4 230 V II 6,6 230 V. II	2,5 3,8	0,82 —	0,73 —
	30	PSH-30	30	2 230 V. II	—	—	—	—	DHC 8	8,8 230 V. II	5	0,99	0,88
	30-50	SHZ 30 F PSH 50 Si	30 30	5,9 230 V. II 2 230 V. II	87 —	9 —	16 —	3,4 —	DHA 4/8 DHF 12 C1	4,4/8,8 230 V. II 13,2 230 V. II	2,5/5 7,5	1,64 —	1,46 —
	50-75	SHZ 30 F PSH 50 Si	30 30	5,9 230 V. II 2 230 V. II	87 —	9 —	16 —	3,4 —	DHF 13 C3 DHF 13 C	13,2 230 V. III 13,2 400 V. III	7,5 7,5	2,46	2,19
	75-100	SHZ 50 F	50	5,9 230 V. II	123	15	27	3,4	DHF 15 C	15 400 V. III	8,6	3,29	2,92
	75-100	PSH 80 Si	80	2,2 230 V. II	—	—	—	—	HDB 18 DHB 18 DHB E 18	18 400 V. III 18 400 V. III 18 400 V. III	10,3 10,3 10,3	— — —	— — —
	100-150	SHZ 80 F	80	5,9 230 V. II	177	24	43	3,4	HDB 21	21 400 V. III	12	3,94	3,51
	100-150	PSH 100 Si	100	—	—	—	—	—	DHB 21	21 400 V. III	12	4,93	4,39
	150-200	SHZ 120 F PSH 150 Si	120	5,9 230 V. II	249	36	64	—	DHB E 21 DHE 21 3)	21 400 V. III 21 400 V. III	12 12	5,91 —	5,26 —
	200	SHZ 150 F SHD 30 S	150 30	5,9 230 V. II 21 400 V. III	303 174	45 3	80 5	— 12	HDB 24 DHB 24	24 400 V. III 24 400 V. III	13,7 13,7	6,57 —	5,85 —
	300	SHD 100 S SHW 200 S	100 200	21 400 V. III 4 230 V. II/ 6 400 V.III	300 395	9 58	15 105	12 3,5	DHB E 24 DHE 24 3)	24 400 V. III 24 400 V. III	13,7 13,7	9,86 —	8,77 —
	400	SHD 100 S SHW 300 S	100 300	21 400 V. III 4 230 V.II/ 6 400 V.III	300 575	9 87	15 160	12 3,5	DHB 27 DHB E 27 DHE 27 3)	27 400 V. III — 28 400 V. III	15,5 — 15,5	13,14 — —	11,70 — —

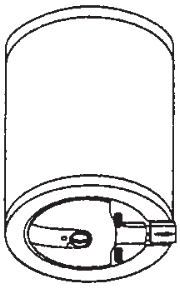
Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

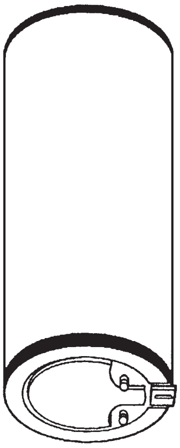
03 TERMOS ELÉCTRICOS

STIEBEL ELTRON


Termo eléctrico
SNU, SHU-S, SH-S

Es imprescindible para la validez de la **GARANTÍA** la instalación de un Grupo de Seguridad


PSH 30


PSH


Grupo seguridad mod. NF

Código	Artículo	Dimensiones Alto mm	Dimensiones Ancho mm	Dimensiones Fondo mm	Pot. kW	€
	Modelo SIN PRESIÓN					
	• Incluye grifo mezclador especial para trabajar sin presión					
CC 03 511	**SNU 5 S**	422	263	230	2	**233,00**
	Modelo PRESURIZADO					
CC 03 521	**SHU 5 Si** (bajo encimera)	422	263	230	2	**267,00**
CC 03 522	**SHU 10 Si** (bajo encimera)	503	295	275	2	**318,00**
CC 03 525	**SH 10 Si**	503	295	275	2	**329,00**
CC 03 526	**SH 15 Si**	600	316	295	2	**409,00**
CC 03 527	**SH 15 S**	600	316	295	3,3	**448,00**
	Serie ESTANDARD RESISTENCIA TUBULAR					
	• Con resistencia tubular (PSH) • Robusto depósito interior de acero esmaltado • Larga duración debido al ánodo anti-corrosión • Termostato de regulación 35 a 65° C					
CC 03 502	**PSH 30** 30 lts	623	338	345	2	**199,00**
CC 03 503	**PSH 50** 50 lts	918	338	345	2	**231,00**
CC 03 504	**PSH 80** 80 lts	780	505	520	2,2	**251,00**
CC 03 505	**PSH 100** 100 lts	911	505	520	2,2	**266,00**
CC 03 506	**PSH 150** 150 lts	1256	505	520	2,2	**322,00**
	ACCESORIOS					
AC 05 235	Grupo seguridad 4 servicios, rosca 1/2" mod. NF					**39,42**
AC 05 236	Grupo seguridad 4 servicios, rosca 3/4" mod. NF					**39,40**

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

03 TERMOS ELÉCTRICOS

STIEBEL ELTRON

Termo eléctricos
SHZ
SHD-S

Es imprescindible para la validez de la **GARANTÍA** la instalación de un Grupo de Seguridad

Grupo
seguridad
mod. NF

Código	Artículo			€
	Serie ESPECIAL **Doble circuito - Tarifa Nocturna** **Monofásico**			
	• Pulsador de calentamiento rápido • Señalizador “SERVICE ANODO” • Señalizador calentamiento rápido • Tensión 220V II			
			Circuito nocturno: 1,3 o 2,3 Kw **Calentamiento rápido:** 3,6 o 5,9 Kw	
CC 03 587	**SHZ 30 F**	30 lts		**733,00**
CC 03 588	**SHZ 50 F**	50 lts		**787,00**
CC 03 589	**SHZ 80 F**	80 lts		**846,00**
CC 03 590	**SHZ 100 F**	100 lts		**862,00**
CC 03 591	**SHZ 120 F**	120 lts		**888,00**
CC 03 592	**SHZ 150 F**	150 lts		**935,00**
	TERMOS INSTANTÁNEOS CON ACUMULACIÓN			
	Artículo	**Caudal (lts/min)**	**Potencia kW**	
380 V III	• Diferentes posibilidades de conexión eléctrica para funcionamiento como: – Doble circuito Tarifa Nocturna: 3,5 Kw calentamiento base nocturno; 21 Kw a disposición de servicio diurno entra automáticamente en caso de necesidad. – Acumulador instantáneo: 3,5 Kw pequeño consumo; 21 Kw gran consumo. – Calentador instantáneo: se conecta automáticamente 21 Kw, independientemente de la temperatura ajustada y del consumo. • Gran producción con espacio muy reducido. • Termostato de dos etapas 35÷85°C			
CC 03 536	**SHD 30 S**	30	3,5/21	**1.060,00**
CC 03 537	**SHD 100 S**	100	3,5/21	**1.171,00**
	ACCESORIOS			
AC 05 235	Grupo seguridad 4 servicios, rosca 1/2" mod. NF			**39,42**
AC 05 236	Grupo seguridad 4 servicios, rosca 1/2" mod. NF			**39,40**

Datos técnicos series «SHZ» y «SHD»:

Modelo			**SHZ 30 F**	**SHZ 50 F**	**SHZ 80 F**	**SHZ 100 F**	**SHZ 120 F**	**SHZ 150 F**	**SHD 30 S**	**SHD 100 S**
Capacidad		litros	30	50	80	100	120	150	30	100
Peso vacío		kg	23,5	30	44	45	50	62,5	24,5	46
Dimensiones	alto	mm	770	740	1050	1050	1210	1445	770	1050
	ancho	mm	410	510	510	510	510	510	410	510
	fondo	mm	420	510	510	510	510	510	420	510

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

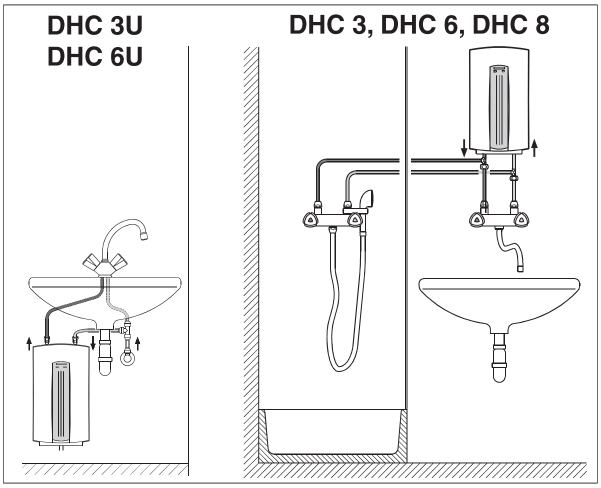
03 TERMOS INSTANTÁNEOS DE AGUA CALIENTE

STIEBEL ELTRON

Mod. DHA 4/8 L

Código	Artículo	Caudal (lts/min) Δ=28° C	Potencia kW	€
	TERMO INSTANTÁNEO 2 ETAPAS MONOFÁSICO			
	• Dimensiones: 362 x 200 x 105 mm			
CC 03 559	**DHA 4/8 L**	4,4	8,8	**287,00**
	TERMOS INSTANTÁNEOS «MINI»			

- Control hidráulico
- Piloto de encendido
- Piloto de sobrecalentamiento de rearme automático
- Dimensiones: 362 x 200 x 105 mm



220 V II monofásico

Mod. DHC

Incrementos de temp. en función del caudal

Caudal	2 lts/min	4 lts/min	6 lts/min	8 lts/min	10 lts/min
3,0 kW	22° C	11° C	7° C	5° C	4° C
3,5 kW	25° C	13° C	8° C	6° C	5° C
4,4 kW	32° C	16° C	11° C	8° C	6° C
6,6 kW	48° C	24° C	16° C	12° C	10° C
8,8 kW	64° C	32° C	21° C	16° C	13° C

Código	Artículo	Caudal (lts/min) Δ=28° C	Potencia kW	€
	Modelo SOBRE ENCIMERA			
CC 03 560	**DHC 4**	2,25	4,4	**287,00**
CC 03 561	**DHC 3**	1,5	3	**274,00**
CC 03 562	**DHC 6**	3,4	6,6	**304,00**
CC 03 563	**DHC 8**	4,5	8,8	**329,00**
	Modelo BAJO ENCIMERA			
CC 03 566	**DHC 3 U**	1,8	3,5	**296,00**
CC 03 567	**DHC 6 U**	3,4	6,6	**320,00**

M

03 TERMOS INSTANTÁNEOS DE AGUA CALIENTE

STIEBEL ELTRON

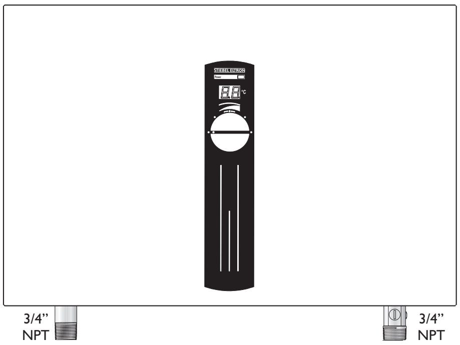
Especialmente indicados como sistemas de apoyo en instalaciones de energía solar térmica

Mod. DHC-E 8/10

Código	Artículo	Potencia kW	€
	Totalmente electrónico aporta exclusivamente la potencia demandada en función de la temperatura de entrada. El sistema de apoyo más eficiente, al instalarse en serie con el sistema solar consume sólo la potencia demandada en el momento del consumo de ACS. **Características básicas:** • Regulador de temperatura entre 30 y 52°C • Pantalla digital de temperatura • Regulador de caudal de agua • Piloto de funcionamiento. En el supuesto de que parpadee mientras funciona el aparato, indica que el caudal de agua es excesivo • Temperatura máxima de entrada del agua 42°C		
CC 03 565	**DHC - E - 8**	7,2	**422,00**
CC 03 564	**DHC - E - 10**	9,6	**425,00**
CC 03 577	**DHC - E - 20**	19,2	**966,00**
CC 03 578	**DHC - E - 30**	28,8	**1.214,00**

Caudales en l/min (Temperatura de agua caliente 52°C)

Modelo			Temperatura de entrada °C			
		KW	25	30	35	40
DHC-E-8	240 V	7,2	3,8	4,75	6,14	8,71
DHC-E-10	240 V	9,6	5	6,25	8,08	11,16
DHC-E 20	240 V	19,2	10,18	12,5	16,17	22,91
DHC-E 30	240 V	28,8	15,27	18,75	24,26	34,4



Mod. DHC-E 20/30

Datos técnicos

Modelo		DHC-E-8		DHC-E-10		DHC-E-20		DHC-E 30	
Fase		1	1	1	1	1	1	1	1
Tensión	V	208	240	208	240	208	240	208	240
Potencia	kW	5,4	7,2	7,2	9,6	14,4	19,2	21,6	28,8
Amperios	A	26	30	35	40	70	80	105	120
Int. automa.	A	30	40	50	50	2x40	2x50	3x40	3x50
Caudal min.	l/min	1,1	1,1	1,1	1,1	2,2	2,2	3,3	3,3
Pérdida de presión	bar	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Volumen de agua	litros	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5
Presión máx.	bar	10	10	10	10	10	10	10	10
Presión de prueba	bar	20	20	20	20	20	20	20	20
Peso	Kg	2,7	2,7	2,7	2,7	9,5	9,5	11	11
Conexiones de agua	pulg.	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

03 TERMOS INSTANTÁNEOS DE AGUA CALIENTE

STIEBEL ELTRON

• Serie Baja Presión

Código	Artículo		Caudal l/min Δ = 28° C	Potencia kW	€
	Serie DHF "Baja Presión"				
	• Calentadores hidráulicos con resistencias blindadas para aguas blandas **• Dos niveles de potencia**				
CC 03 615	DHF 12 C1	220 V II monofásico	6,1	12	**402,00**
CC 03 610	DHF 13 C3	220 V III trifásico	6,5	13	**408,00**
CC 03 618 CC 03 619 CC 03 620 CC 03 621 CC 03 622	DHF 13 C DHF 15 C DHF 18 C DHF 21 C DHF 24 C	380 V III trifásico	6,7 7,7 9,2 10,7 12,3	13,2 15 18 21 24	**446,00** **448,00** **449,00** **464,00** **470,00**

Datos técnicos

Modelo		**DHF 12 C1**		**DHF 13 C3**	**DHF 13 C**	**DHF 15 C**	**DHF 18 C**	**DHF 21 C**	**DHF 24 C**
Potencia de calefacción		220V	230V	230V					
parcial (posición •)	kW	8	8,8	6,6	6,6	7,5	9	10,5	12
nominal (posición • •)	kW	12	13,2	13,2	13,2	15	18	21	24
Caudal posición •	l/min	3,0		3,0	3,0	3,0	3,9	4,4	4,9
Caudal posición • •	l/min	4,5		4,5	4,5	4,5	5,9	6,4	7,6
Limitador del caudal circulante	l/min	6,5		6,5	6,5	6,5	7,0	7,5	8,0
Pérdida de carga*	bar	0,55		0,55	0,55	0,55	0,6	0,6	0,7
Caudal circulante	l/min	4,5		4,5	4,5	4,5	5,9	6,4	7,6
Contenido nominal		0,6 litros							
Tipo de construcción		Presurizado							
Presión nominal		1 MPa (10 bar)							
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	mm	370 x 220 x 130							
Peso		4,0 kg							
Clase de protección según DIN EN 60335		1							
Clase de protección según EN 60529		IP 24							
Certificado de homologación de la inspección de obras		PA-IX 7855/I							
Conexión para agua		G 1/2 (rosca exterior)							
Conexión eléctrica		1/N/PE ~ 220/230V		3/PE ~ 230V	3/PE ~ 400V				
Sistema de caldeo		Resistencia tubular de cobre							
Entrada de agua fría		≤ 20° C							
Campo de aplicación en aguas									
Suma de tierras alcalinas		≤ 2,5 mol/m³							
Dureza total		≤ 14 °d (antigua unidad)							
Grado de dureza (antigua ud.)		2 inclusive (dureza media)							

* Los valores de pérdida de carga son también aplicables para una presión de flujo mínima según DIN 44851/ un caudal de agua circulante para el calentamiento desde 10° C hasta 55° C (Δ 45 K). Tomando como base la DIN 1988, 3ª parte, tabla 4, se recomienda utilizar un valor de pérdida de carga de 1 bar para proyectar instalaciones sanitarias.

M

03 TERMOS INSTANTÁNEOS DE AGUA CALIENTE

STIEBEL ELTRON

Código	Artículo	Caudal (lts/min) Δ=28° C	Potencia kW	€
	TERMO INSTANTÁNEO HIDRÁULICO			
380 V III trifásico	• Selector de potencia 2 etapas • Cuando el caudal de agua es pequeño, la potencia se reduce automáticamente al 50% • Resistencias desnudas, especialmente anticalcáreo • Intercambiador de cobre resistente a la presión • Limitador de caudal incorporado • Dimensiones: 470 x 225 x 117 mm			
CC 03 581	**HDB 18 control**	9,2	18	**313,00**
CC 03 582	**HDB 21 control**	10,7	21	**325,00**
CC 03 583	**HDB 24 control**	12,3	24	**329,00**
CC 03 584	**HDB 27 control**	13,8	27	**343,00**
	TERMO INSTANTÁNEO HIDRÁULICO «DOBLE MANDO»			
380 V III trifásico	• Regulación hidráulica con doble mando 1-Selector de confort / 2-Selector de potencia • 2 etapas de potencia automáticas en función de caudal • Dimensiones: 470 x 225 x 110 mm			
CC 03 550	**DHB 12 Si**	6	12	**361,00**
CC 03 551	**DHB 18 Si**	9,2	18	**365,00**
CC 03 552	**DHB 21 Si**	10,7	21	**366,00**
CC 03 553	**DHB 24 Si**	12,3	24	**382,00**
CC 03 554	**DHB 27 Si**	13,8	27	**396,00**
CC 03 555	**LR 1-A** Relé de desconexión, prioridad agua caliente			**28,00**
	TERMO INSTANTÁNEO ELECTRÓNICO			
380 V III trifásico	• Control electrónico • Regulación de la temperatura 35 a 60°C • Temperatura constante independientemente de la presión de agua • Dimensiones: 470 x 225 x 110 mm			
CC 03 595	**DHB - E 18**	9,2	18	**561,00**
CC 03 596	**DHB - E 21**	10,7	21	**564,00**
CC 03 597	**DHB - E 24**	12,3	24	**567,00**
CC 03 598	**DHB - E 27**	13,8	27	**570,00**
	TERMO ELECTRÓNICO CON PANTALLA DIGITAL			
380 V III trifásico	• Control electrónico • Regulación de la temperatura 30 a 60°C • Dimensiones: 470 x 225 x 110 mm			
CC 03 401	**DEL 18 Si electronic LCD**	9,2	18	**719,00**
CC 03 402	**DEL 21 Si electronic LCD**	10,7	21	**724,00**
CC 03 403	**DEL 24 Si electronic LCD**	12,3	24	**727,00**
CC 03 404	**DEL 27 Si electronic LCD**	13,8	27	**729,00**
CC 03 405	Control remoto **FS1**			**130,00**

M

03 ACUMULADORES ELÉCTRICOS PARA INSTALACIONES CENTRALIZADAS

STIEBEL ELTRON

Características principales:

- Los depósitos acumuladores para montaje en suelo están pensados para el suministro de agua a varios puntos de consumo.
- Interior de depósito en acero esmaltado
- Se suministra con indicador del estado del ánodo de protección anti-corrosión y termómetro.
- Grupo de resistencias eléctricas de calentamiento blindadas en cobre, con posibilidad de conexión doble o sencilla.
- Temperatura seleccionable de 35 a 85° C.
- Protección automática anti-heladas.
- Termostato de corte de seguridad.
- Aislamiento térmico exento de materiales FCC de 50 mm. de espesor, funda exterior de plástico.
- Se suministra con contactor eléctrico, interruptor para varias posibilidades de funcionamiento y pulsador para calentamiento rápido.

Depósito acumulador
SHW...S

• Serie SHW

Código	Artículo	Dimensiones (mm.) alto	Ø ancho	fondo	€
	• Aislamiento inyectado incorporado • Potencias posibles SHW 200-300-400: 2/4 - 4/4 kW a 220V II 2/6 - 3/6 - 4/6 - 6/6 kW a 380V III				
CC 03 601	Mod. **SHW 200 S**	1.570	630	730	**1.401,00**
CC 03 602	Mod. **SHW 300 S**	1.585	700	815	**1.570,00**
CC 03 603	Mod. **SHW 400 S**	1.755	750	865	**1.694,00**
	INTERCAMBIADOR HIDRÁULICO INCORPORADO ADICIONAL				
	• Superficie de intercambio 1,8 m² • Conexiones 1" • Termostato para control bomba incorporado				
CC 03 608	Mod. **SHW 300 WAC**				**2.373,00**
CC 03 609	Mod. **SHW 400 WAC**				**2.903,00**

• Serie SHO (el aislamiento se suministra a parte)

Código	Artículo	Dimensiones (mm.) alto	Ø ancho	fondo	€
	SISTEMA DE 1 CIRCUITO				
CC 03 611	Mod. **SHO AC 600 *** • Pot. 7,5 kW 380V III	1.685	750	1.000	**2.351,00**
CC 03 612	Mod. **SHO AC 1000 *** • Pot. 12 kW 380V III	2.525	750	1.000	**3.515,00**
	SISTEMA DE 2 CIRCUITOS				
CC 03 613	Mod. **SHO AC 600 **** • Pot. 6/12 kW 380V III ó 12/12 kW 380V III	1.685	750	1.000	**2.456,00**
CC 03 614	Mod. **SHO AC 1000 **** • Pot. 9/18 kW 380V III ó 18/18 kW 380V III	2.525	750	1.000	**3.716,00**
	AISLAMIENTOS				
CC 03 616	Mod. WD 611 (para SHO AC 600)				**540,00**
CC 03 617	Mod. WD 1011 (para SHO AC 1000)				**725,00**
	ÁNODOS DE SACRIFICIO				
CC 03 782	Mod. **143498** ánodo de sacrificio articulado para SHW 200-400 y SB 302-402, Ø 3/4"				**158,00**
CC 03 757	Mod. **143499** ánodo de sacrificio articulado para SHO 600-1000 y SB 602-1002, Ø 1-1/4"				**259,00**
	TERMOSTATO 85°C				
CC 03 817	Mod. 136535 termostato especial func. continuo 85°C				**153,00**
CC 03 837	Mod. 043298 termostato RWF / HF 30 a 93° C para SHO AC 600/1000				**98,00**

M

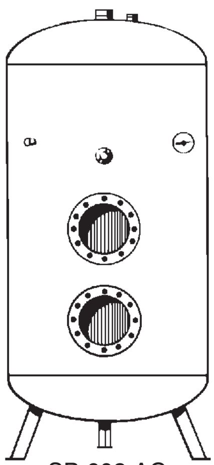
Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

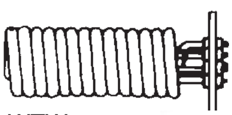
03 ACUMULADORES ELÉCTRICOS DOBLE CIRCUITO - ENERGÍA SOLAR

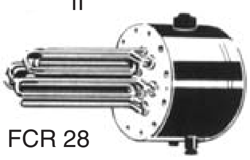
STIEBEL ELTRON


SB 302 S


SB 650/3 AC


SB 602 AC


WTW


FCR 28

• Serie SB

Código	Modelo	Nº de bocas Ø mm	Alto mm	Ø mm	Capacidad litros	€
	AISLAMIENTO INCORPORADO					
CC 03 623	SB 302 S	2/210	1.585	700	300	**1.401,00**
CC 03 625	SB 402 S	2/210	1.755	750	400	**1.673,00**
	SIN AISLAMIENTO					
	• Acumulador de agua industrial hasta 3 x 36 Kw de potencia					
CC 03 635	SB 650/3 AC	3/280	1.850	750	650	**2.585,00**
CC 03 631	SB 602 AC	2/280	1.685	750	600	**2.079,00**
CC 03 632	SB 1002 AC	2/280	2.525	750	1.000	**2.786,00**

• Accesorios

Código	Modelo	Descripción		€
	AISLAMIENTO			
CC 03 636	WD 613	Para SB 650/3 AC		**569,00**
CC 03 641	WD 612	Para SB 602		**560,00**
CC 03 642	WD 1012	Para SB 1002		**744,00**
	Modelo	**A instalar en**	**Superficie intercambio m²**	
	INTERCAMBIADORES HIDRÁULICOS			
CC 03 651	WTW 21/13	SB 201-402 AC	Aprox. 1,3	**923,00**
CC 03 652	WTW 28/18	SB 602-1002 AC	Aprox. 1,8	**1.220,00**
CC 03 653	WTW 28/23	SB 602-1002 AC	Aprox. 2,3	**1.239,00**
	Modelo	**A instalar en**	**Características eléctricas**	
	GRUPOS DE RESISTENCIAS			
CC 03 661	FCR 21/60	SB 201-402	*2/4 Kw 220V II *2/6, 3/6, 4/6 Kw 380V III	**720,00**
CC 03 662	FCR 21/120	SB 201-402	4 Kw 220V II 8 Kw 380V II 12 Kw 380V III	**731,00**
CC 03 663	FCR 28/120	SB 602-1002	*6/12, 12/12 Kw 380V III	**868,00**
CC 03 664	FCR 28/180	SB 602-1002	*9/18, 18/18 Kw 380V III	**1028,00**
CC 03 665	FCR 28/270	SB 602-1002	27 Kw 380V III	**1.064,00**
CC 03 666	FCR 28/360*	SB 602-1002	36 Kw 380V III	**1.036,00**
CC 03 667	BGC	SB ...	1, 2, 3, 4 y 5, 7 Kw 220V II 3 Kw 380V III 6 Kw 380V III	**380,00**
	CONTRABRIDAS CON JUNTA			
CC 03 668	B 21, Ø 210 mm para SB 201-402 AC			**260,00**
CC 03 669	B 28, Ø 280 mm para SB 602-1002 AC			**205,00**

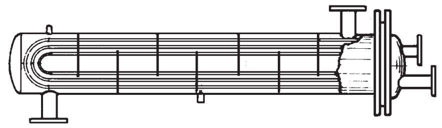
(*) No incorpora contactores

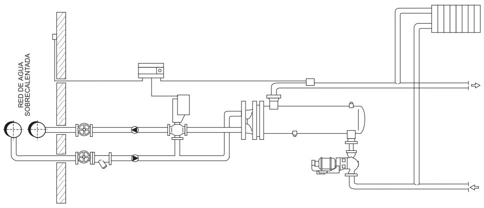
M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

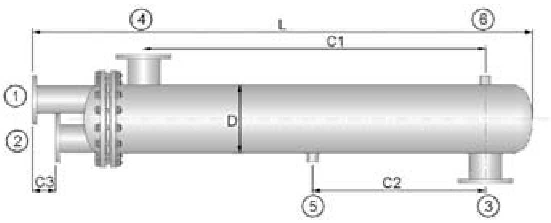
06 INTERCAMBIADORES DE CALOR TUBULARES

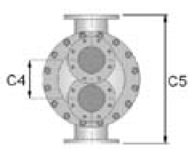
- Condiciones de diseño: Carcasa, Presión 8 bar, Temperatura 95°C
  Haz tubular, Presión 8 bar, Temperatura 95°C
- Condiciones de trabajo, para el cálculo de la potencia calorífica:
  Primario, 90/70°C. Secundario, 10/60°C
- Garantias: INOX 5 años. Acero al carbono: 2 años





INOX		ACERO AL CARBONO		Superf.	Potencia	Peso	€	
Código	Modelo	Código	Modelo	m^2	Kcal/h	Kg	INOX	Acero C.
CC06202	IC26016L	CC06002	IC2601AC	0,55	15900	40	**1.070**	**901**
CC06204	IC26036L	CC06004	IC2603AC	0,81	23500	45	**1.164**	**954**
CC06206	IC26056L	CC06006	IC2605AC	1,56	50000	67	**1.561**	**1.338**
CC06208	IC26076L	CC06008	IC2607AC	2	67500	73	**1.596**	**1.456**
CC06210	IC26096L	CC06010	IC2609AC	2,48	80000	109	**2.128**	**1.634**
CC06212	IC26116L	CC06012	IC2611AC	3,64	107500	116	**2.380**	**1.830**
CC06214	IC26136L	CC06014	IC2613AC	4,38	132500	126	**2.669**	**2.031**
CC06216	IC26156L	CC06016	IC2615AC	6,11	195000	169	**3.132**	**2.517**
CC06217	IC26166L	CC06017	IC2616AC	7,02	230000	186	**3.370**	**2.701**
CC06219	IC26186L	CC06019	IC2618AC	9,17	310000	226	**3.838**	**3.315**
CC06220	IC26196L	CC06020	IC2619AC	10,58	355000	246	**4.017**	**3.493**
CC06221	IC26206L	CC06021	IC2620AC	12,24	432500	271	**4.720**	**4.131**
CC06222	IC26216L	CC06022	IC2621AC	14,72	490000	305	**4.924**	**4.232**
CC06223	IC26226L	CC06023	IC2622AC	16,58	580000	366	**6.093**	**5.480**
CC06224	IC26236L	CC06024	IC2623AC	18,16	660000	385	**6.158**	**5.498**
CC06225	IC26246L	CC06025	IC2624AC	20,07	725000	416	**6.347**	**5.559**
CC06226	IC26256L	CC06026	IC2625AC	21,73	800000	495	**7.359**	**6.561**





1. Entrada primario (lado tubos)
2. Salida primario (lado tubos)
3. Entrada secundario (lado carcasa)
4. Salida secundario (lado carcasa)
5. Vaciado
6. Válvula de seguridad

Modelo	D	L	C1	C2	C3	C4	C5	1-2	3-4	5-6
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Conexiones embridadas (norma DIN2576)		
IC2601	139,7	1.276	930	468	–	70	248	1"	2"	3/4"
IC2603	139,7	1.786	1.440	723	–	70	248	1"	2"	3/4"
IC2605	168,3	1.866	1.358	685	90	105	410	DN32	DN65	3/4"
IC2607	168,3	2.128	1.618	815	90	105	410	DN40	DN65	3/4"
IC2609	219,1	2.114	1.558	786	90	120	460	DN40	DN80	1"
IC2611	219,1	2.055	1.508	761	90	125	460	DN50	DN80	1"
IC2613	219,1	2.405	1.858	936	90	125	460	DN50	DN80	1"
IC2615	273	2.095	1.455	736	90	140	513	DN65	DN80	1"
IC2616	273	2.241	1.585	799	90	150	513	DN80	DN100	1-1/2"
IC2618	323,9	2.322	1.642	828	90	160	624	DN80	DN100	1-1/2"
IC2619	323,9	2.322	1.642	828	90	160	624	DN80	DN100	1-1/2"
IC2620	323,9	2.622	1.927	971	90	175	624	DN100	DN125	1-1/2"
IC2621	323,9	3.087	2.359	1.189	90	175	624	DN100	DN150	1-1/2"
IC2622	355,6	2.583	1.765	892	120	200	668	DN125	DN150	1-1/2"
IC2623	355,6	2.783	1.965	993	120	200	668	DN125	DN150	1-1/2"
IC2624	355,6	3.048	2.178	1.125	120	200	668	DN125	DN200	1-1/2"
IC2625	406,4	2.797	1.874	937	120	210	720	DN125	DN200	1-1/2"

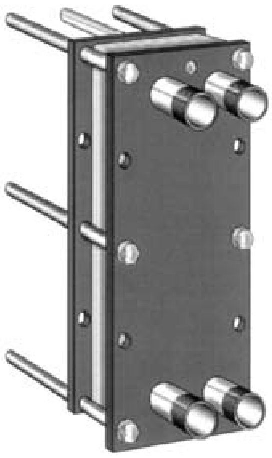
M

• Mini intercambiador instantáneo

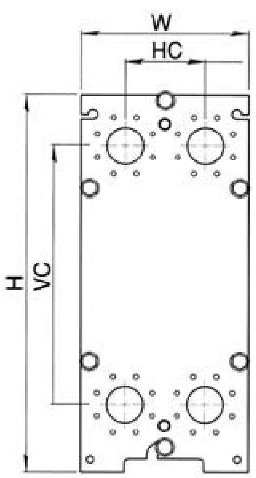
Código	Artículo	€
CC 06 300	K 21 (21.000 Kcal./h. = 23,26 Kw) Ø 142 x 138 mm.	**79,66**
CC 06 301	K 26 (26.000 Kcal./h. = 30,16 Kw) Ø 142 x 156 mm.	**82,13**

07 INTERCAMBIADORES DE PLACAS

- Tipo de placa: M3
- Tipo de junta: NBRB
- Temp. max. utilización: 95 °C



Código	Modelo	Nº de placas	€
CC 07 411	M3FG11	11	**783,00**
CC 07 412	M3FG12	12	**790,00**
CC 07 413	M3FG13	13	**814,00**
CC 07 414	M3FG14	14	**838,00**
CC 07 415	M3FG15	15	**861,00**
CC 07 416	M3FG16	16	**904,00**
CC 07 417	M3FG17	17	**927,00**
CC 07 418	M3FG18	18	**933,00**
CC 07 419	M3FG19	19	**957,00**
CC 07 420	M3FG20	20	**1.001,00**
CC 07 421	M3FG21	21	**1.024,00**
CC 07 422	M3FG22	22	**1.028,00**
CC 07 423	M3FG23	23	**1.051,00**
CC 07 424	M3FG24	24	**1.098,00**
CC 07 425	M3FG25	25	**1.121,00**
CC 07 426	M3FG26	26	**1.145,00**
CC 07 427	M3FG27	27	**1.170,00**
CC 07 428	M3FG28	28	**1.171,00**
CC 07 429	M3FG29	29	**1.218,00**
CC 07 430	M3FG30	30	**1.242,00**
CC 07 431	M3FG31	31	**1.266,00**
CC 07 432	M3FG32	32	**1.291,00**
CC 07 433	M3FG33	33	**1.315,00**
CC 07 434	M3FG34	34	**1.313,00**
CC 07 435	M3FG35	35	**1.364,00**
CC 07 436	M3FG36	36	**1.361,00**
CC 07 437	M3FG37	37	**1.412,00**
CC 07 438	M3FG38	38	**1.408,00**
CC 07 439	M3FG39	39	**1.432,00**
CC 07 440	M3FG40	40	**1.485,00**
CC 07 441	M3FG41	41	**1.509,00**
CC 07 442	M3FG42	42	**1.502,00**
CC 07 443	M3FG43	43	**1.557,00**
CC 07 444	M3FG44	44	**1.550,00**
CC 07 445	M3FG45	45	**1.574,00**
CC 07 446	M3FG46	46	**1.597,00**
CC 07 447	M3FG47	47	**1.621,00**
	RECAMBIOS		
CC 07 551	373017-4098 Placa canal M3 H		**29,00**
CC 07 552	373017-4000 Placa final M3 H		**29,00**
CC 07 555	32263-09546 Junta M3 NBR (1)		**26,00**
CC 07 556	32263-09543 Junta M3 EPDM (1)		**31,00**
	(1) Junta inicial 2 uds.		

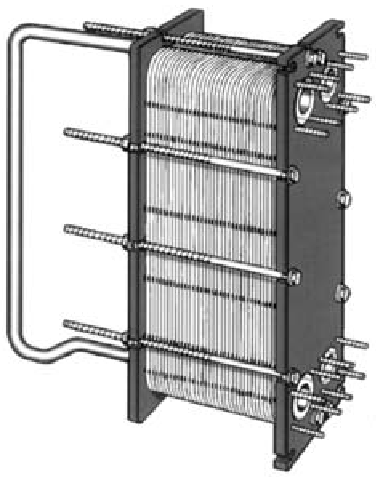


Modelo, bastidor		M3FM
Altura, H	mm	480
Anchura, W	mm	180
Distancia conexión vertical, VC	mm	357
Distancia conexión horizontal, HC	mm	60
Dimensión conexión, tubo	pulgadas	1-1/4"
Dimensión conexión, brida	mm	–
Caudal máx.	Kg/s	3,9
Temperatura máx.	bar	140
Presión máx.	bar	10
Flujo		Paralelo

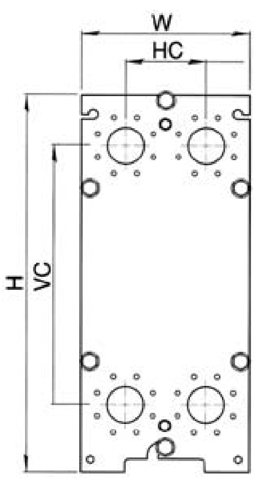
M

07 INTERCAMBIADORES DE PLACAS

- Tipo de placa: M6M L
- Tipo de junta: NBRB
- Temp. max. utilización: 95 °C



Código	Modelo	Nº de placas	€
CC 07 515	M6MFG15	15	1.848,00
CC 07 516	M6MFG16	16	1.908,00
CC 07 517	M6MFG17	17	1.960,00
CC 07 518	M6MFG18	18	2.012,00
CC 07 519	M6MFG19	19	2.063,00
CC 07 520	M6MFG20	20	2.115,00
CC 07 521	M6MFG21	21	2.167,00
CC 07 522	M6MFG22	22	2.219,00
CC 07 523	M6MFG23	23	2.279,00
CC 07 524	M6MFG24	24	2.330,00
CC 07 525	M6MFG25	25	2.382,00
CC 07 526	M6MFG26	26	2.434,00
CC 07 527	M6MFG27	27	2.485,00
CC 07 528	M6MFG28	28	2.537,00
CC 07 529	M6MFG29	29	2.589,00
CC 07 530	M6MFG30	30	2.649,00
CC 07 531	M6MFG31	31	2.701,00
CC 07 532	M6MFG32	32	2.753,00
CC 07 533	M6MFG33	33	2.804,00
CC 07 534	M6MFG34	34	2.856,00
CC 07 535	M6MFG35	35	2.908,00
CC 07 536	M6MFG36	36	2.966,00
CC 07 537	M6MFG37	37	3.017,00
CC 07 538	M6MFG38	38	3.069,00
CC 07 539	M6MFG39	39	3.121,00
CC 07 540	M6MFG40	40	3.172,00
CC 07 541	M6MFG41	41	3.224,00
CC 07 542	M6MFG42	42	3.284,00
CC 07 543	M6MFG43	43	3.336,00
CC 07 544	M6MFG44	44	3.388,00
CC 07 545	M6MFG45	45	3.439,00
CC 07 546	M6MFG46	46	3.491,00
CC 07 547	M6MFG47	47	3.543,00
	RECAMBIOS		
CC 07 553	364217-4098 Placa canal M6M L		80,00
CC 07 554	364217-0097 Placa final M6M L		120,00
CC 07 557	32330-14146 Junta M6M NBR		60,00
CC 07 558	32330-14246 Junta inicial M6M NBR		60,00
CC 07 559	32330-14193 Junta M6M EPDM (1)		70,00
	(1) Junta inicial 2 uds.		



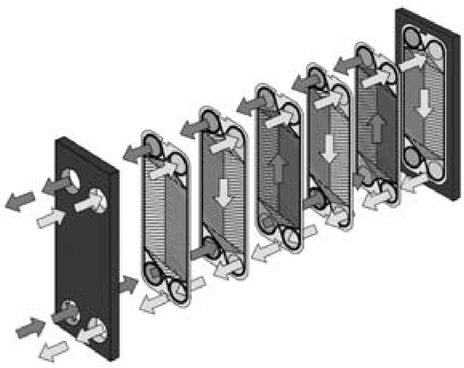
Modelo, bastidor		M6MFM
Altura, H	mm	920
Anchura, W	mm	320
Distancia conexión vertical, VC	mm	640
Distancia conexión horizontal, HC	mm	140
Dimensión conexión, tubo	pulgadas	2"
Dimensión conexión, brida	mm	60
Caudal máx.	Kg/s	15
Temperatura máx.	bar	160
Presión máx.	bar	10
Flujo		Paralelo

M

07 INTERCAMBIADORES DE PLACAS

- Tipo de placa: T2B H
- Tipo de junta: NBRP
- Temp. max. utilización: 130 °C

Código	Modelo	Nº de placas	€
CC 07 205	T2BFG5	5	**459,00**
CC 07 207	T2BFG7	7	**499,00**
CC 07 209	T2BFG9	9	**537,00**
CC 07 210	T2BFG10	10	**556,00**
CC 07 212	T2BFG12	12	**595,00**
CC 07 214	T2BFG14	14	**633,00**
CC 07 216	T2BFG16	16	**672,00**
CC 07 218	T2BFG18	18	**711,00**
CC 07 219	T2BFG19	19	**716,00**
CC 07 221	T2BFG21	21	**769,00**
CC 07 223	T2BFG23	23	**793,00**
CC 07 225	T2BFG25	25	**831,00**



- Tipo de placa: T5M L (sin manguitos de conexión, rosca interna en la placa bastidor)
- Tipo de junta: NBRP
- Temp. max. utilización: 130 °C

Código	Modelo	Nº de placas	€
CC 07 316	T5MFG16	16	**1.399,00**
CC 07 318	T5MFG18	18	**1.490,00**
CC 07 319	T5MFG19	19	**1.505,00**
CC 07 320	T5MFG20	20	**1.580,00**
CC 07 321	T5MFG21	21	**1.594,00**
CC 07 322	T5MFG22	22	**1.671,00**
CC 07 323	T5MFG23	23	**1.691,00**
CC 07 324	T5MFG24	24	**1.735,00**
CC 07 326	T5MFG26	26	**1.860,00**
CC 07 327	T5MFG27	27	**1.868,00**
CC 07 328	T5MFG28	28	**1.950,00**
CC 07 329	T5MFG29	29	**1.957,00**
CC 07 330	T5MFG30	30	**2.041,00**
CC 07 333	T5MFG33	33	**2.177,00**
CC 07 334	T5MFG34	34	**2.226,00**
CC 07 336	T5MFG36	36	**2.276,00**
CC 07 338	T5MFG38	38	**2.367,00**
CC 07 340	T5MFG40	40	**2.459,00**
CC 07 342	T5MFG42	42	**2.551,00**
CC 07 343	T5MFG43	43	**2.597,00**
CC 07 345	T5MFG45	45	**2.689,00**
CC 07 347	T5MFG47	47	**2.782,00**
CC 07 349	T5MFG49	49	**2.874,00**
CC 07 351	T5MFG51	51	**2.966,00**
CC 07 353	T5MFG53	53	**3.119,00**
CC 07 355	T5MFG55	55	**3.151,00**

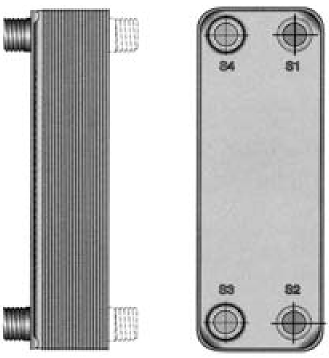
Dimensiones		T2B	T5M
Altura, H	mm	380	742
Anchura, W	mm	140	245
Fondo	mm	138-248	150-350
Conexiones		Manguito ISO 3/4"	Rosca Hembra ISO R 2"

M

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

07 INTERCAMBIADORES DE PLACAS

• Placas termosoldadas



Código	Modelo	Dimensiones mm	Peso kg	Nº placas	€
	CB 14				
CC 07 614	CB 14-14	41 x 78 x 208	1,4	14	**205,00**
CC 07 615	CB 14-20	55 x 78 x 208	1,7	20	**250,00**
CC 07 616	CB 14-30	79 x 78 x 208	2,1	30	**320,00**
CC 07 617	CB 14-40	102 x 78 x 208	2,6	40	**393,00**
	CB 27 H				
CC 07 618	CB 27-18H	52 x 111 x 310	3,5	18	**508,00**
CC 07 624	CB 27-24H	67 x 111 x 310	4,3	24	**581,00**
CC 07 634	CB 27-34H	91 x 111 x 310	5,6	34	**695,00**
CC 07 650	CB 27-50H	129 x 111 x 310	7,7	50	**884,00**
CC 07 670	CB 27-70H	177 x 111 x 310	10,3	70	**1.115,00**
CC 07 700	CB 27-100H	249 x 111 x 310	14,2	100	**1.463,00**
CC 07 701	CB 27-120H	297 x 111 x 311	16,8	120	**1.696,00**
	CB 52 H				
CC 07 710	CB 52-10H	34 x 111 x 526	4,2	10	**522,00**
CC 07 711	CB 52-20H	58 x 111 x 526	6,5	20	**715,00**
CC 07 712	CB 52-30H	82 x 111 x 526	8,8	30	**912,00**
CC 07 713	CB 52-40H	106 x 111 x 526	11,1	40	**1.110,00**
CC 07 714	CB 52-50H	130 x 111 x 526	13,4	50	**1.304,00**
CC 07 715	CB 52-60H	154 x 111 x 526	15,7	60	**1.497,00**
CC 07 716	CB 52-80H	202 x 111 x 526	20,3	80	**1.888,00**
CC 07 717	CB 52-100H	250 x 111 x 526	24,9	100	**2.276,00**
	CB 76 H				
CC 07 720	CB 76-20H	67 x 191 x 618	15,8	20	**1.646,00**
CC 07 730	CB 76-30H	96 x 191 x 618	20,2	30	**2.074,00**
CC 07 740	CB 76-40H	124 x 191 x 618	24,6	40	**2.516,00**
CC 07 750	CB 76-50H	153 x 191 x 618	29,0	50	**2.940,00**
CC 07 760	CB 76-60H	181 x 191 x 618	33,4	60	**3.535,00**
CC 07 770	CB 76-70H	210 x 191 x 618	37,8	70	**3.805,00**
CC 07 780	CB 76-80H	238 x 191 x 618	42,2	80	**4.240,00**
CC 07 790	CB 76-90H	267 x 191 x 618	46,6	90	**4.730,00**
CC 07 800	CB 76-100H	295 x 191 x 618	51,0	100	**5.088,00**
CC 07 810	CB 76-110H	324 x 191 x 618	55,4	110	**5.531,00**
CC 07 820	CB 76-120H	352 x 191 x 618	59,8	120	**5.936,00**
CC 07 830	CB 76-130H	381 x 191 x 618	64,2	130	**6.384,00**
CC 07 840	CB 76-140H	409 x 191 x 618	68,6	140	**6.832,00**
CC 07 850	CB 76-150H	438 x 191 x 618	73,0	150	**7.259,00**
	AISLAMINETOS MODELOS CB				
CC 07 626	AISLAMIENTO CB 14-14				**44,00**
CC 07 627	AISLAMIENTO CB 14-20 / 30 / 40				**47,00**
CC 07 619	AISLAMIENTO CB 27-18 H				**85,00**
CC 07 620	AISLAMIENTO CB 27-24 / 34 H				**86,00**
CC 07 621	AISLAMIENTO CB 27-50 H				**88,00**
CC 07 622	AISLAMIENTO CB 27-70 H				**90,00**
CC 07 623	AISLAMIENTO CB 27-100 H				**94,00**
CC 07 625	AISLAMIENTO CB 27-120 H				**95,00**
CC 07 709	AISLAMIENTO CB 52 - 10/20/30/40 H				**95,00**
CC 07 718	AISLAMIENTO CB 52 - 50/60/80 H				**103,00**
CC 07 719	AISLAMIENTO CB 52 - 100 H				**107,00**
CC 07 721	AISLAMIENTO CB 77 - 20/30 H				**111,00**
CC 07 741	AISLAMIENTO CB 77 - 40/50/60 H				**118,00**
CC 07 801	AISLAMIENTO CB 77 - 70/80/90 H				**123,00**
CC 07 851	AISLAMIENTO CB 77 - 100/110/120 H				**130,00**
CC 07 852	AISLAMIENTO CB 77 - 130/140/150 H				**139,00**

Nota: Para intercambiadores para gases refrigerantes, ver Tarifa FRIO (código 22 MF...)

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

TABLA DE SELECCIÓN INTERCAMBIADORES DE PLACAS

• Producción de ACS con CALDERA

Modelo	Nº Placas	Caudal l/h (2°) A.C.S.	Potencia Kcal/h	Caudal l/h (1°) 90°C	M.C.A.	Caudal l/h (1°) 85°C	M.C.A.	Caudal l/h (1°) 80°C	M.C.A.
T2B	7	675	27.000	1.400	2,91	1.400	2,94	1.400	2,97
T2B	10	1.125	45.000	2.300	3,10	2.300	3,13	2.300	3,16
T2B	14	1.625	65.000	3.400	3,61	3.400	3,64	3.400	3,67
T2B	18	2.000	80.000	4.100	3,75	4.100	3,78	4.100	3,80
M3FM	17	2.500	100.000	5.200	3,31	5.200	3,62	5.200	3,65
M3FM	21	3.000	120.000	6.200	3,29	6.200	3,35	6.200	3,37
M3FM	23	3.500	140.000	7.300	3,64	7.300	3,66	7.300	3,90
M3FM	27	4.000	160.000	8.300	3,53	8.300	3,55	8.300	3,58
M3FM	29	4.500	180.000	9.300	3,45	9.300	3,54	9.300	3,56
M3FM	33	4.750	200.000	10.400	3,84	10.400	3,86	10.400	3,92
M3FM	37	5.000	220.000	11.400	3,80	11.400	3,93	11.400	3,95
M3FM	41	5.500	240.000	12.400	3,87	12.400	3,96	12.400	4,10
T5M	16	6.000	260.000	13.500	3,90	13.500	3,93	13.500	3,96
T5M	18	6.500	280.000	14.500	3,65	14.500	3,68	14.500	3,71
T5M	20	7.500	300.000	15.500	3,47	15.500	3,50	15.500	3,53
T5M	24	8.750	350.000	18.100	3,42	18.100	3,46	18.100	3,49
T5M	26	10.000	400.000	20.700	3,86	20.700	3,89	20.700	3,93
T5M	30	11.250	450.000	23.300	3,87	23.300	3,90	23.300	3,94
T5M	34	12.500	500.000	25.900	3,94	25.900	3,97	25.900	4,01
M6M	28	15.000	600.000	31.100	3,80	31.100	3,82	31.100	3,84
M6M	34	17.500	700.000	36.300	3,88	36.300	3,90	36.300	3,92
M6M	42	20.000	800.000	41.500	3,88	41.500	3,90	41.500	3,91

Criterios de selección: Temperatura primario: 90°C................... 70°C
85°C.................. 65°C
80°C.................. 60°C
Temperatura secundario: 10°C................... 50°C
Perdida de carga cto ACS: Máx. 3 mca.

• Producción de ACS con Bomba de Calor

Modelo	Nº Placas	Potencia Kcal/h	(1°) Bomba 55°C		(2°) A.C.S. 45°C	
			l/h	M.C.A.	l/h	M.C.A.
M3FM	11	15.000	1.500	2,57	1.500	2,58
M3FM	13	20.000	2.000	3,16	2.000	3,17
M3FM	16	25.000	2.500	2,82	2.500	3,65
M3FM	18	30.000	3.100	3,21	3.100	4,02
M3FM	20	35.000	3.600	3,54	3.600	4,34
M3FM	23	40.000	4.100	3,84	4.100	3,85
M3FM	26	45.000	4.600	3,53	4.600	3,98
M3FM	29	50.000	5.100	3,78	5.100	3,79
M3FM	33	55.000	5.600	3,57	5.600	3,58
M3FM	35	60.000	6.100	3,79	6.100	3,80
M3FM	37	65.000	6.600	3,77	6.600	3,79
M3FM	39	70.000	7.100	3,98	7.100	3,99
M3FM	43	75.000	7.600	3,68	7.600	3,69
T5M	19	80.000	8.200	3,22	8.200	3,29
T5M	19	85.000	8.700	3,66	8.700	3,68
T5M	21	90.000	9.200	3,18	9.200	3,26
T5M	23	100.000	10.200	3,33	10.200	3,41
T5M	33	150.000	15.300	3,53	15.300	3,61
T5M	43	200.000	20.400	3,70	20.400	3,78
M6M	35	250.000	25.500	3,94	25.500	3,92
M6M	39	300.000	30.600	3,82	30.600	3,83
M6M	47	350.000	35.700	3,81	35.700	3,82

Criterios de selección: Temperatura primario: 55°C........45°C
Temperatura secundario: 35°C........45°C

TABLA DE SELECCIÓN INTERCAMBIADORES DE PLACAS CON JUNTAS

• Climatización de piscina con caldera

Modelo	Nº Placas	(1°) Caldera 60°C		(2°) Piscina 25°C		Piscina m^2	Potencia
		l/h	M.C.A.	l/h	M.C.A.		
T2B	12	1.300	1,13	1.900	1,96	40	25.000
T2B	18	1.800	0,99	2.900	2,14	60	35.000
M3MFM	15	2.300	0,91	3.600	2,10	75	45.000
M3MFM	17	2.800	0,96	4.300	2,17	90	55.000
M3MFM	20	3.300	0,96	5.200	2,13	110	65.000
M3MFM	23	3.800	0,91	5.900	2,11	125	75.000
M3MFM	26	4.300	0,99	6.700	2,10	140	85.000
M3MFM	30	4.900	0,98	7.600	2,19	160	95.000
M3MFM	34	5.400	0,98	8.300	2,19	175	105.000
M3MFM	38	5.900	0,99	9.000	2,12	190	115.000
T5M	18	6.400	1,10	10.000	2,19	210	125.000
T5M	20	6.900	1,02	10.700	2,17	225	135.000
T5M	22	7.400	0,97	11.400	2,08	240	145.000
M6M	16	102.000	1,56	13.400	2,14	335	200.000
M6M	20	128.000	1,53	16.600	2,18	415	250.000
M6M	26	153.000	1,34	20.000	2,12	500	300.000
M6M	30	179.000	1,41	23.400	2,19	585	350.000
M6M	36	204.000	1,37	26.600	2,16	665	400.000
M6M	42	230.000	1,39	30.000	2,14	750	450.000
M10M	20	255.000	1,42	33.400	2,12	835	500.000
M10M	22	281.000	1,40	36.600	2,12	915	550.000
M10M	24	306.000	1,39	40.000	2,15	1.000	600.000
M10M	26	332.000	1,38	43.400	2,17	1.085	650.000
M10M	28	357.000	1,38	46.600	2,18	1.165	700.000
M10M	30	383.000	1,38	50.000	2,11	1.250	750.000

Criterios de selección: Temperatura primario: 60°C........40°C
Temperatura secundario: 10°C........28°C
Perdida de carga cto Piscina: Máx. 2 mca

• Climatización de piscina con bomba de calor

Modelo	Nº Placas	(1°) Caldera 60°C		(2°) Piscina 25°C		Piscina m^2	Potencia
		l/h	M.C.A.	l/h	M.C.A.		
T2B	12	2.500	2,98	1.600	1,9	40	25.000
M3FM	14	5.100	3,15	3.200	2,0	80	50.000
M3FM	20	7.600	3,68	5.000	2,2	125	75.000
M3FM	28	10.200	3,81	6.400	2,0	160	100.000
T5M	20	15.300	3,69	10.000	2,2	250	150.000
T5M	28	20.400	3,65	13.400	2,1	335	200.000
T5M	36	25.500	3,84	16.600	2,1	415	250.000
M6M	28	30.600	3,93	20.000	2,1	500	300.000
M6M	34	35.700	4,00	21.400	1,8	585	350.000
M6M	37	40.800	4,78	26.600	2,2	665	400.000
M6M	42	45.900	5,27	30.000	2,1	750	450.000
M10M	20	50.900	5,20	33.400	2,1	835	500.000
M10M	22	56.000	5,15	36.600	2,1	915	550.000
M10M	23	61.100	5,12	37.300	2,2	1.000	600.000

Criterios de selección: Temperatura primario: 55°C........45°C
Temperatura secundario: 10°C........28°C
Perdida de carga cto Piscina: Máx. 2 mca

Provença, 392 pl. 1 y 2
08025 BARCELONA
Tel. 93 446 27 80
Fax 93 456 90 32

TABLA DE SELECCIÓN INTERCAMBIADORES DE PLACAS TERMOSOLDADAS

• Producción de ACS con CALDERA

Modelo	Nº Placas	Caudal (l/h) A.C.S.	Potencia Kcal/h	Caudal (l/h) (1º) 90°C	M.C.A.	Caudal (l/h) (1º) 85°C	M.C.A.	Caudal (l/h) (1º) 80°C	M.C.A.
CB-14H	14	1.250	50.000	1.435	1,47	1.745	2,59	2.235	4,03
CB-26H	18	2.250	90.000	1.915	1,31	2.235	2,1	2.695	3,43
CB-26H	24	3.250	130.000	2.790	1,79	3.265	3,76	3.950	4,41
CB-26H	34	4.755	190.000	4.045	2,04	4.725	3,09	5.720	4,80
CB-26H	50	6.750	270.000	5.570	1,94	6.480	2,93	7.785	4,09
CB-26H	70	9.555	390.000	7.305	2,23	8.365	2,9	9.835	3,97
CB-26H	100	11.760	470.000	9.040	2,03	10.395	2,98	12.300	4,52
CB-76H	20	7.505	300.000	5.180	1,05	5.860	1,84	6.755	3,04
CB-76H	40	13.760	550.000	9.070	1,01	10.170	1,5	11.630	2,21
CB-76H	50	17.760	710.000	11.730	1,19	13.155	1,72	15.055	2,50
CB-76H	60	21.265	850.000	13.990	1,22	15.680	1,75	17.930	2,54
CB-76H	70	23.765	950.000	15.455	1,07	17.295	1,55	19.730	2,27
CB-76H	80	26.765	1.070.000	17.409	1,07	19.314	1,55	22.003	2,27
CB-76H	90	29.520	1.180.000	19.005	1,04	21.235	1,51	24.170	2,21
CB-76H	100	32.770	1.310.000	21.075	1,12	23.540	1,61	26.795	2,34

Pérdida de carga máx. 3 m.c.a. circuito A.C.S.

• Producción de ACS con BOMBA o PANEL

Modelo	Nº Placas	Caudal (l/h) A.C.S.	Potencia Kcal/h	Caudal (l/h) (1º) 50°C	M.C.A.	Caudal (l/h) (1º) 55°C	M.C.A.	Caudal (l/h) (1º) 60°C	M.C.A.
CB-14H	14	500	15.000	1.585	2,06	1.385	1,31	1.220	1,83
CB-26H	18	1.335	40.000	3.275	3,53	2.840	2,95	2.485	1,85
CB-26H	24	1.665	50.000	3.675	3,8	3.200	2,66	2.810	1,85
CB-26H	34	2.335	70.000	4.895	3,45	4.270	2,40	3.755	1,66
CB-26H	50	3.335	100.000	6.645	3,19	5.035	2,21	5.120	1,51
CB-26H	70	4.500	135.000	8.595	3,19	7.520	2,21	6.640	1,57
CB-26H	100	6.335	190.000	11.835	3,14	10.355	2,96	9.150	2,10
CB-76H	20	2.500	100.000	7.470	3,14	6.395	1,55	3.750	1,16
CB-76H	40	8.665	260.000	12.985	3,02	11.465	2,16	10.220	1,53
CB-76H	50	12.330	370.000	19.515	3,81	17.185	2,54	15.285	1,62
CB-76H	60	14.330	430.000	22.140	3,36	19.520	3,20	17.370	2,35
CB-76H	70	16.665	500.000	25.570	3,42	22.545	2,35	20.070	1,39
CB-76H	80	19.330	580.000	29.775	3,82	26.247	2,55	23.360	1,63
CB-76H	90	21.665	650.000	33.205	3,95	29.275	2,66	26.060	1,71
CB-76H	100	23.330	700.000	35.125	3,66	30.990	2,43	27.605	1,54

Pérdida de carga máx. 3 m.c.a. circuito A.C.S.

M

Las tablas de selección en este catálogo ayudan a encontrar fácilmente y rápidamente un adecuado modelo y medida de intercambiador de calor para una aplicación predefinida basada en producción de A.C.S. Es obviamente imposible incluir todas las temperaturas y caudales en tablas como estas, pero estamos seguros de que pueden ayudarles a seleccionar un intercambiador para sus necesidades. SALVADOR ESCODA declina cualquier responsabilidad por eventuales errores u omisiones, o por daños causados por el uso incorrecto de las informaciones contenidas en este documento.

BOMBA MULTICELULAR

CP12

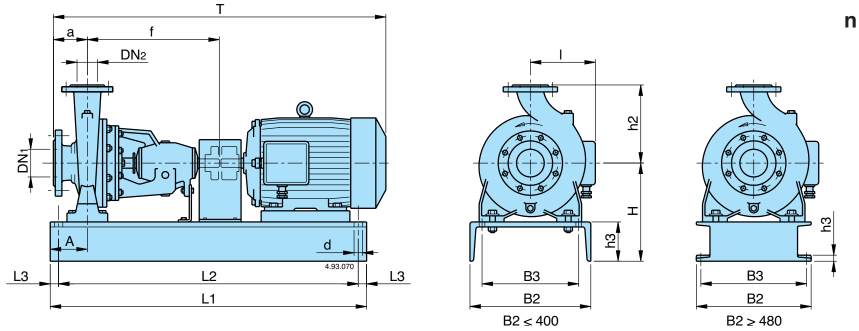
N

Bombas centrífugas de aspiración axial
según norma europea EN 733

calpeda®

Dimensiones y pesos

n = 2900 1/min



BOMBA	MOTOR	kW	mm															
			DN_1	DN_2	a	f	H	h2	L1	L2	L3	B2	B3	A	h3	d	T≈	l≈
N 32-125	- 71 B2	0,55	50	32	80	360	197	140	780	750	15	240	180	90	85	14	685	110
	- 80 A2	0,75															715	132
	- 80 B2	1,1																
	- 90 S2	1,5															740	144
N 32-160	- 90 S2	1,5	50	32	80	360	217	160	780	750	15	240	180	90	85	14	740	144
	- 90 L2	2,2															765	
	- 100 L2	3															815	165
N 32-200	- 90 L2	2,2	50	32	80	360	245	180	780	750	15	240	180	90	85	14	765	144
	- 100 L2	3															815	165
	- 112 M2	4															835	180
	- 132 SA2	5,5					260		880	850		300	240	100	100		895	205
N 40-125	- 80 B2	1,1	65	40	80	360	197	140	780	750	15	240	180	90	85	14	715	132
	- 90 S2	1,5															740	144
	- 90 L2	2,2															765	
N 40-160	- 90 L2	2,2	65	40	80	360	217	160	780	750	15	240	180	90	85	14	765	144
	- 100 L2	3															815	165
	- 112 M2	4															835	180
N 40-200	- 112 M2	4	65	40	100	360	260	180	880	850	15	300	240	100	100	14	855	180
	- 132 SA2	5,5															915	205
	- 132 SB2	7,5																
N 40-250	- 132 MA2	9,2	65	40	100	360	280	225	880	850	15	350	290	100	100	14	955	205
	- 160 MA2	11															1060	250
	- 160 MB2	15							1020	990								
N 50-125	- 90 L2	2,2	65	50	100	360	217	160	780	750	15	240	180	90	85	14	785	144
	- 100 L2	3															835	165
	- 112 M2	4															855	180
N 50-160	- 132 SA2	5,5	65	50	100	360	260	180	880	850	15	300	240	100	100	14	915	205
	- 132 SB2	7,5																
N 50-200	- 132 MA2	9,2	65	50	100	360	260	200	880	850	15	300	240	100	100	14	955	205
	- 160 MA2	11							1020	990		350	290				1060	250
N 50-250	- 160 MA2	11	65	50	100	360	280	225	1020	990	15	350	290	100	100	14	1060	250
	- 160 MB2	15																
	- 160 L2	18,5															1100	
N 50 M	- 160 MA2	11	65	50	100	360	280	225	1020	990	15	350	290	100	100	14	1060	250
	- 160 MB2	15																
	- 160 L2	18,5															1100	
N 65-125	- 112 M2	4	80	65	100	360	260	180	880	850	15	300	240	100	100	14	855	180
	- 132 SA2	5,5															915	205
	- 132 SB2	7,5																
N 65-160	- 132 SA2	5,5	80	65	100	360	260	200	880	850	15	300	240	100	100	14	915	205
	- 132 SB2	7,5																
	- 132 MA2	9,2															955	
	- 160 MA2	11							1020	990		350	290				1060	250
	- 160 MB2	15																
N 65-200	- 160 MB2	15	80	65	100	360	280	225	1020	990	15	350	290	100	100	14	1060	250
	- 160 L2	18,5															1100	
	- 180 M2	22							1140	1110								270
N 65-250	- 180 M2	22	80	65	100	470	310	250	1230	1190	20	400	340	130	110	18	1235	270
	- 200 LA2	30															1335	290
	- 200 LB2	37																
N 80-160	- 132 SB2	7,5	100	80	125	360	280	225	880	850	15	350	290	100	100	14	940	205
	- 132 MA2	9,2															980	
	- 160 MA2	11							1020	990							1085	250
	- 160 MB2	15																
	- 160 L2	18,5															1125	
N 80-200	- 180 M2	22	100	80	125	470	280	250	1140	1110	15	350	290	100	100	14	1260	270
	- 200 LA2	30					310		1230	1190	20	400	340	130	110	18	1360	290
N 80-250	- 180 M2	22	100	80	125	470	310	280	1230	1190	20	400	340	130	110	18	1260	270
	- 200 LA2	30															1360	290
	- 200 LB2	37																
N 80-250	- 225 M2	45	100	80	125	470	385	280	1250	840	205	480	430	90	20	24	1400	320
	- 250 M2	55					415										1515	355
N 100-200	- 160 L2	18,5	125	100	125	470	310	280	1230	1190	20	400	340	130	110	18	1235	250
	- 180 M2	22															1260	270
	- 200 LA2	30															1360	290
	- 200 LB2	37																
N 100-200	- 225 M2	45	125	100	125	470	385	280	1250	840	205	480	430	90	20	24	1400	320
N 100-250	- 250 M2	55	125	100	140	470	415	280	1250	840	205	480	430	90	20	24	1530	355
	- 280 S2	75					465		1400	940	230	510	450				1620	390

Bombas centrífugas de aspiración axial
según norma europea EN 733

calpeda®

Dimensiones y pesos

n = **1450** 1/min

BOMBA	MOTOR	kW	mm															
			DN_1	DN_2	a	f	H	h2	L1	L2	L3	B2	B3	A	h3	d	T≈	I≈
N4 32-125	- 71 A4 - 71 A4 - 71 A4	0,25 0,25 0,25	50	32	80	360	197	140	780	750	15	240	180	90	85	14	685	110
N4 32-160	- 71 B4 - 71 B4	0,37 0,37	50	32	80	360	217	160	780	750	15	240	180	90	85	14	685	110
N4 32-200	- 80 A4 - 80 B4	0,55 0,75	50	32	80	360	245	180	780	750	15	240	180	90	85	14	715	132
N4 40-125	- 71 A4 - 71 B4 - 71 B4	0,25 0,37 0,37	65	40	80	360	197	140	780	750	15	240	180	90	85	14	685	110
N4 40-160	- 71 B4 - 80 A4 - 80 B4	0,37 0,55 0,75	65	40	80	360	217	160	780	750	15	240	180	90	85	14	685 715	110 132
N4 40-200	- 90 S4 - 90 S4	1,1 1,1	65	40	100	360	260	180	880	850	15	300	240	100	100	14	760	144
N4 40-250	- 90 L4 - 100 LA4 - 100 LB4	1,5 2,2 3	65	40	100	360	280	225	880	850	15	350	290	100	100	14	785 835	144 165
N4 50-125	- 71 B4 - 80 A4 - 80 B4	0,37 0,55 0,75	65	50	100	360	217	160	780	750	15	240	180	90	85	14	705 735	110 132
N4 50-160	- 90 S4 - 90 S4	1,1 1,1	65	50	100	360	260	180	880	850	15	300	240	100	100	14	760	144
N4 50-200	- 90 S4 - 90 L4 - 100 LA4	1,1 1,5 2,2	65	50	100	360	260	200	880	850	15	300	240	100	100	14	760 785 835	144 165
N4 50-250	- 100 LA4 - 100 LB4 - 112 M4	2,2 3 4	65	50	100	360	280	225	880	850	15	350	290	100	100	14	835 855	165 180
N4 65-125	- 80 B4 - 80 B4 - 90 S4	0,75 0,75 1,1	80	65	100	360	260	180	880	850	15	300	240	100	100	14	735 760	132 144
N4 65-160	- 90 S4 - 90 S4 - 90 L4	1,1 1,1 1,5	80	65	100	360	260	200	880	850	15	300	240	100	100	14	760 785	144
N4 65-200	- 100 LA4 - 100 LB4	2,2 3	80	65	100	360	280	225	880	850	15	350	290	100	100	14	835	165
N4 65-250	- 112 M4 - 132 S4	4 5,5	80	65	100	470	310	250	1030	990	20	400	340	130	110	18	965 1025	180 205
N4 65-315	- 132 S4 - 132 MA4 - 132 MB4	5,5 7,5 9,2	80	65	125	470	335	280	1030	990	20	400	340	130	110	18	1050 1090	205
N4 80-160	- 90 S4 - 90 L4 - 100 LA4	1,1 1,5 2,2	100	80	125	360	280	225	880	850	15	350	290	100	100	14	785 810 860	144 165
N4 80-200	- 100 LA4 - 100 LB4 - 112 M4	2,2 3 4	100	80	125	470	280	250	1020	990	15	350	290	100	100	14	970 990	165 180
N4 80-250	- 112 M4 - 132 S4 - 132 MA4	4 5,5 7,5	100	80	125	470	310	280	1030	990	20	400	340	130	110	18	990 1050 1090	180 205
N4 80-315	- 132 MB4 - 160 M4 - 160 L4	9,2 11 15	100	80	125	470	360	315	1030 1230	990 1190	20	400	340	130	110	18	1090 1195 1235	205 250
N4 80-400	- 180 M4 - 180 L4 - 200 L4	18,5 22 30	125	80	125	530	445	355	1250	840	205	480	430	110	20	24	1320 1360 1420	270 290
N4 100-200	- 100 LB4 - 112 M4 - 132 S4	3 4 5,5	125	100	125	470	310	280	1030	990	20	400	340	130	110	18	970 990 1050	165 180 205
N4 100-250	- 132 MA4 - 132 MB4	7,5 9,2	125	100	140	470	335	280	1030	990	20	400	340	130	110	18	1105	205
N4 100-315	- 160 M4 - 160 L4 - 180 M4	11 15 18,5	125	100	140	470	360	315	1230	1190	20	400	340	130	110	18	1210 1250 1275	250 270
N4 100-400	- 180 L4 - 200 L4 - 225 S4	22 30 37	125	100	140	530	445	355	1250	840	205	480	430	110	20	24	1375 1435 1480	270 290 320
N4 125-250	- 132 S4 - 132 MA4 - 132 MB4 - 160 M4 - 160 L4	5,5 7,5 9,2 11 15	150	125	140	470	360	355	1030 1230	990 1190	20	400	340	130	110	18	1065 1105 1210 1250	205 250
N4 125-315	- 180 M4 - 180 L4 - 200 L4	18,5 22 30	150	125	140	530	445	355	1250	840	205	480	430	110	20	24	1335 1375 1435	270 290
N4 125-400	- 225 S4 - 225 M4 - 250 M4	37 45 55	150	125	140	530	480 500	400	1250 1400	840 940	205 230	480 510	430 450	110	20	24	1480 1510 1590	320 355
N4 150-315	- 180 M4 - 180 L4 - 200 L4 - 225 S4	18,5 22 30 37	200	150	160	530	445	400	1250	840	205	480	430	110	20	24	1355 1395 1455 1500	270 290 320
N4 150-400	- 225 M4 - 250 M4 - 280 S4	45 55 75	200	150	160	530	480 500	450	1250 1400	840 940	205 230	480 510	430 450	110	20	24	1530 1610 1700	320 355 390

N, N4

Bombas centrífugas de aspiración axial
según norma europea EN 733

calpeda®

Intercambiabilidad de componentes

TIPO	Cuerpo soporte			Eje bomba					Rodamientos				Sello sobre el eje		
	1	2	3	I	II	III	IV	V	6207 Z 6306 Z	6207 Z 3306	6309 Z 3309	6311 Z 3311	Ø 32	Ø 40	Ø 50
N,N4 32-125	●			●					●				●		
N,N4 32-160	●				●				●				●		
N,N4 32-200	●				●				●				●		
N,N4 40-125	●				●				●				●		
N,N4 40-160	●				●				●				●		
N,N4 40-200C	●				●				●				●		
N,N4 40-200A-AR-B	●					●				●			●		
N,N4 40-250	●					●				●			●		
N,N4 50-125	●				●				●				●		
N,N4 50-160	●					●				●			●		
N,N4 50-200	●					●				●			●		
N,N4 50-250	●					●				●			●		
N 50 M	●					●				●			●		
N,N4 65-125E	●				●				●				●		
N,N4 65-125A-C	●					●				●			●		
N,N4 65-160	●					●				●			●		
N,N4 65-200	●					●				●			●		
N,N4 65-250		●					●				●			●	
N4 65-315		●					●				●			●	
N,N4 80-160	●					●				●			●		
N,N4 80-200		●					●				●			●	
N,N4 80-250		●					●				●			●	
N4 80-315		●					●				●			●	
N4 80-400			●					●				●			●
N,N4 100-200		●					●				●			●	
N,N4 100-250		●					●				●			●	
N4 100-315		●					●				●			●	
N4 100-400			●					●				●			●
N4 125-250		●					●				●			●	
N4 125-315			●					●				●			●
N4 125-400			●					●				●			●
N4 150-315			●					●				●			●
N4 150-400			●					●				●			●

Velocidad de rotación máxima admitida.

