

**USER & SERVICE MANUAL
MANUAL DE USUARIO Y MANTENIMIENTO**

**Laboratory Freeze Dryers
Liofilizadores de laboratorio**

LyoQuest



INDEX / ÍNDICE

1. GENERAL DATA	6
2. DETAILS OF THE FREEZE-DRYER	7
2.1. Aim of this manual	7
2.2. Application	7
2.3. Requirements	7
2.4. Description	7
3. TECHNICAL CHARACTERISTICS	9
4. TRANSPORT AND PACKING	10
5. BEFORE START-UP	10
5.1. Placing on site	10
5.2. Electrical connection	10
5.3. Vacuum pump	10
5.4. Refrigerating unit	11
6. RECOMMENDATIONS	11
6.1. Ice condenser	11
6.2. Greasing	11
6.3. Long stoppage	11
7. WORKING PRINCIPLE	12
7.1. Freeze	12
7.2. Lyophilization	12
7.2.1. <i>In manifold</i>	12
7.2.2. <i>In chamber</i>	13
7.2.3. <i>End of the process</i>	14
7.3. Lyophilization modes	14
7.4. Selectable processes	14
8. OPTIONAL ACCESORIES (COMPILATION AT THE END OF THE MANUAL)	15
8.1. Chambers	15
8.2. Manifolds	16
8.3. Flasks condensations collector (Drip tray)	16
8.4. Lyoquestlogger software	17
9. INSTRUCTIONS FOR USE	18
9.1. Start up	18
9.2. Semiautomatic mode	19
9.3. Automatic mode	19
9.4. Defrosting mode	20
9.5. Menu	20
9.6. Hours counter vacuum pump	21
9.7. Stop of the freeze-dryer	21
9.8. No Plus version	22
10. RECIPES	23
11. ALARMS	23
12. MAINTENANCE PLAN	25
12.1. Vacuum unit maintenance	25
12.2. Refrigerating system maintenance	27
12.3. Surface cleaning and disinfection	27
12.4. Maintenance table	27
13. TROUBLESHOOTING	28
13.1. Vacuum unit	28
13.2. Refrigerating unit	28
13.3. Freeze-dryer kit	29

1. DATOS GENERALES	31
2. DATOS DEL LIOFILIZADOR.....	32
2.1. Objetivo del manual.....	32
2.2. Aplicación.....	32
2.3. Requerimientos.....	32
2.4. Descripción.....	32
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	34
4. TRANSPORTE Y EMBALAJE	35
5. ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA	35
5.1. Emplazamiento del equipo	35
5.2. Conexión eléctrica.....	35
5.3. Bomba de vacío.....	35
5.4. Grupo frigorífico.....	36
6. RECOMENDACIONES	36
6.1. Condensador de hielo	36
6.2. Engrase.....	36
6.3. Paro prolongado	36
7. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	37
7.1. Congelación.....	37
7.2. Liofilización.....	37
7.2.1. <i>En manifold</i>	37
7.2.2. <i>En cámara</i>	38
7.2.3. <i>Finalización del proceso</i>	39
7.3. Modos de liofilización	39
7.4. Procesos seleccionables.....	39
8. ACCESORIOS OPCIONALES (RECOPIULATORIO AL FINAL DEL MANUAL).....	40
8.1. Cámaras	40
8.2. Manifolds	41
8.3. Recogedor de las condensaciones de los frascos (Drip tray).....	41
8.4. Lyoquestlogger software	42
9. INSTRUCCIONES DE USO	43
9.1. Puesta en marcha	43
9.2. Modo de funcionamiento semiautomático	44
9.3. Modo de funcionamiento automático.....	44
9.4. Modo de funcionamiento descarche.....	45
9.5. Menú.....	45
9.6. Contador horas bomba de vacío.....	46
9.7. Parada del liofilizador	46
9.8. Versión No Plus	47
10. RECETAS	48
11. ALARMAS	48
12. PLAN DE MANTENIMIENTO	50
12.1. Mantenimiento del grupo de vacío	50
12.2. Mantenimiento del grupo frigorífico	52
12.3. Limpieza y desinfección superficial.....	52
12.4. Tabla de mantenimiento.....	52
13. ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO	53
13.1. Bomba de vacío.....	53
13.2. Grupo frigorífico.....	54
13.3. Conjunto liofilizador.....	54

14. ANNEXES /ANEXOS	55
14.1. Equipment spare part codes / Códigos de los recambios de la instalación.....	55
14.2. Examples of recipes / Ejemplos de recetas.....	56
14.3. Maintenance records / Histórico de mantenimiento	58
14.4. Decontamination declaration / Declaración de descontaminación	60
14.5. Refrigerating system P&ID / P&ID Sistema de refrigeración (Lyoquest -55).....	61
14.6. Refrigerating system P&ID / P&ID Sistema de refrigeración (Lyoquest -85).....	62
14.7. Vacuum system P&ID / P&ID Sistema de vacío	63
14.8. Electric diagrams / Esquemas eléctricos (Lyoquest -55).....	64
14.9. Electric diagrams key / Leyenda esquemas eléctricos (Lyoquest -55).....	69
14.10. Electric diagrams / Esquemas eléctricos (Lyoquest -85)	70
14.11. Electric diagrams key / Leyenda esquemas eléctricos (Lyoquest -85)	75
14.12. Warranty certificate / Certificado de garantía	76
14.13. Declaration of conformity / Declaración de conformidad	77
14.14. Accessories configuration / Configuraciones de accesorios.....	78
14.15. LyoQuest standard codification / Codificación estándar LyoQuest	79

1. GENERAL DATA

This instruction manual is valid for the laboratory freeze-dryers models:

LYOQUEST -55 (PLUS / NO PLUS)

LYOQUEST -85 (PLUS / NO PLUS)

CAUTION

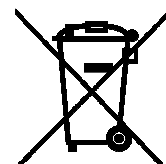


- The reading and comprehension of this manual are mandatory before the start up of the freeze-dryer.
- All safety instructions that are mentioned in this manual must be respected.
- Before any maintenance operations can begin the freeze-dryer must be disconnected from the power supply.
- A use or an application not according to the recommendations expressed in the manual can generate a risk situation and means the loss of the manufacture guarantee.

The European Union issued the Directive 2012/19/EU on Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE).

This product is required to comply with the European Union's Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Directive. Mark symbol is shown at the right.

Azbil Telstar sells products through distributors throughout Europe. Contact your local distributor for recycling/disposal.



The name plate & CE mark sticker is located at the back of the freeze-drier.

MANUFACTURER: AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U.

Av. Font i Sagué, 55

Parc Científic i Tecnològic Orbital 40

08227 TERRASSA (SPAIN)

Telf (+34) 93 736 16 00

Fax (+34) 93 786 13 80

e-mail: telstar@telstar.com

<http://www.telstar.com>

2. DETAILS OF THE FREEZE-DRYER

2.1. AIM OF THIS MANUAL

The main aim of this manual is to act as a guideline for the handling, operation and maintenance of the equipments LYOQUEST -55 and LYOQUEST -85.

2.2. APPLICATION

This model of freeze-dryer can be used for the freeze-drying in flasks, vials, ampoules or in bulk, by means of the different configurations of the basic unit and the possibility of coupling several accessories.

WARNING

- This freeze dryer is NOT a sterilizable unit.
- This freeze dryer consists of methacrylate parts. Not following the instructions about the disinfection of the unit (chapter 12.3) or in the event of freeze drying methacrylate corrosive products can damage the parts, being excluded of the guarantee of the unit.
- Under no circumstances may the unit be used with corrosive, flammable or explosive gases.
- In the event of freeze drying products containing corrosive or explosive solvents, please contact the Customer Service, to take the specific preventive actions for the specific product.
- Certain freeze-drying cycles increase the required preventive maintenance actions on the vacuum pump. See chapter 12.1.

2.3. REQUIREMENTS

Electrical supply: 230V monophasic + PE, 50 Hz / 230V monophasic +PE, 60 Hz

Installed power: LYOQUEST -55: 2.5 kW
 LYOQUEST -85: 3.5 kW

Consumption in amperes: LYOQUEST -55: 7A (11A max)
 LYOQUEST -85: 9A (15A max)

Maximum environmental temperature to work: 25°C

2.4. DESCRIPTION

The LYOQUEST freeze-dryer is constructed as a compact desktop version. The basic unit consists of a metallic box with lateral access doors to perform maintenance tasks. The vacuum pump is supplied separately and is optional. The control panel is located at the front.

LYOQUEST components:

- A two-stage vacuum pump provided with a gas ballast or a bubbler (gas purging apparatus). When the pump is switched off a closing valve isolates the pump from the freeze-dryer, preserving the latter's vacuum while atmospheric pressure is re-established in the interior of the vacuum pump, so backlash of oil is avoided. An exhaust filter is also included.
- A refrigerating system, which cools the condenser coil to the working temperature. The condensation surface has been dimensioned ensuring the condensation of the water vapor released by the products that are being freeze dried. This prevents vapors from entering the vacuum pump. The refrigerating system is formed by:
 - Compressor:
 - LYOQUEST-55: one-stage hermetic compressor, condensed by air.
 - LYOQUEST-85: two one-stage hermetic compressors, condensed by air.
 - Condenser:
 - Material: AISI 316L stainless steel.

LYOQUEST models:

- **PLUS:** Prepared to work with all accessories and heated plates.
- **NO PLUS:** Prepared to work with all accessories, but not with heated plates.

- 1. Manifold with 8 inlets
- 2. Touch screen
- 3. Draining
- 4. Electrical connection and switch
- 5. Connection RS232 for Lyologger
- 6. Vacuum pump
- 7. Electrical connection of the vacuum pump
- 8. Chamber with heated plates

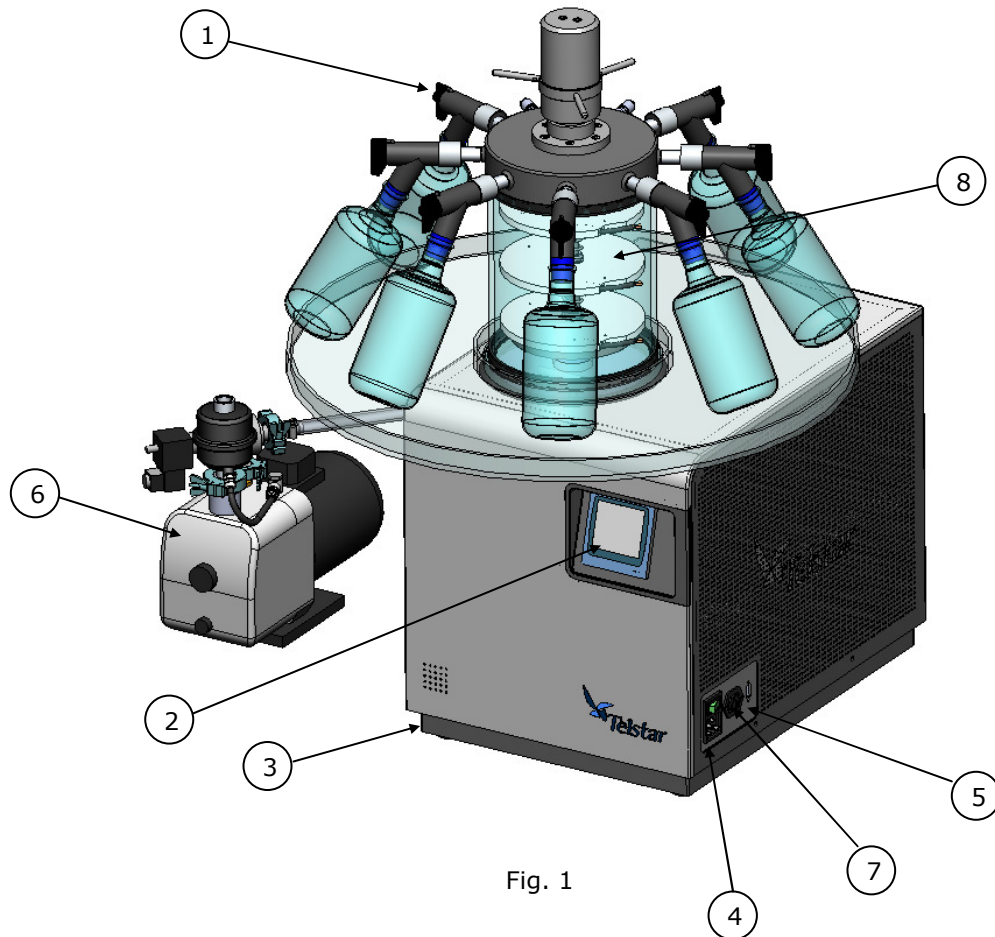


Fig. 1

3. TECHNICAL CHARACTERISTICS

VACUUM PUMP (optional)		ULVAC GLD 136C	ILMVAC P6Z-101
Dimensions (length x width x height)	mm	487.5x170x249.5	500 x 300 x 340
Weight	kg	27	25.4
Suction flow (50Hz/60Hz)	m ³ /h	8.1/9.72	5.8/6.6
Vacuum at the pump inlet	mbar	See user manual of the pump	
Motor velocity	r.p.m.	-	1500
Motor power	kW	0.4	0.4
Oil	Capacity	liters	1
	Type (standard applications)	AV-30	LABOVAC 10

ICE CONDENSER		LYOQUEST -55	LYOQUEST -85
Condensation surface	m ²	0.25	
Minimum temperature (T _{room} ≤ +21°C)	°C	-55	-85
Ice capacity	kg	8 (4 kg/24 h)	8 (6 kg/24 h)
Material		AISI – 316L	

REFRIGERATING UNIT		LYOQUEST -55	LYOQUEST -85
Number of compressors		1	2
hermetic type		One stage	
Refrigeration power (at -35°C)	W	495	800
Refrigerant (free of CFCs)		R-507	R-507/ R-23
Refrigeration of the unit		By air circulation	

EQUIPMENT		LYOQUEST -55	LYOQUEST -85
Electrical connection	V, ph, Hz	230, 1, 50 / 230, 1, 60	
Total installed power	kW	2.5	3.5
Process vacuum. Unloaded, T _{room} ≤ 21°C, condenser temperature: -55°C (LYOQUEST -55), condenser temperature: -85°C (LYOQUEST -85)	mbar	< 5 x 10 ⁻²	< 3 x 10 ⁻²
Dimensions (height x width x depth)	mm	480 x 425 x 575	
Vacuum gauge		DIGITAL	
PT100 Temperature probe		DIGITAL	
Weight	kg	65	70

4. TRANSPORT AND PACKING

The freeze-dryer is delivered together with the optional accessories and documentation in a single pack; it is packed in a suitable way to prevent it from being damaged during transportation. The freeze-dryer and the accessories are also packed in an individual package.

The pack includes a tube of silicone grease, to carry-out the maintenance of the equipment seals.

The unit has to be shipped in vertical position according to the crate indications (adhesive labels).

After having unpacked the freeze-dryer, it is necessary to verify that the pack includes all the optional accessories shown in the order.

5. BEFORE START-UP

Before proceeding with the start-up of the freeze-dryer the following instructions must be followed step by step.

5.1. PLACING ON SITE

The unit must be placed on a table that has a smooth and horizontal surface. The basic unit must be firmly settled to prevent vibrations.

WARNING

- When assembling the chamber to the Lyoquest, do not forget to assembly the methacrylate base. It is required for proper working when chamber is installed.

5.2. ELECTRICAL CONNECTION

WARNING

- Before switching the Freeze-Dryer on, check that the supply voltage is the same as the one mentioned on the specification plate.
- Installation in the place where the Freeze-Dryer is connected to must meet the safety regulations in force and be according to the local regulations of the country or customer facilities.

Connect the cable of the vacuum pump to the basic unit.

Connect the electrical cable of the basic unit to the power supply (the plug wire is supplied with a European plug).

5.3. VACUUM PUMP

ULVAC GLD-136C / ILMVAC P6Z-101 vacuum pumps (Fig. 2 & 3):

The pump is supplied with the oil loaded. Verify the oil level (see section Vacuum unit maintenance).

In order to prevent the non-condensable vapors of the product of contaminating the oil of the pump, the system has Gas-Ballast function (see section Vacuum unit maintenance).

The vacuum pump is equipped with an exhaust filter, whose function is to retain oil vapors.

The electrical connection of the vacuum pump has to be connected to the base placed at the side of the unit. Furthermore, the vacuum pump admission has to be connected to the basic unit through the supplied pipe.

Connection of the vacuum pump expulsion:

To direct the vapors outside of the pump, connect the pipe to vacuum pump exhaust, removing the installed filter.

ULVAC GLD-136C

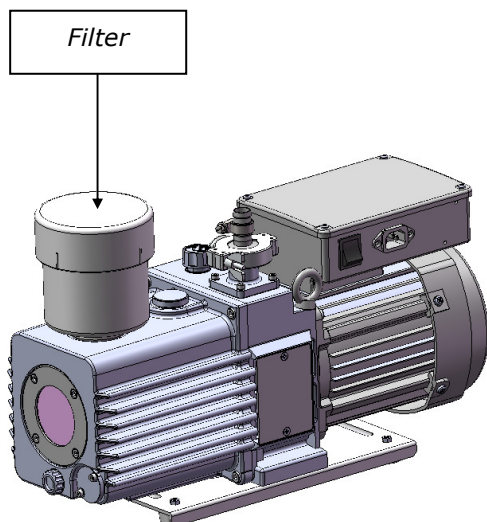


Fig. 2

ILMVAC P6Z-101



Fig. 3

5.4. REFRIGERATING UNIT

In order to assure a suitable refrigeration of the refrigerating unit (refrigerated via forced air circulation by means of a fan), all vents must be separated by at least 20cm from other equipment or the walls.

6. RECOMMENDATIONS

6.1. ICE CONDENSER

Before each operation it is necessary to open the water drain valve of the condenser in order to assure that the ice condensed during the previous operation has been totally eliminated. If water residues remain in the condenser or the drain pipe, they will be frozen as a result of the vacuum, thus possibly compromising work conditions.

6.2. GREASING

Slightly grease the airtight seals with silicone grease. The contact surfaces should always be kept clean and greased. Avoid dirt accumulation.

6.3. LONG STOPPAGE

If the freeze-dryer is stopped for a long period of time, the oil of the vacuum pump must be changed to ensure that there is no corrosive waste resulting in damage. Disconnect the unit from the power supply. Clean all the components of the equipment (manifold, chamber...), check that the condenser has been completely emptied and grease the airtight seals of the chamber, valves and condenser.

7. WORKING PRINCIPLE

7.1. FREEZE

The product inserted into the equipment can either be previously frozen or can be frozen in the ice condenser. To freeze it in the condenser, the product is placed into the plate stack (optional accessory), and the condenser is cooled selecting the option "freezing" on the touch screen, both in semiautomatic mode and in automatic mode.

The freeze temperature is proportional to the solidification point of product. Freezing speed influences the size of the crystals and, consequently, sublimation speed. Therefore, the most suitable freeze parameters for each product must be determined. It is advisable to freeze products at a temperature below -20°C for a period of 3-4 hours.

7.2. LYOPHILIZATION

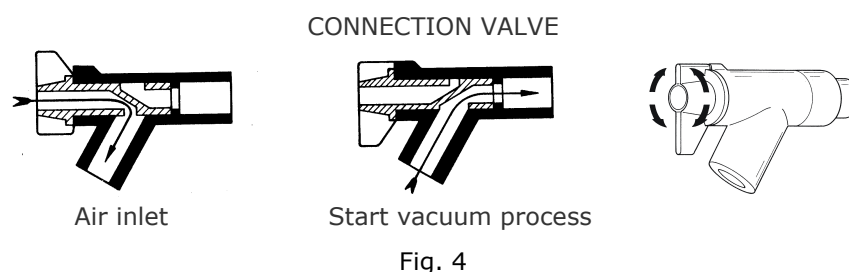
7.2.1. IN MANIFOLD

It is used to lyophilize bulk products in glass flasks with a grinding mouth ($29/32\text{mm } \varnothing$). The products contained in the flasks (filling a quarter up to maximum half the flask) have to be previously congealed in a rotating bath of alcohol, freezing the product to the walls of the flask.

When the condenser has reached the programmed temperature, the following steps must be performed:

1. Connect the vacuum unit.
2. Connect the flasks or bottles (with previously frozen product) to the valves connected to the condenser.
3. Open the valves (see Fig. 4).

Then the vacuum is done inside flasks, and the sublimation of the product starts. A pressure of less than 10mbar is reached within 10 minutes. If this does not happen, the pump will stop and the alarm of the vacuum system will appear. In this case the valve-flask connections must be reviewed in order to assure that there is no a leak.



If it is necessary to connect additional flasks when the freeze-drying process has already begun, the following steps must be performed:

1. Close all valves.
2. Connect the new flask and open its corresponding valve.
3. Wait 10-15 seconds in order for the pressure to be restored in the unit.
4. Open the valves of the other flasks.

It is possible to provide external heat by means of an electric heat source, in order to speed up the drying process. The heat source should be at the suitable distance to apply the radiation heat that the product requires. A hot air heater directed directly to the flasks may also be used.

At the beginning of the process a layer of ice will form on the outside wall of the flask; this will gradually disappear as drying out continues. When the exterior of the flask is at ambient temperature, no ice remains in the product (the process has finished). Once the process has finished, the corresponding valves of the manifold are closed and air enters in the flasks. So they can be removed.

7.2.2. IN CHAMBER

The product may be freeze-dried inside the condenser or in the chamber:

- **Inside the condenser** (see Fig. 5): It is advisable to load the product only on the lower and middle plates. The higher plates do not receive cold as do the other plates because the vacuum supply is placed at top of the condenser. The equipment allows you to program recipes (see chapter 10) to run a complete cycle without making any manual actions.
- **Outside the condenser:** This is recommended when the quantity of product allows you to load the three plates. It is advisable to freeze the product inside the condenser, because the heated plates will be cold and heating rates from negative temperatures may be reached. Once the product is frozen, remove the plates of the condenser and place them in the chamber (see Fig. 6). Also it is possible to load a product that has been frozen in other equipment. The equipment allows you to program recipes (see chapter 10) to run a complete cycle without making any manual actions once the product is frozen and the chamber has been placed.

NOTE

- The product layer should be as thin as possible (recommended height <20mm). The time of the freeze-drying process depends for an important part from this height. It is very advisable to load the freeze-dryer uniformly and that the height of product is the same in all zones.
- The time of the process also depends on:
 - The heat provided to product (external if the manifold is used or by means of an electrical resistor placed inside the plates).
 - The maximum temperature accepted by the product.
 - The final degree of humidity desired.
 - The percentage of solid material in the product.
 - The vacuum degree obtained.
 - The total amount of product to be dried each time.
 - The temperature of the condenser.

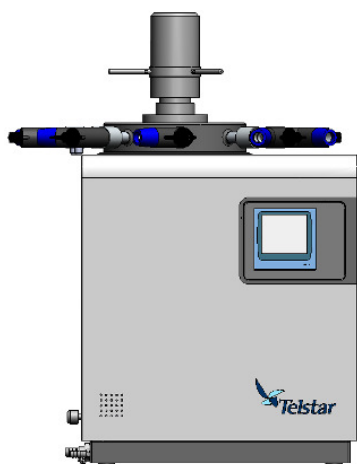


Fig. 5

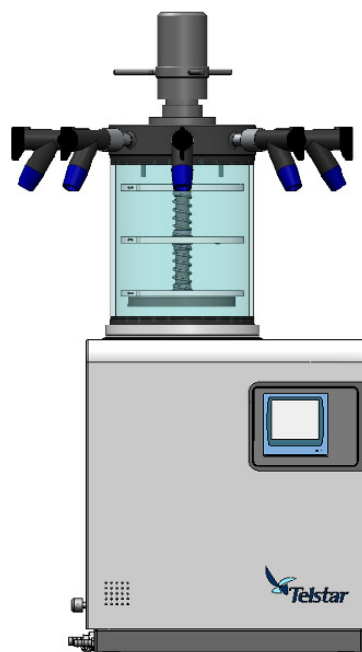


Fig. 6

7.2.3. END OF THE PROCESS

Press **STOP** to stop the pump and the refrigerating circuit. Open the air inlet of the valve on the side of the chamber. The air inlet has to be opened very slowly to avoid the formation of turbulences that will spread about dust in the flasks or plates. Next, the defrosting function is activated.

At the end of the process, the pump and the refrigerating unit will stop (the compressor stop is delayed in order to extract all gases from the circuit). Next, a connection valve of the manifold or the venting valve placed at the top cover has to be opened in order to ventilate the inside of the equipment.

It is necessary to connect a container to the outlet of the outflow pipe. Once this is done the manual outflow valve placed at the left side can be opened. Start defrosting mode (see chapter 9.4) in order to heat the surface of the condenser which allows you to extract the ice block in a few minutes. Also it is possible to heat the condenser until the entire ice block has been defrosted and all the water has been drained through the outflow valve. In both cases it is advisable to remove the chamber or the manifold to accelerate the defrosting.

Before the start of a new operation, check that the condenser has been totally defrosted, that there are no water traces in the overflow pipe, and that the overflow valve is closed again.

7.3. LYOPHILIZATION MODES

There are two possible lyophilisation modes: the AUTOMATIC mode (see chapter 9.3.) and the SEMIAUTOMATIC mode (see chapter 9.2.). The automatic mode allows you to establish the processes, the parameters and the time by means of a RECIPE (see chapter 10).

7.4. SELECTABLE PROCESSES

Freezing: It starts up the refrigerating system and cools the condenser. The cooling system requires a preparation time (5 minutes approx.) in which the temperature may increase slightly. After this the temperature will quickly decrease. This step must be longer than 30 min to make sure that the system can reach the minimum temperature.

Cool+Vacuum: It starts up the refrigerating system, cools the condenser and starts up the vacuum unit. The vacuum begins when the temperature of the condenser is lower than the established parameter (normally -40°C). The control of the vacuum level will depend on the Set Point programmed. The system will need a time longer than 20 min to reach the minimum vacuum level.

Heat plates: It starts up the electrical resistors of the plates. They warm up until the programmed temperature has been reached. Also it starts up the vacuum unit. The vacuum begins when the temperature of the condenser is lower than the established parameter (normally -40°C). The control of the vacuum level will depend on the Set Point programmed.

Stop: It stops the system.

Each one of the processes may have parameters to set. In the automatic cycle it is also necessary to set the time for each step. The parameters are the following ones:

	Semiautomatic	Automatic
Freezing	-	Time (HH:mm)
Cool + vacuum	Vacuum (mBar)	Vacuum (mBar) Time (HH:mm)
Heat plates	Vacuum (mBar) Plates temperature (°C)	Vacuum (mBar) Plates temperature (°C) Time (HH:mm)
Stop	-	-

When the equipment starts up, the compressor 1 and the refrigerating fans will start up. A few seconds later, the compressor 2 will also start up (Lyoquest -85).

Depending on the temperature of the condenser probe, the electrically-operated valve of the refrigerating circuit may take a certain time to start working. For this reason it is probable that the temperature increases some degrees initially.

The pump starts to work when the Set Point has been reached, and once it works there is a small delay in opening the vacuum valve.

8. OPTIONAL ACCESORIES (COMPILATION AT THE END OF THE MANUAL)

8.1. CHAMBERS

Material: Methacrylate (PMMA)

The vial stoppering devices under vacuum are manual and vials provided with closure are required.

Fig.	Description	Diameter	Distance between plates
7a	Cylindrical chamber equipped with 3 standard plates	220mm	70 mm standard
7b	Cylindrical chamber equipped with 3 heated plates	220mm	70 mm standard / 140 mm large spacer (LS)
8	Cylindrical chamber equipped with 3 heated plates and 8 inlets manifold	220mm	
9	Cylindrical chamber equipped with 3 heated plates, vial stoppering device and 8 inlets manifold	220mm	
10	Cylindrical chamber equipped with 3 heated plates and vial stoppering device	220mm	
11a	Big size cylindrical chamber equipped with 3 heated plates	350mm	71 mm standard / 142 mm large spacer (LS)
11b	Big size cylindrical chamber equipped with 3 heated plates and vial stoppering device	350mm	
12a	Big size cylindrical chamber equipped with 4 heated plates	350mm	71 mm standard
12b	Big size cylindrical chamber equipped with 4 heated plates and vial stoppering device	350mm	

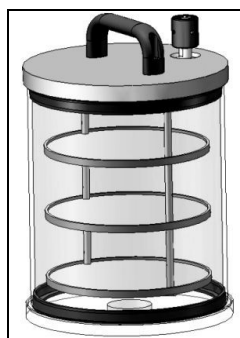


Fig. 7a

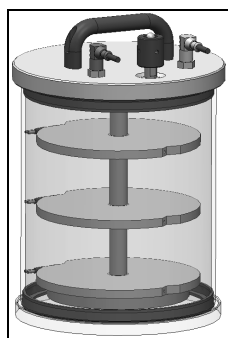


Fig. 7b



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

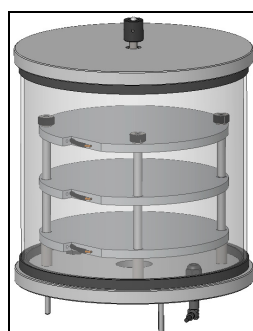


Fig. 11a

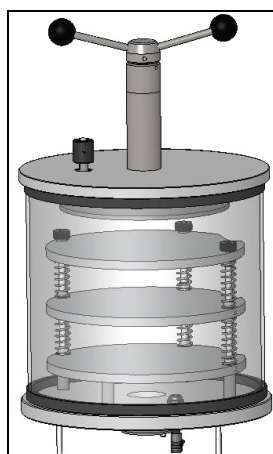


Fig. 11b

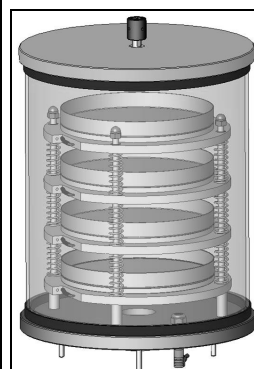


Fig. 12a

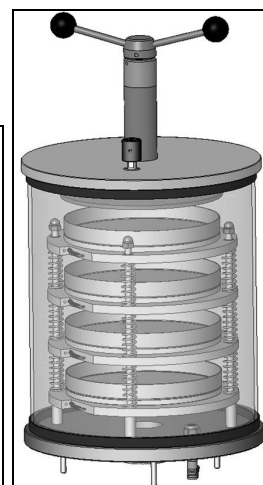


Fig. 12b

8.2. MANIFOLDS

Manifolds with 8-12-16 inlets

Horizontal manifold. Each one of the manifold inlets is provided with a 3 way valve which allows isolating and restoring the pressure in each one of the flasks independently. The valves allow the junction to grinding flasks by means of the conical adapter that they incorporate (external diameter: 29-32 mm; internal diameter 18 mm). By removing this adapter, tubes or flasks can be inserted directly in the valve.