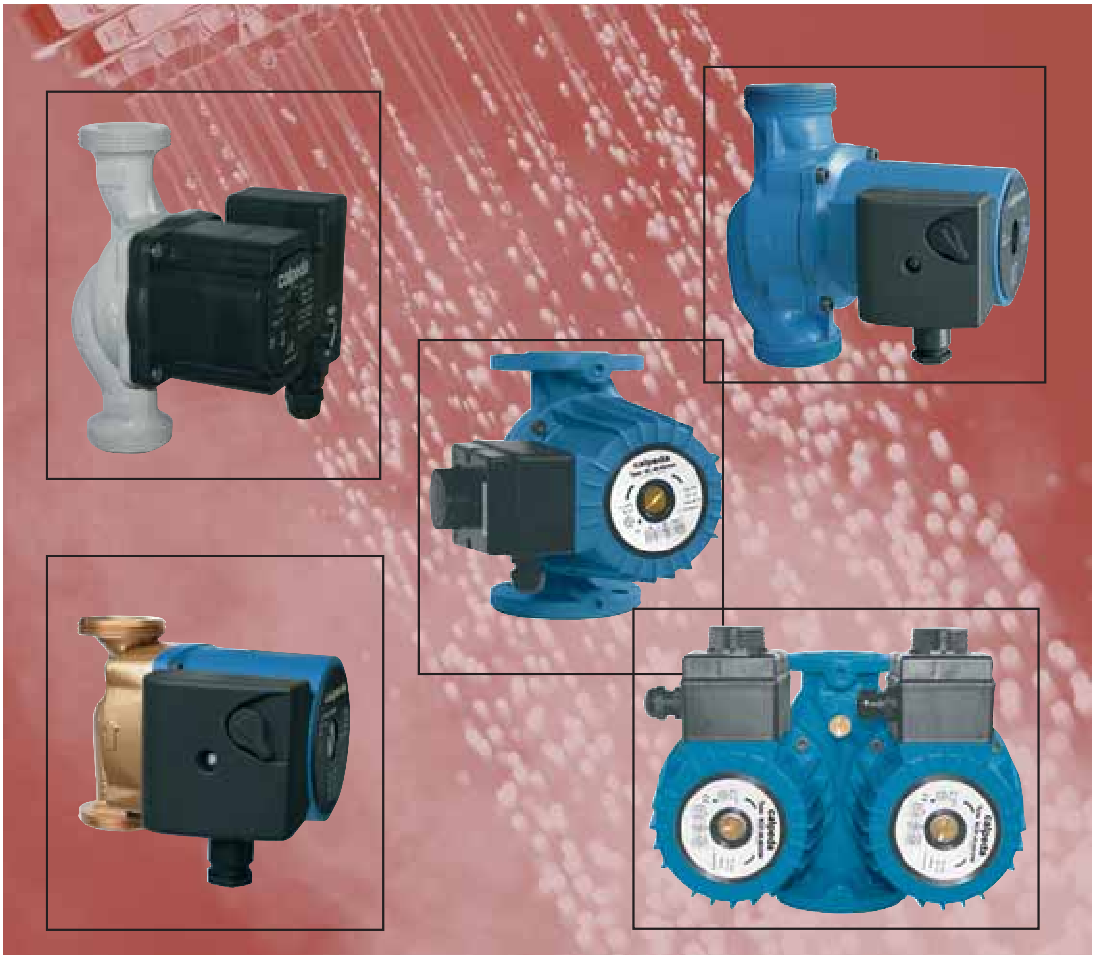
3600 1/min	**3000** 1/min	**1800** 1/min
32-125 32-160 32-200 40-125 40-160 40-200 50-125 50-160 50-200 65-125 65-160 80-200 100-200	40-250 50-250 50 M 65-200 65-250 80-160 80-250 100-250	65-315 80-315 80-400 100-315 100-400 125-250 125-315 125-400 150-315 150-400

Tubo aspiración: *diámetro interno (DM) mínimo aconsejado para diversos caudales (Q).*

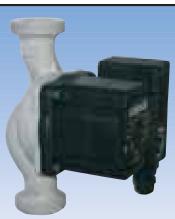
Tubo roscado		G 2	G 2 1/2							
DN	mm	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Q max	m^3/h	10,5	19	28,8	45	75	108	215	350	508

NC

Calefacción y Climatización

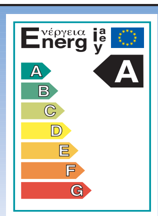


calpeda®
Creative Technology



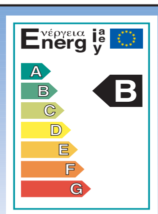
NCE

Circuladoras de alta eficiencia energética (n curvas)



NC

Circuladoras de alta eficiencia energética (1 curva)



NC3

Bombas de circulación de 3 velocidades roscadas

NCS3

Bombas circulatorias de agua caliene sanitaria

NC

Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

NCD

Bobas de circulación gemelas de 3 velocidades embridadas

NCE

Circuladoras de alta frecuencia energética (n curvas)

calpeda®

Tipo de fabricación

La nueva circuladora Calpeda **NCE** quiere introducir un nuevo estándar para las bombas de circulación de agua caliente doméstica.

Un solo circulador de alta eficiencia energética de velocidad variable dirigido por un motor síncrono de imán permanente controlado por un variador de frecuencia para cubrir el campo de utilización de las pequeñas instalaciones de calefacción domésticas.

Uniones de latón o hierro bajo demanda.

Las ventajas

- **Clase A** de eficiencia energética (en espera de registrado).
- Gran ahorro.
- Bajo consumo de utilización.
- N curvas planas en el campo de utilización.
- Bajo ruido.
- Ajuste exacto del punto de trabajo.
- Dimensiones reducidas.
- Cámara de entrehierro autolimpiante.

Las ventajas para la red de distribción

- Una sola circuladora de gestionar e instalar.
- Un ahorro en el transporte y en los costes de almacenaje.
- Menor gestión de las piezas de repuesto.

Dator técnicos

- Temperatura del líquido de +2 °C a +95 °C.
- Temperatura ambiente de 0 °C a +40 °C.
- Presión máxima: 6 bar.
- Almacenaje: -20°C/+70°C max. Humedad relativa 95% a 40 °C.
- Marcado: conforme a los requisitos CE.
- Nivel sonoro ≤ 43 dB (A).
- Presión mínima en fase de aspiración: 0,5 bar a 95 °C.
- Cantidad máx. de glicol: 40%.
- EMC segun: EN 55014-1, EN 61000-3-2, EN 55014-2
- Bocas roscadas según ISO 228: G 1 1/2, G 2

Motor

Motor sincrono con imán permanente.
- Motor: velocidad variable.
- Tensión de alimentación: monofásica 230 V (-10%;+6%).
- Frecuencia: 50 Hz - Protección: IP 44.
- Clase de aislamiento: H - Aparato clase II.
- Protección contra las sobrecargas (rotor bloqueado):
  1) Protección automática con función de desbloqueo electrónico del rotor.
  2) Protección con protector térmico.
- Cableado : cable con fase y neutro.
- Realización conforme a: EN 60335-1, EN 60335-2-51.

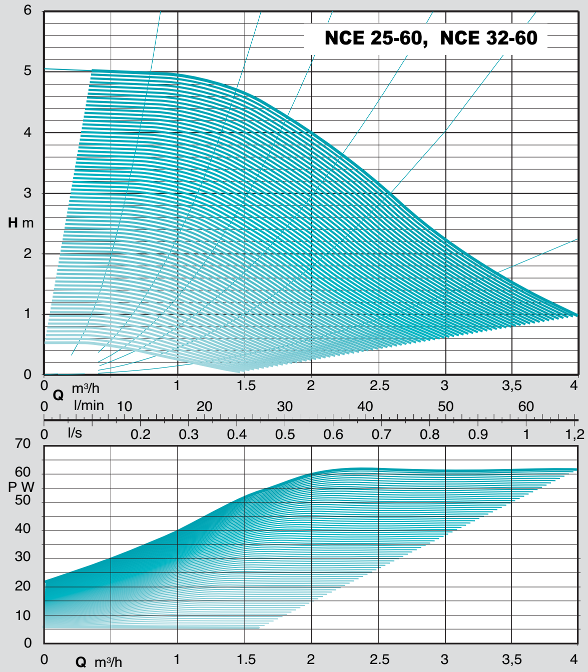
NCE

Circuladoras de alta frecuencia energética (n curvas)

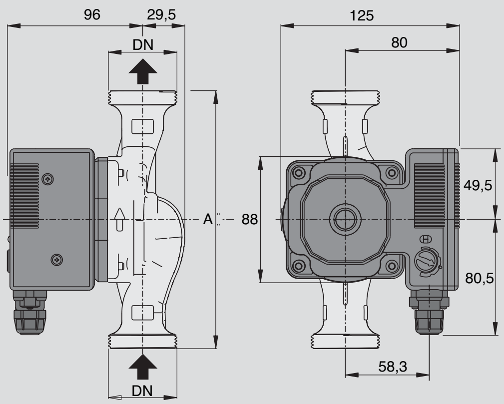
calpeda

5

Curva caracerísticas



Dimensiones y pesos



TIPO	DN	230V A max	230V A min	P1 W max	P1 W min	mm A	kg
NCE 25-60/130	G 11/2	0,50	0,06	62	5,9	130	2,05
NCE 25-60/180	G 11/2	0,50	0,06	62	5,9	180	2,20
NCE 32-60/180	G 2	0,50	0,06	62	5,9	180	2,33

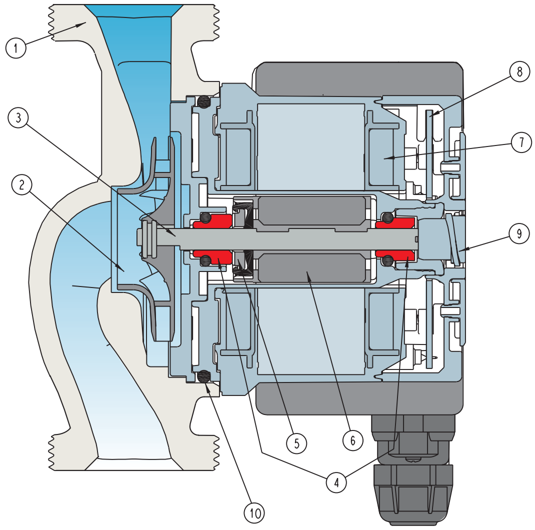
NCE

Circuladoras de alta frecuencia energética (n curvas)

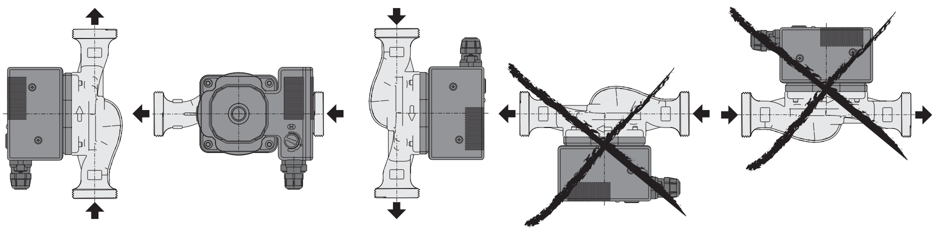
calpeda®

Materiales

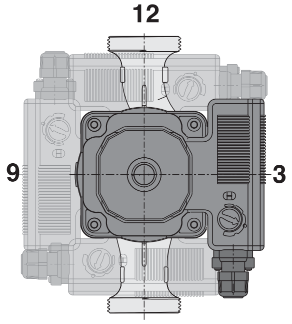
Componente	Pos.	Material
Cuerpo bomba	1	Hierro GJL 200 EN 1561
Rodete	2	Material composite
Eje	3	Acero inoxidable
Rodamientos	4	Carbono
Cojinete de empuje	5	Cerámica
Rotor	6	Material composite/ Ferrita
Bobinados	7	Hilo de cobre
Tarjeta electrónica	8	-
Tapón	9	Material composite
Juntas	11	EPDM



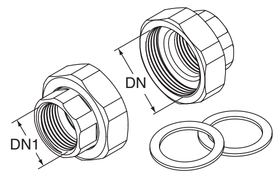
Instalación



Posición de caja de bornes



Uniones



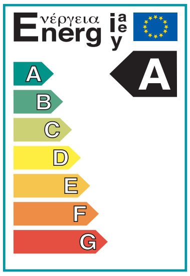
TIPO	DN	DN1
KIT G 1 - G 1/2 (NC. 15..)	G 1	G 1/2
KIT G 1 1/4 - G 3/4 (NC.20..)	G 1 1/4	G 3/4
KIT G 1 1/2 - G 1 (NC.25..)	G 1 1/2	G 1
KIT G 2 - G 1 1/4 (NC.32..)	G 2	G 1 1/4

NCE

Circuladoras de alta frecuencia energética (n curvas)

CONSUMOS

La circuladora **NCE** está incluida en la **clase A** de eficiencia energética con un ahorro energético de aproximadamente un 80 % respecto a una circuladora tradicional..



SEGURIDAD Y PRACTICIDAD

Una electrónica fiable, que garantiza el perfecto funcionamiento de la electrobomba con motor de clase II con doble aislamiento electrico para obtener la máxima seguridad.
Las temperaturas reducidas del motor, permiten la utilización de materiales que confieren a la electrobomba un alto aislamiento eléctrico, eliminando el riesgo de dispersiones eléctricas peligrosas respecto a las bombas tradicionales.

Intercambiabilidad
La bomba de circulación CALPEDA tiene las mismas distancias entre ejes que las bombas tradicionales.

CALIDAD/PRECIO

Una relación calidad/precio extraordinariamente ventajosa.

LEDS DE FUNCIONAMIENTO

- Led de color verde : funcionamiento regular
- Led de color verde intermitente : bomba en modulación
- Led de color rojo : bomba bloqueada

TRIMER DE REGULACIÓN

Un amplio campo de utilización n curvas y la posibilidad de elegir la curva ideal de la instalación.

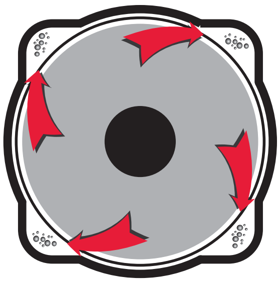
Elección del punto de trabajo óptimo
- velocidad máxima: a la derecha.
- velocidad mínima: a la izquierda.

Etiqueta negra con tarado de fábrica: equivale al punto de utilización del 80% de las instalaciones domésticas (aproximadamente 3,5 m a 1000 l/h).
Ejemplo : 5 equivale a la curva de un circulador de 5 m (4 m a 1000 l/h).

FIABILIDAD

La “cámara cuadrada” **patentada** elimina cualquier posibilidad de parada del motor.
1- Las características de funcionamiento del motor síncrono permiten utilizar una mayor distancia entre el rotor y la cámara del estator(entrehierro), respecto a lo que es posible en un motor asíncrono, sin reducir el rendimiento.
2- El motor es un imán permanente de cerámica menos sujeto a la adhesión de cal respecto a los motores de metal tradicionales.
3- La electrónica “inteligente” puede captar cuándo hay dificultades de rotación del motor: en dichas circustancias la electrónica arranca varias veces el motor con momentos torsionales de arranque netamente superiores respecto a los motores tradicionales.

Garantía de arranques siempre correctos.



Patententado

Vías de escape de las impurezas dentro de la cámara del rotor

NC

Circuladoras de alta frecuencia energética (1 curvas)

calpeda

Ejecución
Bombas de circulación, con motor síncrono con imán permanente. Cuerpo de la bomba con bocas de aspiración y de impulsión con el mismo diámetro y colocadas en el mismo eje [tipo en línea ("in-line")].
Uniones de latón o hierro bajo demanda .

Aplicaciones
Para líquidos limpios sin partes abrasivas, no agresivos para los materiales de la bomba.
Para instalaciones de calefacción.
Para instalaciones de circulación.

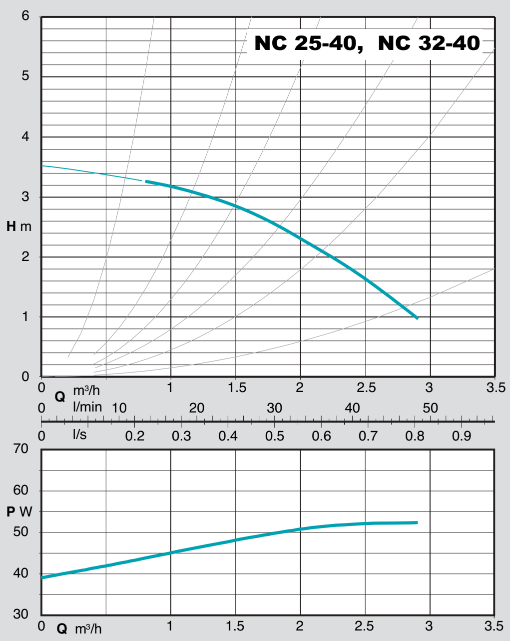
Datos técnicos
- Temperatura del líquido de +2 °C a +95 °C.
- Temperatura ambiente de +2 °C a +40 °C.
- Presión máxima: 6 bar.
- Almacenaje: -20°C/+70°C . Humedad relativa 95% a 40 °C.
- Marcado: conforme a los requisitos CE.
- Nivel sonoro ≤ 43 dB (A).
- Presión mínima en fase de aspiración: 0,3 bar a 95 °C.
- Cantidad máxima de glicol: 40%
- EMC según: EN 55014-1,
  EN 61000-3-2,
  EN 55014-2
- Bocas roscadas según ISO 228: G 1 1/2, G 2

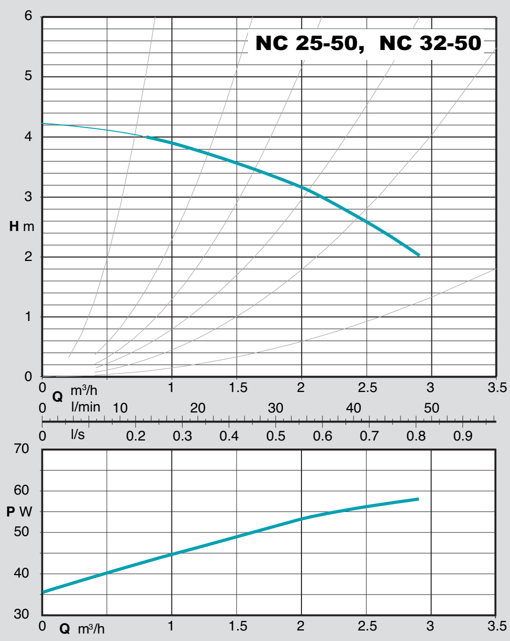
Motor
Motor síncrono con imán permanente.
- Motor: 3000 r.p.m. constantes.
- Tensión de alimentación: monofásica 230 V (-10%;+6%).
- Frecuencia: 50 Hz.
- Protección: IP 44.
- Clase de aislamiento: H.
- Aparato clase II.
- Protección contra las sobrecargas (rotor bloqueado):
  1) protección automática con función de desbloqueo electrónico del rotor.
  2) protección con protector térmico.
- Cableado : cabe con fase y neutro.
- Realización conforme a: EN 60335-1, EN 60335-2-51.

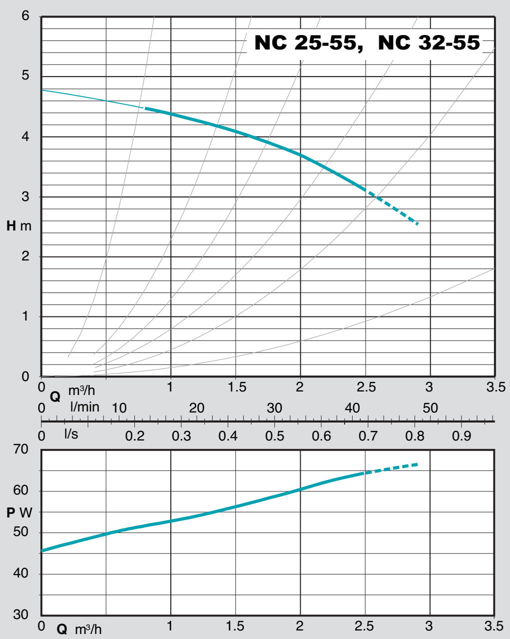
NC Circuladoras de alta frecuencia energética (1 curvas)

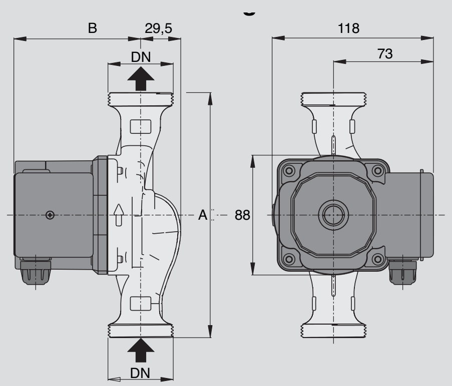
calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.









TIPO	DN	230V A	P1 W	mm A	mm B	kg
NC 25-40/130	G 1 1/2	0,23	53	130	93	2,10
NC 25-40/180	G 1 1/2	0,23	53	180	93	2,25
NC 32-40/180	G 2	0,23	53	180	93	2,38
NC 25-50/130	G 1 1/2	0,26	58	130	103	2,39
NC 25-50/180	G 1 1/2	0,26	58	180	103	2,53
NC 32-50/180	G 2	0,26	58	180	103	2,67
NC 25-55/130	G 1 1/2	0,29	65	130	103	2,39
NC 25-55/180	G 1 1/2	0,29	65	180	103	2,53
NC 32-55/180	G 2	0,29	65	180	103	2,67

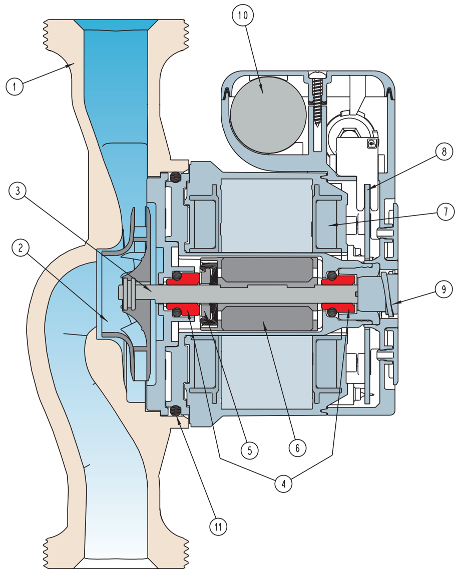
NC

Circuladoras de alta frecuencia energética (1 curvas)

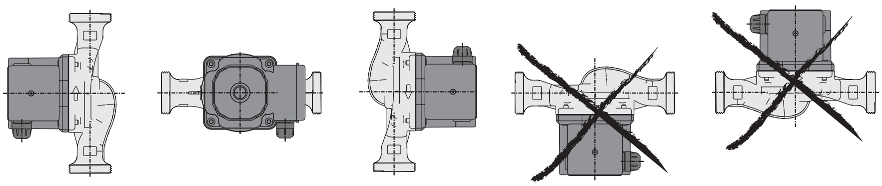
calpeda®

Materiales

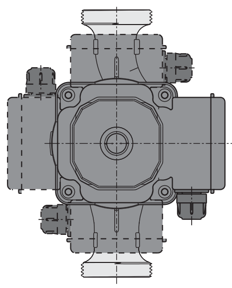
Componente	Pos.	Material
Cuerpo bomba	1	Hierro GJL 200 EN 1561
Rodete	2	Material composite
Eje	3	Acero inoxidable
Rodamientos	4	Carbono
Cojinete de empuje	5	Cerámica
Rotor	6	Material composite/Ferrita
Bobinaods	7	Hilo de cobre
Tarjeta electrónica	8	-
Tapón	9	Material composite
Condensador	10	-
Juntas	11	EPDM



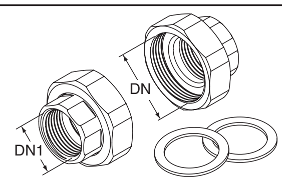
Instalación



Posición de caja bornes



Uniones



TIPO	DN	DN1
KIT G 1 - G 1/2 (NC. 15..)	G 1	G 1/2
KIT G 1 1/4 - G 3/4 (NC.20..)	G 1 1/4	G 3/4
KIT G 1 1/2 - G 1 (NC.25..)	G 1 1/2	G 1
KIT G 2 - G 1 1/4 (NC.32..)	G 2	G 1 1/4

NC

Circuladoras de alta frecuencia energética (1 curvas)

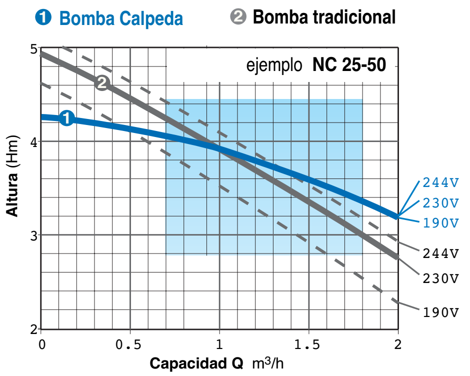
calpeda®

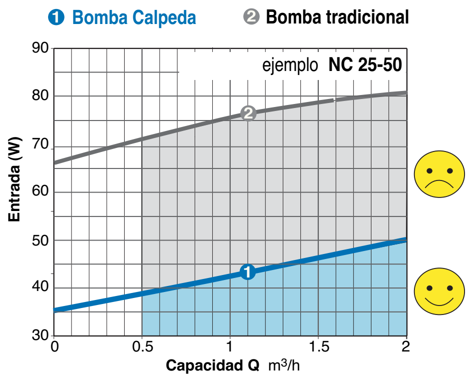
PRESTACIONES

La velocidad de rotación constante del motor síncrono permite limitar las variaciones de presión al variar las pérdidas de carga.
Además, a las bombas CALPEDA no les afecta la temperatura y la tensión de alimentación.
Para conseguir mantener una velocidad de rotación constante, las bombas tradicionales deben recurrir a una electrónica muy sofisticada y costosa.

CONSUMOS

Consumo inferior de más del 40%.
Con un mayor rendimiento que se traduce en una menor absorción de corriente.
Esto significa un menor consumo y un ahorro asegurado.



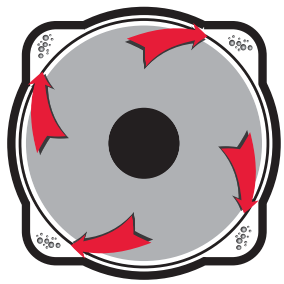


FIABILIDAD

La “cámara cuadrada” **patentada** elimina cualquier posibilidad de parada del motor.

1- Las características de funcionamiento del motor síncrono permiten utilizar una mayor distancia entre el rotor y la cámara del estator(entrehierro), respecto a lo que es posible en un motor asíncrono, sin reducir el rendimiento.
2- El motor es un imán permanente de cerámica menos sujeto a la adhesión de cal respecto a los motores de metal tradicionales.
3- La electrónica “inteligente” puede captar cuándo hay dificultades de rotación del motor: en dichas circustancias la electrónica arranca varias veces el motor con momentos torsionales de arranque netamente superiores respecto a los motores tradicionales.

Garantía de arranques siempre correctos.



Patentado

vías de escape de las impurezas entro de la cámara del rotor

SEGURIDAD Y PRACTICIDAD

Una electrónica fiable, que garantiza el perfecto funcionamiento de la electrobomba con motor de clase II con doble aislamiento electrico para obtener la máxima seguridad.
Las temperaturas reducidas del motor, permiten la utilización de materiales que confieren a la electrobomba un alto aislamiento eléctrico, eliminando el riesgo de dispersiones eléctricas peligrosas respecto a las bombas tradicionales.

Intercambiabilidad

La bomba de circulación CALPEDA tiene las mismas distancias entre ejes que las bombas tradicionales.

CALIDAD/PRECIO

Una relación calidad/precio extraordinariamente ventajosa.

NC3

Bombas de circulación de 3 velocidades roscadas

calpeda®

Ejecución

Cuerpo bomba con orificios de aspiración e impulsión del mismo diámetro y dispuestos sobre el mismo eje (ejecución "in-line").
Uniones de latón o hierro bajo demanda.

Material	NC3 ..40-50-60	NC3 ...70-80-120
Cuerpo bomba	Hierro	Hierro
Rodete	Material composite	Material composite
Eje	Acero inoxidable	Cerámica

Aplicaciones

Para líquido slimpios sin partes abrasivas, y no agresivas para los materiales de la bomba.
Instalaciones de calefacción, para aplicaciones domésticas y civiles.

Límites de empleo

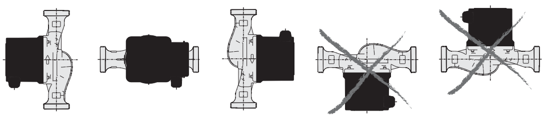
Temperatura líquido +5 °C a +110 °C (de -10 °C a +110 °C para NC3 ..-70 y NC3 ..-80).
Temperatura ambiente hasta 40 °C.
Nivel sonoro ≤ 43 dB (A).
Máx. cantidad de glicol: 50% (con una cantidad superior al 20% controlar los datos de funcionamiento).
Presión máxima: 10 bar.

tipo	**Presión mínima en fase de aspiración bar:** Temperatura 50°C	80°C	110°C
NC3 ..-40,50,60	0,05	0,4	1,1
NC3 ..-70	0,05	0,4	1,1
NC3 ..-80,120	0,05	0,4	1,2

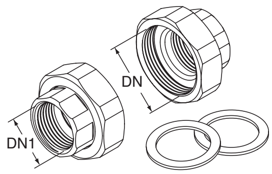
Motor

Motor a inducción a 2 polos, 50 Hz.
NC3: monofásica 230 V.
Aislamiento clase H.
Protección: IP 44.

Instalación



Uniones



TIPO		DN	DN1
KIT G 1 - G 1/2	(NC. 15..)	G 1	G 1/2
KIT G 1 1/4 - G 3/4	(NC. 20..)	G 1 1/4	G 3/4
KIT G 1 1/2 - G 1	(NC. 25..)	G 1 1/2	G 1
KIT G 2 - G 1 1/4	(NC. 32..)	G 2	G 1 1/4

Designación

NC3 32 - 70 / 180

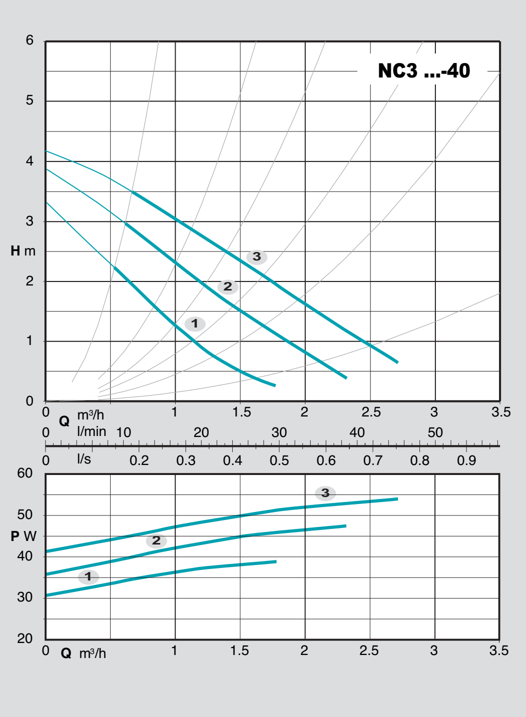
Serie
DN orificios en mm
Altura máxima en dm
Altura de montaje en mm

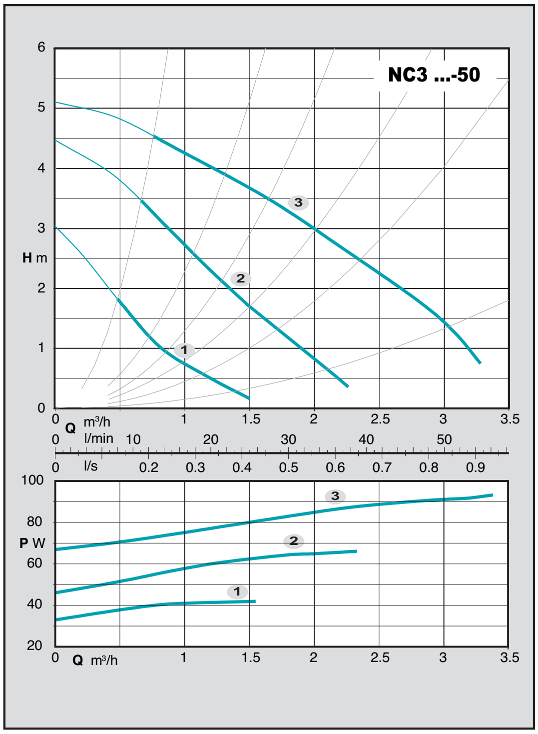
NC3

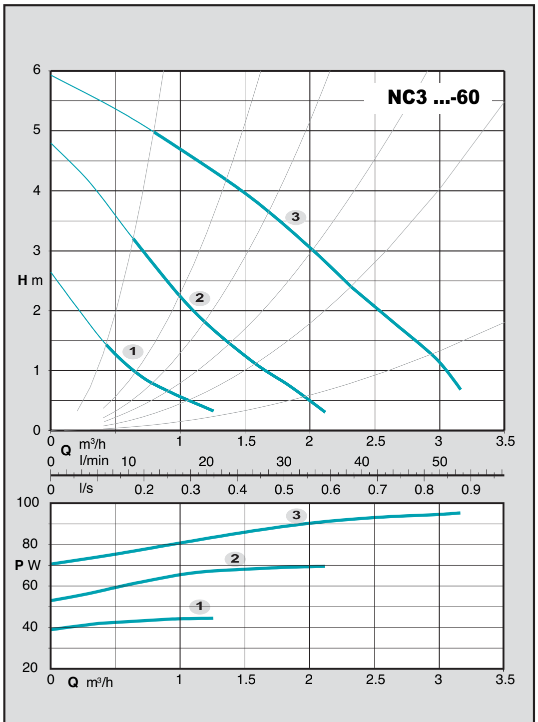
Bombas de circulación de 3 velocidades roscadas

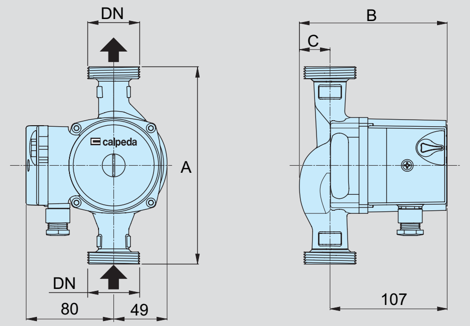
calpeda

Curvas características, dimensiones y pesos.









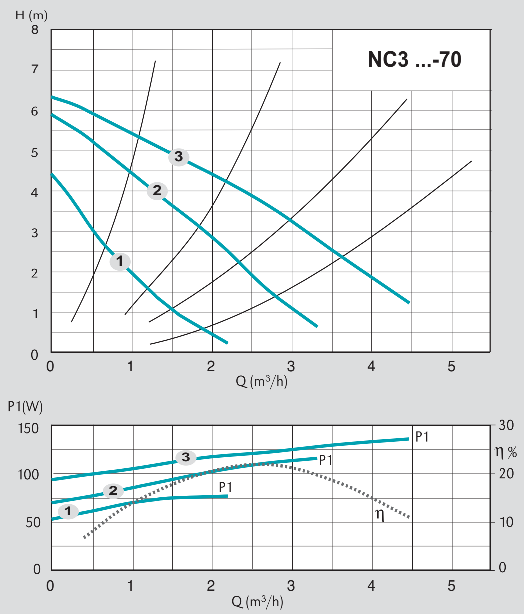
TIPO	DN	Pos.	P1 (W)	1x 230 V [A]	mm A	B	C	[kg]
NC3 15-40/130	G 1	3	53	0,23	130	128	21	2,2
NC3 25-40/130	G 1 1/2	2	47	0,21	130	135	28	2,4
NC3 25-40/180	G 1 1/2	1	38	0,17	180	135	28	2,6
NC3 15-50/130	G 1	3	91	0,38	130	128	21	2,2
NC3 25-50/130	G 1 1/2	2	65	0,28	130	135	28	2,4
NC3 25-50/180	G 1 1/2	1	42	0,18	180	135	28	2,6
NC3 32-50/180	G 2				180	138	31	3
NC3 15-60/130	G 1	3	95	0,41	130	128	21	2,2
NC3 25-60/130	G 1 1/2	2	70	0,30	130	135	28	2,4
NC3 25-60/180	G 1 1/2	1	44	0,20	180	135	28	2,6
NC3 32-60/180	G 2				180	138	31	3

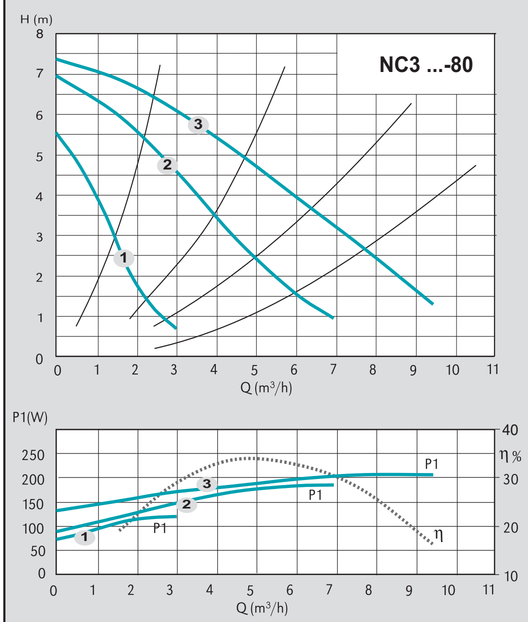
NC3

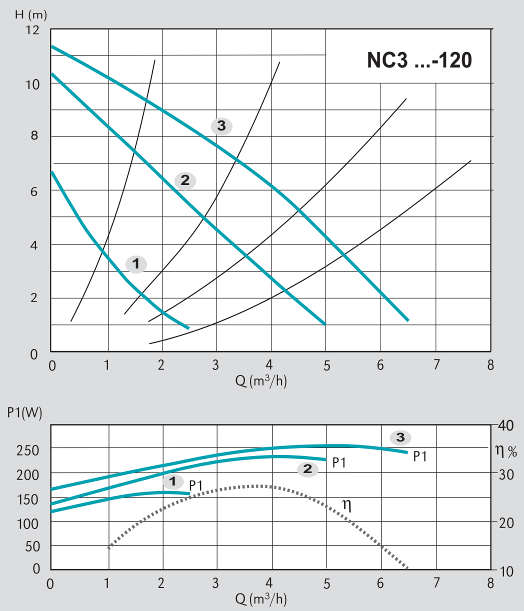
Bombas de circulación de 3 velocidades roscadas

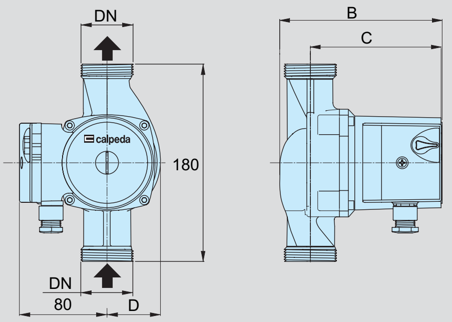
calpeda

Curvas características, dimensiones y pesos.









TIPO	DN	Pos.	1/min	P1 (W)	1x 230 V [A]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	[kg]
NC3 25-70/180	G 1 1/2	3 2 1	2340 1985 1109	136 116 77	0,61 0,54 0,37	135	107	49	2,9
NC3 32-70/180	G 2	3 2 1	2340 1985 1109	136 116 77	0,61 0,54 0,37	138	107	49	3,1
NC3 32-80/180	G 2	3 2 1	2450 2025 1150	206 185 120	0,91 0,88 0,60	185	143	58	4,7
NC3 32-120/180	G 2	3 2 1	2480 2045 1180	265 251 176	1,15 1,14 0,85	208	174	68	5,2

NCS3

Bombas circulatorias de agua caliente sanitaria

Ejecución

Cuerpo bomba en bronce con orificios de aspiración e impulsión del mismo diámetro y dispuestos sobre el mismo eje (ejecución “in-line”).
Camisa del rotor en acero inoxidable AISI 316.
Uniones de latón bajo demanda.

Material	**NCS3 ..-40, -50**	**NCS3 ...-70**
Cuerpo bomba	Bronce	Bronce
Rodete	Material composite	Material composite
Eje	Acero inoxidable	Cerámica
Cojinete	Carbono	Cerámica

Aplicaciones

Recirculación de agua caliente sanitaria.

Límites de empleo

Temperatura líquido: de +5 °C a +65 °C.
temperatura ambiente hasta 40 °C.
Nivel sonoro ≤ 43 dB (A).
Presión mínima en fase de aspiración: 0,05 bar a 50 °C
Presión máxima: 10 bar.

Motor

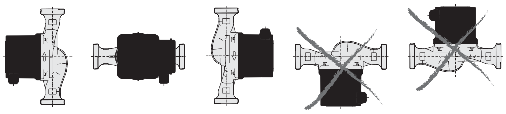
Motor a inducción a 2 polos, 50 Hz.
NCS3: monofásica 230 V.
Aislamiento clase H.
Protección: IP 44.

Designación

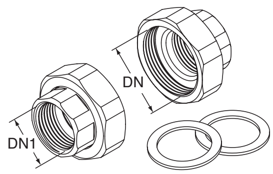
NCS3 20 - 40 / 130

Serie
DN orificios en mm
ALtura máxima en dm
Altura de montaje en mm

Instalación



Uniones



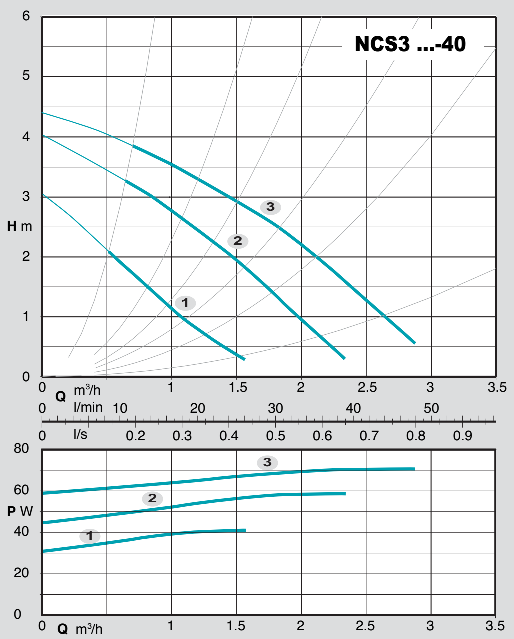
TIPO		DN	DN1
KIT G 1 - G 1/2	(NC. 15..)	G 1	G 1/2
KIT G 1 1/4 - G 3/4	(NC. 20..)	G 1 1/4	G 3/4
KIT G 1 1/2 - G 1	(NC. 25..)	G 1 1/2	G 1
KIT G 2 - G 1 1/4	(NC. 32..)	G 2	G 1 1/4

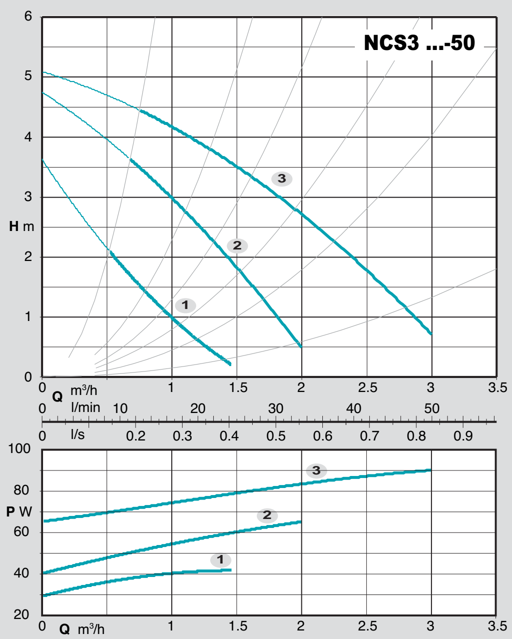
NCS3

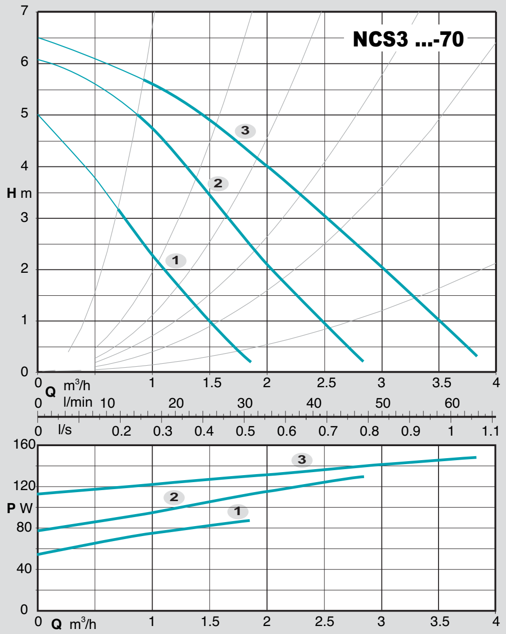
Bombas circulatorias de agua caliente sanitaria

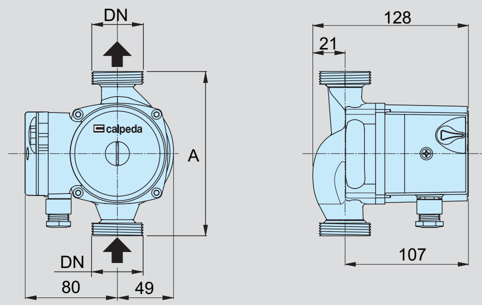
calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.









TIPO	DN	Pos.	P1 (W)	1x 230 V [A]	A mm	[kg]
NCS3 20-40/130	G 1 1/4	3 2 1	70 59 41	0,30 0,26 0,18	130	2,3
NCS3 20-50/130	G 1 1/4	3 2 1	91 65 42	0,38 0,28 0,18	130	2,5
NCS3 20-70/130	G 1 1/4	3 2 1	148 128 87	0,66 0,59 0,41	130	3,8

NC

Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

calpeda®

Ejecución

Cuerpo bomba con orificios de impulsión y aspiración del mismo diámetro y dispuestos sobre el mismo eje (ejecución "in-line").

Materials:

Cuerpo bomba	Hierro
Rodete	Material composite
Eje	Acero inoxidable

Aplicaciones

Para líquidos límpios sin partes abrasivas, y no agresivas para los materiales de la bomba (con partes sólidas hasta 0.2% máxima).
Instalaciones de calefacción, acondicionamiento, refrigeración, recirculación en circuitos cerrados, etc.
Para aplicaciones civiles e industriales.
Cuando es requerido un funcionamiento con bajo nivel de runorosidad.

Límite de empleo

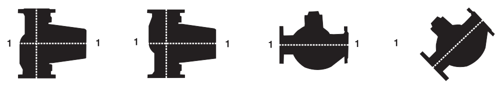
Temperatura líquido: de -10 °C a +120 °C (paar breves periodos hasta + 140 °C).
Temperatura ambiente hasta 40 °C.
Máxima cantidad de glicol: 50% (Con una cantidad de glycol superior al 20 % controlar los datos de funcionamiento).
Presión máxima: 6/10 bar.

tipo	**Presión mín. en fase de aspiración bar**		
	Temperatura		
	50°C	80°C	110°C
NC 40	0,05	0,8	1,4
NC 50	0,3	1	1,6
NC 65	0,3	1	1,6
NC 80	0,3	1	1,6

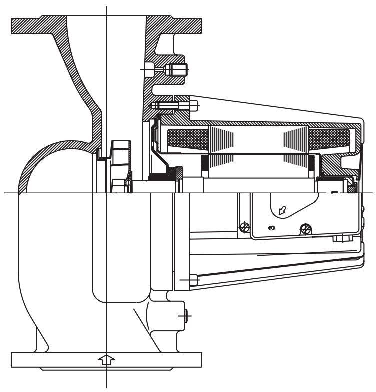
Motor

Motor a induccióna 2-4 polos, 50 Hz.
NC: trifásico 230V.
trifásico 400V.
NCM: monofásico 230 V.
Aislamiento clase H.
Protección IP 43.

Instalación



Planos de sección



Designación

NC (M) 4 40 - 60 / 250

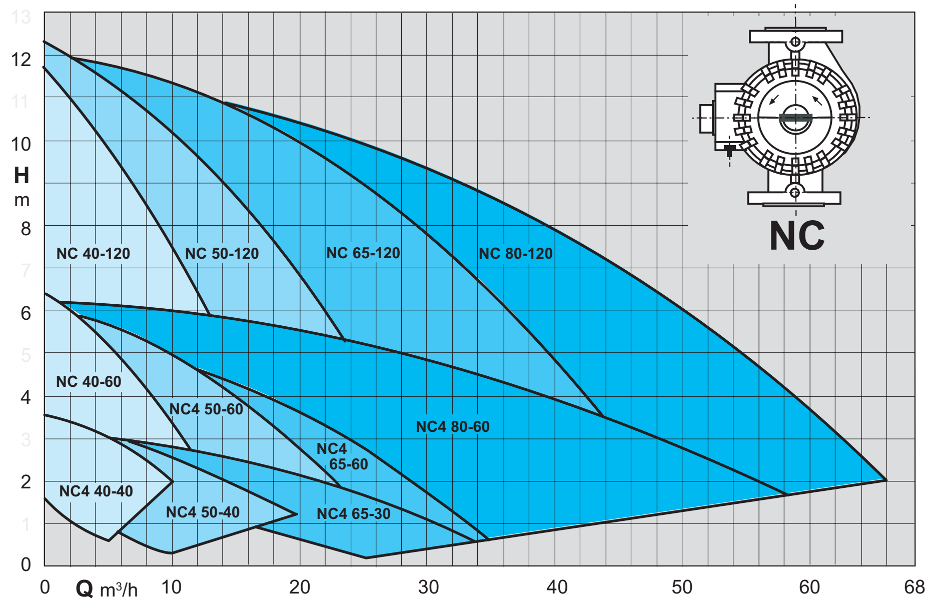
Series
Motor monofásico
Motor a 4 polos
DN orificios en mm
Altura máxima en dm
Altura de montaje en mm

NC

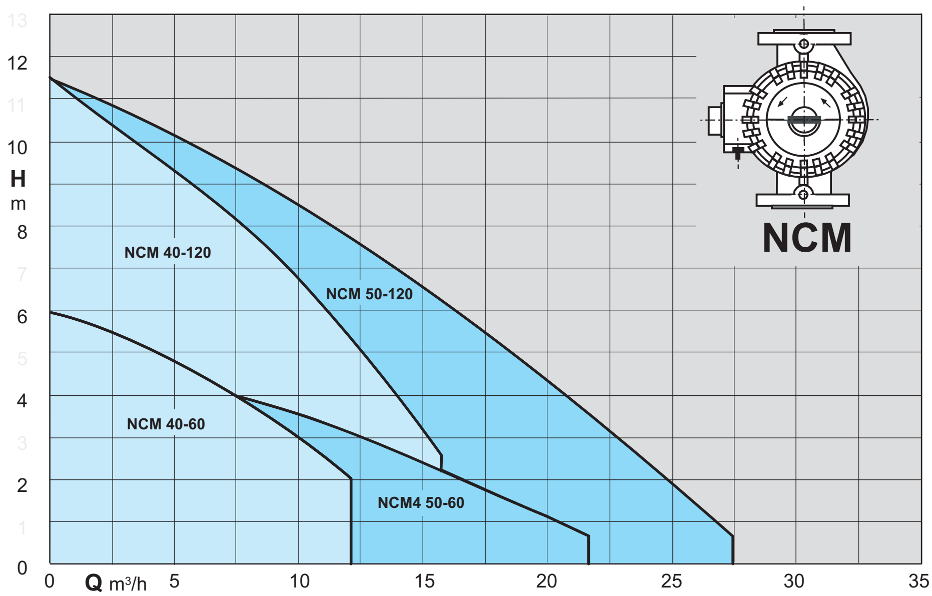
Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

calpeda®

Campo de aplicaciones



Tolerancias según ISO 9906, annex A.



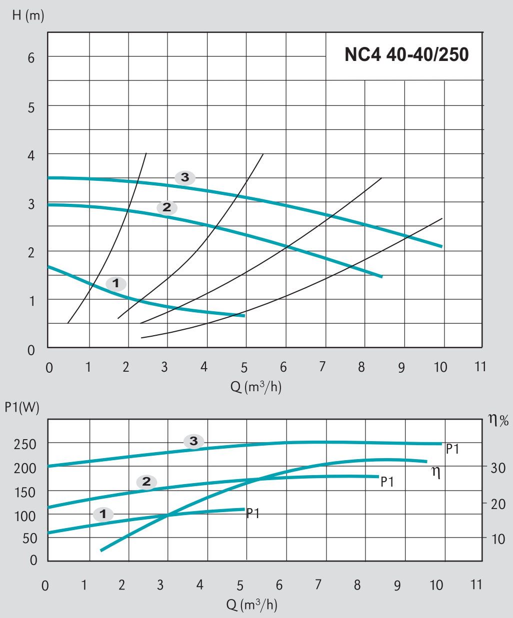
Tolerancias según ISO 9906, annex A.

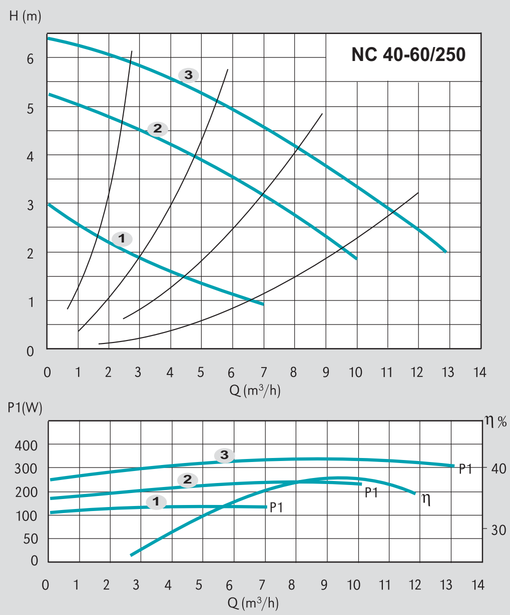
NC 40

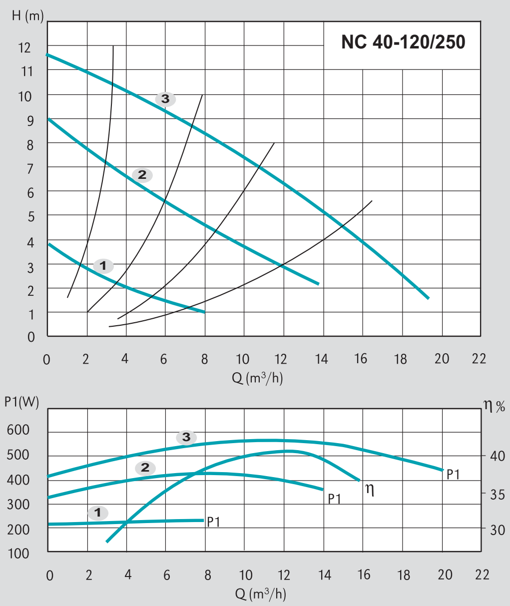
Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

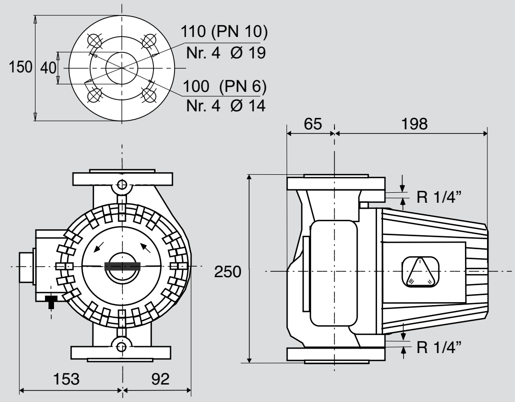
calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.









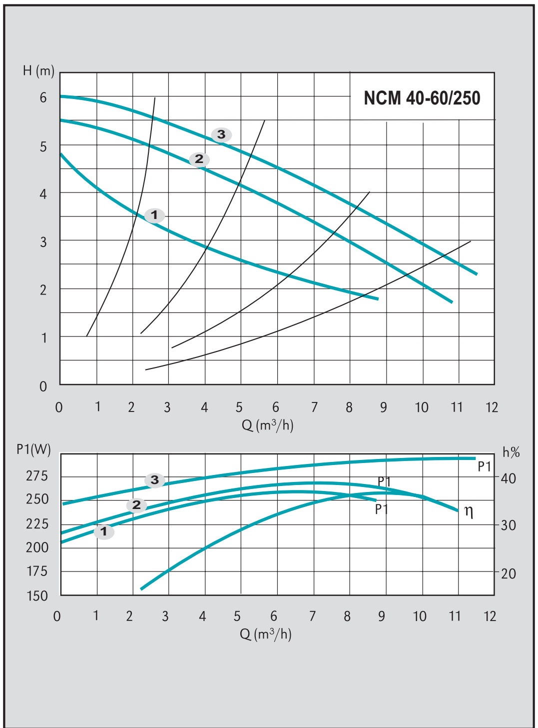
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	3x 400 V [A]	[kg]
NC4 40-40/250	40	6/10		✔	3 2 1	1440 1200 660	240 160 100	0,76 0,24 0,11	17,0
NC 40-60/250	40	6/10	✔		3 2 1	2790 2240 1440	320 240 140	0,74 0,36 0,18	17,5
NC 40-120/250	40	6/10	✔		3 2 1	2820 2200 1250	560 400 220	1,16 0,64 0,26	19,0

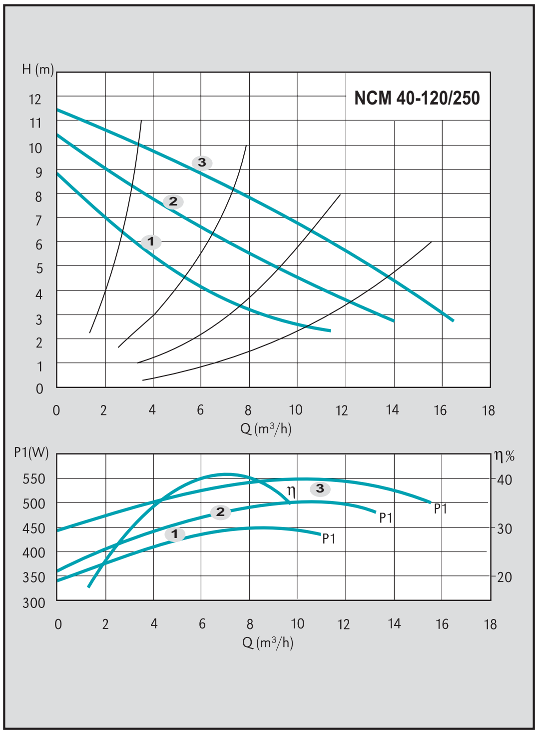
NCM 40

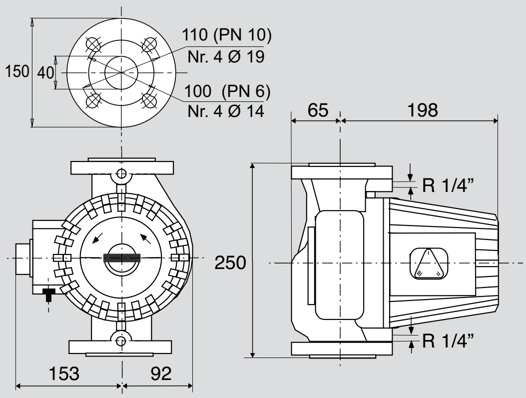
Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.







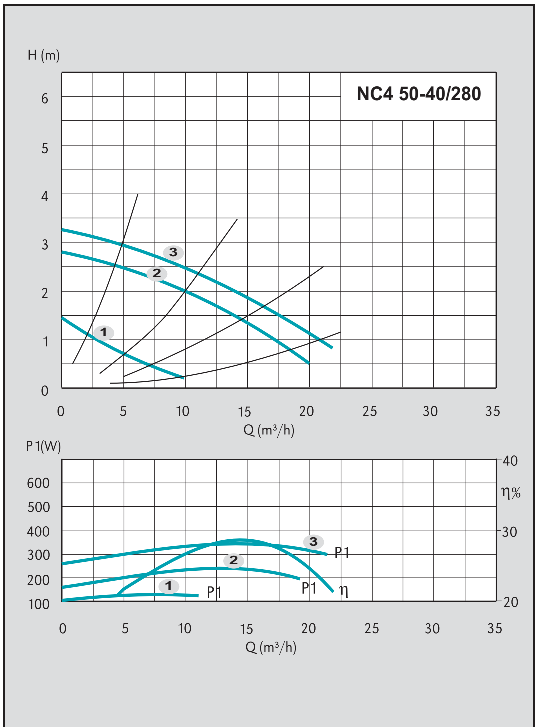
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	N° Poli 4	Pos.	1/min	P1 (W)	1x 230 V [A]	[kg]
NCM 40-60/250	40	6/10	✓		3	2690	285	1,20	17,5
					2	2360	245	1,18	
					1	1820	225	1,15	
NCM 40-120/250	40	6/10	✓		3	2750	550	2,35	19,0
					2	2100	475	2,30	
					1	1270	355	1,85	

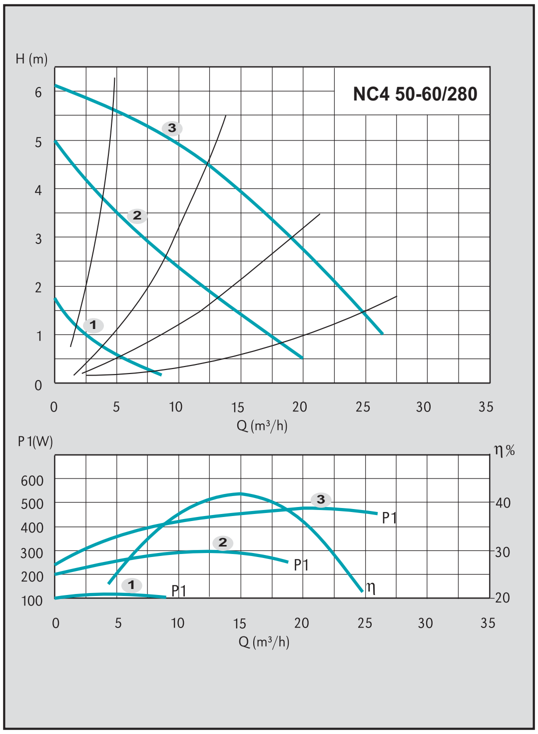
NC 50

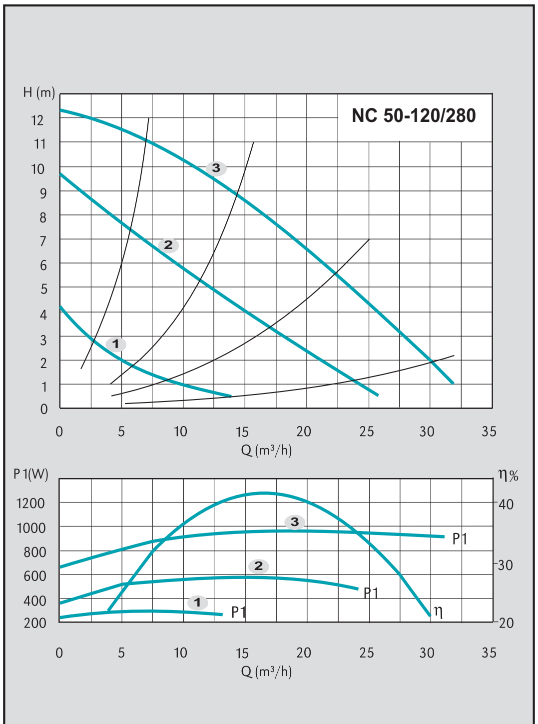
Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

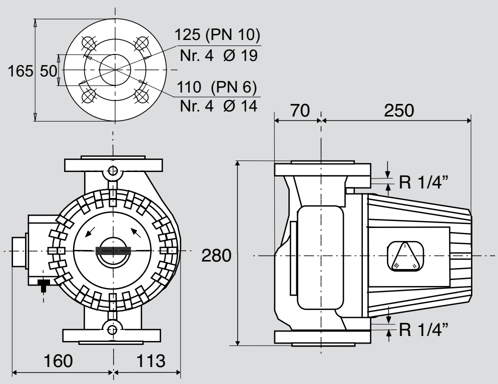
calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.









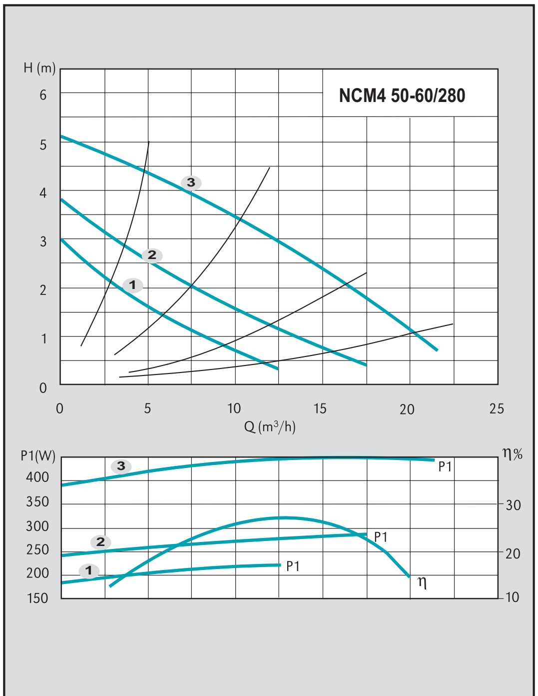
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	3x 400 V [A]	[kg]
NC4 50-40/280	50	6/10		✔	3 2 1	1450 1220 620	340 240 120	1,05 0,44 0,22	24,0
NC4 50-60/280	50	6/10		✔	3 2 1	1400 1000 560	470 300 100	1,15 0,55 0,20	24,0
NC 50-120/280	50	6/10	✔		3 2 1	2800 2330 1270	950 540 265	1,73 1,05 0,46	24,0

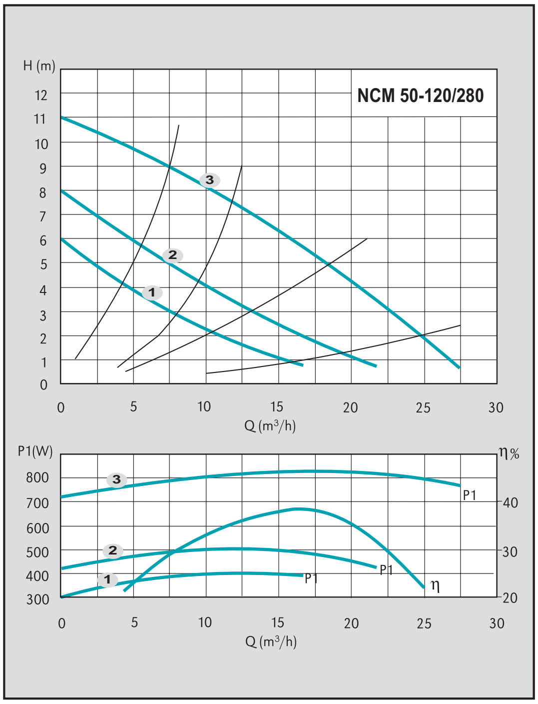
NCM 50

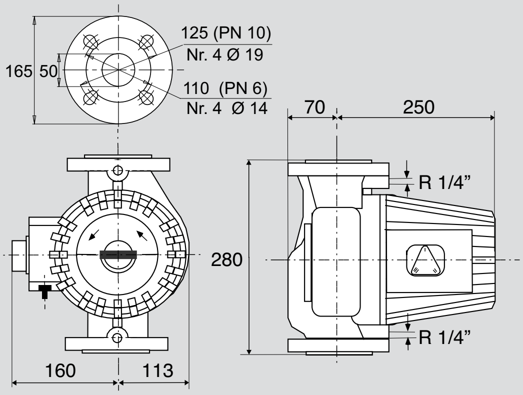
Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.







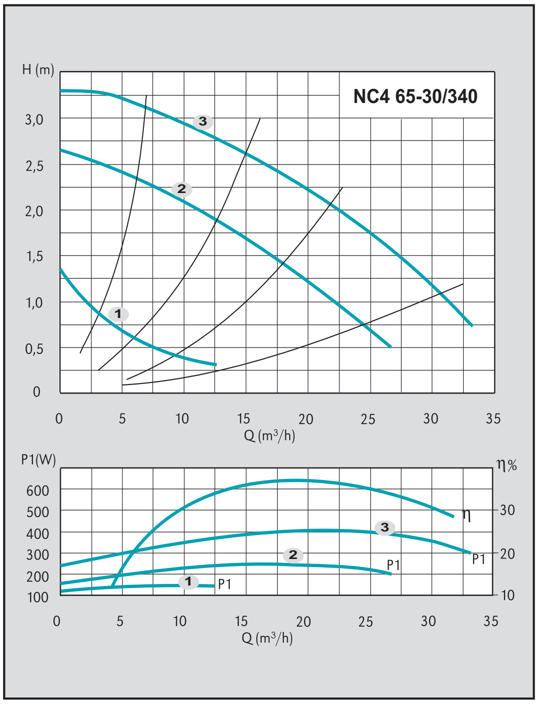
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	1x 230 V [A]	[kg]
NCM4 50-60/280	50	6/10		✔	3 2 1	1260 1030 740	415 300 230	1,8 1,3 1,0	24,5
NCM 50-120/280	50	6/10	✔		3 2 1	2720 1870 1450	830 480 390	3,6 2,1 1,7	24,5

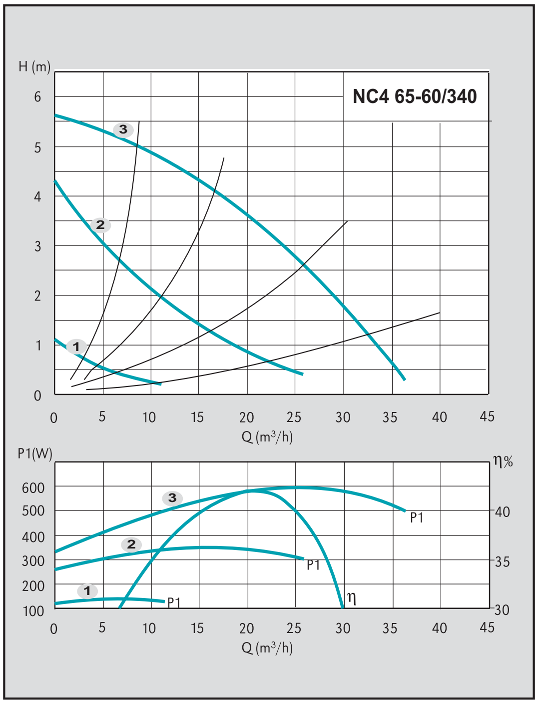
NC 65

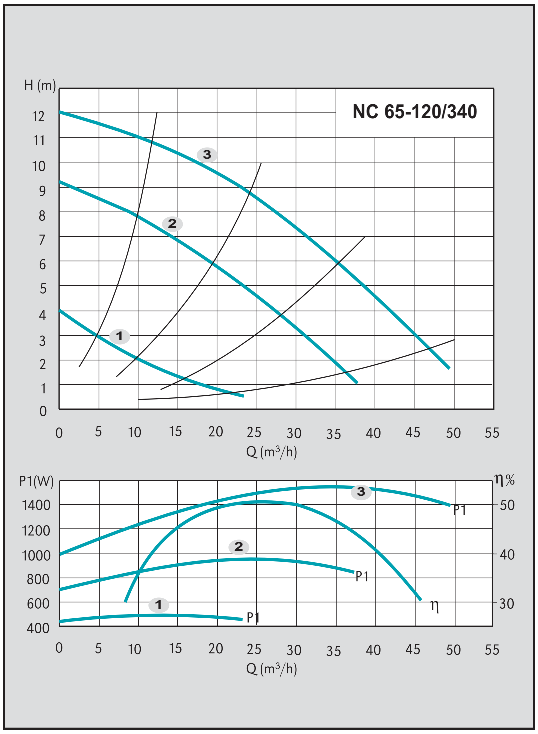
Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

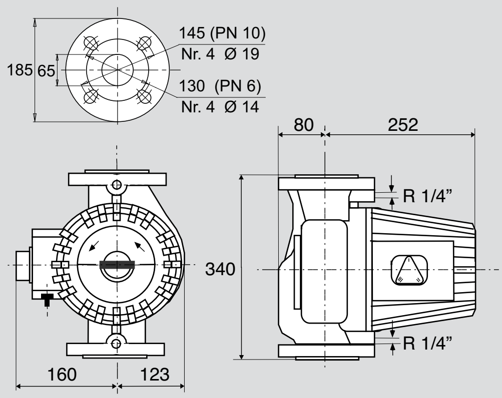
calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.









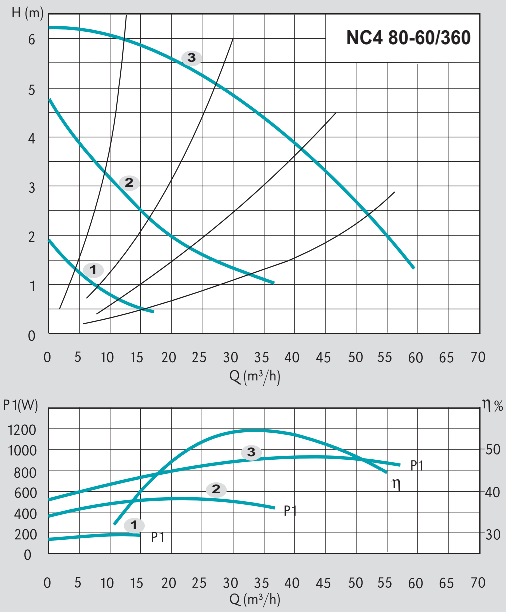
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	3x 400 V [A]	[kg]
NC4 65-30/340	65	6/10		✔	3 2 1	1430 1150 600	400 260 120	1,10 0,50 0,22	29,0
NC4 65-60/340	65	6/10		✔	3 2 1	1370 950 450	600 360 120	1,25 0,64 0,22	29,0
NC 65-120/340	65	6/10	✔		3 2 1	2810 2200 1250	1560 960 460	2,80 1,70 0,84	31,0

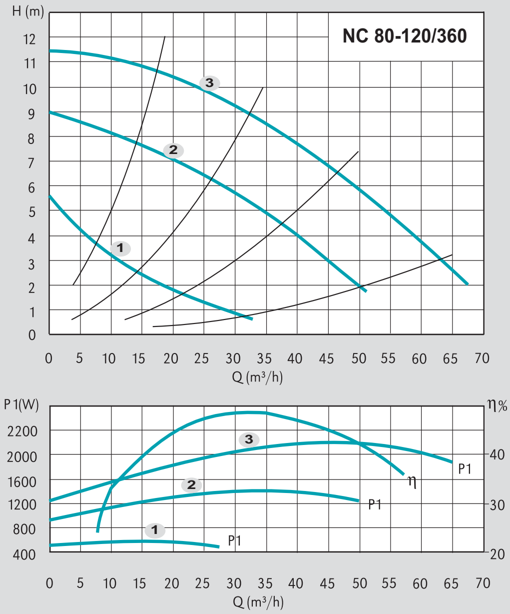
NC 80

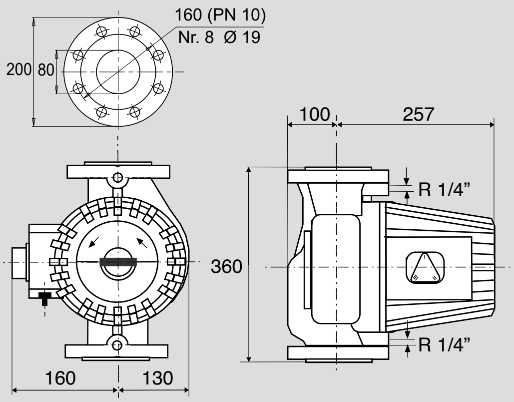
Bombas de circulación de 3 velocidades embridadas

calpeda

Curvas características, dimensiones y pesos.







TIPO	DN	PN	N° Poli 2	N° Poli 4	Pos.	1/min	P1 (W)	3x 400 V [A]	[kg]
NC4 80-60/360	80	10		✔	3 2 1	1350 1000 600	960 560 200	2,20 1,10 0,38	33,5
NC 80-120/360	80	10	✔		3 2 1	2800 2160 1200	2200 1400 550	3,80 2,40 1,05	34,5

NCD

Bombas de circulación gemelas de 3 velocidades embridadas

calpeda®

Ejecución
Cuerpo de bomba con orificios de aspiración e impulsión del mismo diámetro y dispuestos sobre el mismo eje (ejecución "in-line").

Materiales:

Cerpo bomba	Hierro
Rodete	Material composite
Eje	Acero inoxidable

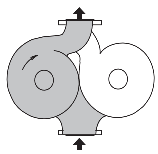
Aplicaciones
Para líquidos límpios sin pares abrasivas, y no agresivas para los materiales de la bomba (con partes sólidas hasta 0.2% máximo).
Instalaciones de calefacción, acondicionamiento, refrigeración, recirculación en circuitos cerrados.
Para aplicaciones civiles e industriales.
Cuando es particularmente requerido un funcionamiento con bajo nivel de rumorosidad.

Límites de empleo
Temperatura liquido de: -10 °C a +120 °C (para breves periodos hasta + 140 °C).
Temperatura ambiente hasta 40 °C.
Máx. cantidad de glycol: 50% (con una cantidad de glicol superior al 20% controlar los datos de funcionamiento).
Presión máxima: 6/10 bar.

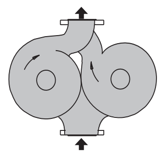
tipo	**Presión mín. en fase de aspiración: bar**		
	Temperature		
	50°C	80°C	110°C
NCD 40	0,05	0,8	1,4
NCD 50	0,3	1	1,6
NCD 65	0,3	1	1,6
NCD 80	0,3	1	1,6

Motor
Motor a inducción a 2-4 polos, 50 Hz.
NCD: trifásica 230V.
trifásica 400V.
NCDM: monofásica 230 V.
Aislamiento clase H.
Protección IP 43.

Funcionamiento

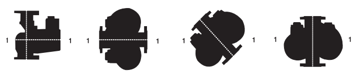


Funcionamiento simple
Funcionamiento de una sola bomba, escogida por el cliente,con la segunda bomba en stand-by.

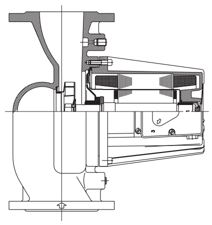


Funcionamiento doble
Funcionamiento en paralelo de las dos bombas.

Instalación



Planos de sección



Designación

NC D (M) 4 40 - 60 / 250

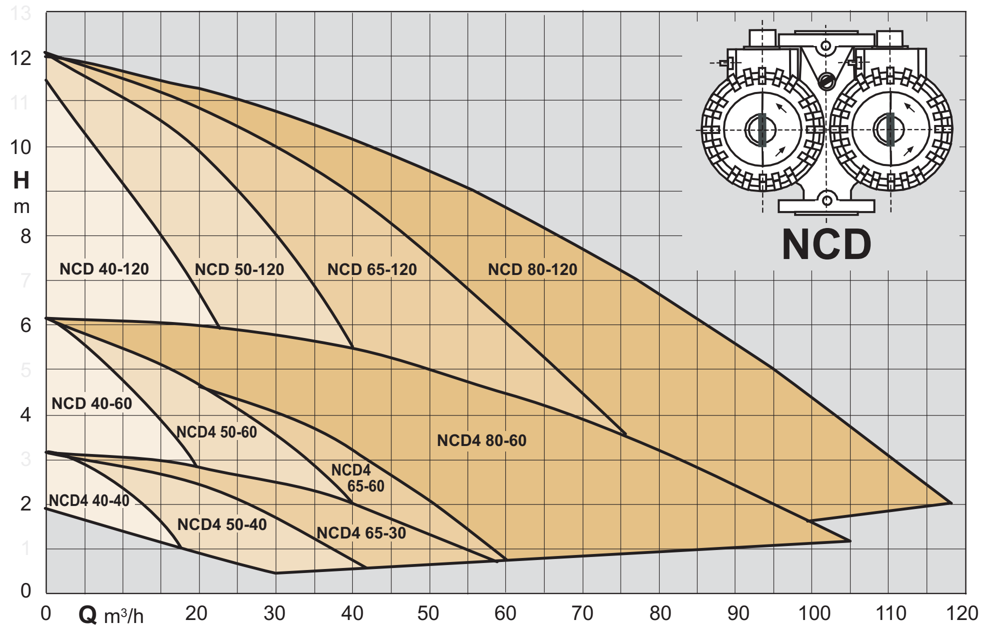
Series
Bomba doble
Motor monofásico
Motor a 4 polos
DN orificios en mm
Altura máxima en dm
Altura de montaje en mm

NCD

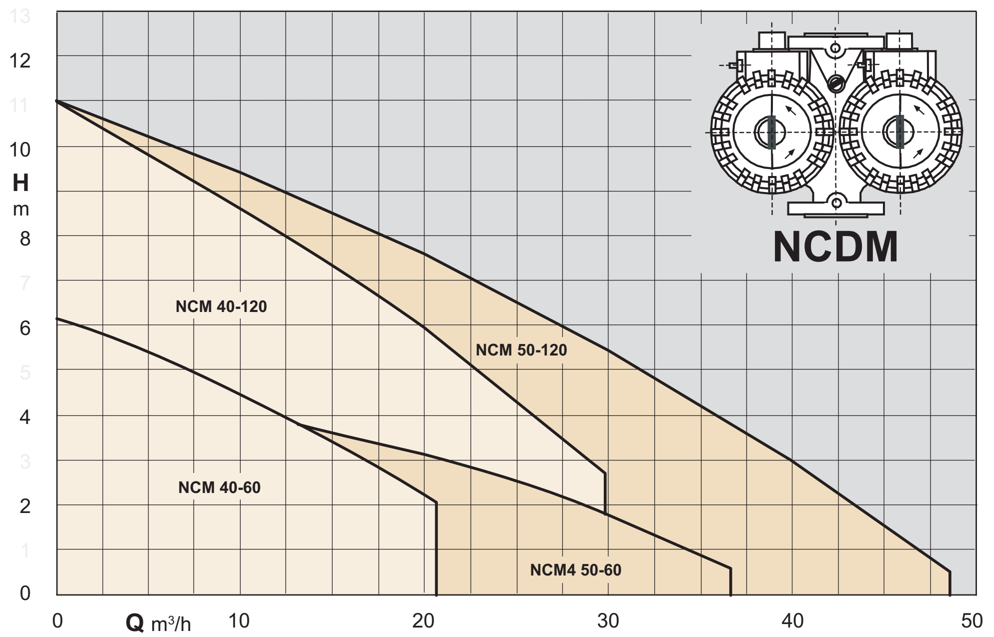
Bombas de circulación gemelas
de 3 velocidades embridadas

calpeda®

Campo de aplicaciones



Tolerancias según ISO 9906, annex A.



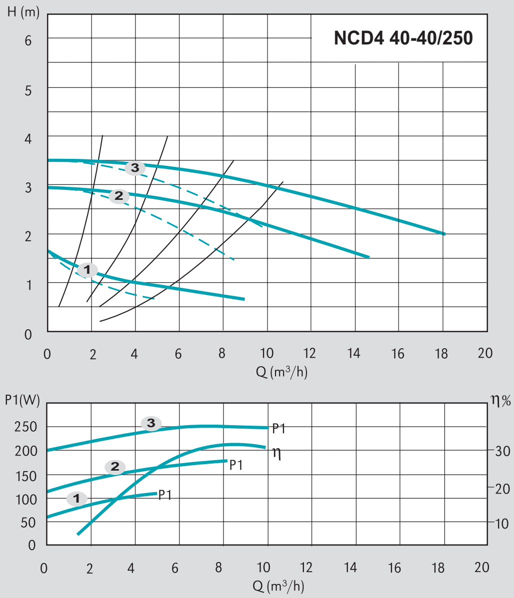
Tolerancias según ISO 9906, annex A.

NCD 40

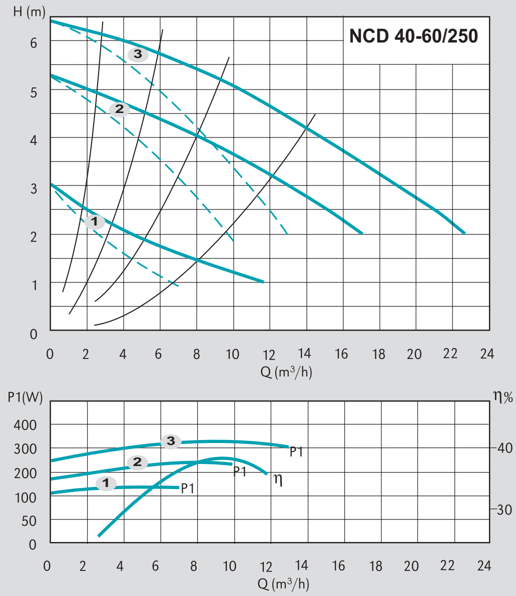
Bombas de circulación gemelas de 3 velocidades embridadas

calpeda®

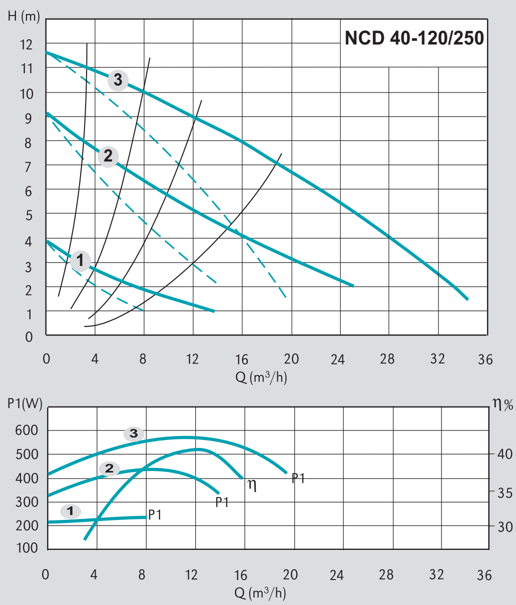
Curvas características, dimensiones y pesos.



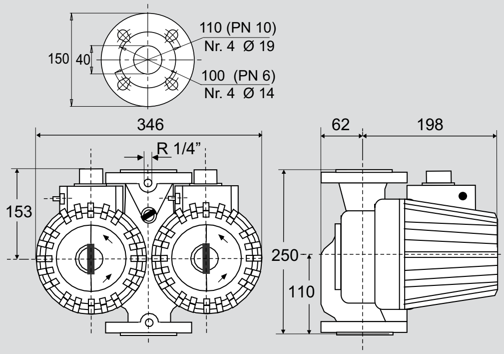
Funcionamiento en paralelo
Funcionamiento simple



Funcionamiento en paralelo
Funcionamiento simple



Funcionamiento en paralelo
Funcionamiento simple



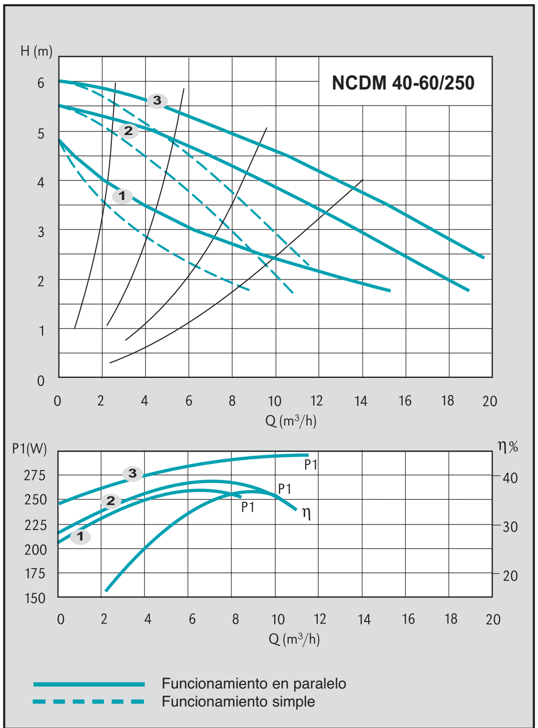
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	3x 400 V [A]	[kg]
NCD4 40-40/250	40	6/10		✔	3 2 1	1440 1200 660	240 160 100	0,76 0,24 0,11	34,0
NCD 40-60/250	40	6/10	✔		3 2 1	2790 2240 1440	320 240 140	0,74 0,36 0,18	35,0
NCD 40-120/250	40	6/10	✔		3 2 1	2820 2200 1250	560 400 220	1,16 0,64 0,26	35,0

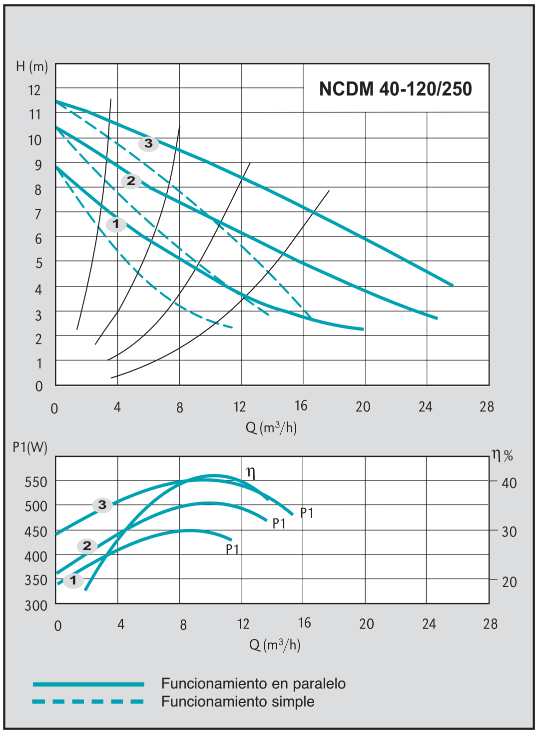
NCDM 40

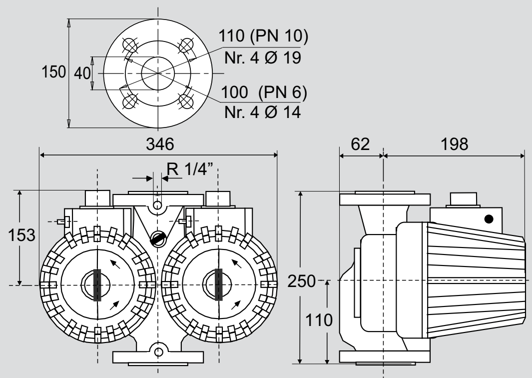
Bombas de circulación gemelas de 3 velocidades embridadas

calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.







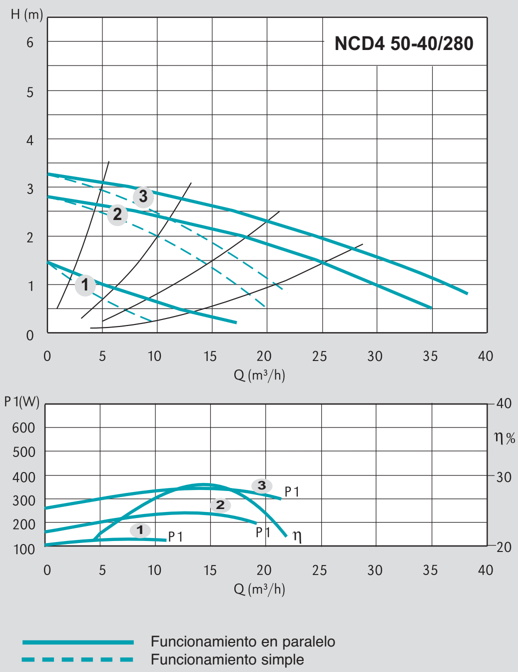
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	1x 230 V [A]	[kg]
NCDM 40-60/250	40	6/10	✔		3 2 1	2690 2360 1820	285 245 225	1,20 1,18 1,15	35,0
NCDM 40-120/250	40	6/10	✔		3 2 1	2755 2100 1270	550 475 355	2,35 2,30 1,85	35,0

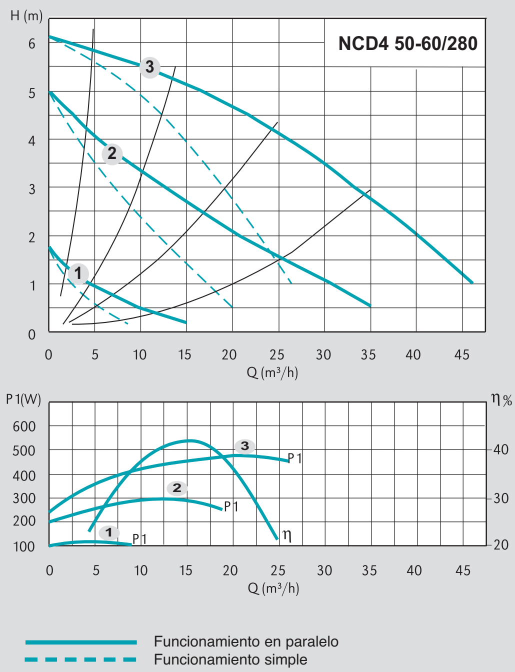
NCD 50

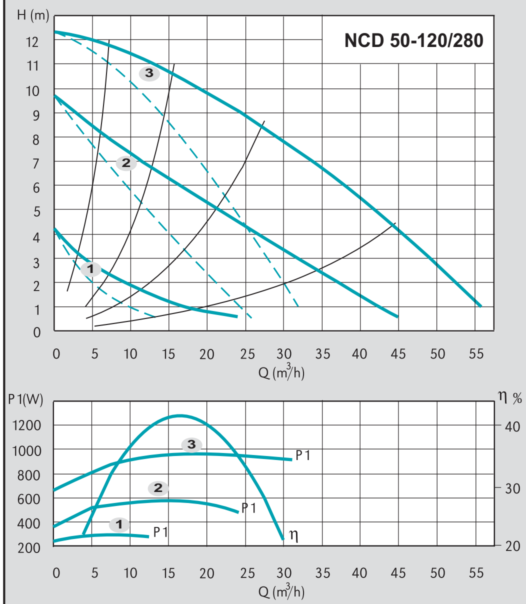
Bombas de circulación gemelas de 3 velocidades embridadas

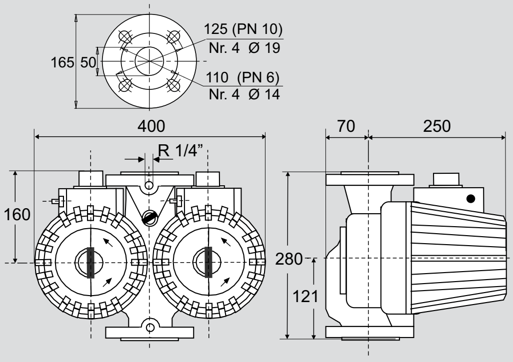
calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.









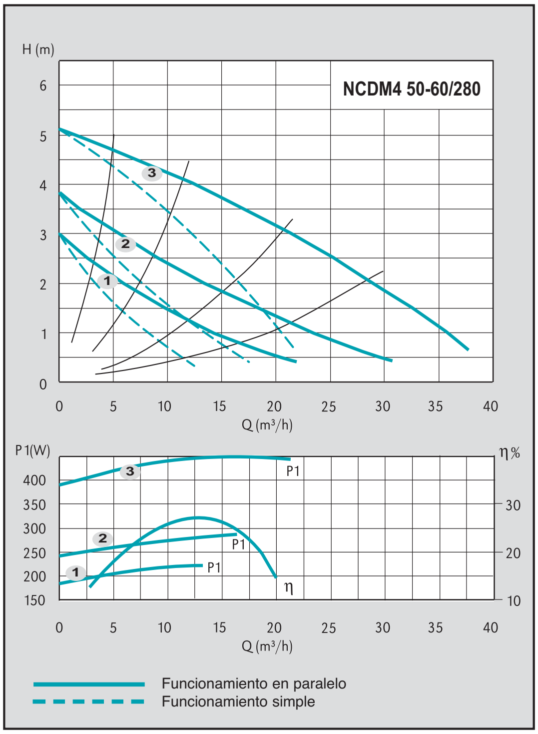
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	3x 400 V [A]	[kg]
NCD4 50-40/280	50	6/10		✔	3 2 1	1450 1220 620	340 240 120	1,05 0,44 0,22	44,0
NCD4 50-60/280	50	6/10		✔	3 2 1	1400 1000 560	470 300 100	1,15 0,55 0,20	44,0
NCD 50-120/280	50	6/10	✔		3 2 1	2800 2330 1270	950 540 265	1,73 1,05 0,46	44,0

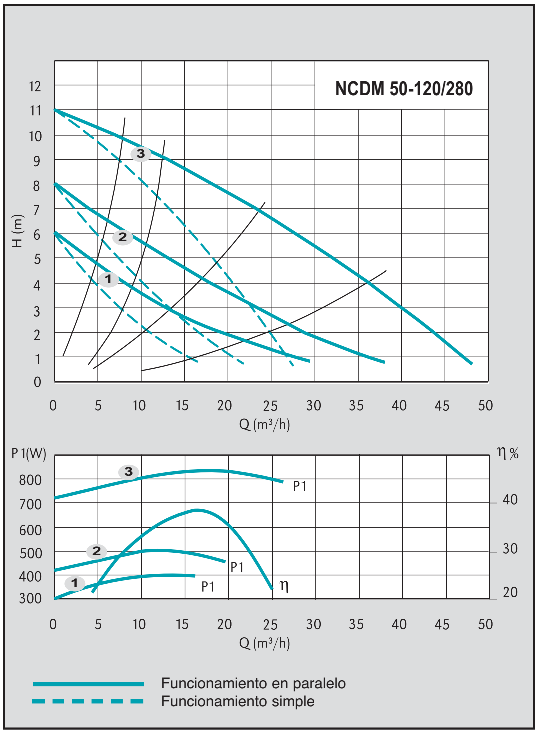
NCDM 50

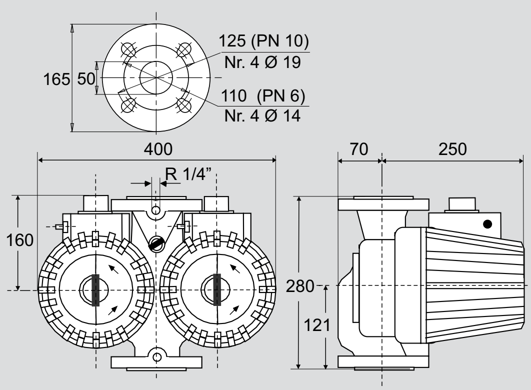
Bombas de circulación gemelas de 3 velocidades embridadas

calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.







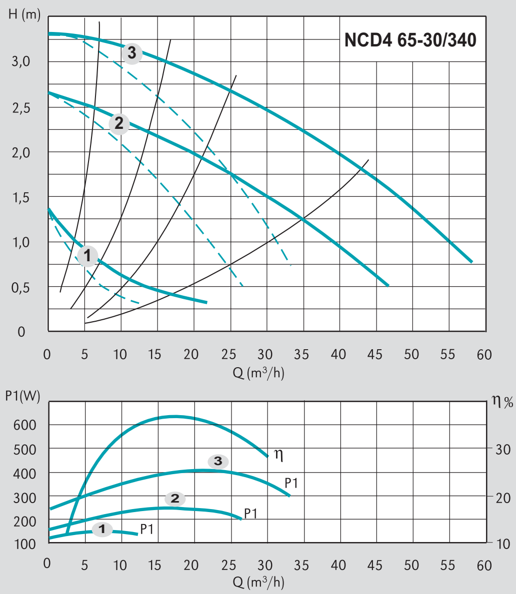
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	1x 230 V [A]	[kg]
NCDM4 50-60/280	50	6/10		✓	3 2 1	1260 1030 740	415 300 230	1,8 1,3 1,0	44,0
NCDM 50-120/280	50	6/10	✓		3 2 1	2720 1870 1450	830 480 390	3,6 2,1 1,7	44,0

NCD 65

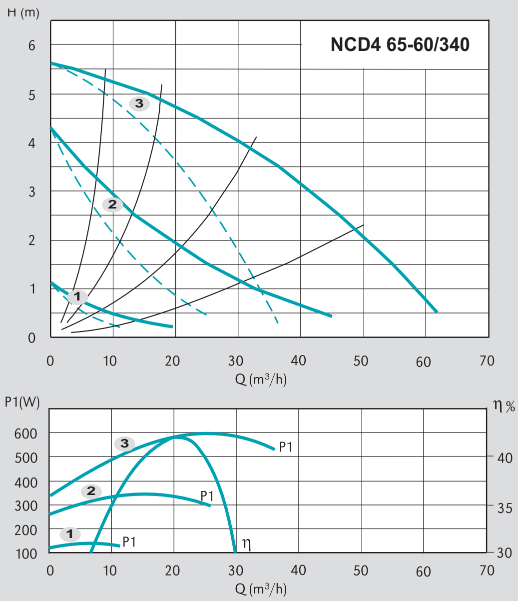
Bombas de circulación gemelas de 3 velocidades embridadas

calpeda®

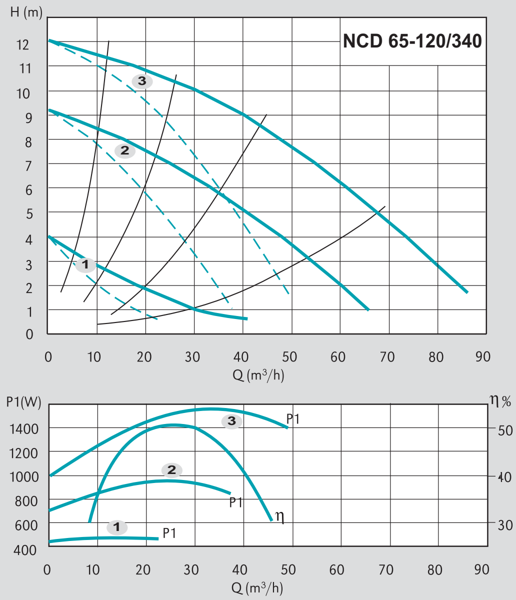
Curvas características, dimensiones y pesos.



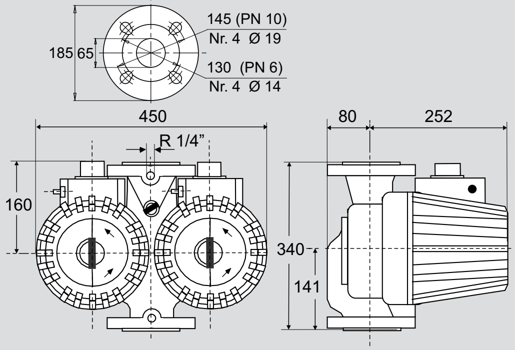
Funcionamiento en paralelo
Funcionamiento simple



Funcionamiento en paralelo
Funcionamiento simple



Funcionamiento en paralelo
Funcionamiento simple



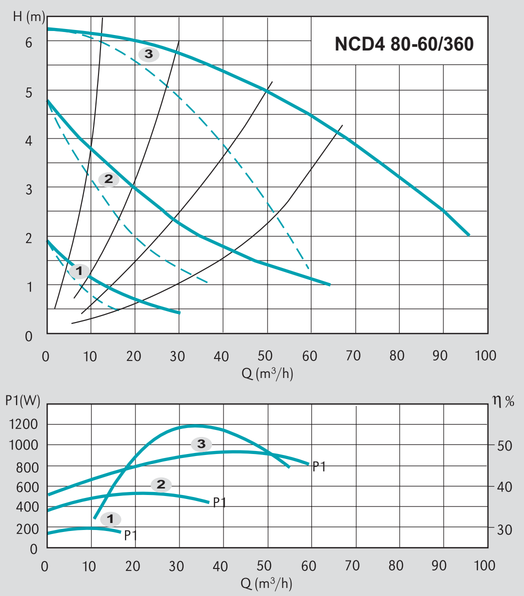
TIPO	DN	PN	N° Poli 2	4	Pos.	1/min	P1 (W)	3x 400 V [A]	[kg]
NCD4 65-30/340	65	6/10		✔	3 2 1	1430 1150 600	400 260 120	1,10 0,50 0,22	49,0
NCD4 65-60/340	65	6/10		✔	3 2 1	1370 950 450	600 360 120	1,25 0,64 0,22	49,0
NCD 65-120/340	65	6/10	✔		3 2 1	2810 2200 1250	1560 960 460	2,80 1,70 0,84	54,0

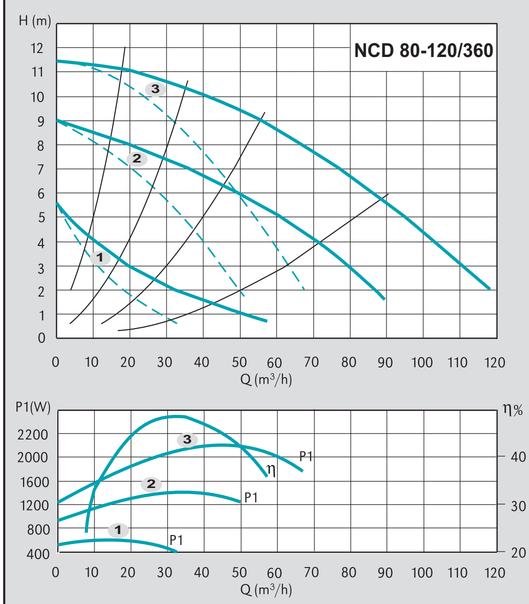
NCD 80

Bombas de circulación gemelas de 3 velocidades embridadas

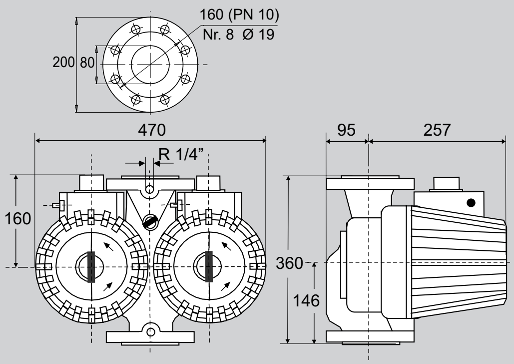
calpeda®

Curvas características, dimensiones y pesos.





Funcionamiento en paralelo
Funcionamiento simple



TIPO	DN	PN	N° Poli 2	N° Poli 4	Pos.	1/min	P1 (W)	3x 400 V [A]	[kg]
NCD4 80-60/360	80	10		✓	3 2 1	1350 1000 600	960 560 200	2,20 1,10 0,38	60,0
NCD 80-120/360	80	10	✓		3 2 1	2800 2160 1200	2200 1400 550	3,80 2,40 1,05	62,0

NR Bombas in-line

n ≈ 2900 1/min
n ≈ 1450 1/min

calpeda®

Ejecución

Electrobomba centrífuga, con un solo rodete, monobloc con acoplamiento directo motor-bomba y eje único.
Cuerpo bomba con orificios de aspiración e impulsión del mismo diámetro y dispuestos sobre el mismo eje (ejecución "in-line").

Conexiónes: Bridas PN 10, EN 1092-2.

Contrabridas (bajo demanda)

Dimensiones	Bridas
NR 50, NR 65	Bridas roscadas PN 16, UNI 2247
NR 80, NR 100, NR 125	Bridas a soldar por aportación PN 10, UNI 2277, UNI 2278

Aplicaciones

Para líquidos límpios sin partes abrasivas, y no agresivas para los materiales de la bomba (con partes solidas hasta 0,2% max).
Instalaciones de calefación, acondicionamiento, refrigeración, recirculación en circuitos cerrados, etc.
Para aplicaciones civiles e industriales.
Cuando es particularmente requerido un funcionamiento con bajo nivel de rumorosidad (n = 1450 1/min).

Limites de empleo

Temperatura líquido: de -10 °C a +100 °C.
Temperatura ambiente hasta 40 °C.
Altura de aspiración manométrica hasta 7 m.
Presión máxima admitida en el cuerpo de la bomba 10 bar.
Servicio continuo.

Motor

Motor a inducción a 4 polos, 50 Hz (n = 1450 1/min).
NR: trifásico 230/400 V ± 10%.
NRM: monofásico 230 V ± 10%.

Motor a inducción a 2 polos, 50 Hz (n = 2900 1/min).
NR .../2 trifásico 230/400 V ± 10%.
NRM .../2: monofásico 230 V ± 10%.

Aislamiento clase F.
Protección IP 54.
Ejecución según IEC 34.

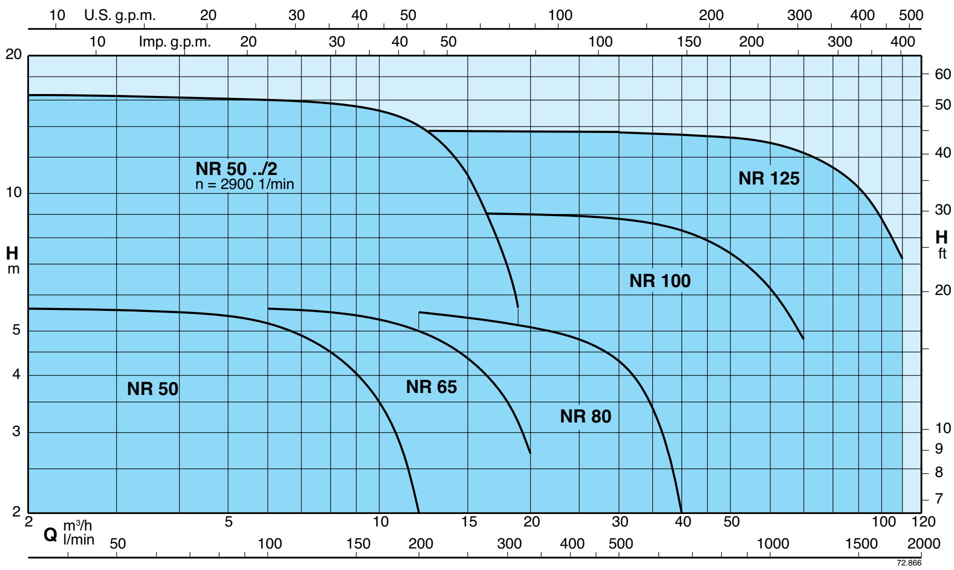
Materiales

Componente	Materiale
Cuerpo bomba Acoplamiento	Hierro GJL 200 EN 1561
Rodete	Hierro GJL 200 EN 1561 (Latón P-Cu Zn 40 Pb 2 UNI 5705 para NR 50)
Eje	Acero al níquel-cromo AISI 303 para bombas hasta 1,1 kW Acero al cromo AISI 430 para bombas de 1,5 a 4 kW
Sello mecánico	Carbón - Cerámica - NBR
Contrabridas	Acero Fe 430B UNI 7070

Ejecuciónes especiales bajo demanda

- Otras tensiones. - Frequencias 60 Hz.
- Protección IP 55. - Sello mecánico especial.
- Para líquidos o ambientes con temperaturas más elevadas o más bajas.

Curvas Características n ≈ 2900 1/min y n ≈ 1450 1/min



NR Bombas in-line

Prestaciones n ≈ 2900 1/min y n ≈ 1450 1/min

n ≈ 2900 1/min

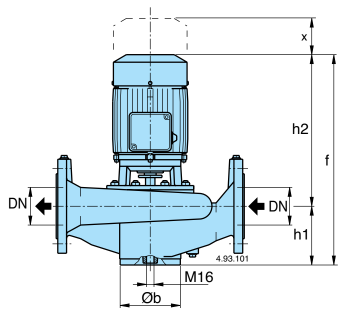
3 ~	230V	400V	1 ~	230V	P1	P2		Q m³/h	6	6,6	7,5	8,4	9,6	10,8	12	13,2	15	16,8	18,9			
	A	A		A	kW	kW	HP	l/min	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	315			
NR 50DE/2	2,3	1,3	**NRM 50DE/2**	3,6	0,72	0,45	0,6	**H** m	11	10,8	10,5	10,2	9,5	8,5	7	6						
NR 50CE/2	3,7	2,2	**NRM 50CE/2**	5,7	1,13	0,75	1		16	15,9	15,8	15,7	15,3	14,6	14	13	11	9	5,5			

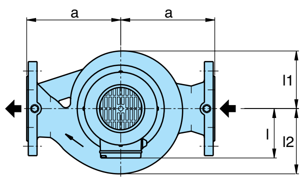
n ≈ 1450 1/min

3 ~	230V	400V	1 ~	230V	P1	P2		Q m³/h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	110
	A	A		A	kW	kW	HP	l/min	33	67	100	133	167	200	233	267	300	333	417	500	583	667	833	1000	1167	1333	1500	1667	1840
NR 50CE	1,4	0,8	**NRM 50CE**	2,1	0,27	0,25	0,34		3,9	3,8	3,3	2,5																	
NR 50BE	1,4	0,8	**NRM 50BE**	2,1	0,29	0,25	0,34		4,7	4,6	4,3	3,5	2,3																
NR 50AE	1,4	0,8	**NRM 50AE**	2,1	0,33	0,25	0,34		5,6	5,5	5,2	4,5	3,5	2															
NR 65CE	1,4	0,8	**NRM 65CE**	2,1	0,31	0,25	0,34				3,8	3,7	3,5	3,1	2,6	1,9													
NR 65BE	2,1	1,2				0,37	0,5				4,7	4,6	4,5	4,2	3,8	3,2	2,5												
NR 65AE	2,1	1,2				0,37	0,5				5,6	5,5	5,3	5	4,6	4,1	3,5	2,7											
NR 80CE	2,6	1,5				0,55	0,75	**H** m						3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,2	2,5									
NR 80BE	2,6	1,5				0,55	0,75							4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	3,8	3,3	2,4								
NR 80AE	3,3	1,9				0,75	1							5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	4,8	4,3	3,4	2							
NR 100CE	5	2,9				1,1	1,5											6,6	6,4	6,3	6	5,6	4,6	3,3					
NR 100BE	5	2,9				1,1	1,5											7,5	7,4	7,2	7	6,6	5,6	4,4					
NR 100AE	6	3,5				1,5	2											9	8,9	8,8	8,6	8,3	7,4	6,2	4,8				
NR 125CE	8,6	5				2,2	3													10,2	10,1	10	9,6	9	8,2	7,1	5,7	4	
NR 125BE	10,9	6,3				3	4													12	11,9	11,8	11,6	11	10,4	9,4	8,2	6,7	5,1
NR 125AE	14,7	8,5				4	5,5													13,6	13,5	13,4	13,2	12,9	12,3	11,4	10,3	8,8	7,2

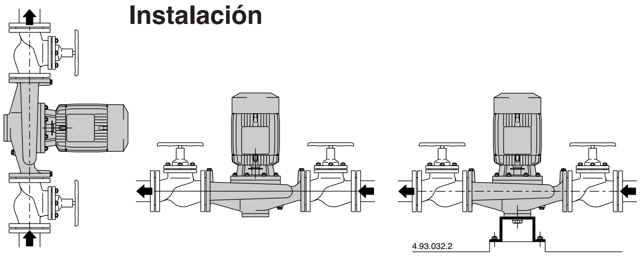
P1 Maxima potencia absorbida. P2 Potencia nominal del motor. **H** Altura total en m. Tolerancias según ISO 9906, anexo A.

Dimensiones y pesos

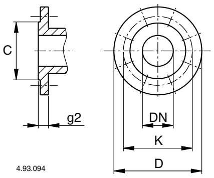




Instalación



Bridas PN 10, EN 1092-2



TIPO	mm										kg
	DN	a	f	h1	h2	Øb	l	l1	l2	x	
NR 50DE/2-CE/2	50	160	360	90	270	98	105	93	100	70	29,5-30
NR 50AE-BE-CE	50	160	360	90	270	98	105	93	100	70	24-24-24
NR 65AE-BE-CE	65	180	370	100	270	118	105	102	114	70	28-28-28
NR 80AE-BE-CE	80	200	445	125	320	130	110	123	140	80	38,5-38-37,5
NR 100BE-CE	100	250	485	150	335	162	110	153	173	105	59-59
NR 100AE	100	250	510	150	360	162	140	153	173	105	64
NR 125CE	125	300	540	170	370	194	140	172	195	120	89
NR 125AE-BE	125	300	610	170	440	194	170	172	195	120	110-108

mm						
DN	C	K	D	Agujeros		g2
				N°	Ø	
50	99	125	165	4	19	20
65	118	145	185	4	19	20
80	132	160	200	8	19	22
100	156	180	220	8	19	24
125	184	210	250	8	19	24

MXH

Bombas multicelulares horizontales monobloc
de acero inoxidable

calpeda®

Ejecución

Bombas multicelulares horizontales monobloc de acero **inoxidable al cromo-niquel**.
Construcción compacta y robusta, sin brida sobresaliente y acoplamiento bomba motor único con pie soporte.
Cuerpo bomba en una sola pieza, abierto por un solo lado (barriel casing), con boca de aspiración frontal sobre el eje de la bomba y boca de impulsión radial en la parte superior.
Tapones de cebado y vaciado en posiciones medias, accesibles desde cada lado (como la tapa de bornes).

Aplicaciones

Para aprovisionamiento de agua.
Para líquidos limpios, sin partes abrasivas, no agresivos para el acero inoxidable (con adaptación, bajo demanda, de los materiales del sello mecánico).
Bomba universal, para uso doméstico, para aplicaciones civiles e industriales, para jardinería e irrigación.

Límites de empleo

Temperatura líquido de - 15 °C a + 110 °C.
Temperatura ambiente hasta 40 °C.
Presión máxima admitida en el cuerpo de la bomba: 10 bar.

Motor

Motor a inducción 2 polos, 50 Hz (n = 2800 1/min).
MXHM: trifásico 230 / 400 V ± 10%.
MXHM: monofásico 230 V ± 10% , con protector térmico.
Condensador incorporado en la caja de bornes.
Aislamiento clase F.
Protección IP 54.
Ejecución según: IEC 34;
IEC 38;
IEC 335-1, EN 60335-1;
IEC 335-2-41, EN 60335-2-41;
IEC 529, EN 60529.

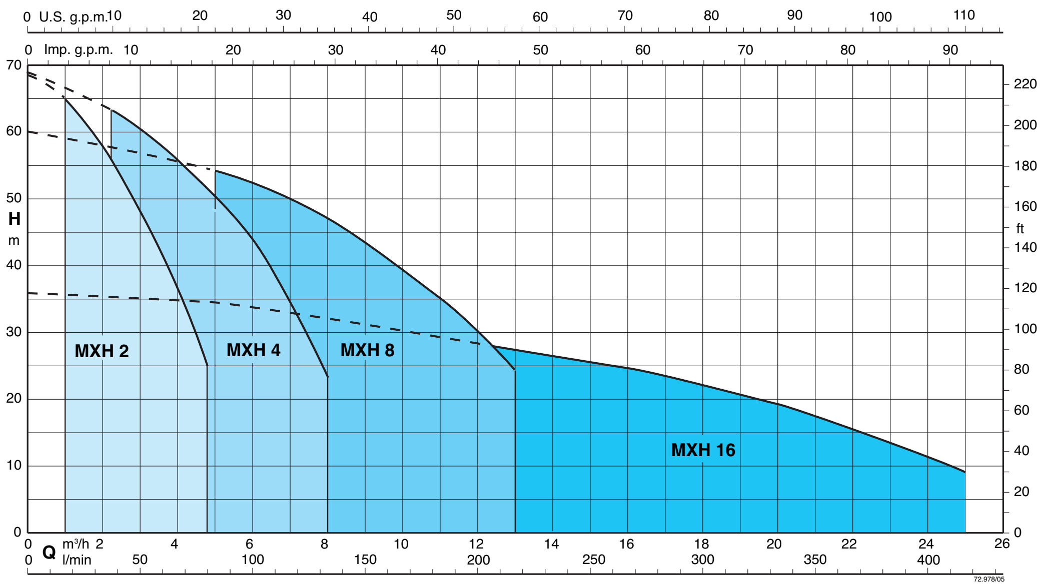
Otras ejecuciones bajo demanda

Otras tensiones.
Frequencia 60 Hz.
Protección IP 55.
Sello mecánico especial.
Anillos de cierre cuerpo bomba en FPM (Viton).
Para líquidos o ambientes con temperaturas más elevadas o más bajas.

Materiales

Componentes	Materiales
Cuerpo bomba	Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304)
Cuerpo elemento	Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304)
Anillo de cierre rodete	PTFE (Teflon)
Rodete	Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304)
Tapa del cuerpo	Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304)
Manguito distanciador	Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304)
Eje bomba	Acero al Cr-Ni 1.4305 EN 10088 (AISI 303)
Tapón	Acero al Cr-Ni 1.4305 EN 10088 (AISI 303)
Sello mecánico con alojamiento según ISO 3069	Cerámica alúmina, carbón, EPDM (Otros materiales bajo demanda)

Campo de aplicaciones n ≈ 2800 1/min



MXH

Bombas multicelulares horizontales monobloc
de acero inoxidable

calpeda®

Prestaciones *n ≈ 2800 1/min*

3 ~	230 V	400 V	1 ~	230 V	P_1	P_2		Q m³/h	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,25	4,8
	A	A		A	kW	kW	HP	l/min	0	16,6	25	33,3	41,6	50	58,3	66,6	70,8	80
MXH 202E	1,7	1	**MXHM 202E**	2,3	0,5	0,33	0,45	H m	22	20,5	19,4	18	16,4	14,2	12	9,9	8,7	5,5
MXH 203E	2,4	1,4	**MXHM 203E**	3	0,65	0,45	0,6		33	31	29	27	24,5	21,7	18,6	15,5	13,8	9
MXH 204E	2,8	1,6	**MXHM 204E**	4,2	0,9	0,55	0,75		45	42,5	40,4	37,5	34,5	30,8	26,7	22,4	20,1	14,8
MXH 205E	3,5	2	**MXHM 205E**	5,4	1,2	0,75	1		57	53,5	50,5	47,5	43,5	39	34	28,5	25,8	19
MXH 206E	4,7	2,7	**MXHM 206**	7,4	1,5	1,1	1,5		68,5	65	61,5	58	53,5	48	43	36,5	33,5	25

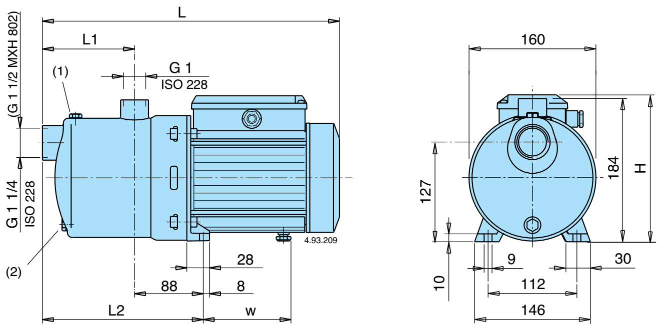
3 ~	230 V	400 V	1 ~	230 V	P_1	P_2		Q m³/h	0	2,25	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8
	A	A		A	kW	kW	HP	l/min	0	37,5	50	58,3	66,6	75	83,3	100	116	133
MXH 402E	2,4	1,4	**MXHM 402E**	3	0,65	0,45	0,6	H m	22,5	20	19	18,5	17,5	16	15	12,5	9,5	6
MXH 403E	2,8	1,6	**MXHM 403E**	4,2	0,9	0,55	0,75		33	30	29	27,5	26	24,5	23	19,5	15	9,5
MXH 404E	3,5	2	**MXHM 404E**	5,4	1,2	0,75	1		44,5	40,5	38	36,5	35	33	31	26	20	12,5
MXH 405E	4,7	2,7	**MXHM 405**	7,4	1,5	1,1	1,5		56,5	52	50	47,5	45,5	43	40	33,5	26	16,5
MXH 406	6,4	3,7	**MXHM 406**	9,2	2	1,5	2		68,5	63	60	58	56	53,5	51	44	35	23

3 ~	230 V	400 V	1 ~	230 V	P_1	P_2		Q m³/h	0	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	A	A		A	kW	kW	HP	l/min	0	83,3	100	116	133	150	166	183	200	216
MXH 802E	3,5	2	**MXHM 802E**	5,4	1,2	0,75	1	H m	22,5	20,5	20	19	18	16,5	15	13	11	8,5
MXH 803	5	2,9	**MXHM 803**	7,4	1,5	1,1	1,5		36	32	30,5	29	27,5	25,5	23	20	17	14
MXH 804	6,4	3,7	**MXHM 804**	9,2	2	1,5	2		48	42,5	41	39	37	34,5	32	28	24	19,5
MXH 805	7,5	4,3				1,8	2,5		60	54	52	49,5	47	43,5	39,5	35	29,5	24

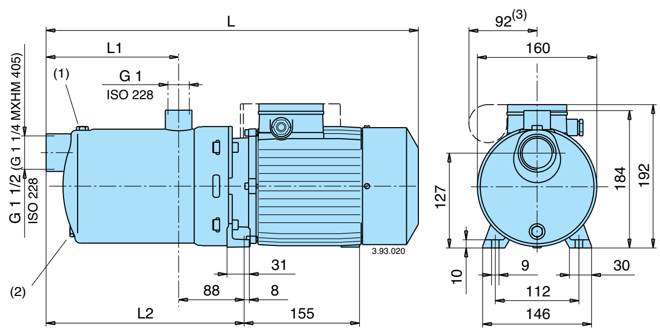
3 ~	230 V	400 V		P_2		Q m³/h	0	5	8	11	14	16	18	20	22	25
	A	A		kW	HP	l/min	0	83,3	133	183	233	266	300	333	366	416
MXH 1602	6,4	3,7		1,5	2	H m	24	23	21,7	20,5	18,8	17,5	15,8	14	11,5	6,5
MXH 1603	7,5	4,3		1,8	2,5		36	34	31,8	29,5	26,8	24,8	22,4	19,2	15,3	8,8

P_1 Maxima potencia absorbida. P_2 Potencia nominal del motor. **H** Altura total en m. Tolerancias según ISO 9906, anexo A.

Dimensiones y pesos



TIPO	mm					kg	
	L	L1	L2	H	w	MXH	MXHM
MXH 202E - MXHM 202E	331	94	182	176	98,5	6,8	6,9
MXH 203E - MXHM 203E	331	94	182	176	98,5	7,6	7,7
MXH 204E - MXHM 204E	381	118	206	189	112	10	11
MXH 205E - MXHM 205E	405	142	230	189	112	11,5	12,5
MXH 402E - MXHM 402E	331	94	182	176	98,5	7,6	7,7
MXH 403E - MXHM 403E	357	94	182	189	112	9,3	10,3
MXH 404E - MXHM 404E	381	118	206	189	112	10,8	11,8
MXH 405E	405	142	230	189	112	13	
MXH 802E - MXHM 802E	381	118	206	189	112	10,6	11,6



TIPO	mm			kg	
	L	L1	L2	MXH	MXHM
MXHM 405	464	142	230		18
MXH 803 - MXHM 803	440	118	206	15,8	16,9
MXH 804 - MXHM 804	470	148	236	18,2	19,2
MXH 805	500	178	266	19	

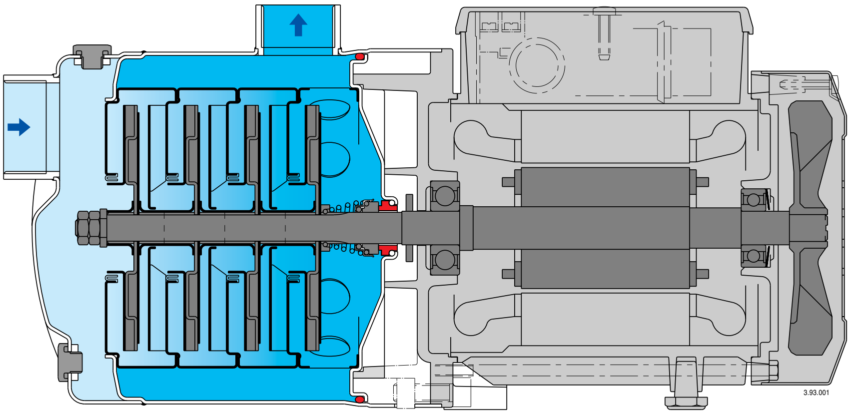
(1) Cebado (2) Vaciado (3) MXHM

MXH

Bombas multicelulares horizontales monobloc
de acero inoxidable

calpeda®

Características constructivas



- **Más seguridad**
  Contra el funcionamiento en seco, con la boca de aspiración sobre el eje de la bomba.

- **Fiable**
  Todas las partes hidráulicas en contacto con el líquido son de acero inoxidable.
  Para líquidos de -15 °C a +110 °C.

- **Robusta**
  Cuerpo bomba de una sola pieza de grueso espesor, abierto por un solo lado.

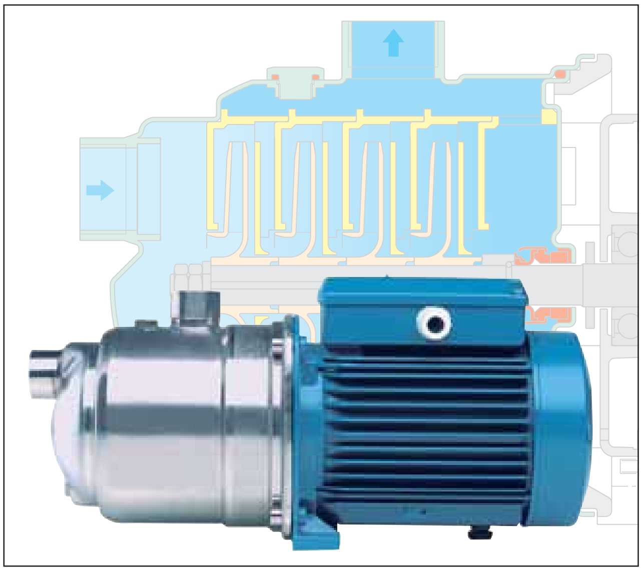
- **Compacta**
  Acoplamiento bomba motor y base soporte de una sola pieza.
  Sin brida sobresaliente.

- **Mayor protección**
  Contra las pérdidas del cierre, con la tapa de la bomba separada de la tapa del motor. Posibilidad de inspección del sello mecánico a través de la abertura lateral entre las dos paredes. Mayor protección contra la penetración del agua en el motor, obtenida por medio del cuerpo bomba prolongado sobre el acoplamiento.

MXP

Bombas multicelulares horizontales monobloc

calpeda®



Ejecución
Bomba multicelulare horizontale monobloc.
Cuerpo bomba de acero inoxidable al cromo-niquel en una sola pieza, abierto por un solo lado (barrel casing), con boca de aspiración frontal sobre el eje de la bomba y boca de impulsión radial en la parte superior.
Elementos en Noryl.

Aplicaciones
Para aprovisionamiento de agua.
Para uso doméstico, para jardinería e irrigación.

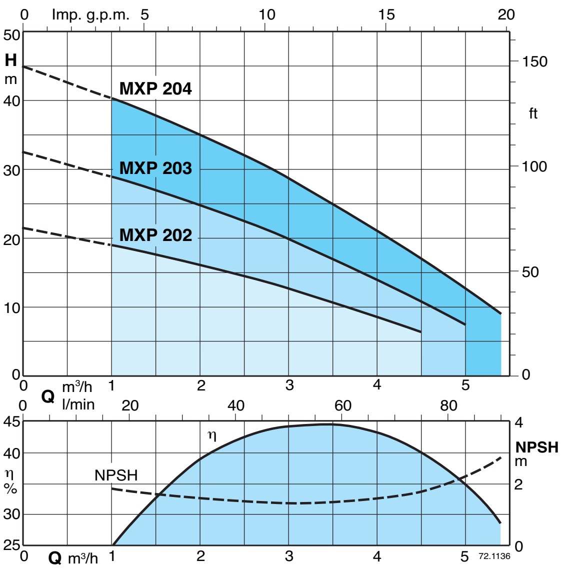
Límites de empleo
Temperatura líquido: de 0 °C a +50 °C.
Temperatura ambiente hasta +40 °C.
Presión máxima admitida en el cuerpo de la bomba: 8 bar.
Servicio continuo.

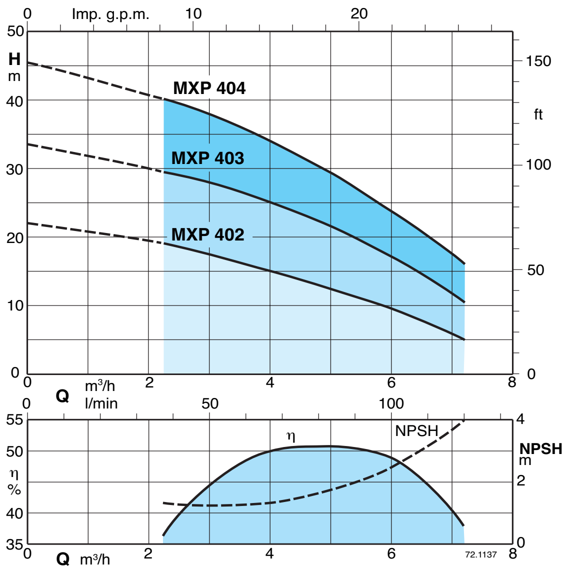
Materiales

Componente	Material
Cuerpo bomba	Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304)
Tapa del cuerpo	Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304)
Eje bomba	Acero al cromo 1.4104 EN 10088 (AISI 430)
Tapón	Acero al Cr-Ni 1.4305 EN 10088 (AISI 303)
Cuerpo elemento	PPO-GF20 (Noryl)
Rodete	PPO-GF20 (Noryl)
Sello mecánico	Carbón - Cerámica - NBR

Motor
Motor a inducción 2 polos, 50 Hz (n = 2800 1/min).
MXP: trifásico 230/400 V ± 10%.
MXPM: monofásico 230 V ± 10%, con protector térmico.
Condensador incorporado en la caja de bornes.
Aislamiento clase F.
Protección IP 54.
Ejecución según: EN 60335-2-41.

Curvas Características *n ≈ 2800 1/min*





MXP

Bombas multicelulares horizontales monobloc

calpeda®

Prestaciones *n ≈ 2800 1/min*

3 ~	230 V	400 V	1 ~	230 V	P_1	P_2		Q m³/h	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,4
	A	A		A	kW	kW	HP	l/min	0	16,6	25	33,3	41,6	50	58,3	66,6	75	83,3	90
MXP 202	1,7	1	**MXPM 202**	2,3	0,45	0,33	0,45	H m	21,5	19	17,5	16	14,5	12,5	10,5	8,5	6,5		
MXP 203	2,4	1,4	**MXPM 203**	3	0,63	0,45	0,6	H m	32,5	29	27	25	22,5	20	17	14	11	7,5	
MXP 204	2,8	1,6	**MXPM 204**	4,2	0,8	0,55	0,75	H m	45	40	37,5	35	32	28,5	25	21,5	17	13	9

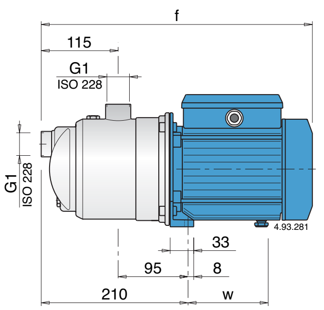
3 ~	230 V	400 V	1 ~	230 V	P_1	P_2		Q m³/h	0	2,25	3	3,5	4	4,5	5	6	7,2
	A	A		A	kW	kW	HP	l/min	0	37,5	50	58,3	66,6	75	83,3	100	120
MXP 402	2,4	1,4	**MXPM 402**	3	0,61	0,45	0,6	H m	22	19	17,5	16,5	15	14	12,5	9,5	5
MXP 403	2,8	1,6	**MXPM 403**	4,2	0,9	0,55	0,75	H m	33,5	30	28	26,5	25	23	21,5	17	10
MXP 404	3,5	2	**MXPM 404**	5,4	1,2	0,75	1	H m	46	40	38	36,5	34	32	29,5	24	16

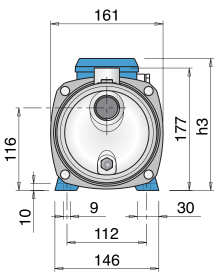
P_1 Maxima potencia absorbida.
P_2 Potencia nominal del motor.
H Altura total en m.

Para caudales mayores de 4 m³/h, utilizar un tubo de aspiración G 1 1/4 (DN 32).
Resultados de las pruebas con agua fría y limpia, sin gas.
Para el valor del NPSH se recomienda un margen de seguridad de + 0,5 m.

Tolerancia según ISO 9906, anexo A.

Dimensiones y pesos





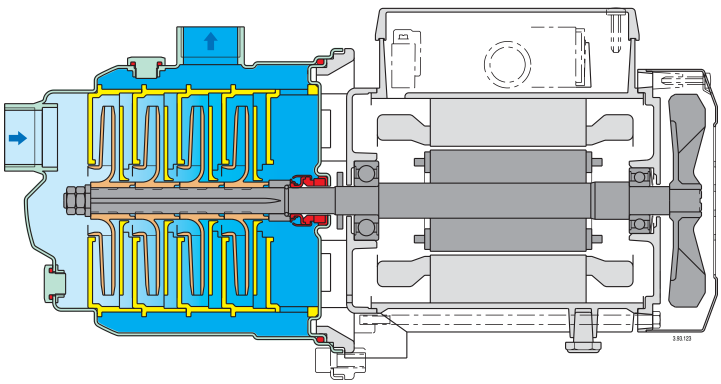
TIPO	mm			kg	
	f	h3	w	MXP	MXPM
MXP 202 - MXPM 202	362	176	102	5,9	6
MXP 203 - MXPM 203	362	176	102	6,6	6,7
MXP 204 - MXPM 204	391	188	112	8,7	9,6
MXP 402 - MXPM 402	362	176	102	6,5	6,6
MXP 403 - MXPM 403	391	188	112	8,6	9,5
MXP 404 - MXPM 404	391	188	112	9,5	10,5

Más seguridad
Contra el funcionamiento en seco, con la boca de aspiración sobre el eje de la bomba.

Robusta
Cuerpo bomba de una sola pieza abierto por un solo lado.

Compacta
Acoplamiento bomba motor y base soporte de una sola pieza.

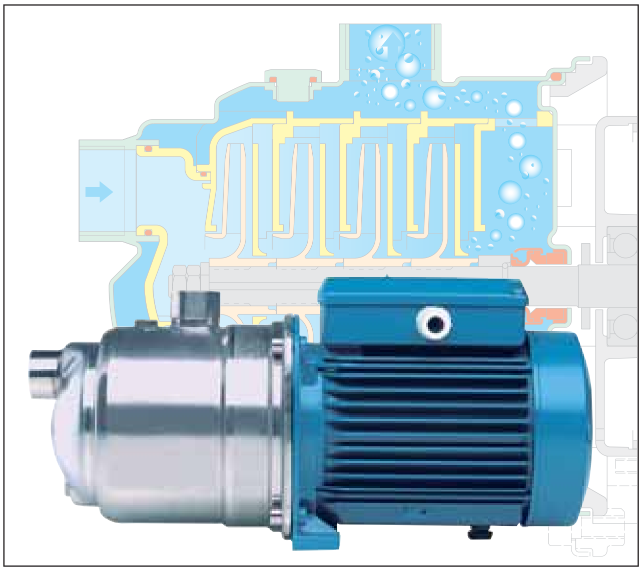
Silenciosa
con la capa de agua alrededor de los elementos.



MXA

Bombas multicelulares autoaspirantes

calpeda®



Ejecución
Bomba multicelular autoaspirante horizontal y monobloc.
Cuerpo bomba de acero inoxidable al cromo-niquel en una sola pieza, abierto por un solo lado (barrel casing), con boca de aspiración frontal sobre el eje de la bomba y boca de impulsión radial en la parte superior.
Elementos en Noryl.

Aplicaciones
Para aprovisionamiento de agua.
Para uso doméstico, para jardinería e irrigación.

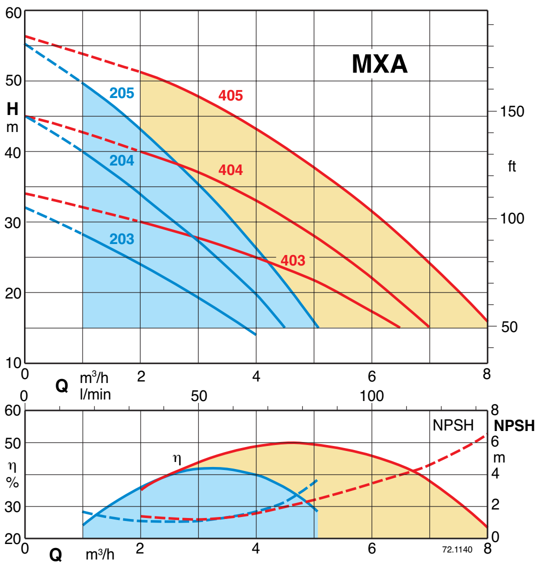
Límites de empleo
Temperatura líquido: de 0 °C a +35 °C.
Temperatura ambiente hasta +40 °C.
Altura de aspiración hasta 8 m.
Presión máxima admitida en el cuerpo de la bomba: 8 bar.

Materiales

Componente	Material
Cuerpo bomba Tapa del cuerpo	Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304) Acero al Cr-Ni 1.4301 EN 10088 (AISI 304)
Eje bomba Tapón	Acero al cromo 1.4104 EN 10088 (AISI 430) Acero al Cr-Ni 1.4305 EN 10088 (AISI 303)
Cuerpo aspiración Cuerpo elemento Rodete	PPO-GF20 (Noryl) PPO-GF20 (Noryl) PPO-GF20 (Noryl)
Sello mecánico	Carbón - Cerámica - NBR

Motor
Motor a inducción 2 polos, 50 Hz (n = 2800 1/min).
MXA: trifásico 230/400 V ± 10%.
MXAM: monofásico 230 V ± 10%, con protector térmico.
Condensador incorporado en la caja de bornes.
Aislamiento clase F.
Protección IP 54.
Ejecución según: EN 60335-2-41.

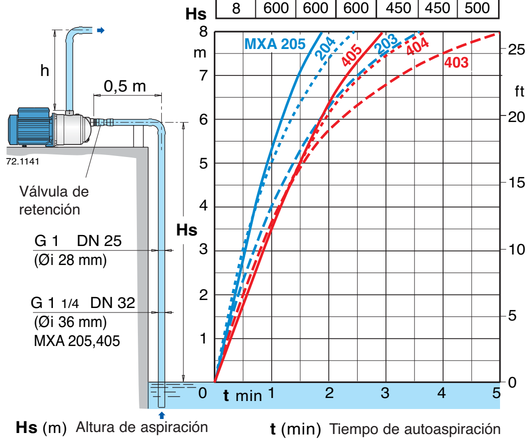
Curvas Características *n ≈ 2800 1/min*



Capacidad de autoaspiración

H_2O, T = 20°C,
Pa = 1000 hPa (mbar)
50 Hz (n ≈ 2800 1/min)

Hs (m) ≤	h (mm)					
	203	204	205	403	404	405
2	100	100	500	100	100	500
4	200	200	500	100	100	500
6	450	450	500	300	300	500
8	600	600	600	450	450	500



Hs (m) Altura de aspiración **t** (min) Tiempo de autoaspiración

MXA

Bombas multicelulares autoaspirantes

calpeda®

Prestaciones *n ≈ 2800 1/min*

3 ~	230 V A	400 V A	1 ~	230 V A	P1 kW	P2 kW	P2 HP	Q m³/h	0	1	2	3	4	4,5	5		
								Q l/min	0	16,6	33,3	50	66,6	75	83,3		
MXA 203	2,4	1,4	**MXAM 203**	3	0,63	0,45	0,6	H m	32	28	24	19	14				
MXA 204	2,8	1,6	**MXAM 204**	4,2	0,8	0,55	0,75	H m	45	40	34	27	20	15			
MXA 205	4	2,3	**MXAM 205**	5,8	1,1	0,75	1	H m	55,5	50	43	35,5	26,5	21,5	15,5		

3 ~	230 V A	400 V A	1 ~	230 V A	P1 kW	P2 kW	P2 HP	Q m³/h	0	2	3	4	5	6	6,5	7	8
								Q l/min	0	33,3	50	66,6	83,3	100	108,3	116,6	133,3
MXA 403	2,8	1,6	**MXAM 403**	4,2	0,9	0,55	0,75	H m	34	30	28	25	22	17	15		
MXA 404	3,5	2	**MXAM 404**	5,4	1,2	0,75	1	H m	45	40	37	33	28	22	19	15	
MXA 405	5	2,9	**MXAM 405**	7	1,6	1,1	1,5	H m	56	51	47,5	43	37,5	31,5	28	24,5	15,5

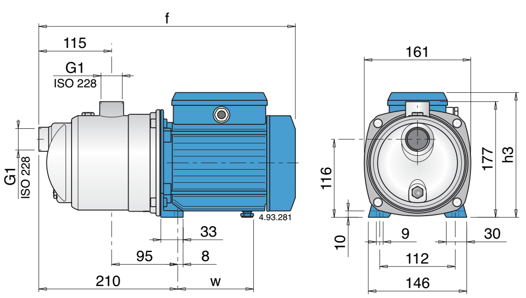
9

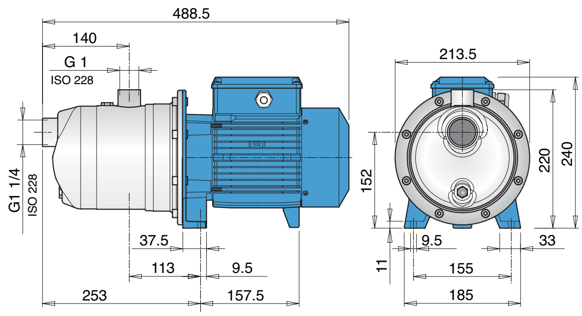
P1 Maxima potencia absorbida.
P2 Potencia nominal del motor.
H Altura total en m.

Para caudales mayores de 4 m³/h, utilizar un tubo de aspiración G 1 1/4 (DN 32).
Resultados de las pruebas con agua fría y limpia, sin gas.
Para el valor del NPSH se recomienda un margen de seguridad de + 0,5 m.

Tolerancia según ISO 9906, anexo A.

Dimensiones y pesos





TIPO	mm f	mm h3	mm w	Peso neto kg MXA	Peso neto kg MXAM
MXA 203 - MXAM 203	362	176	102	6,6	6,7
MXA 204 - MXAM 204	391	188	112	8,7	9,6
MXA 403 - MXAM 403	391	188	112	8,6	9,5
MXA 404 - MXAM 404	391	188	112	9,5	10,5

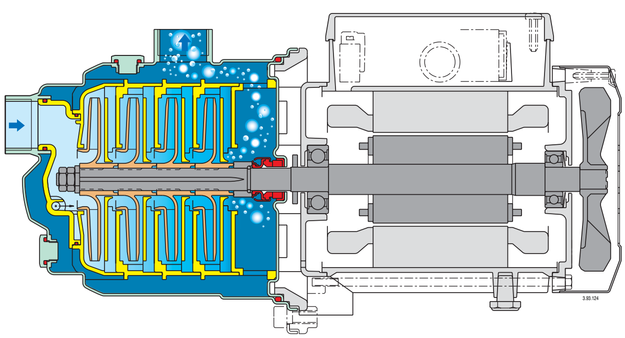
TIPO	Peso neto kg MXA	Peso neto kg MXAM
MXA 205 - MXAM 205	14	15,3
MXA 405 - MXAM 405	14,8	16,3

Más seguridad
Contra el funcionamiento en seco, con la boca de aspiración sobre el eje de la bomba y con la ejecución autoaspirante.

Robusta
Cuerpo bomba de una sola pieza abierto por un solo lado.

Compacta
Acoplamiento bomba motor y base soporte de una sola pieza.

Silenciosa
con la capa de agua alrededor de los elementos.



BOMBA DE RECIRCULACIÓN

CP26

GRUNDFOS COMFORT

Circulator pump

GRUNDFOS COMFORT circulator pumps are available in 2 pump housing versions and lengths incorporating isolating and non-return valves or prepared for subsequent fitting of such valves.

The water-conduction part of the pump is hermetically separated from the stator with a stainless steel spherical separator.

The motor can be separated from the pump housing, enabling easy maintenance and replacement.

Applications

- Domestic hot water systems in single and two-family houses
- Small heating systems
- Cooling and air-conditioning systems

Options

24-hour timer

The timer is built into the pump. The table below shows the functions of the timer.

Timer set to...	The pump...
OFF	is switched off.
TIMER	starts and stops automatically at set intervals of minimum 20 minutes.
ON	runs continuously.

Adjustable thermostat

The built-in thermostat of the pump types BT, BUT, BXT, BXUT can be set to stop the pump at a preset liquid temperature.

Setting range: 35-65°C.

The thermostat function can be interrupted by turning the thermostat to the position .

Factory setting: 35°C.

Various fittings

- Extension sets
- Non-return valve and shut-off valve
- Union sets
- Venting flange

TM01 9237 1500

Pumped liquids

- Thin, clean, non-aggressive and non-explosive liquids without solid particles or fibres.
- Cooling liquids, not containing mineral oil.
- Domestic hot water.
- Softened water.

The kinematic viscosity of water is 1 mm²/s (1 cSt) at 20°C. If the circulator pump is used for a liquid with a higher viscosity, the hydraulic performance of the pump will be reduced.
Example: 50% glycol at 20°C means a viscosity of approx. 10 mm²/s and a reduction of pump performance by approx. 15%.

When selecting a pump, the viscosity of the pumped liquid must be taken into consideration.

Ambient and liquid temperatures

Liquid temperature: +2°C to +95°C

It is recommended to keep the operating temperature as low as possible (e.g. 65°C) to avoid lime precipitation.

The ambient temperature should always be lower than the liquid temperature, as otherwise condensation may form in the stator housing.

Maximum system pressure

PN 10: 1.0 MPa (10 bar).

Inlet pressure

To avoid cavitation noise and damage to the pump bearing, at high temperatures the following minimum pressures are required at the pump suction port.

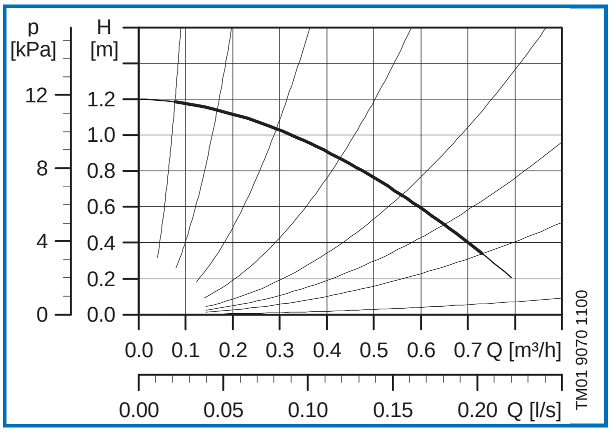
Liquid temperature	85°C	95°C
Inlet pressure	0.5 m head	2.8 m head
	0.049 bar	0.27 bar

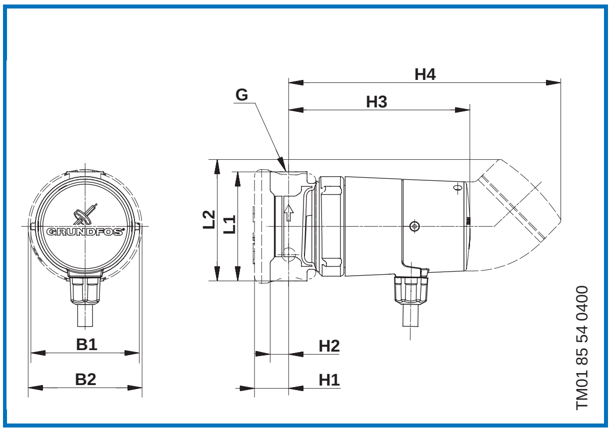
GRUNDFOS®

UP 15-14

80

1 x 230 V, 50 Hz





P_1 [W]	I_n [A]
25	0.11

The motor incorporates thermal overload protection.