Circular manifold with 8 inlets (fig 13a) and straight one with 12 inlets (fig 13b).

By joining together two 8 inlets manifolds it is possible to get 16 inlets (fig 13c).



Fig. 13a

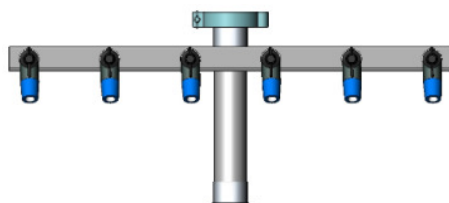


Fig. 13b

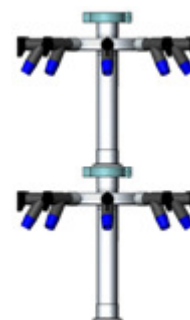


Fig. 13c

Manifolds with 40-80 inlets

Manifold with 40 inlets for 13mm diameter pipes. By means of a distributor it is possible to get 80 inlets (fig 14b).

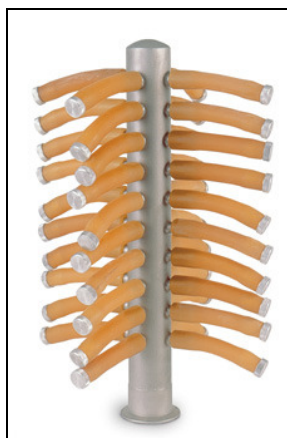


Fig. 14a

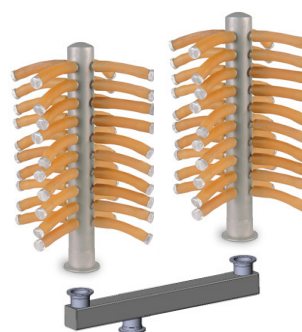


Fig. 14b

8.3. FLASKS CONDENSATIONS COLLECTOR (DRIP TRAY)

Cover to collect the condensations generated on the outer part of the flasks of the manifold (Fig. 15).



Fig. 15

8.4. LYOQUESTLOGGER SOFTWARE

Software for monitoring on PC (Fig. 16) that provides data for the vacuum and the temperatures of the condenser, plates and product.

The equipment is connected by a RS-232 serial port on PC and it sends information in real time.

A data packet is sent every second in order to know the freeze dryer state.

The serial port is automatically configured by the software.

The dataflow is unidirectional from the freeze dryer to the PC. It means that it is only possible to monitor, and not to control, the equipment connected to the PC.

Minimum computer requirements:

- Intel Pentium II o ADM Athlon Processor.
- 512 MB of RAM.
- Operating system: Windows XP, Windows 2000 o Windows 7.
- Fast IDE Hard Drive with more capacity than 5GB.
- SVGA Graphics card (32 bits colour at 1024 x 768 Pixels).

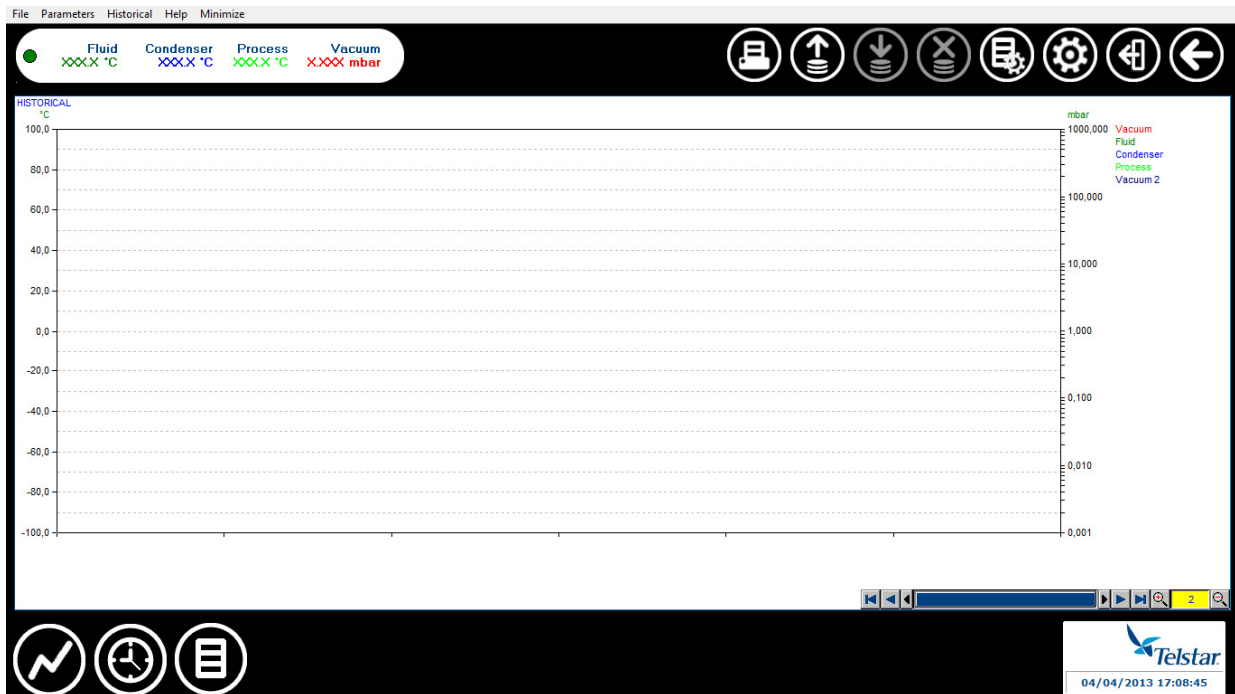


Fig. 16

9. INSTRUCTIONS FOR USE

9.1. START UP

NOTE

Before beginning a new operation:

- Open the drain valve in order to check that all water from the last operation has been totally eliminated. Close the valve again.
- Check that the condenser is covered by its transparent cover (manifold or chamber).
- Check that all valves of the chamber are closed correctly.

To start up the equipment, press the switch placed above the electrical connection (see Fig. 17), moving it to the position I.

The equipment will start up and the introduction screen will appear (Fig. 18).

Press on the middle of the screen to access to main screen (Fig. 19).

The main screen contains:

1. The condenser temperature value and the vacuum value. Press on this box to access the temperature probes screen (Fig. 20).
2. An indicator of working mode.
3. Four buttons, from left to right:
 - Access the automatic mode screen
 - Access the semiautomatic mode screen
 - Start defrosting mode
 - Access the menu screen

The first three buttons are used to start a working mode, for this reason they are disabled while the other mode is activated.



Fig. 17

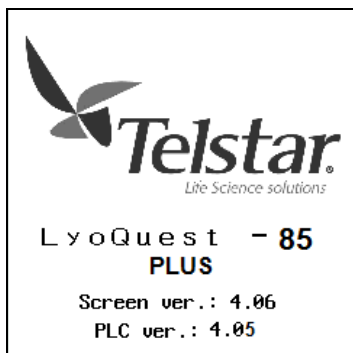


Fig. 18

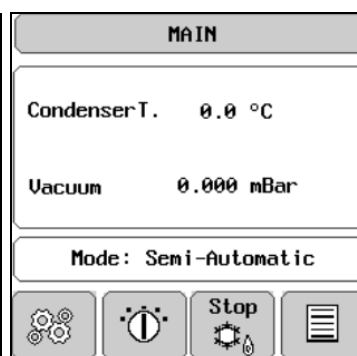


Fig. 19

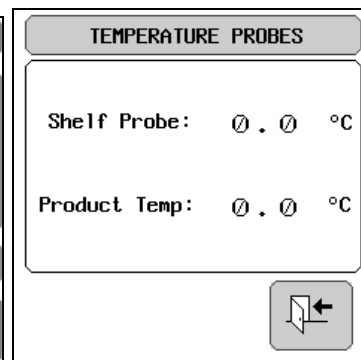


Fig. 20

9.2. SEMIAUTOMATIC MODE

The second button of the main screen leads to semiautomatic mode (Fig. 21).

On the semiautomatic mode screen there is a selector to select the process to realize.

- Stop
- Freezing
- Cool+Vacuum
- Heat plates

(see the selectable processes description in chapter 7.4)

Once activated, the system will reach the preset temperature and pressure as soon as possible. Since the semi-automatic cycle does not allow to program time, the functions will not be time-dependent and the parameters will remain constant until the equipment is switched off.

The temperature set point button is used to establish the temperature that the plates will reach in the "heat plates" process.

The vacuum set point button is used to establish the vacuum value in the processes "heat plates" and "cool+vacuum".

The lower right button is used to return to the main screen.

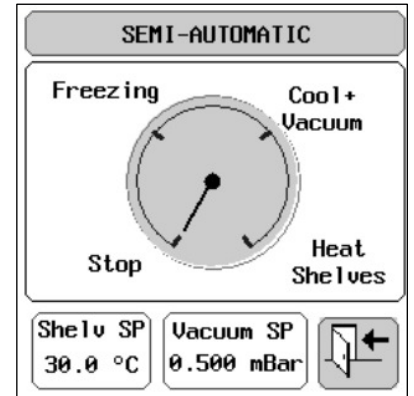


Fig. 21

9.3. AUTOMATIC MODE

The automatic mode requires that a recipe has been added previously to the PLC (see chapter 10).

The first button of the main screen leads to automatic mode (Fig. 22).

On the automatic mode screen there are indicators: set points, step number of automatic cycle, process type and process time. On the lower part of the screen there are four buttons, from left to right:

- Start automatic cycle
- Stop automatic cycle
- Access the recipe in PLC screen
- Return to main screen

Pressing the third button, the recipe that will be followed appears (Fig. 23). The parameters of this recipe may be modified even when the cycle has begun. The process to follow in each step and the parameters of the step that is ongoing may not be modified. Use the button (arrow) located in the upper right or left corner of the screen to move from the screen Fig. 23 (steps 1 to 5 of the recipe) to the screen Fig. 23a (steps 6 to 10 of the recipe) and vice versa.

To edit step by step, the edit button has to be pressed.

The lower right button is used to return to the previous screen.

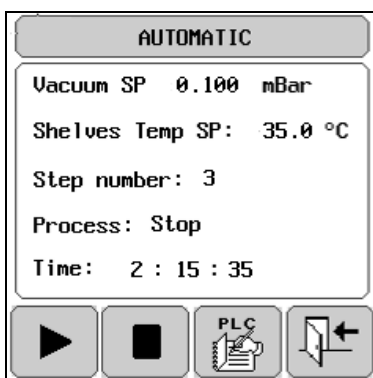


Fig. 22

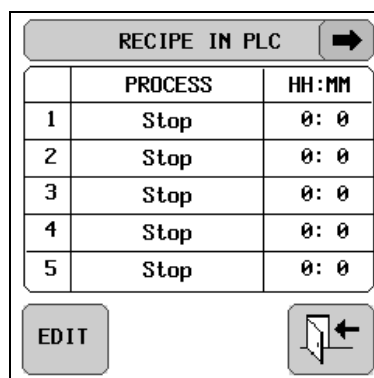


Fig. 23

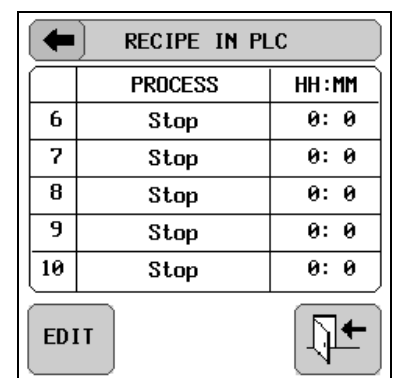


Fig. 23a

On the step by step edition screen (Fig. 24) the parameters of each step may be edited.

The lower left buttons are used to access the previous and subsequent step. The lower right button is used to return to the recipe in PLC screen.

Depending on the selected process in each step, the system allows to set a few parameters.

	Time (hh:mm)	Vacuum (mBar)	Plates temp. (°C)
Freezing			
Cool + Vacuum			
Heat plates			
Stop			

Required

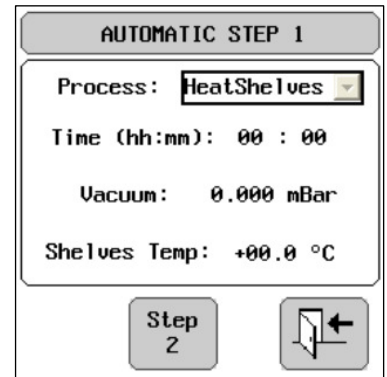


Fig. 24

To set each one of the parameters, the corresponding box must be pressed. A numeric keypad will appear on the screen (Fig. 25).

The fixed parameters are final values of the step, that is, the values that the system tries to reach at the end of the step. The system follows a few rates taking as initial values the readings of the probes when the step starts.

In the first vacuum step, the system doesn't follow rates. The equipment will try to reach the vacuum value during the entire step.

9.4. DEFROSTING MODE

The third button of the main screen is used to activate and deactivate the defrosting mode. After realizing a freeze-drying cycle, it is possible to run a defrosting cycle in order to defrost the ice accumulated in the condenser and to extract the water by the drain (see Fig. 26). To perform the defrosting, heated gas flows by the condenser coil to increase its temperature.

The end of the defrosting mode takes place automatically, when a predetermined time has passed.

9.5. MENU

The fourth button of the main screen is used to access the menu (Fig. 27). The menu is used to program a recipe, to visualize an alarm (if an alarm is activated) and to access the adjustable parameters.

On the menu screen there are two buttons in the middle. The first of them leads to the recipes edition screen (see chapter 10). The second button leads to the alarm screen (see chapter 11). There are also four buttons on the lower area, from left to right:

- Access the settings screen
- Access the synoptic screen
- Access to vacuum pump operating hours counter
- Return to the main screen

On the settings screen (Fig. 28) the safety temperature may be modified. This screen contains boxes to select the use of the manifold or the plates. The three lower buttons, from left to right, are used to:

- Access the language selection screen
- Access the screen of screen adjustments
- Return to the main screen

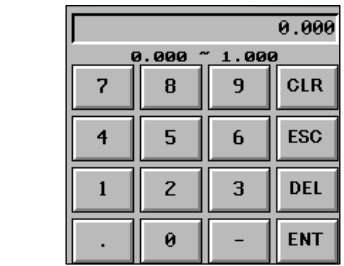


Fig. 25

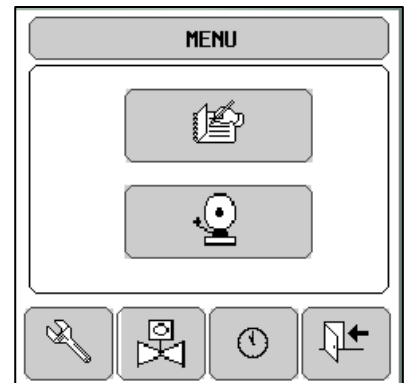


Fig. 27

Drain valve (opened)

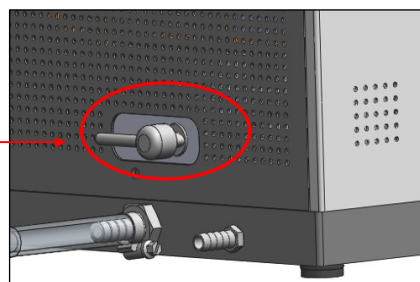


Fig. 26

The language selection screen allows you to choose the language of the program (English, Spanish or French) by selecting the corresponding option.

On the screen of screen adjustments, the terminal brightness and contrast may be adjusted.

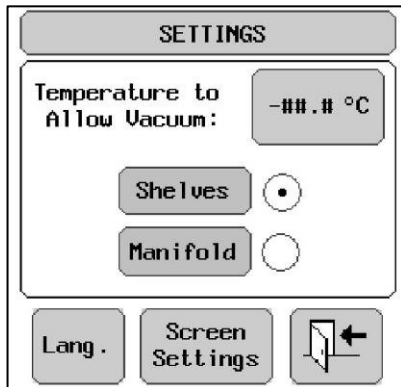


Fig. 28

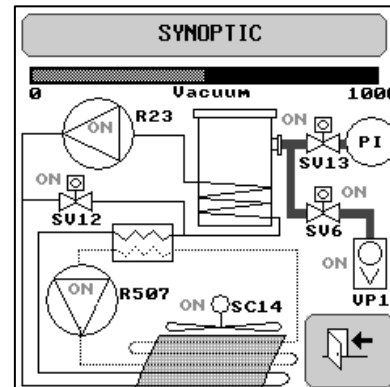


Fig. 29

On the synoptic screen (Fig. 29) it is possible to visualize the main components of the equipment that are working at the given moment (they have the word ON next to the component). At the left top the evolution of the pressure may be displayed.

9.6. HOURS COUNTER VACUUM PUMP

In order to check the working hours of the vacuum compressor, press the third icon located on the inferior part of the menu screen:

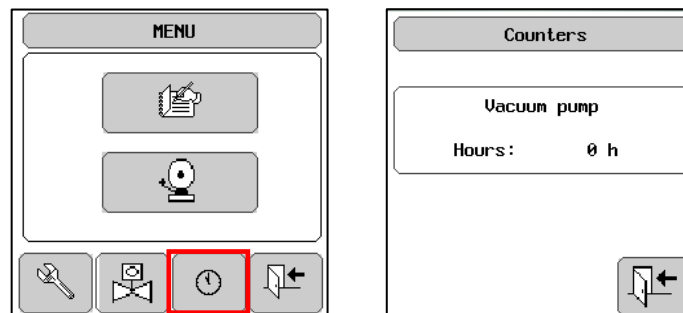


Fig. 30

9.7. STOP OF THE FREEZE-DRYER

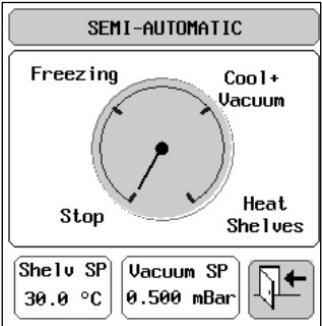
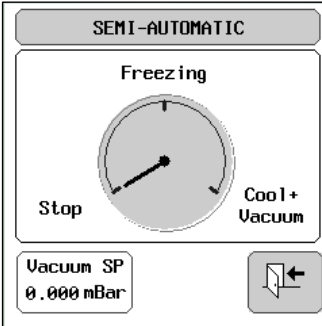



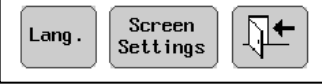


When an automatic, semiautomatic or defrosting cycle is stopped, the compressor may remain working for a few seconds in order to remove the gases from the circuit.

In case of an accidental stop, disconnection or power cut, the freeze-dryer will stop. When the power has been restored, the process continues as it was before the cut and the equipment will recover its previous state.

9.8. NO PLUS VERSION

The Lyoquest NO PLUS model is not prepared to work with heated plates. Due to these differences the NO PLUS program has some difference from the PLUS model. These differences affect basically to some screens.

These screens are shown below:

PLUS	NO PLUS
<p>SEMI-AUTOMATIC</p> 	<p>SEMI-AUTOMATIC</p> 
<p>AUTOMATIC</p> <p>Vacuum SP 0.100 mBar Shelves Temp SP: 35.0 °C Step number: 3 Process: Stop Time: 2 : 15 : 35</p> 	<p>AUTOMATIC</p> <p>Vacuum SP: 0.000 mBar Step number: 0 Process: Stop Time: 0 : 0 : 0</p> 
<p>SETTINGS</p> <p>Temperature to Allow Vacuum: -##.## °C</p> <p>Shelves <input checked="" type="radio"/> Manifold <input type="radio"/></p> <p>Lang. Screen Settings</p> 	<p>SETTINGS</p> <p>Temperature to Allow Vacuum: 0.0 °C</p> <p>Lang. Screen Settings</p> 
<p>AUTOMATIC STEP 1</p> <p>Process: HeatShelves</p> <p>Time (hh:mm): 00 : 00</p> <p>Vacuum: 0.000 mBar</p> <p>Shelves Temp: +00.0 °C</p> <p>Step 2</p> 	<p>AUTOMATIC STEP 1</p> <p>Process: Stop</p> <p>Time (hh:mm): 0 : 0</p> <p>Vacuum: 0.000 mBar</p> <p>Shelves Temp: 0.0 °C</p> <p>Step 2</p> 

10. RECIPES

This freeze-dryer has 4 recipes with 10 steps everyone:

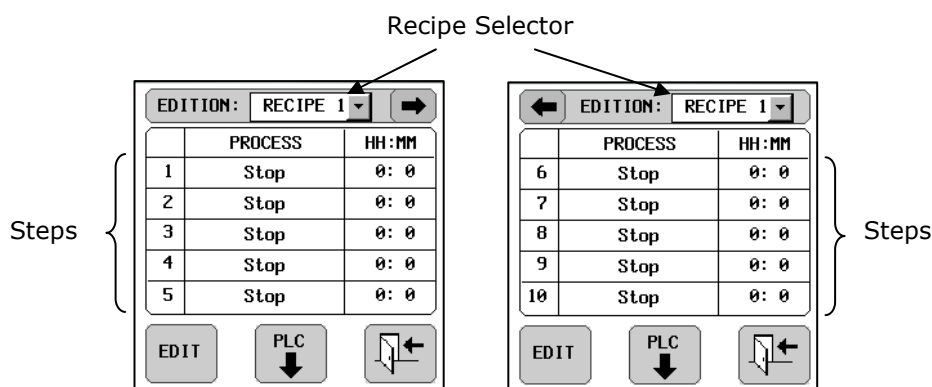


Fig. 30a

11. ALARMS

The equipment has a set of alarms that inform the user in case of malfunctioning. If there is more than one active alarm, they will appear in a list (Fig. 31).

The alarms will be kept active until the problem has been solved, and the RESET button has been pressed. Pressing the RESET button only will have effect when the reason that has provoked the alarm has been resolved. Subsequently the alarm will be eliminated from the list.

The lower right button is used to minimize the screen, but it does not eliminate the alarm. The screen will appear again after a few seconds.

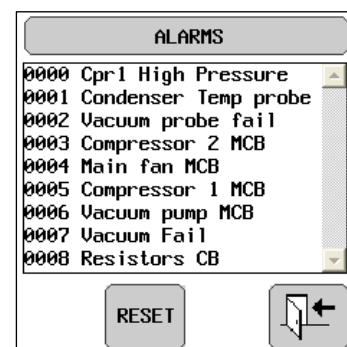


Fig. 31

High pressure compressor 1 alarm

ACTION: Refrigerating compressor 1 is stopped.

DESCRIPTION: High pressure-controller of the compressor 1 is indicating that there is an excessive pressure.

POSSIBLE CAUSES: Equipment is not receiving correct refrigeration.

Fans do not work.

Placement of the equipment does not allow a correct inlet of the air flow by the side.

High pressure compressor 2 alarm

ACTION: Refrigerating compressor 2 is stopped.

DESCRIPTION: High pressure-controller of the compressor 2 is indicating that there is an excessive pressure.

POSSIBLE CAUSES: Equipment is not receiving correct refrigeration.

The compressor 1 does not work correctly.

Fans do not work.

Placement of the equipment does not allow a correct inlet of the air flow by the side.

Condenser temperature probe alarm

ACTION: Perform vacuum is not possible, because the refrigeration of the condenser is not guaranteed.

DESCRIPTION: Probe does not give signal on expected range (4-20mA).

POSSIBLE CAUSES: Probe is damaged.

Probe signal converter is damaged.

Electrical connection among the converter and the PLC is not correct.

Vacuum probe alarm

DESCRIPTION: Probe does not give signal on expected range (1.5-8.5 VDC).

POSSIBLE CAUSES: Probe is damaged.

Electrical connection among the vacuum probe and the PLC is faulty.

Compressor (1 or 2) circuit-breaker alarm

ACTION: Compressor has stopped or cannot start up.

DESCRIPTION: Compressor circuit-breaker has blown.

POSSIBLE CAUSES: Consumption of compressor is excessive, because its functioning is anomalous.

Circuit-breaker is faulty.

Electrical connection among the circuit-breaker and the PLC is faulty.

Fans circuit-breaker alarm

ACTION: Fans have stopped or cannot start up.

DESCRIPTION: Fans circuit-breaker has blown.

POSSIBLE CAUSES: Consumption of the fans is excessive, because its functioning is anomalous.

Circuit-breaker is faulty.

Electrical connection among the circuit-breaker and the PLC is faulty.

Vacuum pump circuit-breaker alarm

ACTION: Vacuum pump has stopped or cannot start up.

DESCRIPTION: Vacuum pump circuit-breaker has blown.

POSSIBLE CAUSES: Consumption of the vacuum pump is excessive, because its functioning is anomalous.

Circuit-breaker is faulty.

Electrical connection among the circuit-breaker and the PLC is faulty.

Vacuum failure alarm

ACTION: Pump and vacuum valve have stopped.

DESCRIPTION: Correct vacuum has not been reached in 10 minutes.

POSSIBLE CAUSES: Some valve is opened (manifold, drain valve, venting valve...).

Manifold is incorrectly placed and its joint with the condenser is not tight.

Pump does not start up (verify the connection).

Vacuum valve has not opened (check the fuse).

Heaters circuit-breaker alarm (in case optional chamber is installed)

ACTION: Heaters have stopped or cannot start up.

DESCRIPTION: Heaters circuit-breaker has blown. It is placed beneath the touch screen.

POSSIBLE CAUSES: Consumption of heaters is excessive. Probably, this is due to a short circuit.

Circuit-breaker is faulty.

Connector of heaters has been disconnected for a long time.

Plates temperature probe alarm (in case optional chamber is installed)

ACTION: The use of the plates heaters is not possible.

DESCRIPTION: Probe does not give signal on expected range (4-20mA).

POSSIBLE CAUSES: Chamber probe connector has been disconnected for a long time.

Probe is damaged or probe signal converter is damaged.

Electrical connection among the converter and the PLC is not correct.

12. MAINTENANCE PLAN

This manual is a guide to the serviceable components of the freeze-dryer that require maintenance. It must be an active document that can be modified according to user requirements.

The maintenance plan consists of inspections and operations that must be performed from every day through to a period of once a year. The information will have to be compiled and detailed in order to be useful in the following maintenance operations.

CAUTION

- Before the maintenance operations begin, the freeze-dryer must be disconnected from the power supply.
- In general, a periodic inspection of the correct operation of all the unit components should be performed once a year.

12.1. VACUUM UNIT MAINTENANCE

The revision and maintenance operations that must be performed in the vacuum unit are as follows:

OIL CONDITION CONTROL

The oil condition can be observed via the sight glass. To carry out this operation, when the pump is at working temperature, switch off the unit.

In normal conditions the oil is clear and transparent. Oil draining and changing is recommended when it has a cloudy appearance (contaminated by water).

The vacuum unit has a Gas-Ballast function in order to prevent the non-condensable vapors of the product of contaminating the oil. The Ulvac 136 GLD-136C vacuum pump has external Gas-Ballast (see Fig. 32), and it is recommended to leave the Gas-Ballast opened ($\frac{1}{4}$ setting) during the first step of the freeze dryer cycle. The Ilmvac P6Z-101 vacuum pump has a bubbler (gas purging apparatus) instead of a gas ballast system.

OIL LEVEL CONTROL

The correct oil level will cover half of the sight glass. If the oil level is below this level, the necessary oil quantity must be added through the filling opening in order to reach the correct level. Before filling, the pump must be stopped.

VISUAL CONTROL OF OIL LOSS

Verify the absence of oil around the vacuum pump. The presence of oil around the pump indicates a possible leak in the joints, incorrect tightness of the caps, the oil level sight glass, or the saturation of the filter. The unit must be cleaned in order to be able to locate the origin of the leak.