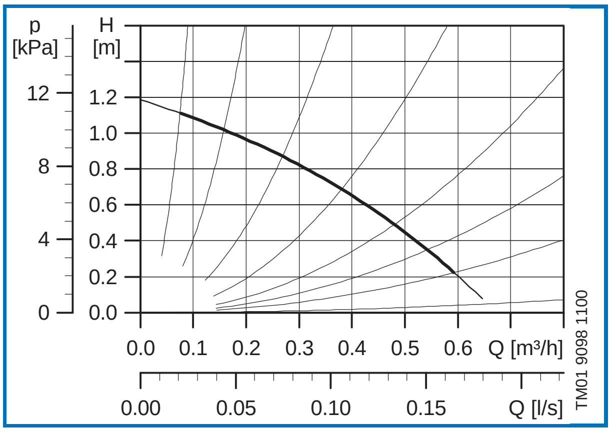
Connections: Various fittings are available
System pressure: Max. 10 bar
Liquid temperature: +2°C to +95°C (TF 95)

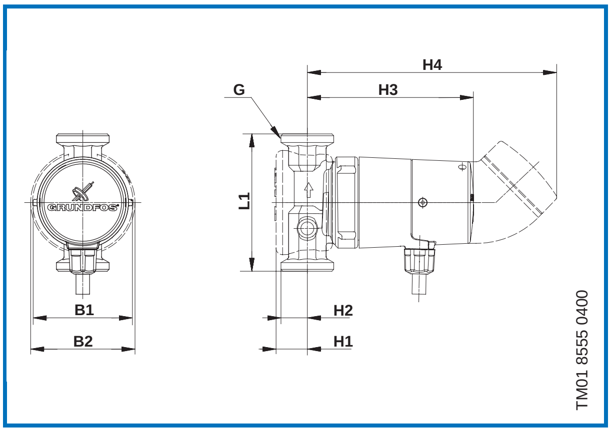
Pump type	Dimensions [mm]									Weights [kg]		Ship. vol. [m³]
	L1	L2	H1	H2	H3	H4	B1	B2	G	Net	Gross	
UP 15-14 B	80		25	13.5	133		79.5	84	Rp ½	1.00	1.12	0.0026
UP 15-14 BU	80	90	25	13.5		205	79.5	84	Rp ½	1.15	1.31	0.0034
UP 15-14 BT	80		25	13.5	155		79.5	84	Rp ½	1.05	1.24	0.0034
UP 15-14 BUT	80	90	25	13.5		205	79.5	84	Rp ½	1.16	1.32	0.0034

UP 20-14

110

1 x 230 V, 50 Hz





P_1 [W]	I_n [A]
25	0.11

The motor incorporates thermal overload protection.

Connections: Various fittings are available
System pressure: Max. 10 bar
Liquid temperature: +2°C to +95°C (TF 95)

Pump type	Dimensions [mm]								Weights [kg]		Ship. vol. [m³]
	L1	H1	H2	H3	H4	B1	B2	G	Net	Gross	
UP 20-14 BX	110	25	21	133		79.5	84	G 1¼	1.20	1.35	0.0026
UP 20-14 BXU	110	25	21		205	79.5	84	G 1¼	1.35	1.51	0.0034
UP 20-14 BXT	110	25	21	155		79.5	84	G 1¼	1.25	1.44	0.0034
UP 20-14 BXUT	110	25	21		205	79.5	84	G 1¼	1.36	1.52	0.0034

CIFA

VÁLVULA 4 SERVICIOS

B4WMV01

05 GRUPO DE SEGURIDAD DE 4 SERVICIOS

UTILIZACIÓN

El grupo de seguridad a membrana, está especialmente concebido para permitir el funcionamiento cómodo, correcto y seguro de los acumuladores de agua caliente (termos).

Debe ser instalado sobre la conducción de agua fría a la entrada del acumulador y en el sentido de circulación del agua.

Contiene los dispositivos siguientes:

- Llave de aislamiento.
- Válvula de retención intercambiable.
- Válvula de seguridad.
- Dispositivo de vaciado.
- Dispositivo de ruptura de carga.
- Orificio de control de la válvula de retención.

DESCRIPCIÓN

Posición de marcha

Hacer girar la llave de aislamiento **(A)** un cuarto de vuelta en sentido de las agujas del reloj. No accionar la maneta del dispositivo de vaciado **(B)**.

Llenado

En esta posición el agua penetra en el acumulador cuando la diferencia de presión entre la entrada de agua fría y el agua que se encuentra en el acumulador es superior a 0,005 Kg/cm^2.

El muelle de la válvula de retención está calculado para que permita el paso del agua en las condiciones citadas.

Posición de vaciado

Hacer girar la llave de aislamiento **(A)** un cuarto de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj.

Accionar la maneta de vaciado **(B)**.

Es aconsejable abrir una de las llaves de la canalización de agua caliente para obtener un mejor vaciado, permitiendo la entrada de aire en la parte superior del acumulador.

Sobrepresión

Si durante el funcionamiento normal la presión aumenta por encima de 7 Kg/cm^2, la válvula de seguridad se abre y vacía la cantidad suficiente para bajar la presión por debajo del valor indicado.

Posición de cierre

Sin accionar la maneta de vaciado **(B)** hacer girar la llave de aislamiento un cuarto de vuelta en el sentido contrario a las agujas del reloj.

En esta posición se impide la entrada de agua fría en el acumulador sin que por ello deje de funcionar la válvula de seguridad.

Es la posición adecuada par aislar el acumulador cuando no está en servicio.

FUNCIONAMIENTO

En cada período de calentamiento debido a la dilatación del agua es normal un derrame de agua por el dispositivo de vaciado del grupo.

CONTROL DE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN

Girar la llave de aislamiento **(A)** un cuarto de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj.

Dejar libre el orificio de control de la válvula de retención **(E)** desenroscando el tornillo **(C)**.

Un derrame de agua por el orificio demuestra que la válvula de retención **(E)** no funciona.

SUBSTITUCIÓN DE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN

Proceder al vaciado del acumulador según la posición de vaciado.

Mantener en posición de cierre girando la llave de aislamiento **(A)** un cuarto de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj.

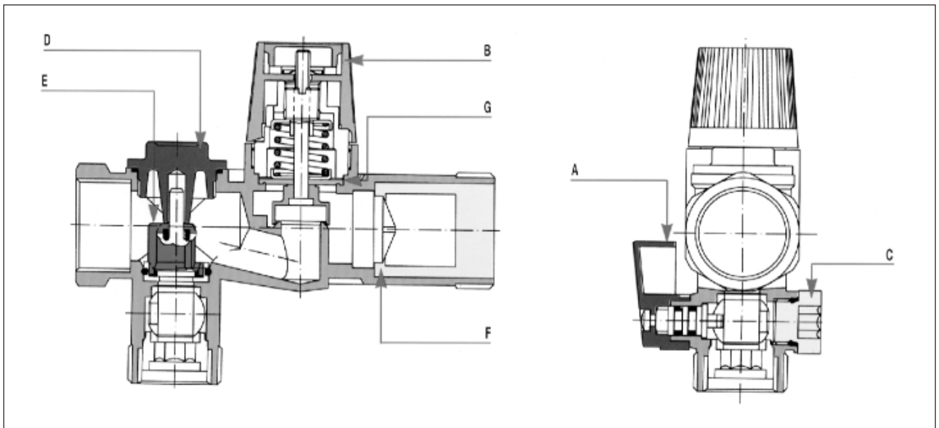
Soltar el tapón **(D)** dejando libre el orificio que da acceso a la válvula de retención **(E)**.

Con la ayuda de un útil extraer la válvula de retención **(E)**.

Introducir una nueva válvula de retención hasta que haga tope en el interior.

CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

- Cuerpo de latón especial estampado Cu Zn 39 Pb^2. DIN 17660.
- Juntas y membrana en etilenopropileno.
- Resortes en acero inoxidable.



ELECCIÓN DEL Ø DEL GRUPO DE SEGURIDAD

Los grupos de seguridad son clasificados según su diámetro de salida hacia el acumulador.

	Potencia útil máxima
Grupo de 1/2"	4 Kw
Grupo de 3/4"	10 Kw

MODELOS ESPECIALES ANTI-CAL

Disponemos de una gama completa de Grupos de Seguridad especialmente concebidos para evitar la adherencia de la cal en el asiento de la válvula de seguridad.

El asiento de la válvula está revestido con PTFE, asegurando así un correcto funcionamiento incluso en presencia de aguas corrosivas o calcáreas.

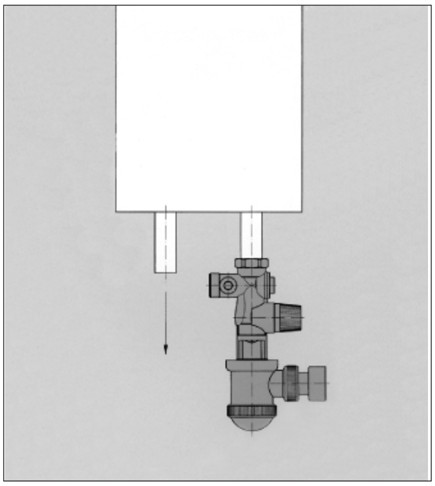
GARANTÍA

Para garantizar el buen funcionamiento de estos aparatos es necesario controlar, al menos una vez al mes, el funcionamiento de la válvula de seguridad **(G)**, accionando la maneta de vaciado **(B)**.

La utilización de un reductor de presión es necesaria cuando la presión de llegada sobrepasa los 5,25 bar.

POSICIÓN

Siempre con el dispositivo de ruptura de carga **(F)** en posición vertical hacia abajo.

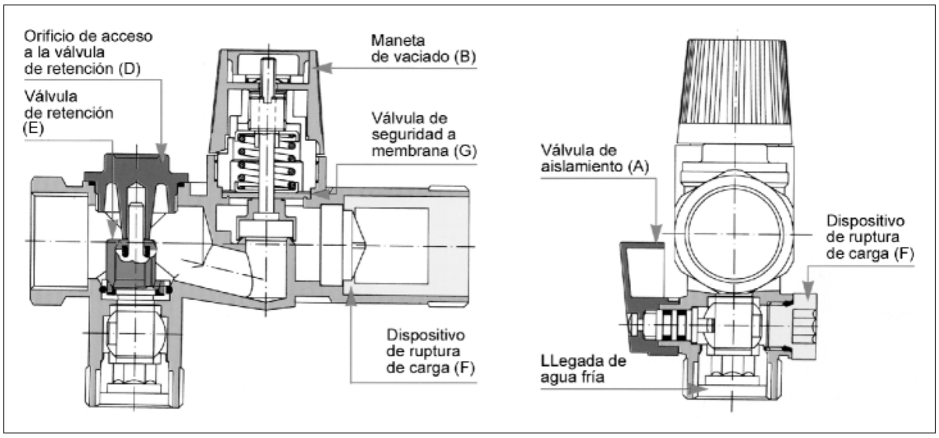


CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS	1/2"	3/4"
Caudal de entrada con presión de alimentación de 1 bar	≥1500 l/h	≥3000 l/h
Caudal de vaciado a 8,4 Kg/cm^2	≥150 l/h	≥300 l/h

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Presión de apertura de la válvula de retención.................................0,5 Kg/cm^2
Presión de estanqueidad de la válvula de retención ....0,005 Kg/cm^2
Presión de reglaje de la válvula de seguridad ....7 Kg/cm^2
Presión de cierre de la válvula de seguridad...................................6,3 Kg/cm^2
Temperatura máxima de utilización...120°C

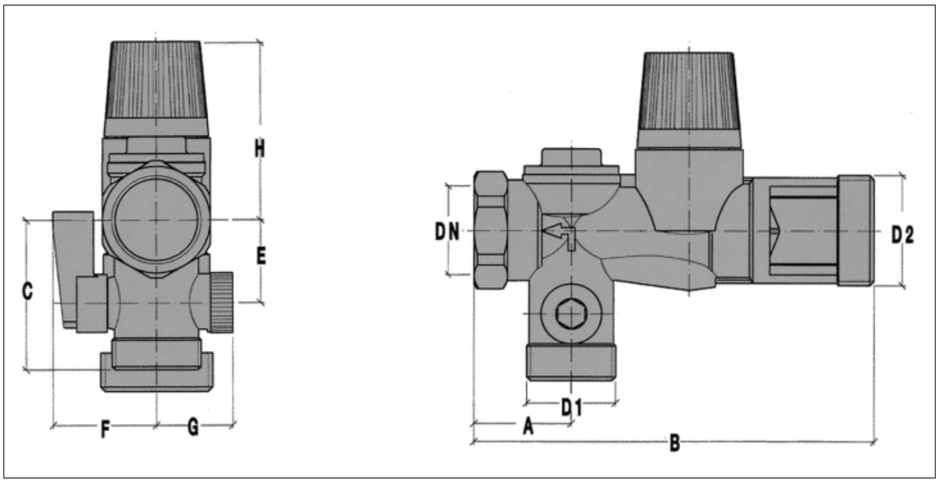
COMPONENTES



COTAS DE ACOPLAMIENTO

Código	Artículo	Descripción	Cotas									
			DN	D1	D2	A	B	C	E	F	G	H
AC 05 235	art. 21170	GS 3/4" recta	3/4"	3/4"	1"	29	119	45	25	31	23	52
AC 05 236	art. 21470	GS 1/2" recta	1/2"	3/4"	1"	29	119	45	25	31	23	52

Nota: modelo 1/2" se suministra con racord de reducción



6.- PROCEDIMIENTOS PRUEBA HIDRAÚLICA

Consultoría e Instalaciones Farmacéuticas y Alimentarias S.L.
Víctor Font Gual 25 08329-TEIÀ (Barcelona)
Tel. 935554063 Fax 935556018
E-Mail: info@cifa.es

PROCEDIMIENTO NORMALIZADO P-002

PRUEBA HIDRAULICA DE SISTEMAS DE TUBERIAS GENERICOS

Autor	Protocolo	Fecha	Última Rev.	Versión
José Fernández	P-002	22-01-03	01-09-04	0

La realización de este procedimiento fue aprobada por:			
Nombre José Fernández	Cargo Director Técnico	Fecha 24-01-2003	Firma
Nombre Montserrat Espuga	Cargo Directora Calidad	Fecha 24-01-2003	Firma

INDICE

1. APLICACION

El presente procedimiento normalizado pretende describir las condiciones y acciones para la realización de pruebas hidráulicas en sistemas de tuberías sometidas a presión interna y/o vacío, independientemente de los materiales que las conforman y de los equipos, valvulería filtros y accesorios a ellos conectados. En cualquier caso, el fluido que se utilizará para la transmisión de la presión será agua con la calidad descrita en el presente documento.

2. EXCEPCIONES

Como excepciones al ámbito de aplicación de este procedimiento, se señalan:

- Tuberías, equipos, valvulería y accesorios cuyos materiales de construcción sean incompatibles con el fluido de pruebas.
- Tuberías, equipos, valvulería y accesorios cuyo fluido a vehicular sea incompatible y/o pueda reaccionar químicamente con agua y/o la humedad que esta pueda dejar como residuo.

CIFA

Consultoría e Instalaciones Farmacéuticas y Alimentarias S.L.
Víctor Font Gual 25 08329-TEIÀ (Barcelona)
Tel. 935554063 Fax 935556018
E-Mail: info@cifa.es

3. MATERIALES

Los materiales precisos para la realización de la prueba hidráulica definida en este procedimiento son:

- 3 Manómetros con las siguientes características:

a) Precisión: al ser una prueba hidráulica de estanqueidad, cuya función no es la de calibración, los manómetros a utilizar no precisarán de certificado de calibración y/o de precisión, si bien deberemos cerciorarnos de su correcto funcionamiento por comparación y/o cualquier otro método empírico.

b) Rango: los tres manómetros deberán ser del mismo rango y este deberá ser al menos un tercio más del valor de la prueba hidráulica; de manera que durante la realización de la prueba, el valor sea de tres cuartos del valor máximo del manómetro.

- 1 Bomba de presión: manual o asistida (eléctricamente o neumáticamente), capaz de proporcionar la presión de prueba mas un 10% y equipada con válvula de retención interna.
- Mangueras provisionales de conexión: de presión nominal igual, al menos, a la presión máxima que la bomba sea capaz de proporcionar.
- Agua: limpia y libre de impurezas, con un contenido en cloruros inferior a 100 pm.

4. RATIOS DE PRESION

Para la definición de la presión de prueba, se aceptará el criterio definido en la ITC MIE AP2 en la cual se señala la presión de prueba como 1,5 veces la presión de diseño. Como presión de diseño, se escogerá la más restrictiva de las siguientes:

- La presión de diseño indicada por la Ingeniería.
- La presión de diseño indicada por la Propiedad.
- La menor presión de diseño indicada en cualquier recipiente a presión conectado al sistema de tuberías.
- La menor presión nominal indicada en equipos, bridas de acoplamiento, valvulería y/o accesorios conectados al sistema de valvulería.

5. DESCRIPCIÓN

Según el esquema adjunto, se procederá a la conexión de los elementos descritos y al aislamiento hidráulico del sistema de tuberías a probar de otros sistemas y/o equipos que no sean objetos de la prueba hidráulica en cuestión, asegurándonos mediante inspección visual. Se procederá al llenado del sistema de tuberías de manera lenta, hasta que el manómetro 03 indique una presión de 0,5

Consultoría e Instalaciones Farmacéuticas y Alimentarias S.L.
Víctor Font Gual 25 08329-TEIÀ (Barcelona)
Tel. 935554063 Fax 935556018
E-Mail: info@cifa.es

bar, momento en el que se parará dicho llenado y se revisará visualmente la tubería para asegurarse de que no existen fugas apreciables. Si es así, continuaremos el llenado de la tubería hasta alcanzar la mitad de la presión de prueba y volveremos a revisar visualmente la tubería para asegurarse de que no existen fugas apreciables. Verificada la estanqueidad, acabaremos de llenar la tubería hasta la presión de prueba, abriendo la válvula V-02 para purgar el aire y cerrando la válvula de llenado V-01 cuando se alcance la presión de prueba, para evitar que la presión se descargue a través de la bomba de presión.

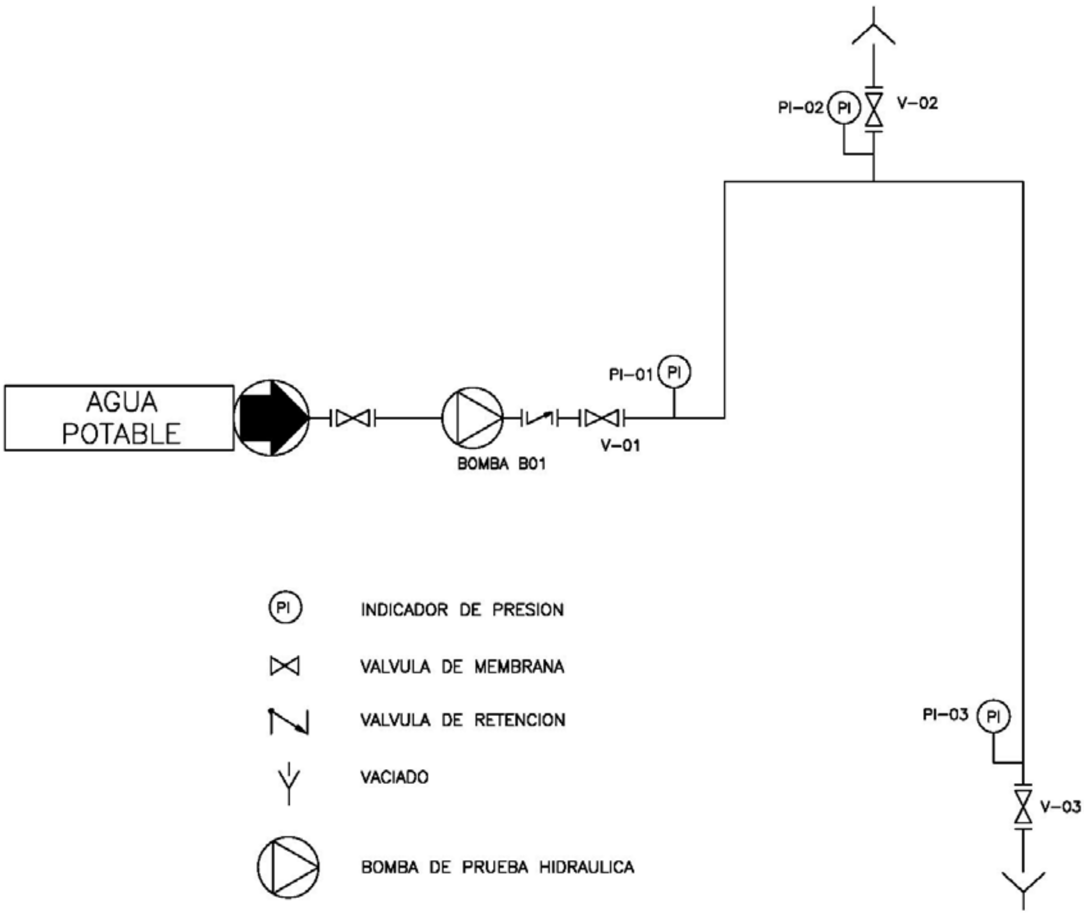
Se anotará la hora en que se cierra la válvula V-01 y se dejarán transcurrir dos horas sin descenso apreciable de las presiones en los manómetros 01, 02 y 03. Si no existe este descenso, se dará por buena la prueba y se procederá al vaciado de la tubería a través de V-03 (y semejantes) y, si es posible, su barrido con aire comprimido.

Si hubiera descenso de presión, deberá localizarse la causa, subsanarse y repetir el procedimiento.

Consultoría e Instalaciones Farmacéuticas y Alimentarias S.L.
Víctor Font Gual 25   08329-TEIÀ (Barcelona)
Tel. 935554063 Fax 935556018
E-Mail: info@cifa.es

6. ESQUEMA

El siguiente esquema, servirá de base al montaje de los elementos para la realización de las pruebas hidráulicas.



7.- CERTIFICADOS PRUEBA HIDRAÚLICA

Consultoría e Instalaciones Farmacéuticas y Alimentarias S.L.
Víctor Font Gual 25   08329-TEIÀ (Barcelona)
Tel. 935554063 Fax 935556018
E-Mail: info@cifa.es

CERTIFICADO NORMALIZADO C-002

PRUEBA HIDRAULICA DE SISTEMAS DE TUBERIAS GENERICOS

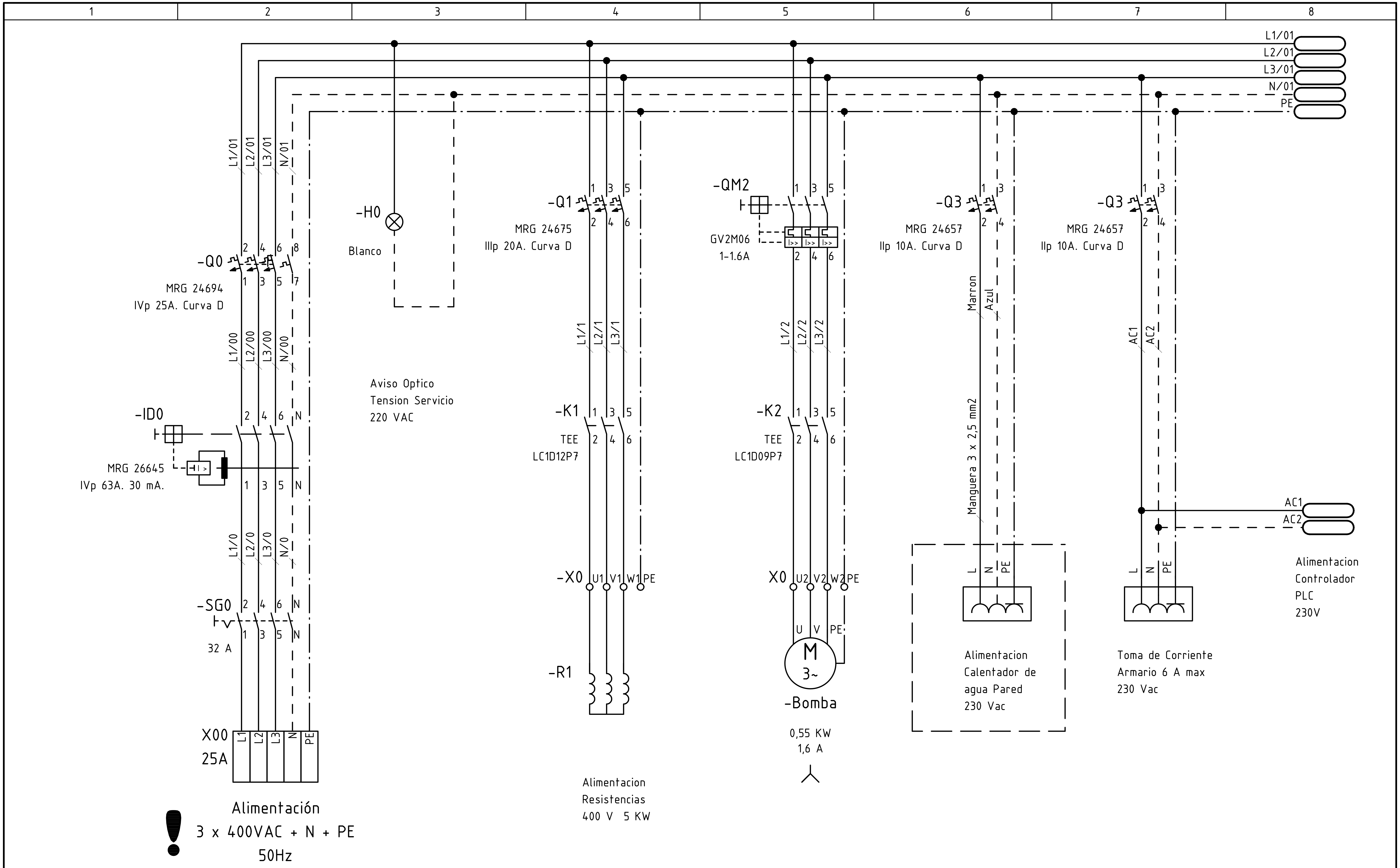
CLIENTE: ESA / UAB / PROYECTO MELISSA

OBRA: LINEA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE

Por el presente certificado, afirmamos que las líneas de tubería que se describen han sido probadas de acuerdo con nuestro procedimiento P-002 a 3 bar durante 30 minutos y que el resultado ha sido satisfactorio.

La prueba fue aprobada por:			Firma
Nombre José Fernández	Cargo Director Técnico	Fecha 09.01.09	
Nombre Manuel Martín	Cargo Supervisor de Obra	Fecha 09.01.09	Firma

8- ELECTRICIDAD



Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm²

c			Fecha	10/12/2008
b			Dibuj.	RCA
a			Comp.	
Modificación	Fecha	Nombre	Norma	

Proyecto Melissa

Reem. por: | Reem. a: | Origen:

Esquemas — Lazo Agua

Esquemas Electricos

1 - Potencia

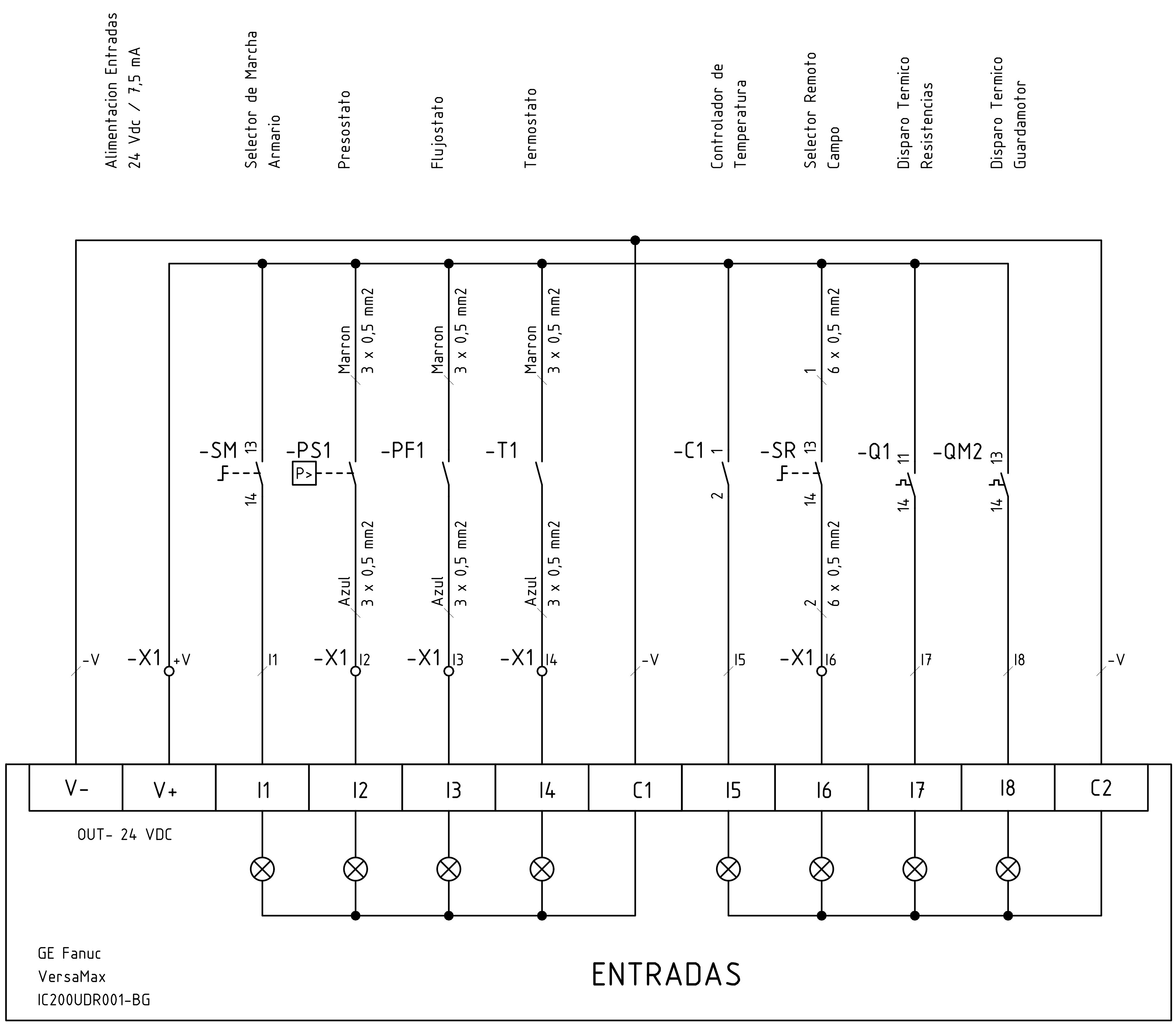
CIFA

Potencia

Hoja 1

7 Hjs

1	2	3	4	5	6	7	8

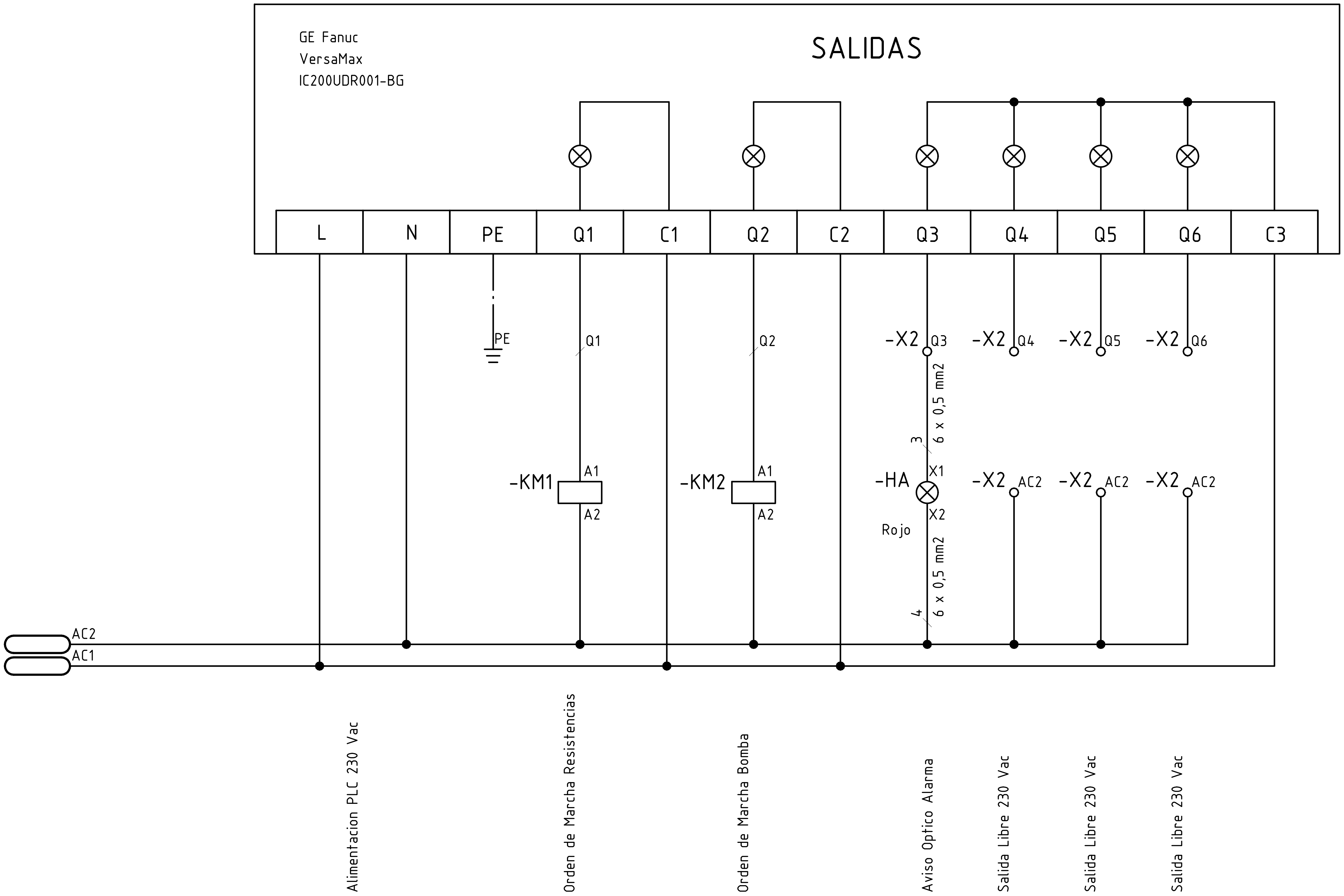


Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm^2

c			Fecha	10/12/2008	Proyecto Melissa	Esquemas Lazo Agua	CIFA
b			Dibuj.	RCA		Esquemas Electricos	
a			Comp.			2 - PLC	Entradas PLC
Modificación	Fecha	Nombre	Norma		Reem. por: / Reem. a: / Origen:		Hoja 2 / 7 Hjs

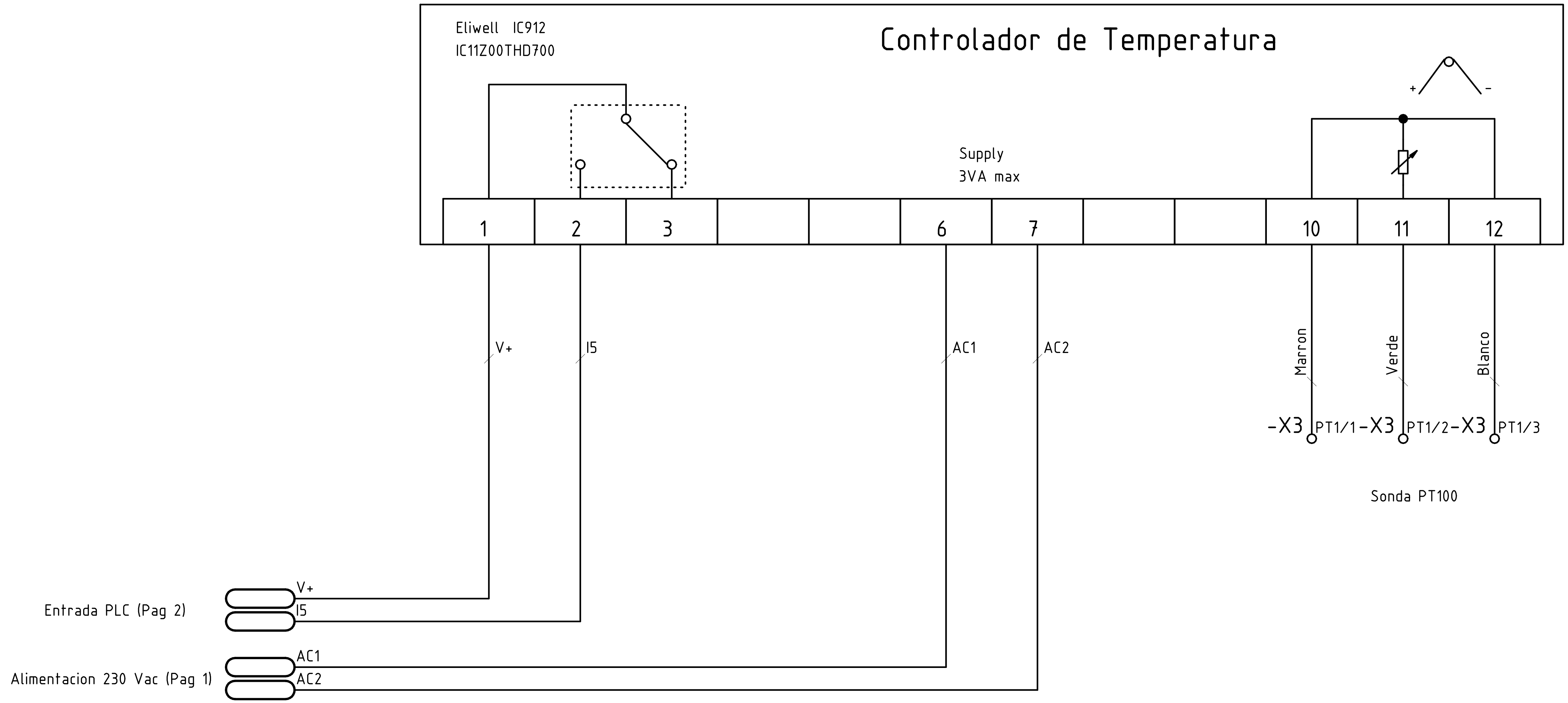
1	2	3	4	5	6	7	8



Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm²

c			Fecha	10/12/2008	Proyecto Melissa	Esquemas Lazo Agua	CIFA
b			Dibuj.	RCA		Esquemas Electricos	
a			Comp.			2 - PLC	Salidas PLC
Modificación	Fecha	Nombre	Norma		Reem. por: Reem. a: Origen:		Hoja 3 7 Hjs



Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm²

c			Fecha	10/12/2008
b			Dibuj.	RCA
a			Comp.	
Modificación	Fecha	Nombre	Norma	

Proyecto Melissa

Reem. por: | Reem. a: | Origen:

Esquemas | Lazo Agua

Esquemas Electricos

3 - Controlador de Temperatura

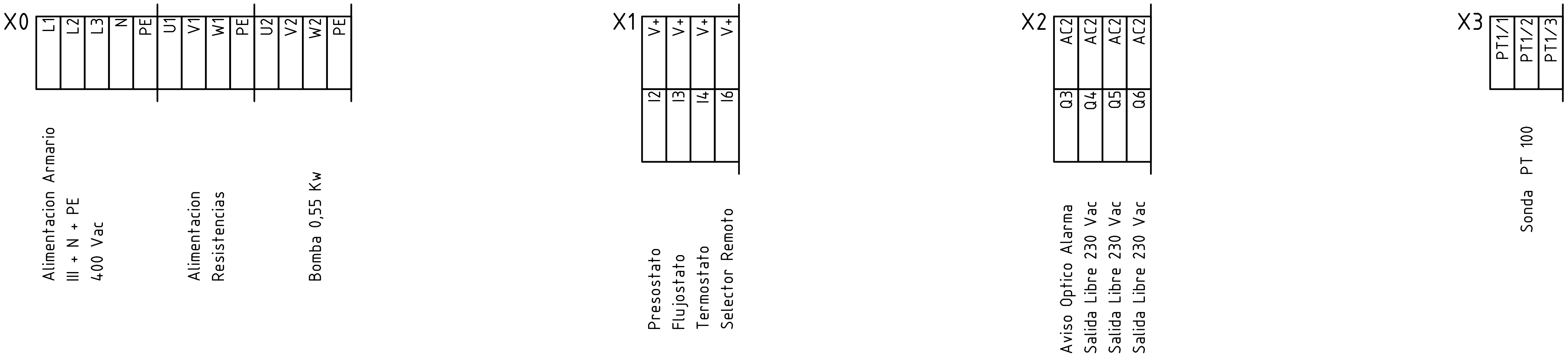
CIFA

Controlador Temperatura

Hoja 4

7 Hjs

Bornero Potencia   Bornero Entradas   Bornero Salidas   Bornero PT100



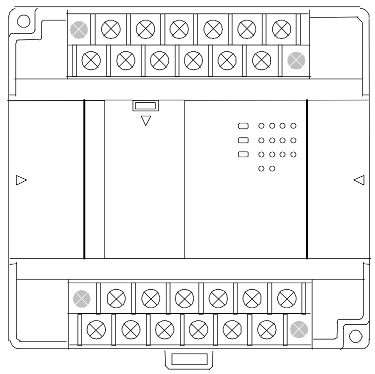
Dibujado con ELCAD (R)

Todos los cables sin denominación son mm²

c			Fecha	16.03.2009	Proyecto Melisa	Esquemas Lazo Agua	CIFA
b			Dibuj.	RCA		Esquemas Electricos	
a			Comp.			4 - Bornero y Layouts	Borneros
Modificación	Fecha	Nombre	Norma		Reem. por: Reem. a: Origen:		Hoja 5 7 Hjs

IC200UDR001
14 Point Micro PLC, (8) 24VDC In, (6) Relay Out, 120/240VAC Power Supply

VersaMax Micro PLC IC200UDR001 accepts eight DC inputs and provides six normally-open 2 Amp relay outputs that can control 5-30VDC or 5-250VAC output devices.



Features

- 100VAC to 240VAC nominal input power.
- Eight configurable DC inputs that can be used as positive or negative logic standard inputs or High-speed Counter inputs.
- Six Form A relay outputs (SPST-single pole single throw).
- High-speed Counter inputs can be configured as 4 Type A Counters or 1 Type A and 1 Type B Counter.
- +24VDC output power available for field devices, up to 200mA maximum.
- Expandable to 70 points using up to four 14-point Expansion Units.
- Two removable screw-down “barrier-style” terminal strips with protective covers.
- RS-232 serial port that supports SNP/SNPX, RTU slave protocols, and Serial I/O.
- Run/Stop mode switch that can be configured as a run/stop switch, a memory protect switch, and also used for clearing faults when a fatal fault exists.
- Two analog potentiometers.
- Full-featured programming Instruction Set with floating point math The application program can be either Ladder Diagram (LD) or Instruction List (IL) format.
- 9K words of program memory, 256 words of registers.
- Flash memory (ROM) for non-volatile program storage and for system firmware.
- Configurable to read configuration at powerup from either RAM or flash memory (ROM). Can also be configured to read application program from flash at powerup.
- Capacitor backs up RAM for at least 3 days.

IC200UDR001
14 Point Micro PLC, (8) 24VDC In, (6) Relay Out, 120/240VAC Power Supply

Micro PLC IC200UDR001 Specifications

Weight	380 grams (0.84lb)
Module Dimensions	Height: 90mm (3.6 inches) Depth: 76mm (3.0 inches) Width: 95mm (3.8 inches)
Typical Scan Rate	1.1 ms/K for Boolean logic (elease 1.10 or later)
Inputs	Eight 24 VDC positive/negative logic input circuits
Outputs	Six normally open 2 Amp relay circuits
High-speed Counters	Up to four Type A or one Type A and one Type B
Maximum number of slave devices per RS-485 network	8 (can be increased with a repeater). Requires IC200ACC415.
Output Power Supplies	24VDC for input circuits & user devices, 200mA max. +5VDC on pin 7 of Serial Port, 100mA max.
Realtime clock accuracy (for Timer contacts and Timer function blocks)	+/-0.5%

Immunity and Emission Specifications

Description	Standards	Specifications
Electrostatic Discharge	EN 61000-4-2	± 4.0 kV (Contact) ± 8.0 kV (Air)
RF Susceptibility	EN 61000-4-3	10 V/m (unmodulated), 80-1000 MHz, 80% AM, 1 kHz sine wave
RF Susceptibility from Digital Radio Telephones	ENV 50204	10 V/m (unmodulated), 900±5Mhz, 100% AM 200 Hz square wave, 50% duty cycle)
Fast Transient	EN 61000-4-4	± 2.2 kV (PS), ± 1.1 kV (I/O), ± 2.2 kV (RS232), ± 2.2 kV (RS485)
Voltage Surge	EN 61000-4-5	± 2.2 kV, common mode (PS) ± 1.1 kV, differential (PS)
Conducted RF	EN 61000-4-6	10 V_{rms}, 0.15-80 MHz, 80% AM, 1 kHz sine wave (PS, I/O)
Voltage Dip Voltage Interrupt Voltage Variation	EN 61000-4-11	30% Nom., 10 ms >95% Nom., 10ms 10% Nom. 10 sec.
Radiated Emissions	EN 55011*	30 dBμV/m, 30 – 230 MHz (measured @ 30m) 37 dBμV/m, 230 – 1000 MHz (measured @ 30m)
Conducted Emissions	EN 55011*	79/66 dBμV, 0.15 – 0.5 MHz 73/60 dBμV, 0.5 – 30 MHz

* EN 55011 limits are equivalent to limits specified in EN 55022, CISPR 11, CISPR 22, and 47 CFR 15.

IC200UDR001
14 Point Micro PLC, (8) 24VDC In, (6) Relay Out, 120/240VAC Power Supply

AC Power

AC Power Specifications

Range Frequency	100 -15% to 240 +10% VAC 50 -5% to 60 +5% Hz
Hold-up	10mS at 85 to 100VAC. 20mS at 100 to 264VAC
Inrush Time	2mS for 40A
Inrush Current	18 Amp maximum at 120 VAC 30 Amp maximum at 200 VAC 40 Amp maximum at 265 VAC
Input Current	0.06 Amp typical at 200 VAC 0.10 Amp typical at 100 VAC
Input Power Supply Rating	13 VA
Isolation	1500VAC RMS field-side to logic (power supply input).

Inputs

Whether used as a standard or HSC input, each input can have positive or negative logic characteristics. Current into an input point results in a logic 1 in the input status table (%I). When used as standard inputs, the input characteristics are compatible with a wide range of input devices, such as pushbuttons, limit switches, and electronic proximity switches.

DC Input Specifications

Number of Inputs		8
Rated Input Voltage		24 volts DC
Input Voltage Range		0 to 30 volts DC
Input Current		7.5mA typical
Input Resistance		2.8 Kohms
Input Threshold Voltage	ON OFF	15VDC minimum 5VDC maximum
Input Threshold Current	ON OFF	4.5mA maximum 1.5mA minimum
Response Time		0.5 to 20ms configurable as regular input; 100µs as HSC input
Isolation Voltage		1500V RMS field side to logic side 500V RMS between groups

The Micro PLC provides a +24 VDC supply that can be used for input devices and to power the DC input circuits at about 7.5 mA per input. The combination of input circuit current and external device current must not exceed 200 mA.

IC200UDR001
14 Point Micro PLC, (8) 24VDC In, (6) Relay Out, 120/240VAC Power Supply

Outputs

The six normally-open relay outputs can control a wide range of devices such as motor starters, solenoids, and indicators. Power for the internal relay coils is provided by the internal supply. An external source of AC or DC power must be supplied to operate field devices.

Connections and specifications for HSC outputs are the same as for standard relay outputs.

Relay Output Specifications

Operating Voltage	5 to 30 VDC or 5 to 250 VAC		
Isolation	1500 V RMS between field side and logic side 500 V RMS between groups		
Leakage Current	15 mA at 240 VAC maximum		
Maximum UL Pilot Duty Rating	2 amps at 24 VDC and 240 VAC		
Maximum Resistive Load Rating	2 amps at 24 VDC and 240 VAC		
Minimum Load	10 mA		
Maximum Inrush	5 amps per half cycle		
On Response Time	15 ms maximum		
Off Response Time	15 ms maximum		
Fuse	None		
Contact Life: Mechanical	20 x 10^6 mechanical operations		
Contact Life: Electrical Voltage 240VAC, 120VAC, 24VDC	Current: Resistive 2A	Current: Lamp and Solenoid 0.6A	Typical Operations 200,000

IC200UDR001
14 Point Micro PLC, (8) 24VDC In, (6) Relay Out, 120/240VAC Power Supply

High Speed Counters

VersaMax Micro PLC UDR001 can be configured to provide built-in high-speed counter operation.

When configured for High-speed Counter operation, inputs can be set up as:

- Up to four Type A Counters or
- One Type A and one Type B Counter.

Each counter provides direct processing of rapid pulse signals up to 10kHz for industrial control applications such as meter proving, turbine flowmeter, velocity measurement, material handling, motion control, and process control.

Each counter can be enabled independently. Type A counters can be configured for up or down counting (default is up) and for positive or negative edge detection (default is positive). The type B counter provides an A Quad B counting function.

The relay outputs can be configured as up to four counter outputs. They cannot be used as Pulse Train or PWM outputs.

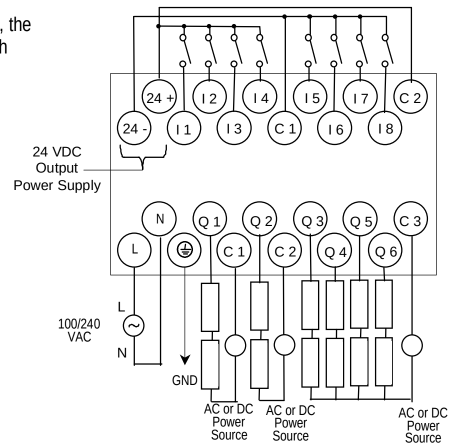
High-speed Counter Specifications

Available High Speed Counters	Four Type A or One Type A and One Type B
Maximum Counter Frequency	10kHz
Input Voltage	ON 15V OFF 5V
Count Pulse Width	20% to 80% duty cycle
Count Registers	16 bits
Outputs	
Available Pulse Outputs	None
Load Voltage	Refer to relay output specifications

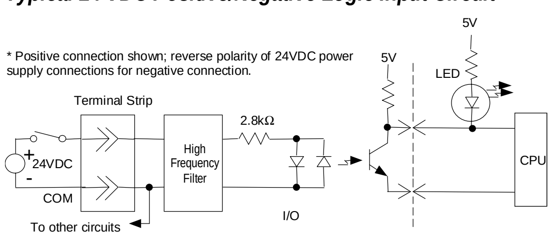
IC200UDR001
14 Point Micro PLC, (8) 24VDC In, (6) Relay Out, 120/240VAC Power Supply

Field Wiring and Circuit Diagrams

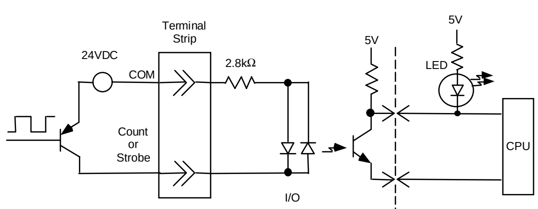
* When I1-I8 are used as High-speed Counter inputs, the input switches should be solid state to prevent switch bouncing, which could cause unintended high speed counter counts or strobe input signals.



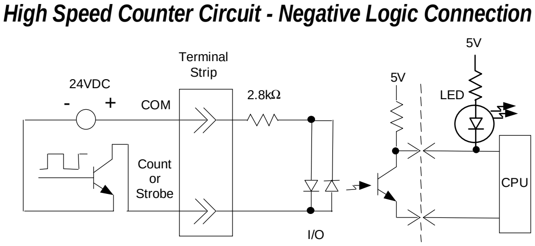
Typical 24 VDC Positive/Negative Logic Input Circuit



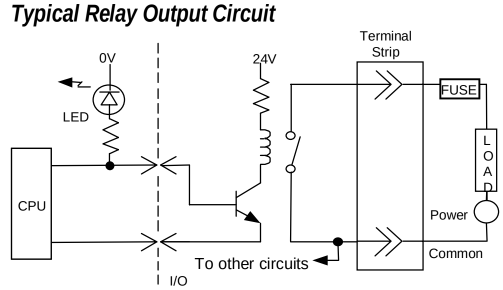
High Speed Counter Circuit - Positive Logic Connection



High Speed Counter Circuit - Negative Logic Connection

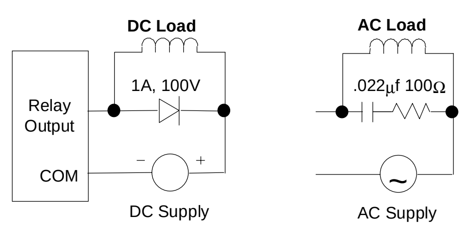


Typical Relay Output Circuit



The relay outputs do not have fuse protection. Each output point should be externally-fused (maximum 2 amp) to protect the output point contacts.

When controlling inductive loads, suppression circuits should be provided. Relay contact life when switching inductive loads approaches resistive load contact life where suppression circuits are used. The 1A, 100V diode shown in the typical DC load suppression circuit is an industry standard 1N4934.



cod. 9IS44018
rel. 10/05 -I-

IC 912

Pt100 Tc / P R V-I I-V

regulador electrónico con 1 puntos de intervención

TECLAS

- **UP** Recorre los ítems del menú. Aumenta los valores.
- **DOWN** Recorre los ítems del menú. Disminuye los valores.
- **fnc** Función ESC (salida).
- **set** Accede al Punto de intervención y a los Menús.Confirma los comandos

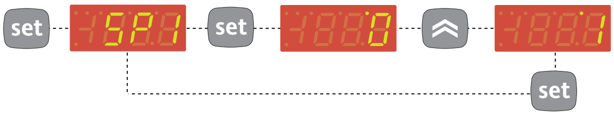
LED

- **Relé OUT** ON por relé encendido (activado); parpadea por retardo, protección o activación bloqueada.
- **Alarma** ON por alarma activa; parpadea por alarma silenciada.

Al encenderse, el instrumento realiza un Lamp Test (Chequeo Pilotos) por 5 segundos. Sucesivamente, sólo en IC 912 Pt100, será visualizada la etiqueta "Lod" por 10 segundos

CONFIGURACION PUNTO DE INTERVENCION - MENÚ ESTADO DE LA MÁQUINA

Pulsando y soltando la tecla "set" es posible acceder al menú "Estado de la máquina".
En condiciones normales, el menú contiene las etiquetas correspondientes a los dos valores de punto de intervención.

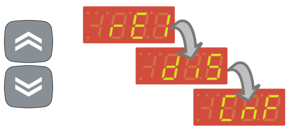


Una vez visualizada la etiqueta "SP1", para visualizar el valor del punto de intervención hay que pulsar la tecla "set".
El valor del punto de intervención aparece en el display. Para modificar el valor del punto de intervención hay que pulsar las teclas "UP" y "DOWN" en un plazo de 15 segundos.
Si se vuelve a pulsar la tecla set o la tecla fnc, o si se dejan pasar 15 segundos, el último valor visualizado queda memorizado y en el display aparece la etiqueta "SP1".

MENÚ PROGRAMACIÓN

Para entrar en el menú de programación, pulsar la tecla "set" más de 5 segundos.

- Al pulsar la tecla "set", el display muestra la primera carpeta del menú. (por ej: carpeta "rE1")



- Con las teclas "UP" y "DOWN" es posible ver todas las carpetas del menú de programación

- Al pulsar la tecla "set" con una carpeta seleccionada (en este ejemplo, "CnF") se visualiza el primer parámetro contenido. Seleccionar el parámetro deseado con las teclas "UP" y "DOWN".

- Al pulsar "set" se visualiza el valor del parámetro seleccionado, y con las teclas "UP" y "DOWN" es posible modificarlo.

Al pulsar la tecla "set" (o bien a los 15 segundos), el nuevo valor queda guardado y el display muestra la etiqueta del parámetro correspondiente.

En cada nivel de ambos menús, si se pulsa la tecla "fnc" o si se dejan pasar 15 segundos, se vuelve al nivel de visualización anterior y queda memorizado el último valor presente en el display.

CONTRASEÑA

Existe la posibilidad de limitar el acceso a la gestión de los parámetros con una contraseña. Es posible activar la contraseña programando el parámetro PA1 presente en la carpeta "diS". La contraseña está habilitada si el valor del parámetro PA1 es distinto de 0.

- Para entrar en el menú "Programación" pulse la tecla "set" más de 5 segundos. Si existe una CONTRASEÑA, ésta será solicitada.

- Si la contraseña PA1 está activa (valor del parámetro distinto de 0) se solicita su introducción. Introducir la contraseña seleccionando el valor correcto con las teclas "UP" y "DOWN" y confirmar pulsando la tecla "set".

Si la contraseña introducida es errónea, el dispositivo muestra nuevamente la etiqueta "PA1", y es necesario repetir la operación.

TARJETA DE MEMORIA

La Tarjeta de Memoria es un accesorio que se conecta al puerto de serie TTL y permite programar rápidamente los parámetros del instrumento (carga y descarga de un mapa de parámetros en uno o varios instrumentos del mismo tipo). Las operaciones de carga (upload - etiqueta UL), descarga (download -etiqueta dL) y formatación de la Tarjeta de Memoria (etiqueta Fr) se llevan a cabo del siguiente modo:

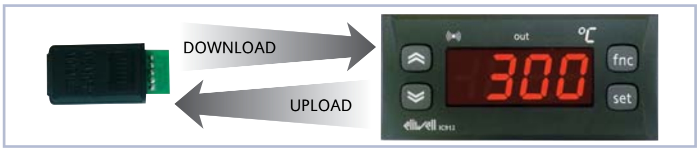
- Dentro de la carpeta "FPr" están los comandos necesarios para el uso de la Tarjeta de Memoria. Pulsar "set" para acceder a las funciones.

- Pulsar las teclas "UP" o "DOWN" para visualizar la función deseada. Pulsar la tecla "set" y se realizará la carga (o descarga).

- Si la operación se realiza con éxito, el display indica "y", en caso contrario indica "n".

Descarga desde reset

Conectar la Copy Card con el instrumento apagado. Al encenderse el instrumento, se cargan en él los parámetros de programación; terminado el lamp test (chequeo de pilotos) el display visualizará durante unos 5 segundos:
- la etiqueta dLY en caso de operación realizada con éxito
- la etiqueta dLn en caso de operación fallida



NOTAS:
- después de la operación de descarga, el instrumento funcionará con la configuración del mapa que se acaba de cargar.
- **véase** "carpeta FPr" en Tabla de parámetros y Descripción de parámetros.

ALARMAS

ETIQUETA	Alarma	Causa	Efectos	Resolución de problemas
E1	Sonda 1 (regulación) averiada	• medición de valores fuera del campo de lectura nominal • sonda de regulación averiada/en corto/sonda abierta	Visualización en el display de la etiqueta “E1”; Activación del regulador según parámetros On1 y OF1 si han sido programados para Duty Cycle	• controlar el cableado de las sondas • sustituir la sonda

TABLA DE PARÁMETROS

	PAR.		RANGO	POR DEFECTO	U.M.
	SP1		LS1...HS1	0.0	°C/°F
Regulador 1-etiqueta rE1	HC1		H/C	H/C*	Flag
	dF1		0...30.0	1	°C/°F
	HS1		LS1...HdL	*	°C/°F
	LS1		LdL...HS1	*	°C/°F
	dn1		0...250	1	seg
	do1		0...250	0	min
	di1		0...250	0	min
	dE1		0...250	0	seg
	On1		0...250	0	min
	OF1		0...250	1	min
Display - etiqueta dIS	LOC		n/y	n	flag
	PA1		0...250	0	num
	ndt	IC 912 V-I	n/y/int	n	num
		IC 912 Pt100-Tc	n/y		flag
	CA1		-30.0...30.0	0.0	num
	dro**	IC 912 Pt100-Tc	°C/°F	°C	flag
	LdL***	IC 912 V-I	-99.9...HdL	0*	num
	HdL***	IC 912 V-I	LdL...100	100/100.0/1000*	num

	PAR.		RANGO	POR DEFECTO	U.M.
Configuración-etiqueta CnF	H00 (!)	IC 912 V-I	420/020/010/05/01	*	num
		IC 912 Pt100-Tc(1)	Pt1/JtC/HtC	*	num
	H03***	IC 912 V-I	(ndt=n) -99...100 (ndt=y) -99.0...100.0 (ndt=int) -990...1000	*	num
	H04***	IC 912 V-I	(ndt=n) -99...100 (ndt=y) -99.0...100.0 (ndt=int) -990...1000	*	num
	H10		0...250	0	min
	rEL		/	/	/
	tAb		/	/	/
Fpr	UL		/	/	/
	dL		/	/	/
	Fr (2)		/	/	/

NOTAS:
(1) El modelo Pt100 funciona sólo para entrada Pt100 (3 hilos) mientras que los modelos Tcj/TcK, en base a este parámetro, pueden funcionar con entrada Tc o Pt100.
(2) El uso del comando **Fr** implica la pérdida definitiva de los datos contenidos en la Tarjeta de Memoria. La operación no se puede anular. Después de la operación con la Tarjeta de Memoria, el regulador debe apagarse y encenderse nuevamente.
ATENCIÓN (!) Si se modifican uno o varios parámetros indicados con (!), después de la modificación, el regulador deberá apagarse y encenderse nuevamente para garantizar el correcto funcionamiento.
* El valor por defecto depende del modelo
** El parámetro **dro** existe sólo en el modelo IC 912 Pt100-Tc
***Los parámetros **LdL**, **HdL**, **H03** y **H04** existen sólo en el modelo IC 912 V-I

DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS

REGULADOR (carpeta con etiqueta “rE1”)

HC1 Si está configurado en H, el regulador actúa con funcionamiento por calor. Si está configurado en C, el regulador actúa con funcionamiento por frío.

db1 Banda de intervención **Véase esquema de regulación ON-OFF**

dF1 Diferencial de intervención del relé. El dispositivo se detendrá al alcanzar el valor de punto de intervención configurado (por indicación de la sonda de regulación) para volver a funcionar a un valor de temperatura igual al punto de intervención más (o menos, en base a HC1) el valor del diferencial. **Véase esquema de regulación ON-OFF**

HS1 Valor máximo atribuible al punto de intervención

LS1 Valor mínimo atribuible al punto de intervención

PROTECCIONES REGULADOR (carpetas con etiqueta “rE1”)

dn1 Retardo al encendido. Entre la solicitud de encendido del relé del regulador y el encendido debe transcurrir el tiempo indicado.

do1 Tiempo de retardo tras el apagado. Entre el apagado del relé del regulador y el encendido siguiente debe transcurrir el tiempo indicado.

di1 Tiempo de retardo entre encendidos. Entre dos encendidos consecutivos del regulador debe transcurrir el tiempo indicado.

dE1 Retardo al apagado. Entre la solicitud de apagado del relé del regulador 1/2 y el apagado debe transcurrir el tiempo indicado.

NOTA: para los parámetros dn1, do1,di1, dE1 0= no activo

On1 Tiempo de encendido del regulador por sonda averiada. Si está configurado en "1" con OF1 en "0" el regulador queda siempre encendido, mientras que con OF1>0 funciona en modalidad duty cycle

OF1 Tiempo de apagado del regulador por sonda averiada. Si está configurado en "1" con Oft en "0" el regulador queda siempre apagado, mientras que con Ont>0 funciona en modalidad duty cycle.

DISPLAY (carpeta con etiqueta "diS")

LOC Bloqueo teclado (set y teclas). De todos modos queda la posibilidad de entrar en la programación de parámetros y modificarlos, incluido el estado de este parámetro para permitir el desbloqueo del teclado. y = sí; n = no.

PA1 Contraseña 1. Cuando está habilitada (valor distinto de 0) constituye la clave de acceso para los parámetros de nivel 1.

ndt number display type. Visualización con punto decimal. y = sí; n = no, int = enteros.

CA1 Calibración 1. Valor de temperatura positivo o negativo que se suma al leído por la sonda regulación (sonda 1) antes de ser visualizado y utilizado para la regulación.

dro Selección de °C o °F para la visualización de la temperatura leída por la sonda. **NOTA: con la modificación de °C a °F o viceversa NO se modifican los valores de punto de intervención, diferencial, etc.(ej. set=10°C se convierte en 10°F)**

LdL Valor mínimo que puede visualizar el instrumento.

HdL Valor máximo que puede visualizar el instrumento.

CONFIGURACIÓN (carpeta con etiqueta "CnF")

H00 Selección del tipo de sonda.
IC 912 V-I: 420=1...20mA, 020=0...20mA, 010=0...10V, 05=0...5V, 01=0...1V
IC 912 TcJ: Pt1=Pt100, JtC=Tcj, HtC=Tck

H03 Límite inferior entrada corriente

H04 Límite superior entrada corriente

H10 Retardo de salidas desde encendido. ¡Atención! Si = 0 no está activo; si > 0 la salida no se activa hasta que se cumpla el tiempo

rEL Versión del dispositivo. Parámetro de sólo lectura.

tAb Reservado. Parámetro de sólo lectura.

TARJETA DE MEMORIA (carpeta con etiqueta "Fpr")

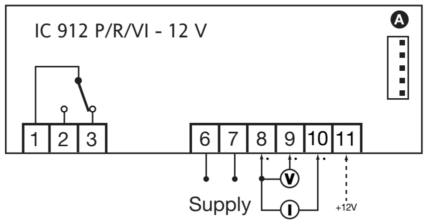
UL UpLoad: transferencia de parámetros de programación del instrumento a la Tarjeta de Memoria.

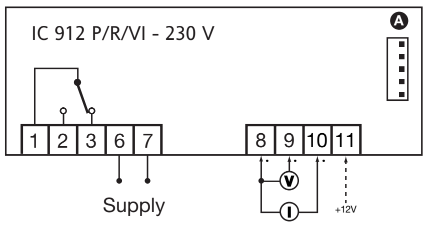
dL downLoad: transferencia de parámetros de programación de la Tarjeta de Memoria al instrumento.

Fr Format. Borrado de todos los datos introducidos en la Tarjeta de Memoria.
NOTA: el uso del parámetro "Fr" (formatación de la llave) comporta la pérdida definitiva de los datos introducidos en la misma. La operación no se puede anular. Después de la operación con la Tarjeta de Memoria, el regulador debe apagarse y encenderse nuevamente.

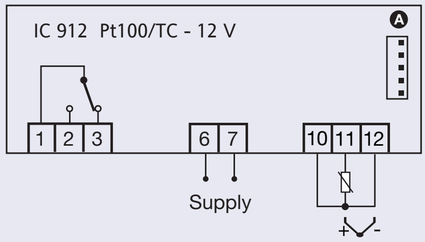
DATOS TECNICOS	IC 912 P/R/V-I/I-V	IC 912 Pt100/TC
Protección frontal	IP65	IP65
Caja	cuerpo plástico en resina PC+ABS UL94 V-0, display en policarbonato, teclas en resina termoplástica.	cuerpo plástico en resina PC+ABS UL94 V-0, display en policarbonato, teclas en resina termoplástica.
Dimensiones	frontal 74x32 mm, profundidad 59 mm (sin bornes)	frontal 74x32 mm, profundidad 59 mm (sin bornes)
Montaje	sobre panel, con plantilla de montaje 71x29 mm (+0,2/0,1 mm)	sobre panel, con plantilla de montaje 71x29 mm (+0,2/0,1 mm)
Temperatura de utilización	-5°C...55°C	-5°C...55°C
Temperatura de almacenaje	-30°C...85°C	-30°C...85°C
Humedad del ambiente de utilización e de almacenaje	10...90% RH (no condensante)	10...90% RH (no condensante)
Rango de visualización	-99...100 (ndt=n), -99,9...100,0 (ndt=y), -999...1000 (ndt=int) en display 3 dígitos y medio + signo	Pt100: -150...650°C / TcJ: -40...750°C / TcK: -40...1350°C en display 3 dígitos y medio + signo
Entradas Analógicas	1 V-I (0-1V, 0-5V, 0-10V, 0-20...mA, 4...20mA par.H00)	1 Pt100 o 1 TcJ o TcK (según el modelo)
Serial	Serie TTL para conexión Copy Card	Serie TTL para conexión Copy Card
Salidas digitales (configurables)	1 salida de relé SPDT 8(3)A 1/2 hp 250 V~	1 salida de relé SPDT 8(3)A 1/2 hp 250 V~
Salida del zumbador	Sólo en los modelos que lo prevén	Sólo en los modelos que lo prevén
Campo de medición	de -999 a 1000	de -150 a 1350
Precisión	mejor del 0,5% del final de escala + 1 dígito	**véase tabla "modelos Pt100/TcJ/TcK"**
Resolución	1 o bien 0,1 dígitos en base a la configuración de los parámetros	**véase tabla "modelos Pt100/TcJ/TcK"**
Consumo	1,5 W max(mod. 12V) / 3 VA max (mod. 230V)	1,5 W max(mod. 12V) / 3 VA max (mod. 230V)
Alimentación	12V~/⎓, 12/24 V~/⎓, 24V~/⎓ 10%, 110/115V~, 220/230 V~ 10% 50/60 Hz	12V~/⎓, 12/24 V~/⎓, 24V~/⎓ 10%, 110/115V~, 220/230 V~ 10% 50/60 Hz

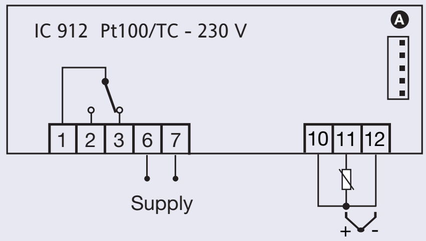
ESQUEMAS DE CONEXION





1-2	N.A. relé regulador OUT
1-3	N.C. relé regulador OUT
6-7	Alimentación
8-9-11	Entrada tensión (8=masa; 9=señal; 11=12V)
8-10-11	Entrada corriente (8=masa; 9=señal; 11=12V)
A	Entrada TTL para Tarjeta de Memoria

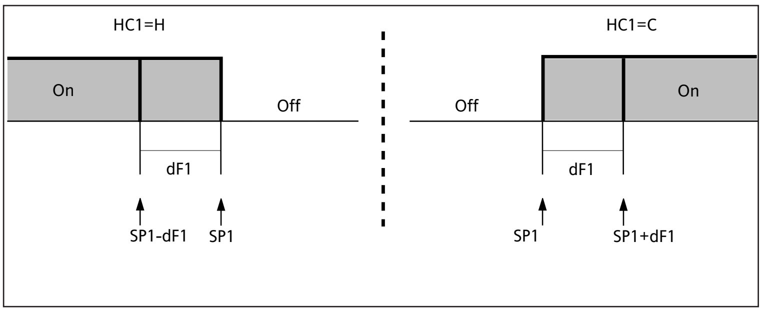




1-2	N.A. relé regulador OUT
1-3	N.C. relé regulador OUT
6-7	Alimentación
10-11-12	Entrada sonda Pt100 3 hilos
11-12	Entrada TcJ/TcK
A	Entrada TTL para Tarjeta de Memoria

ESQUEMA DE REGULACIÓN ON-OFF

HC1	Modo de regulación
SP1	Punto de intervanción
dF1	Diferencial de intervanción del regulador.



MODELOS Pt100/ TcJ/ TcK

Pt100:
Precisión:
0,5% para toda la escala + 1 dígito;
0,2% de -150 a 300°C
Resolución:
0,1°C (0,1°F) hasta 199,9°C (1°F) superior

TcJ:
Precisión:
0,4% para toda la escala + 1 dígito;
Resolución:
0,1°C (0,1°F) hasta 199,9°C (1°F) superior

TcK:
Precisión:
0,5% para toda la escala + 1 dígito;
0,3% de -40 a 800°C
Resolución:
1°C (1°F)

MONTAJE MECÁNICO

El instrumento ha sido diseñado para el montaje en panel. Realizar un orificio de 29x71 mm e introducir el instrumento fijándolo con los soportes suministrados. Evitar el montaje en lugares con alta humedad y/o suciedad: el instrumento es adecuado para ambientes con contaminación ordinaria o normal.
Mantener aireada la zona en proximidad de las ranuras de enfriamiento del instrumento.

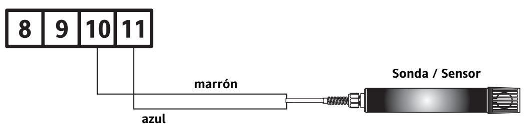
Las características técnicas descritas en el presente documento e inherentes a la medida (rango, precisión, resolución, etc.) se refieren al instrumento mismo y no a los accesorios que se suministran en dotación (por ejemplo, las sondas). Esto implica, por ejemplo, que el error introducido por la sonda se añade al característico del instrumento.

CONEXIONES ELÉCTRICAS

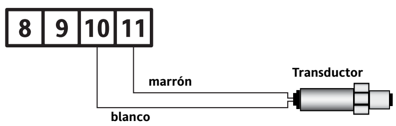
!Atención! Trabajar sobre las conexiones eléctricas únicamente con la máquina apagada. El instrumento está provisto de regleta de tornillo para la conexión de cables eléctricos con sección máx. 2,5 mm^2 (un solo conductor por borne para las conexiones de potencia): véase la etiqueta del instrumento para identificar la capacidad de los bornes. Las salidas en relé están libres de tensión. No superar la corriente máxima permitida; en caso de cargas superiores hay que utilizar un contactor de la potencia adecuada. Asegurarse de que el voltaje de la alimentación corresponda al requerido por el instrumento. Las sondas no se caracterizan por ninguna polaridad de inserción y pueden prolongarse utilizando un cable bipolar normal (téngase en cuenta que la prolongación de la sonda afecta al comportamiento del instrumento desde el punto de vista de la compatibilidad electromagnética EMC: realizar el cableado con sumo cuidado). Es conveniente mantener los cables de las sondas y de la alimentación, así como el cable del puerto de serie TTL, separados de los cables de potencia.

CONFIGURACIÓN SONDAS EWPA-EWHS

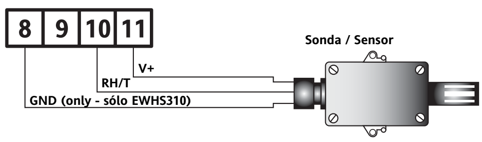
EWHS 280 2 hilos



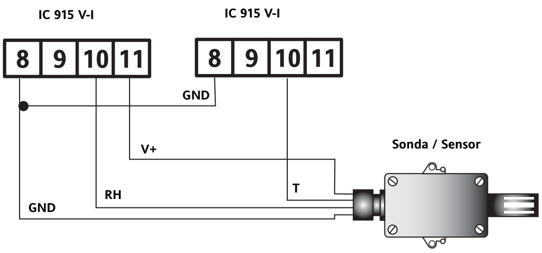
EWPA 007/030 2 hilos / Transductor



EWHS 300/310 3 hilos



EWHS 310 4 hilos



CONDICIONES DE USO

USO PERMITIDO

Con el fin de lograr una mayor seguridad, el instrumento debe instalarse y utilizarse según las instrucciones suministradas. En particular, en condiciones normales, no deberán ser accesibles los componentes con tensiones peligrosas.

El dispositivo deberá protegerse adecuadamente del agua y del polvo según su aplicación y deberá ser accesible sólo con el uso de herramientas (con excepción del frontal).

El dispositivo es idóneo para ser incorporado en un equipo de uso doméstico y/o similar en el campo de la refrigeración y ha sido verificado por lo que se refiere a su seguridad según las normas armonizadas europeas de referencia. El aparato está clasificado:

- según su construcción, como dispositivo de mando automático electrónico para incorporar;
- según sus características de funcionamiento automático, como dispositivo de mando con acción de tipo 1 B;
- como dispositivo de clase A respecto a la clase y estructura del software.

USO NO PERMITIDO

Está totalmente prohibido cualquier otro uso distinto del permitido.

Se debe tener en cuenta que los contactos de relé suministrados son de tipo funcional y están sometidos a desgaste: los dispositivos de protección previstos por la normativa de producto o bien sugeridos por el sentido común, según exigencias de seguridad obvias, han de realizarse fuera del instrumento.

EXIMIENTE DE RESPONSABILIDAD

La presente publicación es propiedad exclusiva de Eliwell. Está terminantemente prohibida la reproducción y/o divulgación no expresamente autorizada por Eliwell. Si bien se ha puesto el mayor cuidado en la realización de la presente documentación, la empresa Eliwell no asume ninguna responsabilidad que derive de la utilización de la misma. Lo mismo vale para toda persona o empresa implicada en la realización de este manual. Eliwell se reserva el derecho de aportar modificaciones estéticas o funcionales en cualquier momento y sin aviso previo.

RESPONSABILIDAD Y RIESGOS SECUNDARIOS

La empresa Eliwell no responde por los posibles daños que deriven de:
- instalación/uso distintos de aquellos previstos y, en particular, no conformes a las prescripciones de seguridad previstas por las normativas y/o suministradas con el presente;
- uso en cuadros que no garanticen una adecuada protección contra las descargas eléctricas, el agua y el polvo en las condiciones de montaje realizadas;
- uso en cuadros que permitan el acceso a partes peligrosas sin el uso de herramientas;
- manejo inexperto y/o alteración del producto;
- instalación/uso en cuadros no conformes con las normas y las disposiciones de ley vigentes.

Eliwell & Controlli s.r.l.
Via dell'Industria, 15 Zona Industriale Paludi
32010 Pieve d'Alpago (BL) ITALY
Telephone +39 0437 986111
Facsimile +39 0437 989066
Internet http://www.eliwell.it

Technical Customer Support:
Telephone +39 0437 986300
Email: techsuppeliwell@invensys.com

Invensys Controls Europe
An Invensys Company

cod.9IS44018
10-05 E
IC 912

9.- MANTENIMIENTO Y REPUESTOS

Dadas las características de la instalación y de los materiales montados, no es necesario un mantenimiento estricto de la instalación y la única opción de mantenimiento posible consiste en la comprobación regular del estado de las juntas y su substitución en caso de deterioro. Para ello no se necesita tampoco ningún útil especial ni personal especialmente cualificado.

En cuanto al material de repuesto, recomendamos tener en stock:

10 abrazaderas clamp DN-15

10 junta clamp EPDM DN-15

10 abrazaderas clamp DN-20

10 junta clamp EPDM DN-20

10.- CERTIFICADO DE PENDIENTES

Por el presente documento, certificamos que la modificación de la tubería de distribución del circuito de agua caliente realizada, ha sido soportada convenientemente para que las pendientes de drenaje tengan el sentido indicado en los isométricos y el porcentaje de esta pendiente sea superior al 1%.

Y para que conste firmo el presente documento, a 23-01-09.

José Fernández.

Director Técnico de CIFA, S.L.

MELiSSA

TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 7

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

Wiring Panel Module 'A' Column 1

1	RED ZS_4100_01 CATHODEs of LEDs	Door A Contact Power	+12VDC	WHITE +12VDC
2	WHITE ZS_4100_01 NC WHITE ZS_4100_02 NC	Door A Contacts	Argus Input VIA Diode	YELLOW TC1-1-IN3
3	GREEN ZS_4100_01 COM GREEN ZS_4100_02 NO	Door A Contacts	JUMPER	N/C
4	BLACK ZS_4100_02 NC	Door A Contact COMMON	+12VDC COM	BROWN TC1-1-IN3 COM
5				
6	RED PT_4102_01	Airlock A Pressure Power	+24VDC	WHITE TC1-9-24V
7	BLACK PT_4102_01	Airlock A Pressure Signal	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	BROWN TC1-9-IN1
8				
9	BLACK PS_4102_01	Airlock A Pressure Switch SIGNAL	Argus Input	GREEN TC1-9-IN4
10	WHITE	N/C	N/C	N/C
11	RED PS_4102_01	Airlock A Pressure Switch COMMON	Argus Input COMMON	YELLOW TC1-9-IN4 COM
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18	RED TT_4105_01	Loft A Temperature	Argus Input	GREY TC1-3-IN3

Wiring Panel Module 'A' Column 2

1	RED AT_4108_01	EC Probe PWR	+24VDC	YELLOW See EC diagram
2	WHITE AT_4108_01	EC Probe Signal	Argus Via Signal Conditioner	GREEN See EC diagram TC1-4-IN4
3	BLACK / SHIELD AT_4108_01	EC Probe Shield	+24VDC COM	Panel 'A' Column 2 Row 10
4				
5	RED AT_4107_01	pH Probe PWR	+24VDC	WHITE See pH diagram
6	WHITE AT_4107_01	pH Probe Signal	Argus Signal Conditioner	BROWN See pH Diagram TC1-4-IN1
7	BLACK / SHIELD AT_4107_01	pH Probe Shield	N/C	N/C
8				
9	RED TT_4109_01	Reservoir Temperature	Argus Input	WHITE TC1-4-IN7
10	BLACK TT_4109_01	Reservoir Temperature	Argus Input	BROWN TC1-4-IN7 COM
11				
12	BLACK LSL_4107_01	Acid Tank Low Level	Argus Input	GREY TC1-4_IN2
13	BROWN LSL_4107_01	Acid Tank Low Level COMMON	Argus Input COMMON	BROWN TC1-4-IN2 COM
14	RED LSL_4107_02	Base Tank Low Level	Argus Input	RED TC1-4-IN3
15	ORANGE LSL_4107_02	Base Tank Low Level COMMON	Argus Input COMMON	PINK TC1-4-IN3 COM
16	YELLOW LSL_4108_01	Stock 'A' Tank Low Level	Argus Input	YELLOW TC1-4-IN5
17	GREEN LSL_4108_01	Stock 'A' Tank Low Level COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-4-IN5 COM
18	BLUE LSL_4108_02	Stock 'B' Tank Low Level	Argus Input	BLUE TC1-4-IN6

Wiring Panel Module 'A' Column 3

1					1
2					2
3					3
4					4
5					5
6					6
7					7
8					8
9					9
10					10
11					11
12	SV_4109_01	Nutrient Tank Chilled Water Valve	N/C	TC1-2-OP4-B	12
13	SV_4109_01	Nutrient Tank Chilled Water Valve COMMON	N/C	TC1-2-OP4- B COM	13
14					14
15	RED SV_4108_01	Stock 'A" Inject Valve	Argus Output	GREY TC1-2-OP3- B	15
16	BLACK SV_4108_01	Stock 'A' Inject Valve COMMON	Argus Output	BROWN TC1-2-OP3- B COM	16
17	RED SV_4108_02	Stock 'B" Inject Valve	Argus Output	RED TC1-2-OP4- A	17
18	BLACK SV_4108_02	Stock 'B' Inject Valve COMMON	Argus Output	PINK TC1-2-OP4- A COM	18

Wiring Panel Module 'A' Column 1				
19	BLACK TT_4105_01	Loft A Temperature COMMON	Argus Input COMMON	BROWN TC1-3-IN3 COM
20	RED FSL_4105_01	Loft A Air Flow POWER	+24VDC	BROWN
21	GREEN FSL_4105_01	Loft A Air Flow GOOD SIGNAL	Argus Input	YELLOW TC1-2-IN7
22				
23	WHITE FSL_4105_01	Loft A Air Flow FAN ENABLE	Argus Output	GREEN TC1-I-OP4-B
24	BLACK FSL_4105_01	Loft A Air Flow COMMON	24VDC Power COMMON	WHITE
25	A1 BLACK TT_4112_04	Module A Temperature 02	Argus Input	RED TC1-6-IN1
26	A1 BROWN TT_4112_04	Module A Temperature 02 COMMON	Argus Input COMMON	PINK TC1-6-IN1 COM
27	A1 RED TT_4112_05	Module A Temperature 03	Argus Input	YELLOW TC1-6-IN4
28	A1 ORANGE TT_4112_05	Module A Temperature 03 COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-6-IN4 COM
29	A1 YELLOW TT_4112_06	Module A Temperature 04	Argus Input	BLUE N/C
30	A1 GREEN TT_4112_06	Module A Temperature 04 COMMON	Argus Input COMMON	WHITE N/C
31	A1 BLUE			
32	A1 WHITE			
33	A2 BLACK RT_4104_01	Module A PAR	Argus Input	WHITE TC1-2-IN4
34	A2 BROWN w/SHIELD RT_4104_01	Module A PAR	Argus Input COMMON	BROWN +SHIELD TC1-2-IN4 COM
35	A2 RED			
36	A2 ORANGE	Camera A POWER		

Wiring Panel Module 'A' Column 2				
19	WHITE LSL_4108_02	Stock 'B' Tank Low Level COMMON	Argus Input COMMON	WHITE TC1-4-IN6 COM
20	RED LSL_4110_01	Reservoir Low Level	Argus Input	GREY TC1-5-IN1
21	BLACK LSL_4110_01	Reservoir Low Level COMMON	Argus Input COMMON	BROWN TC1-5-IN1 COM
22	WHITE LSH_4110_01	Reservoir High Level	Argus Input	RED TC1-5-IN2
23	GREEN LSH_4110_01	Reservoir High Level COMMON	Argus Input COMMON	PINK TC1-5-IN2 COM
24	RED LSH_4110_02	Condensate Tank Low Level	Argus Input	BLUE TC1-5-IN4
25	BLACK LSH_4110_02	Condensate Tank Low Level COMMON	Argus Input COMMON	WHITE TC1-5-IN4 COM
26	WHITE LSL_4110_02	Condensate Tank High Level	Argus Input	YELLOW TC1-5-IN3
27	GREEN LSL_4110_02	Condensate Tank High Level COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-5-IN3 COM
28				
29				
30				
31				
32				
33	A3 BLACK			
34	A3 BROWN			
35	A3 RED			
36	A3 ORANGE			

Wiring Panel Module 'A' Column 3					
19	RED SV_4107_01	Acid Inject Valve	Argus Output	YELLOW TC1-2-OP2- B	19
20	BLACK SV_4107_01	Acid Inject Valve COMMON	Argus Output	GREEN TC1-2-OP2- B COM	20
21	RED SV_4107_02	Base Inject Valve	Argus Output	BLUE TC1-2-OP3- A	21
22	BLACK SV_4107_02	Base Inject Valve COMMON	Argus Output	WHITE TC1-2-OP3- A COM	22
23					23
24					24
25					25
26					26
27					27
28	RED GP_4110_01	Condensate PUMP	Argus Output	WHITE TC1-3OP1-A	28
29	BLACK GP_4110_01	Condensate PUMP	Argus Output	BROWN TC1-3OP1-A COM	29
30					30
31					31
32					32
33	A5 BLACK				33
34	A5 BROWN				34
35	A5 RED				35
36	A5 ORANGE				36

Wiring Panel Module 'A' Column 1					Wiring Panel Module 'A' Column 2					Wiring Panel Module 'A' Column 3					
37	A2 YELLOW	Camera A SIGNAL			37	A3 YELLOW				37	A5 YELLOW				37
38	A2 GREEN	Camera A GROUND			38	A3 GREEN				38	A5 GREEN				38
39	A2 BLUE	Camera A COMMON			39	A3 BLUE				39	A5 BLUE				39
40	A2 WHITE				40	A3 WHITE				40	A5 WHITE				40
41	RED TT_4112_01	Module A T/RH 01 POWER	+24VDC	WHITE TC1-8-24V	41	A4 BLACK				41					41
42	GREEN TT_4112_01	Module A Temperature 01 SIGNAL	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	GREEN TC1-8-IN1	42	A4 BROWN				42					42
43	BLACK TT_4112_01	Module A Relative Humidity 01 SIGNAL	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	BROWN TC1-7-IN4	43	A4 RED				43					43
44					44	A4 ORANGE				44					44
45					45	A4 YELLOW				45					45
46					46	A4 GREEN				46					46
47					47	A4 BLUE				47					47
48					48	A4 WHITE				48					48
49					49					49					49
50					50					50					50

Wiring Panel Module 'C' Column 1

RED ZS_4101_01 CATHODES of LEDs	Door C Contact Power	+12VDC	WHITE +12VDC	
WHITE ZS_4101_01 NC WHITE ZS_4101_02 NC	Door C Contacts	Argus Input VIA Diode	YELLOW TC1-1-IN7	
GREEN ZS_4101_01 COM GREEN	Door C Contacts	N/C	N/C	
BLACK ZS_4101_02 NC	Door C Contact COMMON		BROWN TC1-1-IN7 COM	
RED PT_4103_01	Airlock C Pressure Power	+24VDC	WHITE TC1-9-24V	
BLACK PT_4103_01	Airlock C Pressure Signal	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	BROWN TC1-9-IN3	
RED PS_4103_01	Airlock C Pressure Switch SIGNAL	Argus Input	YELLOW TC1-9-IN5	
BLACK PS_4103_01	Airlock C Pressure Switch COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-9-IN5 COM	
WHITE FSL_4105_03	Loft C Air Flow FAN ENABLE	Argus Output	GREEN TC1-2-OP1- B	
BLACK FSL_4105_03	Loft C Air Flow COMMON	24VDC Power COMMON	WHITE	
RED TT_4105_03	Loft C Temperature	Argus Input	GREY TC1-3-IN5	
BLACK TT_4105_03	Loft C Temperature COMMON	Argus Input COMMON	BROWN TC1-3-IN5 COM	

Wiring Panel Module 'C' Column 2

1						
2						
3						
4						
5						
6		RED PT_4114_01	Chamber Pressure Power	+24VDC	WHITE TC1-9-24V	
7		BLACK PT_4114_01	Chamber Pressure Signal	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	BROWN TC1-9-IN2	
8						
9						
10		BLACK TT_4112_15	Hot Coil Temperature 1	Argus Input	GREY TC1-7-IN3	
11		BROWN TT_4112_15	Hot Coil Temperature 1 COMMON	Argus Input COMMON	BROWN TC1-7-IN3 COM	
12		RED TT_4112_19	Hot Coil Temperature 2	Argus Input	PINK TC1-7-IN7	
13		ORANGE TT_4112_19	Hot Coil Temperature 2 COMMON	Argus Input COMMON	RED TC1-7-IN7 COM	
14		YELLOW TT_4112_16	Cold Coil Temperature 1	Argus Input	YELLOW TC1-7-IN2	
15		GREEN TT_4112_16	Cold Coil Temperature 1 COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-7-IN2 COM	
16		BLUE TT_4112_20	Cold Coil Temperature 2	Argus Input	BLUE TC1-8-IN7	
17		WHITE TT_4112_20	Cold Coil Temperature 2 COMMON	Argus Input COMMON	WHITE TC1-8-IN7 COM	
18						

Wiring Panel Module 'C' Column 3

1		B0 BLACK PS_4104_01	Module B Pressure Switch SIGNAL	Argus Input	YELLOW TC1-9-IN5	
2		B0 BROWN PS_4104_01	Module B Pressure Switch COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-9-IN5 COM	
3		B0 RED PS_4104_01		+12VDC	WHITE	
4		B0 ORANGE PS_4104_01	Module B Vent Detect	Argus Input	BROWN TC1-9-IN7	
5		B0 YELLOW				
6		B0 GREEN				
7		B0 BLUE				
8		B0 WHITE				
9						
10		MVFD_4111_01	Main Blower Speed	Argus Output 4-20 mA	TC1-5-OP1 4-20mA	
11		MVFD_4111_01	Main Blower Signal Return	Argus Output Return	TC1-5-OP1 COM	
12		MVFD_4111_01	Main Blower Start / Stop	Argus Output Contact		
13		MVFD_4111_01	Main Blower Start / Stop	Argus Output Return		
14						
15						
16						
17						
18						

Wiring Panel Module 'C' Column 1					Wiring Panel Module 'C' Column 2					Wiring Panel Module 'C' Column 3			
RED FSL_4105_03	Loft C Air Flow POWER	+24VDC	BROWN	19	RED TT_4105_02	Loft B Temperature	Argus Input	BROWN TC1-3-IN4	19				
BLACK FSL_4105_03	Loft C Air Flow GOOD SIGNAL	Argus Input	YELLOW TC1-3-IN1	20	BLACK TT_4105_02	Loft B Temperature COMMON	Argus Input COMMON	WHITE TC1-3-IN4 COM	20	RED S3CV_4112_02	Hot Water Valve Power	+24VDC	WHITE
				21					21	WHITE S3CV_4112_02	Hot Water Valve SIGNAL	Argus Output 0-10 VDC	TC1-4-OP2 0-10V
C1 BLACK/SHIELD TT_4112_10	Module C Temperature 02	Argus Input	RED TC1-6-IN3	22	WHITE FSL_4105_02	Loft B Air Flow FAN ENABLE	Argus Output	GREEN TC1-2-OP1- A	22	BLACK S3CV_4112_02	Hot Water Valve COMMON	Argus Output 0-10 VDC RETURN	TC1-4-OP2 0-10V COM
C1 BROWN TT_4112_10	Module C Temperature 02 COMMON	Argus Input COMMON	PINK TC1-6-IN3 COM	23	BLACK FSL_4105_02	Loft B Air Flow COMMON	24VDC Power COMMON	WHITE TC1-2-OP1- A COM	23	RED S3CV_4112_01	Chilled Water Valve Power	+24VDC	WHITE
C1 RED TT_4112_11	Module C Temperature 03	Argus Input	YELLOW TC1-6-IN6	24					24	WHITE S3CV_4112_01	Chilled Water Valve SIGNAL	Argus Output 0-10 VDC	TC1-4-OP1 0-10V
C1 ORANGE TT_4112_11	Module C Temperature 03 COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-6-IN6 COM	25	RED FSL_4105_02	Loft B Air Flow POWER	+24VDC	BROWN	25	BLACK S3CV_4112_01	Chilled Water Valve COMMON	Argus Output 0-10 VDC RETURN	TC1-4-OP1 0-10V COM
C1 YELLOW TT_4112_12	Module C Temperature 04	Argus Input	BLUE	26	BLACK FSL_4105_02	Loft B Air Flow GOOD SIGNAL	Argus Input	YELLOW TC1-3-IN1	26				
C1 GREEN TT_4112_12	Module C Temperature 04 COMMON	Argus Input COMMON	WHITE	27	B1 BLACK TT_4112_07	Module B Temperature 02	Argus Input	GREY TC1-6-IN2	27	RED FT_4111_01	Air Flow POWER	+24VDC	WHITE
C1 BLUE TT_4112_12				28	B1 BROWN TT_4112_07	Module B Temperature 02 COMMON	Argus Input COMMON	BROWN TC1-6-IN2 COM	28	WHITE FT_4111_01	Air Flow SIGNAL	Argus Input Via 250ohm Resistor	GREEN TC1-5-IN5
C1 WHITE				29	B1 RED TT_4112_08	Module B Temperature 03	Argus Input	RED TC1-6-IN5	29	GREEN FT_4111_01	Air Flow COMMON	24VDC Power COMMON	BROWN
C2 BLACK RT_4104_03	Module C PAR	Argus Input	WHITE TC1-2-IN4 COM	30	B1 ORANGE TT_4112_08	Module B Temperature 03 COMMON	Argus Input COMMON	PINK TC1-6-IN5 COM	30	BLACK FT_4111_01			
C2 BROWN w/SHIELD RT_4104_03	Module C PAR	Argus Input COMMON	BROWN w/SHIELD TC1-32-IN4	31	B1 YELLOW TT_4112_09	Module B Temperature 04	Argus Input	YELLOW	31	RED TT_4111_13	Chilled Water Entry Temperature	Argus Input	BLUE TC1-6-IN7
C2 RED				32	B1 GREEN TT_4112_09	Module B Temperature 04 COMMON	Argus Input COMMON	GREEN	32	BLACK TT_4111_13	Chilled Water Entry Temperature COMMON	Argus Input COMMON	WHITE TC1-6-IN7 COM
C2 ORANGE	Camera C POWER			33	B1 BLUE				33	RED TT_4111_14	Hot Water Entry Temperature	Argus Input	GREY TC1-7-IN1
C2 YELLOW	Camera C SIGNAL			34	B1 WHITE				34	BLACK TT_4111_14	Hot Water Entry Temperature COMMON	Argus Input COMMON	BROWN TC1-7-IN1 COM
C2 GREEN	Camera C GROUND			35	B2 BLACK RT_4104_02	Module B PAR	Argus Input	WHITE TC1-2-IN5	35	WHITE TT_4111_22	Hot Water Loop Temperature	Argus Input	YELLOW TC1-5-IN6
C2 BLUE	Camera C COMMON			36	B2 BROWN / SHEILD RT_4104_02	Module B PAR	Argus Input COMMON	BROWN TC1-2-IN5 COM	36	BROWN TT_4111_22	Hot Water Loop Temperature COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-5-IN6 COM

Wiring Panel Module 'C' Column 1				
C2 WHITE				
RED TT_4112_03	Module C T/RH 01 POWER	+24VDC	WHITE TC1-7-24V	
GREEN TT_4112_03	Module C Temperature 01 SIGNAL	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	BROWN TC1-8-IN3	
BLACK TT_4112_03	Module C Relative Humidity 01 SIGNAL	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	GREEN TC1-7-IN6	
RED TT_4112_02	Module B T/RH 01 POWER	+24VDC	WHITE TC1-7-24V	
BLACK TT_4112_02	Module B Temperature 01 SIGNAL	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	BROWN TC1-8-IN5	
WHITE TT_4112_02	Module B Relative Humidity 01 SIGNAL	Argus Input 4-20mA VIA 250ohm	GREEN TC1-7-IN2	
SHIELD				

Wiring Panel Module 'C' Column 2						
37		B2 RED				
38		B2 ORANGE				
39		B2 YELLOW				
40		B2 GREEN				
41		B2 BLUE				
42		B2 WHITE				
43		C6 BLACK	Nutrient Flow Meter COMMON	+24VDC COMMON	BROWN	
44		C6 BROWN	Nutrient Flow Meter POWER	+24VDC	WHITE	
45		C6 RED	Nutrient Flow Meter SIGNAL	Argus Input	YELLOW TC1-3-IN6	
46		C6 ORANGE				
47		C6 YELLOW				
48		C6 GREEN				
49		C6 BLUE				
50		C6 WHITE				

Wiring Panel Module 'C' Column 3						
37		RED TT_4111_18	Hot Water Exit Temperature	Argus Input	RED TC1-3-IN6	
38		BLACK TT_4111_18	Hot Water Exit Temperature COMMON	Argus Input COMMON	PINK TC1-3-IN6 COM	
39		BROWN TT_4111_21	Chilled Water Loop Temperature	Argus Input	BROWN TC1-5-IN7	
40		WHITE TT_4111_21	Chilled Water Loop Temperature COMMON	Argus Input COMMON	WHITE TC1-5-IN7 COM	
41		RED TT_4111_17	Chilled Water Exit Temperature	Argus Input	YELLOW TC1-3-IN7	
42		BLACK TT_4111_17	Chilled Water Exit Temperature COMMON	Argus Input COMMON	GREEN TC1-3-IN7 COM	
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

MELiSSA

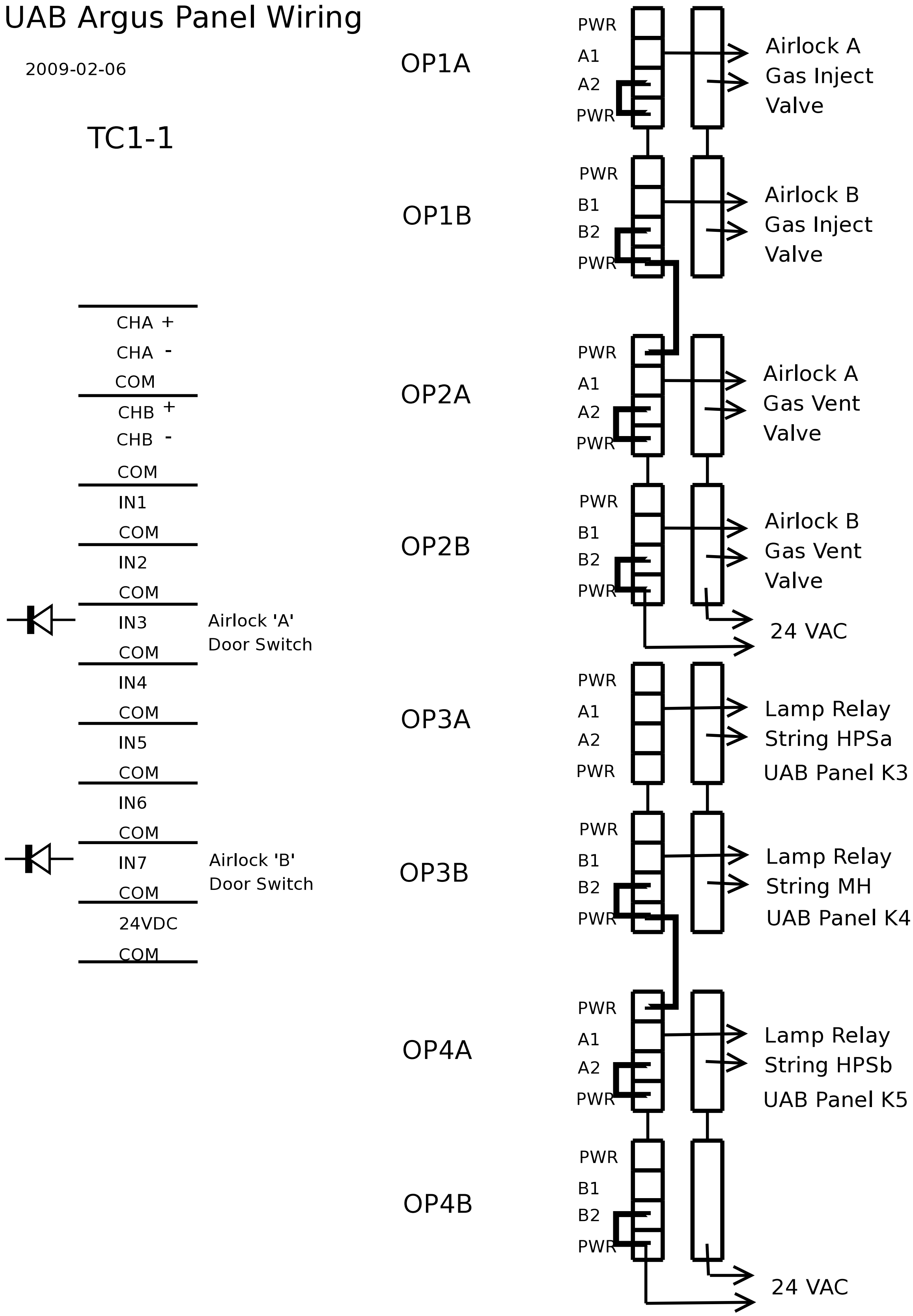
TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 8

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

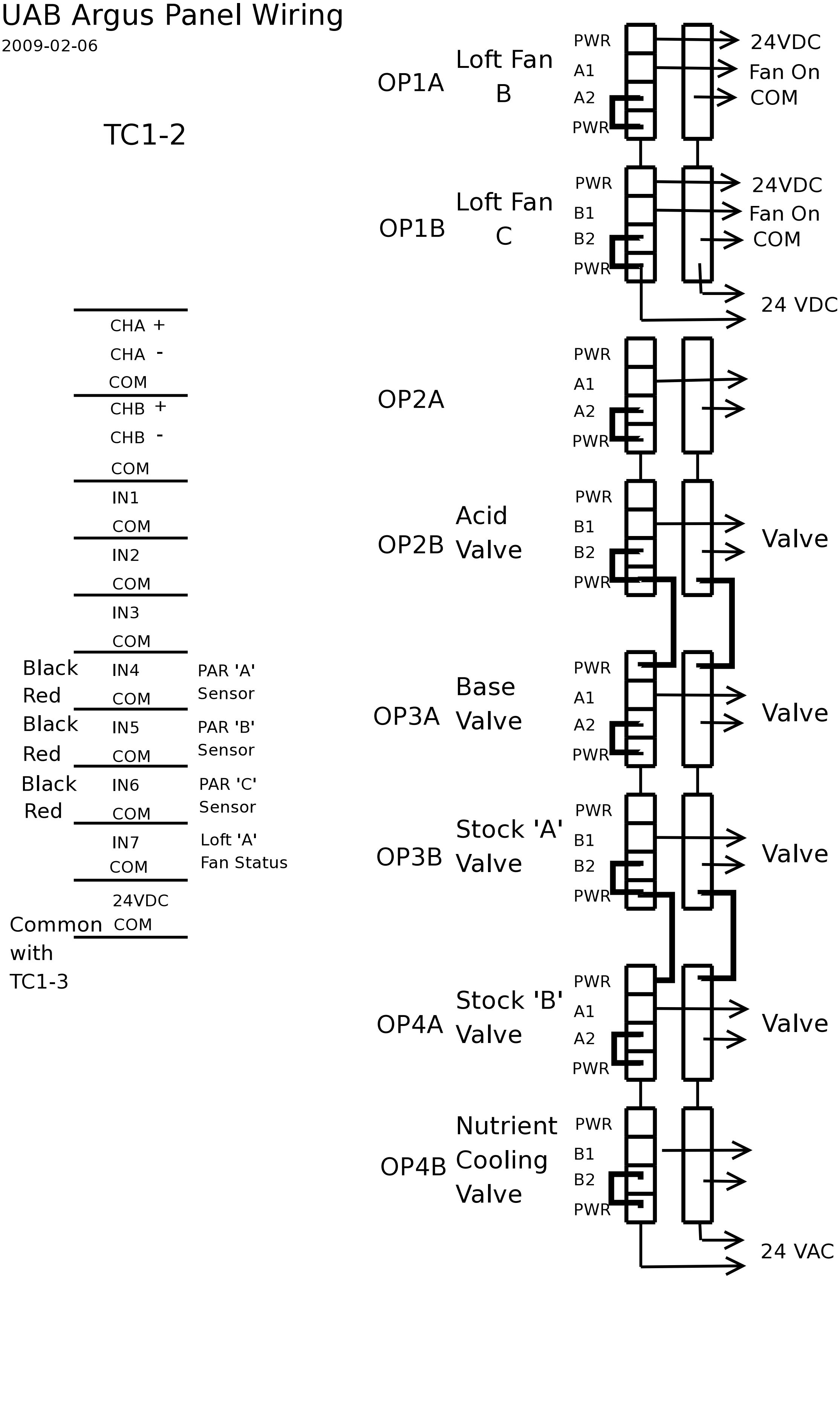
UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06



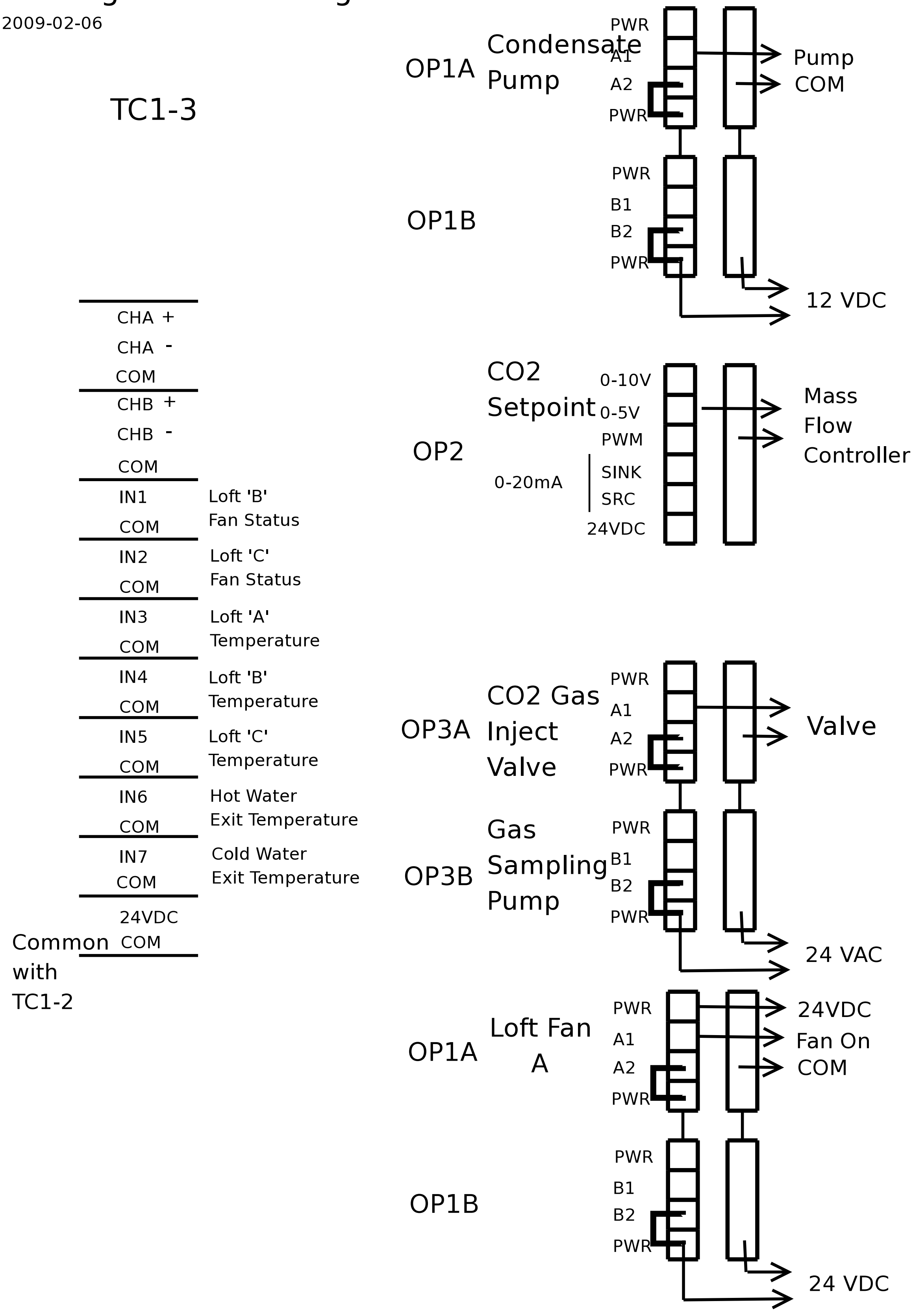
UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06



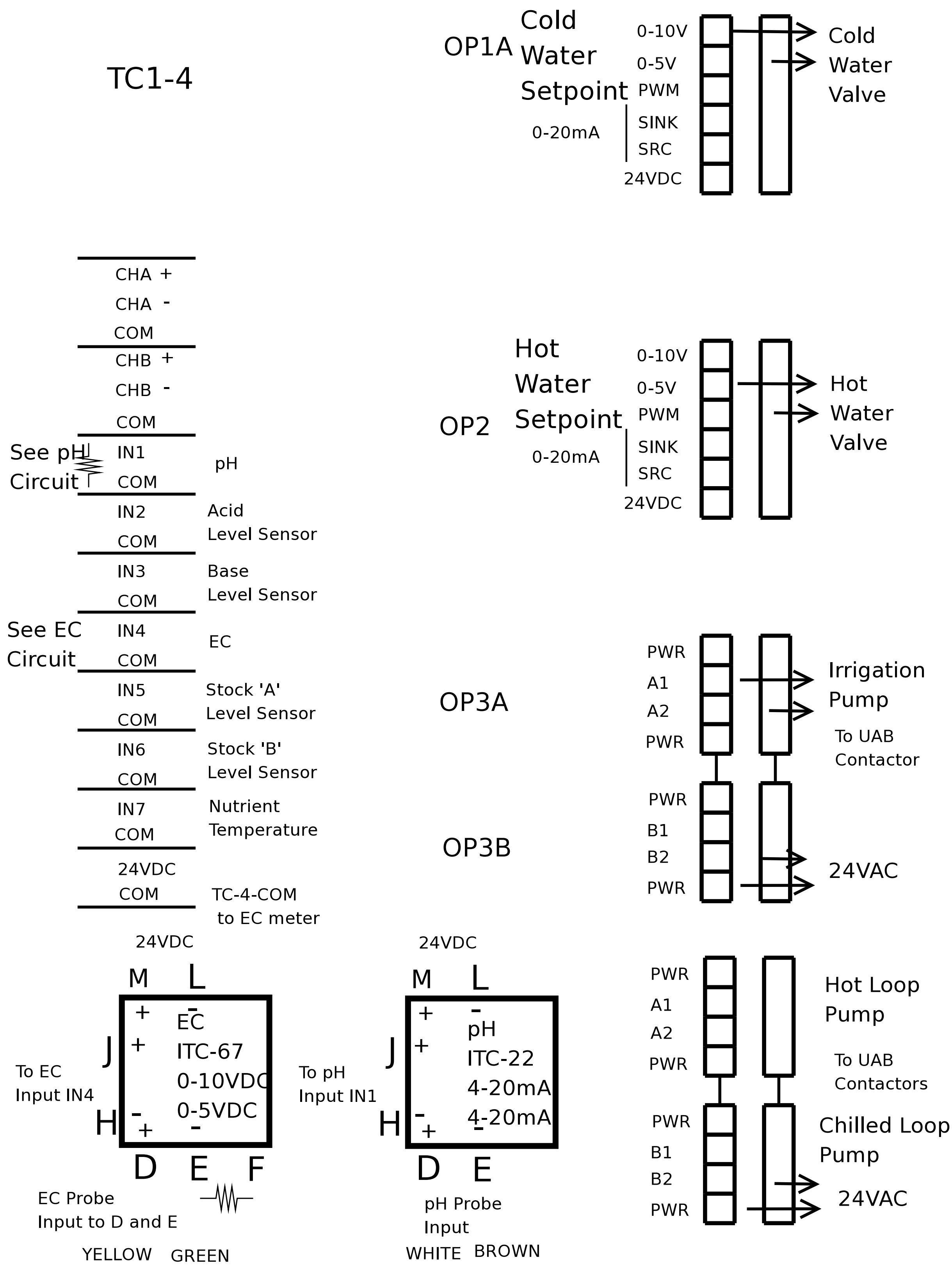
UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06



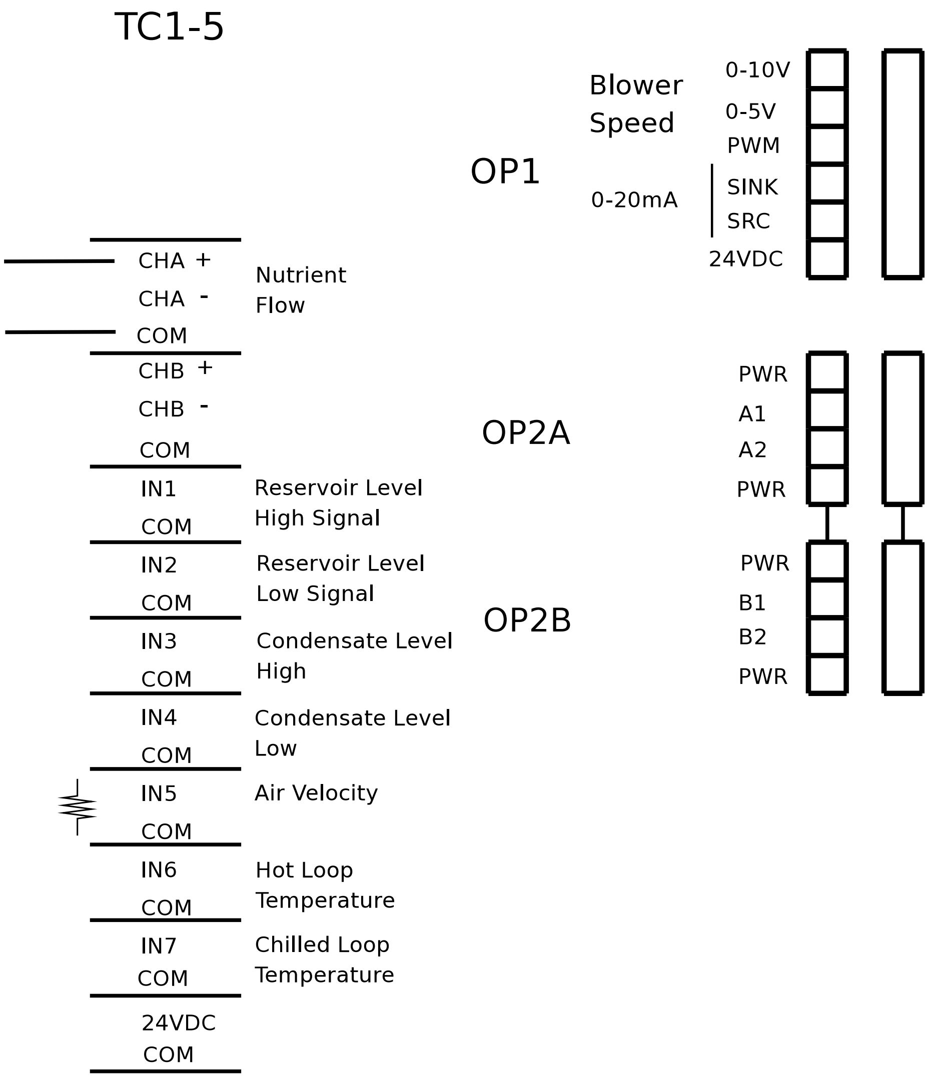
UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06



UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06



UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06

TC1-6

Terminal	Connection
CHA +	
CHA -	
COM	
CHB +	
CHB -	
COM	
IN1	A2
COM	Temperature
IN2	B2
COM	Temperature
IN3	C2
COM	Temperature
IN4	A3
COM	Temperature
IN5	B3
COM	Temperature
IN6	C3
COM	Temperature
IN7	Chilled Water Source
COM	Temperature
24VDC	
COM	

OP1A

OP1B

OP2A

OP2B

OP3A

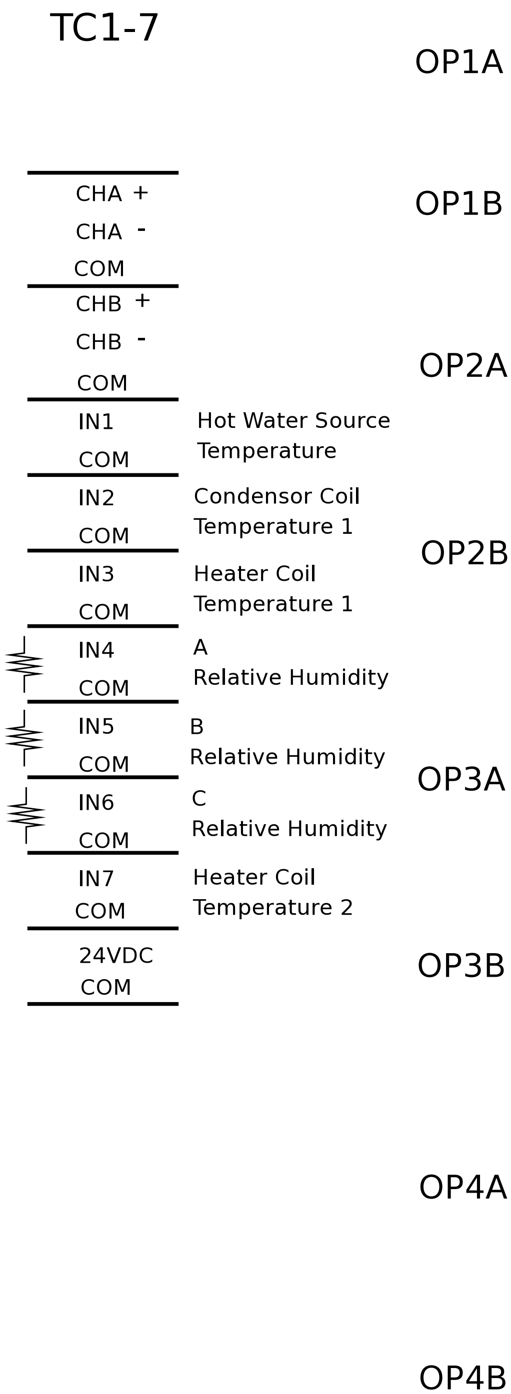
OP3B

OP4A

OP4B

UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06

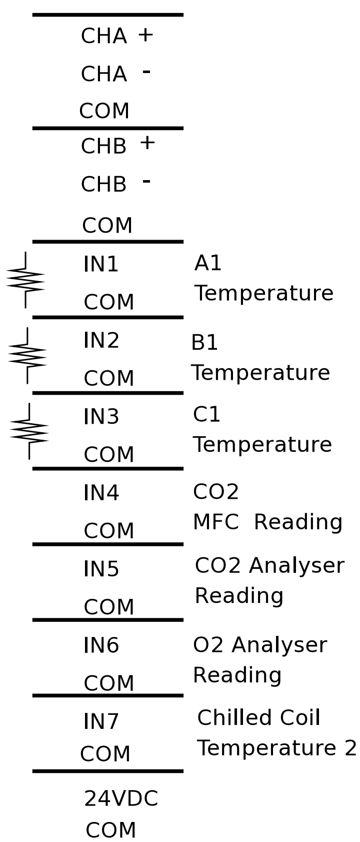


UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06

TC1-8

OP1A



Tie MFC 24VDC common to COM

OP1B

OP2A

OP2B

OP3A

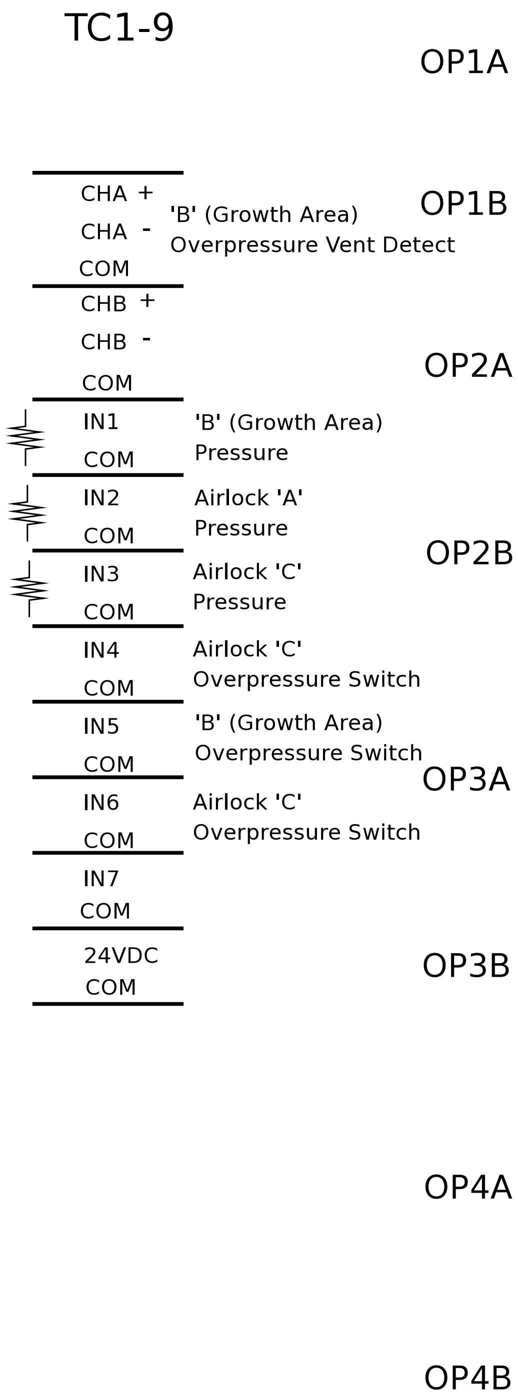
OP3B

OP4A

OP4B

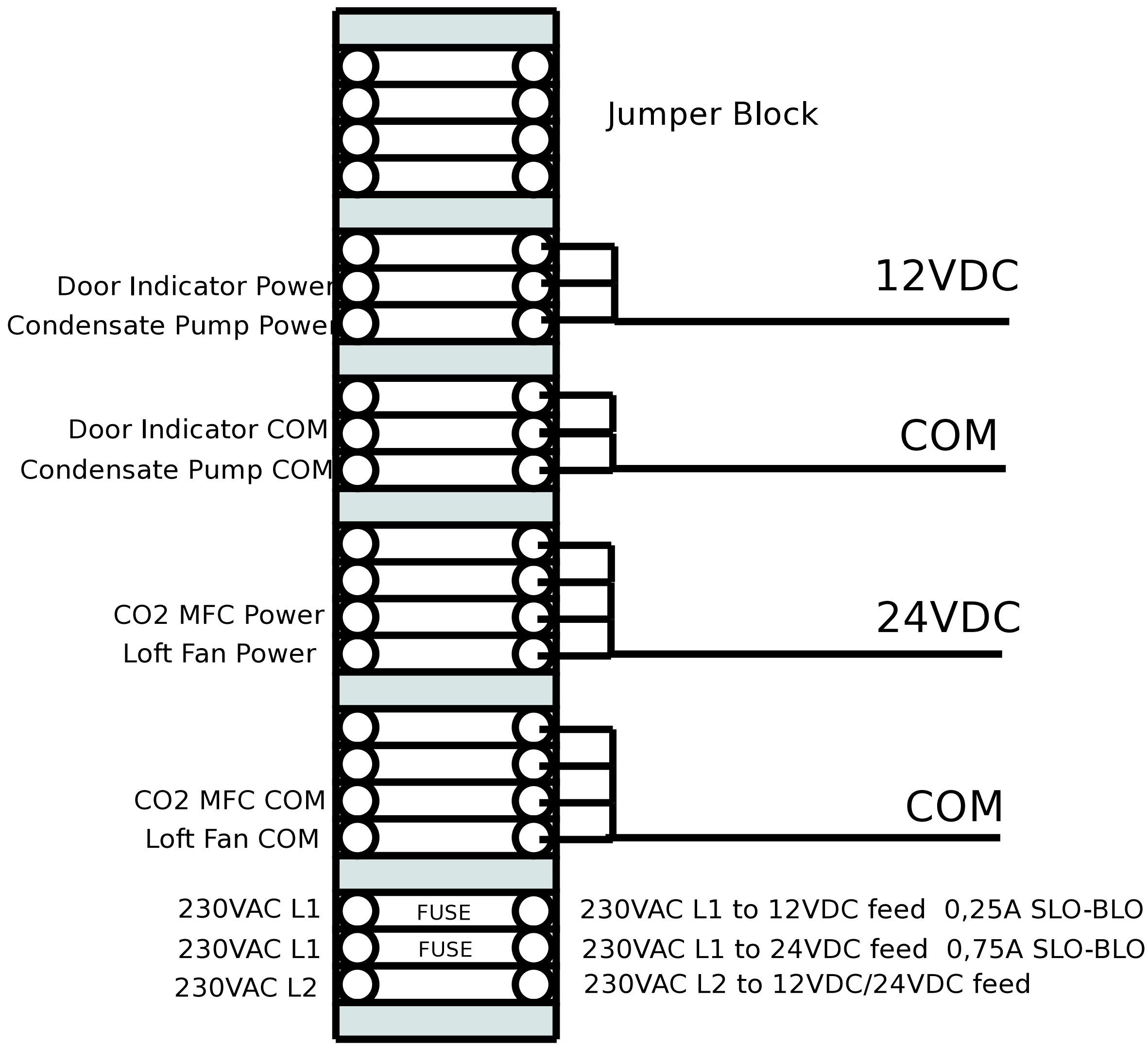
UAB Argus Panel Wiring

2009-02-06



UAB Argus Panel Auxiliary Power Wiring

2009-02-06



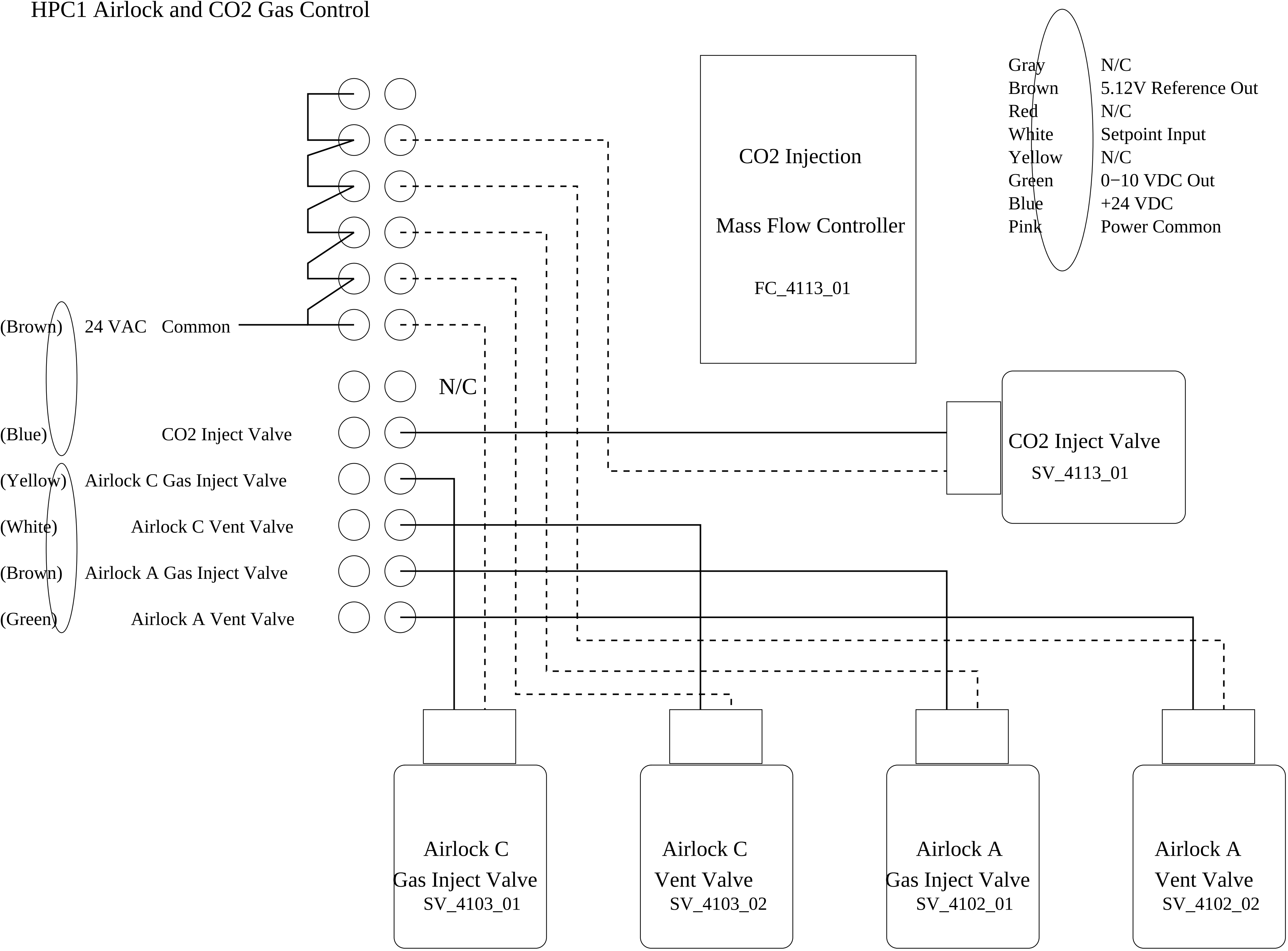
MELiSSA

TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 9

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

HPC1 Airlock and CO2 Gas Control



MELiSSA

TECHNICAL NOTE

96.1

APPENDIX 10

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

Bodycote

TESTING GROUP
www.bodycote.com
www.bodycotetesting.com

Angstrom Engineering Inc.
91 Trillium Drive
Kitchener, Ontario
N2E 1W8

Attention: Dave Pitts

INVESTIGATION OF CORROSION OF A 316SS GROWTH CHAMBER

PO# Master Card
Laboratory Ref. #G808171
October 21, 2008

BODYCOTE TESTING GROUP

Per: R.M. Elliott **Bob Elliott, MSc**
Corrosion Scientist, Metallurgical Engineering

Per: Carl Fleck **Carl Fleck, CET**
Metallurgical Department Manager

Samples will be retained for a period of three months prior to disposal.

1.0 INTRODUCTION

Angstrom Engineering Inc. requested Bodycote Testing Group to examine a grow chamber located at the University of Guelph to determine the cause of the corrosion. The grow chamber was made from 316L SS and was in service for only six months. The chamber components had been glass beaded and were washed with detergent (Simple Green Concentrate or Alkonox) before use. The chamber normally operated at about 75% elative humidity; however, the air recirculation fan failed at some point and the humidity increased to about 100%. The corrosion appeared during the last twenty days. It was initially reported that the chamber had been disinfected by circulation of a 0.5% bleach solution to remove algae prior to the onset of the corrosion; this was subsequently clarified to the bleach solution having been used following appearance of the corrosion in an attempt to remove it. It was also reported that the chamber was not rinsed after application of the bleach solution. A nutrient solution is dripped onto the trays containing the plants; percolates through the rock wool used to support the plants and is collected and recirculated.

2.0 INVESTIGATION AND RESULTS

R. W. Elliott visited the facility on 17 Sep 08. Figures 1 and 2 are photographs illustrating the condition of the air recirculation chamber floor and wall. Samples were taken of the rust and white coloured deposits on the floor and the rust coloured deposits on the wall. Figure 3 illustrates the nodular corrosion products that were liquid filled.

The open circuit potential (OCP) of the frame was measured in a clean and in a corroded area using a Saturated Calomel Reference Electrode (SCE) with a cotton ball soaked with 5% sodium chloride solution. The approximate location is indicated in Figure 1. The open circuit potential of the clean area was -0.250 to -0.300 Volts versus and that of the rusted area was -0.175 to -0.200 V vrs SCE. The stainless steel was in the passive condition.

Figure 4 shows the interior of the grow chamber and a tray link that was provided as a sample. The tray link shows the same type of liquid filled nodules as the wall of the air recirculation chamber.

Both of the air locks at the ends of the grow chamber had been left closed during the last grow cycle. One had been cleaned and the other which had not been cleaned had numerous white coloured deposits that could not be scrapped off for analysis. Figure 5 shows a photograph of these including an area that had been cleaned using an abrasive pad. Pitting had started to initiate in the cleaned area.

The panel from the air recirculation chamber also showed similar liquid filled nodules (Figure 6) as those on the tray link and the wall of the air recirculation chamber. The areas opposite welds were more affected than the bulk metal.

The samples of rust coloured deposits from the floor and walls of the air recirculation chamber and on the tray link and the white deposit from the floor of the air recirculation chamber were analyzed using a JEOL JSM 5600 scanning electron microscope (SEM) equipped with an energy dispersive x-ray spectrometer (EDS) MII#B05028. Figures 7 and 8 show EDS scans taken of the deposits. The elements detected are listed in Table 1.

Table 1

Elements Detected By EDS

Sample	**Major**	**Minor**	**Trace**
Floor – rust coloured	Chlorine [Cl], iron [Fe], chromium [Cr]	Nickel [Ni], sodium [Na]	Sulphur [S], carbon [C], oxygen [O], silicon [Si], calcium [Ca], phosphorus [P]
Floor – white	S, Na, K	Magnesium [Mg], P, Cl, Ca O	Si
Wall – rust coloured	Cl, Fe, Cr	Ni, S	Na, Ca, Si
Tray clip - nodules	Fe, Cl. Cr	Si, Ni	C, O, Na, P, K, Ca, Aluminum [Al]

A sample of the deposit from the wall of the recirculation chamber was added to a test solution specific for sulphate reducing bacteria. The test was negative. The tray clip was examined for the presence of iron oxidizing bacteria. The test was negative.

3.0 DISCUSSION

The appearance of the corrosion products on the walls and panel of the air recirculation chamber and on the tray clip suggested microbiologically induced corrosion (MIC). The nodules on the tray link were examined for the presence of iron oxidizing bacteria. These bacteria can cause pitting corrosion of stainless steel and are known to be in certain municipal water supplies in the general area of Guelph, Kitchener, Waterloo, and Cambridge. Tests for sulphate reducing bacteria and for iron oxidizing bacteria were both negative.

Stainless steels own their corrosion resistance to a passive film of chromium oxide that forms on the surface. The chloride ion has the ability to penetrate this passive film and create a pitting site. The shallow pits that had started to form under the nodules on the tray link were round and slightly undercut, characteristic of chloride pits.

The nutrient solution composition provided is listed in Table 2.

Table 2

Nutrient Solution Composition

Component	Molecular Weight	Feed Strength (mM)
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	236.16	3.62
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	246.48	1
KNO_3	101.1	5
$NH_4H_2PO_4$	115.08	1.5
$(NH_4)_2SO_4$	132	1
$FeCl_3$ (DTPA)	162.2	0.025
H_3BO_4	61.83	0.02
$MnSO_4 \cdot H_2O$	169.01	0.005
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	289.54	0.0035
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	249.68	0.0008
H_2MoO_4 (85% MoO_3)	161.97	0.0005

The nutrient solution was considered as a possible source of some of the elements detected by the EDS scans. The concentrations in the nutrient solution of elements detected by EDS were potassium (1.9 ppm), calcium (0.6 ppm), phosphorus (0.4 ppm), sulphur (0.4 ppm), magnesium (0.1 ppm) and chlorine (0.02 ppm). These concentrations are quite low. For the nutrient solution to be a source of these elements, it would have to be entrained in the recirculating air and deposited on the walls of the chamber where it could concentrate by evaporation. The very low chlorine concentration in the nutrient solution and the prominence of the chlorine peak in the EDS scans suggest that the chlorine is from a source other than the nutrient solution.

Bleach (sodium hypochlorite, NaClO) was used at a 0.5% (500 ppm) concentration reportedly only after the appearance of the corrosion. It was reported that it was not rinsed off after application. Sodium, as well as chlorine was detected in all of the EDS scans. Reference [1] offers the following advice for the use of bleach to ensure the best sanitizing conditions while minimizing stainless steel pitting. The recommended sodium hypochlorite concentration is 200 ppm, the contact time no longer than 30 minutes and the temperature no higher than 49°C. Some of the corrosion observed during the site visit and the sodium and chlorine detected by the EDS may be the result of the circulation of the 500 ppm bleach solution with no subsequent rinsing.

It has been reported that the grow chamber has been disassembled and passivated at a commercial established specialising in this operation. It was further reported that there were some areas in which a rust coloured ring remained around pitting sites.

It has also been reported that pickling paste (gel containing nitric and hydrofluoric acids) was used to clean rusted areas but that the rust reappeared. It is important to ensure that pickling pastes are thoroughly rinsed from the surface of the stainless steel and that it be allowed to dry to form the protective passive film.

The interior of the chamber can be cleaned using an abrasive pad such as Scotchbrite. The surface should be rinsed and left to dry in air for at least 24 hours to re-establish the passive film. Alternatively, the passive film can be regenerated by application of a solution of 1% citric acid and 1% sodium nitrate at room temperature with a contact time of one hour followed by rinsing and drying. This cleaning should be performed whenever similar rusting appears.

It is suggested that the air flow velocity in the chamber be reviewed to determine if it is entraining nutrient solution when in operation.

It is also suggested that the bead blasting operation be reviewed to ensure that only clean glass beads have been used and that the resulting surface is free from laps (folds in the metal) that could trap solutions.

The MSDS for the two detergents, Simple Green Concentrate and Alkonox, used during construction of the grow chamber were reviewed and neither reported chlorine containing compounds among the ingredients. However, it may be advisable to analyse these materials to determine if they are a source of the chloride ion.

4.0 CONCLUSION

The corrosion of the interior surfaces of the grow chamber appear to result from deposition of chloride ions on the surfaces. The source is not clear as the 0.5% bleach solution was reported not to have been applied until after the appearance of the rust. This solution was also reported not to have been rinsed off after application; therefore, the chlorine detected in the corrosion products may have been deposited after the corrosion occurred. The appearance of the pits under the rust nodules support chloride corrosion and the appearance and nature of the nodules support microbiologically induced corrosion; however tests for sulphate reducing bacteria and for iron oxidizing bacteria were both negative.

5.0 REFERENCES

[1] ASM Handbook Volume 13C, "Corrosion: Environments and Industries", ASM International, Materials Park, Ohio, 2006, page 808

Figure 1: The lower air recirculation chamber floor. Samples were taken of the rust coloured deposits on the floor and wall and of the white coloured deposits on the floor. The open circuit potential was measured in the corroded area on top of the frame and the clean area on the front of the frame.

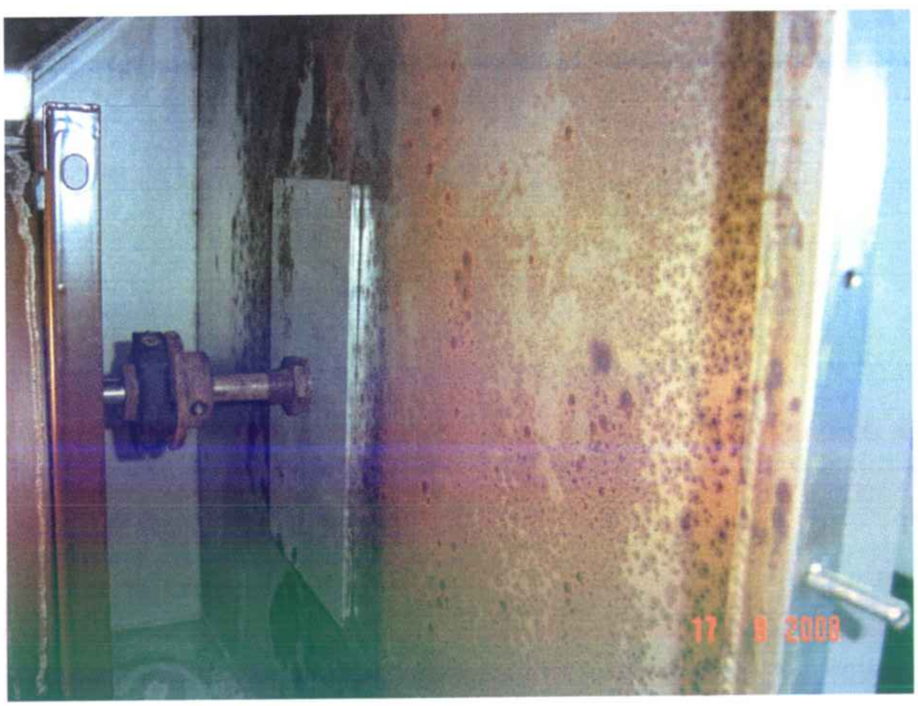


Figure 2: The lower air recirculation chamber wall.

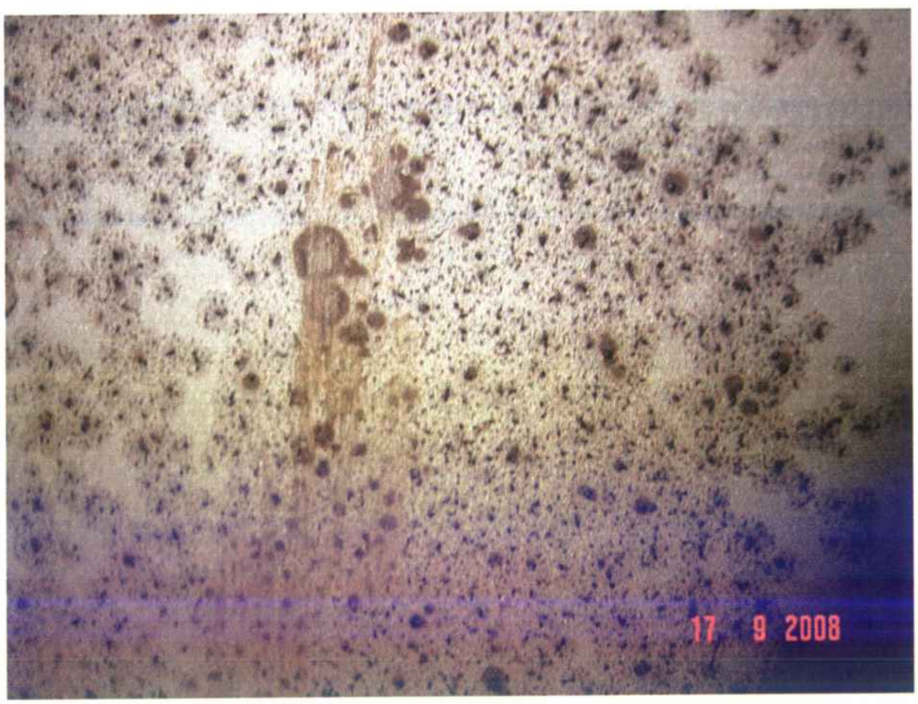


Figure 3: Close-up photographs of the corrosion on the air recirculation chamber wall. Note the nodules (red arrows in the upper photograph). These were filled with liquid, which smudged when sampled (lower photograph).

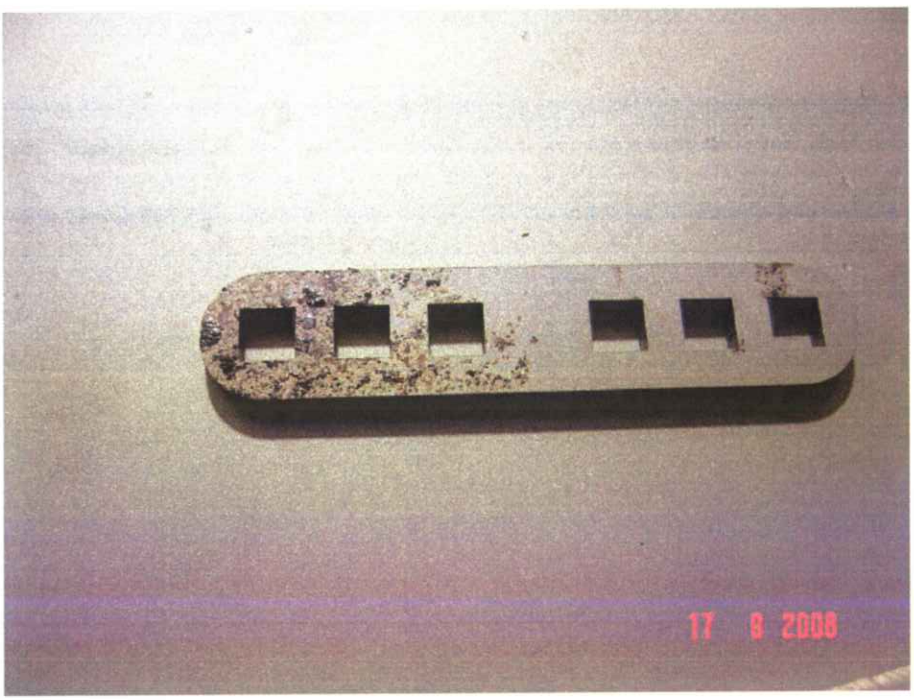


Figure 4: The upper photograph shows the interior of the growth chamber with a tray link indicated by the red arrow. The lower photograph is a tray link showing the same type of corrosion as apparent on the wall of the air recirculation chamber. This tray link was taken for further examination.

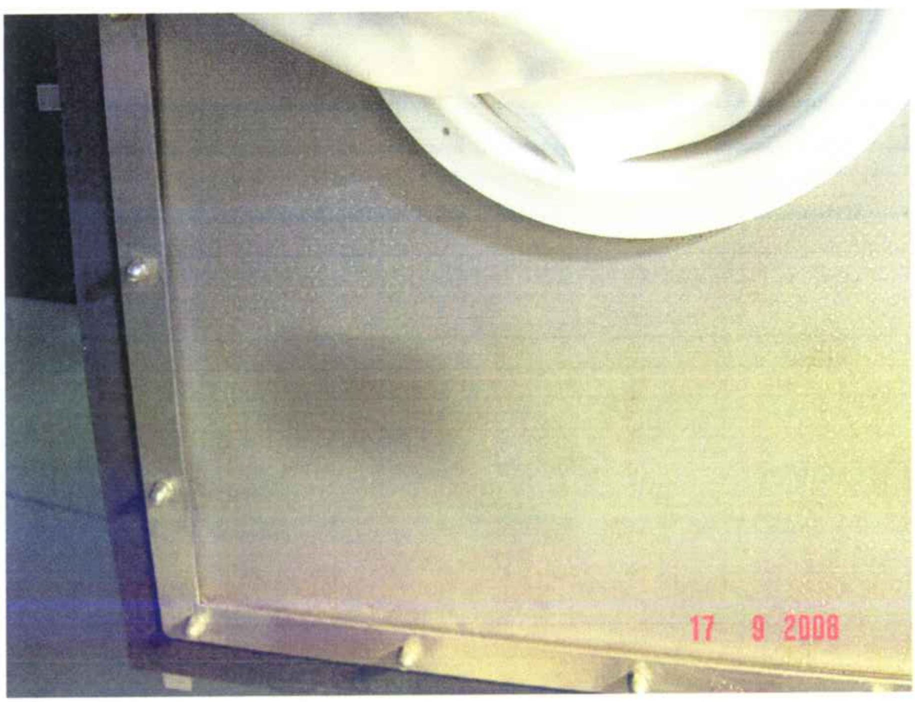


Figure 5: Two photographs of the wall in the air lock that had not been cleaned. The upper photograph illustrates a large number of white coloured deposits. These were too adherent to sample for further examination. The lower photograph shows an area of the wall that had been cleaned. There were faint signs of pitting under the white deposits.