OIL CHANGE

Oil changes can only be performed when the unit has run and is at working temperature. This change must be performed after the pump has worked for a minimum of 20 minutes, this to obtain more oil fluidity.

The steps to change the vacuum pump oil are the following ones:

1. Unscrew the drain cap to drain off old oil.
2. To completely drain the unit, it may be necessary to run the pump (3-5 secs) and stop.
3. Screw the drain cap.
4. Remove the filling cap.
5. Add the new oil through the filling hole until halfway the sight glass.
6. Screw the filling cap.

It is advisable to change the oil before any long periods of non-usage; it is harmful for the pump to contain dirty oil during long periods of non-usage.

PUMP BODY CLEANLINESS

The steps to clean the body of the pump are as follows:

1. Empty the used oil from the pump.
2. Refill the oil in the pump up to $\frac{1}{4}$ of the capacity.
3. Run the pump for approximately 30 seconds.
4. Empty the pump.
5. Repeat the steps 1, 2 and 3.
6. Fill the pump with oil, (up to halfway the sight glass).

OILS

Recommended Azbil Telstar Technologies oils are:

- **AV-30**, mineral oil for general applications in industry and laboratory.
- **CHEMOIL-500**, oil to be used at high temperatures.
- **WETOIL-8r**, oil to be used in aspiration of large quantity of water steam.

NOTE:

Observe the current environmental regulations about the waste and disposal of used oil.

ULVAC GLD-136C

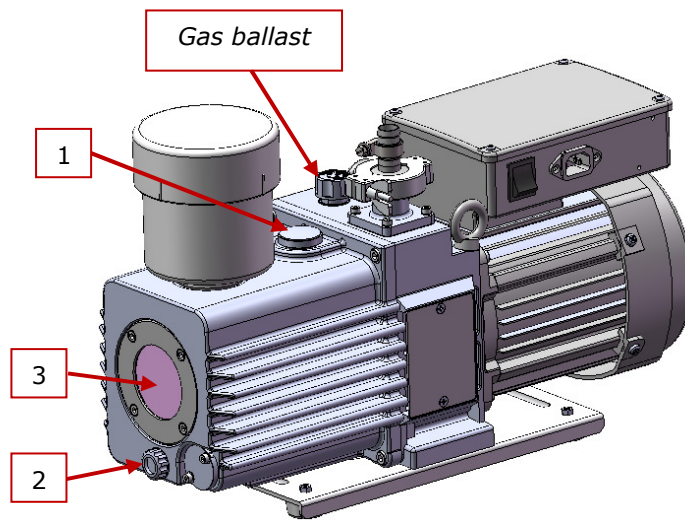


Fig. 32

ILMVAC P6Z-101

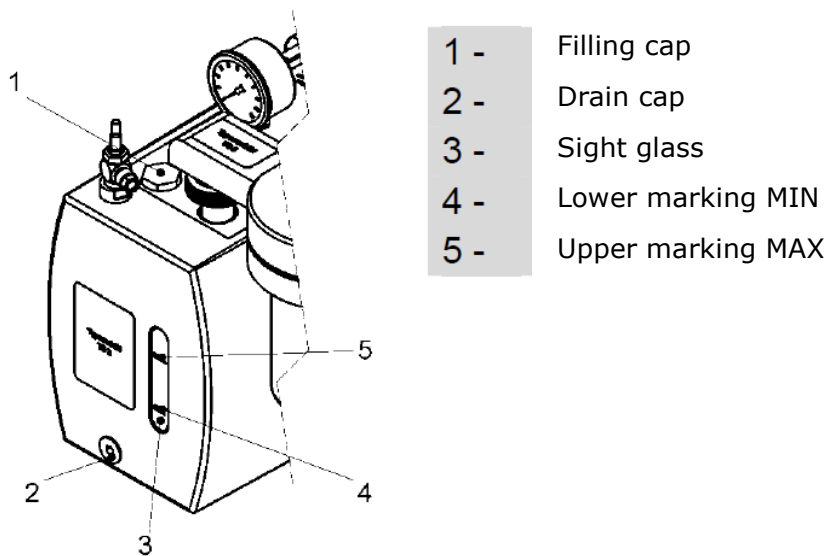


Fig. 33

12.2. REFRIGERATING SYSTEM MAINTENANCE

The refrigerating system requires minimal maintenance. If due to accidents or breakages oil or refrigerant needs to be added, it will be necessary to get in contact with Azbil Telstar Technologies Customer Service.

To assure a proper refrigeration of the system, all the grids must be at a minimum distance of 20cm away from any other equipment and from the wall.

It is recommended to perform a periodic cleaning of the dust accumulated in the condenser batteries of the refrigerating system. To proceed, the lateral doors of the freeze dryer must be opened to clean the battery by means of a small paintbrush, and if it is possible by means of compressed air. This should be done particularly before summer.

When the switch is off, the compressor continues working for the time set by the collecting timer (2 min.) in order to inhale the gas of the evaporator. If the time has passed and the compressor has not stopped, the equipment will have to be checked, for it's not advisable that the compressor works without gas circulation.

Loads of refrigerant:

	LYOQUEST-55	LYOQUEST-85
R-23	-----	95 g
R-507	420 g	390 g

12.3. SURFACE CLEANING AND DISINFECTION

For both, unit and accessories, use sterile or non-use disables cloths, which do not shed particles or fibres.

To disinfect use cloths dampened with a disinfecting solution which do not damage or affect the paintwork, stainless steel or chamber glass. A previous clean to disinfecting can also be done with water.

To access to corners or difficult access zones, another type of tools will have to be used.

12.4. MAINTENANCE TABLE

The following table contains the advised values for a normal service of the freeze dryer. A number of very severe conditions of work can reduce the intervals expressed in the table, especially in the oil change operation of the vacuum pump.

OPERATION	PERIODICITY
VACUUM UNIT	
- Oil condition control	Before each operation
- Change of oil filter	1 year
- Oil level control	Before each operation
- Visual inspection of oil loss	6 months
- First oil change	After the first 150 hours of service
- Oil change	500 hours of service (as maximum)
- Pump body cleaning	1 year
- Check the performance of the vacuum unit, verifying the normal times to reach the vacuum throughout the unit, with the condenser cold P _{atm} to 1mbar < 5min	6 months
REFRIGERATING UNIT	
- Condenser panel cleanliness	6 months
- Check the performance of the refrigerating system, verifying the normal times to cool the condenser. LQ-85: +20 to -40 <5 min LQ-55: +20 to -30 <10 min	6 months
FREEZE DRYER	
- Joint cleaning and greasing	6 months

13. TROUBLESHOOTING

13.1. VACUUM UNIT

Anomaly: The vacuum pump doesn't start.

CAUSE	SOLUTION
The pump motor is not receiving voltage.	Check the connection of the on/off switch located upon the motor of the pump.
	Check the electrical connection terminals of the pump.
	Check the corresponding circuit-breaker.
	Check that the environmental temperature is not too high (<35°C), this might have caused the circuit breakage.
The pump's starter protector is blocked, because the condenser doesn't reach the correct temperature. Minimum temperature to switch on the pump: LQ-85 <-40°C / LQ-55 <-30°C	Check the temperature of the condenser.
Pump wheel is seized up. The motor axle doesn't turn.	Contact Azbil Telstar Technologies Customer Service.

Anomaly: Vacuum cannot be obtained.

CAUSE	SOLUTION
The motor turns but doesn't create vacuum.	Contact Azbil Telstar Technologies Customer Service.

Anomaly: The pump doesn't reach the vacuum pressure limit.

CAUSE	SOLUTION
Lack of oil.	Check the level of oil of the pump, and add oil up to the suitable quantity (please refer to paragraph 12.1.4.).
The oil is contaminated.	Empty the oil from the pump and fill it with new oil.

Anomaly: Abnormal heating of the pump.

CAUSE	SOLUTION
Lack of ventilation or environmental temperature too high (>35°C).	Place the pump in an area with better ventilation.

Anomaly: Mist leak from the emission channel.

CAUSE	SOLUTION
Gas-Ballast is opened too much.	Close the Gas-Ballast.
There is a leak.	Locate the leak.

13.2. REFRIGERATING UNIT

Anomaly: The refrigerating unit doesn't start up.

CAUSE	SOLUTION
The compressors don't receive voltage.	Check electrical connection terminals of the compressors.
	Check the circuit breaker corresponding to each compressor.

Anomaly: The condenser doesn't reach the minimum temperature.

CAUSE	SOLUTION
Refrigerant leak.	Contact Azbil Telstar Technologies Customer Service.
The refrigerating fans of the refrigerating unit don't work.	Check the circuit breaker corresponding to each fan.

Anomaly: Intermittent stoppage of the compressor.

CAUSE	SOLUTION
Insufficient refrigeration of the condenser component.	Place the freeze-dryer in an area with better ventilation.
	Check that the temperature in the room is lower than 25°C.
	Clean the area formed by the condenser component with compressed air and a paintbrush.
	Check that there is a suitable circulation of the forced air in the fan.

Anomaly: The compressor stops after alternative stoppages.

CAUSE	SOLUTION
The thermal protector of the motor of the compressor is disconnected.	The same solutions of the previous anomaly.
	Wait about 30 minutes to cool down the motor and unblock the protector, allowing again its operation.

13.3. FREEZE-DRYER KIT

Anomaly: Working vacuum cannot be reached.

CAUSE	SOLUTION
There is a leak in the equipment.	Check that the unit is watertight.
	Lubricate the watertight joints with silicone.
	Check that all the manifold keys are closed.
	Check that the condenser discharge valve is closed.
	Check there is no defrosting water of the condenser remaining from the last operation in the discharge tube.

Anomaly: The vacuum gauge indicates "gauge short-circuit" on the display (-100).

CAUSE	SOLUTION
Vacuum gauge short-circuit	Replace the gauge.

1. DATOS GENERALES

El presente manual de instrucciones es válido para los liofilizadores de laboratorio modelos:

LYOQUEST -55 (PLUS / NO PLUS)

LYOQUEST -85 (PLUS / NO PLUS)

PRECAUCIÓN

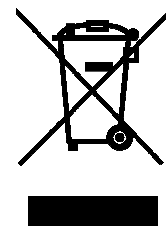


- Es obligatoria la lectura y comprensión de este manual antes de proceder con la puesta en marcha del liofilizador.
- Se deben respetar todas las instrucciones de seguridad que se mencionan en el manual.
- Antes de iniciar cualquier intervención de mantenimiento, el liofilizador debe desconectarse de la fuente de energía.
- Un uso o aplicación del liofilizador no conforme con las recomendaciones que se indican en este manual, puede generar una situación de riesgo y origina la pérdida de la garantía de fabricación.

La Unión Europea adoptó la siguiente Directiva 2012/19/EU sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (WEEE).

Este producto está sujeto al cumplimiento con dicha directiva WEEE. El símbolo de marcado se muestra a la derecha.

Azbil Telstar vende productos a través de distribuidores en toda Europa. Contacte con su distribuidor local para su reciclaje/eliminación.



La etiqueta de características eléctricas y marcado CE está situada en la parte trasera del liofilizador.

FABRICANTE: AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U.

Av. Font i Sagué, 55
Parc Científic i Tecnològic Orbital 40
08227 TERRASSA (ESPAÑA)
Telf (+34) 93 736 16 00
Fax (+34) 93 786 13 80
e-mail: telstar@telstar.com
<http://www.telstar.com>

2. DATOS DEL LIOFILIZADOR

2.1. OBJETIVO DEL MANUAL

El objetivo principal de este manual es introducir al usuario en el manejo, funcionamiento y mantenimiento de los equipos LYOQUEST -55 y LYOQUEST -85.

2.2. APLICACIÓN

Este modelo de liofilizador puede utilizarse para la liofilización en frascos, viales, ampollas o a granel, mediante las diferentes configuraciones de la unidad base y la posibilidad de conectar varios accesorios.

PRECAUCIÓN

- Éste liofilizador NO es una unidad esterilizable.
- El liofilizador contiene piezas de Metacrilato, por lo que no seguir las indicaciones sobre desinfección del equipo (apartado 12.3) o en caso de liofilizar determinados productos corrosivos para el metacrilato, puede dañarlas quedando fuera de la garantía del equipo.
- En ningún caso es posible la manipulación en ambiente de gases corrosivos, inflamables o explosivos.
- En el caso de liofilizar productos que contengan disolventes corrosivos o explosivos, rogamos consultar al Servicio Postventa, para tomar las precauciones específicas al producto utilizado.
- Ciertos ciclos de liofilización requieren incrementar las acciones de mantenimiento preventivo sobre la bomba de vacío. Ver capítulo 12.1.

2.3. REQUERIMIENTOS

Suministro eléctrico: 230V monofásico + T, 50 Hz. / 230V monofásico + T, 60 Hz.

Potencia instalada: LYOQUEST -55: 2,5 kW
LYOQUEST -85: 3,5 kW

Consumo en amperios: LYOQUEST -55: 7A (11A max)
LYOQUEST -85: 9A (15A max)

Temperatura ambiental máxima de trabajo: 25°C.

2.4. DESCRIPCIÓN

El liofilizador LYOQUEST está construido en versión compacta de sobremesa. La unidad base se presenta en un mueble metálico, con puertas laterales de acceso para el mantenimiento. La bomba de vacío se entrega por separado y es opcional. En su parte frontal se encuentra el panel de mandos y control.

Componentes del LYOQUEST:

- Una bomba de vacío de doble etapa, provista de lastre de aire (gas ballast) o de borboteador (elemento purgador de gas). Incorpora una válvula de cierre, que cuando se detiene aísla a esta del conjunto del liofilizador, manteniéndolo bajo vacío a la vez que se restablece la presión atmosférica en el interior de la bomba, evitándose así el retroceso del aceite. Incorpora también un filtro de expulsión.
- Un sistema frigorífico, que enfría el serpentín del condensador hasta la temperatura de trabajo. La superficie de condensación está dimensionada para asegurar la condensación de los vapores de agua desprendidos por el producto en proceso de liofilización, evitando que puedan llegar a la bomba de vacío. El sistema frigorífico está formado por:
 - Compresor:
LYOQUEST -55: un compresor hermético de una etapa, condensado por aire.
LYOQUEST -85: dos compresores herméticos de una etapa, condensados por aire.
 - Condensador:
Material: acero inoxidable AISI 316L.

Modelos LYOQUEST:

- **PLUS:** Preparado para trabajar con todos los accesorios y placas calefactadas.
- **NO PLUS:** Preparado para trabajar con todos los accesorios, pero no con placas calefactadas.

1. Manifold con 8 tomas
2. Pantalla táctil
3. Desagüe
4. Conexión eléctrica e interruptor
5. Conexión RS232 para Lyologger
6. Bomba de vacío
7. Conexión eléctrica bomba de vacío
8. Cámara con placas calefactables

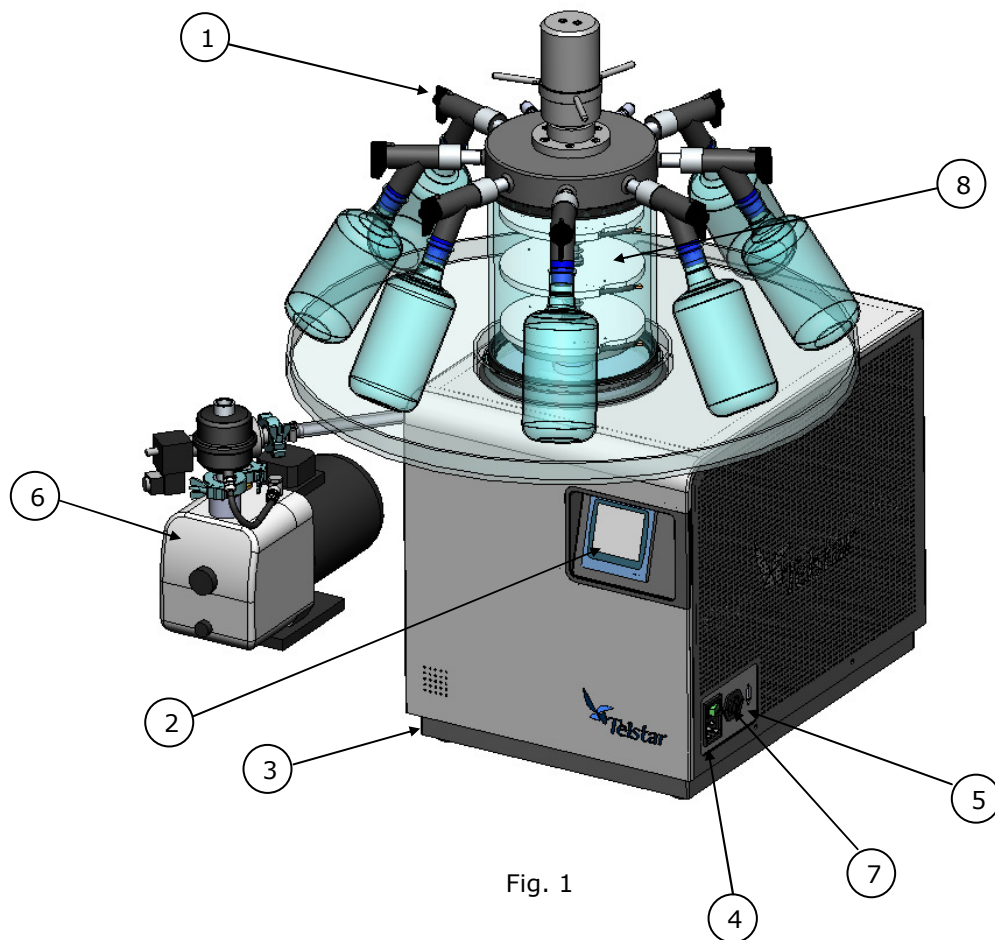


Fig. 1

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE VACÍO (opcional)		ULVAC GLD-136C	ILMVAC P6Z-101
Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	487,5x170x249,5	500 x 300 x 340
Peso	Kg	27	25,4
Caudal de aspiración (50Hz/60Hz)	m ³ /h	8,1/9,72	5,8/6,6
Vacío a boca de bomba	mbar	See user manual of the pump	
Velocidad del motor	r.p.m.	-	1500
Potencia del motor	kW	0,4	0,4
Aceite	Capacidad	litros	1
	Tipo (aplicaciones estándar)		LABOVAC 10

CONDENSADOR DE HIELO		LYOQUEST -55	LYOQUEST -85
Superficie condensación	m ²	0,25	
Temperatura mínima (T _{amb} ≤ +21°C)	°C	-55	-85
Capacidad de hielo	kg	8 (4 kg/24 h)	8 (6 kg/24 h)
Material		AISI - 316L	

GRUPO FRIGORÍFICO		LYOQUEST -55	LYOQUEST -85
Nº de compresores		1	2
tipo hermético		de 1 etapa	
Potencia frigorífica (a -35°C)	W	495	800
Refrigerante (libre de CFC)		R-507	R-507/ R-23
Refrigeración del conjunto		Por circulación de aire	

EQUIPO		LYOQUEST -55	LYOQUEST -85
Tensión alimentación	V, ph, Hz	230, 1, 50 / 230, 1, 60	
Potencia total instalada	kW	2,5	3,5
Vacío en proceso. Sin carga, T _{amb} ≤ +21°C, condensador a -55°C (LYOQUEST -55), condensador a -85°C (LYOQUEST -85)	mbar	< 5 x 10 ⁻²	< 3 x 10 ⁻²
Dimensiones del mueble (alto x ancho x profundo)	mm	480 x 425 x 575	
Vacuómetro		DIGITAL	
Indicador de temperatura. Sonda Pt 100		DIGITAL	
Peso	kg	65	70

4. TRANSPORTE Y EMBALAJE

El liofilizador se entrega junto a los accesorios opcionales y la documentación técnica en un mismo pack embalado de forma adecuada para que no sufra daños durante el transporte. Tanto el liofilizador como los accesorios están además embalados unitariamente.

El pack incluye un tubo de grasa de silicona, para el mantenimiento de las juntas del equipo.

La unidad debe transportarse en posición vertical siguiendo las indicaciones adhesivas colocadas en el embalaje.

Después de desembalar el liofilizador, se debe comprobar que el pack incluye todos los accesorios opcionales mostrados en el pedido.

5. ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

Antes de proceder con la puesta en marcha del liofilizador se deben seguir paso a paso las siguientes instrucciones.

5.1. EMPLAZAMIENTO DEL EQUIPO

El equipo debe ser emplazado directamente sobre una mesa o poyata cuya superficie sea lisa y horizontal. Debe asegurarse un perfecto asentamiento de la unidad base, para evitar vibraciones.

PRECAUCIÓN



- Al montar la cámara en el Lyoquest, no olvidar montar la base de metacrilato. Es necesaria para un funcionamiento correcto cuando la cámara está instalada.

5.2. CONEXIÓN ELÉCTRICA

PRECAUCIÓN



- Antes de enchufar el liofilizador, verificar que la tensión de la fuente de suministro coincide con la expresada en la placa de características.
- La instalación donde se conecte el liofilizador debe cumplir los requisitos de seguridad vigentes y estar conforme a las legislaciones locales del país o instalaciones del cliente.

Conectar el cable de la bomba de vacío a la unidad base.

Conectar el cable eléctrico de la unidad base a la red (el cable de conexión se suministra con toma europea).

5.3. BOMBA DE VACÍO

Bombas de vacío ULVAC GLD-136C / ILMVAC P6Z-101 (Fig. 2 & 3):

La bomba se entrega cargada de aceite. Comprobar el nivel de aceite (ver mantenimiento grupo de vacío)

Con el objeto de eliminar los vapores incondensables del producto y así evitar que pueda contaminarse el aceite de la bomba, el sistema integra la función Gas-Ballast (ver mantenimiento grupo de vacío).

La bomba de vacío está provista de un filtro en la expulsión, cuya misión es la de retener los vapores de aceite.

La conexión eléctrica de la bomba debe conectarse a la base situada en la parte lateral del equipo. Además, se debe conectar la admisión de la bomba a la unidad base mediante el tubo suministrado.

Conexión de la expulsión de la bomba de vacío:

Para canalizar los vapores hacia el exterior de la bomba, hay que conectar la canalización a la expulsión del grupo de vacío y eliminar el filtro instalado.

ULVAC GLD-136C

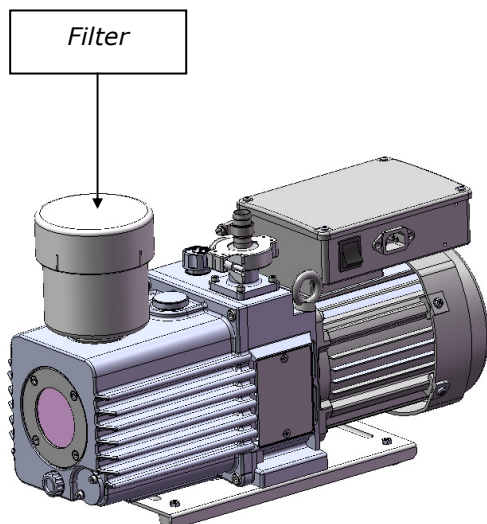


Fig. 2

ILMVAC P6Z-101



Fig. 3

5.4. GRUPO FRIGORÍFICO

Para asegurar una correcta refrigeración del grupo frigorífico (refrigerado por circulación forzada de aire mediante un ventilador), todas las rejillas tienen que estar separadas a una distancia mínima de 20cm de otros equipos o de la pared.

6. RECOMENDACIONES

6.1. CONDENSADOR DE HIELO

Antes de cada operación se tiene que abrir la válvula de desagüe del agua del condensador para asegurarse de que el hielo condensado en la operación anterior ha sido totalmente eliminado. Si quedan residuos de agua en el condensador o en el conducto de descarga, el agua se congela durante la siguiente operación por efecto del vacío producido, pudiendo comprometer las condiciones de trabajo.

6.2. ENGRASE

Engrasar ligeramente las juntas de estanqueidad con grasa de silicona. Mantener siempre limpias y engrasadas las superficies de contacto de estas juntas de cierre. Evitar la acumulación de suciedad.

6.3. PARO PROLONGADO

En caso de paro prolongado del liofilizador debe procederse a un cambio del aceite de la bomba de vacío, para evitar la presencia de residuos corrosivos que podrían dañarla. Desconectar eléctricamente el equipo. Limpiar todos los componentes del liofilizador (manifold, cámara, etc.), asegurarse de que el condensador ha sido totalmente vaciado y engrasar las juntas de estanqueidad de la cámara, válvulas y condensador.

7. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

7.1. CONGELACIÓN

El producto se puede introducir previamente congelado en el equipo o se puede congelar en el condensador de hielo. En este segundo caso, se coloca el producto en el castillo de placas (accesorio opcional) y se enfría el condensador seleccionando la opción "congelación" en la pantalla táctil, tanto en modo semiautomático como en modo automático.

La temperatura de congelación se determina en función del punto de solidificación del producto. La velocidad de congelación influye en el tamaño de los cristales y por lo tanto en la velocidad de sublimación. Es por lo tanto esencial encontrar para cada producto los parámetros de congelación más apropiados. Es aconsejable congelar los productos a una temperatura por debajo los -20°C y durante un tiempo entre 3 a 4 horas.

7.2. LIOFILIZACIÓN

7.2.1. EN MANIFOLD

Se usa para la liofilización de productos a granel contenidos en frascos de vidrio con boca esmerilada (29/32 mm \emptyset). Los productos contenidos en los frascos, dosificados a un cuarto o máximo la mitad de la capacidad del frasco, deben ser previamente congelados en un baño rotativo de alcohol, que congela el producto en las paredes del frasco.

Cuando el condensador haya alcanzado la temperatura programada, se debe proceder de la siguiente forma:

1. Conectar el grupo de vacío.
2. Conectar los frascos o botellones, con el producto previamente congelado, a las válvulas de conexión al condensador.
3. Abrir las válvulas (ver Fig. 4).

Entonces se efectúa el vacío en el interior del frasco, y empieza la sublimación del producto. En menos de 10 minutos debe alcanzarse una presión inferior a 10 mbar. Si esto no sucede, la bomba se para y aparece la alarma del sistema de vacío. En este caso, se debe efectuar una revisión de las conexiones válvula-frasco a fin de asegurarse que no hay una fuga.



Fig. 4

Si se tienen que conectar frascos adicionales cuando el proceso de liofilización ya ha empezado, debe procederse de la siguiente forma:

1. Cerrar todas las válvulas.
2. Conectar el frasco nuevo y abrir su correspondiente válvula.
3. Esperar 10-15 segundos para que se restablezca la presión en el conjunto.
4. Abrir las válvulas de los otros frascos.

Se puede proporcionar un aporte de calor externo mediante una fuente de calor eléctrica para acelerar el proceso de secado. La fuente de calor se debe situar a la distancia conveniente para que aporte el calor por radiación que el producto requiere. También puede utilizarse un calefactor de aire caliente dirigido hacia los frascos.

Al principio de la operación se formará una capa de hielo en la pared externa del frasco, la cual irá desapareciendo a medida que avance la desecación. Cuando el exterior del frasco alcanza la temperatura ambiente, se ha producido la total desaparición del hielo en el producto (el proceso ha terminado). Una vez terminado el proceso, se cierran las correspondientes válvulas del manifold y se produce una entrada de aire a los frascos. Entonces estos se pueden retirar.

7.2.2. EN CÁMARA

El producto se puede liofilizar en el interior del condensador o en la cámara:

- **En el interior del condensador** (ver fig. 5): Se recomienda cargar con producto sólo la placa inferior y la intermedia. La placa superior, no recibe frío de igual manera que las otras dos placas puesto que la toma de vacío está situada en la parte superior del condensador. El equipo permite programar recetas (ver apartado 10) de manera que se puede realizar un ciclo completo de liofilización sin tener que realizar ninguna acción manual.
- **En el exterior del condensador:** Está recomendado cuando la cantidad de producto permite cargar las tres placas. Se recomienda congelar el producto en el interior del condensador, ya que esto permite tener las placas calefactables frías y realizar rampas de calefacción desde temperaturas negativas. Una vez congelado el producto, hay que extraer el castillo de placas del condensador y montarlo en la cámara (ver Fig. 6). También se puede cargar un producto que haya sido congelado en otro equipo. El equipo permite programar recetas (ver apartado 10) de manera que se puede realizar un ciclo de liofilización completo sin tener que realizar ninguna acción manual, una vez el producto ya está congelado y la cámara montada.

NOTA

- La capa de producto debe ser lo más fina posible (se recomienda altura <math><20\text{mm}</math>). La duración de la liofilización depende en buena parte de esta altura. Es muy recomendable cargar el liofilizador uniformemente y que la altura del producto sea la misma en todas las zonas.
- La duración del proceso depende también de:
 - El calor suministrado al producto (externa si se utiliza manifold o mediante resistencia eléctrica ubicada en el interior de las placas).
 - La temperatura máxima de calefacción final que acepte el producto.
 - El grado de humedad final que desee obtenerse.
 - El porcentaje en materias sólidas que contenga el producto.
 - El grado de vacío obtenido.
 - La cantidad total de producto a secar por operación.
 - La temperatura del condensador.

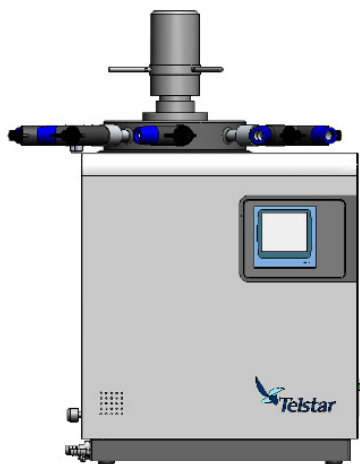


Fig. 5

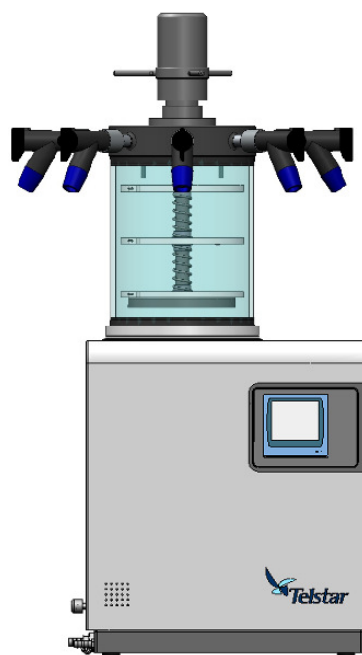


Fig. 6

7.2.3. FINALIZACIÓN DEL PROCESO

Parar el proceso pulsando **PARO**, con lo que se detiene la bomba y el grupo frigorífico. Abrir la entrada de aire por la válvula lateral de la cámara. La entrada de aire se tiene que abrir muy lentamente para evitar la formación de turbulencias que provocarían el arrastre de polvo del frasco o placa. Seguidamente se activa el descarche.

Al final del proceso, la bomba y el grupo frigorífico se detienen (la parada de los compresores está retrasada para que estos recojan todo el gas que hay en el circuito). A continuación se tiene que abrir alguna de las válvulas de conexión del manifold o la válvula de venteo situada en la tapa superior de la cámara para que entre aire en el equipo.

Se colocará un recipiente en el tubo de desagüe, entonces, se abrirá la válvula manual de desagüe situada en el lateral izquierdo del equipo. Para acelerar la descongelación se iniciará el modo descarche (ver apartado 9.4), que permite calentar la superficie del condensador, haciendo posible extraer el bloque de hielo a los pocos minutos. Si se desea se puede dejar calentando el condensador hasta que todo el bloque esté descongelado y se drene toda el agua a través de la válvula de drenaje. En ambos casos es conveniente retirar la cámara o el manifold, para acelerar la descongelación.

Antes de empezar una nueva operación verificar que el condensador está totalmente descongelado, que no quedan restos de agua en el tubo de desagüe, y que se ha cerrado de nuevo la válvula de desagüe.

7.3. MODOS DE LIOFILIZACIÓN

Hay 2 posibles modos de liofilización: el modo AUTOMÁTICO (ver apartado 9.3) y el modo SEMIAUTOMÁTICO (ver apartado 9.2). El modo automático permite establecer los procesos, los parámetros y el tiempo mediante una RECETA (ver apartado 10).

7.4. PROCESOS SELECCIONABLES

Congelación: Se pone en marcha el sistema de refrigeración y se enfría el condensador. El sistema de refrigeración requiere un tiempo de preparación (5 minutos aprox.) en el cual la temperatura puede subir ligeramente. Después, la temperatura bajará rápidamente. Este paso debe tener una duración superior a 30 min para permitir al sistema alcanzar la temperatura mínima.

Frío+Vacío: Se pone en marcha el sistema de refrigeración, se enfría el condensador y se pone en marcha el grupo de vacío. Se inicia el vacío cuando la temperatura de condensador está por debajo del parámetro determinado (típicamente -40 °C). La regulación del nivel de vacío dependerá del Set Point programado. El sistema necesitará más de 20 min para alcanzar el nivel de vacío mínimo.

Calefacción de placas: Se activan las resistencias eléctricas de las placas para calentar hasta la temperatura programada. También se pone en marcha el grupo de vacío y se inicia el vacío cuando la temperatura del condensador está por debajo del parámetro determinado (típicamente -40 °C). La regulación del nivel de vacío dependerá del Set Point programado.

Paro: Se para el sistema.

Cada uno de los procesos puede tener parámetros a fijar. En caso de tratarse de ciclo automático también será necesario introducir el tiempo deseado para cada paso. Los parámetros son los siguientes:

	Semiautomático	Automático
Congelación	-	Tiempo (HH:mm)
Frío + Vacío	Vacío (mBar)	Vacío (mBar) Tiempo (HH:mm)
Calefacción Placas	Vacío (mBar) Temperatura placas (°C)	Vacío (mBar) Temperatura placas (°C) Tiempo (HH:mm)
Paro	-	-

En el momento de poner en marcha el equipo, se arrancará el compresor 1 y los ventiladores de refrigeración. Unos segundos después se arrancará también el compresor 2 (Lyoquest -85).

Dependiendo de la temperatura de la sonda del condensador, la electroválvula del circuito de frío tardará un tiempo determinado en funcionar. Por esta razón, es probable que la temperatura suba algunos grados en un primer momento.

Cuando un proceso requiere vacío, la bomba se pondrá en marcha cuando se alcance el Set Point de temperatura mínima de condensador configurado. Unos segundos después se abrirá la electroválvula de vacío.

8. ACCESORIOS OPCIONALES (RECOPILATORIO AL FINAL DEL MANUAL)

8.1. CÁMARAS

Material: Metacrilato (PMMA)

Los dispositivos de cerrado de viales al vacío son manuales y requieren viales provistos de tapón.

Fig.	Descripción	Diámetro	Distancia entre placas
7a	Cámara cilíndrica dotada de 3 placas estándar	220mm	70 mm estándar
7b	Cámara cilíndrica dotada de 3 placas calefactables	220mm	70 mm estándar / 140 mm opcional (LS)
8	Cámara cilíndrica dotada de 3 placas calefactables y manifold de 8 tomas	220mm	
9	Cámara cilíndrica dotada de 3 placas calefactables, dispositivo de cerrado de viales y manifold de 8 tomas	220mm	
10	Cámara cilíndrica dotada de 3 placas calefactables y dispositivo de cerrado de viales	220mm	
11a	Cámara cilíndrica de gran tamaño dotada de 3 placas calefactables	350mm	71 mm estándar / 142 mm opcional (LS)
11b	Cámara cilíndrica de gran tamaño dotada de 3 placas calefactables y dispositivo de cerrado de viales	350mm	
12a	Cámara cilíndrica de gran tamaño dotada de 4 placas calefactables	350mm	71 mm estándar
12b	Cámara cilíndrica de gran tamaño dotada de 4 placas calefactables y dispositivo de cerrado de viales	350mm	

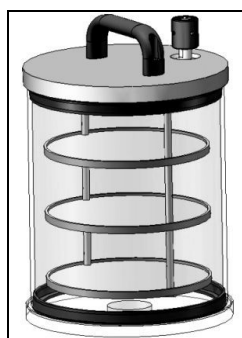


Fig. 7a

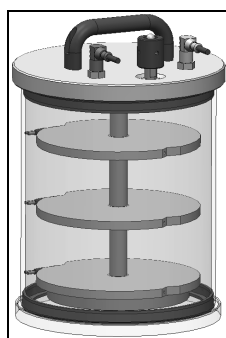


Fig. 7b



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

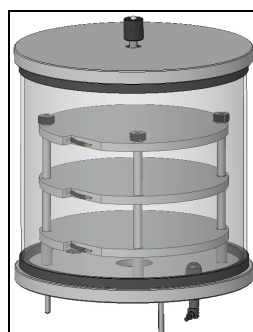


Fig. 11a

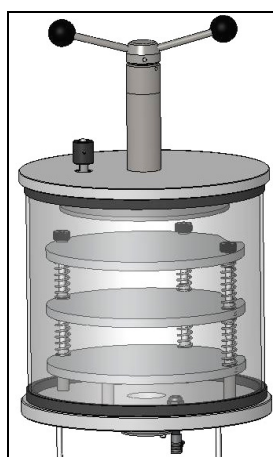


Fig. 11b

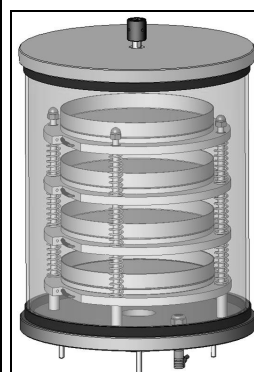


Fig. 12a

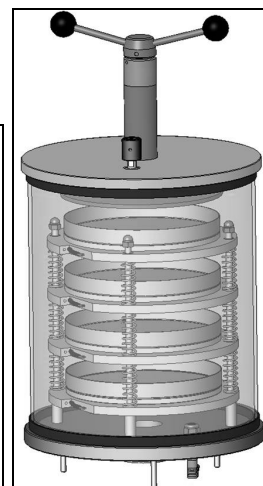


Fig. 12b

8.2. MANIFOLDS

Manifolds con 8-12-16 tomas

Manifold de tipo horizontal. Cada una de las 8 tomas del manifold está provista de su válvula de 3 vías que permite aislar y restablecer la presión en cada uno de los frascos independientemente. Las válvulas permiten la conexión de frascos de boca esmerilada mediante el adaptador cónico que incorporan (diámetro exterior 29-32 mm; diámetro interior 18 mm). Sacando este adaptador se pueden introducir en la válvula tubos o frascos directamente.

Manifolds circular con 8 tomas (fig 13a) y recto con 12 tomas (fig 13b).

Uniando dos manifolds de 8 tomas se consiguen 16 tomas (fig 13c).

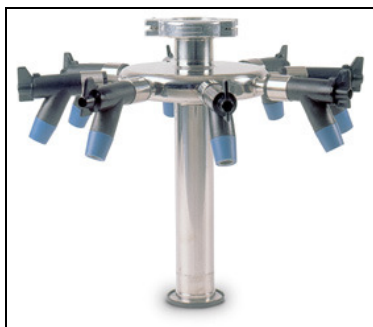


Fig. 13a

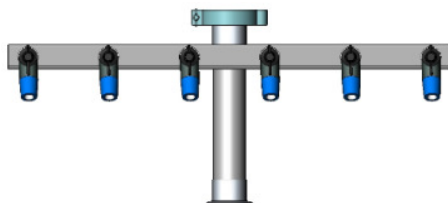


Fig. 13b

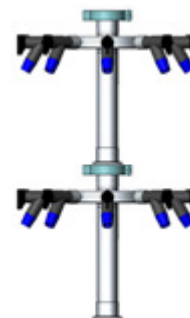


Fig. 13c

Manifolds con 40-80 tomas

Manifold con 40 tomas para tubos de 13mm de diámetro. Con un distribuidor se puede llegar a 80 tomas (fig 14b).

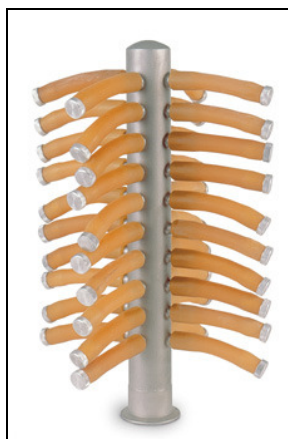


Fig. 14a

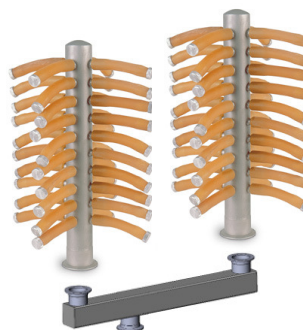


Fig. 14b

8.3. RECOGEDOR DE LAS CONDENSACIONES DE LOS FRASCOS (DRIP TRAY)

Tapa para recoger las posibles condensaciones generadas en el exterior de los frascos del manifold (Fig. 15).



Fig. 15

8.4. LYOQUESTLOGGER SOFTWARE

Software para la monitorización en PC (Fig. 16). Proporciona los datos de vacío y las temperaturas del condensador, las placas y el producto.

El equipo se conecta al ordenador por un puerto de conexión RS-232 y envía la información a tiempo real.

Cada segundo se envían datos del estado del liofilizador.

El puerto de conexión es configurado automáticamente por el software.

El flujo de datos es unidireccional del liofilizador al ordenador. Con lo cual el software sirve para supervisar, no para controlar el liofilizador desde el ordenador.

Requerimientos mínimos del ordenador:

- Intel Pentium II o procesador ADM Athlon.
- 512 MB de RAM.
- Sistema operativo: Windows XP, Windows 2000 or Windows 7.
- 5GB disponibles en el disco duro.
- Tarjeta de gráficos SVGA (color de 32 bits en 1024 x 768 Pixels).

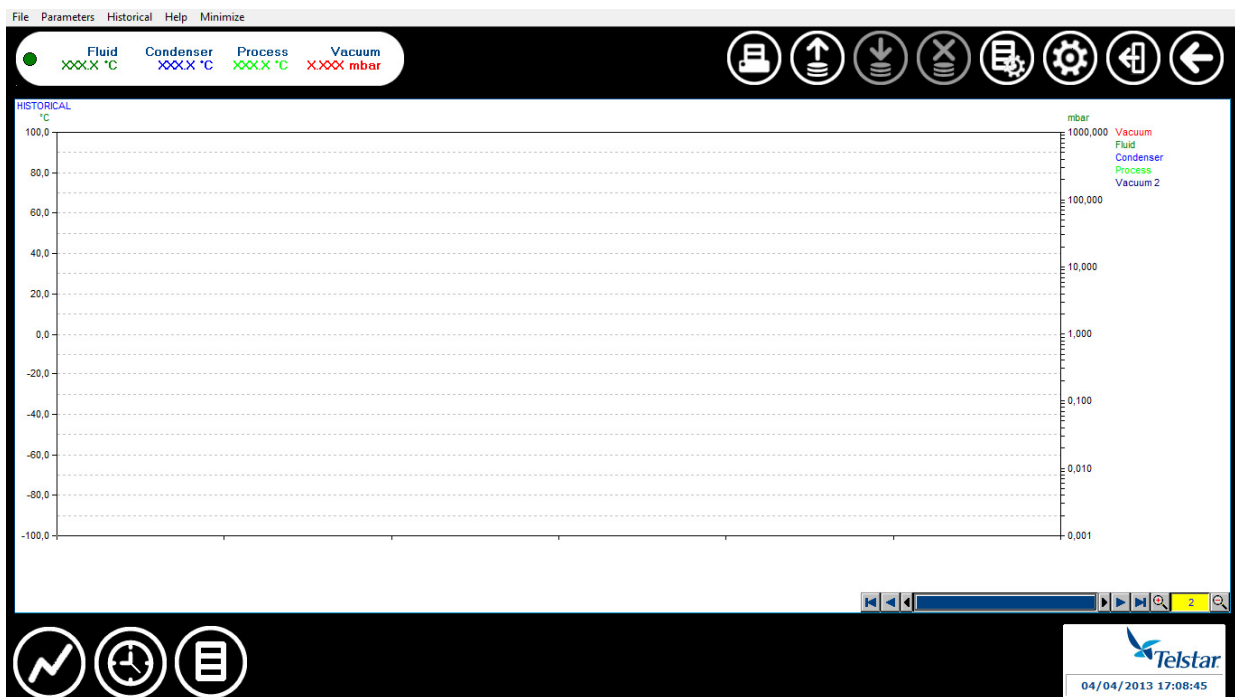


Fig. 16

9. INSTRUCCIONES DE USO

9.1. PUESTA EN MARCHA

NOTA

Antes de comenzar una nueva operación:

- Abrir la válvula de desagüe para comprobar que se ha eliminado totalmente el agua de la operación anterior. Cerrarla nuevamente.
- Comprobar que el condensador está tapado con su tapa transparente (manifold o cámara).
- Comprobar que todas las llaves de la cámara estén cerradas.

Para encender el equipo, se tiene que presionar el interruptor situado encima de la conexión eléctrica (ver Fig. 17), de forma que quede en posición I.

Se encenderá el equipo y aparecerá la pantalla de presentación (Fig. 18).

Pulsar en el centro de la pantalla para acceder a la pantalla principal (Fig. 19).

En la pantalla principal aparece:

1. Los valores de temperatura del condensador y de vacío. Pulsando este recuadro se accede a la pantalla de sondas de temperatura (Fig. 20).
2. Un indicador del modo de funcionamiento.
3. Cuatro botones, de izquierda a derecha:
 - Acceder a la pantalla de modo automático
 - Acceder a la pantalla de modo semiautomático
 - Iniciar el modo descarche
 - Acceder a la pantalla del menú

Los tres primeros botones son de inicio de algún modo de trabajo, por esta razón están deshabilitados mientras alguno de los otros modos está en marcha.



Fig. 17

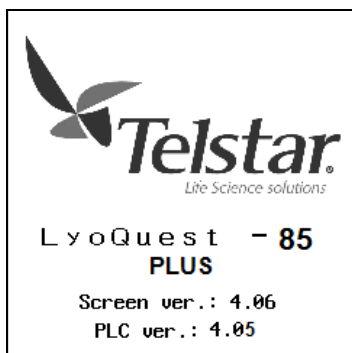


Fig. 18

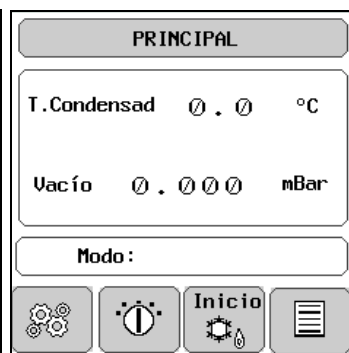


Fig. 19

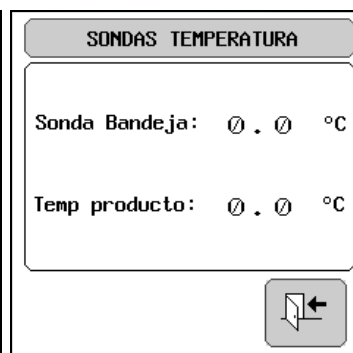


Fig. 20

9.2. MODO DE FUNCIONAMIENTO SEMIAUTOMÁTICO

El segundo botón de la pantalla principal conduce a la pantalla de modo semiautomático (Fig. 21).

En la pantalla del modo semiautomático hay un selector para seleccionar el proceso a realizar.

- Paro
- Congelación
- Frío+Vacío
- Calefacción de placas

(ver explicación de los procesos seleccionables en el apartado 7.4)

En ningún momento el sistema realiza rampas de temperatura ni de presión ya que el tiempo no está establecido.

El botón de set-point de temperatura sirve para establecer la temperatura a la que se calentarán las placas en el proceso "calefacción de placas".

El botón de set-point de vacío sirve para establecer el valor de vacío deseado en los procesos "calefacción de placas" y "frío + vacío".

El botón inferior derecho sirve para volver a la pantalla principal.

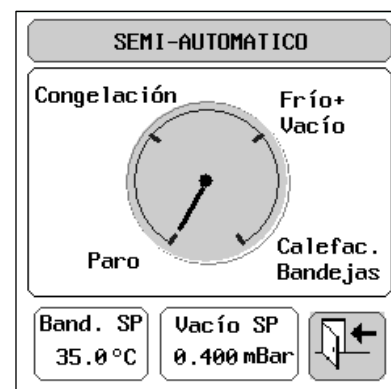


Fig. 21

9.3. MODO DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO

El modo automático requiere que previamente se haya introducido una receta en el PLC (ver apartado 10).

El primer botón de la pantalla principal dirige al modo automático (Fig. 22).

En la pantalla del modo automático hay una serie de indicadores: set-points, número de paso, tipo de proceso y tiempo de proceso. En la parte inferior de la pantalla hay cuatro botones, de izquierda a derecha:

- Iniciar el ciclo automático
- Parar el ciclo automático.
- Acceder a la pantalla de receta del PLC
- Volver a la pantalla principal

Pulsando el tercer botón aparece la receta que seguirá el ciclo (Fig. 23). Los parámetros de dicha receta se pueden modificar incluso cuando ha empezado el ciclo. No se puede modificar el proceso a seguir en cada paso ni los parámetros del paso que se está ejecutando actualmente. Para ir de la pantalla Fig. 23 (pasos 1 al 5 de la receta) a la pantalla Fig. 23a (pasos 6 al 10 de la receta) y a la inversa, se hará mediante el botón con el dibujo de una flecha situado en la esquina superior derecha o izquierda dependiendo de la pantalla en la que nos encontremos.

Para editar paso a paso hay que pulsar el botón de Editar.

Para volver a la pantalla anterior hay que pulsar el botón de la esquina inferior derecha.

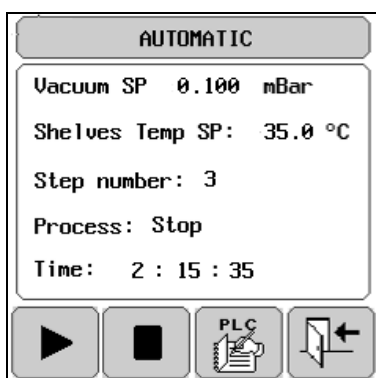


Fig. 22



Fig. 23



Fig. 23a

En la pantalla de edición paso a paso (Fig. 24) podemos editar todos los campos de cada paso.

Los botones de la esquina inferior izquierda sirven para acceder al paso anterior y posterior. El botón de la esquina inferior derecha sirve para volver a la pantalla de receta en PLC.

Dependiendo del tipo de proceso que se haya elegido para el paso, el sistema nos permitirá introducir unos u otros parámetros.

	Tiempo (hh:mm)	Vacío (mBar)	Temp. placas (°C)
Congelación			
Frío + Vacío			
Calefac. placas			
Paro			

 Requeridos

Para introducir cada uno de los parámetros, se debe pulsar sobre la casilla en cuestión y aparecerá un teclado en la pantalla para introducir los valores (Fig. 25).

Los parámetros introducidos son valores finales de paso, es decir, los valores que se pretenden alcanzar al final del paso. El sistema seguirá unas rampas, tomando como valores iniciales las lecturas de las sondas en el momento de iniciar el paso.

En el primer paso de vacío, no se seguirá ninguna rampa, y se intentará conseguir el valor de vacío durante todo el paso.

9.4. MODO DE FUNCIONAMIENTO DESCARCHE

El tercer botón de la pantalla principal sirve para activar y desactivar el modo descarche. Después de realizar un ciclo de liofilización, se puede ejecutar un ciclo de descarche para deshacer el hielo acumulado en el condensador y sacar el agua por el desagüe (ver Fig. 26). Para realizar dicho descarche circula gas caliente a través del serpentín del condensador para aumentar la temperatura del mismo.

La finalización del modo descarche se efectuará automáticamente cuando haya transcurrido un tiempo predeterminado.

9.5. MENÚ

El cuarto botón de la pantalla principal dirige al menú (Fig. 27). El menú sirve para programar una receta, visualizar las alarmas en caso de que exista alguna activa y acceder a los parámetros de ajuste.

En la pantalla de menú se aprecian dos botones en la parte central. El primero de ellos conduce a la pantalla de edición de recetas (ver apartado 10). El segundo botón conduce a la pantalla de alarmas (ver apartado 11). Además, hay cuatro botones en la parte inferior, de izquierda a derecha:

- Acceder a la pantalla de configuración
- Acceder a la pantalla del sinóptico
- Acceder al contador de horas de funcionamiento de la bomba de vacío
- Volver a la pantalla principal

En la pantalla de configuración (Fig. 28) se puede modificar la temperatura de seguridad. Se debe seleccionar si se utiliza manifold o placas. Además, hay tres botones inferiores, de izquierda a derecha:

- Acceder a la pantalla de selección de idioma
- Acceder a la pantalla de ajustes de pantalla
- Volver a la pantalla menú

Válvula de desagüe (abierta)

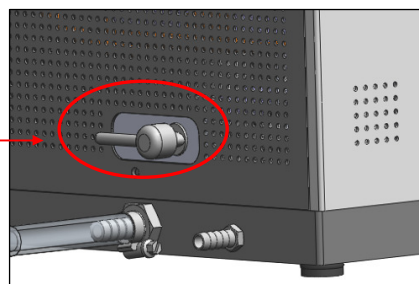


Fig. 26



Fig. 24

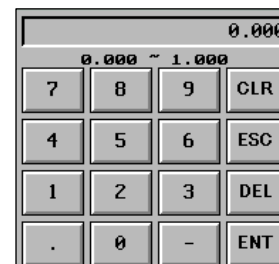


Fig. 25

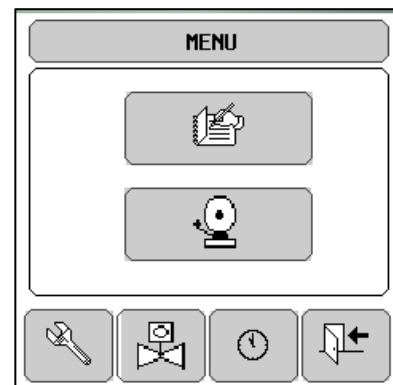


Fig. 27

La pantalla de selección de idioma permite elegir el idioma del programa (inglés, castellano o francés) pulsando sobre cada una de las opciones.

En la pantalla de ajustes de pantalla se pueden ajustar los parámetros de brillo y contraste del terminal.

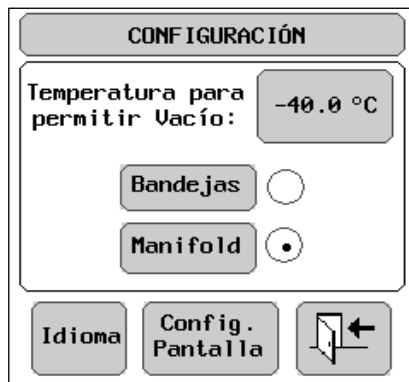


Fig. 28

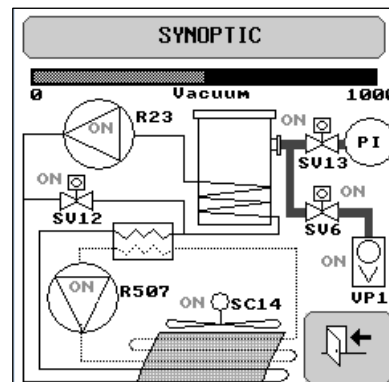


Fig. 29

En la pantalla de sinóptico (Fig. 29) se puede visualizar cuales de los principales elementos de la máquina están activos en cada momento (indicados con el texto ON al lado de cada elemento). En la parte superior derecha se visualiza la evolución de la presión del sistema.

9.6. CONTADOR HORAS BOMBA DE VACÍO

Para ver las horas de funcionamiento del compresor de vacío presionar tercer icono de la parte inferior de la pantalla de menú:

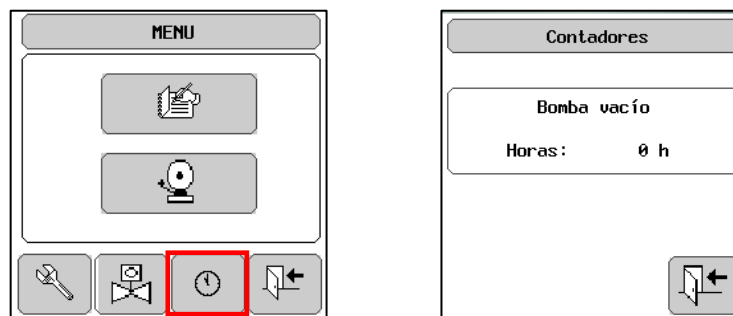


Fig. 30

9.7. PARADA DEL LIOFILIZADOR

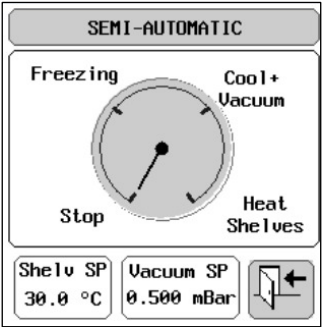
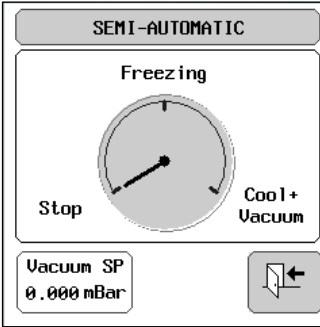
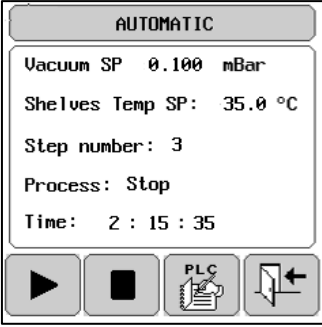
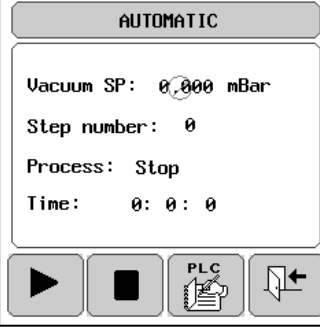
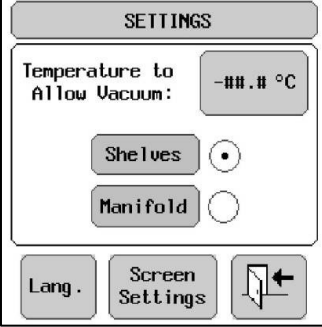
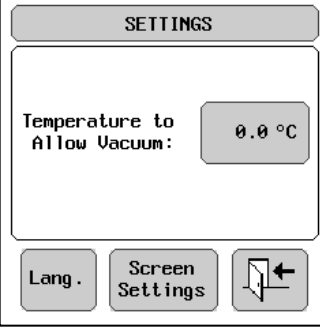
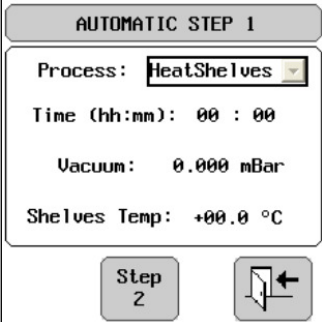
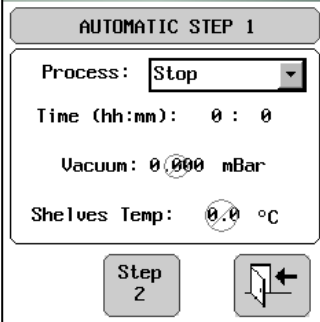
En el momento de detener un ciclo automático, semiautomático o un descarche puede ser que algún compresor se mantenga en funcionamiento durante unos segundos, para recoger el gas del circuito.