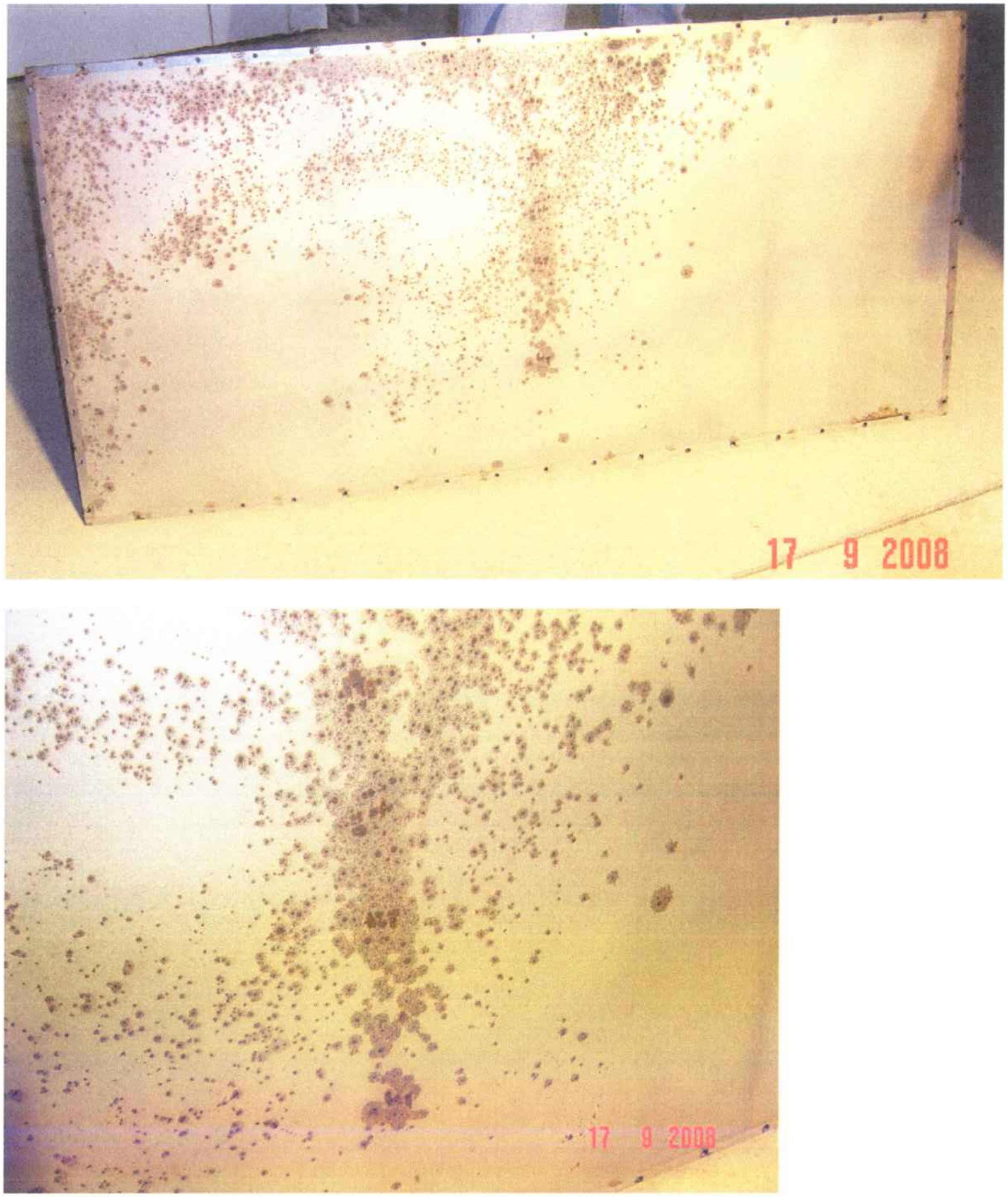


Figure 6: Two photographs of the panel from the air recirculation chamber. Similar nodules to those found on the walls of the chamber and on the tray link were apparent and were more numerous opposite welds.

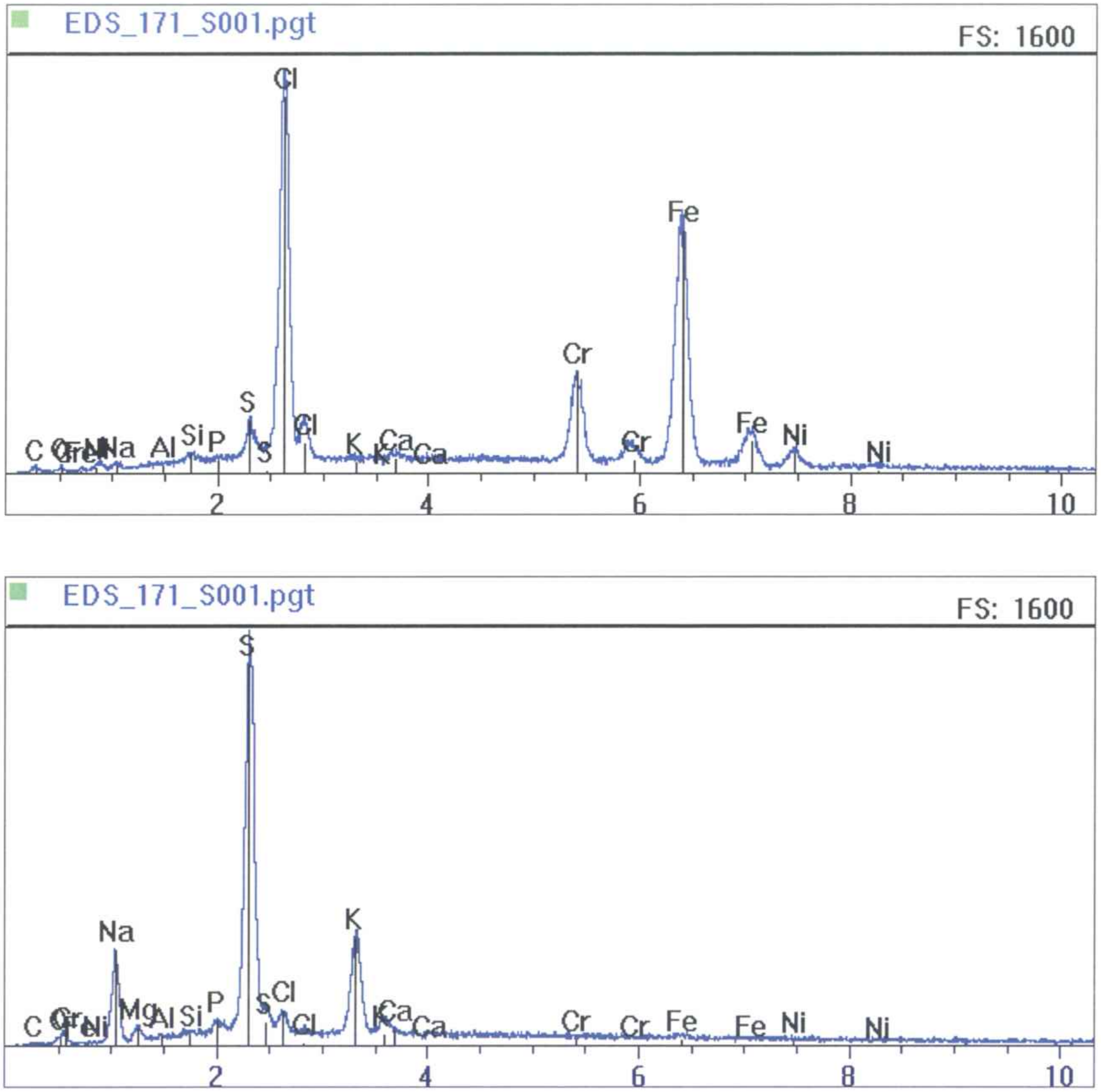
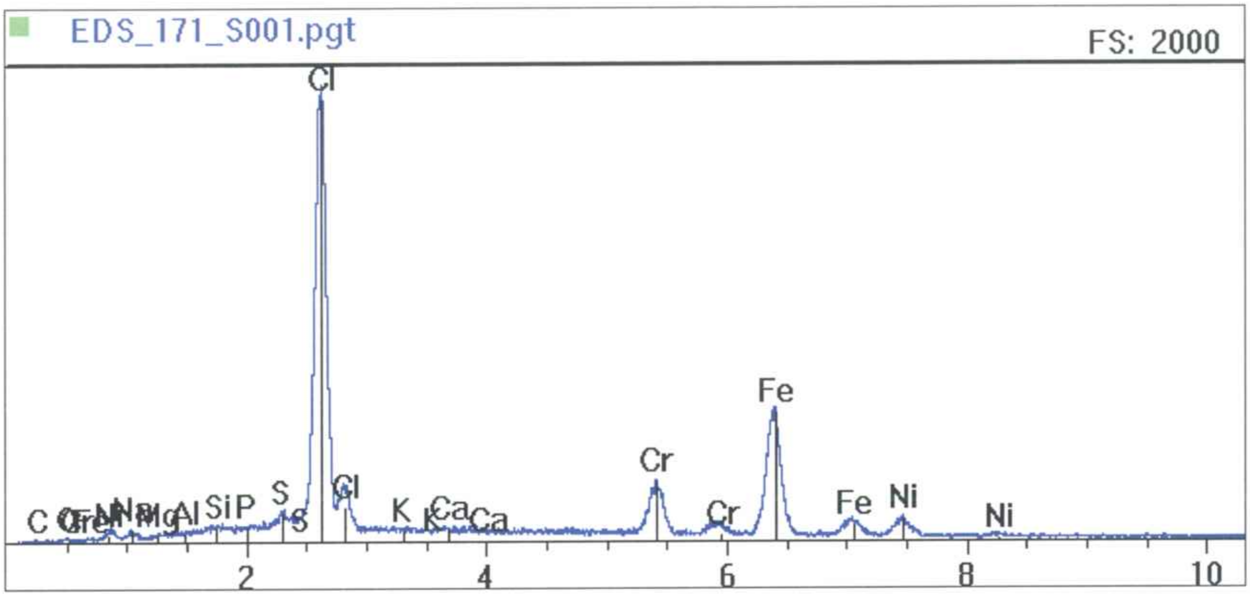


Figure 7: EDS scans taken of the rust deposits from the floor (top) and the white deposits from the floor (bottom).



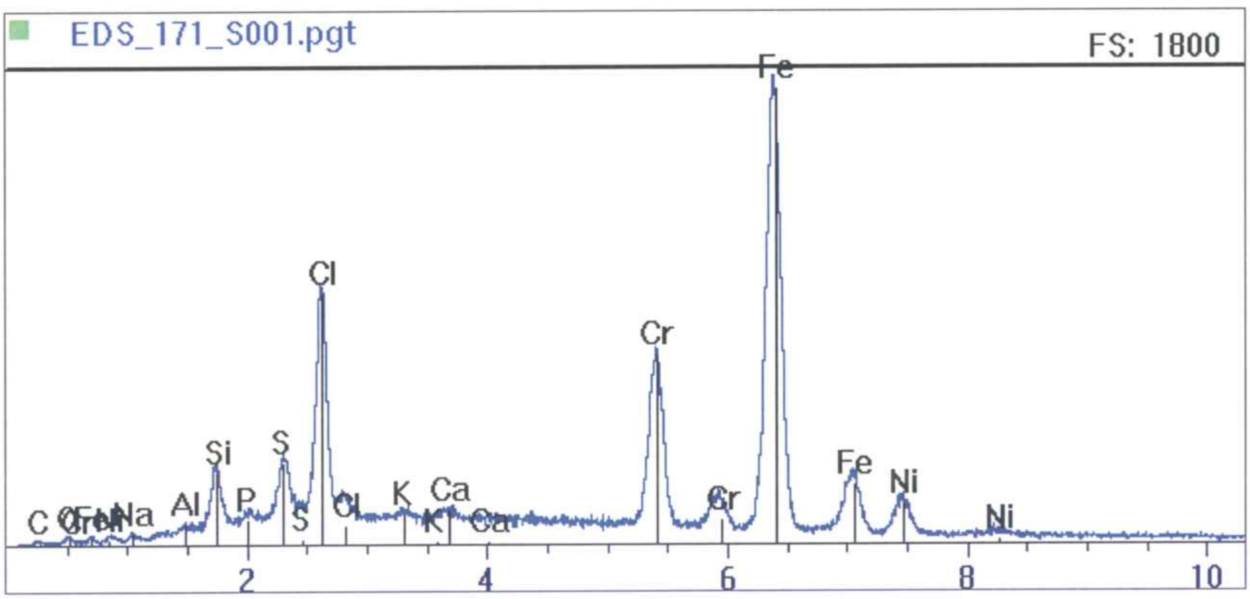


Figure 8: EDS scans taken of the deposit sample taken from the wall (top) and a crusted deposit on the tray clip (bottom).

MELiSSA

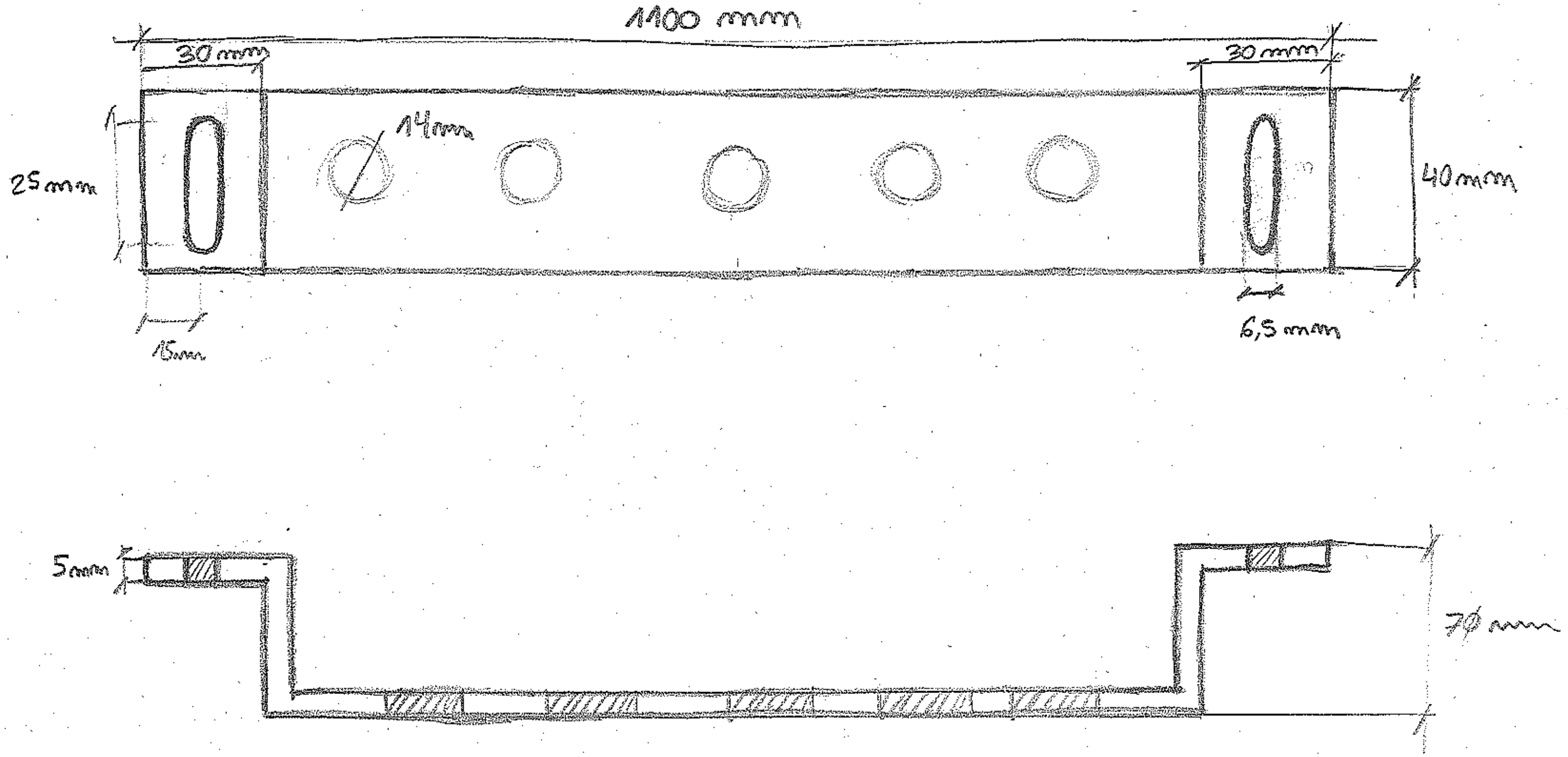
TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 11

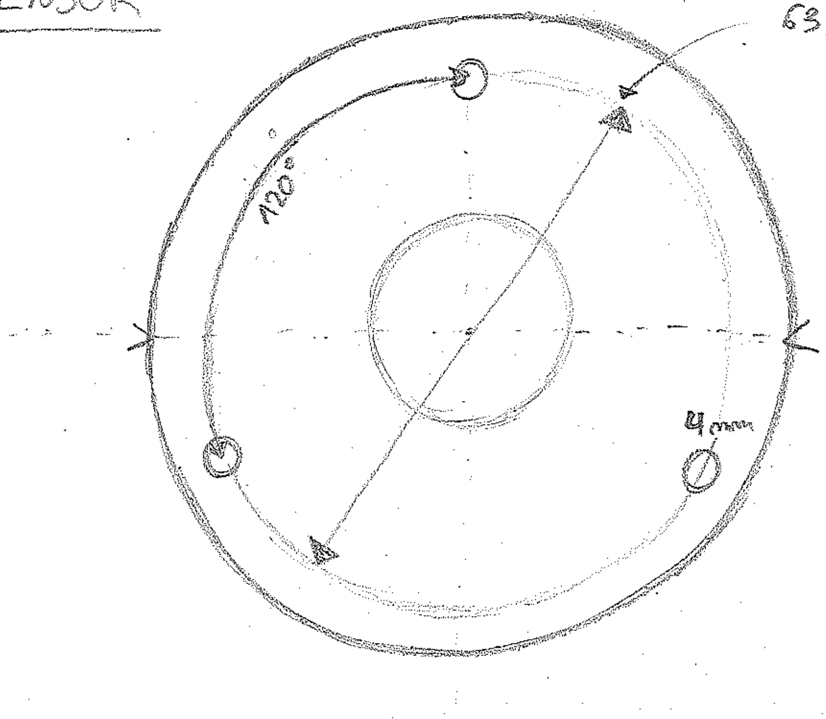
Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

4K INOX pulido para Camara Hidroponica

30/05/2009



SENSOR

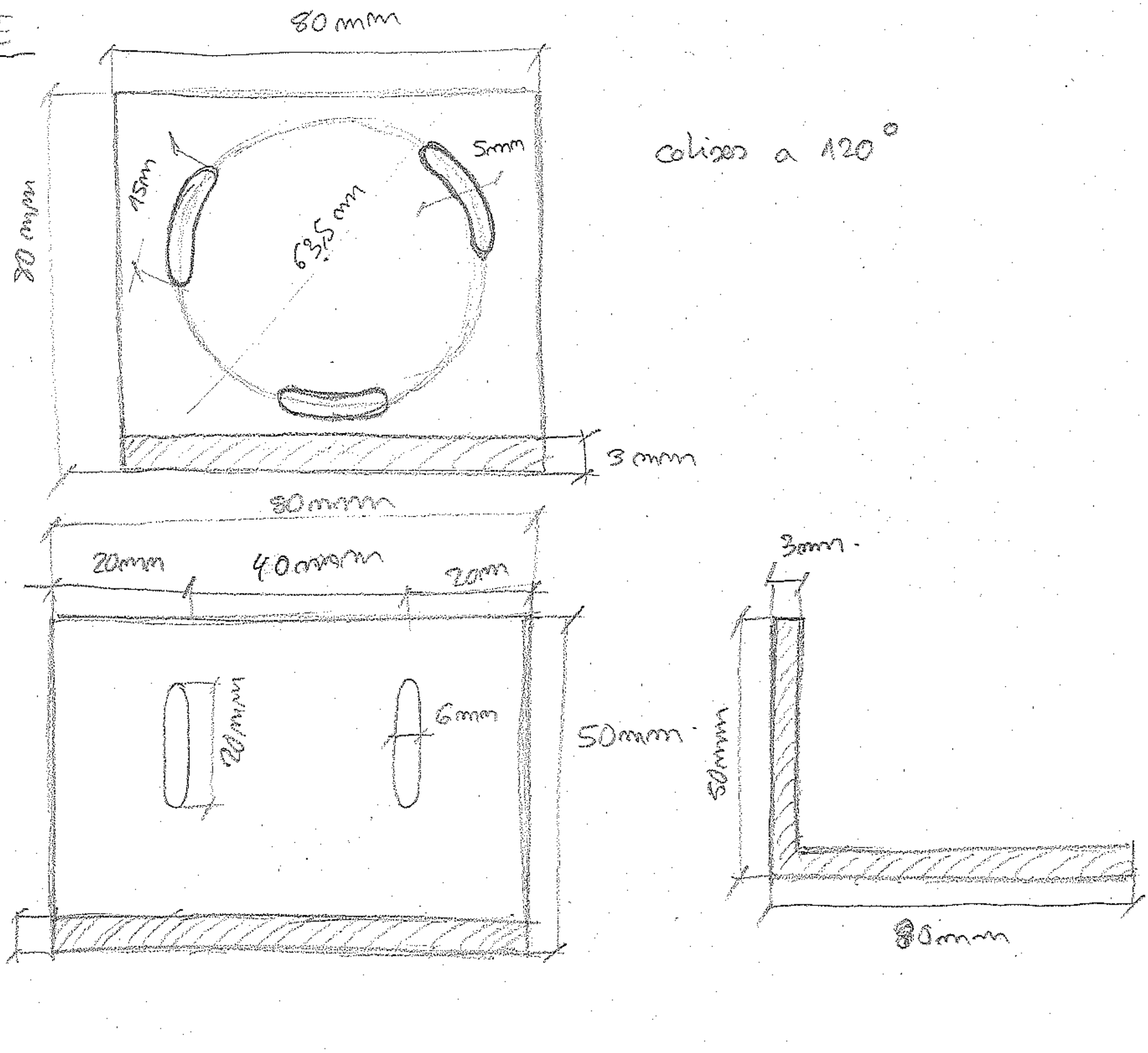


63,5 mm diametro taladros.

75,5 mm diametro

SOPORTE

INOX



colisos a 120°

MELiSSA

TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 12

Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

600 SERIES

NDIR/O_2

Infrared/Oxygen Multi-Component Analyzer

APPLICATIONS

- Stack Gases (CEM)
- Combustion Efficiency
- Turbine/Generator Feedback Control
- Process Chemical Gas Analysis
- Personnel Safety
- Fuel Cell Analysis
- Vehicle Emissions

OPTIONS

- Internal Sample Pump
- Sample Flow Control
- Multiple Inputs
- 19 Inch Rack Mount Slides

FEATURES

- Measures From Low ppm up to 100% Full Scale
- Measures Oxygen From 0-1% up to 0-100%
- Multi-Component—Up to Three IR Channels or Two IR Channels Plus Oxygen
- Up to Four User-Definable Ranges Per Channel (Within Factory Pre-Set Ranges)
- CE Mark and ETL Listed—Conforms to UL STD 61010-1, Certified to CAN/CSA C22.2 STD No. 610610.1
- Auto Calibration and Ranging
- Fast Response Time
- Temperature and Pressure Compensation
- Comprehensive Diagnostics/Data Archiving
- Output Options: Voltage, Current, RS-232, TCP/IP
- Remote Monitoring and Control

1312 West Grove Avenue
Orange, CA 92865-4134
Phone: 714-974-5560 Fax: 714-921-2531
www.gasanalyzers.com

600 Series
NDIR/O_2 Analyzer

NDIR/O_2

DESCRIPTION

The California Analytical Models 601-2-3 NDIR/O_2 digital analyzer product line is designed around a state of the art 16 bit microprocessor, with 16 digital inputs, 16 digital outputs, 16 analog inputs and 4 analog outputs. The analyzer can be manually operated from the keypad or remotely via TCP/IP, RS-232C communications and discrete inputs. The analyzer display includes screen presentation of all analyzer alarms. Four levels of password protection are provided. For precision measurements, the analyzer's accuracy is increased by entering calibration curve fit polynomials. Automatic calibration may be activated locally or remotely and includes auto calibration via preset times.

METHOD OF OPERATION—NDIR

The California Analytical Instruments' NDIR analyzer is based on the infrared absorption characteristics of gases. Using a single infrared beam to measure gas concentrations, this analyzer produces highly stable and reliable results. A single infrared light beam is modulated by a chopper system and passed through a sample cell of predetermined length containing the gas sample to be analyzed. As the beam passes through the cell, the sample gas absorbs some of its energy. The attenuated beam (transmittance) emerges from the cell and is introduced to the front chamber of a two-chamber infrared microflow detector. The detector is filled with the gas component of interest and consequently the beam experiences further energy absorption. This absorption process increases the pressure in both of the chambers. The differential pressure between the front and rear chambers of the detector causes a slight gas flow between the two chambers. This flow is detected by a mass-flow sensor and is converted into an output signal.

METHOD OF OPERATION - Oxygen

The California Analytical Instruments oxygen analyzer section utilizes either the paramagnetic or fuel cell method to determine the percent level of oxygen contained in the sample gas. The oxygen level is displayed on the LCD panel in percent concentration.

SPECIFICATIONS

IR Analysis Method: Non-Dispersive Infrared (NDIR)
NDIR Components: CO / CO_2 / CH_4 / C_3H_8 / SO_2
Detector Type: Microflow
NDIR Ranges: From 0-50* ppm up to 0-100%
* CH_4, C_3H_8 0-250 ppm minimum, SO_2 1000 ppm minimum
Range Ratio: 10:1
Response Time (IR): 90% of Full Scale in < 1 Second**
**Depending on Cell Length, Flow Rate, and Time Constant
IR Sample Cell: Stainless Steel w/ Replaceable gold cell liner
Resolution: Typically 0.1% of Full Scale
Repeatability: Better than 1.0% of Full Scale
Linearity: Better than 1.0% of Full Scale
Noise: Less than 1% of Full Scale
Zero & Span Drift: Less than 1% of Full Scale per 24 Hours
Zero & Span Adjustment: Via front panel, TCP/IP or RS-232
Sample Flow Rate: 0.5 to 2.0 LPM
Oxygen Analysis Method: Paramagnetic or Fuel Cell
O_2 Ranges: 0-1% (Paramagnetic Only) up to 0-100% O2 Full Scale, Four Definable Ranges
O_2 Response Time: T90—2 Seconds Paramagnetic, 16 Seconds Fuel Cell

600 Series Features:

Outputs available: TCP/IP, RS232 0-1, 0-5, 0-10 VDC, 4-20mA (selectable)
Discrete Control: Remote/Local Control, Range Change, Range Sense Mode
Discrete Alarms/Control: 15 definable optically isolated solid state relays (60 VDC max @ 600 mA max)
Digital Diagnostics: Pressure, Pressure Control Voltages Temperatures, Flow Parameters
Keypad Displays: Factory Settings, TCP/IP address, Passwords(4), Scalable Analog Output Voltages, Full Scale Range Select, Auto Cal Times
Special Features: Auto Ranging, Auto Calibration (adjustable through internal clock), Data Archiving
Display: 3" x 5" Back lit LCD
Sample Temperature: Up to 50^o C, Non-condensing
Ambient Temperature: 5^o to 40^o C
Ambient Humidity: Less than 90% RH (Non-condensing)
Fittings: ¼ inch Tube
Power Requirements: 115 VAC/60 Hz or 230 VAC/50 Hz
Dimensions: 5¼"Hx19"Wx23"D
Weight: 30-50 lbs. (Depending on configuration)

Specifications subject to change without notice.

CAI

1312 West Grove Avenue
Orange, CA 92865-4134
Phone: 714-974-5560 Fax: 714-921-2531
www.gasanalyzers.com

600 SERIES

NDIR

Infrared/Oxygen Multi-Component Analyzer

USER'S MANUAL

The Model 600 NDIR Series Instruments starting with Serial Number U06081 have several new Hardware and Software features. For a complete explanation, see Appendix 2 starting on page 89.

NOTE: Instrument Serial Number 7013 is an exception and does not contain the new features described above

Safety Alert
Caution or Warning

Temperature Hazard
Caution or Warning

Electrical Shock Hazard
Caution or Warning

Safety Information in this Manual

Note, caution and warning symbols appear on the instrument and throughout this manual to draw your attention to important operational and safety information.

A “**NOTE**” marks a short message to alert you to an important detail.

A “**CAUTION**” safety alert appears with information that is important for protecting your equipment and performance.

A “**WARNING**” safety alert appears with information that is important for protecting you, others and equipment from damage. Pay very close attention to all warnings that apply to your application.

The  symbol (an exclamation point in a triangle) precedes a general CAUTION or WARNING statement.

The  symbol (wavy vertical lines with an under score in a triangle) precedes an elevated temperature hazard CAUTION or WARNING statement.

The  symbol (a lightning bolt in a triangle) precedes an electric shock hazard CAUTION or WARNING statement.

Some or all of the above symbols may appear in this manual or on the equipment. This manual should be consulted whenever one of these symbols is encountered on the equipment.

ALWAYS REMOVE POWER BEFORE CONNECTING OR DISCONNECTING SIGNAL CABLES OR WHEN SERVICING THE EQUIPMENT.

The 600 series NDIR instruments meet or exceed the following directives and standards.

Application of Council Directive(s):

Electrical Safety:

Low Voltage Directive 73/23/EEC

Electromagnetic Compatibility:

EMC Directive 89/336/EEC

Standard(s) to which Conformity is Declared:

Electrical Safety:

Standard for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use [EN 61010-1:2001 (2nd Edition)

Electromagnetic Compatibility:

EN 61326:1997 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements (Amendment A1: 1998 to EN 61326:1997; Amendment A2:2001 to EN 61326:1997)

1) Plug in the analyzer and turn the power on.
2) Connect the appropriate gas lines and vents to the analyzer.
3) Allow the analyzer to stabilize for at least one (1) hour.
4) During the analyzer's stabilization period, setup the analyzer to the desired configuration.
   a) Set the analyzer's output as desired.
      i) From the Main Menu press F5 (Setup) then F7 (System Settings.)
      ii) Press F3 (output assignments) to setup the output channels.
         (1) Set to real time.
         (2) AUX 1
         (3) AUX 2
         (4) AUX 3
         (5) Press back to return to the system settings menu.
      iii) Press F4 (output range) to setup the output ranges
         (1) Set the Min and Max to zero (0). This will cause the outputs to default to the current ranges.
         (2) Set the outputs for milliamps (mA) or voltage (V) as desired.
            (a) The mA setting will give 4-20 mA or 2-10V (if 500 ohm resisters are installed.
            (b) The V setting will give 0-20mA or 0-10V (if 500 ohm resistors are installed.

Disconnect power before proceeding

5) Connect all appropriate analog outputs.
   a) Pin 1 is the output common (ground).
   b) Pins 2, 3, 4, and 5 are output channels 1, 2, 3, and 4 as setup in step 4.a.ii.
   c) If the output is set for voltages but there is no voltage output, you will need to install a 500 ohm resistor between pin 1 and the channel you are trying to measure. You will have to measure the voltage drop across this resistor.
6) Reconnect the power and turn on the analyzer. Press F1 from the analyzer's main Menu to get to the measurement screen.
7) Supply sample gas to the analyzer.
8) The measurement screen should indicate the concentration of the sample gas. If the concentration is incorrect, the analyzer will need to be calibrated using zero and span calibration gases. Please reference

the appropriate section of the manual for a description on how to zero and span the analyzer.

TABLE OF CONTENTS

Table of Figures

Tables

1. Introduction

1.1. Overview

Congratulations and thank you! You have just purchased one of the most reliable gas analyzers in the world. Before using the analyzer, please familiarize yourself with its operation by reading this manual. If you have any questions, please do not hesitate to call California Analytical Instruments for assistance. We want you to be a member of our thousands of satisfied customers.

1.2. Unpacking Instructions

Open the shipping container and carefully remove the analyzer from the packing materials. Inspect the instrument for any sign of damage. Remove the Top Cover retaining screws. Visually check for loose parts or connectors that are not properly seated. Verify all circuit boards and circuit board connections are secure. If all internal components look normal, re-install the cover.

1.3. Reporting Damage

Should there be any apparent damage either to the inside or outside of the instrument due to shipping or handling, immediately notify the shipper. The shipping container or packing materials should be retained for inspection by the shipper.

1.4. Contact Information

California Analytical Instruments, Inc.

1312 West Grove Avenue
Orange, CA 92865
714 974-5560
Fax 714 921-2531
Website: www.gasanalyzers.com

1.5. *Warranty Certificate*

Subject to the exceptions and upon the conditions stated below, California Analytical Instruments (CAI) warrants that the products sold under this sales order shall be free from defects in workmanship and materials for one year after delivery of the product to the original Buyer by CAI and if any such product should prove to be defective within such one year period, CAI agrees, at its option, either (i) to correct by repair or, at CAI's election, by replacement with equivalent product any such defective product, provided that investigation and factory inspection discloses that such defect developed under normal and proper uses, or (ii) to refund the purchase price. The exceptions and conditions mentioned above are as follows:

a. components or accessories manufactured by CAI that by their nature are not intended to or will not function for one year are warranted only to give reasonable service for a reasonable time. What constitutes reasonable time and reasonable services shall be determined solely by CAI. A complete list of such components and accessories is maintained at the factory;

b. CAI makes no warranty with respect to components or accessories not manufactured by it; in the event of defect in any such component or accessory CAI will give reasonable assistance to Buyer in obtaining from the respective manufacturer whatever adjustment is authorized by the manufacturer's warranty;

c. any product claimed to be defective must be returned to the factory transportation charges prepaid and CAI will return the repaired or replaced product freight collect;

d. if the product claimed to be defective requires on-site repair, such warranty labor will be provided at no charge; however, transportation and living expenses will be charged to Buyer;

e. if the product is a consumable or the like, it is warranted only to conform to the quantity and content and for the period (but not in excess of one year) stated on the label at the time of delivery or 90 days;

f. CAI may from time to time provide a special printed warranty with respect to a certain product, and where applicable, such warranty shall be deemed incorporated herein by reference;

g. CAI shall be released from all obligations under all warranties, either expressed or implied, if any product covered hereby is repaired or modified by persons other than its own authorized service personnel unless such repair by others is made with the written consent of CAI.

IT IS EXPRESSLY AGREED THAT THE ABOVE WARRANTY SHALL BE IN LIEU OF ALL WARRANTIES OF FITNESS AND OF THE WARRANTY OF MERCHANTABILITY AND THAT CAI SHALL HAVE NO LIABILITY FOR SPECIAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OF ANY KIND OR FROM ANY CAUSE WHATSOEVER ARISING OUT OF THE MANUFACTURE USE, SALE, HANDLING, REPAIR, MAINTENANCE OR REPLACEMENT OF ANY OF THE PRODUCTS SOLD UNDER THIS SALES ORDER. SOME STATES DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, SO THAT THE ABOVE LIMITATIONS OR EXCLUSIONS MAY NOT APPLY. THIS WARRANTY GIVES YOU SPECIFIC LEGAL RIGHTS, AND YOU MAY HAVE OTHER RIGHTS, WHICH VARY FROM STATE TO STATE.

Representations and warranties made by any person, including dealers and representatives of CAI which are inconsistent or in conflict with the terms of this warranty, shall not be binding upon CAI unless produced in writing and approved by an expressly authorized officer of CAI.

1.6. Proper Operation

Personnel should be trained in the proper operation of this equipment before attempting to operate the equipment.

1.7. Possible Explosion Hazard

Do not apply power to the analyzer or attempt to energize the analyzer until determining the analyzer environment to be non-hazardous.

Use this analyzer in **a NON-HAZARDOUS** environment.

This analyzer has not been designed for use with a hazardous sample.

Tampering or use of substitute components may cause a safety hazard. Use only factory authorized replacement parts.

1.8. Electrical Shock Hazard

Disconnect power before removing cover. Servicing requires access to live electrical components that can cause death or serious injury. Refer servicing to qualified service personnel. For safety and proper performance, connect this instrument to a properly grounded three-wire receptacle.

Caution

1.9. Plug Removal

Do not operate this analyzer UNTIL REMOVING the red plastic ¼ inch plugs from the sample inlet and exhaust fittings on the rear panel.

Use of this equipment in a manner not approved by California Analytical Instruments is not recommended and may cause harm to the equipment or operating personnel.

2. Features

2.1. Description

The Model 600 series of NDIR analyzers incorporate a single-beam photometric system and a detector with a microflow sensor assuring high reliability, sensitivity, accuracy, and stability. The microflow detector is a sealed unit filled with the same gas as the component of interest (CO, CO_2, and CH_4). The length of the sample cell determines the most sensitive range for each component.

2.2. Features-General

The Model 600 series of NDIR analyzers have a 3 by 5 inch liquid crystal display and a 20 key data/operation input keyboard. The 16-bit microprocessor control board consists of the MSR-Card with 16 digital inputs, 16 digital outputs, 16 analog inputs and 4 analog outputs. The analyzer can be manually operated from the keypad or remotely via TCP/IP or RS-232C communications. After turning on the analyzer, it needs at least 30 seconds for initialization. During this time, the screen is illuminated.

IMPORTANT TIP: When the analyzer is powered up, it defaults to access level 1 (User). To operate ALL parameters, check the access level. See Section 5.

2.3. Features-General

High stability is provided by an improved photometric system, which assures less influence due to contamination of the measuring cell and higher long-term stability than conventional dual-beam analyzers.

- A dual-chamber type detector effectively minimizes influence due to concomitant gas components.
- A microflow sensor within the detector features high reliability, long service life, very low noise, and excellent resistance to vibration.
- The easily serviced single-beam photometric system does not require delicate adjustment of the optical-balance.
- Simple construction assures reliable performance.
- Modular component design simplifies maintenance. Independent elements are easily removed for maintenance.
- Low Power Consumption - The instruments are of energy-saving design with power consumption as low as 30 VA.

2.4. *Infrared Gas Analyzers*

The infrared gas analyzer measures gas concentration based on the principle that each type of gas component shows a unique absorption line spectrum in the infrared region.

The instrument consists of an infrared light source, a chopper, a measuring cell, and a detector filled with a gas mixture containing the gas component to be measured. The operating principle of the instrument is described with reference to Figure 2-1. The infrared light source emits infrared light in all directions. The light emitted forward is transmitted and reflected into the detectors.

The infrared light emitted backward is reflected by a reflecting surface and is added to the infrared light emitted forward. Arranged between the infrared light source and measuring cell is a chopper blade which rotates to modulate the infrared light beam at regular frequency. The modulated infrared light beam thus formed passes through the measuring cell filled with a sample gas where the light energy is partially absorbed or attenuated before it reaches the front chamber of the detector. Both the front and rear chambers of the detector are filled with the gas component to be measured.

The infrared light energy is partially absorbed in the front chamber and residual light is absorbed in the rear chamber, thereby increasing pressure in both chambers. Since the detector is designed to produce a pressure difference between the front and rear chambers, a slight gas flow is produced through a path connecting these chambers with each other.

This slight flow is converted into an AC electrical signal by a microflow sensor arranged in the path connecting the chambers with each other. The AC signal is amplified and rectified to a DC voltage supplied to the output terminals and indicator (Figure 2-4). Figure 2-2 shows the detector output signal with the greatest amplitude when zero gas is flowing in the measuring cell. Amplitude is reduced as the concentration of measured gas component increases (Figure 2-3)

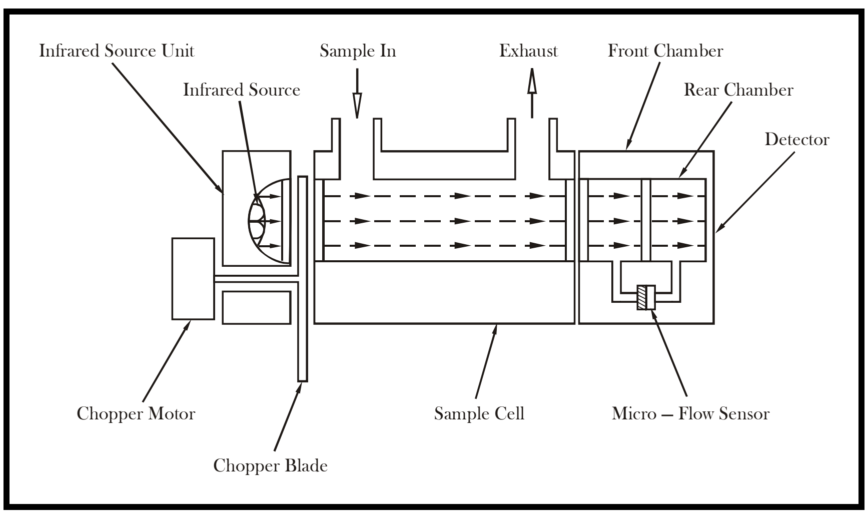


Figure 2-1 Single NDIR Analyzer

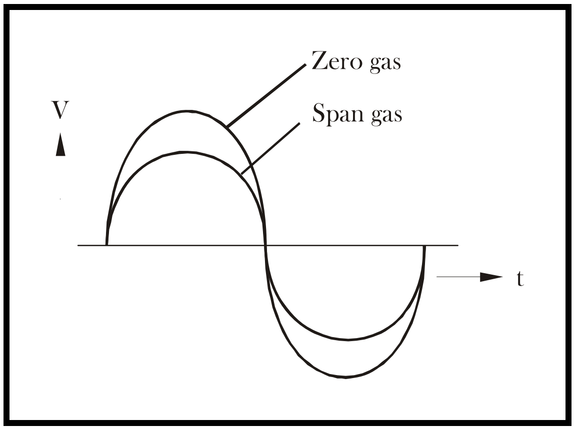


Figure 2-2 Detector Output Signal

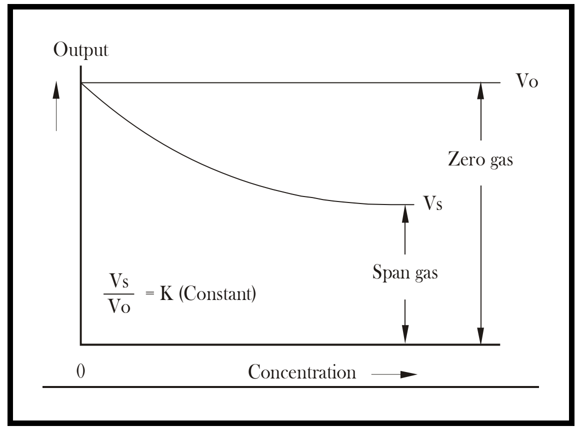


Figure 2-3 Absorption Characteristic of Detector

2.5. *Interference Gases*

Whenever a sample gas contains a gas component that has an absorption spectrum that overlaps the spectrum of the gas to be measured, that gas is commonly referred to as an interference gas. The Microflow Detector was specifically designed to minimize the effect of interference gases. When these gases are present, the pressure rises in the front and rear chamber of the detector cancel each other minimizing any response to the interference gases.

2.6. *Electronics*

The sinusoidal output signal of the detector's microflow sensor is transmitted to the AC amplifiers on the main circuit board. The signal frequency is related to the rate of the beam-interrupting chopper blade. The signal amplitude is related to the measured gas concentrations in the sample cell.

This signal is amplified by successive AC amplifiers and then demodulated and filtered. The resulting DC signal is further amplified and fed into two output buffer amplifiers. The DC signal output of the printed circuit board is the input to a microprocessor. Here it is digitized and linearized for digital display

The digitized information is then fed to a D/A Converter so it can be isolated and converted to a 0-10 VDC or 4-20 mA output. This output (along with optional alarm contacts) is sent to the 28-pin output connector located on the rear panel of the analyzer for customer connection.

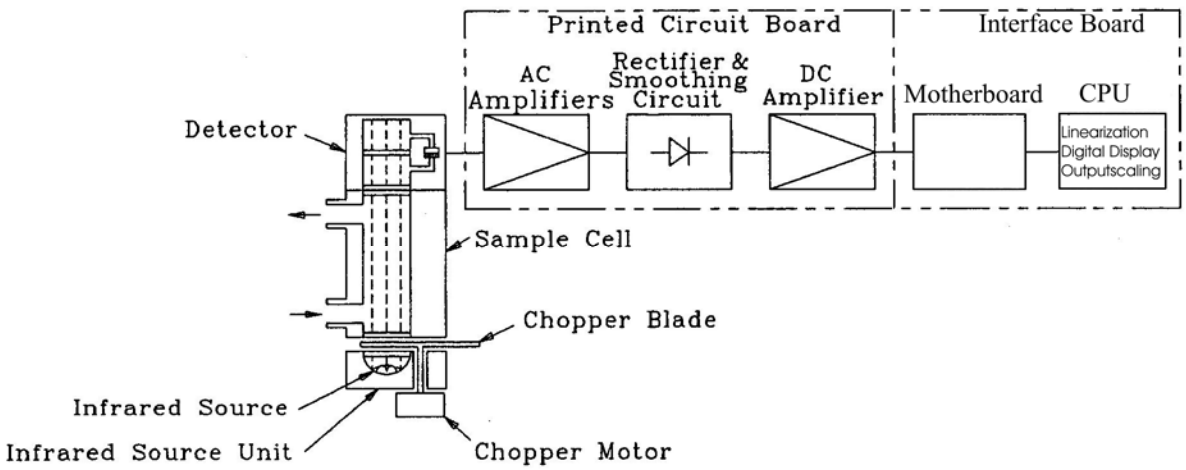


Figure 2-4 Block Diagram

2.7. Model 600 NDIR Specifications

IR ANALYSIS METHOD	Non-Dispersive Infrared (NDIR)
NDIR COMPONENTS	CO /CO_2 / CH_4 / C_3H_8 /SO_2
DETECTOR TYPE	Microflow
RANGE RATIO	50:1 (Highest Range/50 = Lowest Range)
RESPONSE TIME (IR)	T90 < 2 Seconds to 60 Seconds Adjustable (Depending on configuration)
IR SAMPLE CELL	Stainless Steel with Replaceable Gold Cell Liner
RESOLUTION	Displays Five Significant Digits
REPEATABILITY	Better than 1.0% of Full Scale
LINEARITY	Better than 0.5% of Full Scale of Factory Calibrated Ranges
NOISE	Less than 1% of Full Scale of Factory Calibrated Ranges
ZERO & SPAN DRIFT	Less than 1% of Full Scale per 24 Hours
ZERO & SPAN ADJUSTMENT	Via front panel, TCP/IP or RS-232
SAMPLE FLOW RATE	0.25 to 2.0 Liters/minute (LPM) (Consult Factory for other flow rates)
OXYGEN ANALYSIS METHOD	Paramagnetic
O_2 RANGES	0 — 1% up to 0 – 100% O_2 Full Scale, Four Definable Ranges
O2 RESPONSE TIME	90 < 2 Seconds

2.8. Model 600 NDIR Features

OUTPUTS AVAILABLE	TCP/IP, RS232, Four Scalable Analog 0-10 V / 4-20 mA (Allows Offset and Expandable Range DC Analog Outputs)	
DISCRETE CONTROL	Remote/Local Control, Range Change, Range Sense Mode (Al TTL Logic)	
DISCRETE ALARMS (Local & Remote Adjustable)	General Fault/ TTL Logic 0-5 VDC(Ground True) Calibration Failure/ TTL Logic 0-5 VDC (Ground True) High Concentration (2 each)/ TTL 0-5 VDC Logic (Ground True)	
KEYPAD DISPLAYS	Factory Settings TCP/IP Address Passwords (4)	Scalable Analog Output Voltages Full Scale Range Select Auto Cal Times
SPECIAL FEATURES	Auto Ranging Auto Calibration (adjustable through internal clock)	
DISPLAY	3" x 5" Back lit LCD	
SAMPLE TEMPERATURE	Up to 50°C Non-condensing	
AMBIENT TEMPERATURE	5 to 40°C	
AMBIENT HUMIDITY	Less than 90% RH Non-condensing	
WARM-UP TIME	1 Hour (Typical)	
FITTINGS	1/4 Inch Tube	
POWER REQUIREMENTS	115 V 60Hz (Option: 230V 50Hz), ±10%, 600W	
DIMENSIONS	5¼ H × 19 W × 23 D (Inches)	
WEIGHT	30-45 Pounds (Depending on configuration)	

SPECIFICATIONS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

3. Installation

3.1. General

The design of this instrument is for industrial applications. These installation instructions are for a typical site. Direct any questions regarding specific installation situations to Technical Service of California Analytical Instruments, Inc.

3.2. Site and Mounting

NOTE: The carefully observe the following precautions:

Select a site free from direct sunlight, radiation from a high temperature surface, or abrupt temperature variations.

This analyzer is not suitable for installation outdoors.

Select a site where the air is clean. Avoid exposing the instrument to corrosive or combustible gases.

The instrument must not be subject to severe vibration. If severe vibration is present, use isolation mounts.

The instrument is designed for rack-mounting. Optional rack mount slides are available.

Do not install near equipment emitting electromagnetic interference (EMI).

NOTE: A rear supporting brace or equivalent is required if the optional rack mount slides were not purchased.

The power on/off switch is accessible from the rear of the instrument only. DO NOT mount such that the power on/off switch is inaccessible.

3.3. Electrical

All wiring is connected at the rear of the instrument. The AC power is connected to the power/fuse/switch as shown below

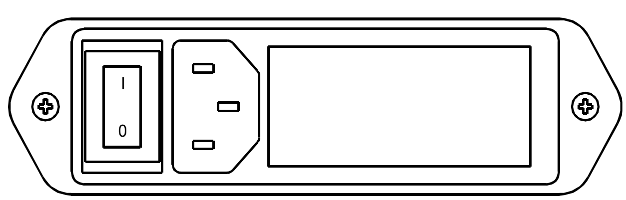


Figure 3-1 AC Power Switch, Connector, and Fuse.

NOTE: A defective ground may affect the operation of the instrument. The output voltages are connected per Table 8.1.1. Shielded wiring is recommended for output signals.

Replace fuses with recommended fuse size indicated on rear panel of instrument. Replacement with any other size fuse may cause damage to the instrument and possible injury to operating personnel.

3.4. Analog Output Connections (Appendix)

See Appendix for connector pinouts located on the analyzer rear panel. Remote range identification and range selection are obtained via the rear panel connections. When a range is selected, the corresponding control line is pulled low to zero VDC. Ranges not selected will remain at approximately 5 VDC. When remote range control is selected on the front panel switch, a contact closure is provided at the rear panel connector. Remote range selection is made by connection of the control line for the desired range to the analyzers zero VDC line provided in the connector. Five VDC is also provided.

3.5. Gases

1) Nitrogen or (zero air) in pressurized cylinder.
2) Standard span gas(es) near full-scale concentration with a nitrogen balance, in a pressurized, certified cylinder.

3.6. Gas Handling Equipment

1) Pressure regulators for zero gas (Air or N2), and span gas cylinders.
2) Corrosive resistant gas tubing.

3.7. Gas Connections

The tubing from the sampling system to the gas analyzer should be made from corrosive-resistant material such as Teflon or stainless steel. Even when the gases being sampled are corrosive themselves, rubber, or soft vinyl tubing should not be used since readings may be inaccurate due to gas absorption into the piping material. To obtain fast response, the tube should be as short as possible. Optimum tube internal diameter is 0.16 inch (4 mm). Couplings to the instrument are ¼-Inch tube.

Note: Be sure tubing and joints are clean. Dust entering the instrument may cause it to malfunction.

3.8. Sampling Requirements

3.8.1. Filtration

Dust must be eliminated completely. Use filters as necessary. The final filter must be capable of removing particles larger than 4 microns.

3.8.2. Condensation

Dew point of the sample gases must be lower than the instrument temperature to prevent accidental condensation within the instrument. Bypass the sample through a dehumidifier to reduce the dew point to about 2 to 4° C or less. If the sample contains an acid mist, use an acid mist filter, cooler or similar device to remove all traces of the mist.

3.8.3. Presence of Corrosive Gases

High concentrations of corrosive gases such as Cl_2, SO_2, F_2, HCl, in the sample gas shorten the useful service life of the instrument.

3.8.4. Gas Temperature

Do not exceed the maximum rating of the instrument 104º F (50º C) when measuring high temperature gases.

3.8.5. Sample Gas Bypass Outlet (Vent)

A sample gas bypass outlet connector is located on the rear panel (¼ Inch Tube). Pressure at this outlet should be kept at atmospheric level. **ANY** backpressure will cause an error in reading.

4. Basic Operation

The operation of the digital microprocessor conforms to the guidelines of the AK committee, originally developed in the German automotive industry. Via the serial port of the MSR-Card, the analyzer can be remote-controlled by a master computer. The serial communication fully corresponds to the specifications of the AK protocol. TCP/IP communication is also available.

Display

The analyzer's LCD display includes 16 lines with 30 characters each. The display also has background lighting that can be switched on and off via the Display key on the keyboard. The following example shows the measurement screen that is formatted into 4 information areas.

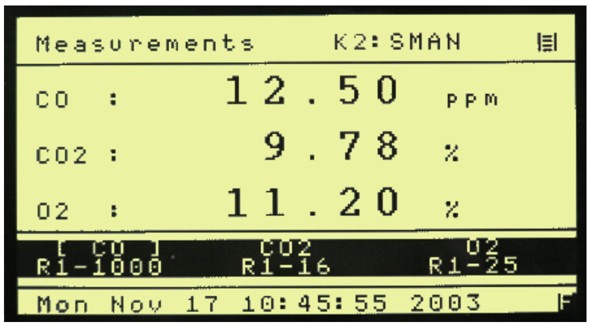


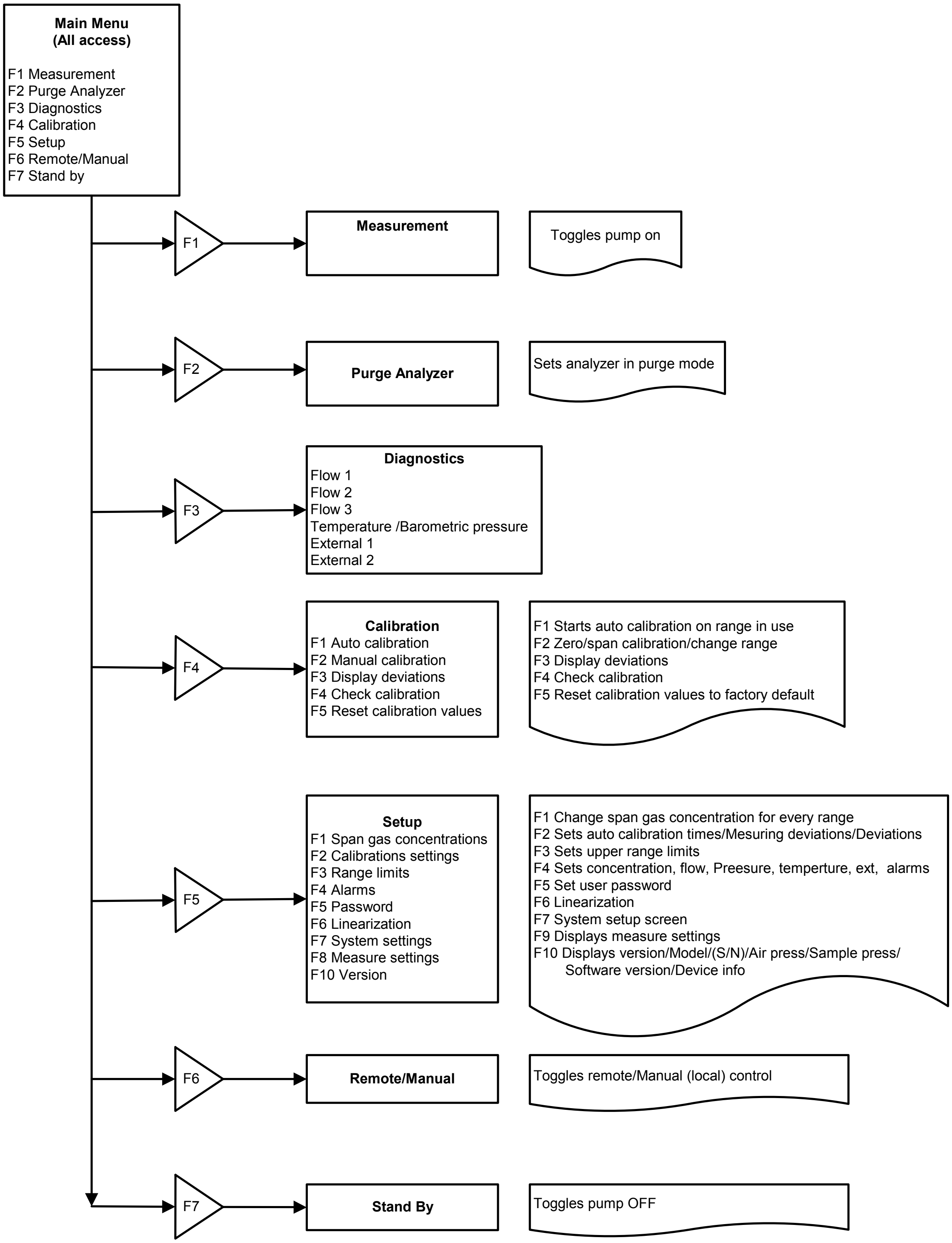
Figure 4-1 LCD Display

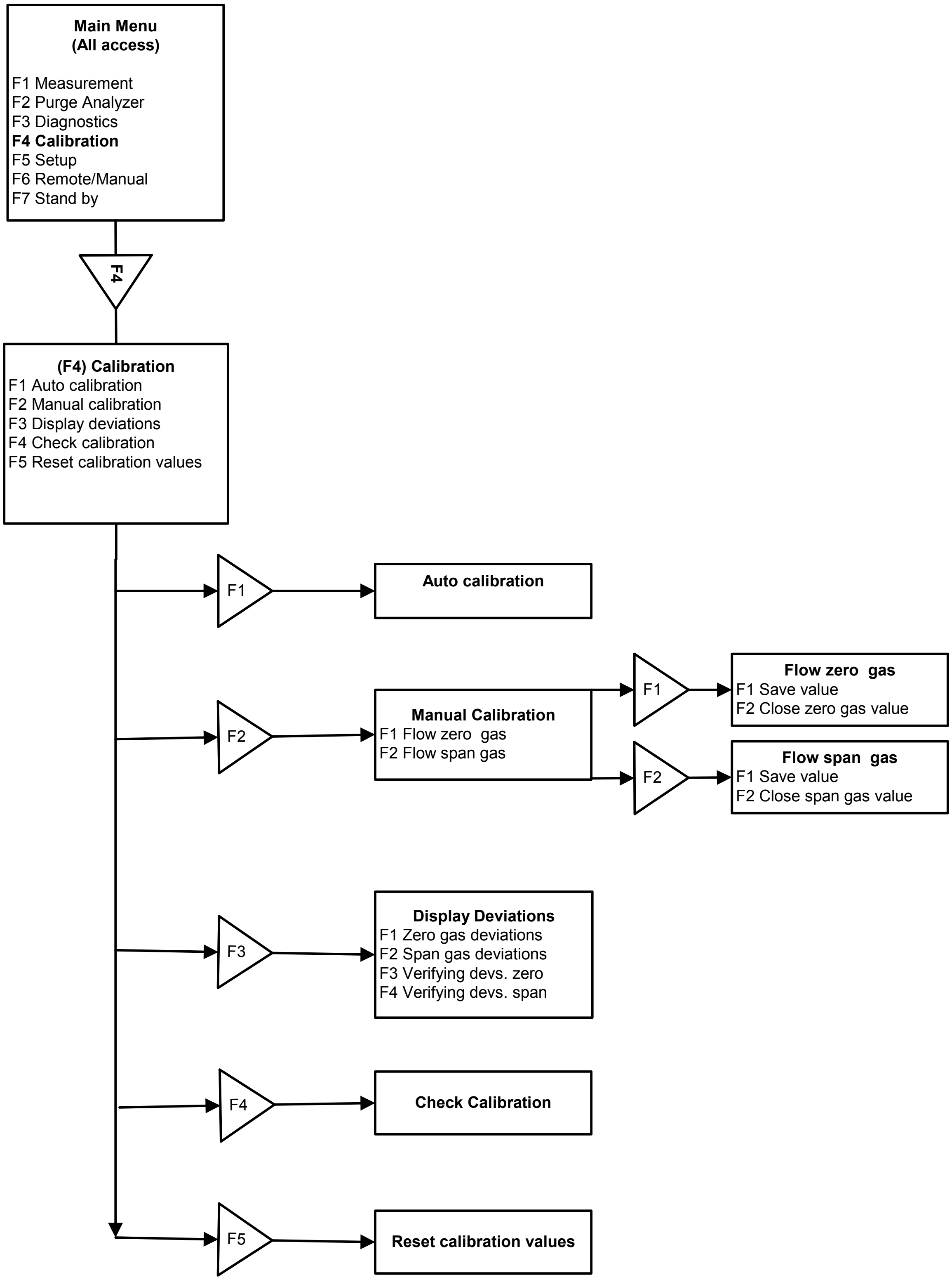
1) THE TOP INFORMATION AREA CONTAINS:
2) The AK Protocol Information. This capability is for advanced uses and may be toggled on and off in the setup screen, F5. Next to the symbol for the active operating mode, the device status is indicated. The status field is also displayed on all other screens.
3) SARE Auto range enabled
4) SMGA Measuring gas is flowing
5) SMAN Device is in manual operation status
6) SWET Device
7) Shown on the right is the Password Entry level with 1 to 4 horizontal lines.
8) THE LARGE INFORMATION AREA CONTAINS the data portion of the screen.
9) THE THIRD INFORMATION AREA CONTAINS the help information for the parameter selected, ranges, etc.
10) THE LOWER INFORMATION AREA CONTAINS The time and date and any error condition.
11) The symbol in the bottom right corner indicates the keyboard mode. In the example shown, the keyboard is in the function key mode. For input fields, the mode is usually switched to numerical input. Then, an

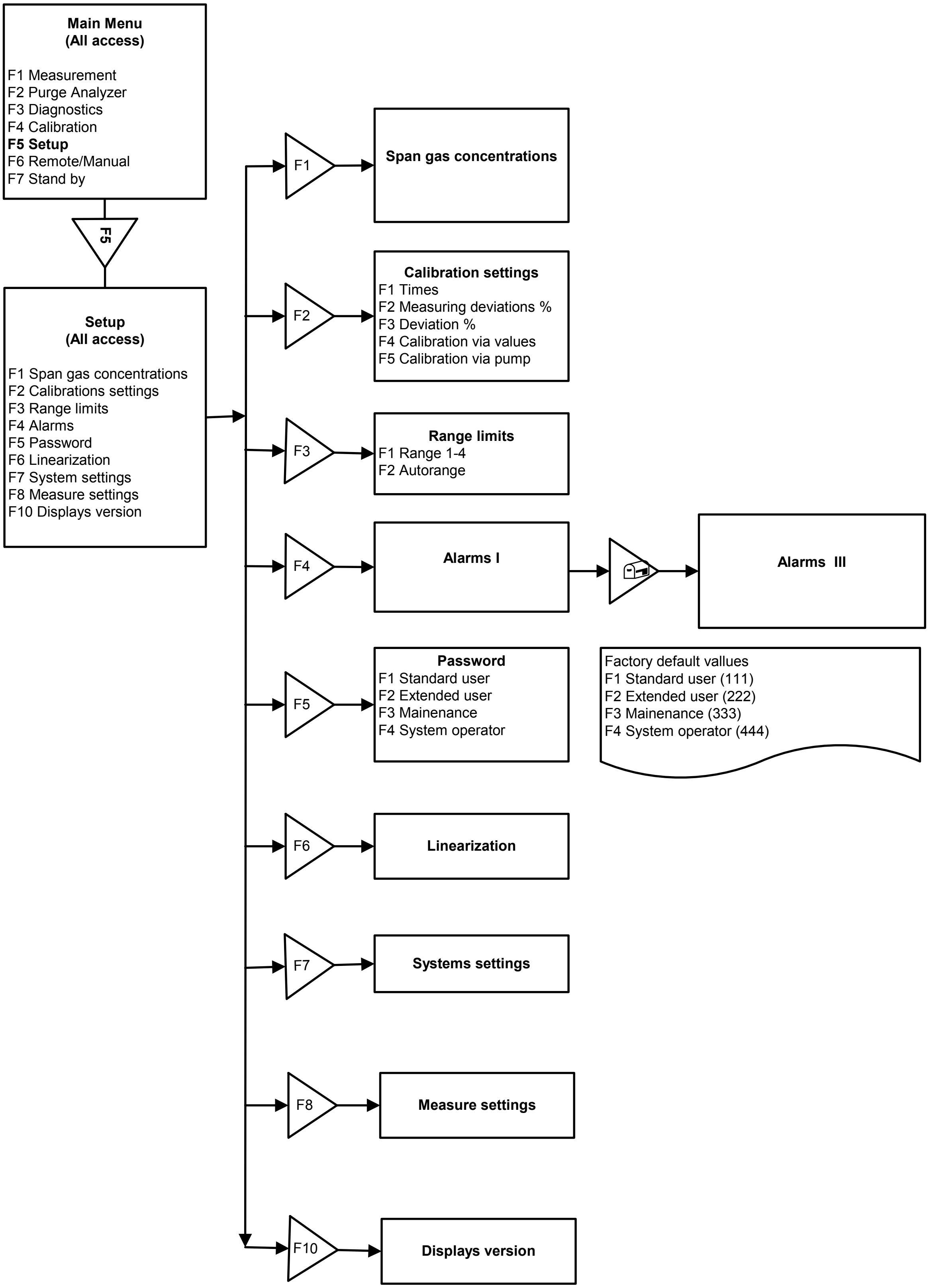
N appears in the lower right of the screen. This symbol is displayed on all screens.

4.1. Menu Trees

Model 601 Menu Tree




Main Menu
(All access)
F1 Measurement
F2 Purge Analyzer
F3 Diagnostics
F4 Calibration
F5 Setup
F6 Remote/Manual
F7 Stand by
F4
(F4) Calibration
F1 Auto calibration
F2 Manual calibration
F3 Display deviations
F4 Check calibration
F5 Reset calibration values
F1
Auto calibration
F2
Manual Calibration
F1 Flow zero gas
F2 Flow span gas
F1
Flow zero gas
F1 Save value
F2 Close zero gas value
F2
Flow span gas
F1 Save value
F2 Close span gas value
F3
Display Deviations
F1 Zero gas deviations
F2 Span gas deviations
F3 Verifying devs. zero
F4 Verifying devs. span
F4
Check Calibration
F5
Reset calibration values


Main Menu
(All access)
F1 Measurement
F2 Purge Analyzer
F3 Diagnostics
F4 Calibration
F5 Setup
F6 Remote/Manual
F7 Stand by
F5
Setup
(All access)
F1 Span gas concentrations
F2 Calibrations settings
F3 Range limits
F4 Alarms
F5 Password
F6 Linearization
F7 System settings
F8 Measure settings
F10 Displays version
F1
Span gas concentrations
F2
Calibration settings
F1 Times
F2 Measuring deviations %
F3 Deviation %
F4 Calibration via values
F5 Calibration via pump
F3
Range limits
F1 Range 1-4
F2 Autorange
F4
Alarms I
Alarms III
F5
Password
F1 Standard user
F2 Extended user
F3 Mainenance
F4 System operator
Factory default vallues
F1 Standard user (111)
F2 Extended user (222)
F3 Mainenance (333)
F4 System operator (444)
F6
Linearization
F7
Systems settings
F8
Measure settings
F10
Displays version

4.2. Keyboard

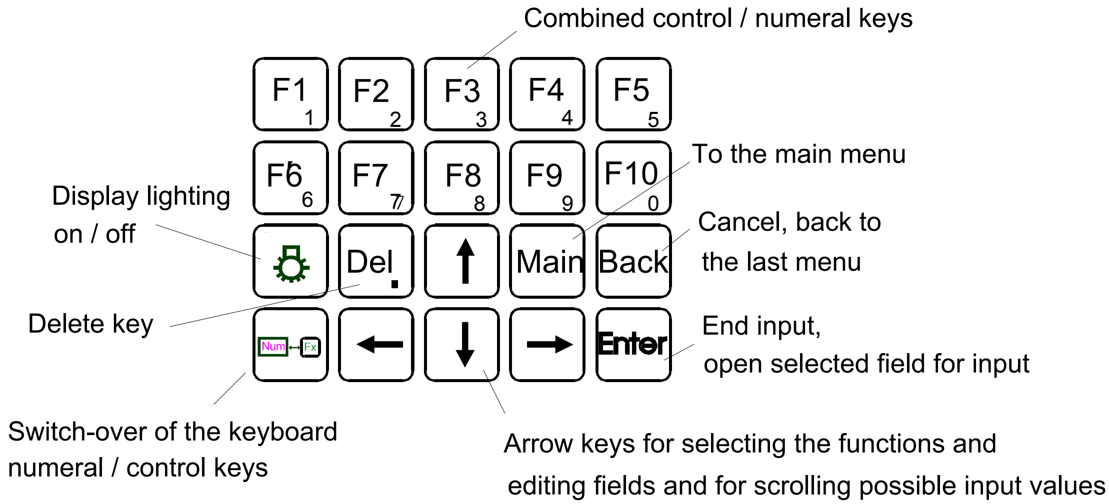


Figure 4-2 Keyboard

4.2.1. Operation with the Cursor Keys and the Enter Key

When operating the unit with the cursor keys, you select the various functions with the up/down cursor keys and start them with the Enter key. This method is particularly suitable for less proficient users since the system displays a short on-line help for nearly every function selected. The actual cursor position is shown as a black horizontal bar.

TIP: If you are not yet familiar with the screens and their fields, just press any cursor key after a screen appears. This moves the cursor from field to field and displays the corresponding online help.

4.2.2. Operation with the Function Keys

When using the function keys (FI though F10), functions are directly accessed by pressing their corresponding function keys. This method is suitable for the advanced user since it is faster than the operation with the cursor keys.

4.2.3. Read/Change Parameters

To read and/or change parameters, you must switch to the parameter input mode by pressing the Enter key after calling the corresponding parameter screen. The input cursor (horizontal bar under the first character) then appears in the active edit field (black background). The cursor can be positioned with the right and left cursor keys, and the value displayed (number or letter) can be changed with the up and down cursor keys or entered directly. Every input has to be concluded by pressing the Enter key again, which causes the cursor to disappear.

5. Operating Structure

The analyzer's operation can be divided into 4 operating levels. The current level is always displayed as a stack of 1 to 4 horizontal bars in the top right corner of the screen. In the access level menu, you can choose between the following operating levels:

F1	User	(operating level 1)
F2	Advanced user	(operating level 2)
F3	Maintenance	(operating level 3)
F4	System user	(operating level 4)

A password can be assigned to each operating level. Only the system user, who normally has the highest operating priority, can assign the password. At the factory, the default passwords for the CAI analyzers are set as follows:

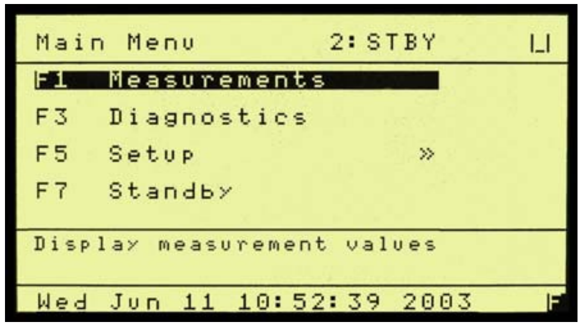
User:	111
Advanced user:	222
Maintenance:	333
System:	444

The default setting can be changed only by the system user. This manual is written to include all information for the advanced system user.

TIP: Because of the user settings, some of the parameters shown in this manual may not appear on your analyzer. Check the access level.

5.1. The Main Menu

Upon power up, the CAI logo is first displayed and then the main menu appears as below:



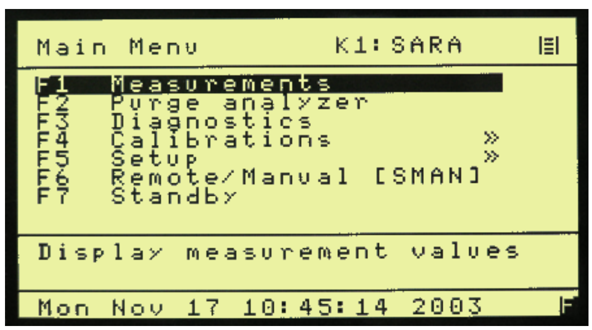
NOTE: Access Level Indication

Figure 5-1 Main Menu on Power Up Screen

NOTE: F6 is not available because, on initial start up, the analyzer reverts to ONLY Level 1 access. See Section 7.5.5 for Password information.

All functions can be selected with the cursor keys and activated by pressing the Enter key, or directly with the function keys F1 through F7. A ">" to the right of a function means that one or more sub-menus are available. If this sign is missing, the function starts immediately after the activation.

NOTE: Access level is 4.



NOTE: Access Level Indication

Figure 5-2 Main User Menu (Level 4)

6. Menu Structure

There are four operating levels based on the level of your password. This section shows the access rights of the single levels.

6.1. User Functions (Level 1)

Main Menu		Setup Menu		Password Menu	
F1	Measurements	F5	Password	F1	Enter password
F2	Purge Analyzer	F10	Version		
F3	Diagnostics				
F4	Calibrations				
F5	Setup				
F7	Standby				

6.2. Advanced User Functions (Level 2)

Main Menu		Setup Menu		Password Menu	
F1	Measurements	F3	Range Limits	F1	Enter password
F2	Purge Analyzer	F5	Password		
F3	Diagnostics	F10	Version		
F4	Calibrations				
F5	Setup				
F7	Standby				

6.3. Maintenance Functions (Level 3)

Main Menu		Setup Menu		Password Menu		System Settings Menu	
F1	Measurements	F1	Span Gas Concentration	F1	Enter password	F1	Real Time Clock
F2	Purge Analyzer	F3	Range limits	F2	Reset password	F5	Status Line on/off
F3	Diagnostics	F5	Password	F7	Auto Startup		
F4	Calibrations	F7	System Settings				
F5	Setup	F8	Measure Settings				
F7	Standby	F10	Version				

6.4. System User Functions (Level 4)

All Function described in this manual may be accessed from Level 4.

7. Main Menu Function Descriptions

7.1. *F1 Measurements*

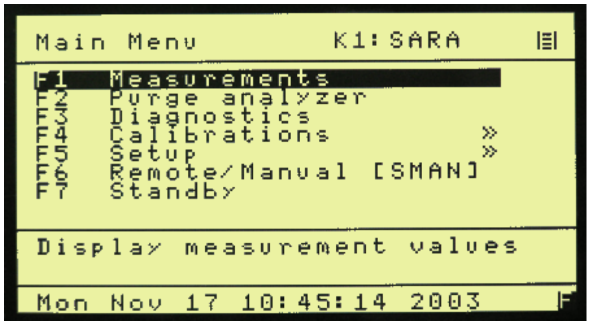


Figure 7-1 Main Menu Screen

7.1.1. F1 Measurement

The measurements screen is activated by pressing F1 on the Main Menu screen. The concentration is displayed in actual engineering units.

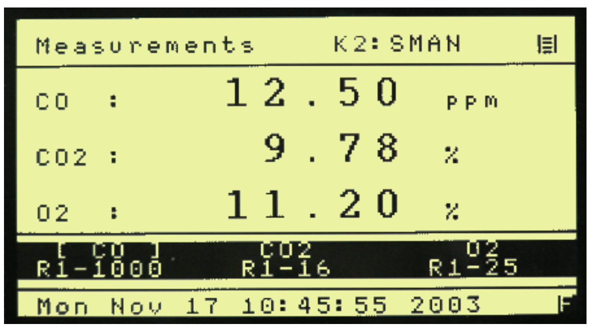


Figure 7-2 Measurements Screen

7.1.2. Range Select

With the arrow keys, the ranges 1 to 4 can be selected and locked in which will disable the auto range capability. Continue pressing the arrow keys will recycle the analyzer back to auto range. The range and/or auto range is displayed on the measurement screen. If the limits are exceeded while not in the auto range mode, a warning "Over Range" appears on the screen.