En el caso de una parada accidental, desconexión o corte de suministro eléctrico, el liofilizador se parará. Al restablecerse la corriente, el proceso continúa tal como estaba antes del corte, y el equipo recuperará el estado anterior.

9.8. VERSIÓN NO PLUS

Los Lyoquest modelo NO PLUS no están preparados para trabajar con placas calefactadas. Debido a esta diferencia el programa de control del los NO PLUS tiene algunas diferencias respecto al modelo PLUS. Estas diferencias afectan básicamente a las pantallas donde aparece alguna referencia a las placas calefactadas.

Las pantallas diferentes al modelo PLUS son:

PLUS	NO PLUS
 <p>SEMI-AUTOMATIC</p> <p>Freezing Cool+ Vacuum</p> <p>Stop Heat Shelves</p> <p>Shelv SP 30.0 °C Vacuum SP 0.500 mBar</p>	 <p>SEMI-AUTOMATIC</p> <p>Freezing</p> <p>Stop Cool+ Vacuum</p> <p>Vacuum SP 0.000 mBar</p>
 <p>AUTOMATIC</p> <p>Vacuum SP 0.100 mBar</p> <p>Shelves Temp SP: 35.0 °C</p> <p>Step number: 3</p> <p>Process: Stop</p> <p>Time: 2 : 15 : 35</p>	 <p>AUTOMATIC</p> <p>Vacuum SP: 0.000 mBar</p> <p>Step number: 0</p> <p>Process: Stop</p> <p>Time: 0 : 0 : 0</p>
 <p>SETTINGS</p> <p>Temperature to Allow Vacuum: -##.# °C</p> <p>Shelves <input checked="" type="radio"/></p> <p>Manifold <input type="radio"/></p> <p>Lang. Screen Settings</p>	 <p>SETTINGS</p> <p>Temperature to Allow Vacuum: 0.0 °C</p> <p>Lang. Screen Settings</p>
 <p>AUTOMATIC STEP 1</p> <p>Process: HeatShelves</p> <p>Time (hh:mm): 00 : 00</p> <p>Vacuum: 0.000 mBar</p> <p>Shelves Temp: +00.0 °C</p> <p>Step 2</p>	 <p>AUTOMATIC STEP 1</p> <p>Process: Stop</p> <p>Time (hh:mm): 0 : 0</p> <p>Vacuum: 0.000 mBar</p> <p>Shelves Temp: 0.0 °C</p> <p>Step 2</p>

10. RECETAS

El liofilizador cuenta con 4 recetas de 10 pasos cada una:

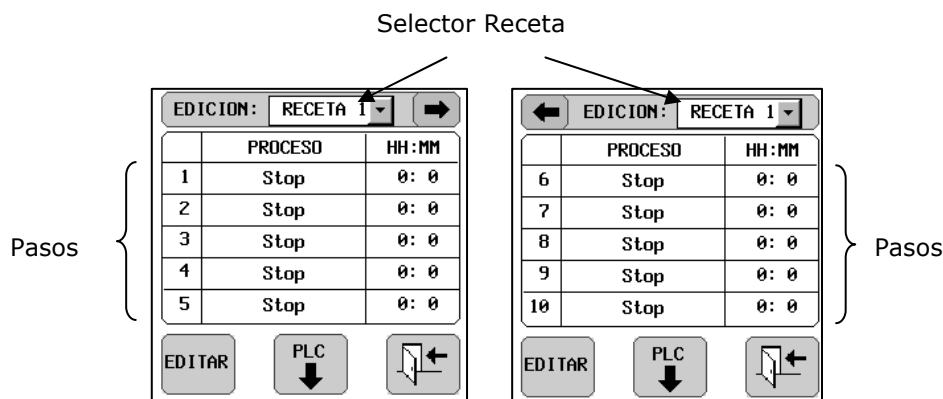


Fig. 30a

11. ALARMAS

El equipo dispone de un conjunto de alarmas que nos informaran en caso de algún mal funcionamiento del equipo. Las alarmas aparecerán listadas, en caso de existir más de una activa (Fig. 31).

Las alarmas se mantendrán activas hasta que se haya podido resolver la situación y pulsar el botón RESET. El botón de RESET sólo tendrá efecto cuando la causa que ha provocado la alarma se haya restablecido, y hará desaparecer la alarma de la lista.

El botón inferior derecho permite minimizar la pantalla pero no hace desaparecer la alarma. La pantalla volverá a aparecer después de unos segundos.



Fig. 31

Alarma de alta presión del compresor 1

ACCIÓN: Para el compresor frigorífico 1.

DESCRIPCIÓN: El presostato de alta presión del compresor 1 está indicando que existe una presión excesiva.

POSIBLES CAUSAS: El equipo no está recibiendo una buena refrigeración.

Los ventiladores no funcionan.

La colocación del equipo no permite la entrada un buen flujo de aire por el lateral.

Alarma de alta presión del compresor 2

ACCIÓN: Para el compresor frigorífico 2.

DESCRIPCIÓN: El presostato de alta presión del compresor 2 está indicando que existe una presión excesiva.

POSIBLES CAUSAS: El equipo no está recibiendo una buena refrigeración.

El compresor 1 no funciona correctamente.

Los ventiladores no funcionan.

La colocación del equipo no permite la entrada un buen flujo de aire por el lateral.

Alarma de sonda de temperatura del condensador

ACCIÓN: No permite hacer vacío al equipo, al no poder garantizar que el condensador está frío.

DESCRIPCIÓN: La señal que le llega al equipo por parte de la sonda no está dentro del rango esperado (4-20 mA)

POSIBLES CAUSAS: La sonda se ha dañado.

El convertidor de señal de la sonda se ha dañado

La conexión eléctrica entre el convertidor y el PLC es defectuosa.

Alarma de sonda de vacío

DESCRIPCIÓN: La señal que le llega al equipo por parte de la sonda de vacío no está dentro del rango esperado (1.5-8.5 VDC).

POSIBLES CAUSAS: La sonda se ha dañado.

La conexión eléctrica entre la sonda de vacío y el PLC es defectuosa.

Alarma de guardamotor del compresor (1 o 2)

ACCIÓN: Para o no permite arrancar el compresor.

DESCRIPCIÓN: El guardamotor correspondiente al compresor ha saltado.

POSIBLES CAUSAS: Excesivo consumo eléctrico del compresor, debido a un funcionamiento anómalo.

Guardamotor defectuoso.

La conexión eléctrica entre el guardamotor y el PLC es defectuosa.

Alarma del guardamotor de los ventiladores

ACCIÓN: Para o no permite arrancar los ventiladores.

DESCRIPCIÓN: El guardamotor correspondiente a los ventiladores ha saltado

POSIBLES CAUSAS: Excesivo consumo eléctrico de los ventiladores, debido a un funcionamiento anómalo.

Guardamotor defectuoso.

La conexión eléctrica entre el guardamotor y el PLC es defectuosa

Alarma del guardamotor de la bomba de vacío

ACCIÓN: Para o no permite arrancar la bomba de vacío.

DESCRIPCIÓN: El guardamotor correspondiente a la bomba de vacío ha saltado

POSIBLES CAUSAS: Excesivo consumo eléctrico de la bomba de vacío (debido a un funcionamiento anómalo).

Guardamotor defectuoso.

La conexión eléctrica entre el guardamotor y el PLC es defectuosa

Alarma de fallo de vacío

ACCIÓN: Para la bomba y la válvula de vacío.

DESCRIPCIÓN: No se ha conseguido un buen nivel de vacío en 10 minutos.

POSIBLES CAUSAS: Existe una conexión abierta (manifold, válvula de drenaje, válvula aireación cámara,...).

El manifold no está bien colocado y no hace junta con el condensador.

La bomba no ha arrancado (comprobar la conexión).

La válvula de vacío no se ha abierto (comprobar el fusible).

Alarma del disyuntor de las resistencias calefactoras (en caso de disponer de la cámara opcional)

ACCIÓN: Para o no permite actuar las resistencias calefactores.

DESCRIPCIÓN: El disyuntor de las resistencias calefactoras ha saltado. Dicho disyuntor está ubicado debajo de la pantalla táctil.

POSIBLES CAUSAS: Excesivo consumo eléctrico de las resistencias (posiblemente debido a un cortocircuito).

Guardamotor defectuoso.

El conector de las resistencias está desconectado durante un período prolongado.

Alarma de la sonda temperatura de las placas (en caso de disponer de la cámara opcional)

ACCIÓN: No permite utilizar las resistencias calefactoras de las placas.

DESCRIPCIÓN: La señal que le llega al equipo por parte de la sonda no está dentro del rango esperado (4-20 mA).

POSIBLES CAUSAS: El conector de las sondas de cámara está desconectado por un período prolongado de tiempo.

La sonda se ha dañado o el convertidor de señal de la sonda se ha dañado.

La conexión eléctrica entre el convertidor y el PLC es defectuosa.

12. PLAN DE MANTENIMIENTO

Este manual pretende ser una guía para actuar sobre los elementos del liofilizador que requieren mantenimiento. Debe ser un documento abierto a ser modificado en función de las necesidades del usuario.

El plan de mantenimiento consiste en controles y actuaciones que deberán ser realizados desde diariamente hasta una vez al año. La información deberá ser recogida y anotada de una manera exhaustiva para que ésta sea de utilidad en las siguientes operaciones de mantenimiento.

PRECAUCIÓN

- Antes de iniciar cualquier operación de mantenimiento el liofilizador se debe desconectar de la fuente de energía.
- En general, una vez al año debe efectuarse un control periódico de correcto funcionamiento de todos los componentes del liofilizador.

12.1. MANTENIMIENTO DEL GRUPO DE VACÍO

Las operaciones de revisión y mantenimiento que se deben realizar en el grupo de vacío son las siguientes:

CONTROL DEL ESTADO DEL ACEITE

Se puede observar el estado del aceite en la mirilla de nivel. Esta operación se debe realizar con la bomba parada pero a la temperatura de servicio.

El aceite es normalmente claro y transparente. Se recomienda el vaciado y cambio del mismo cuando presente un aspecto turbio (contaminado por agua).

El grupo de vacío incorpora la función Gas-Ballast con el objeto de eliminar los vapores incondensables del producto y así evitar que pueda contaminarse el aceite. La bomba Ulvac GLD-136C tiene el Gas-Ballast externo (ver Fig. 32), y se recomienda mantenerlo abierto $\frac{1}{4}$ durante la primera parte del ciclo de liofilización. La bomba Ilmvac P6Z-101 dispone de borboteador (elemento de purga de gas) en lugar de la función gas ballast.

CONTROL DEL NIVEL DEL ACEITE

El nivel correcto de aceite se encuentra situado en la mitad de la mirilla de nivel. En caso de que el nivel no llegue a este punto, proceder a añadirle la cantidad necesaria a través del orificio de llenado, estando la bomba parada.

CONTROL VISUAL DE PÉRDIDAS DE ACEITE

Comprobar la ausencia de aceite en las inmediaciones de la bomba de vacío. La presencia de aceite en el exterior de la bomba indica una posible fuga en las juntas, un mal ajuste de los tapones o de la mirilla de nivel aceite, o la saturación del filtro. Debe procederse a limpiar la zona y localizar el origen de la pérdida de aceite.

CAMBIO DEL ACEITE

Esta operación debe efectuarse con la bomba parada pero a la temperatura de servicio. Este cambio se debe realizar después de que la bomba haya funcionado 20 minutos como mínimo, para conseguir una mayor fluidez del aceite.

Para efectuar el cambio de aceite de la bomba de vacío, debe procederse de la siguiente forma:

1. Desenroscar el tapón de vaciado para dar salida al aceite sucio.
2. Cuando ya no salga aceite, poner en marcha la bomba de 3 a 5 segundos y seguidamente pararla.
3. Roscar el tapón de vaciado.
4. Retirar el tapón de llenado.
5. Introducir el nuevo aceite a través del orificio de llenado hasta que el nivel alcance la mitad de la mirilla.
6. Roscar el tapón de llenado.

Es aconsejable cambiar el aceite antes de un paro prolongado, ya que es perjudicial para la bomba que esté parada con el aceite sucio durante un largo periodo de tiempo.

LAVADO DEL CUERPO DE LA BOMBA

Para hacer un lavado de la bomba debe procederse de la siguiente forma:

1. Vaciar el aceite usado de la bomba
2. Introducir aceite en la bomba hasta $\frac{1}{4}$ de la capacidad.
3. Hacer funcionar la bomba durante unos 30 segundos.
4. Vaciar la bomba.
5. Repetir los pasos 1, 2 y 3.
6. Llenar la bomba de aceite, hasta la mitad de la mirilla de nivel.

ACEITES

Los aceites de Azbil Telstar Technologies a utilizar son:

- **AV-30**, aceite mineral para aplicaciones generales en industria y laboratorio.
- **CHEMOIL-500**, aceite para usos en altas temperaturas.
- **WETOIL-8r**, aceite para uso en aspiración de gran cantidad de vapor de agua.

NOTA:

Observar las normativas medioambientales vigentes sobre el desecho y vertido de aceites usados.

ULVAC GLD-136C

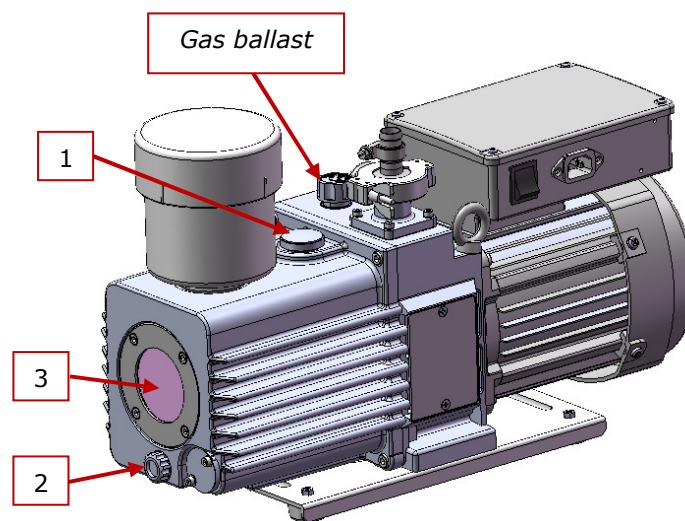
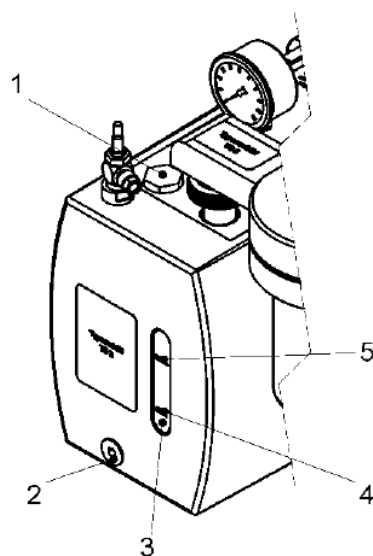


Fig. 32

ILMVAC P6Z-101



- | | |
|-----|------------------|
| 1 - | Tapón de llenado |
| 2 - | Tapón de vaciado |
| 3 - | Mirilla de nivel |
| 4 - | Marca mínimo MIN |
| 5 - | Marca máximo MAX |

Fig. 33

12.2. MANTENIMIENTO DEL GRUPO FRIGORÍFICO

El sistema frigorífico no exige prácticamente mantenimiento. Si debido a un accidente o rotura de un circuito frigorífico hay que añadir aceite o refrigerante, se deberá contactar con el Servicio Postventa de Azbil Telstar Technologies.

Para asegurar una correcta refrigeración del grupo, todas las rejillas deben estar a una distancia mínima de 20 cms. de otros equipos y de la pared.

Se recomienda una limpieza periódica del polvo acumulado en las baterías condensadoras del grupo frigorífico. Para ello, deben abrirse los laterales del liofilizador para limpiar la batería mediante un pequeño pincel, y a ser posible con barrido de aire comprimido. Esto debe efectuarse principalmente antes del verano.

Al desconectar el interruptor el compresor sigue funcionando durante el tiempo prefijado por el temporizador de recogida (2 min.) a fin de poder aspirar el gas del evaporador. Si transcurrido este tiempo el compresor no se ha parado, deberá revisarse el equipo pues no es conveniente que el compresor quede funcionando sin circulación de gas.

Cargas de refrigerante:

	LYOQUEST-55	LYOQUEST-85
R-23	-----	95 g
R-507	420 g	390 g

12.3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SUPERFICIAL

En la limpieza de la unidad base y de los accesorios se utilizarán tejidos estériles o de un solo uso que no desprendan partículas ni fibras.

Para la desinfección se utilizarán estos tejidos ligeramente humedecidos con una solución desinfectante que no perjudique o altere el lacado de la pintura, el acero inoxidable o el cristal de la cámara. También puede realizarse una limpieza previa a la desinfección con agua.

Para acceder a rincones o zonas de difícil acceso, se pueden utilizar otro tipo de utensilios.

12.4. TABLA DE MANTENIMIENTO

La siguiente tabla contiene los valores aconsejados para un servicio normal de liofilizador. Unas condiciones de trabajo muy severas pueden reducir los intervalos expresados, especialmente el cambio de aceite de la bomba de vacío.

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
GRUPO DE VACÍO	
- Control del estado del aceite	Antes de cada operación
- Cambio del filtro del aceite	1 año
- Control del nivel del aceite	Antes de cada operación
- Control visual de pérdidas de aceite	6 meses
- Primer cambio del aceite	Después de las primeras 150 horas de servicio
- Cambio del aceite	500 horas de servicio (como máximo)
- Lavado del cuerpo de la bomba	1 año
- Verificar el rendimiento del grupo de vacío comprobando los tiempos normales en alcanzar el vacío de todo el conjunto, con el condensador frío P_{atm} a 1mbar < 5min	6 meses
GRUPO FRIGORÍFICO	
- Limpieza del panel del condensador	6 meses
- Comprobar el rendimiento del sistema frigorífico comprobando los tiempos normales de enfriamiento del condensador LQ-85: +20 a -40 <5 min LQ-55: +20 a -30 <10 min	6 meses
LIOFILIZADOR	
- Limpieza y engrase de las juntas	6 meses

13. ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO

13.1. BOMBA DE VACÍO

Anomalía: La bomba de vacío no se pone en marcha.

CAUSA	SOLUCIÓN
No llega tensión eléctrica al motor de la bomba.	Comprobar la conexión del interruptor de paro/marcha situado encima del motor de la bomba.
	Verificar los bornes de conexión eléctrica de la bomba.
	Verificar el disyuntor correspondiente.
	Comprobar que la temperatura ambiente no es excesivamente elevada (<35°C), lo cual provoca el salto del disyuntor.
El protector de arranque de la bomba está bloqueado porque el condensador no alcanza la temperatura adecuada. Temperatura mínima arranque bomba: LQ-85 <-40°C / LQ-55 <-30°C	Comprobar la temperatura del condensador.
Rotor de la bomba gripado. No gira el eje del motor.	Contactar con el Servicio Postventa de Azbil Telstar Technologies.

Anomalía: No se obtiene vacío.

CAUSA	SOLUCIÓN
El motor gira pero no hace vacío.	Contactar con el Servicio Postventa de Azbil Telstar Technologies.

Anomalía: La bomba no alcanza la presión límite de vacío.

CAUSA	SOLUCIÓN
Falta de aceite.	Verificar el nivel de aceite de la bomba y añadir aceite hasta la cantidad adecuada si es necesario (ver punto 12.1.4.).
El aceite está contaminado.	Vaciar de aceite la bomba y proceder al llenado con aceite nuevo.

Anomalía: Calentamiento anormal de la bomba.

CAUSA	SOLUCIÓN
Falta de ventilación o temperatura ambiental demasiado alta (>35°C).	Situar la bomba en una zona con mayor ventilación.

Anomalía: Escape de neblina por la expulsión de la bomba.

CAUSA	SOLUCIÓN
Gas-Ballast excesivamente abierto.	Cerrar el Gas-Ballast.
Hay una fuga.	Localizar la fuga.

13.2. GRUPO FRIGORÍFICO

Anomalía: El grupo frigorífico no se pone en marcha.

CAUSA	SOLUCIÓN
No llega tensión eléctrica a los compresores.	Verificar los bornes de conexión eléctrica de los compresores
	Verificar el disyuntor correspondiente a cada compresor.

Anomalía: No se alcanza la temperatura mínima en el condensador.

CAUSA	SOLUCIÓN
Fuga de refrigerante.	Contactar con el Servicio Postventa de Azbil Telstar Technologies.
Los ventiladores de refrigeración del conjunto frigorífico no funcionan.	Verificar el disyuntor correspondiente para cada ventilador.

Anomalía: Paro alternativo del compresor.

CAUSA	SOLUCIÓN
Refrigeración insuficiente del componente condensador.	Situar el liofilizador en una zona con mejor ventilación.
	Comprobar que la temperatura en la sala es inferior a 25°C.
	Limpiar el nido que forma el componente condensador con aire comprimido y un pincel.
	Asegurarse de que existe una buena circulación de aire forzado por el ventilador.

Anomalía: Paro del compresor después de una serie de paros alternativos.

CAUSA	SOLUCIÓN
Desconexión del protector térmico del motor del compresor.	Las mismas soluciones que en la anomalía anterior.
	Esperar unos 30 minutos a que se enfríe el motor y se desbloquee el protector permitiendo de nuevo su funcionamiento.

13.3. CONJUNTO LIOFILIZADOR

Anomalía: No se alcanza el vacío de trabajo.

CAUSA	SOLUCIÓN
Hay una fuga en el equipo.	Comprobar la estanqueidad del conjunto.
	Engrasar con silicona las juntas de estanqueidad.
	Comprobar que todas las llaves del manifold están cerradas.
	Comprobar que la válvula de desagüe del condensador esté cerrada.
	Comprobar que no queda agua de deshielo del condensador, procedente de la última operación, en el tubo de desagüe.

Anomalía: La sonda de vacío señala "sonda cortada" en el display (-100).

CAUSA	SOLUCIÓN
Sonda de vacío cortada.	Sustituir la sonda por una nueva.

14. ANNEXES / ANEXOS

14.1. EQUIPMENT SPARE PART CODES / CÓDIGOS DE LOS RECAMBIOS DE LA INSTALACIÓN

Sólo el uso de piezas y accesorios originales garantiza un correcto funcionamiento del liofilizador. /

Only the use of original components and accessories guarantees a correct working of the freeze-dryer.

DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION	CÓDIGO / CODE
GRUPO DE VACÍO / VACUUM UNIT	
Bomba de vacío ULVAC GLD-136C (incluye filtro de expulsión) <i>Vacuum Pump ULVAC GLD-136C (includes exhaust filter)</i>	1517468
Filtro de expulsión bomba ULVAC GLD-136C <i>vacuum pump exhaust filter ULVAC GLD-136C</i>	622106
Major kit ULVAC GLD136A/C 100005736 <i>Service kit ULVAC GLD136A/C 100005736</i>	627385
Bomba de vacío ILMVAC P6Z-101 <i>Vacuum Pump ILMVAC P6Z-101</i>	72324
Filtro de expulsión 800160 for P6Z-101 <i>Cartridge for oil mist 800160 for P6Z-101</i>	630249
Major kit ILMVAC P6Z-101 302076-01 <i>Service kit ILMVAC P6Z-101 302076-01</i>	630248
Transductor de vacío THYRACONT <i>Vacuum transducer THYRACONT</i>	57403
Grasa de silicona <i>Silicone grease</i>	4716
Aceite AV-30 para bomba de vacío (1 litro) <i>Oil AV-30 for Vacuum Pump (1 litre)</i>	15263
SISTEMA FRIGORÍFICO / REFRIGERATING SYSTEM	
Compresor R-507 SC15CL Danfoss (-55°C & -85°C, 50 Hz) <i>Compressor R-507 SC15CL Danfoss (-55°C & -85°C, 50 Hz)</i>	58411
Compresor R-507 SC15CLX Danfoss (-55°C & -85°C, 60 Hz) <i>Compressor R-507 SC15CLX Danfoss (-55°C & -85°C, 60 Hz)</i>	62773
Compresor R-23 SC10CL Danfoss (-85°C, 50 Hz) <i>Compressor R-23 SC10CL Danfoss (-85°C, 50 Hz)</i>	58410
Compresor R-23 SC10CLX Danfoss (-85°C, 60 Hz) <i>Compressor R-23 SC10CLX Danfoss (-85°C, 60 Hz)</i>	62771
GENERAL	
Junta de estanqueidad del condensador <i>Condenser tightness gasket</i>	57481

14.2. EXAMPLES OF RECIPES / EJEMPLOS DE RECETAS

Con el fin de facilitar el uso del equipo y permitir al usuario tener un punto inicial de partida para comenzar a liofilizar se ofrecen en este manual 3 ejemplos de recetas.

Atención: estas recetas son solo a nivel orientativo y por tanto no son extrapolables a cualquier producto. Las recetas exactas solo sirven para los productos para los que se han desarrollado (es decir para champiñones, leche descremada y solución de manitol al 5%). Evidentemente cualquier otro producto tendrá su propia receta óptima que dependerá de su naturaleza intrínseca. En consecuencia para estos otros productos las recetas podrán ser utilizadas únicamente para tener una idea de cómo empezar a liofilizar; a partir de ellas se podrá experimentar hasta obtener la receta óptima para cada producto en concreto.

ANEXO A.1: RECETA PARA LA LIOFILIZACIÓN DE CHAMPIÑONES

Nº paso	Proceso	Parámetros		
		Tiempo (hh:mm)	Presión (mBar)	Temperatura (°C)
1	Frío + vacío	00:30	0,2	-
2	Frío + vacío	01:00	0,2	-
3	Calefac. Placas	01:00	0,2	30
4	Calefac. Placas	99:00	0,2	30

Fig. A1: champiñones liofilizados. Como se puede observar los champiñones liofilizados conservan la forma, el volumen y su aspecto original. Obviamente se trata de un producto que ha perdido prácticamente toda su humedad de manera que su densidad es mucho menor que la del producto original. Secar el producto por liofilización supone dos ventajas importantes: por un lado es posible conservar el producto durante mucho más tiempo, y por otro lado también supone una disminución de los costes de transporte considerable (debido a su menor peso). Para conservar el mayor tiempo posible los champiñones se recomienda que una vez liofilizados se introduzcan en una bolsa que ha sido previamente ventada con nitrógeno. La bolsa debe cerrarse de manera inmediata (después de haber colocado los champiñones en su interior) para evitar el contacto de los champiñones con el aire atmosférico que contiene humedad.



Fig. A1

This manual holds 3 exemplary recipes to facilitate the use of the equipment and provide the user with an initial starting point to start lyophilization.

Attention: *These recipes are merely intended as a tutorial and therefore they cannot be applied to any other product. The recipes were developed for use with the intended products only (mushrooms, skimmed milk, and a 5% mannitol solution). Evidently every other product will have its own optimal recipe which will depend on its intrinsic nature. By consequence these recipes can only be used in order to get a general idea of how to take a start with the lyophilization process. Further experimentation based on these recipes can nevertheless lead to the optimal recipe for each specific product.*

ANNEX A.1: RECIPE FOR MUSHROOMS LYOPHILIZATION

Step Nº	Process	Parameters		
		Time (hh:mm)	Pressure (mBar)	Temperature(°C)
1	Cool + vacuum	00:30	0,2	-
2	Cool + vacuum	01:00	0,2	-
3	Heat plates	01:00	0,2	30
4	Heat plates	99:00	0,2	30

Fig. A1: lyophilized mushrooms. *As can be seen the lyophilized mushrooms maintain the original volume and appearance. Noticeably this product has practically lost all its humidity, which results in a strongly reduced density compared to the original product. Drying products by lyophilization involves two major advantages: on the one hand it is possible to conserve the product during a much longer period of time, while on the other hand it entails a considerable reduction in transportation costs (due to its reduced weight). In order to maximize the conservation of the mushrooms it is recommended that once lyophilized, the mushrooms are inserted in a bag that previously has been vented with nitrogen. Once the mushrooms have been inserted, the bag needs to be closed immediately to avoid contamination by atmospheric humidity.*

ANEXO A.2: RECETA PARA LA LIOFILIZACIÓN DE LECHE DESCREMADA

Nº paso	Proceso	Parámetros		
		Tiempo (hh:mm)	Presión (mBar)	Temperatura (°C)
1	Frío + vacío	00:30	0,2	-
2	Calefac. Placas	01:00	0,2	20
3	Calefac. Placas	24:00	0,2	20
4	Calefac. Placas	00:15	0,001	35
5	Calefac. Placas	06:00	0,001	35

Fig. A2: leche descremada liofilizada. La leche descremada liofilizada presenta un aspecto de pastilla sólida consistente, bien formada y con algunas contracciones. Para que pueda conservarse al máximo se recomienda liofilizarla en viales, los cuales deben cerrarse en atmósfera de vacío (una vez acabada su liofilización), evitando de esta manera el contacto del producto con la humedad atmosférica.