Figure 7-3 Set to Auto Range (601)

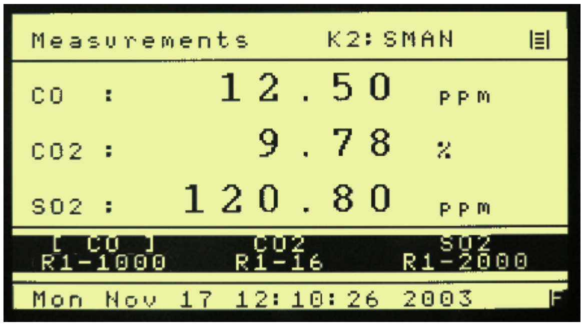


Figure 7-4 Analyzer set to Range 1 (603)

7.2. F2 Purge Analyzer

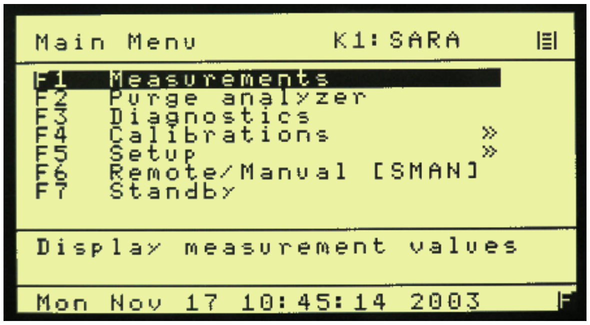


Figure 7-5 Main Menu (User Level 4)

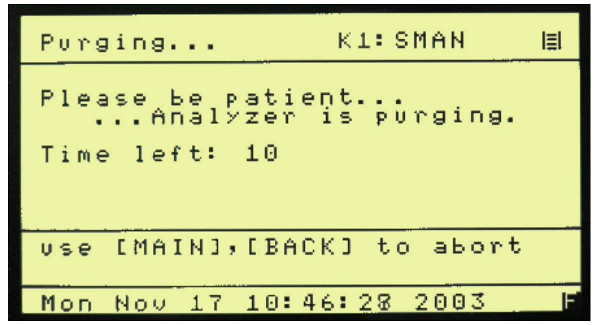


Figure 7-6 Purge Screen

F2 from the Main Menu activates the Purge (analyzer) function if equipped.

7.3. F3 Diagnostics

F3 from the Main Menu activates the Diagnostics function. F3 brings up the two diagnostics screens. The Diagnostics screens may be brought up from **EITHER** the Main Menu or the Measurements screen.

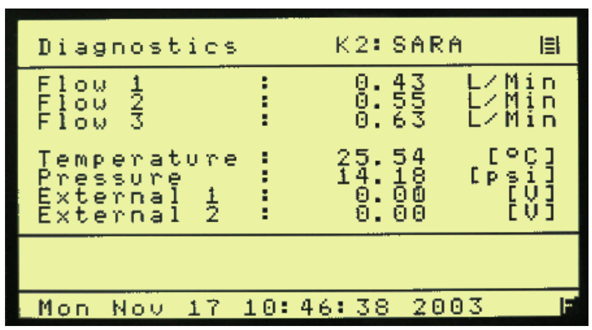


Figure 7-7 Diagnostics Screen I

7.4. *F4 Calibrations*

F4 from the Main Menu activates the Calibrations screen. Calibrations may be automatic or manual. Deviations can also be displayed. Calibration values can be reset to default values and the range to be calibrated can be changed.

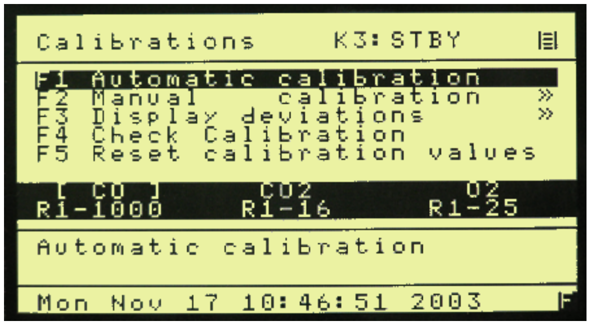


Figure 7-8 Calibration Screen

7.4.1. F1 Automatic Calibration

From the Calibrations screen, F1 starts automatic calibration. If auto range is selected, the actual range in use will be calibrated. Auto calibration works as follows: First, zero gas is purged a certain time, called purge-time. Then the measurement begins. The measured value must be a minimum-time, called measuring-time, and within an upper and a lower limit to be saved as new offset value. The maximum length of measuring time is 9 seconds. If the measured value was constant during calibration time, it is checked to determine if this value deviates from the preceding value. If the deviations are too large, a warning "Deviation error!" appears and the user can choose if the new value is saved or not. At last, the zero gas is flowed a further time, verifying time, so it can be checked if the signal is still constant. All of these times can be changed. After zero gas calibration, the same happens with span gas. During auto calibration, "Calibration in progress" is displayed. It also shows which gas is flowing and which time runs. When auto calibration has finished it is displayed. If the span value of the selected range is 0 (see section 5.6.1), then it will not be calibrated. If one range is calibrated and the span value for the lower ranges is zero, calibration parameters will be copied to this range. To calibrate all ranges with the same span gas, you must enter the gas concentration in the Span Gas Calibration screen for ALL RANGES. You must also calibrate each range. Offsets and scalors are NOT copied to other ranges.

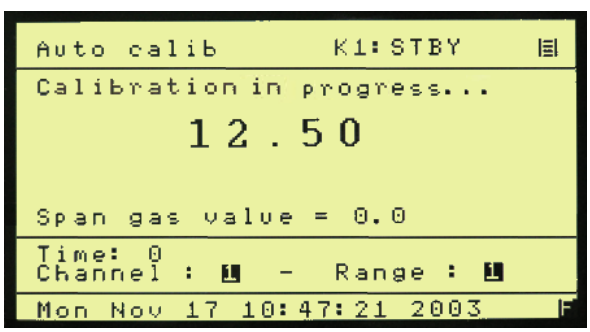


Figure 7-9 Auto Calibration Screen

7.4.2. F2 Manual Calibration

From the Calibration screen, F2 starts manual calibration. If auto range is selected, calibration is not possible, and the appropriate range can be selected.

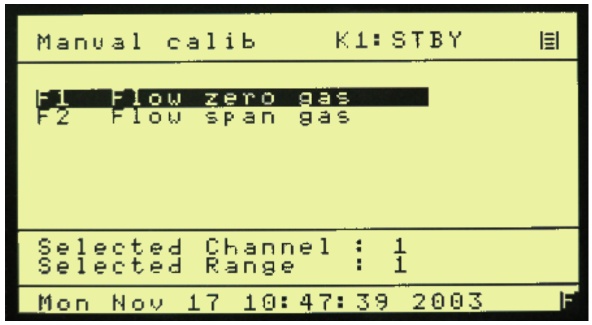


Figure 7-10 Manual calibration

In the manual calibrations menu, two options are possible:

F1 Flow zero gas

F2 Flow span gas

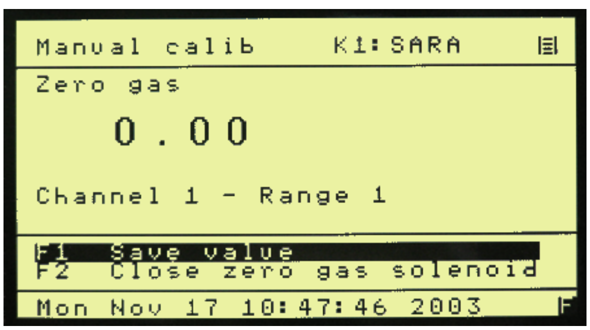


Figure 7-11 Manual zero calibration

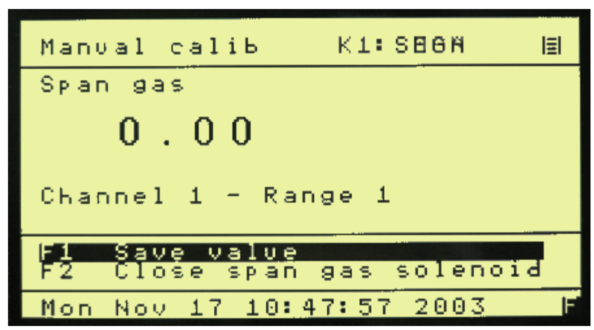


Figure 7-12 Manual span calibration

When zero or span gas is flowing, the measured value can be saved by pressing F1. If the screen is left by pressing the buttons ”Main” or ”Back”, the measured value is not saved. Solenoids are closed by pressing F2.

7.4.3. Display Deviations – from Calibration menu F3

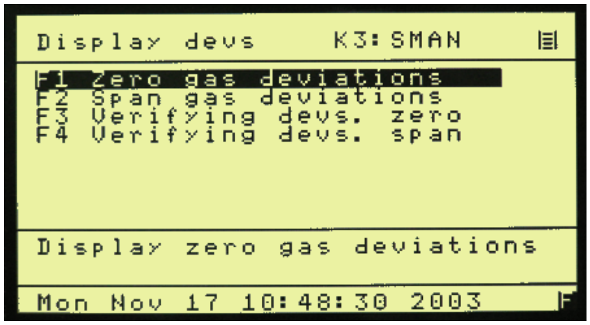


Figure 7-13 Display deviations

After every calibration, the deviations are calculated for zero and for span gas.

F1 Zero gas deviations

F2 Span gas deviations

F3 Deviations of zero gas during verifying

F4 Deviations of span gas during verifying

F1 and F2 deviations are displayed in percent.

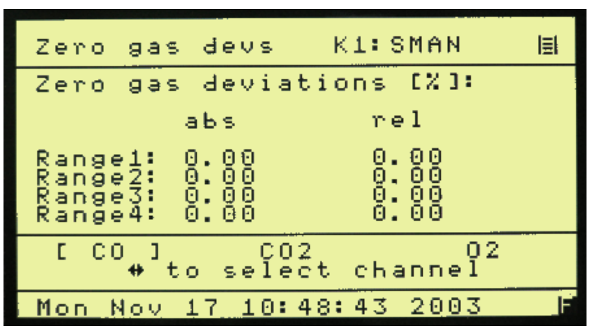


Figure 7-14 Zero gas deviations

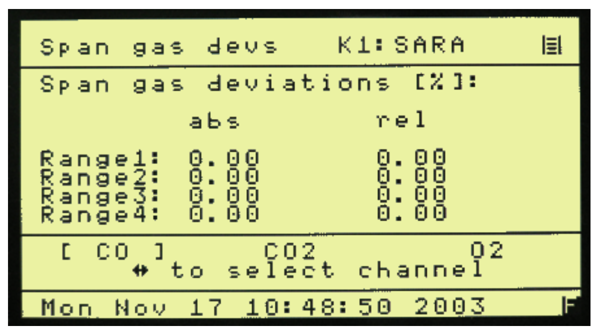


Figure 7-15 Span gas deviations

During calibration, there is verification for zero and span gas. With option F3 and F4, you can view the deviations during the verification time. Absolute deviation is the absolute average difference from the saved value in ppm. Relative deviation is the absolute average difference in percent, related to the range limit.

7.4.4. Absolute Zero Gas Deviation

Absolute zero gas deviation is zero gas content calculated by the factory polynomial related to the range limit of the calibrated range.

7.4.5. Relative Zero Gas Deviation

Relative zero gas deviation is the actual deviation minus the deviation of the previous calibration related to the range limit of the calibrated range.

7.4.6. Absolute Span Gas Deviation

Absolute span gas deviation is span gas bottle value minus span gas value calculated by the factory-polynomial related to the range limit of the calibrated range.

7.4.7. Relative Span Gas Deviation

Relative span gas deviation is the actual deviation minus the deviation of the previous calibration related to the range limit of the calibrated range.

7.4.8. F4 Check Calibration

There is a default calibration. Pressing F4 activates an automatic zero and span check for verification.

7.4.9. F5 Reset Calibration Values

There is a default calibration. Pressing F5, a new screen appears and asks if the user is sure to reset calibration values to the default calibration values. F1 confirms and the calibration values are reset to default calibration values. F2 leaves this menu without resetting to default values. This function will overwrite all calibrations with factory values. In addition, the linearization polynomial will be overwritten with the factory values.

7.4.10. F6 Range Select

This allows a range change to be activated from the calibration menu.

7.5. F5 Setup

From the Main Menu, F5 brings up the setup menu. Span gas concentrations, calibration settings, range limits, alarms, password, linearization, system and measure settings can be changed. The Setup menu begins as shown below. A description of each parameter is shown in the information box. NOTE: Use the down arrow key to obtain the additional setup parameters.

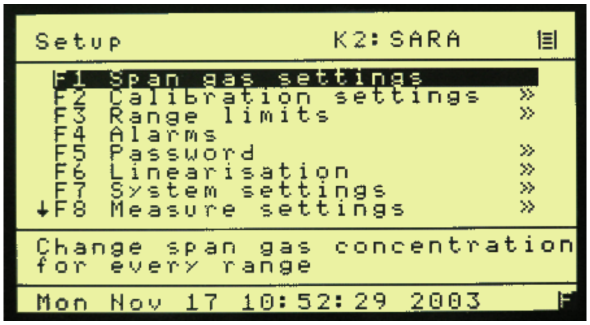


Figure 7-16 Setup menu screen I

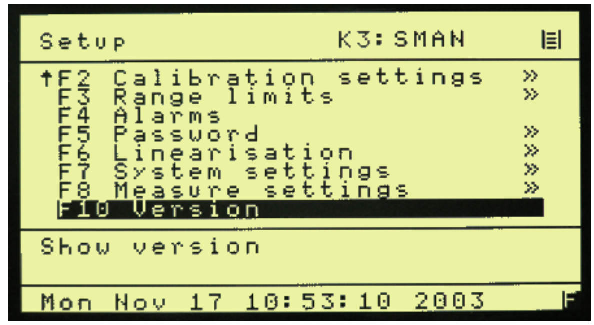


Figure 7-17 setup menu screen II

7.5.1. F1 Span Gas Concentration

Note: If you do not have a specific gas for a specific range, the calibration will use the previous ranges calibration. You must have a least one span gas.

For calibration, it is necessary to input the concentration of the span gas in ppm. For every range, the span gas concentration can be changed. After pressing F1 in the setup menu, a screen appears in which changes can be made. Select with the cursor buttons the range to change. The selected field turns black. To change parameters, switch to parameter input mode by pressing the Enter key. The input cursor (horizontal bar under the first character) then appears in the active edit field (black background). The cursor can be positioned with the right and left cursor keys, and the value displayed (number or letter) can be changed with the up and down cursor keys or entered directly. Every input has to be concluded by pressing the Enter key again. Then the input cursor disappears and a new range can be selected. The changes are saved by leaving the screen by pressing "Main” or "Back.” At the right side of the screen, the range limits of the 4 ranges are displayed. They cannot be changed in this screen.

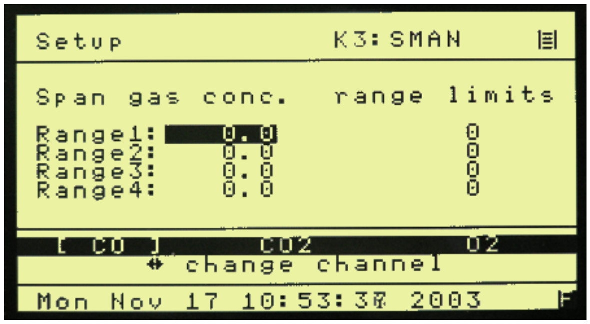


Figure 7-18 Change Span Gas Settings

7.5.2. Calibration Settings

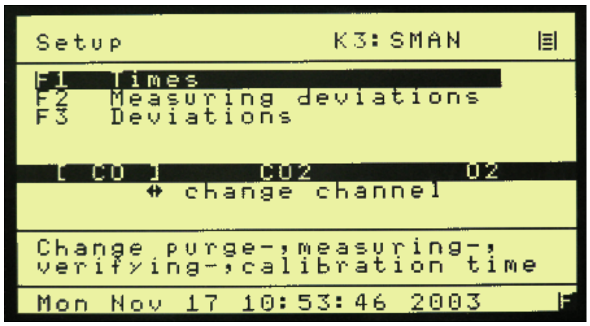


Figure 7-19 Change Auto Calibration Settings

In the calibration settings menu, times and, deviations can be changed.

7.5.3. F1 Times

There are four times (in seconds) for auto calibration that can be changed. Purge, measuring, calibration and verifying time. Changes are made and saved as above.

7.5.4. F2 Measuring Deviations

During auto calibration, the measured value is only saved if it is within a certain time within an upper and a lower limit. These two limits format a working window. In the setup menu, the deviation is in percent.

7.5.5. F3 Deviations

Here you can change absolute and relative deviation in percent. After auto calibration, it is checked to assure the deviations are within this limit. If the deviations are not in this limit, a warning "Deviation error!" appears.

7.5.6. F3 Range Limits

There are 4 different ranges. The user can define the upper range limits in ppm.

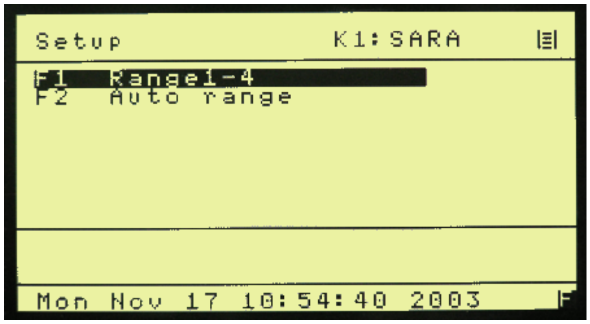


Figure 7-20 Change Range Limits

7.5.7. F1 Range 1-4 (Change Upper Range Limits)

In this menu, the upper range limits can be changed. The new settings are saved by pressing MAIN or BACK. The auto range limits are automatically adapted. This means that if the upper range limit of range 1 for example has reached 90% of the upper range limit in the auto range mode, it is switched automatically to the second range.

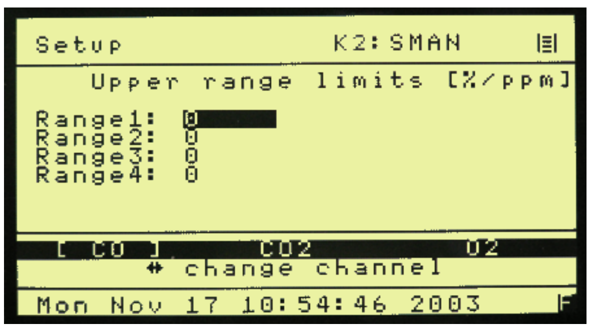


Figure 7-21 Change Upper Range Limits

7.5.8. F2 Change Auto Range Limits

Although the auto range limits are adapted automatically, it is possible to define them manually. Up means the value when the next higher range is selected in auto range mode, down the value when the next lower range is selected.

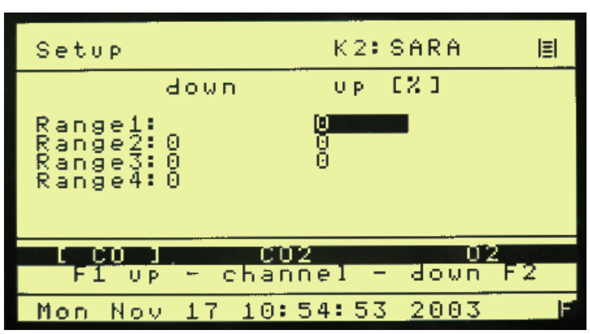


Figure 7-22 Change Auto Range Limits

7.5.9. F4 Alarms

Error reports are always displayed in the lowest line of the screen. There are two pressures, three temperatures, one concentration, and two voltages with alarm limits that can be defined. The user can define the range limits and, if exceeded, will display an error-message.

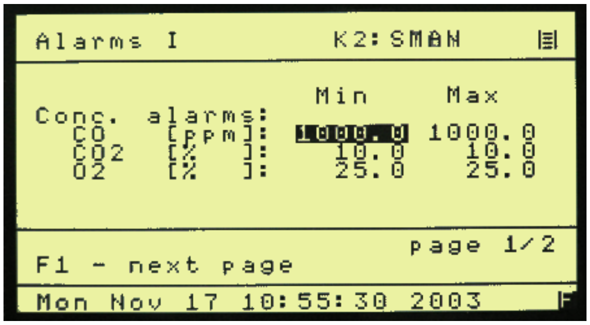


Figure 7-23 Alarm screen I

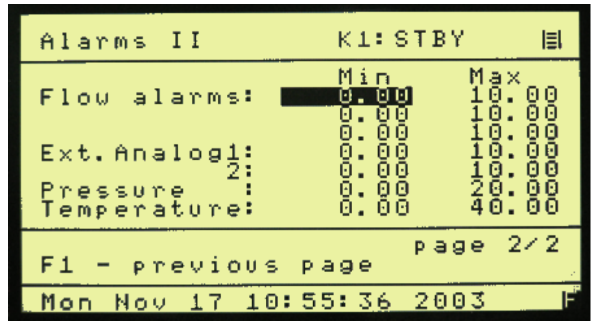


Figure 7-24 Alarm screen II

Set Temperature Alarms Set Concentration, Pressure and Voltage Alarms

7.5.10. F5 Password

After turning on the analyzer, you are in access level 1. To change the access level or to change the passwords, press F5 (Setup) in the main menu and Press F5 (Password) again. The following screen appears:

Figure 7-25 Enter / Change Password

7.5.11. F1 Enter Password

To change access level, press F1. The following screen appears:

Figure 7-26 Access Level Screen

F1 to F4 selects an access level. Move the cursor to the access level to be modified. You must enter the correct password for the access level desired. The passwords for the various operation levels consist of three numbers that must to be entered on the numeric keypad. If the code word is incorrect, you are asked to re-enter the codeword.

IMPORTANT TIP: When a new analyzer is powered up, it defaults to access level 1 (User). To operate ALL parameters and gain complete access, select F4. Press the Enter key twice and enter 444.

7.5.12. F2 Change Password

The passwords can only be changed, if you are in access level 4. After F2, enter your new 3 digit passwords.

IMPORTANT TIP: You MUST remember and record this new password. If this is lost, you will need to consult the factory for the default password!

7.5.13. F3 Reset Passwords

The passwords can only be changed, if you are in access level 4. Reset passwords will revert to the factory defaults.

7.5.14. F6 Linearization

Pressing F6 on the Setup screen brings up the Linearization screen. The analyzer can be linearized by a polynomial with 5 coefficients. By pressing F1, these 5 coefficients can be changed for each range. By pressing F2, the raw value can be displayed. This is the value before linearization and offset span correction. There are two values on the screen: The value at the top is the linearized, offset-span-corrected value, and the other value is the raw-value.

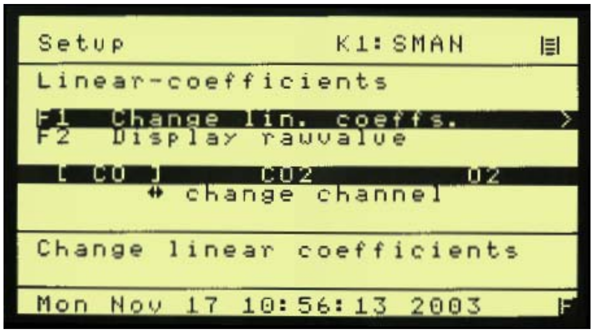


Figure 7-27 Linearization Screen

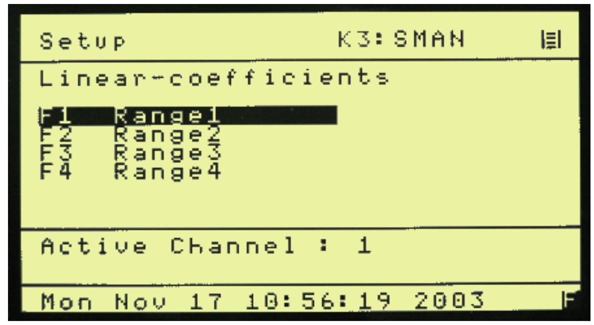


Figure 7-28 Coefficients Range Select

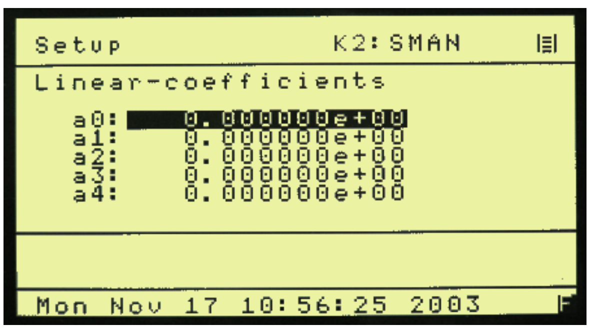


Figure 7-29 Change Coefficients

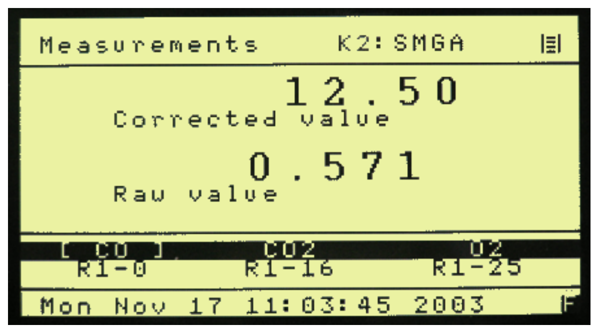


Figure 7-30 Linearized and raw data

7.6. F7 System Settings

This screen allows all the system settings to be displayed and modified.

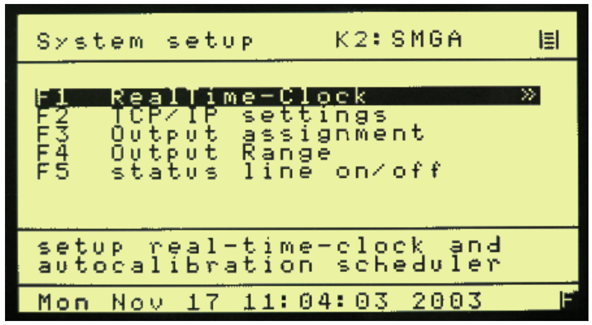


Figure 7-31 System Setup Screen

7.6.1. F1 Real Time Clock

This brings up the clock time set screen; auto cal and auto cal enable screens.

Figure 7-32 Clock and Timing Setup Screen

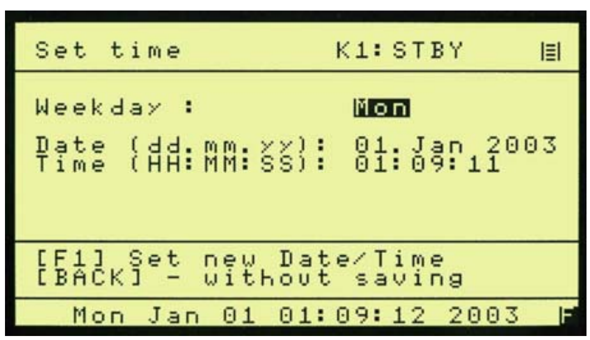


Figure 7-33 Clock set screen

The current time may be set by using the cursor to highlight the entry and using the numeric keys to change the values.

F2 brings up the auto cal time set. As above, the date and times can be set by using the cursor to highlight the entry and using the numeric keys to change the values. F3 Sets autocalibration ranges.

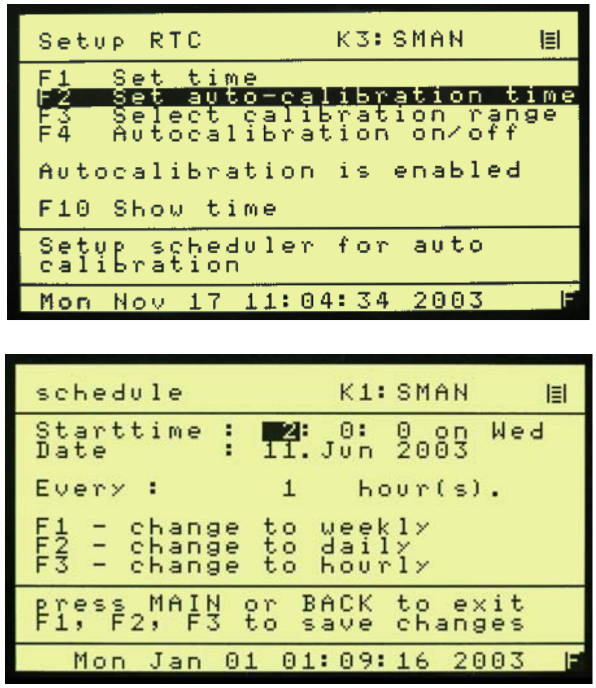


Figure 7-34 Set Auto Cal Timing

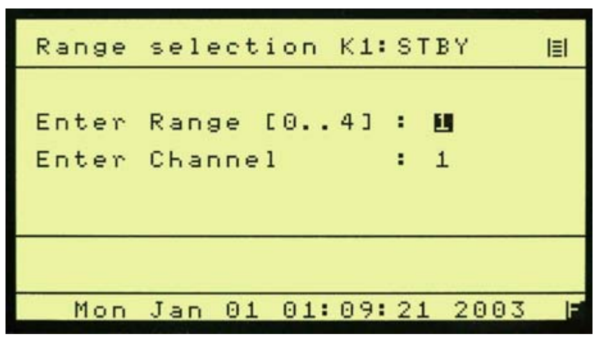


Figure 7-35 Set Auto Cal Ranges

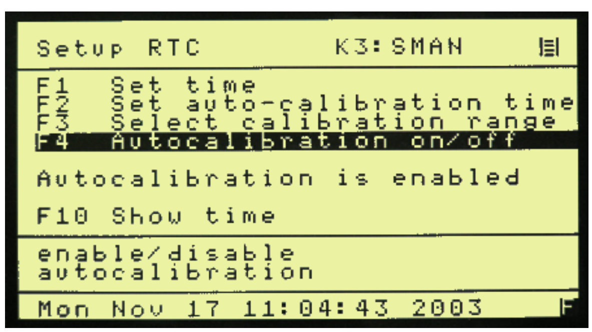


Figure 7-36 F4 Toggles Auto Cal ON of OFF

7.6.2. System Setup F2 Displays TCP/IP Address

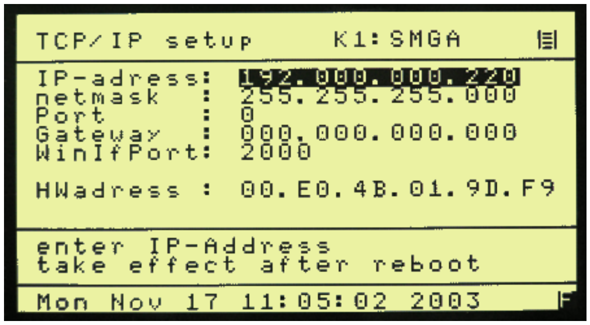


Figure 7-37 TCP/IP Address

7.6.3. Systems Setup F3 Displays Output Signal Assignments

(Used to Adjust Analog Output Channels)

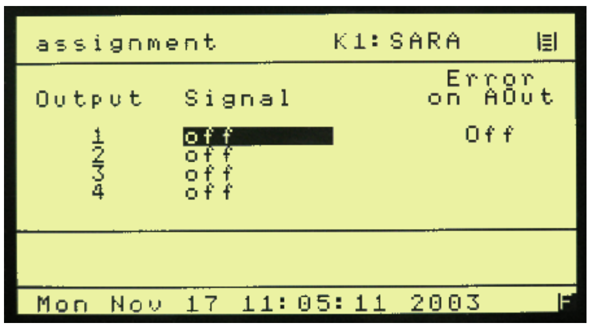


Figure 7-38 Output Assignments

7.6.4. System Setup F4 Displays Output Ranges

(Used to Adjust Scale of Analog Output Channels)

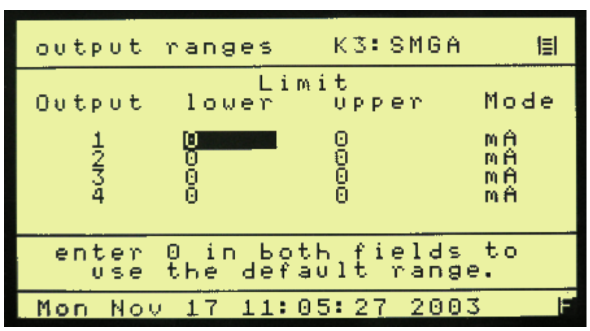


Figure 7-39 Output Ranges

7.6.5. F5 Turns Status Line On or Off

The status line displays the AK Protocol action on the top line of the display.

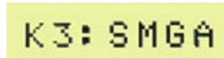


Figure 7-40 Status line

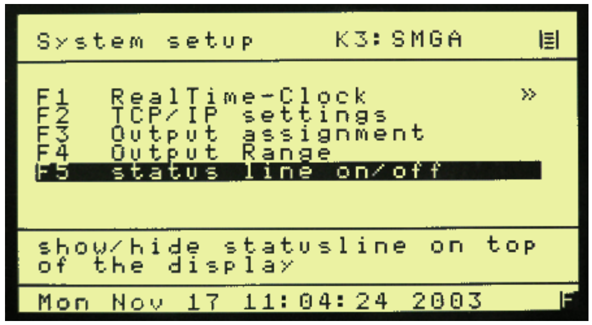


Figure 7-41Status line on/off

7.6.6. F8 Measure Settings

This screen allows several of the system settings to be displayed and modified.

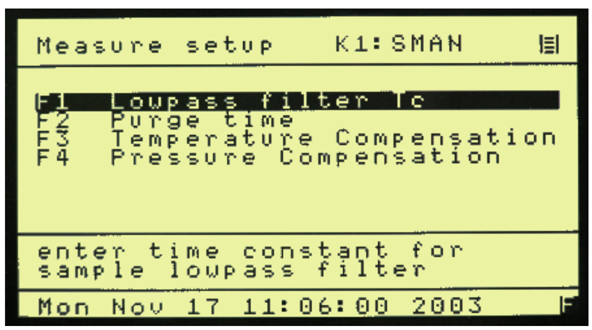


Figure 7-42 Measure setup

7.6.7. F1 Set Lowpass filter

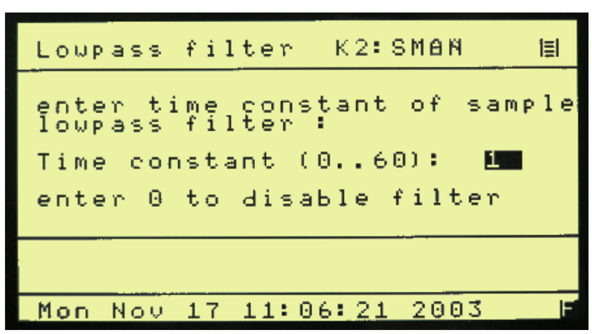


Figure 7-43 Lowpass filter

7.6.8. F2 Purge Time

F2 on the Menu Settings screen the sets the purge time before continuing with a zero or span calibration.

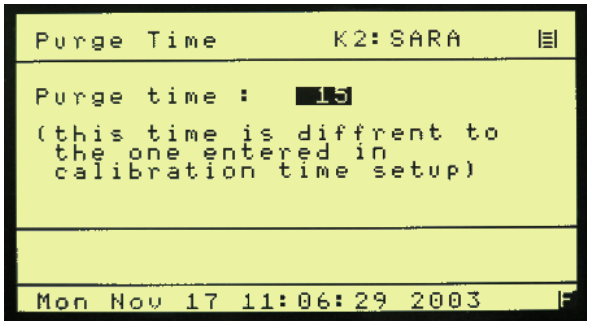


Figure 7-44 Purge Time

7.6.9. F3 Set Temperature Compensation

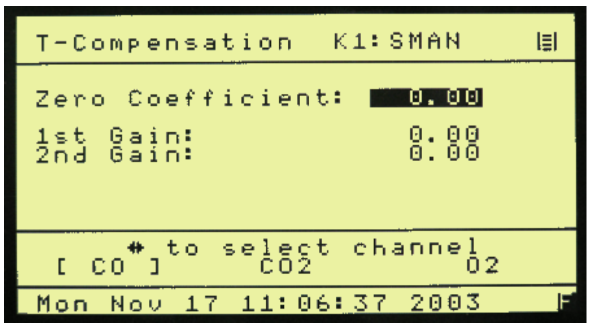


Figure 7-45 T-compensation

7.6.10. F4 Pressure Compensation

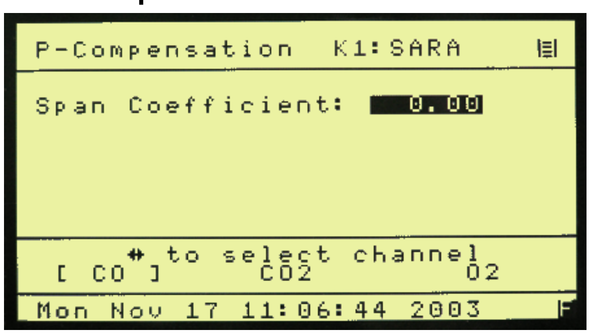


Figure 7-46 P-Compensation

7.6.11. F3 Low Pass Filter Time Constant

F3 on the Menu Settings screen allows the software time constant to be set between 1 and 60 seconds. This is very useful in eliminating noise when measuring low-level concentrations.

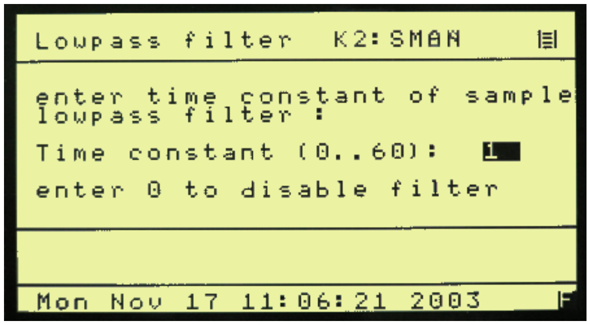


Figure 7-47 Low pass filter time constant

7.6.12. F10 Displays the Current Analyzer and Software Versions

This displays the analyzer's information, including the factory recommended air and sample pressure settings.

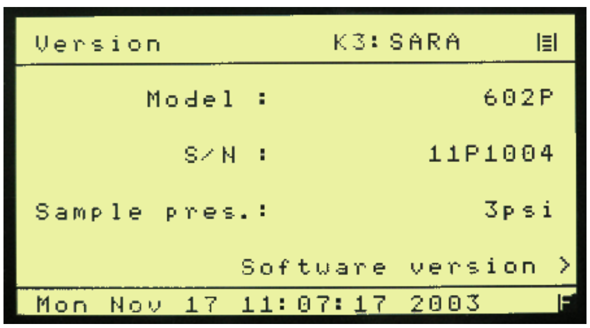


Figure 7-48 Analyzer Information

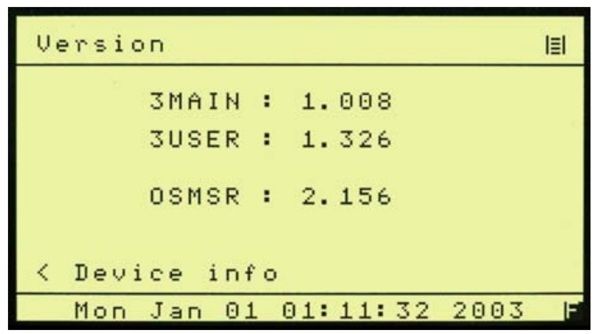


Figure 7-49 Software Version

7.7. F7 Remote / Manual Control

The analyzer can be remote-controlled either by a master computer or via contact closures. The TCP/IP and serial communication fully corresponds to the specifications of the AK protocol. To change remote/manual control, press F6 in the main menu. This toggles between remote and manual control.

Figure 7-50 F6 Remote/Manual

Main Menu (User Level 4)

7.8. F8 Standby

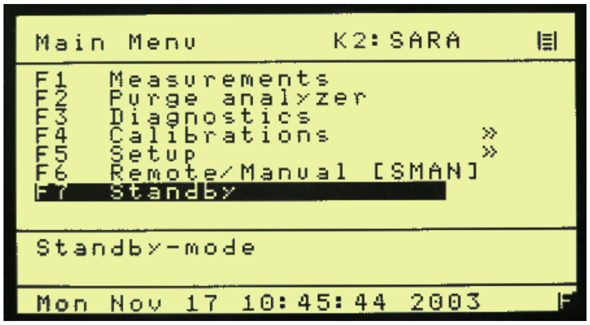


Figure 7-51 F7 Standby

Main Menu (User Level 4)

In Standby mode, pump is turned off and the solenoids are closed. The CAI logo is displayed.

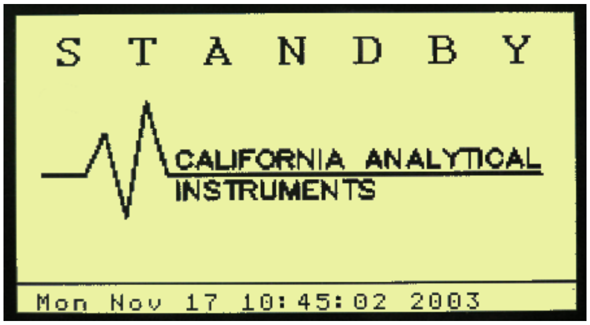


Figure 7-52 Standby Mode

8. Analyzer Components

8.1. Rear Panel

The following details the rear panel connections:

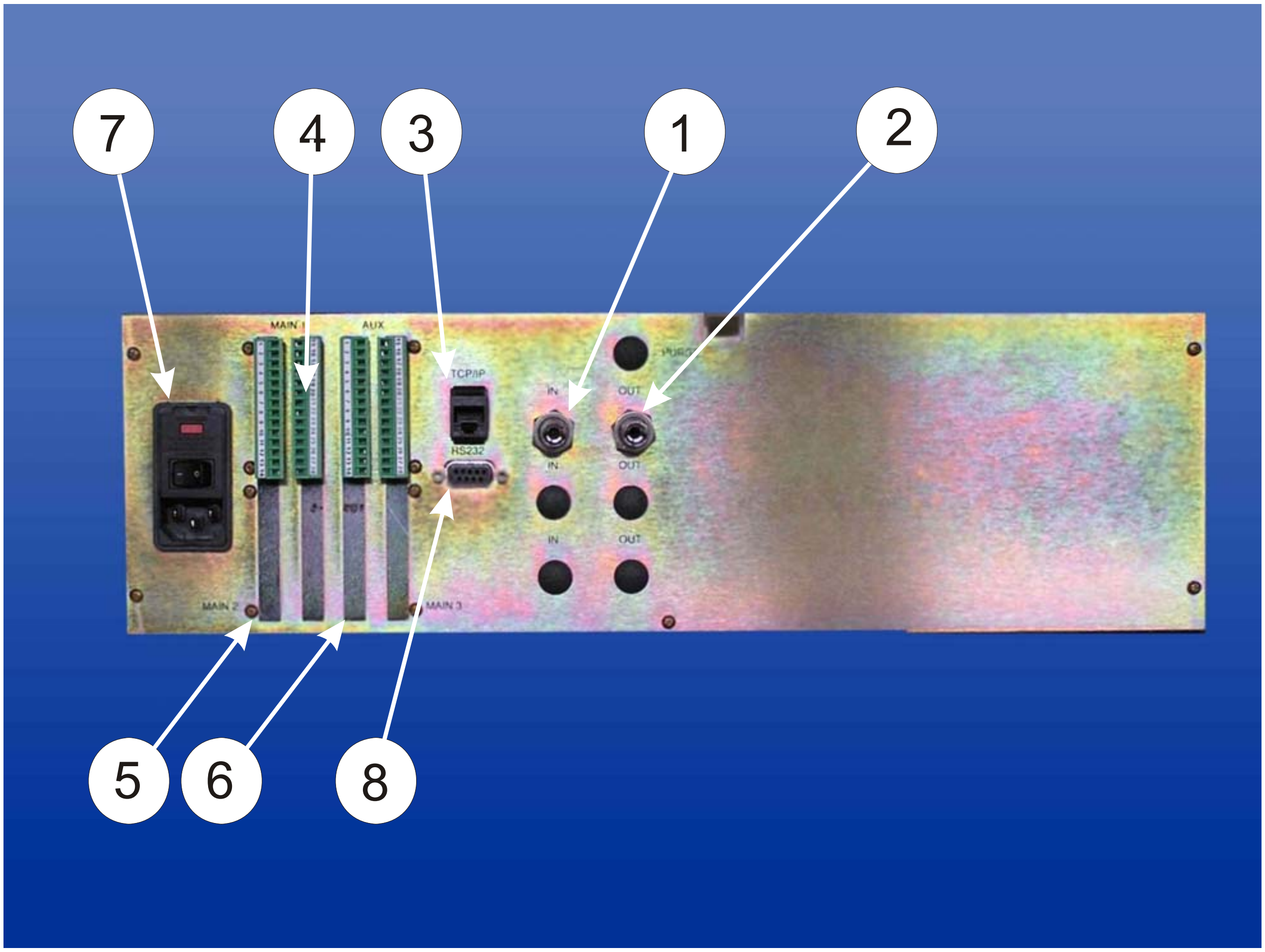


Figure 32: Rear Panel

1) **Sample Gas Inlet:** Feeds sample gas to the analyzer. ¼ Inch Tube.
2) **Sample Gas Bypass Outlet (Vent):** Exhaust for sample. ¼ Inch Tube.
3) **TCP/IP Connection:** Connect Network Connector.
4) 28 Pin output terminal strip/main 1 (standard).
5) 28 Pin output terminal strip/main 2 (optional).
6) 28 Pin output terminal strip/main 3 (optional).
7) **Power Entry Module:** Power connection, power switch, fuse compartment (2 Amp) **With Rear Panel Power ON/OFF Switch:** Turns ON/OFF line power to instrument
8) **Serial Connector:** Connect Serial Connector

8.2. Rear Panel Connectors

28 Pin Main Connector Assignments:							**28 Pin Auxiliary Connector Assignments:**		
Signal Type	**Main 1 Analog**		**Main 2 Optional Analog**		**Main 3 Optional Analog**		**Signal Type**	**601, 602, 603 Analog**	
	Pin #		Pin #		Pin #		Spare	Pin #	
A Output	1	GND (analog)	1	GND (analog)	1	GND (analog)	A Input	1	GND (analog)
A Output	2	Channel 1	2	Channel 1	2	Channel 1	A Input	2	External Analog 1
A Output	3	Channel 2	3	Channel 2	3	Channel 2	A Input	3	External Analog 2
A Output	4	Channel 3	4	Channel 3	4	Channel 3	A Input	4	Spare analog
A Output	5	Aux	5	Aux	5	Aux	A Input	5	Spare analog
		Digital		**Digital**		**Digital**	**Alarms**		**Digital**
D Output	6	GND (Digital)		GND (Digital)		GND (Digital)	D Output	6	GND (Alarm)
D Output	7	Sense AutoRange		Sense AutoRange		Sense AutoRange	D Output	7	General Alarm
D Output *	8	Sense Range 4		Sense Range 4		Sense Range 4	D Output	8	Ch. 1 Conc. 1 Alarm
D Output *	9	Sense Range 3		Sense Range 3		Sense Range 3	D Output	9	Ch. 1 Conc. 2 Alarm
D Output *	10	Sense Range 2		Sense Range 2		Sense Range 2	D Output	10	Ch. 2 Conc. 1 Alarm
D Output *	11	Sense Range 1		Sense Range 1		Sense Range 1	D Output	11	Ch. 2 Conc. 2 Alarm
		* Hi = True							
D Input	12	Set AutoRange	12	Set AutoRange	12	Set AutoRange	D Output	12	Ch. 3 Conc. 1 Alarm
D Input	13	Control Range 1	13	Control Range 1	13	Control Range 1	D Output	13	Ch. 3 Conc. 2 Alarm
D Input	14	Control Range 2	14	Control Range 2	14	Control Range 2	D Output	14	Reserved
D Input	15	Control Range 3	15	Control Range 3	15	Control Range 3	D Output	15	GND (Alarm)
D Input	16	Control Range 4	16	Control Range 4	16	Control Range 4	D Output	16	Calibration Alarm 1
D Input	17	Auto Cal	17	Auto Cal	17	Auto Cal	D Output	17	Calibration Alarm 2
D Input	18	Calibrate	18	Calibrate	18	Calibrate	D Output	18	Calibration Alarm 2
D Input	19	Zero	19	Zero	19	Zero	D Output	19	Reserved
D Input	20	Span	20	Span	20	Span	D Output	20	Spare
D Input	21	Pump	21	Pump	21	Pump	D Output	21	Spare
D Output	22	Zero Gas Flow	22	Zero Gas Flow	22	Zero Gas Flow	D Output	22	Spare
D Output	23	Span Gas Flow	23	Span Gas Flow	23	Span Gas Flow			Spare
D Output	24	Sample Gas Flow	24	Sample Gas Flow	24	Sample Gas Flow			Spare
D Output	25	Local/Remote	25	Local/Remote	25	Local/Remote			Spare
D Output	26	Read Cal Mode	26	Read Cal Mode	26	Read Cal Mode			Spare
D Output	27	Reserved	27	Reserved	27	Reserved			Spare
D Output	28	Reserved	28	Reserved	28	Reserved			Spare

8.3. Digital Outputs

8.3.1. RS-232 (Standard 9 Pin DIN Connector)

Pin	Function
1	DCD Carrier Detect
2	RxD Receive Data
3	TxD Transmit Data
4	DTR Data Terminal Ready
5	Ground
6	DSR Data Set Ready
7	RTS Ready to Send
8	CTS Clear to Send
9	RI Ring Indicator

8.3.2. TCP/IP (8 Pin RJ-47 Connector)

Pin	Function
1	TDX+
2	TDX-
3	RXD+
4	Open
5	Open
6	RXD-
7	LNLED
8	LNLED

IMPORTANT TIP: For direct connect to a PC a crossover cable is required. Connection to a hub requires a straight cable.

8.4. Internal Component Locations

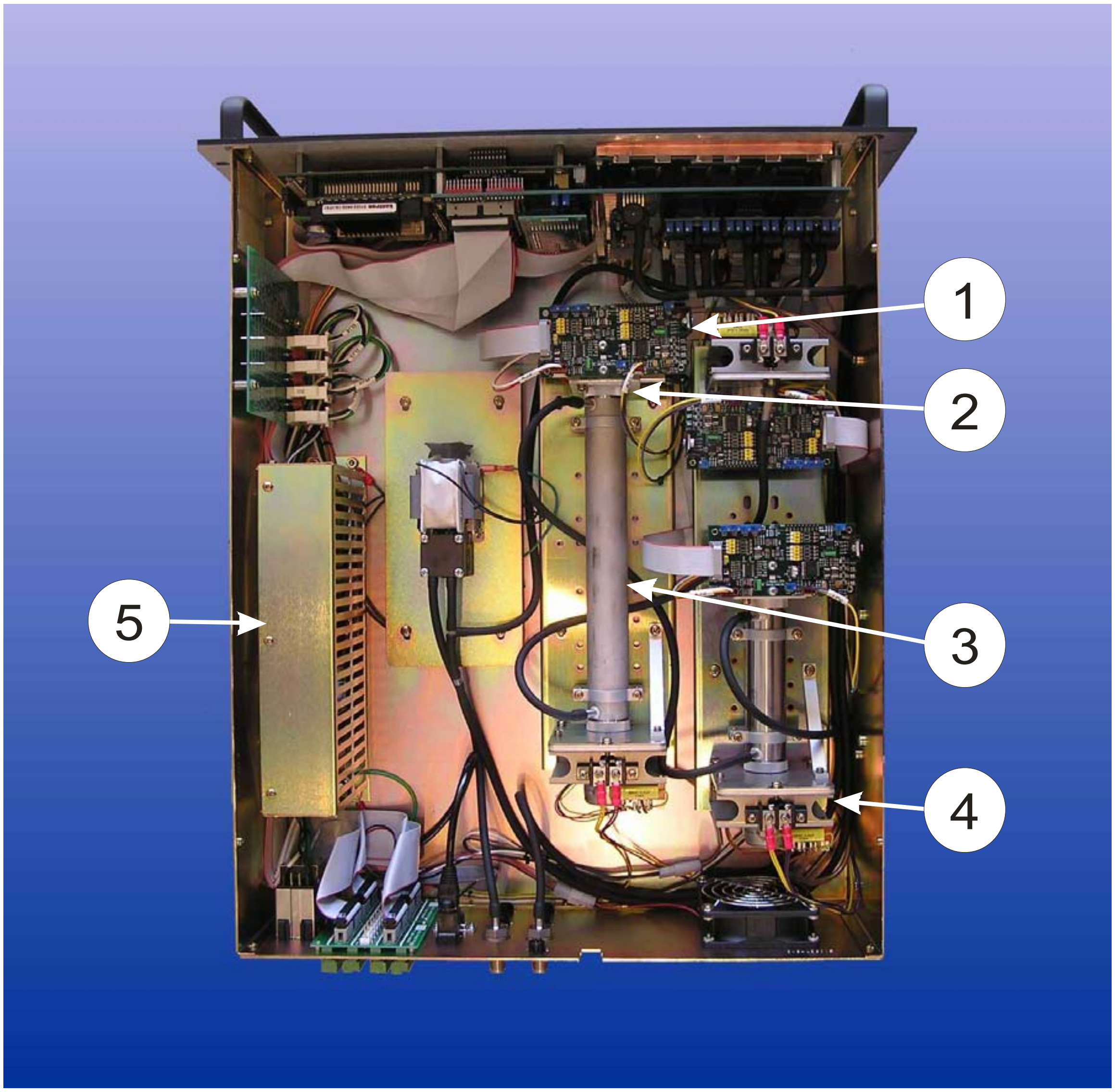


Figure 8-1 Internal components

1) Signal conditioning PCB.
2) NDIR detector.
3) Sample cell.
4) IR source and chopper motor assembly.
5) DC power supply module.

8.5. Main Electronics Board (Potentiometers)

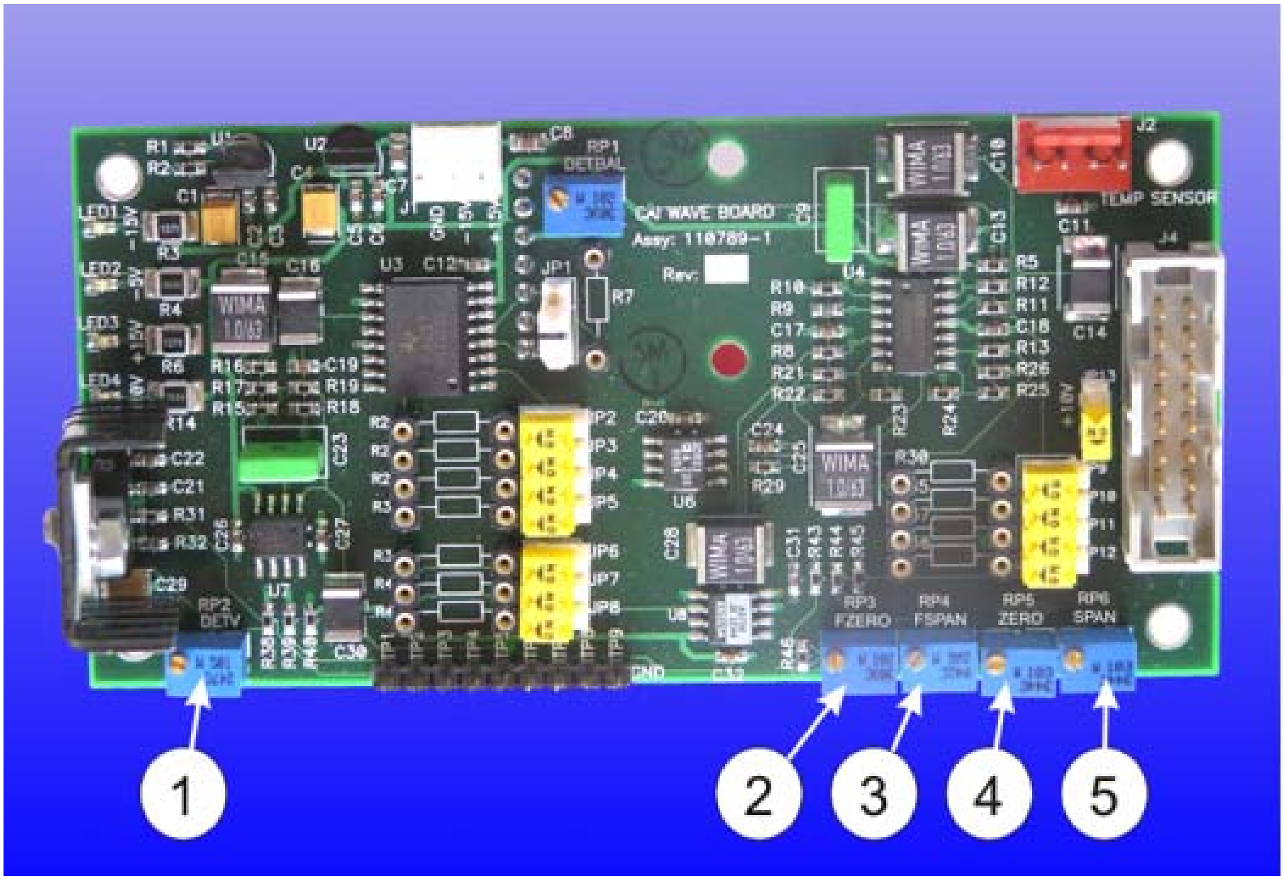


Figure 8-2 Main Electronic Board Potentiometers

1	RP2	Detector voltage adjust
2	RP3	Fine zero adjust
3	RP4	Not used (Fully CW)
4	RP5	Coarse zero adjust
5	RP6	Span adjust

NOTE: Potentiometers are clearly labeled on both sides of the Wave PCB.

8.6. *NDIR Detector Assembly*

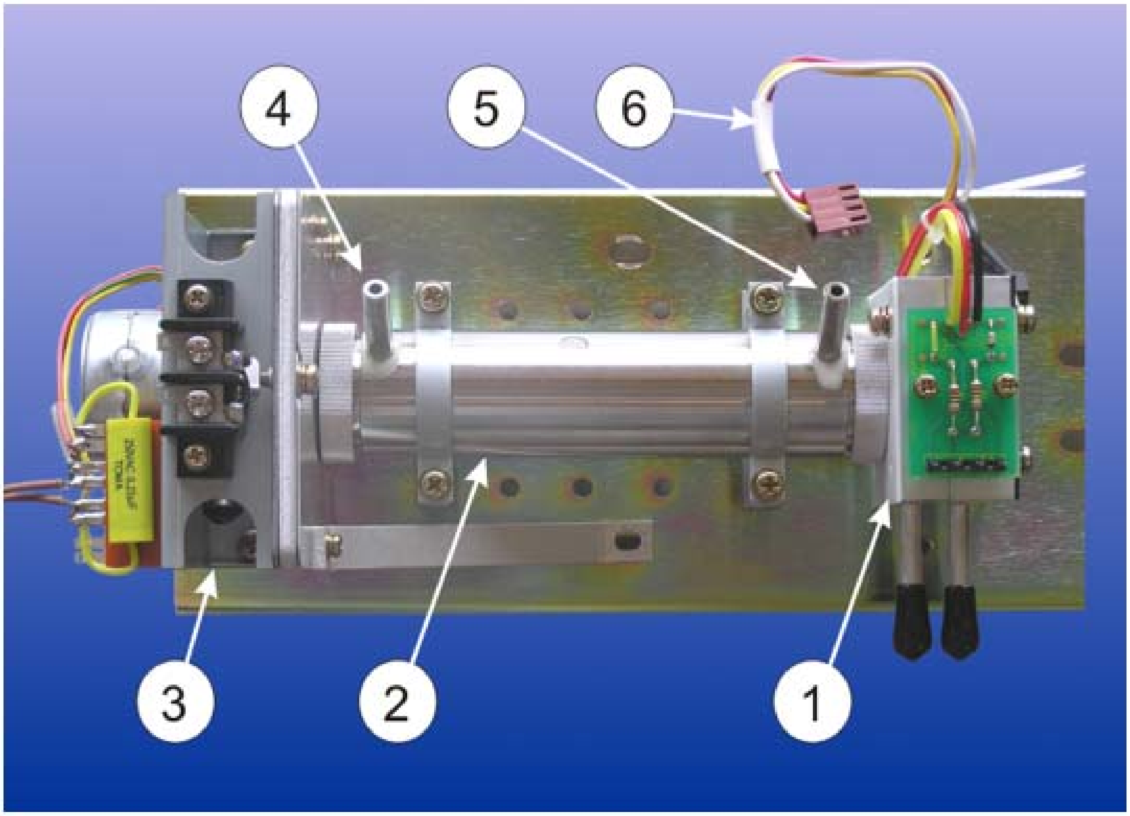


Figure 8-3 NDIR detector assembly

1) Detector Assembly.
2) Sample cell assembly.
3) Light source and chopper motor assembly
4) Sample inlet.
5) Sample outlet.
6) Temperature sensing element (to J2 of Wave PCB)

9. Operation

9.1. External Wiring

Make sure that the external wires have been connected as described in Section 3 Installation.

9.2. External Piping

Review Section 3, 3.7 and 3.8

9.3. Operation & Calibration

9.3.1. Power On:

Turn on the power switch (located on the rear panel). The LCD display should illuminate. Allow the instrument to warm up for approximately one hour. It is preferable, but not essential, that zero gas flow through the instrument at a rate of about 1 Liter/minute (LPM).

Note: To achieve final stability, the analyzer may require an additional warm-up period of up to four hours (depending on variables in the analyzer's environment).

9.3.2. Zero/San Adjustment:

Follow the "Quick Start Guide" at the front of this manual.

Note: Span gas concentration should not be less than 80% of the range to be spanned.

9.3.3. Start-Up and Routine Maintenance:

Prepare and check the sample system. Adjust the flow of sample gas to about 1 L/min. The instrument should show a meter indication. The infrared gas analyzer is designed for extended operation and may be left switched on continuously.

10. MAINTENANCE

Warning

All replacement parts must be as supplied and/or specified by California Analytical Instruments. Failure to used specified parts may reduce the safety features of the instrument or create a hazardous condition.

10.1. Zero and Span Calibration

The zero and span levels should be checked and/or calibrated daily (or as often as required.)

10.2. Cleaning of the Optical Bench Measuring Cell (Infrared Analyzers Only)

Dust or water droplets entering the measuring cell may cause drift due to contamination. When it is impossible to adjust the zero level with the zero control mounted on the front panel, check the measuring cell for contamination. If contamination is present, check the sampling system, especially the filters, to eliminate the source of contamination. Periodic maintenance is generally not required. Cleaning is accomplished by use of a cleaning agent (such as isopropyl alcohol or household glass cleaner) and a non-abrasive, lint-free cloth or tissue.

10.3. Optical Bench Configuration

Infrared analyzers may be configured with three types of optical benches: with a pipe cell; with a block cell; or with both a pipe cell and a block cell (see Table 10-1))

Table 10-1 Optical Bench Configuration

Optical Bench Type	Illustration	Paragraph
Pipe Cell (Cell length: 64 mm, 125 mm, or 250 mm).	Figure 10-1 This figure illustrates the pipe cell	10.3.1 describes the disassembly cleaning and reassembly
Block Cell (Cell length: 4 mm, 8 mm, 16 mm or 32 mm)	Figure 10-2 This figure illustrates the block cell.	10.3.2 describes the disassembly cleaning and reassembly
Combination	Figure 10-3 This illustrates the combination assembly.	10.3.3 describes the disassembly cleaning and reassembly

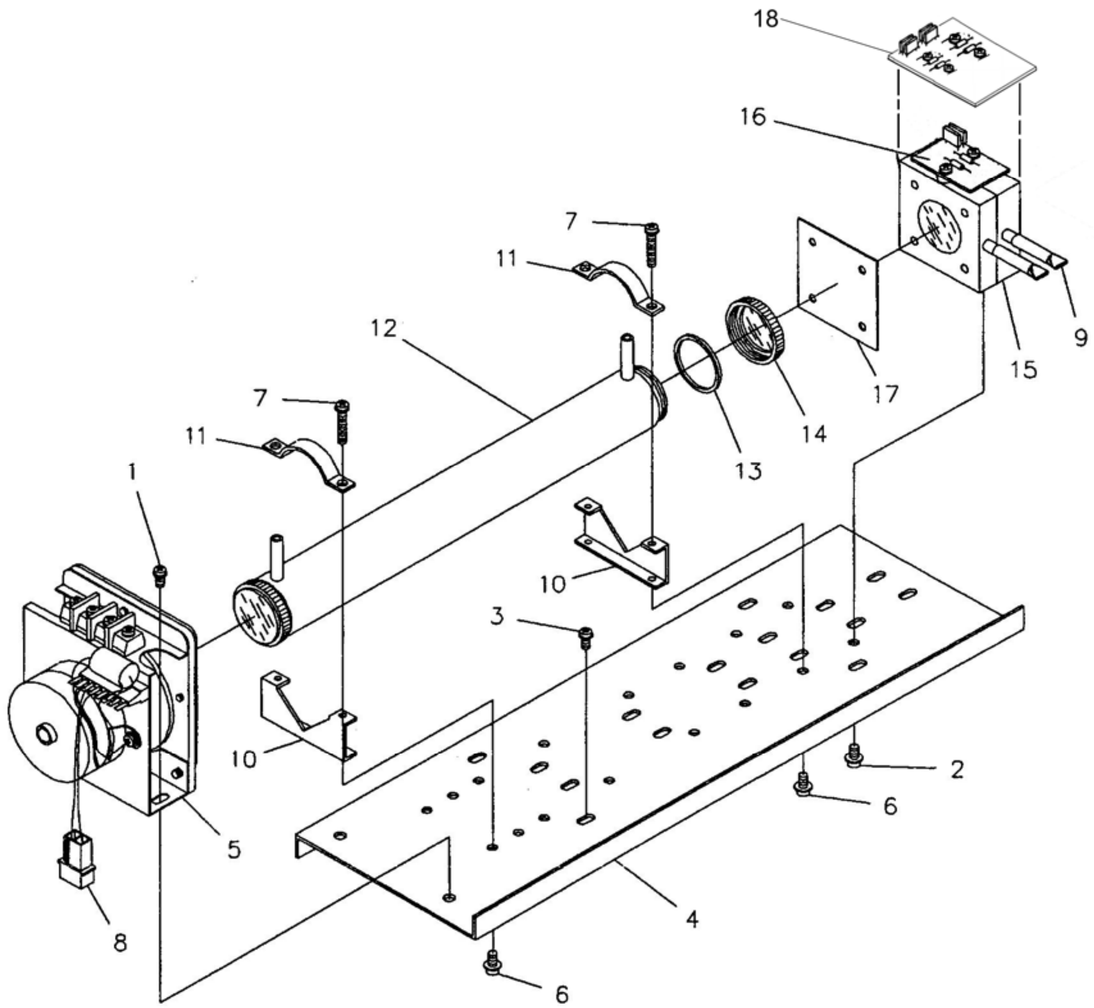


Figure 10-1 Optical Bench with Pipe Sample Cell

Item	Description	Item	Description
1-3	Screw (M4)	12	Pipe sample cell
4	Base	13	O-Ring
5	Infrared source unit	14	Window
6-7	Screw (M4)	15	Detector
8	Connector	16	Bridge circuit board
9	Sealed tubes	17	Optical filter (if installed)
10	Support	18	Wave PCB
11	Clamp		

Note: Pipe cell foil liner not shown

10.4. Removal of Pipe Cell

(Figure 10-1)

1) Discontinue the sample gas flow. When it contains harmful gas, purge the measuring cell sufficiently with zero gas.
2) Turn the power switch to OFF.
3) After loosening the retaining screws on the sides of the top cover, lift off top cover and locate the pipe cell.
4) Disconnect the sample gas inlet and outlet tubes from the measuring cell.
5) After loosening (do not remove) the two screws (No. 1 in Figure 10-1) which are used for securing the infrared light source unit (No. 5 in Figure 10-1) to the base plate, shift the infrared light source away from the pipe cell (No. 12 in Figure 10-1) to form a gap.
6) After removing the pipe cell retainer screws (No. 7 in Figure 10-1), remove the retaining clamps (No. 11 in Figure 10-1).
7) Carefully remove the cell from the optical bench and remove both windows (right-hand threaded) (No. 14 in Figure 5-1).
8) At this time, inspect the O-Ring (No. 13 in Figure 10-1) for signs of deterioration. Replace if necessary.
9) The CaF_2 window is bonded to the window holder. Inspect and clean the windows as necessary using cotton swabs and a suitable cleaning solution.

Alcohol or an alcohol-based glass cleaner is a suitable cleaning solution. A soft cloth or tissue that will not deposit lint should be used to clean the liner & windows.

10) The pipe cells contain a reflective metal foil liner (not shown in Figure 10-1) to enhance the light energy through put in the cell. Normally it is not necessary to remove the liner for cleaning; however, the liner should be removed if the cell is subjected to grossly excessive moisture. If necessary, clean both sides of the liner and the inside of the pipe cell. If the liner has been subjected to a corrosive substance, it should be replaced. In either case, ensure that the small gas holes in the liner are aligned with the gas fittings at both ends of the pipe cell before reassembling the windows.
11) The pipe cell can be re-assembled by following the reverse of the disassembly procedures. In re-assembly, reserve gaps of approximately 0.5 mm between the infrared light source unit and cell and between the cell and detector, respectively. Larger gaps are undesirable.

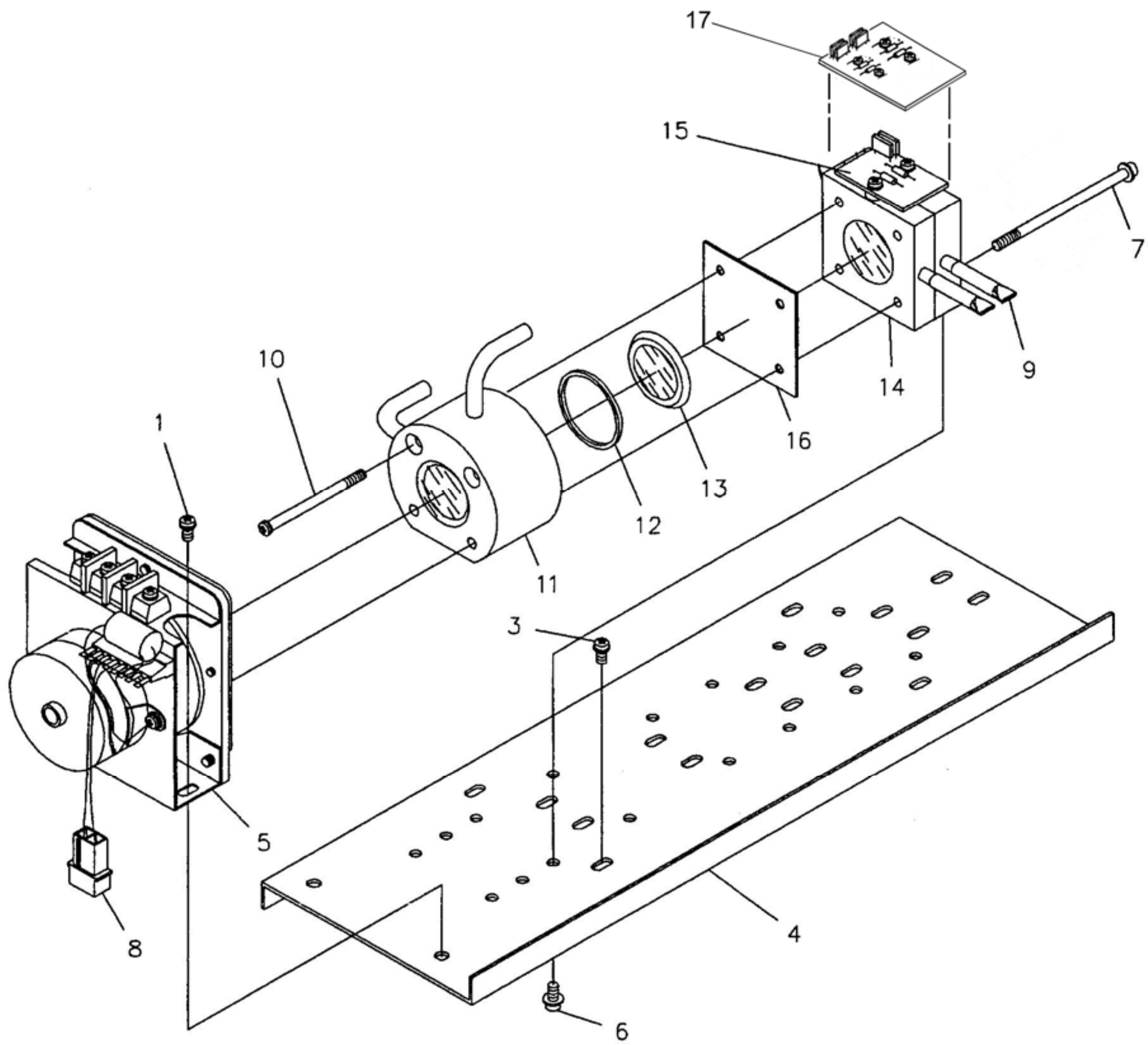


Figure 10-2 Optical Bench with Block Sample Cell

Item	Description	Item	Description
1-3	Screw (M4)	11	Block sample cell
4	Base	12	O-Ring
5	Infrared source unit	13	Window
6	Screw (M4)	14	Detector
7	Screw (Round or Pan Head)	15	Bridge circuit board
8	Connector	16	Optical filter (if installed)
9	Sealed tubes	17	Wave PCB
10	Screw (Flat Head)		

10.5. Removal of Block Cell

(Figure 10-2)

1) Discontinue the sample gas flow. When it contains harmful gas, purge the measuring cell sufficiently with zero gas.
2) Turn the power switch to OFF.
3) After loosening the retaining screws on the sides of the top cover, lift off the top cover and locate the block cell.
4) Disconnect the sample gas inlet and outlet tubes from the measuring cell.
5) Disconnect the detector output-cable-connector from the main circuit board.
6) Remove the two screws (No. 7 in Figure 10-2) attaching the detector to the infrared light source assembly and remove the detector from the optical bench. The cell is removed together with the detector as a unit.
7) While holding the detector in the palm of your hand, remove the two flat-head screws (No. 10 in figure 10-2) which fix the cell to the detector.

Note: The cell window (No. 10 in figure 10-2) is loose and is only retained by the clamping action between the detector and the block sample cell. Take care not to drop the window when separating the block cell from the detector.

8) Clean the cell interior and CaF_2 windows using a soft cloth or tissue (see Note on previous page). Inspect the O-Ring for flatness or deterioration and replace if necessary.
9) The block cell can be re-assembled by following the reverse of the disassembly procedures. Note the orientation of the loose window and 0-ring during disassembly.