ANEXO A.3: RECETA PARA LA LIOFILIZACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE MANITOL AL 5%

Nº paso	Proceso	Parámetros		
		Tiempo (hh:mm)	Presión (mBar)	Temperatura (°C)
1	Frío + vacío	00:30	0,4	-
2	Calefac. Placas	01:00	0,4	40
3	Calefac. Placas	24:00	0,4	40
4	Calefac. Placas	01:00	0,001	50
5	Calefac. Placas	04:00	0,001	50

Fig. A3: solución de manitol al 5% liofilizada. El manitol liofilizado presenta un aspecto de pastilla sólida, bien formada y sin contracciones. Al igual que la leche descremada, para favorecer su conservación se recomienda liofilizarla en viales que se cierren en atmósfera de vacío una vez finalizado el proceso de liofilización.



Fig. A2



Fig. A3

ANNEX A.2: RECIPE FOR THE SKIMMED MILK LYOPHILIZATION

Step Nº	Process	Parameters		
		Time (hh:mm)	Pressure (mBar)	Temperature (°C)
1	Cool + vacuum	00:30	0,2	-
2	Heat plates	01:00	0,2	20
3	Heat plates	24:00	0,2	20
4	Heat plates	00:15	0,001	35
5	Heat plates	06:00	0,001	35

Fig. A2: lyophilized skimmed milk. The lyophilized skimmed milk has the appearance of a well-formed, solid, consistent tablet with minor shrinkage. In order to obtain optimal conservation it is recommended to lyophilize the milk in vials, which are to be closed under vacuum atmosphere once the lyophilization process has come to an end. In this way contamination of the product by atmospheric humidity is avoided.

ANNEX A.3: RECIPE FOR A 5% MANNITOL SOLUTION LYOPHILIZATION

Step Nº	Process	Parameters		
		Time (hh:mm)	Pressure (mBar)	Temperature (°C)
1	Cool + vacuum	00:30	0,4	-
2	Heat plates	01:00	0,4	40
3	Heat plates	24:00	0,4	40
4	Heat plates	01:00	0,001	50
5	Heat plates	04:00	0,001	50

Fig. A3: lyophilized 5% mannitol solution. The lyophilized mannitol has the appearance of a well-formed, solid, consistent tablet without shrinkage. As with the skimmed milk, in order to maximize conservation it is recommended to lyophilize the product in vials that are subsequently closed under vacuum atmosphere once the lyophilization process has terminated.

14.3. MAINTENANCE RECORDS / HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO


Anotar en las tablas adjuntas la información de las operaciones de mantenimiento que se lleven a cabo en la bomba de vacío y en el compresor frigorífico. Se debe anotar el número de horas de funcionamiento antes de realizar un reseteado de los contadores horarios. /

Note down in the attached tables the information about the maintenance operations performed in the vacuum pump and in the refrigerating compressor. It is necessary to annotate the number of hours operated before resetting the time meters.

BOMBA DE VACÍO VACUUM PUMP			
FECHA DATE	HORAS HOURS	OPERACIÓN OPERATION	REALIZADA POR: DONE BY:

COMPRESOR FRIGORÍFICO REFRIGERATING COMPRESSOR			
FECHA DATE	HORAS HOURS	OPERACIÓN OPERATION	REALIZADA POR: DONE BY:
OTRAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO OTHER MAINTENANCE RECORDS			
FECHA DATE	HORAS HOURS	OPERACIÓN OPERATION	REALIZADA POR: DONE BY:

14.4. DECONTAMINATION DECLARATION / DECLARACIÓN DE DESCONTAMINACIÓN

Código / Code: F-112 Rev. / Rev.: 00 Fecha / Date: 01/10/09 Página / Page: 1 / 1	FORMATO <i>FORMAT</i> DECLARACIÓN DE DESCONTAMINACIÓN <i>DECLARATION OF DECONTAMINATION</i>	
Cliente: <i>Customer:</i>		
Modelo: <i>Model:</i>		
Número de serie: <i>Serial number:</i>		

Mediante este documento el cliente declara que el equipo ha sido descontaminado y por lo tanto no representa ningún peligro para el personal de Telstar que tiene que proceder a su manipulación.
By means of this document the customer declares that the equipment has been decontaminated and therefore it is not a hazard for Telstar's personnel that have to proceed with its manipulation.

¿El equipo ha sido descontaminado correctamente desde la última operación? SI / YES NO / NO
Has the equipment been decontaminated correctly from the last working?

¿El equipo está libre de sustancias dañinas? SI / YES NO / NO
Is the equipment free from harmful substances?

En caso negativo, indique cuales son estas sustancias:
If not, indicate which these substances are:

Si el equipo ha trabajado con sustancias radioactivas, ¿se ha descontaminado según la normativa vigente? SI / YES NO / NO
If the equipment has worked with radioactive substances, has it been decontaminated according to the valid regulations?

Firmado por <i>Signed by</i>	
Firma: <i>Signature:</i>	Cargo: <i>Title job:</i>
	Fecha: <i>Date:</i>

Fig. A4

14.5. REFRIGERATING SYSTEM P&ID / P&ID SISTEMA DE REFRIGERACIÓN (LYOQUEST -55)

No.	DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION	CÓDIGO / CODE	No.	DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION	CÓDIGO / CODE
RC1	Compresor / Compressor R-507	58411	TEV6	Válvula expansión R-507 / Expansion valve	3485
2	Presostato de alta presión / High-pressure switch	57311	V7	Válvula acceso / Access valve	3023
C3	Condensador de aire / Air condenser	37223	E8	Evaporador / Evaporator	55190
R4	Depósito de líquido / Liquid receiver	60624	9	Ventilador / Fan motor	57208
F5	Filtro secador / Dryer filter	19813	SV10	Válvula solenoide / Solenoid valve	3551+3549
SG11	Visor / Sight glass	20661	SV12	Válvula solenoide / Solenoid valve	3551+3549

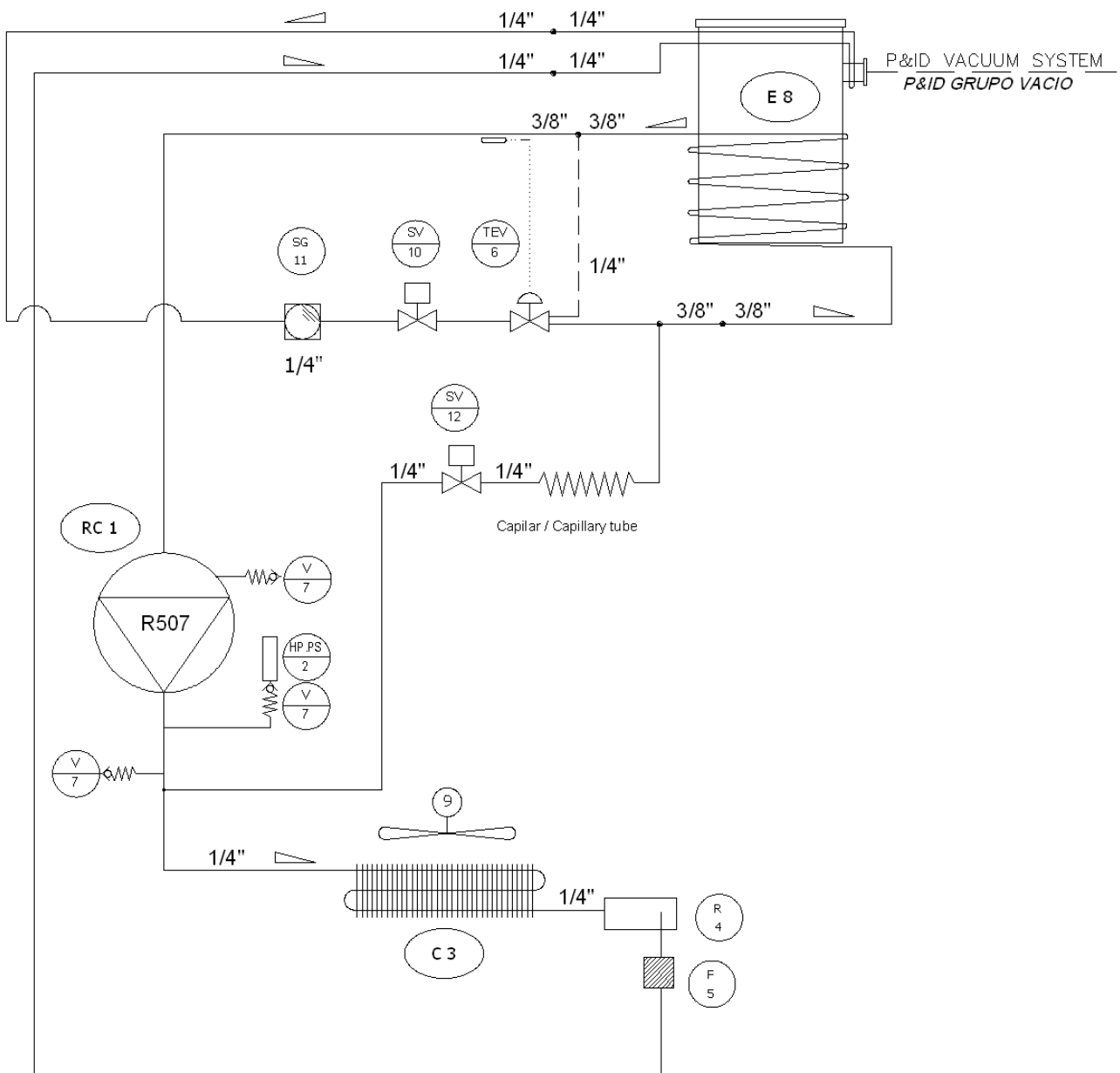


Fig. A5

14.6. REFRIGERATING SYSTEM P&ID / P&ID SISTEMA DE REFRIGERACIÓN (LYOQUEST -85)

No.	DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION	CÓDIGO / CODE	No.	DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION	CÓDIGO / CODE
1	Compresor / Compressor R-507	58411	V9	Válvula acceso / Access valve	3023
2	Presostato de alta presión / High-pressure controller	57311	E10	Evaporador / Evaporator	55190
3	Condensador de aire / Air condenser	37223	11	Válvula expansión / Expansion valve R-23	19657
R4	Depósito de líquido / Liquid receiver	60624	SV12	Electroválvula / Solenoid valve	3510
F5	Filtro secador / Dryer filter	19813	HE13	Intercambiador / Heat exchanger	19534
F6	Filtro / Filter	60625	SC14	Subenfriador / Subcooler	---
TEV7	Válvula expansión / Expansion valve R-507	3485	15	Ventilador / Fan motor	57208
RC8	Compresor / Compressor R-23	58410	16	Visor / Sight glass	20661

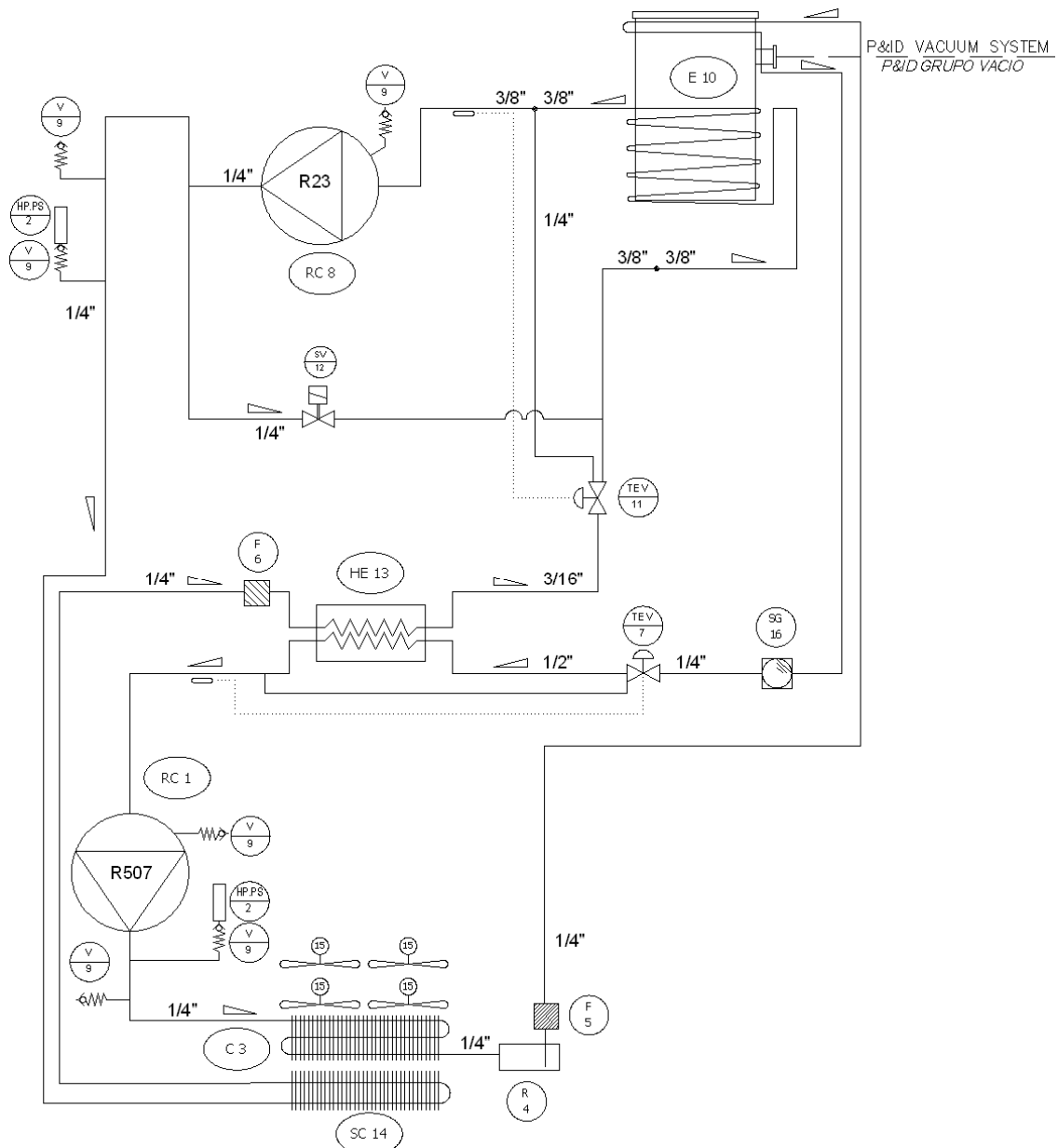


Fig. A6

14.7. VACUUM SYSTEM P&ID / P&ID SISTEMA DE VACÍO

No.	DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION	CÓDIGO / CODE	No.	DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION	CÓDIGO / CODE
1	Bomba vacío / Vacuum pump	---	7	Boquilla KF DN16-tubo / KF DN16-tube nozzle	4557
2	Aro centraje KF DN16/10 / centering ring	7761	8	Válvula manual / Manual valve	58649
3	Collarín KF DN16/10 / KF DN16/10 collar	7791	9	Acoplamiento 1/4" - DN16 / 1/4" - DN16 adaptor	8622
4	Tubo Armovin Ø12/18 / Armovin tube Ø12/18	22329	10	Acoplamiento 1/4"G-1/4"NPT / 1/4"G-1/4"NPT adaptor	21119
5	Transductor vacío VSP62 / VSP62 Vacuum transducer	57403	11	Pasante doble espiga / Connection flange	17933
SV6	Electroválvula / Solenoid valve	6066	SV13	Electroválvula / Solenoid valve	6066

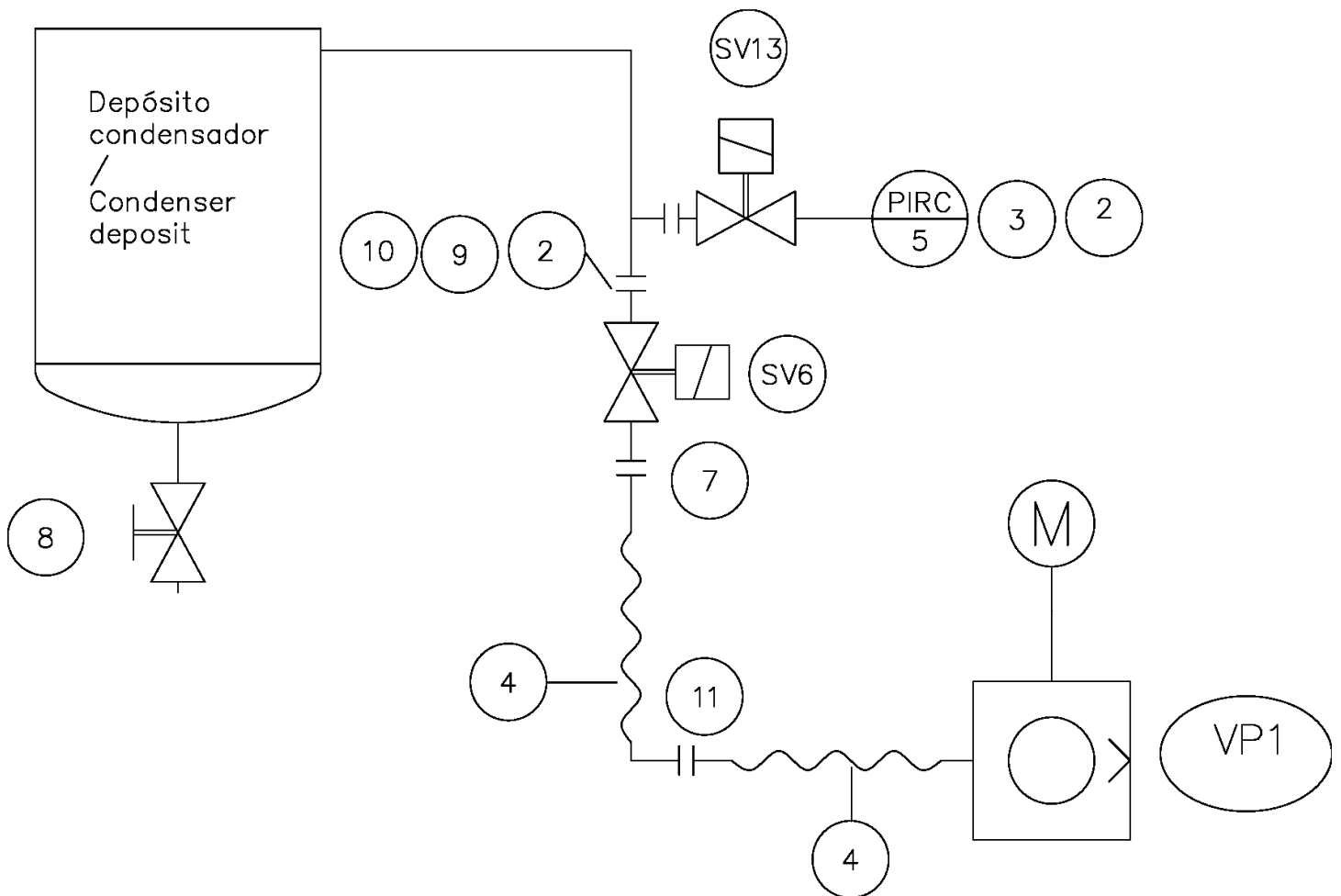


Fig. A7

14.8. ELECTRIC DIAGRAMS / ESQUEMAS ELÉCTRICOS (LYOQUEST -55)

Fig.	DESCRIPCIÓN
A8	Protector de bombas y ventiladores
A9	Toma de energía (24V DC) / Pantalla táctil
A10	Arquitectura de módulos PLC
A11	Entradas digitales (X0 ... X3)
A12	Entradas analógicas
A13	Salidas digitales (Y0 ... Y3)
A14	Electroválvulas

Fig.	DESCRIPTION
A8	<i>Pumps & fans protections</i>
A9	<i>Power supply (24V DC) / Touch screen</i>
A10	<i>PLC modules architecture</i>
A11	<i>Digital inputs (X0 ... X3)</i>
A12	<i>Analog inputs</i>
A13	<i>Digital outputs (Y0 ... Y3)</i>
A14	<i>Solenoid valves</i>

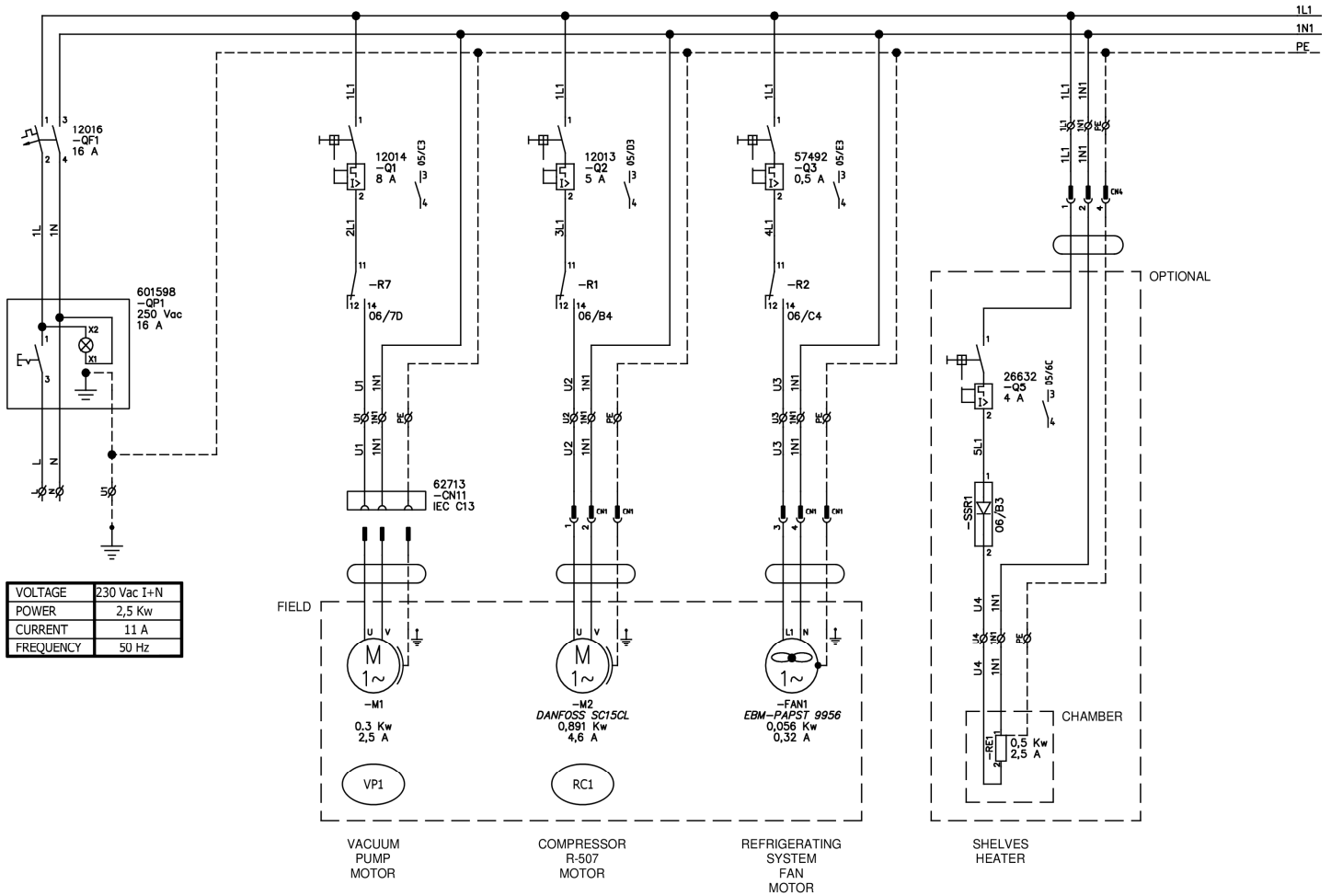


Fig. A8

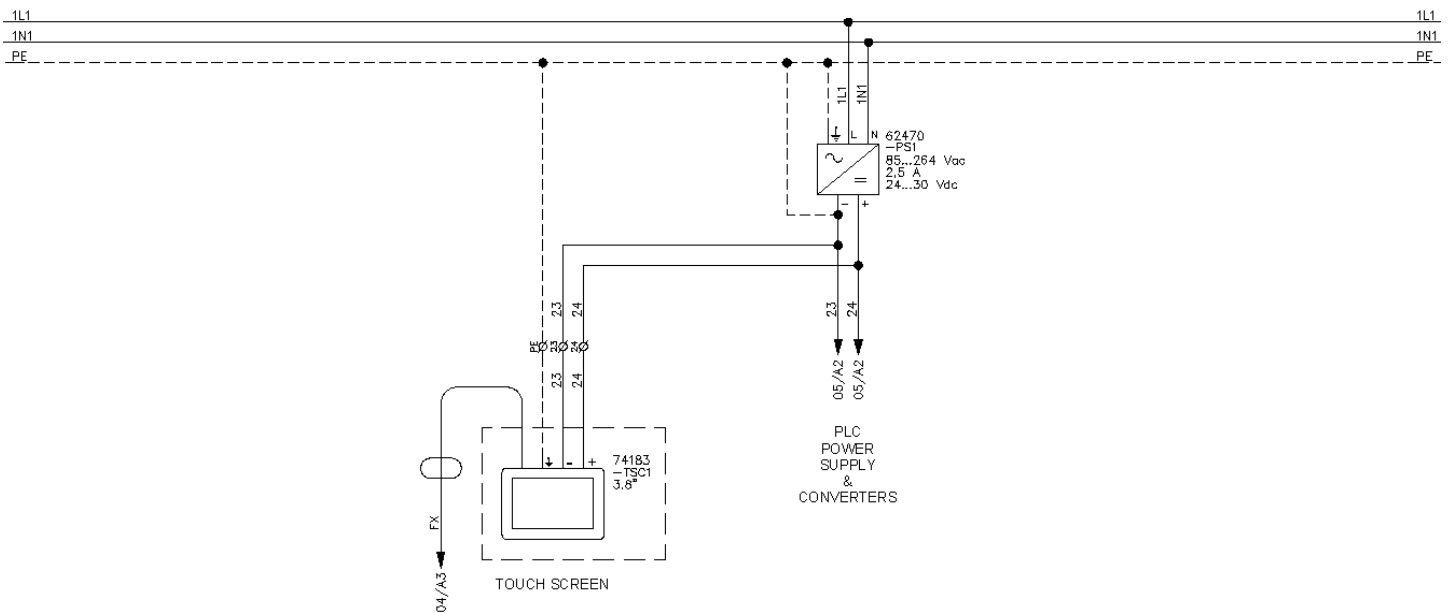


Fig. A9

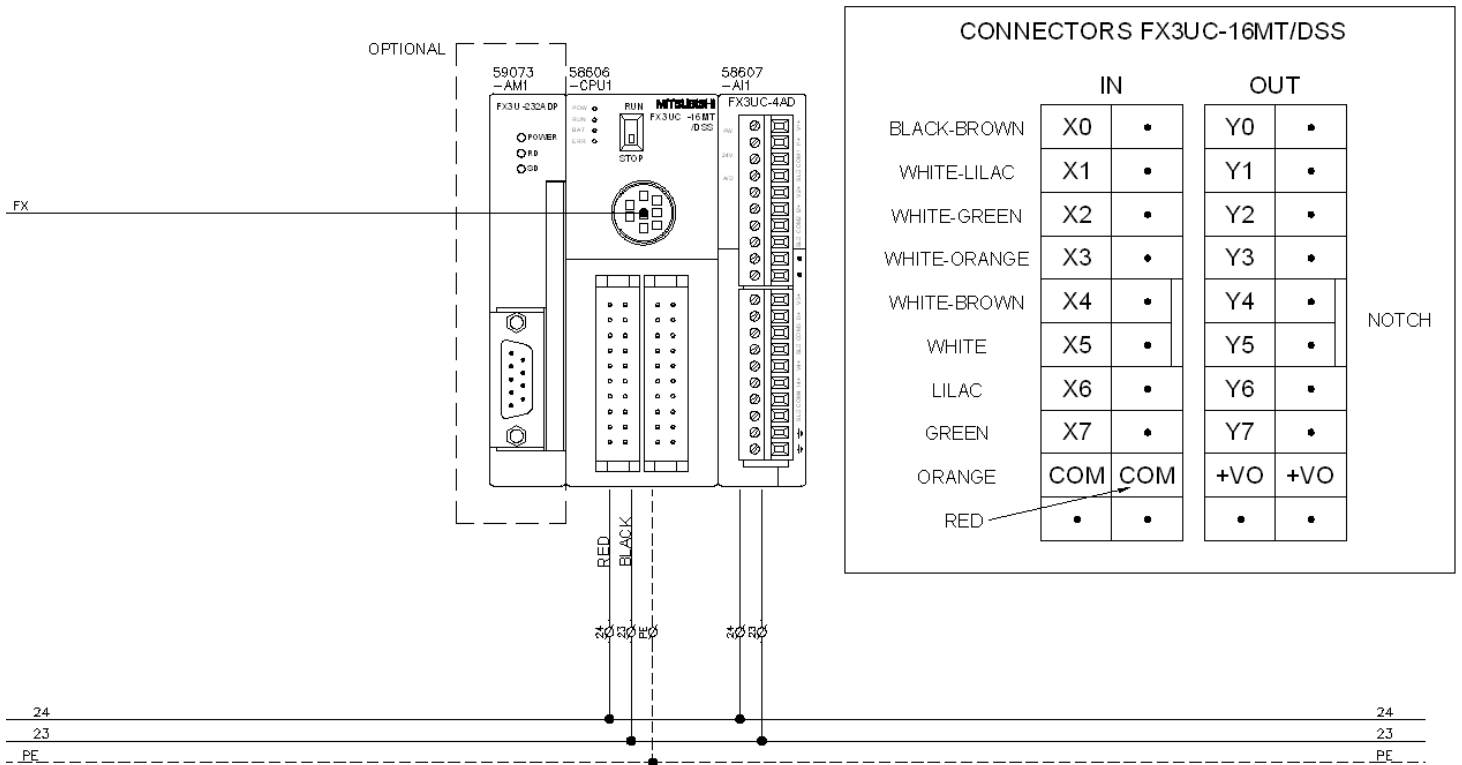


Fig. A10

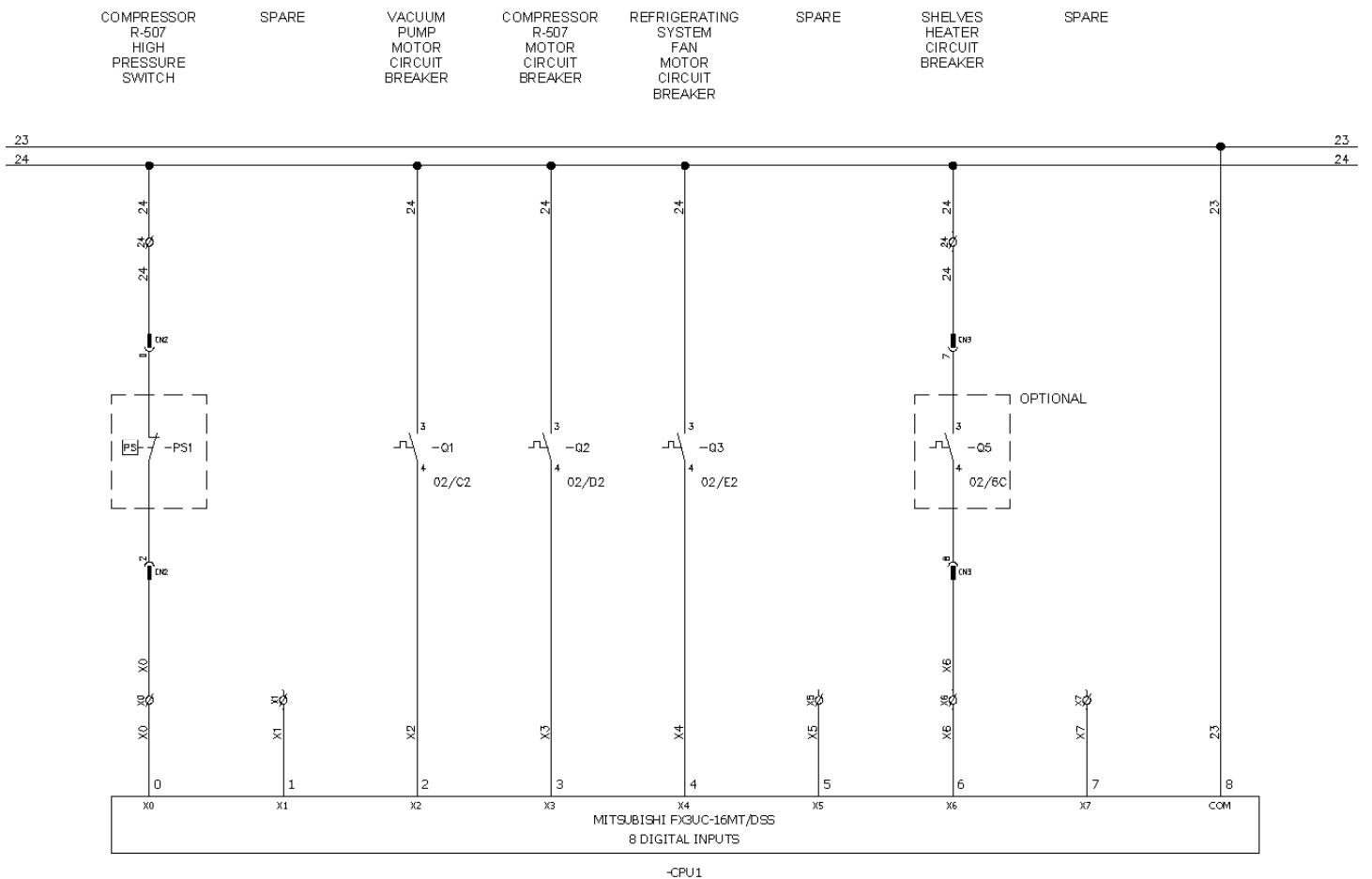


Fig. A11

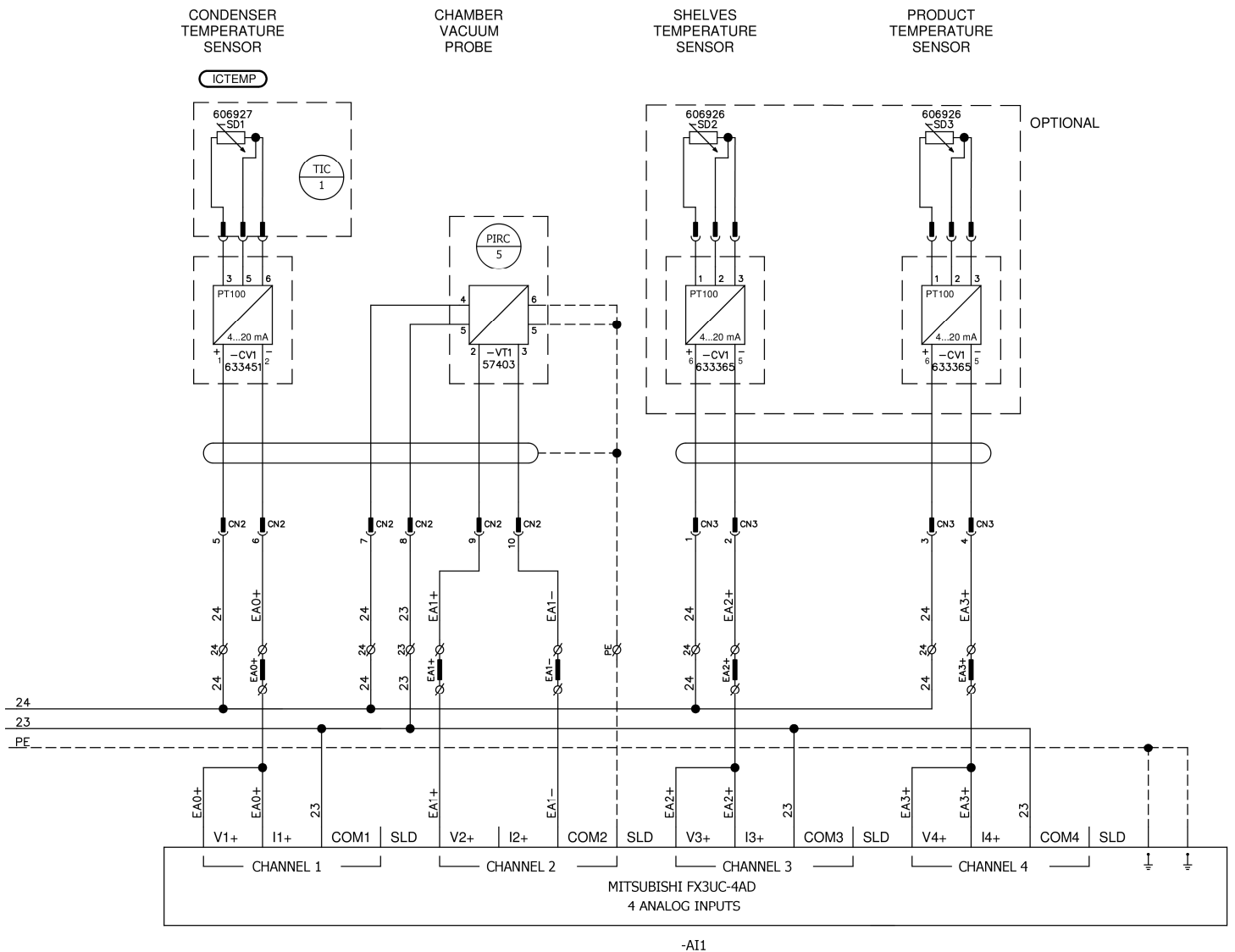


Fig. A12

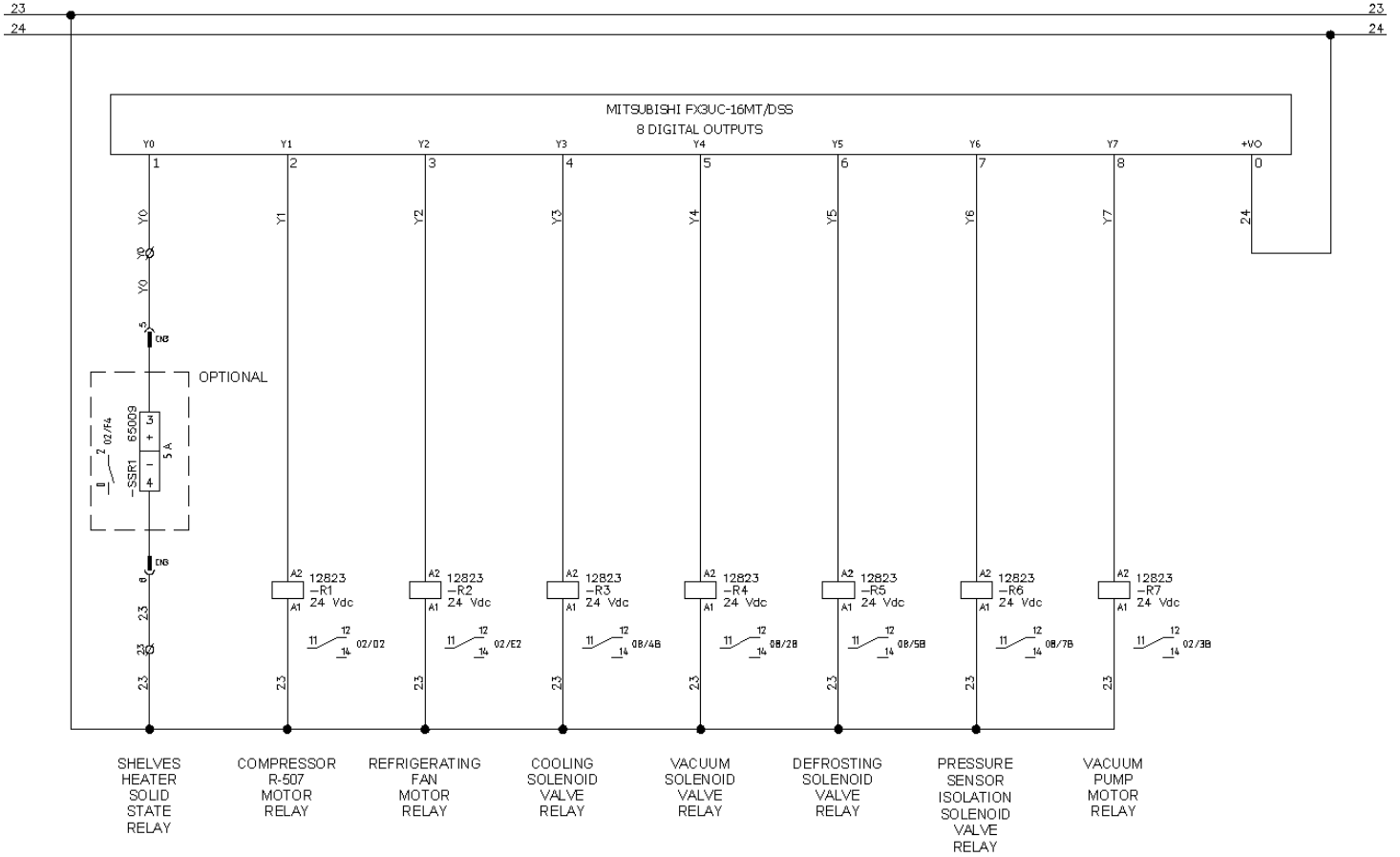


Fig. A13

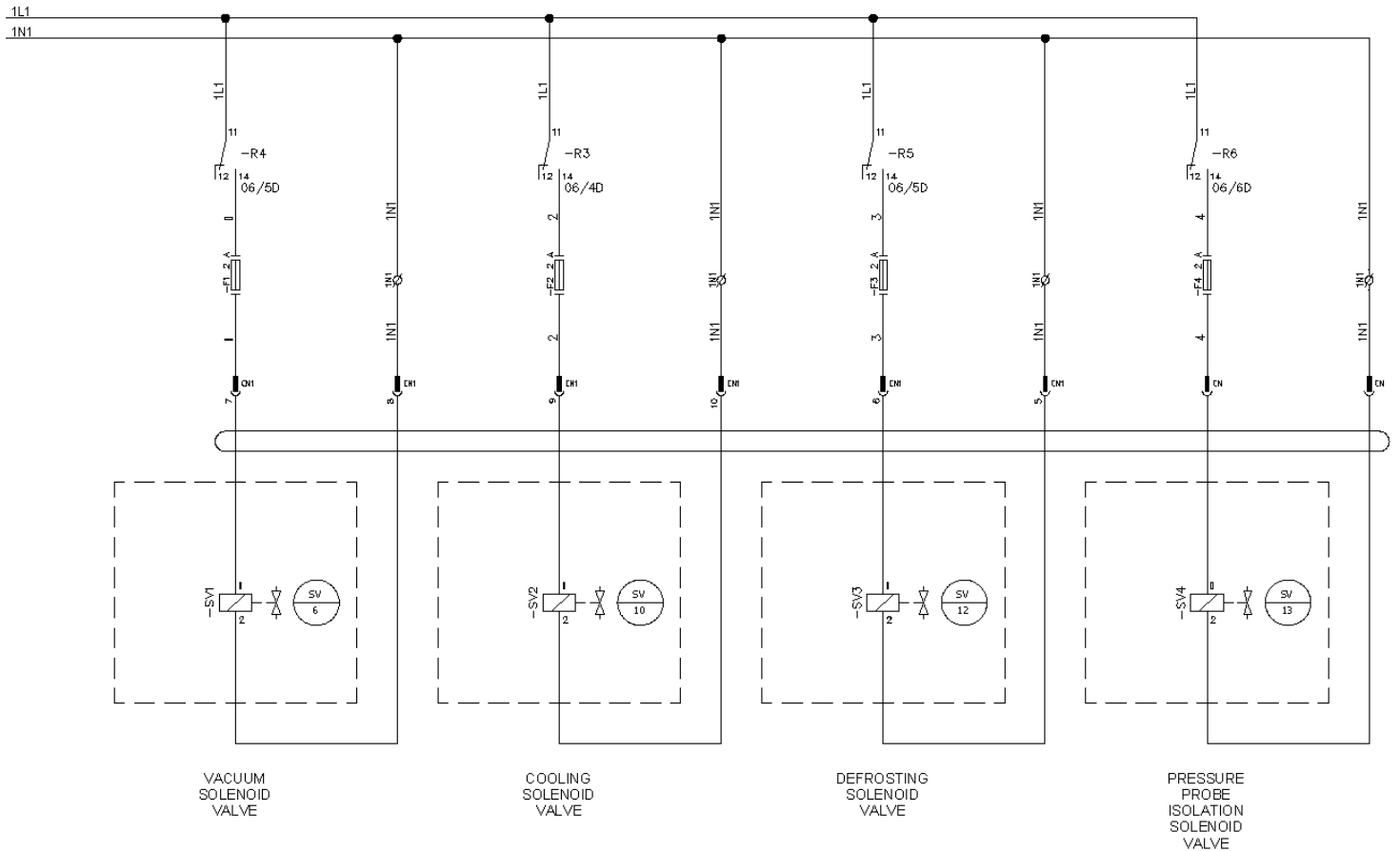


Fig. A14

14.9. ELECTRIC DIAGRAMS KEY / LEYENDA ESQUEMAS ELÉCTRICOS (LYOQUEST -55)

Symbol	Description	Refer.Numb.	Reference
-QP1	BULGIN Power inlet module	BZV49/Z0000/71	601598
-QF1	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD21	12016
-CN11	BULGIN IEC Connector	PX0675/63	62713
-Q1	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD14	12014
-Q2	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD10	12013
-Q3	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD09	57492
-Q5	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD09	26632
-TSC1	BEIJER Graphic terminal 3.5"	H-T40M-PA	62470
-PS1	MEAN WELL Power supply	MDR-60-24	62470
-AM1	MITSUBISHI RS232 Adpator module	FX3U-232ADP	59073
-CPU1	MITSUBISHI PLC	FX3UC-16MT/DSS	58606
-AI1	MITSUBISHI 4-Channel analog input module	FX3UC-4AD	58607
-R1	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R2	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R3	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R4	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R5	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R6	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R7	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-SSR1	OMRON Solid state relay	G3NA-205B	65009
-CV1	CONVERSOR PT100 TX-ISOPACK+CAJA 65x50x45	7885882	633451
-SD1	WIKA PT-100 Sensor	WE16105	606927
-VT1	THYRACONT Vacuum transducer	VSP62MV	57403
-CV1	CONVERTIDOR PT100 -100/100°C TxIsoRail	7577317	633365
-SD2	WIKA PT-100 Sensor	WE16105	606926
-CV1	CONVERTIDOR PT100 -100/100°C TxIsoRail	7577317	633365
-SD3	WIKA PT-100 Sensor	WE16105	606926
-F1	Fuse (2 A)		2429
-F2	Fuse (2 A)		2429
-F3	Fuse (2 A)		2429
-F4	Fuse (2 A)		2429
	Total of elements 31		

14.10. ELECTRIC DIAGRAMS / ESQUEMAS ELÉCTRICOS (LYOQUEST -85)

Fig.	DESCRIPCIÓN
A15	Protector de bombas y ventiladores
A16	Toma de energía (24V DC) / Pantalla táctil
A17	Arquitectura de módulos PLC
A18	Entradas digitales (X0 ... X3)
A19	Entradas analógicas
A20	Salidas digitales (Y0 ... Y3)
A21	Electroválvulas

Fig.	DESCRIPTION
A15	<i>Pumps & fans protections</i>
A16	<i>Power supply (24V DC) / Touch screen</i>
A17	<i>PLC modules architecture</i>
A18	<i>Digital inputs (X0 ... X3)</i>
A19	<i>Analog inputs</i>
A20	<i>Digital outputs (Y0 ... Y3)</i>
A21	<i>Solenoid valves</i>