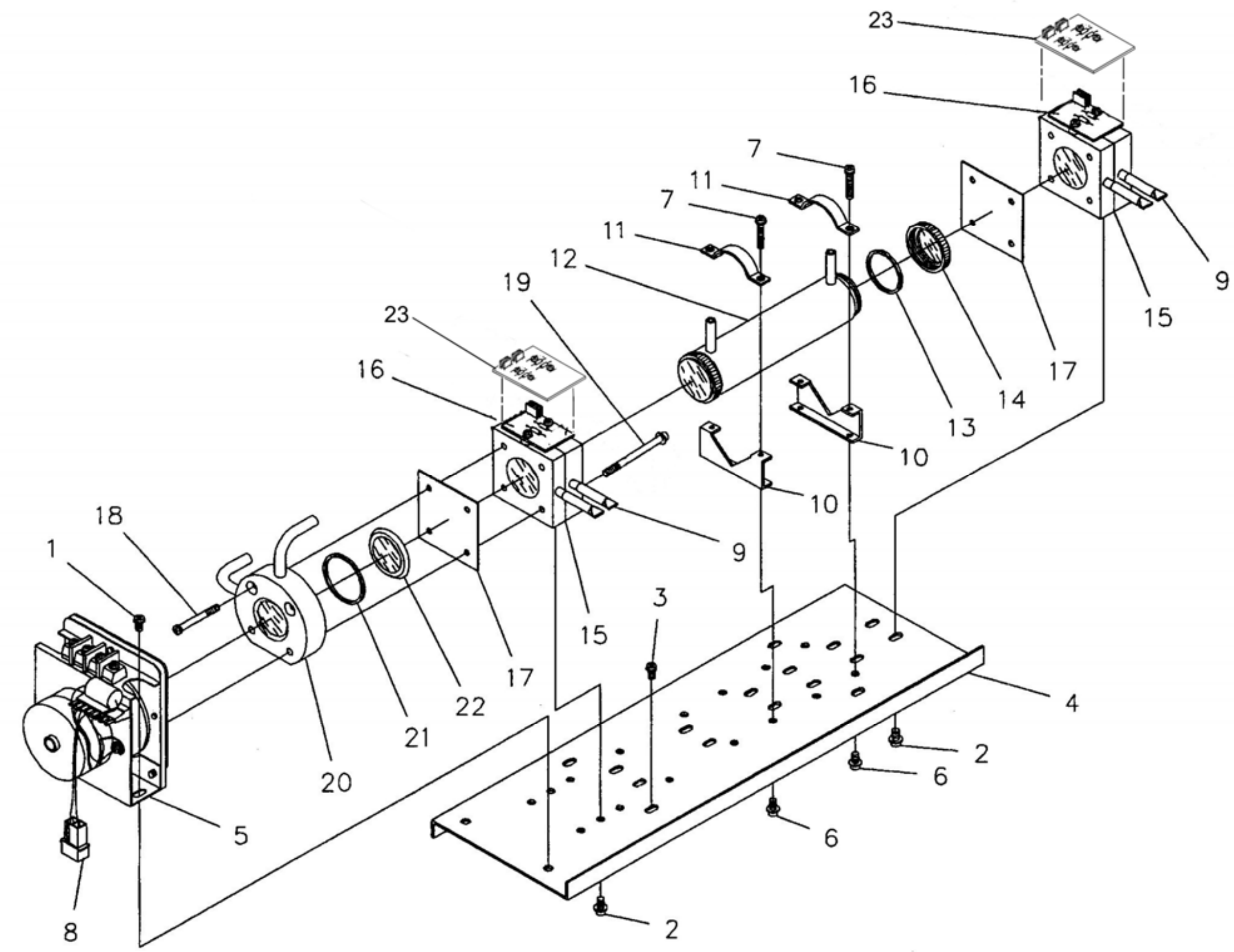


Figure 10-3 Optical Bench with Pipe and Block Type Sample Cells

Item	Description	Item	Description
1-3	Screw (M4)	14	Window
4	Base	15	Detector
5	Infrared source unit	16	Bridge circuit board
6	Screw (M4)	17	Optical filter (if installed
7	Screw	18	Screw (Flat Head)
8	Connector	19	Screw (Round or Flat Head)
9	Sealed tubes	20	Block Sample Cell
10	Support	21	0-Ring
11	Clamp	22	Window
12	Pipe sample cell	23	Wave PCB
13	O-Ring		

10.6. Disassembly of Combination Pipe & Block Type Cells

(Figure 10-3)

1) Discontinue the sample gas flow. When it contains harmful gas, purge the measuring cell sufficiently with zero gas.
2) Turn OFF the power switch.
3) After loosening the retaining screws on the sides of the top cover, lift off top cover and locate the block cell.
4) Disconnect the inlet and outlet tube from both measuring cells.
5) Disconnect the wires from the two terminal screws of the infrared source unit and unplug the 2-pin connector (No. 8 in figure 10-3) from the chopper motor.
6) Disconnect the block cell's detector output-cable-connector from the main circuit board.
7) Remove the two screws (No. 1 in figure 10-3) that secure the infrared source unit to the base.
8) Remove the sub-assembly consisting of the source unit, block cell, and detector.
9) Remove the two screws (No. 19 in figure 10-3) that secure the detector to the infrared source then separate the detector and block cell from the infrared source unit.
10) While holding the detector in the palm of your hand, remove the two flat-head screws (No. 18 in figure 10-3) which fix the cell to the detector.

Note: the cell window (No. 10 in figure 10-3) is loose and is only retained by the clamping action between the detector and the block ample cell Take care not to drop the window when separating the block cell from the detector.

11) Clean the cell interior and CaF_2 windows using a soft cloth or tissue (see Note on previous page). Inspect the O-Ring for flatness or deterioration and replace if necessary.
12) The block cell can be re-assembled by following the reverse of the disassembly procedures. Note the orientation of the loose window and 0-ring during disassembly.

Note: Before re-installing the infrared source unit, block cell and detector sub-assembly you should first remove and clean the pipe cell.

13) Remove the pipe cell retaining screws (No. 7 in figure 10-3)
14) Remove the retaining clamps (No. 11 in figure 10-3).
15) Lift the pipe cell out of its two supports (No. 10. in figure 10-3) and remove both windows (right-hand threaded) (No. 14 in figure 10-3).
16) At this time, inspect the O-Ring (No. 13 in Figure 10-3) for signs of deterioration. Replace if necessary.

17) The CaF_2 window is bonded to the window holder. Inspect and clean the windows as necessary using cotton swabs and a suitable cleaning solution.

Alcohol or an alcohol-based glass cleaner is a suitable cleaning solution. A soft cloth or tissue that will not deposit lint should be used to clean the liner & windows.

18) The pipe cells contain a reflective metal foil liner (not shown in Figure 10-3) to enhance the light energy through put in the cell. Normally it is not necessary to remove the liner for cleaning; however, the liner should be removed if the cell is subjected to grossly excessive moisture. If necessary, clean both sides of the liner and the inside of the pipe cell. If the liner has been subjected to a corrosive substance, it should be replaced. In either case, ensure that the small gas holes in the liner are aligned with the gas fittings at both ends of the pipe cell before reassembling the windows.

19) The pipe cell can be re-assembled and installed by placing it in its supports and securing with its retaining brackets.

Note: Before tightening the retaining brackets, be certain that a gap of approximately 0.5-1.0 mm exists between the pipe cell and the pipe cell detector.

20) Reinstall the infrared source unit, block cell and detector sub-assembly by performing steps e, f, g, h, and I in reverse, being sure to leave a slight gap of approximately 0.5-1.0 mm between the back of the block cell and the front pipe-cell window.

11. ADJUSTMENTS CHECKS AND REPAIRS

11.1. Adjustment of Detector Voltage (NDIR'S only)

Note: Adjustment is required if detector or NDIR amplifier board is replaced. Important: Turn RP2 to its maximum counter clockwise position before initial power up of a replacement detector or NDIR.

The detector operating voltage is specified on the label attached to the side of the detector below the Serialization Number and Type designation. On the NDIR amplifier board, the voltage supplied to the detector can be measured between TP-1 (+) and TP-9 (common). Adjust RP2 to achieve the voltage specified on the detector to within 0.001 VDC.

WARNING: The detector may be damaged if the applied voltage is excessive. For this reason, it is recommended to adjust RP2 to its maximum counter clockwise position before initial power up of a replacement detector or NDIR amplifier board.

11.2. Coarse Zero Adjustment

With zero gas still flowing connect a DC voltmeter to TP7 (+) and TP9 (common). Switch JP8 to the on position and leave JP6 and JP7 in the off position. The target DC voltage for TP7 is 0mV. Adjust RP5 first and use RP3 for the final adjustment.

11.3. Span Gain Adjustment

With a full-scale span gas flowing connect a DC voltmeter to TP8 (+) and TP9 (common). The target voltage for TP8 with a full-scale span gas flowing is 8.00VDC. Turn RP4 fully clockwise (12 turns). To achieve this voltage select a resistor value, or combination of values to install into R30, R35, R36, and / or R37. Set the corresponding Jumper (JP9-JP12) to the on position for each resistor used to set the gain. The value needed may range between 1K and 100K ohms. A smaller resistor value increases the gain and achieves a larger DC voltage at TP8 when span gas is flowing. RP6 can be used to make a small gain adjustment when the target voltage is close. When finished setting the gain adjustment, flow zero gas again and repeat the previous to step to achieve a good zero at TP8.

11.4. Check and Repair Detector

(No. 15 in Figure 10-1 and Figure 10-3, No. 14 in Figure 10-2)

11.4.1. Problem:

Microflow sensor broken, bridge resistor defective or gas leak in detector.

11.4.2. Symptom:

Zero adjustment impossible.

11.4.3. Check and/or replace:

1) The microflow sensor and bridge resistors (No. 16 in Figure 10-1) are normal when DC voltages of about 1.5 to 2V are measured between bridge circuit board terminals numbered 1-3 and between terminals numbered 2-3, respectively, and the difference between these voltages is a few tenths of a volt. These two voltage readings can be measured from the top of the NDIR amplifier board between ground (TP9) and pin 1 of J3 and pin 3 of J3 respectively when R7 is removed. J3 is not labeled on the top of the circuit board as it is mounted on the bottom side of the circuit board. The pins are accessible on the top of the board between U3 and JP1. Pin 1 is designated with a square pad.
2) Connect an oscilloscope between the NDIR amplifier board check terminals TPp (common) and TP3. When the NDIR amplifier board, infrared light source unit, and chopper are normal, but ac waveform (approximately 10 Hz) is not observable at TP3, gas is leaking in the detector and the detector should be replaced.
3) When check in item 1 (above) indicates abnormal voltage, turn the power switch to OFF, and disassemble the NDIR amplifier board from the top of the detector to access the bridge circuit board mounted on the detector.
4) Check the microflow sensor for its resistance. Measure resistance values between terminals 1-3 and between terminals 2-3, respectively, on the bridge circuit board. When the resistance values are about 25 to 50 ohms, the microflow sensor is normal, but the bridge resistor is defective. If the resistance is infinite, the microflow sensor is faulty.
5) Replacement: Replace the detector with a new one (refer to 10-1). If the instrument is using the pipe cell, the detector is attached to the optical bench from below. Remove the four screws (No. 3 of Figures 10-1and 10-3) that secure the base (No. 4 of Figures 10-1and 10-3) to access the detectors retaining screws (No. 2 of figures 10-1and 10-3).
6) After the detector has been replaced, adjust the detector voltage to the specified value (refer to section 11.1 of this manual).
7) Adjust zero and span.

11.5. Check and Repair Infrared Light Source Unit

(No. 5 in Figure 10-1)

11.5.1. Problem:

A faulty infrared light source or a leaky gas seal.

11.5.2. Symptom:

The unit reads off scale or the output is unstable.

11.5.3. Check and/or replace:

1) After turning the power switch to OFF and disconnecting the lead wires from the two terminal screws, measure the resistance between the two terminals. The resistance should normally be about 38 ohms. If the resistance is infinite, the infrared light source is faulty (Output drifts in the negative direction as resistance decreases).
2) When indicator output drifts due to influence from atmosphere in spite of normal operations of the detector and main circuit board, gas may be leaking into the infrared light source unit.

Note: In the case of a low-concentration CO_2 analyzer, the indicator output may fluctuate due to atmospheric CO_2 penetrating the gaps in the optical bench. This would be normal and not necessarily indicative of a problem. Purge the analyzer case with N_2 gas.

3) Replacement: After disconnecting wires from the two terminal screws and motor connector, remove the two screws that are used to attach the infrared light source unit to the optical bench. The light source assembly can be replaced, referring to Figure 10-1 or Figure 10-2.
4) After replacement of the infrared light source unit, adjust the zero level and span.

11.6. Check and Replace Chopper

(See Figure 2-1)

11.6.1. Problem:

Rotation abnormal.

11.6.2. Symptom:

Indicator output unstable or unresponsive.

11.6.3. Check and/or replace:

1) With the power switch turned ON, listen for a frictional noise from the chopper blade. If noise can be heard, it is necessary to adjust the chopper blade so that no contact is made with other parts. Remove the infrared light source assembly and detach the protective cover for access to the chopper blade. Take care not to damage the blade, as it is made of thin material. No adjustment is required as long as the output is normal.

2) If the motor shaft does not rotate after energizing the instrument, disconnect the power supply connector from the motor and check to see if AC 100 Volts is supplied to the connector on the power supply side. When power is supplied but the motor shaft does not rotate, check the shaft and blade sector for an obstruction. When the motor does not rotate, and there is no abnormal contact on the shaft or sector blade, the motor itself is defective.

3) Replacement: When the motor is defective, the infrared light source assembly must be replaced.

11.7. Check and Repair Measuring Cell

Detector Window and Infrared Light Source Window

11.7.1. Problem:

Cell and window badly contaminated.

11.7.2. Symptom:

Zero adjustment impossible.

11.7.3. Check and or replace:

After removing the measuring cell, check the cell and windows for contamination. If contaminated, remove contaminant with a soft cloth and alcohol. Take care not to damage the windows since they are fragile. For details, refer to section 10 of this manual.

11.8. Check and Repair Tubing Trouble

11.8.1. Problem:

Tubing loosened, disconnected, contaminated, or restricted.

11.8.2. Symptom

Indicator output unstable or response is too to slow.

11.8.3. Check and/or replace:

1) When tubing is disconnected or loosened, firmly reconnect it.

2) When tubing is contaminated or restricted, disconnect it and blow out contaminants with high-pressure air, or replace the tubing.

Caution

Cracked, broken or frayed tubing may cause a hazardous condition. Replacement tubing must be as specified by California Analytical Instruments to prevent possible damage to operating personnel or equipment.

11.9. Check and Repair Amplifier Circuit

1) Connect an oscilloscope across check terminals TP3 (signal) and TP9 (common) and observe the ac waveform. While zero gas is flowing, the amplitude of the waveform should be between 2.48Vpp and 2.8Vpp as shown below. This can be adjusted by following the procedure described under section 12.2 before making this adjustment it is recommended that a check for contamination in the cell and cell windows be done first, as this can lead to a reduction in amplitude of the ac signal. ***Note: Check cell first for contamination and clean if necessary.***

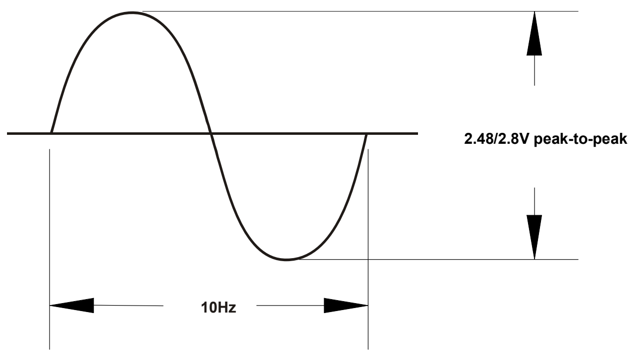


Figure 11-1 Amplifier circuit ac wave form

2) If an ac waveform cannot be observed in step a) above, observe the ac waveform across terminals TP4 (signal) and TP9 (common). If an ac waveform of 10 Hz and “peak-to-peak” amplitude of 147mV to 164mV is observed, ac amplifier U1 is normal and AC amplifier U7 is not functioning.

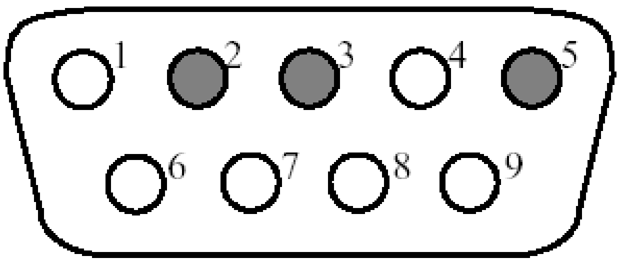
3) If an AC Waveform is not observed across terminals TP4 (signal) and TP9 (common), check the detector per section 12.4 of this manual.

12. Communication Master Computer / Analyzer (AK Protocol)

12.1. *Serial Interface and AK-Commands*

The serial interface enables remote control of the analyzer by a master computer. It is implemented as an RS232 V24 interface and meets all requirements of the AK protocol.

A 9-pin male connector at the back of the unit is used to connect a master computer with the following pin assignment:



Pin 2 = Rxd (receive)

Pin 3 = Txd (transmit)

Pin 5 = Gnd (ground)

Figure 12-1 Serial Interface

12.2. *Interface Specifications*

Speed:	9600 bps
Character Length	1 start bit 8 data bits 1 stop bit
Parity:	none
Handshake	no

12.3. Protocol Description

12.3.1. Instruction command

	Character	Explanation
1st Byte	STX	ASCII code 02
2nd Byte	Don't Care	Any ASCII code
3rd Byte	Function Code 1	AK instruction e.g.: ASTF
4th Byte	Function Code 2	
5th Byte	Function Code 3	
6th Byte	Function Code 4	
7th Byte	Blank	
8th Byte	K	
9th Byte	0	
10th Byte	Blank	
	D	AK instruction parameters, length is variable
	A	
	T	
	A	
nth Byte	ETX	ASCII code 03

Table 12-1 Structure of an instruction command

12.3.2. Acknowledgement command

	Character	Explanation
1st Byte	STX	ASCII code 02
2nd Byte	Don't Care	Any ASCII code
3rd Byte	Function Code 1	Echo of the AK instruction command
4th Byte	Function Code 2	
5th Byte	Function Code 3	
6th Byte	Function Code 4	
7th Byte	Blank	
8th Byte	K	
9th Byte	0	
10th Byte	Blank	
	D	AK acknowledgement parameters, length is variable
	A	
	T	
	A	
nth Byte	ETX	ASCII code 03

Table 12-2 Structure of an acknowledgement command

12.3.3. Data Description

Each command begins with STX (Start of Text) in the fist byte. The “don't care” byte can be any ASCII character. Generally, a blank or an underscore (_) is used for readability reasons. The four function bytes represent the AK command. A blank comes next, followed by K and the channel number. The analyzer is a single-channel device, and because of that the channel number is usually 0. For delimiting the command parameters from the channel number, another blank follows. This may be followed by command parameters with a variable length. Every command ends with the ETX (End of Text) character. The error status byte in the acknowledgment command signals if internal errors in the analyzer occurred. It is zero when no error appeared, and it is unequal zero when one or more errors occurred. Every time a change in the errors happens the error status byte is incremented by one, no matter if one or several errors disappear or are added. If it had the value 10, it would be reset to 1. The error status byte does not indicate the real number of errors. If the analyzer does not have errors, the error status byte contains the value 0.

In general, AK commands are subdivided into three classes:

- Control commands (Sxxx)
- Inquiry commands (Axxx)
- Configuration commands (Exxx)

12.3.4. Error Handing

It might happen that an unknown instruction is sent, that the analyzer is busy with a function which is not the desired one, or that an error occurred in the command parameters. Table 1-4 summarizes all errors that can appear upon any master instruction.

Analyzers Acknowledgement	Explanation
???? f[1]	Analyzer does not know the instruction sent.
xxxx[2] f BS	Analyzer is busy with another function.
xxxx f SE	Syntax error within command parameters or incomplete command.
xxxx f NA	Requested function or data are not available.
xxxx f DF	Data error: The kind or number of given parameters are not valid.
xxxx f OF	Offline: Analyzer is offline, i.e. analyzer is in local Mode. Only inquiry commands and SREM (set analyzer in remote mode) are allowed.

Table 12-3 Acknowledgment response in case of error

[1] f stands for the error status byte.
[2] xxxx stands for the function code of the sent master command

12.4. Scan Commands

12.4.1. AKON: Measured concentration value

Command	Response	Description
_AKON_K0	_AKON_s_z.z_y.y_x.x_w.w	Measured concentration value of all channels is responded t = Timestamp (1/10 sec)
_AKON_Km	_AKON_s_z.z_t	Measured concentration value of channel m is responded t = Timestamp (1/10 sec)

12.4.2. AEMB: Get measuring range

Command	Response	Description
_AEMB_K0	_AEMB_s_Mn_Mn_Mn	Current measuring range of all channels is responded
_AEMB_Km	_AKON_s_Mn	Current measuring range of channel m is responded

12.4.3. AMBE: Measuring range limit

Command	Response	Description
_AMBE_K0	_AMBE_s_M1_w.w _M2_x.x _M3_y.y _M4_z.z	All existing measuring range limits of channel m are responded
_AMBE_K0_Mn	_AMBE_s_Mn_z.z	Range limit of Range Mn is responded

12.4.4. AKAK: Calibration gas concentrations

Command	Response	Description
_AKAK_Km	_AKAK_s_M1_w.w _M2_x.x _M3_y.y _M4_z.z	All existing calibration gas values are responded for selected channel m
_AKAK_Km_Mn	AKAK_s_Mn_z.z	For selected channel m calibration gas value of Range Mn is responded

12.4.5. AMBU: Upper and lower range switchover values for auto range

Command	Response	Description
_AMBU_Km	_AMBU_s_M1_w.w_W.W _M2_x.x_X.X _M3_y.y_Y.Y _M4_z.z_Z.Z	Lower and upper range switchover value of auto range are responded for channel m
_AMBU_Km_Mn	_AMBU_s_Mn_w.w_W.W	Lower and upper range switchover value of auto range are responded for channel m range n

12.4.6. **ASTZ:** Normal device status

Command	Response	Description
_ASTZ_K0	_ASTZ_s_K1_State1_State2_State3 _K2_State1_State2_State3 _K3_State1_State2_State3	Respond device status for all channels
_ASTZ_Km	_ASTZ_s_State1_State2_State3	Respond device status only for channel m

Possible states:

State 1	State 2	State 3
SREM: remote SMAN: manual	STBY: standby SPAU: pause SMGA: measuring gas SNGA: zero gas SEGA: end gas SATK SNGA: zero gas during auto cal SATK SEGA: end gas during auto cal	SARE: auto range on SARA: auto range off

12.4.7. **ASTF:** Error status

Command	Response	Description
_ASTF_K0	_ASTF_s_f1_f2_f3_…_f10	Current error numbers of all are responded

Errors:

1	Channel 1 Flow Failure	8	Channel 1 not calibrated
2	Channel 2 Flow Failure	9	Channel 2 not calibrated
3	Channel 3 Flow Failure	10	Channel 3 not calibrated
4	External Analog 1 Failure	11-13	Ch1…3: Low concentration warning
5	External Analog 2 Failure	14-16	Ch1…3: High concentration warning
6	Pressure Failure	17-19	Ch1…3: Temperature failure
7	Temperature Failure	20-22	Ch1…3: EPC Voltage failure

12.4.8. **AKEN:** Device identification

Command	Response	Description
_AKEN_K0	_AKEN_s_devicename	Device identification is responded
_AKEN_K1	_AKEN_s_model	Device model
_AKEN_K2	_AKEN_s_serialno	Device serial number
_AKEN_K3	_AKEN_s_samplepressure	Suggested input sample pressure

12.4.9. **ARMU:** Raw value

Command	Response	Description
_ARMU_K0	_ARMU_s_z.z_y.y_x.x_t	Raw value before linearization and offset-span-correction is responded for all channels t = Timestamp (1/10 sec) Raw value before linearization and offset-span-correction is responded for channel m t = Timestamp (1/10 sec)

12.4.10. **ATEM:** Temperatures

Command	Response	Description
_ATEM_K0	_ATEM_s_z.z	Device temperature in degrees Celsius is responded
_ATEM_Km	_ATEM_s_z.z	Detector temperature of channel m is returned in z.z

12.4.11. **ADRU:** Pressures/ Valve voltage

Command	Response	Description
_ADRU_K0	_ADRU_s_z.z	Pressure in is responded
_ADRU_Km	_ADRU_s_z.z	EPC voltage of channel m is returned in z.z

12.4.12. **ADUF:** Flows

Command	Response	Description
_ADUF_K0	_ADUF_s_z.z_y.y_x.x	Sample gas flow of all channels is responded
_ADUF_Km	_ADUF_s_z.z	Sample gas flow of channel m is responded

12.4.13. **AGRD:** Polynom coefficients

Command	Response	Description
_AGRD_Km_Mn	_AGRD_s_Mn_a0_a1_a2_a3_a4	Polynomial coefficients of channel m range Mn are responded

12.4.14. **AANG:** Deviation from zero point after autocalibration

Command	Response	Description
_AANG_Km	_AANG_s_M1_z.z_da_dr _M2_z.z_da_dr _M3_z.z_da_dr _M4_z.z_da_dr	Verifying deviations from zero point after auto calibration. Values: measured value (z.z), absolute dev (da), relative dev (dr)

12.4.15. **AAEG:** Deviation from end point after autocalibration

Command	Response	Description
_AAEG_Km	_AANG_s_M1_z.z_da_dr _M2_z.z_da_dr _M3_z.z_da_dr _M4_z.z_da_dr	Verifying deviation from end point after auto calibration Values: measured value (z.z), absolute dev (da), relative dev (dr)

12.4.16. **AFDA:** Purge and Autocalibration times

Command	Response	Description
_AFDA_Km_SATK	_AFDA_s_z_y_x_w	Auto calibration times of channel m: z: Purge time y: Calibration time x: Total calibration time w: Verify time (z, y, x, w in seconds)
_AFDA_K0_SSPL	_AFDA_s_z	Purge time will be responded

12.4.17. **APAR:** Request Autocalibration tolerance values

Command	Response	Description
_APAR_Km_SATK	_APAR_s_z.z_y.y_x.x_w.w	Autocalibration tolerance value (%): z.z: Range 1 y.y: Range 2 x.x: Range 3 w.w: Range 4

12.4.18. **AKAL:** Deviations from calibration

Command	Response	Description
_AKAL_Km_	_AKAL_s_M1_z.z_y.y_x.x_w.w _M2_z.z_y.y_x.x_w.w _M3_z.z_y.y_x.x_w.w _M4_z.z_y.y_x.x_w.w	Deviation: z.z: Zero gas relative last calibration y.y: Zero gas factory calibration. x.x: Span gas relative last calibration. w.w: Span gas factory calibration

12.4.19. **ASYZ:** Respond System Time

Command	Response	Description
_ASYZ_K0_	_ASYZ_s_yymmdd_hhmmss	System time: yymmdd: year, month, day (each 2 characters wide, no spaces) hhmmss: hour, minute, second (each 2 characters wide, no spaces)

12.4.20. **AT90:** Respond Lowpass filter time

Command	Response	Description
_AT90_K0_	_AT90_s_t	Respond low pass filter time t=filter time in seconds

12.4.21. **ADAL:** Diagnostic alarm limits

Command	Response	Description
_ADAL_K0	_ADAL_s_a1.min_a1.max_... _a16.min_a16.max	All alarms limits are responded
_ADAL_K0_x	_ADAL_s_x.min_x.max	Alarm limits of x

Alarm Limits:

1	Sample gas flow channel 1	7	Temperature
2	Sample gas flow channel 2	8	Sample concentration channel 1
3	Sample gas flow channel 3	9	Sample concentration channel 2
4	External input 1	10	Sample concentration channel 3
5	External input 2	11-13	Temperature channel 1…3
6	Barometric -Pressure	14-16	EPC voltage channel 1…3

12.4.22. **ATCP:** Query TCP/IP settings

Command	Response	Description
_ATCP_K0	_ADAL_s_zzz.zzz.zzz.zzz _yyy.yyy.yyy.yyy _xxxx	zzz: TCP/IP Address yyy: TCP/IP subnet mask xxxx: TCP/IP port

12.4.23. **AVER:** Query Software version

Command	Response	Description
_AVER_K0	_AVER_s_3MAIN_z_3USER_y_OSMSR_x	z: Main version x.xxx.b_dd.mm.yyyy y: User version x.xxx.b_dd.mm.yyyy x: OSMSR version x.xxx_dd.mm.yyyy

12.4.24. **AH2O:** QueryH_2O correction parameter

Command	Response	Description
_AH2O_Km	_AH2O_s_z.z_y.y_x.x	z.z: Dry – voltage of A in with no water present y.y: 1st order coefficient x.x.: 2nd order coefficient

12.4.25. **ACO2:** Query CO_2 correction parameter

Command	Response	Description
_ACO2_Km	_ACO2_s_z.z_y.y_x.x_w.w	z.z: Offset – voltage of A in with no CO_2 present y.y: Min A in – if A in is below this value no CO_2 correction will be done. x.x: 1st order coefficient w.w.: 2nd order coefficient

12.4.26. **AUPD:** Query UDP data streaming parameter

Command	Response	Description
_AUDP_K0	_AUDP_s_<UDPPort>_ <DataFrequeny>_[<Mode>] _[<UDP_IP>]	Port: port for open the UDP connection DataFrequency: Frequency for transmit the data in Hz Mode: A: ASCII Mode UDP_IP: Alternative IP address for open the UDP connection when it should not use the IP of connected TCP/IP client

12.5. Control commands

12.5.1. SRES: Reset

Command	Response	Description
_SRES_K0	_SRES_s	Reset

12.5.2. SPAU: Pause

Command	Response	Description
_SPAU_K0	_SPAU_s	Pause mode

12.5.3. STBY: Standby

Command	Response	Description
_STBY_K0	_STBY_s	Standby mode for all channels
_STBY_Km	_STBY_s	Standby mode for channel m

12.5.4. SNGA: Open valve for zero gas calibration

Command	Response	Description
_SNGA_K0	_SNGA_s	Open all three zero gas valves
_SNGA_Km	_SNGA_s	Open valve for zero gas calibration of actual measuring range
_SNGA_Km_Mn	_SNGA_s	Open valve for zero gas calibration of range Mn

12.5.5. SEGA: Open valve for end gas calibration

Command	Response	Description
_SEGA_K0	_SEGA_s	Open all three end gas valves
_SEGA_Km	_SEGA_s	Open valve for end gas calibration of actual measuring range
_SEGA_Km_Mn	_SEGA_s	Open valve for end gas calibration of range Mn

12.5.6. SSPL: Purge Analyzer with zero gas

Command	Response	Description
_SSPL_K0	_SSPL_s	Open zero gas valve and purge all channels

12.5.7. SATK: Start automatic calibration

Command	Response	Description
_SATK_Km	_SATK_s	Start automatic calibration with selected range of channel m
_SATK_Km_Mn	_SATK_s	Start automatic calibration for channel m, Range n

12.5.8. SEMB: Set measuring range

Command	Response	Description
_SEMB_Km_Mn	_SEMB_s	Set measuring range Auto range will be disabled

12.5.9. SARE: Auto range on

Command	Response	Description
_SARE_K0	_SARE_s	Set auto range on for all channels
_SARE_Km	_SARE_s	Set auto range on for channel m

12.5.10. SARA: Auto range off

Command	Response	Description
_SARA_K0	_SARA_s	Set auto range off for all channels
_SARA_Km	_SARE_s	Set auto range off

12.5.11. SREM: Remote mode for AK-commands

Command	Response	Description
_SREM_K0	_SREM_s	Set device in remote mode

12.5.12. SMAN: Manual control to control device manually

Command	Response	Description
_SMAN_K0	_SMAN_s	Set device in manual mode

12.5.13. SMGA: Start measuring

Command	Response	Description
_SMGA_K0	_SMGA_s	Start measuring Open all sample valves
_SMGA_Km	_SMGA_s	Open sample valve of channel m

12.5.14. SNKA: Saves measured value as new offset.

Command	Response	Description
_SNKA_K0	_SNKA_s	Saves measured value of actual range for each channel as new offset if zero valve is opened
_SNKA_Km	_SNKA_s	Saves measured value of actual range as new offset if zero valve is opened

12.5.15. SEKA: Saves measured value as new span value

Command	Response	Description
_SEKA_K0	_SEKA_s	Saves new span values for each channel if span valve is opened
_SEKA_Km	_SEKA_s	Saves measured value of actual range as new span value if span valve is opened

12.5.16. SUDP: Start /Stop UDP data streaming

Command	Response	Description
_SUDP_K0_ON	_SUDP_s	Start Data streaming via the UDP channel. You need to configure the channel before with EUDP command
_SUDP_K0_OFF	_SUDP_s	Stop streaming via the UDP channel

12.6. Settings

12.6.1. EKAK: The four span gas concentration values are set

Command	Response	Description
_EKAK_Km_M1_w.w_M2_x.x_M3_y.y_M4_z.z	_EKAK_s	Set end gas values for channel m

12.6.2. EMBE: The four measuring range end values are set

Command	Response	Description
_EMBE_Km_ M1_w.w_M2_x.x_M3_y.y_M4_z.z	_EMBE_s	Set range limits

12.6.3. EMBU: The upper and the lower range switchover for auto range are set

Command	Response	Description
_EMBU_Km_M1_w.w_W.W_M2_x.x_X.X_M3_y.y_Y.Y_M4_z.z_Z.Z	_EMBU_s	Set lower and upper range switchover limits

12.6.4. EKEN: Set new device identification and information

Command	Response	Description
_EKEN_K0_new device-name	_EKEN_s	Set new device identification Maximum length of device name is 40 characters

NOTE: To change device identification, you must first rename the device to "RESET". Now a name up to 40 characters can be given.

NOTE: The device name must not have any blanks between characters, e.g. "CAI CLD" is not allowed. You can use underscores, e.g.. "CAI_CLD".

12.6.5. EGRD: Set polynom coefficients

Command	Response	Description
_EGRD_Km_Mn_a0_a1_a2_a3_a4	_EGRD_s	Set polynomial coefficients of range Mn on channel m

12.6.6. EFDA: Set autocalibration and purge times

Command	Response	Description
_EFDA_Km_SATK_z_y_x_w	_EFDA_s	Set auto cal. times for channel m: z: Purge time y: Calibration time x: Total calibration time w: Verify time (z, y, x, w in seconds)
_EFDA_K0_SSPL_z	_EFDA_s	Set analyzer purge time to z seconds

12.6.7. EPAR: Set autocalibration tolerance values

Command	Response	Description
_EPAR_Km_SATK_z.z_y.y_x.x_w.w	_EPAR_s	Autocalibration tolerance value (%): z.z= Range 1 y.y= Range 2 x.x= Range 3 w.w= Range 4

12.6.8. **ESYZ:** Set System Time

Command	Response	Description
_ESYZ_K0_yymmdd_hhmmss	_ESYA_s	Set system time: yymmdd: year, month, day (each 2 characters wide, no spaces) hhmmss: hour, minutes, seconds (each 2 characters, no spaces)

12.6.9. **ET90:** Set Lowpass Filter Time

Command	Response	Description
_ET90_K0_t	_ET90_s	Set lowpass filter time: t= filter time in seconds

12.6.10. **EDAL:** Diagnostic alarm limits

Command	Response	Description
_EDAL_K0_a1.min_a1.mas_..._a12max	_EDAL_s	Set all alarm limits
_EDAL_K0_x_x.min_xmax	_EDAL_s	Set alarm limits of x

Alarm Limits:

1	Flow of channel 1	7	Temperature
2	Flow of channel 2	8	Sample concentration channel 1
3	Flow of channel 3	9	Sample concentration channel 2
4	External analog in 1	10	Sample concentration channel 3
5	External analog in 2	11-13	Temperature alarm limits channel 1…3
6	Pressure	14-16	EPC voltage alarm limits channel 1…3

12.6.11. **ETCP:** Set TCP/IP Parameters

Command	Response	Description
_ETCP_K0_zzz.zzz.zzz.zzz _yyy.yyy.yyy.yyy _xxxx	_EDAL_s	zzz= TCP/IP address yyy= TCP/IP subnet mask xxxx= TCP/IP port All changes take effect after next power on cycle

12.6.12. **EH2O** Set H_2O correction parameters

Command	Response	Description
_EH2O_Km_z.z_y.y_x.x	_EH2O_s	z.z: dry y.y: 1st order coefficient x.x: 2nd order coefficient

12.6.13. **ECO2** Set CO_2 correction parameters

Command	Response	Description
_EH2O_Km_z.z_y.y_x.x	_EH2O_s	z.z: dry y.y: 1st order coefficient x.x: 2nd order coefficient

12.6.14. **EUDP** Set UDP Data streaming parameters

Command	Response	Description
_EUDP_K0_<UDPPort>_<DataFrequeny>_[<Mode>]_[<UDP_IP>]	_EUDP_s	Configure an UDP channel for data streaming of the measuring values via Ethernet UDP. Port: port for open the UDP connection DataFrequency: Frequency for transmit the data in Hz Mode: A: ASCII Mode (optional) UDP_IP: Alternative IP address for open the UDP connection when it should not use the IP of connected TCP/IP client (optional)

12.6.15. **Format of the streaming Data via UDP:**

ASCII Mode:

The measuring values will be sent with ASCII signs. The format is:

<Sequence number>_x.x_y.y_z.z

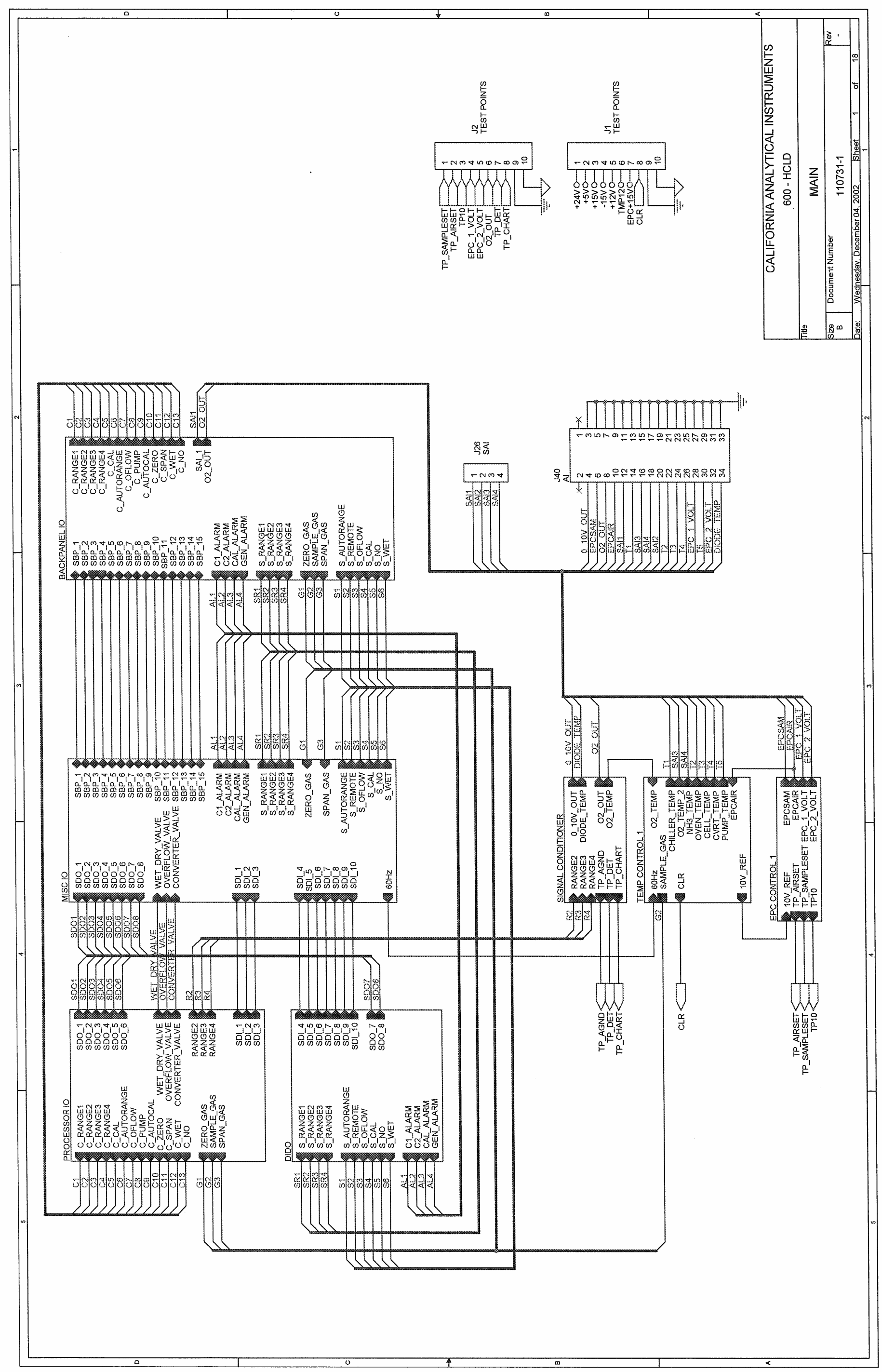
The sequence number will be incremented with every data packet, which is sent.

The measuring values x.x, y.y and z.z will be sent like in AKON K0 telegram

12.7. Abbreviations used

Km	: K' + channel Number (→K1….K3
Mn	: Measuring range number
M1 .. M4	: Measuring Range 1 .. 4
w.w..zz	: Numerical value
W.W…Z.Z	: Numerical value
T	: Numeric integer value
x	: Number
a0 .. a4	: Polynomial coefficients
s	: Status

13. Appendix 1 Electrical Block Diagram



14. Appendix 2- Starting With Serial Number U06081

1.0 INTRODUCTION

The Model 600 NDIR Series of instruments starting with Serial Number U06081 have several new Hardware and Software features.
The Hardware includes the use of a new memory system, isolation of the analog output signals and 15 relays that are used to buffer the many new digital output signals that are now available
The available digital signals consist of a SERVICE group, that can be used to externally monitor a number of conditions for preventative maintenance and diagnostics.
A second STATUS group, is provided to define the operation of the instrument such as Spanning, Zeroing, Calibrating and the current Range(1, 2, 3, 4, AUTO)
Many of the various signals are duplicated because an NDIR instrument can consist of up to three different channels.
The Software includes modifications to existing functions, changes to the Measurement screen, additional Short-Cut Keys and several New Functions that are listed as follows:

- **MEASUREMENT**

Over Range	**888888**
Diagnostics	**F3**
Zero	**F5**
Span	**F6**
Standby	**F7**
Range Limits	**F8**
Span Values	**F9**
Outputs	**F10**

Note: The operator can use these Short-Cut Keys or continue to use existing procedures.

- **NEW FUNCTIONS**

Auto Startup	**F5, F7, F7**
ALARMS	**F5, F7**, (Use **F6** to toggle ON/OFF)
Offsets& Gains	**F4, F3, F5**
D/A Calibration	**F5, F7, F8**
Save Data Archiving Time	**F5, F7, F1, F5** (Use ENTER to change recording time)
User Digital Outputs	**F5, F9**

- **Modifications**

Saved/Not good	**F4, F2, F1 or F2** (To flow Zero or Span Gas)
Re-Set Calibration Values	**F4, F5**

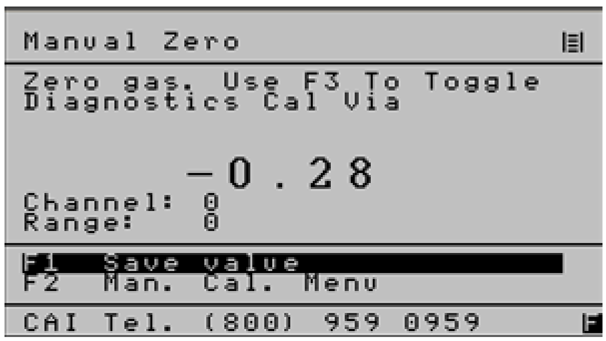
2.0 OPERATION OF MEASUREMENT KEYS:

Note: USE the F1 & F2 Keys to view the complete list of menu items.

2.1 Diagnostics Use **F3** to toggle between MEASUREMENT an DIAGNOSTIC

2.2 Zero: Select the required channel and range then press **F5.**

Note: For instruments with an internal Zero Solenoid select Calibration By Valves. (**F5, F2, F4**)

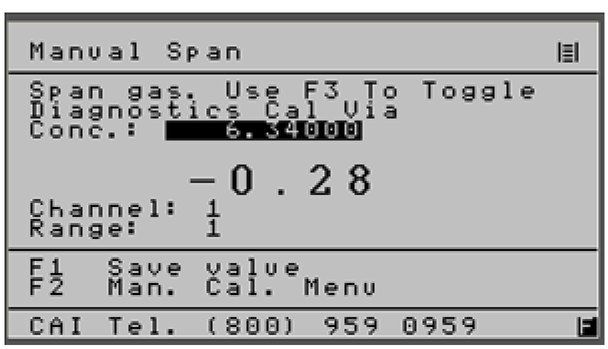


Zero Gas will be enabled and the observed results can be use to evaluate instrument performance
Press **F3** to toggle to the Diagnostic screen for additional information

Press **F1** to save the value and complete a ZERO calibration for this channel and range

Press **MAIN, F1** to return to the MEASUREMENT screen to select other channels and ranges and repeat the process or **F2** to return to the Manual Calibration screen

2.3 Span: Select the required Channel and Range then press **F6.**
Note: For instruments with an internal Span Solenoid select Calibration By Valves (**F5, F2,F4**).



Span Gas for Channel1 and Range 1 will be enabled and the observed results can be used to evaluate instrument performance.

Press**F3** to toggle to the Diagnostic screen for additional information

Press **F1** to save the new value and complete the SPAN calibration for this Channel and Range.
Note that the span gas value used for this channel and range is highlighted and can be changed if necessary. Use the Enter key and the numeric keys as required.

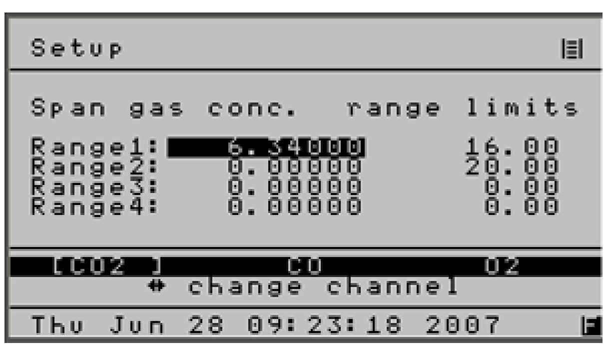
Press **MAIN, F1** to return to the MEASUREMENT screen to select other Channels and Ranges and repeat the process or **F2** to return to the Manual Calibration screen.

2.4 Range Limits: (F8);

The Channels and Ranges are factory defined and application specific.
Consult California Analytical if any changes are required.

Use the ← → keys to observe the other Channels.

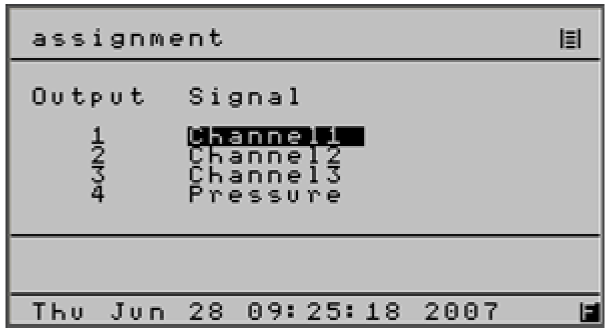
2.5 Span Values: F9



Use the ← → keys to select the desired Channel and the ↕ to select the Range

Note that the span gas value used for this channel and range is highlighted and can be changed if necessary.
Use the **Enter** key and the **NUMERIC** keys as required.

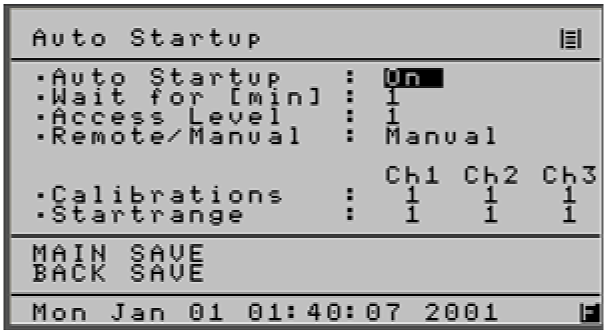
2.6 Outputs: **F10**



Use this screen to define the signals and their location that will be monitored by a remote reordering device.

3.0 NEW FUNCTIONS

3.1 Auto Start Up: (F5, F7, F7)



All key analyzer parameters are stored in a secure memory location and retained when power is removed
In the event of an unexpected power failure it may be desirable to change some parameters until an operator can resume control.

This screen may be used to establish several desirable special instrument start-up parameters that define how the analyzer recovers from loss of AC power

When enabled this screen will define the following:

Wait: The time delay in minutes before proceeding
If **zero** is selected the instrument <u>will not start</u> until warnings are cleared

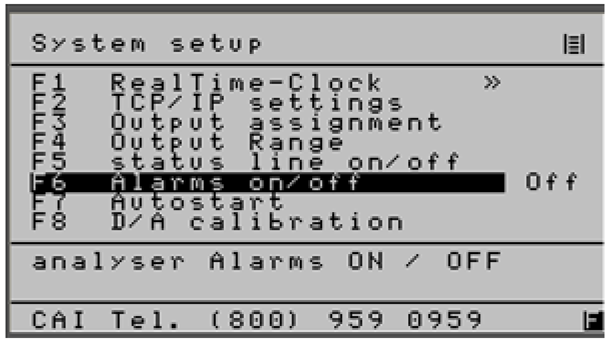
Access Level: The final access level

Remote/Manual: The final operating MODE

Calibrations: The number of attempts to complete a successful calibration as required in the operator defined Deviation Tables.
If calibration is not successful the instrument will continue reporting results using the last completed calibration.
The analyzer can be configured use the previous calibration by selecting zero Calibrations.

Starting Range: When all defined actions are completed the analyzer will return to the Measurement Screen and to the range specified.

3.2 Alarms On/Off: (F5, F7)

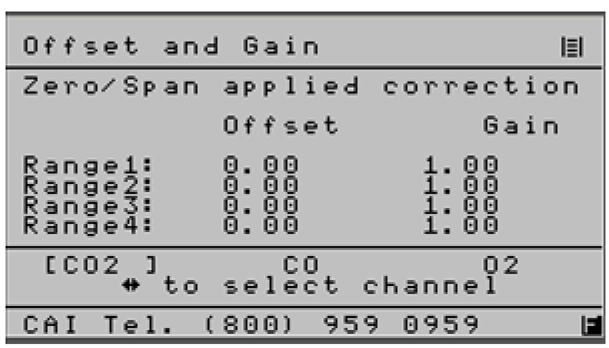


Use **F6** to toggle ON/OFF

The instrument has an extensive library of error messages that will aid in the identification of various anomalous events and are displayed at the bottom of the screen These messages will assist in Diagnostics and indicating the need for preventative maintenance

This screen provides an **option** to disable these messages during initial start- up or as may be desired for a particular application.

3.3 Offset & Gain: (**F4, F3, F5)**



This screen can be used to provide an additional means to display calibration deviations.

Use ← → keys to change channel.

The OFFSET is the value stored during zero calibration.

The GAIN is the value stored during span gas calibration using the operator defined calibration gas.

An increasing or decreasing change to the OFFSET or GAIN when used in conjunction with “Deviations” will provide insight to both short and long term changes to system performance.

3.4 Calibrate the Digital Outputs

F5, F7, F8 D/A Calibration
F5, F7, F3 Output Assignment

- **Overview**

The 600 CLD Series of instruments are designed to provide analog outputs that can be configured as 0-10v, 4-20 ma, or 0-20 ma.
With this version the outputs can also be configured to include an additional 1.0 volt and 5.0 volt output and a **calibration** capability.

The outputs can be calibrated to exactly match the results obtained on a PLC, Recorder, Data Logger or other remote recording device that may be connected to the analyzer.

The operator will first select the OUTPUT ASSIGNMENT screen and choose the output that is to be calibrated. All outputs of interest may be selected. When calibration is competed, the operator will return the outputs to their original assignment

The D-A CALIBRATION screen will be then be used to complete the calibration procedure.
This screen provides a section that is used to record the zero signal corrections (zero offset) and a second area to record the 100% signal corrections (Gain) for each of the four output signals that may be defined to develop a voltage or current signal..

Since this is a Digital to Analog conversion, the calibration will require the completion of a simple “trial and error” procedure. The operator will observe the results of a “zero or full scale (Gain) signal generated by the analyzer to the remote recording device and select a correction factor The operator will save this value and then observe the results on attached the remote recording device.
The process of selection and saving for “zero” and “span” will be repeated until a satisfactory calibration is achieved. For 0-1V, 0-5V, 0-10V and a 0-20 ma outputs the Offset and Gain values are independent and do not interact... With the 4-20 ma output, the “Offset (zero)” and “Gain (span)”values interact and may require a few more trials.

The following is a table of typical values:

OUTPUT	OFFSET	GAIN

0-20 ma	0.000	0.927
4-20 ma	1.820	0.740
0-1 V	1.300	0.820
0-5 V	1.100	0.820
0-10 V	1.050	0.820

Procedure

3.4.1 From the Main Menu press F5,F7,F3,to obtain following screen:

F5, F7, F3

3.4.2 Use the ↕ to highlight the outputs that require calibration.

Note: In the above example only Output 1 will be calibrated
Record the name of these signals, they will be restored.

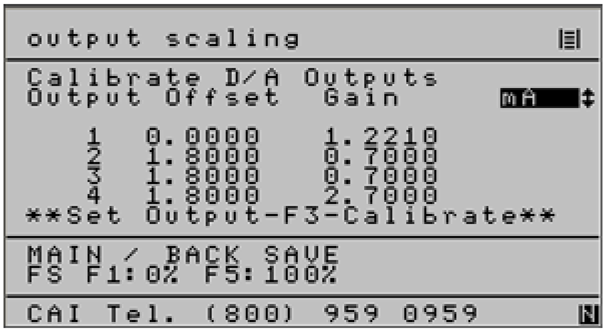
3.4.3 Press enter to provide access to all the menu of signals that are available. (Real Time. THC, CH_4, Calibration, Sample pressure, etc.)

3.4.4 Select Calibration and press **ENTER** to complete the selection

Note: Any or all of the four outputs can be selected for calibration
This screen will not be used again until calibration has been completed.

3.4.5 Press **BACK** to return to the SYSTEM SETUP screen (**F5, F7** from the main menu)

3.4.6 Press **F8** to obtain the following screen:
Press **Enter** to activate highlighted area



F5, F7, F8

3.4.7 Use the ↕ to select the desired output press **ENTER**

3.4.8 Press F1 to select a ZERO signal and observe the results on the remote device

3.4.9 Change the offset value press **BACK** to save the new value.

3.4.10 Press **F8** to return to the D-A Calibration screen and note the results on the remote device.

3.4.11 Repeat steps 8.0 thru 10.0 until a satisfactory ZERO calibration is achieved.

3.4.12 Complete steps 8.0 thru 10.0 for each of the remaining outputs that require calibration.

3.4.13 Press **F5** to produce a full scale (100%) signal

3.4.14 Use the arrow keys to position the curser at the require GAIN value

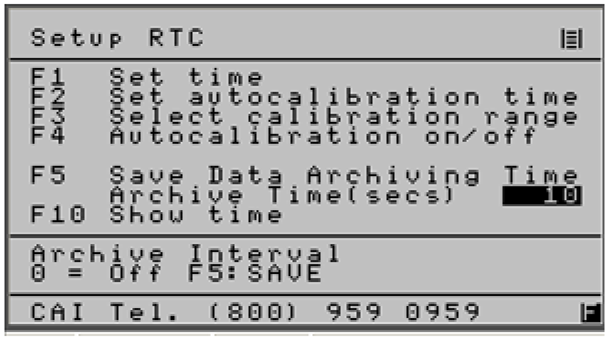
3.4.15 Observe the results on the remote device and make a correction to the GAIN value for the output of interest. Press **BACK** to save this new value

3.4.16 Press **F8** to return to the D-A calibration screen

3.4.17 Observe the results on the remote device and repeat steps change the GAIN value by repeating steps 3.4.14 thru 3.4.16 as needed for each output.

3.4.18 Return to the OUTPUT Assignment screen **F5, F7, F3** from the main menu and change the output signals from CALIBRATE to their original values as defined in step **3.2.2.**

3.5 Save Data Archiving Time (F5, F7, F1, F5)



Use ENTER to change recording time

3.6 User Digital Outputs

Overview

The 600 NDIR Series of instruments have 15 solid state, optically coupled, isolated relays that can be programmed by the operator to indicate the status of numerous signals.
The following is a list of digital signals that are available.

- **SERVICE**

Signal	Displayed Message	MIN	MAX	Definition
Fl1	Flow 1 ,Check	0.5	3.5	Flow 1
Fl2	Flow 2 ,Check	0.5	3.5	Flow 2
Fl3	Flow 3 ,Check	0.5	3.5	Flow 3
E1	Extern Analog 1 ,Check			External Analog 1
E2	Extern Analog 2 ,Check			External Analog 2
P	Pressure ,Check	10	16	Pressure
T	Temperature ,Check	20	50	Temperature
1NC	Channel 1 is not calibrated			Temperature Ch.1
2NC	Channel 2 is not calibrated			Temperature Ch.2
3NC	Channel 3 is not calibrated			Temperature Ch.3
1LoC	Ch1: Low conc. Warning	20	60	EPC Ch.1
2LoC	Ch2: Low conc. Warning	20	60	EPC Ch.2
3LoC	Ch3: Low conc. Warning	20	60	EPC Ch.3
1HiC	Ch1: High conc. Warning	2	8	
2HiC	Ch2: High conc. Warning	2	8	
3HiC	Ch3: High conc. Warning	2	8	
1DT	Ch1: Temperature !			
2DT	Ch2: Temperature !			
3DT	Ch3: Temperature !			
1EV	Ch1: EPC ,Check			
2EV	Ch2: EPC ,Check			
3EV	Ch3: EPC ,Check			
1OR	Ch1: Range overflow			
2OR	Ch2: Range overflow			
3OR	Ch3: Range overflow			
1AU	Ch1: ADC Under Range			
2AU	Ch2: ADC Under Range			
3AU	Ch3: ADC Under Range			
1AO	Ch1: ADC Over Range			
2AO	Ch2: ADC Over Range			
3AO	Ch3: ADC Over Range			
0ff				

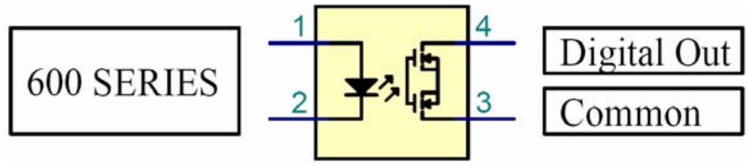
- **STATUS**

1R2	1 Range 2
1R3	1 Range 3
1R4	1 Range 4
1C	1 In Calibrate
1Z	1 In Zero
1S	1 In Span
1Sa	1 In Sample
2AR	2 Auto Range
2R1	2 Range 1
2R2	2 Range 2
2R3	2 Range 3
2R4	2 Range 4
2C	2 In Calibrate
2Z	2 In Zero
2S	2 In Span
2Sa	2 In Sample
3AR	3 Auto Range
3R1	3 Range 1
3R2	3 Range 2
3R3	3 Range 3
3R4	3 Range 4
3C	3 In Calibrate
3Z	3 In Zero
3S	3 In Span
3Sa	3 In Sample

- **STATUS**

1R2	1 Range 2
1R3	1 Range 3
1R4	1 Range 4
1C	1 In Calibrate
1Z	1 In Zero
1S	1 In Span
1Sa	1 In Sample
2AR	2 Auto Range
2R1	2 Range 1
2R2	2 Range 2
2R3	2 Range 3
2R4	2 Range 4
2C	2 In Calibrate
2Z	2 In Zero
2S	2 In Span
2Sa	2 In Sample
3AR	3 Auto Range
3R1	3 Range 1
3R2	3 Range 2
3R3	3 Range 3
3R4	3 Range 4
3C	3 In Calibrate
3Z	3 In Zero
3S	3 In Span
3Sa	3 In Sample

Typical Relay

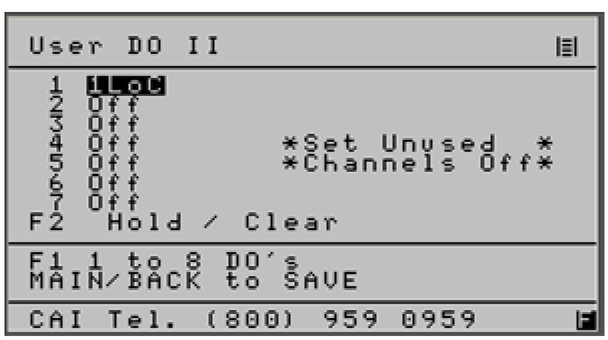


These contacts(3, 4) will drive continuously up to 500 MA using a customer voltage supply that does not to exceed 60 VDC.

- **Operation**

Use F5, F9 to select the first eight outputs
Use the ↕ to select the desired output
Press ENTER and use ↕ to select desired item
NOTE the 600 FID can provide 35 digital output signals

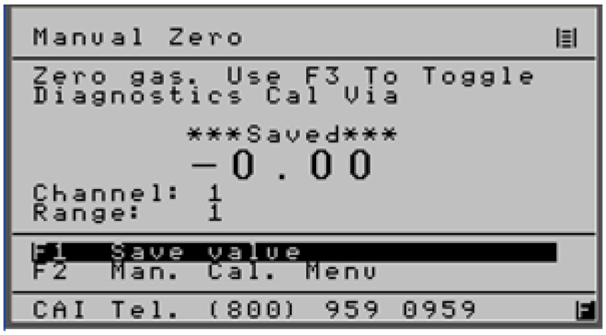
Press **F1** to observe the remaining seven outputs
Program as desired per the above

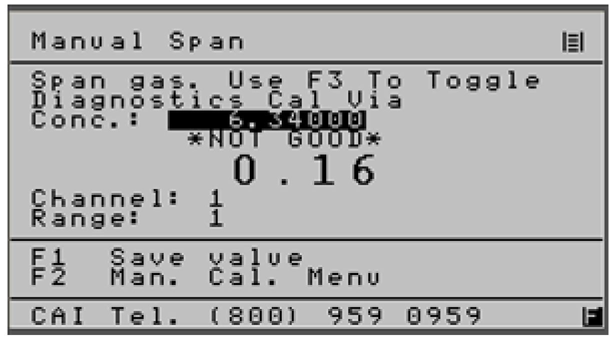


4.0 Changes to existing functions

4.1 Saved or NOT GOOD

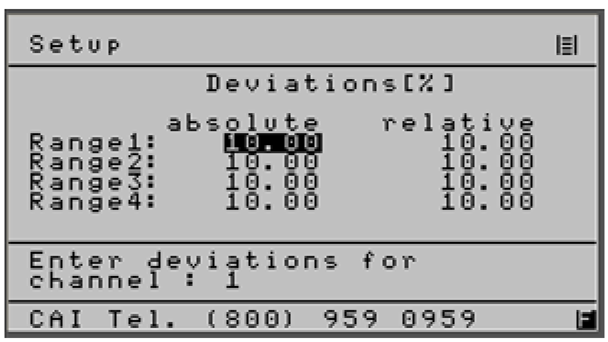
During Manual Calibration the following screens will be displayed to indicate the instruments response to the value of the zero or span gas using the amount that the operator defined in the deviation table.





The above is shown using Zero/SPAN Gas

From Measurement use: **F5** or **F6**
From Main Menu use: **F4, F2, F1** or **F2**

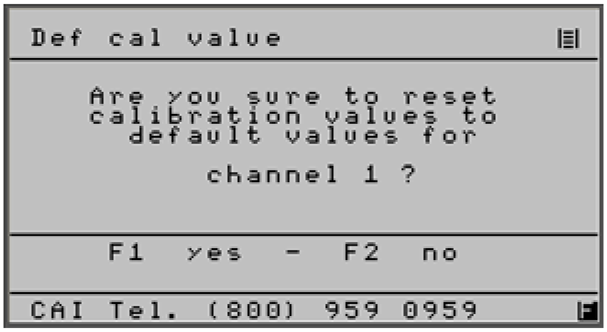


F5, F2, F3

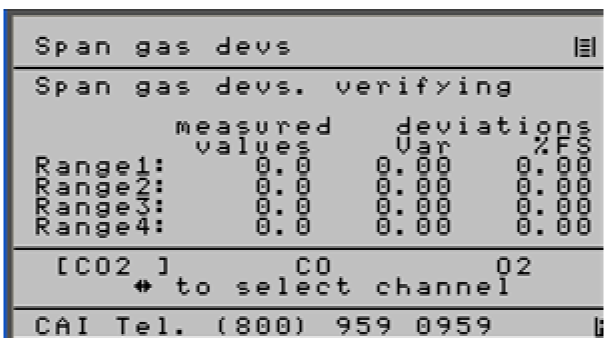
Note:This screen is used by the operator to define the maximum acceptable limits of the Zero and Span gas for both Manual and Automatic Calibrating.

4.2 Reset Calibration Values

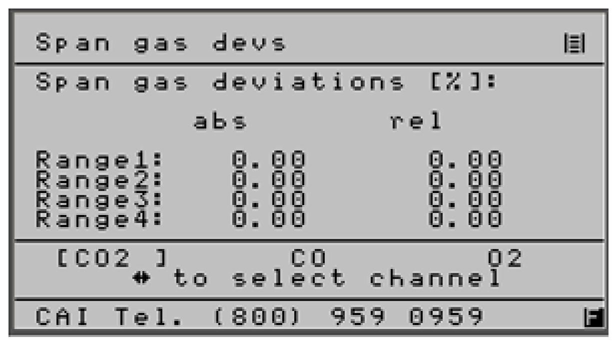
When the re-set calibrations value function is used all recorded deviations will be set to zero



F4, F5



F4 F3, F4
(Used to observe Auto Cal Results)



F4, F3, F2
(Used to observe Manual Cal results)

The above are the new deviations after the operator elects to re-set the calibration values

MELiSSA

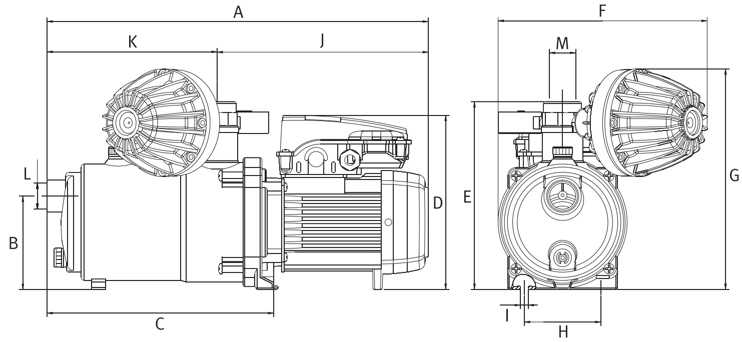
TECHNICAL NOTE
96.1

APPENDIX 13

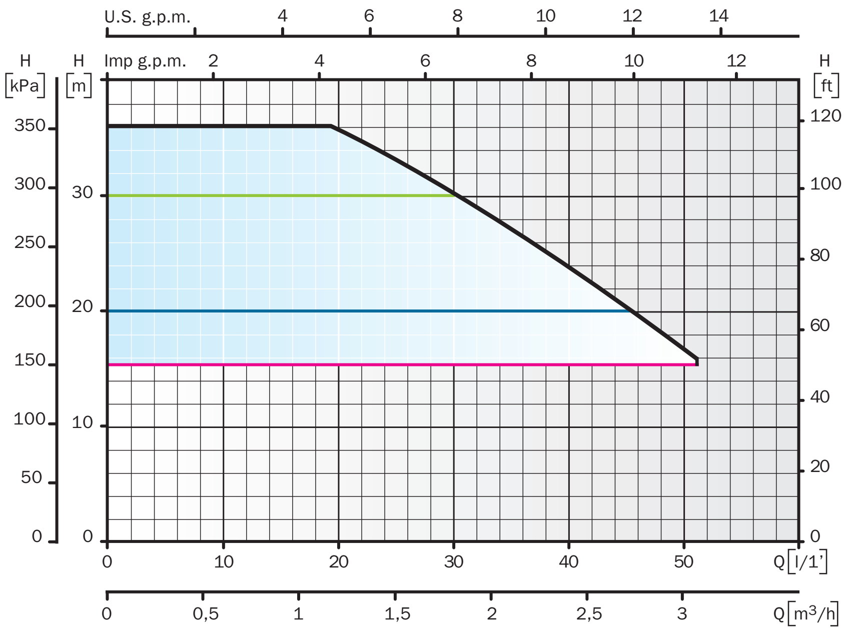
Memorandum of Understanding ESTEC 4000 100 293/10/NL/PA

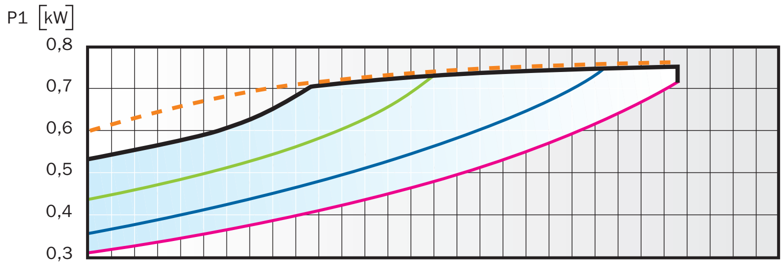
ESPA

Tecnoplus



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Kg
Tecnoplus	439	108	261	200	216	241	253,8	88	9	243	196	G1”	G1”	10,5





Presión máxima de trabajo
6 bar

Carga de entrada
Máximo 0,5 bars inferior a la presión de arranque ajustada en el equipo.

Temperatura del agua
de 4º C a 35º C

Temperatura ambiente
de -10º C a 50º C

Maximum operating pressure
6 bar

Inlet charge
Maximum 0,5 bars lower than the adjusted starting pressure of the set.

Water temperature
Between 4º C and 35º C

Room temperature
Between -10º C and 50º C

La bomba puede trabajar en cualquier punto dentro del área indicada. Las curvas características dependen de la presión de consigna.
A modo de ejemplo, se indican las curvas a presiones de consigna de 150, 200 y 300 kPa.
La curva límite de funcionamiento corresponde a la velocidad máxima de rotación.

The pump can operate at any point inside the indicated area. The characteristic curves depend on the delivery pressure.
By way of example, the curves are shown for delivery pressures of 150, 200 and 300 kPa.
The operating limit curve corresponds to the maximum rotating speed.

230 V 50 Hz	230/400 V 50 Hz	A			P1 (kW)		kW	HP	µF
		1~ 230 V	3~ 230 V	3~ 400 V	1~	3~			
Tecnoplus	-	3.6	-	-	0.75	-	0.55	0.75	12

Speedrive Presurización

Convertidor de frecuencia integrado a la bomba

Aplicaciones
Variador de frecuencia para regular motores trifásicos para operación a presión constante.
Acoplado directamente sobre la caja de conexiones del motor. Refrigeración por aire. Opciones de operación en grupo de bombas de hasta 4 unidades con control desde 1 sólo Speedrive o en comunicación con 4 Speedrive.

Materiales
Base en aluminio con protección por cataforesis.
Frontal en polipropileno.
Adaptador motor en poliamida.

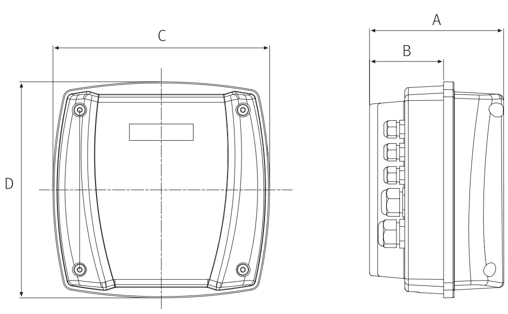
Datos eléctricos
Protección IP 55.
Potencias desde 0,75 kW hasta 1,5 kW con alimentación monofásica 230 V,
y desde 2,2 kW hasta 4 kW con alimentación trifásica 400 V.
Frecuencia 50/60 Hz.
Sensores 2 entradas 4-20 mA

Equipamiento
La innovadora línea de variadores de frecuencia Speedrive de Espa es el resultado de un desarrollo pensado para el bombeo con todos los parámetros de control necesarios para ofrecer una fácil puesta en marcha y un funcionamiento eficaz y prolongado.
Suministrado con un sensor de presión y un adaptador de motor.

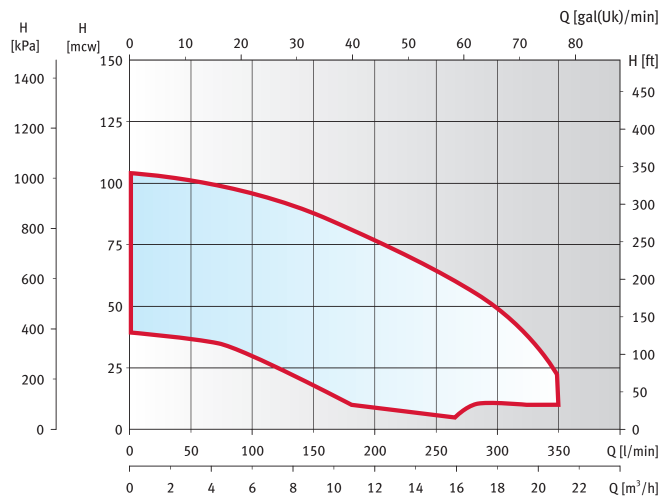
Características
Visualización de parámetros a través de display digital retroiluminado.
Temperatura ambiente máxima: 40 °C.

Dimensiones y pesos

Modelo	A	B	C	D	Kg
Speedrive M1	128	71	207	207	2
Speedrive M2	128	71	207	207	2,2
Speedrive T1	142	85	207	207	2,2
Speedrive T2	142	85	207	207	2,4
Speedrive T3	142	85	207	207	2,5



Curvas de funcionamiento (Ejemplo en sistema CKE2 MULTI 35)



Opciones de operación con múltiples bombas

Hasta 4 bombas reguladas con Speedrive

Hasta 3 bombas auxiliares controladas desde un módulo Speedrive

TEC 6060ES 12/09

Speedrive Presurización

Convertidor de frecuencia integrado a la bomba

Gama 50/60 Hz

Monofásicos

M1

0,75 - 1,25 Hp
0,55 - 1 kW
5 A

M2

1,5 - 2 Hp
1,1 - 1,5 kW
7 A

Trifásicos

T1

1 - 2 Hp
0,75 - 1 kW
4 A

T2

3 - 4 Hp
2 - 3 kW
6 A

T3

5,5 Hp
4 kW
9 A

CKE2 MULTI 35 6

Dimensiones y pesos

Modelo	Altura máx	Largo	Ancho	Kg
CKE2 MULTI 35 6	1040	600	440	58

Características técnicas 50/60 Hz

Descripción	Monofásicos	Trifásicos
	M1 - M2	T1 - T2 - T3
Configuración	Integrado en la caja de conexiones	Integrado en la caja de conexiones
Alimentación	Monofásica 230 V	Trifásica 400 V
Voltaje motor	Trifásico 230 V	Trifásico 400 V
Intensidad máxima	5 / 7 A	4 / 6 / 9 A
Refrigeración	Por aire	Por aire
Presión constante	Sí	Sí
Caudal constante	Programable	Programable
2º punto de trabajo	Programable	Programable
Protección trabajo en seco	Sí	Sí
Sensor de presión	Externo 4-20 mA	Externo 4-20 mA
Entrada digital adicional	1	1
Entrada analógica adicional	1	1
Entrada interruptor de nivel	Sí	Sí
PTC	Opcional	Opcional
Puerto comunicación externo	RS 485	RS 485
Pantalla	Retroiluminada	Retroiluminada
Relé auxiliar	1 para alarma externa	1 para alarma externa
Frecuencia mínima de funcionamiento	Ajustable	Ajustable
Rampa de aceleración	1 fija	1 fija
Rampa de decelaración	1 fija	1 fija
Tiempo de paro ajustable	Sí	Sí
Configuración relé auxiliar	Sí	Sí
Nº máximo de unidades en serie	Hasta 4	Hasta 4
Nº máx. de bombas esclavas (velocidad fija)	Hasta 3	Hasta 3

CKE1 MULTI 35 6

Dimensiones y pesos

Modelo	Altura máx	Largo	Ancho	Kg
CKE1 MULTI 35 6	505	207	310	27,3