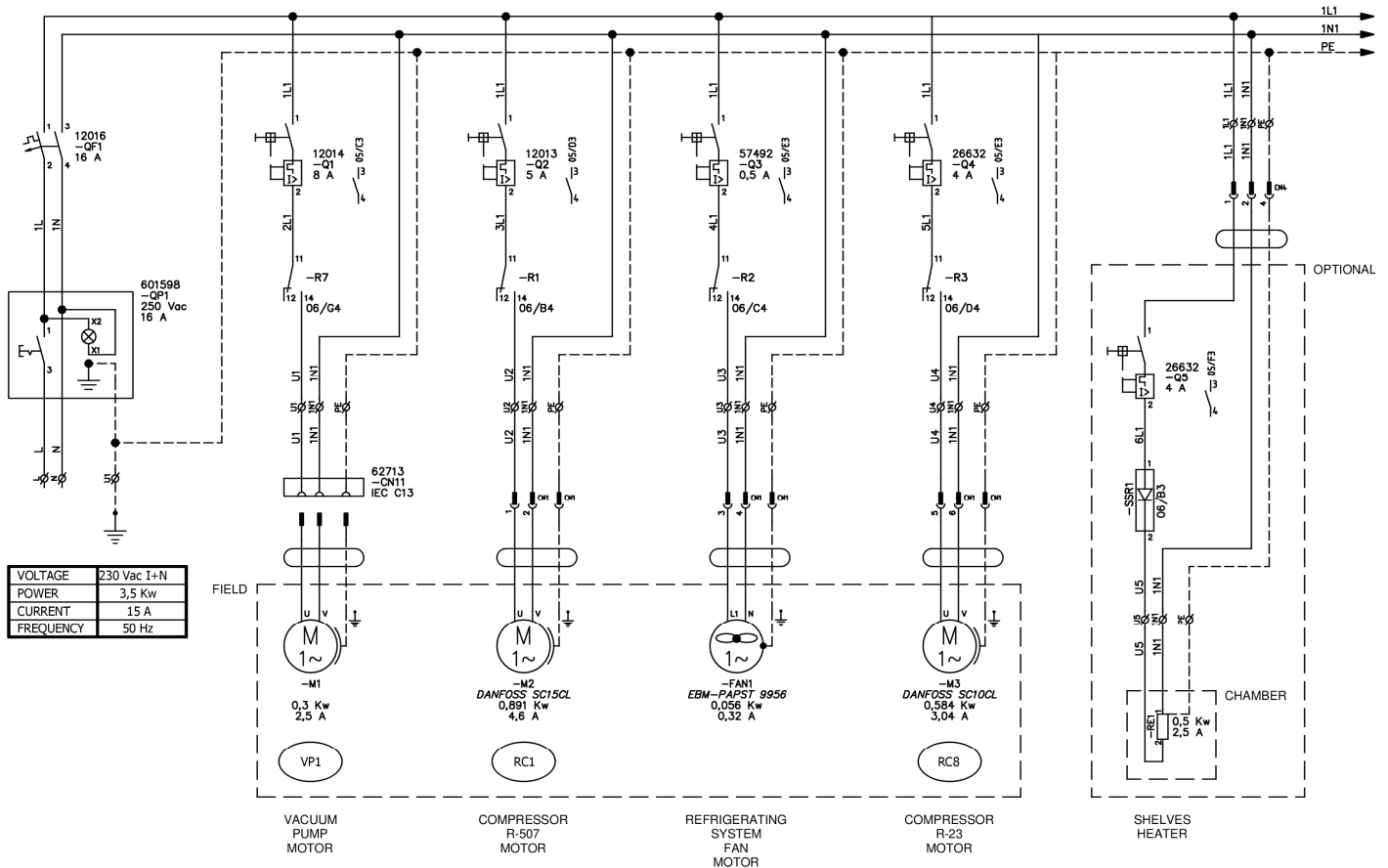


Fig. A15

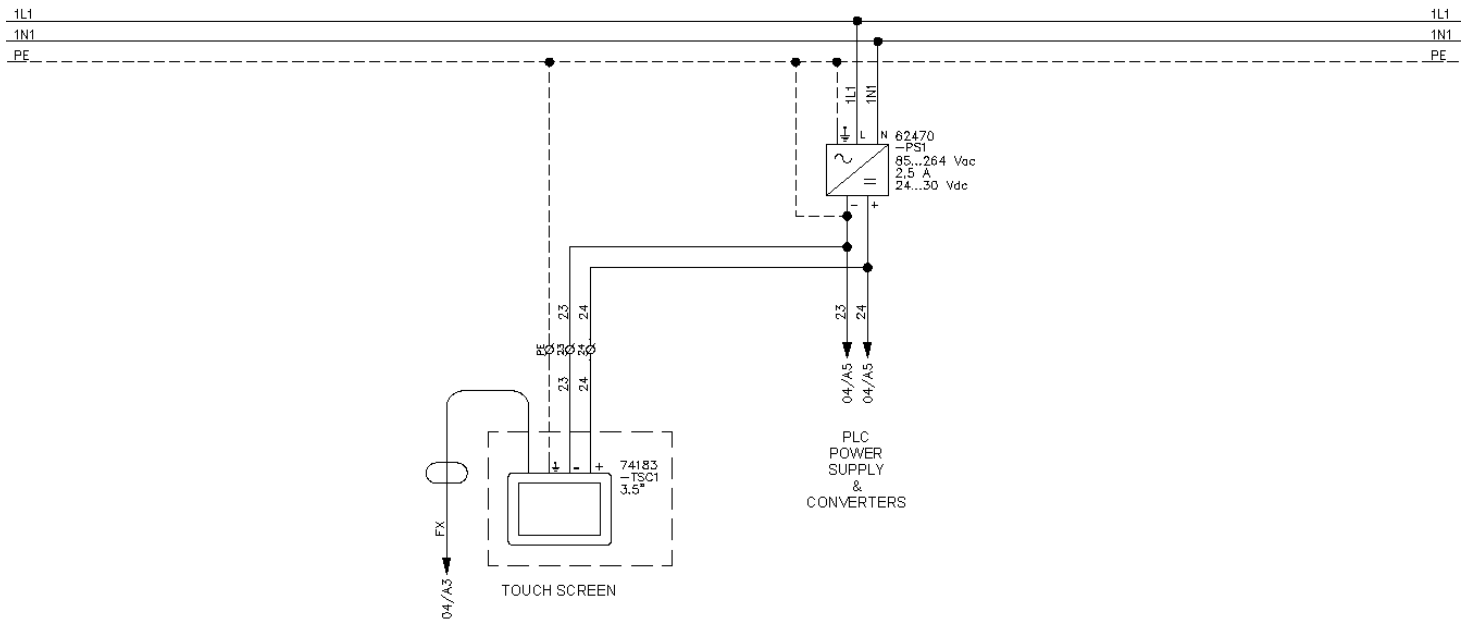


Fig. A16

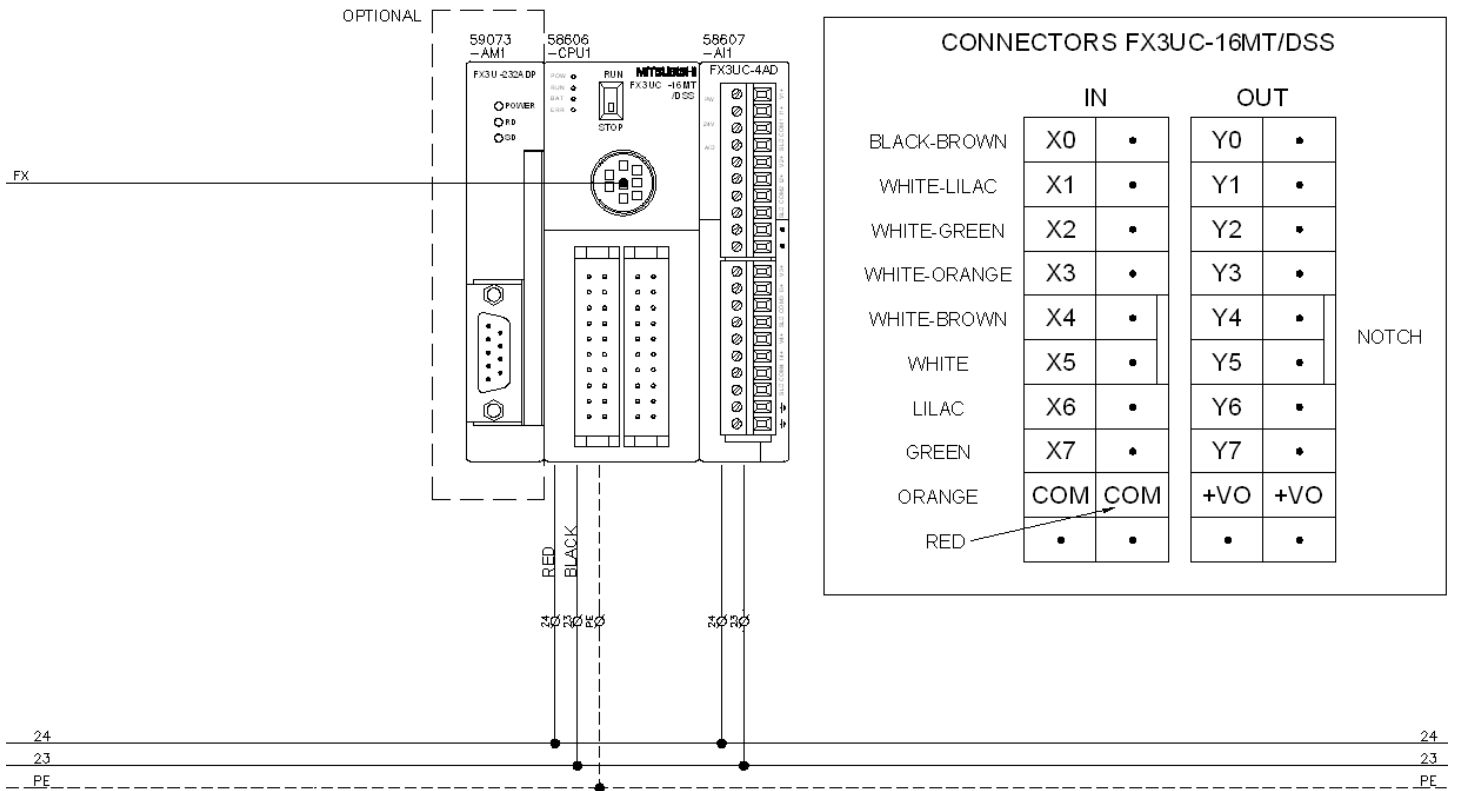


Fig. A17

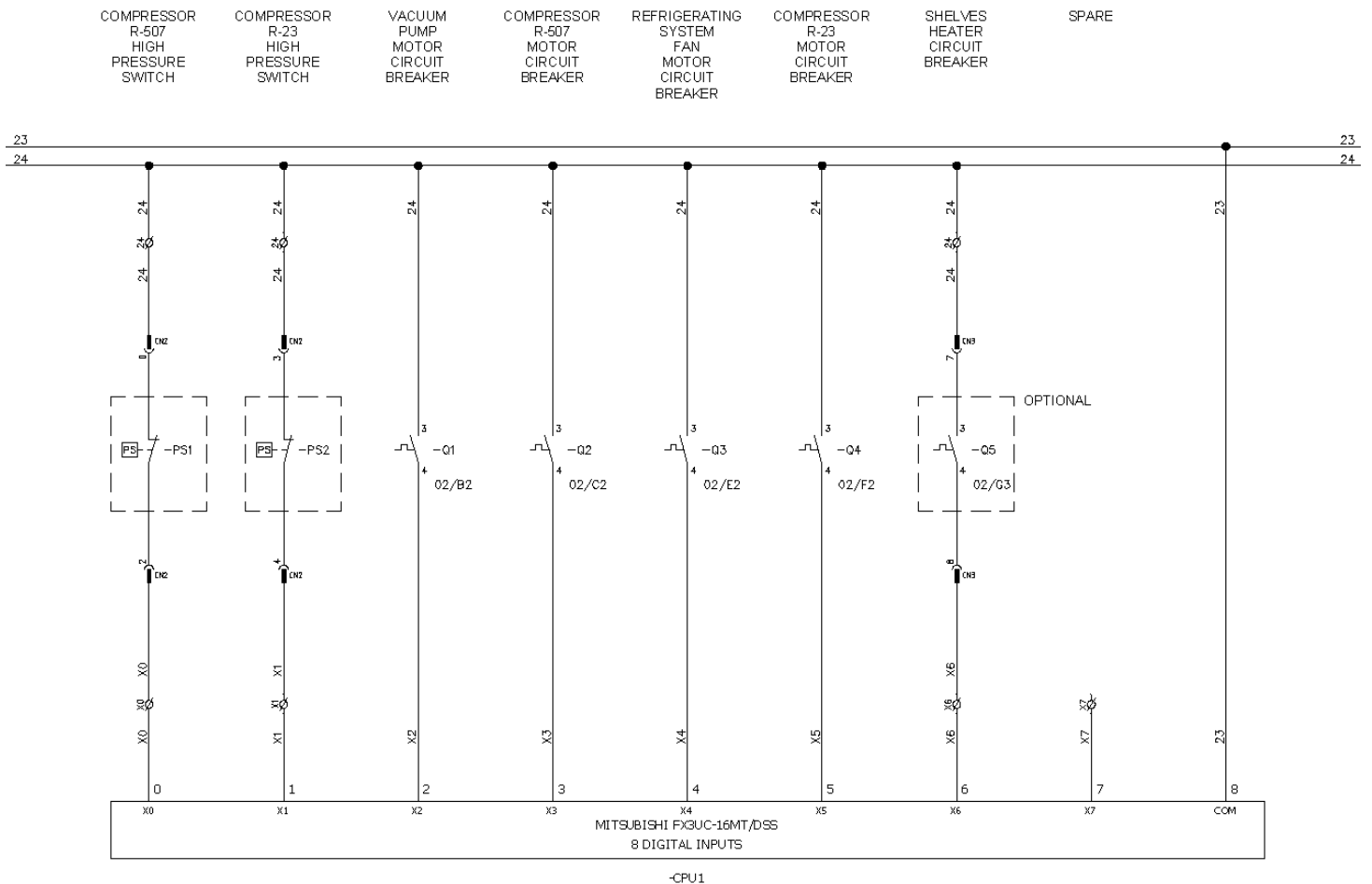
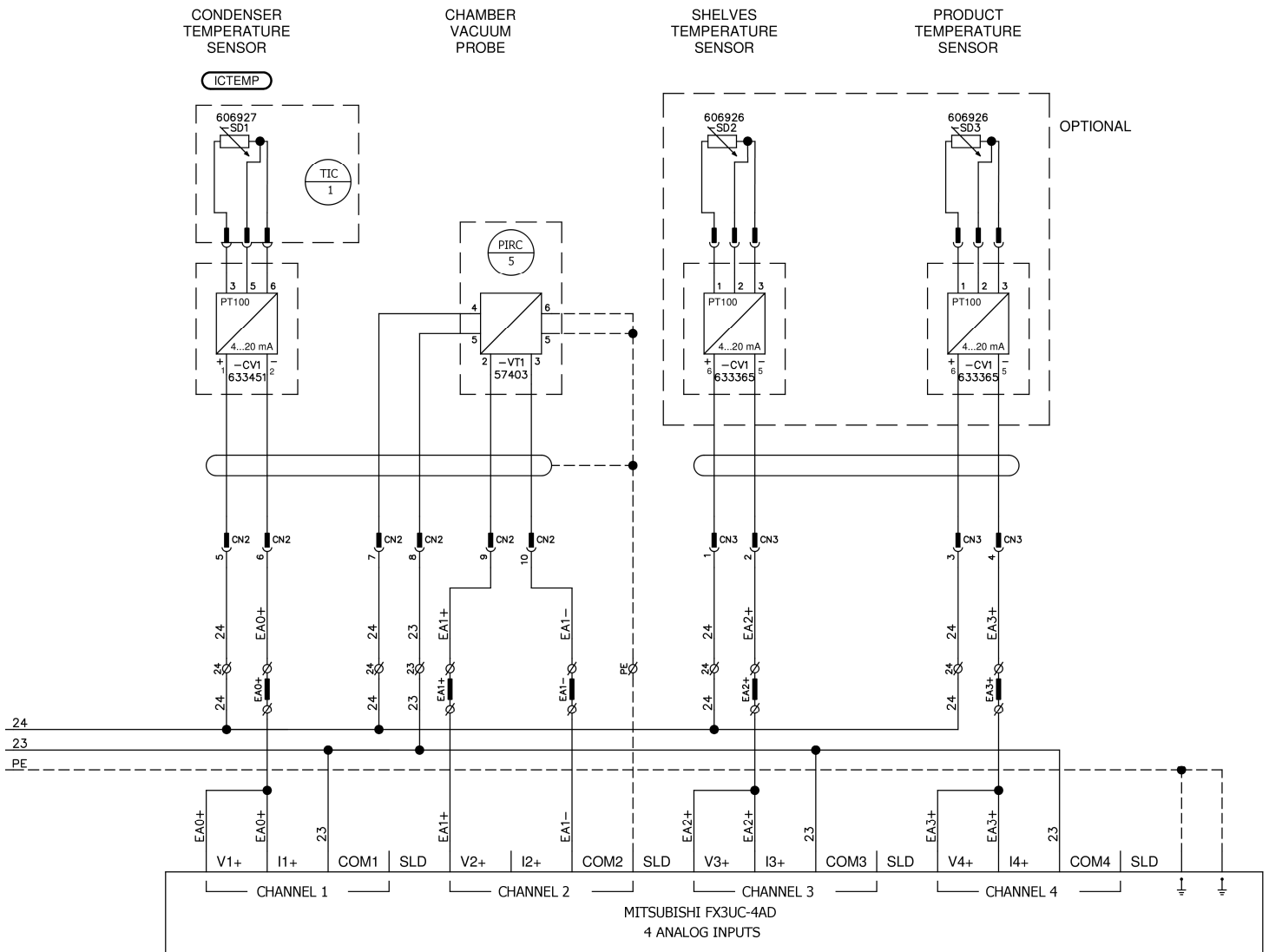


Fig. A18



-A11

Fig. A19

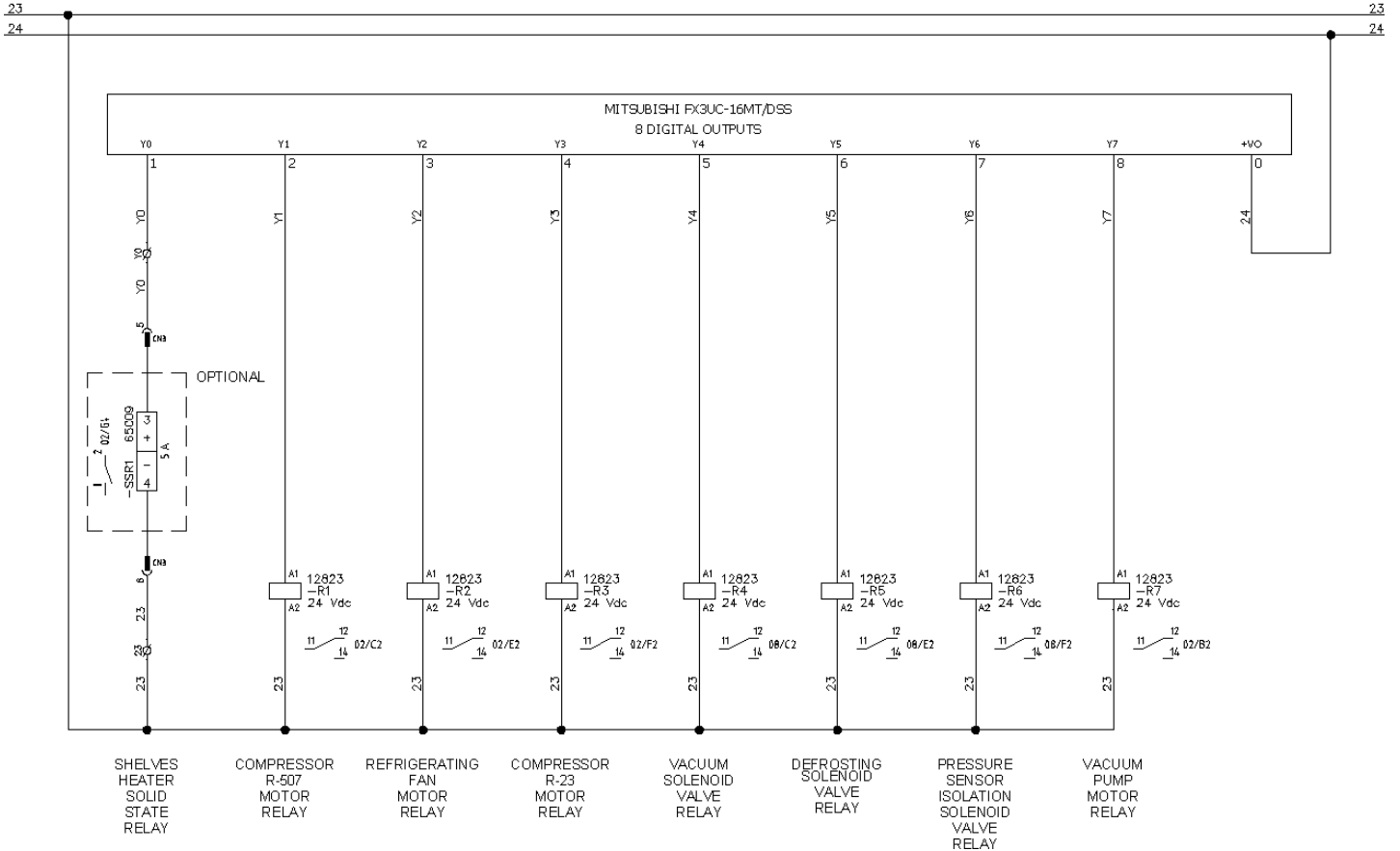


Fig. A20

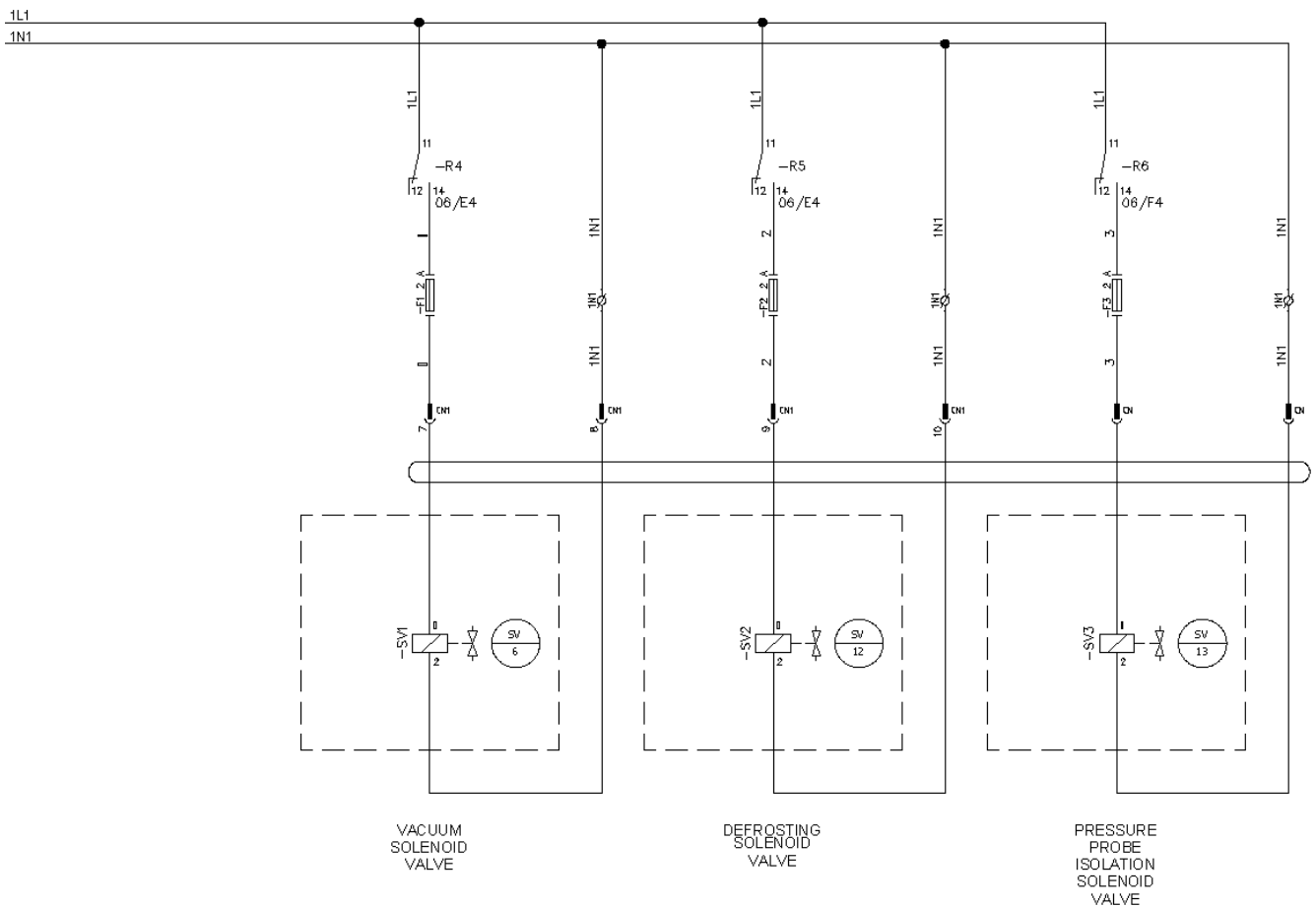


Fig. A21

14.11. ELECTRIC DIAGRAMS KEY / LEYENDA ESQUEMAS ELÉCTRICOS (LYOQUEST -85)

Symbol	Description	Refer.Numb.	Reference
-QP1	BULGIN Power inlet module	BZV49/Z0000/71	601598
-QF1	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD21	12016
-CN11	BULGIN IEC Connector	PX0675/63	62713
-Q1	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD14	12014
-Q2	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD10	12013
-Q3	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD09	57492
-Q4	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD09	26632
-Q5	TELEMECANIQUE Motor circuit breaker	GB2-CD09	26632
-TSC1	BEIJER Graphic terminal 3,5"	H-T40M-PA	74183
-PS1	MEAN WELL Power supply	MDR-60-24	62470
-AM1	MITSUBISHI RS232 Adpator module	FX3U-232ADP	59073
-CPU1	MITSUBISHI PLC	FX3UC-16MT/DSS	58606
-AI1	MITSUBISHI 4-Channel analog input module	FX3UC-4AD	58607
-R1	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R2	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R3	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R4	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R5	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R6	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-R7	OMRON G2RS SPDT Relay with LED indicator	G2R-1-SN	12823
-SSR1	OMRON Solid state relay	G3NA-205B	65009
-CV1	CONVERSOR PT100 TX-ISOPACK+CAJA 65x50x45	7885882	633451
-SD1	WIKA PT-100 Sensor	WE16105	606927
-VT1	THYRACONT Vacuum transducer	VSP62MV	57403
-CV1	CONVERTIDOR PT100 -100/100°C TxIsoRail	7577317	633365
-SD2	WIKA PT-100 Sensor	WE16105	606926
-CV1	CONVERTIDOR PT100 -100/100°C TxIsoRail	7577317	633365
-SD3	WIKA PT-100 Sensor	WE16105	606926
-F1	Fuse (2 A)		2429
-F2	Fuse (2 A)		2429
-F3	Fuse (2 A)		2429
	Total of elements 31		

14.12. WARRANTY CERTIFICATE / CERTIFICADO DE GARANTÍA

AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U. garantiza la sustitución, de todas las piezas defectuosas DURANTE EL PERIODO DE 2 AÑOS, a partir de la fecha de expedición del equipo.

Este equipo ha pasado satisfactoriamente todos los controles y revisiones necesarias, por lo que quedan excluidos de esta garantía los desperfectos producidos por transporte, incorrecta instalación o uso indebido.

Esta garantía no incluye materiales fungibles comprendidos en el equipo tales como filtros, fluidos, filamentos, etc.

El uso inadecuado del equipo excluye de cualquier responsabilidad a AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U. por eventuales daños directos o indirectos de cualquier naturaleza.

La presente garantía quedará sin efecto en el caso de que el comprador no utilice piezas de recambio originales suministradas por AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U. para la reparación del equipo.

NOTA. Esta garantía es válida para todos los liofilizadores de laboratorio a menos que se especifiquen otras condiciones. Para cualquier información sobre esta garantía, contacten con el Servicio Postventa de Telstar Technologies.

AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U. guarantees the repair of the defects and the substitution of all the defective pieces IN THE PERIOD OF 2 YEARS, starting at the date of the expedition of the equipment.

This equipment has undergone satisfactorily all the tests and revisions. Therefore, any damage caused by transport, wrong installation or inappropriate use is excluded of this guarantee.

This guarantee does not include any of the consumable materials comprised in the equipment, such as filters, fluids, filaments, etc.

The inappropriate use of the equipment excludes AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U. of any responsibility for eventual direct or indirect damages of any nature.

Likewise, this guarantee will be void if pieces other than the ones supplied by AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U. are used for the repairing of the equipment.

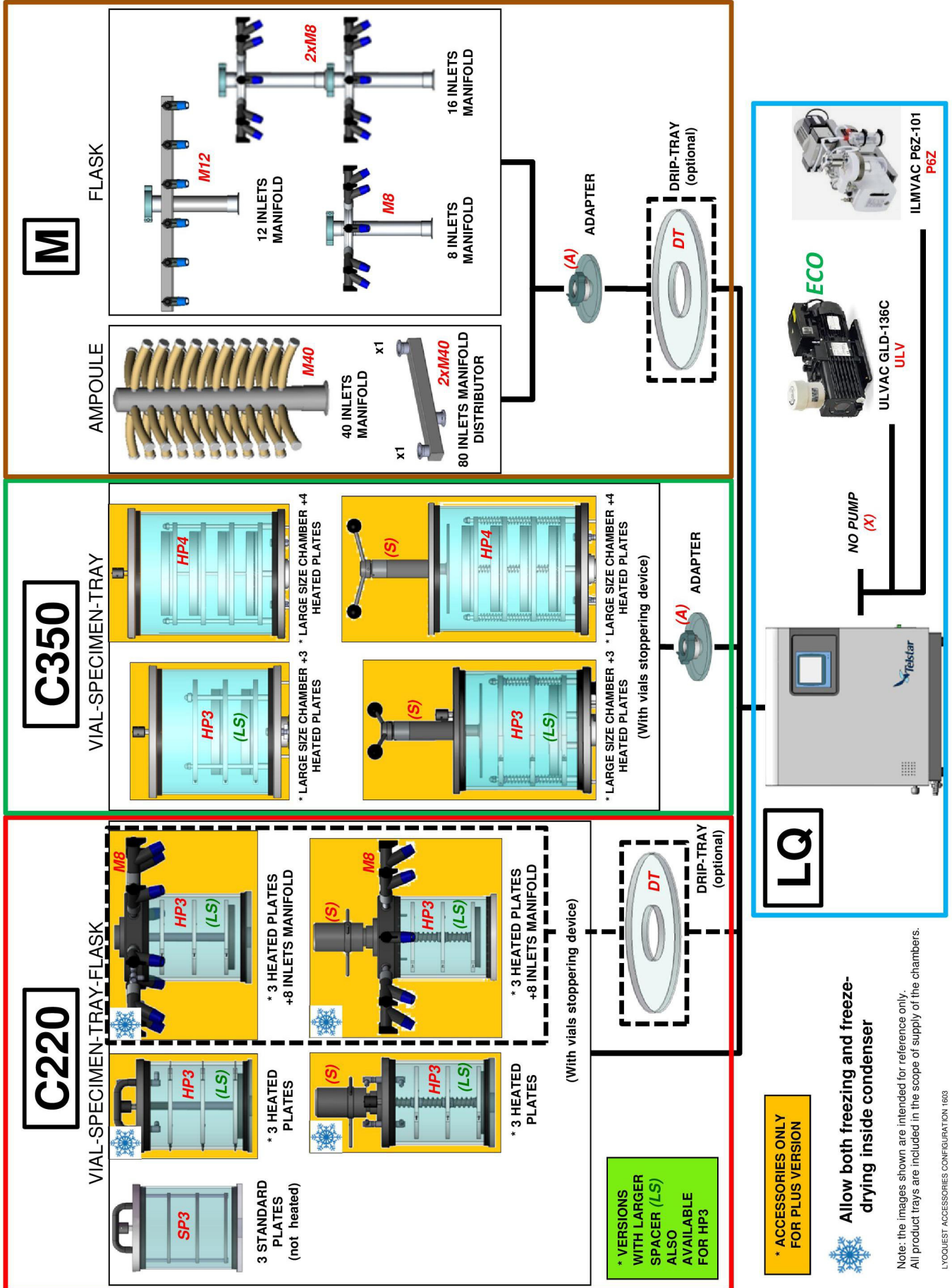
NOTE. This guarantee is valid for all the laboratory freeze-dryers unless otherwise stated. In order to obtain any information about this guarantee, please contact Telstar Technologies Customer Service.

14.13. DECLARATION OF CONFORMITY / DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

CE DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD EC DECLARATION OF CONFORMITY	
Fabricante: <i>Manufacturer:</i>	AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U.
Dirección Fabricante: <i>Manufacturer Address:</i>	Av. Font i Sagué, 55 Parc Científic i Tecnològic Orbital 40 08227 Terrassa (Barcelona) Spain
N.I.F.:	B-63797559
Descripción del equipo: <i>Equipment Description:</i>	Liofilizador de Laboratorio <i>Laboratory Freeze drier</i> LYOQUEST
DIRECTIVAS CE/ EC DIRECTIVES	DECLARACIÓN/ DECLARATION:
Directiva de Máquinas 2006/42/CE <i>Machinery Directive 2006/42/EC</i> Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE <i>Electromagnetic Compatibility Directive 2004/108/EC</i> Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE <i>Low Voltage Directive 2006/95/EC</i> Directiva Restricción uso de sustancias peligrosas (RoHS) 2011/65/UE <i>Restriction of Hazardous substances Directive(RoHS) 2011/65/EU</i>	<p>Este documento certifica que los equipos arriba especificados cumplen con las normativas y Directivas CE mencionadas, y sus enmiendas.</p> <p>El equipo debe ser instalado, probado y usado estrictamente de acuerdo con las instrucciones de Telstar y por personal totalmente capacitado. Para el mantenimiento y reparación solo se deben usar piezas de recambio aprobadas por Telstar y montadas según las instrucciones de Telstar.</p> <p><i>This document hereby certifies that the above equipment comply with the EC Directives listed, and their amendments.</i></p> <p><i>The equipment must be installed, tested and operated in strict accordance with Telstar instructions and used by fully trained operators. Only approved Telstar spares must be used for maintenance and repair and fitted in accordance with Telstar instructions.</i></p>
	
Archivo del expediente técnico: <i>Technical File retaining Body:</i>	Archivado por AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U. <i>Retained by AZBIL TELSTAR TECHNOLOGIES, S.L.U.</i>
Firmado por/ <i>Signed by:</i>	
Nombre/ <i>Name:</i>	Jordi Serrat
Cargo/ <i>Title:</i>	Technology Manager
Fecha/ <i>Date:</i>	Junio / June 2016

14.14. ACCESSORIES CONFIGURATION / CONFIGURACIONES DE ACCESORIOS

LYOQUEST ACCESSORIES CONFIGURATION



14.15. LYOQUEST STANDARD CODIFICATION / CODIFICACIÓN ESTÁNDAR LYOQUEST

LYOQUEST STANDARD CODIFICATION

Customer	Order no.
----------	-----------

LQ	T	V	Hz	Lyologger	Ocean packing	Vacuum pump (with exhaust filter)	Lyoquest order code										
							LQ	P	-55	230	50	LL	OP	ULV	ECO		
PLUS	-55	230	50	LL	OP	ULVAC GLD-136C IImvac P6Z-101 NONE	LQ	P	-55	230	50	LL	OP	(X)	(X)	ULV	ECO
	LQ						P	-85	230	50							
	LQ	P	-55				230	60									
	LQ	P	-55				110	60									
	LQ	P	-85				230	60									
NO PLUS	-55	230	50	LL	OP	ULVAC GLD-136C IImvac P6Z-101 NONE	LQ	P	-85	110	60	LL	OP	(X)	(X)	ULV	ECO
	LQ						NP	-55	230	50							
	LQ	NP	-85				230	50									
	LQ	NP	-55				230	60									
	LQ	NP	-55				110	60									
LQ	NP	-85	230	60													
LQ	NP	-85	110	60													

Model _____
 Condenser temperature _____
 Voltage _____
 Frequency _____
 Lyologger _____
 Ocean Packing _____
 Vacuum pump _____

X = Void (without this option)

Chamber	Plates: SP3 - 3 Standard HP3 - 3 Heated	Stoppering device: S	Integrated Manifold: M8 - 8 inlets	Larger spacer: LS (optional)	Drip tray: DT (optional)	Chamber order code							
						C220	SP3	X	X	X	DT	(X)	
C220	SP3	-	-	-	-	C220	SP3	X	X	X	DT	(X)	
	HP3 *	-	M8	LS	DT	C220	HP3	X	M8	LS			(X)
	S	-	M8	-	DT	C220	HP3	S	X	-			
		S	M8	-	DT	C220	HP3	S	M8	-			
C220													

Plates type _____
 Stoppering device _____
 Integrated manifold _____
 Larger spacer _____
 Drip tray _____

* Heating function disabled in NO PLUS versions

X = Void (without this option)

Chamber	Plates: HP3 - 3 Heated HP4 - 4 Heated	Stoppering device: S	Larger spacer: LS (optional)	Adapter: A (Required)	Chamber order code						
					C350	HP3	X	LS	A	(X)	
C350	HP3 *	-	LS	A	C350	HP3	X	LS	A	(X)	
	HP4 *	S	-		C350	HP3	S	(X)			
C350	HP3 *	-	-	A	C350	HP4	X	X	(X)		
	HP4 *	S	-		C350	HP4	S	X			
C350											

Plates type _____
 Stoppering device _____
 Larger spacer _____
 Adapter _____

* Heating function disabled in NO PLUS versions

X = Void (without this option)

QUALIFICATION OPTIONS

IQ/OQ
FAT
FAT+ IQ/OQ
SAT
DOCUMENTATION IQ/OQ
WITHOUT QUALIFICATION

WITHOUT QUALIFICATION

M	Adapter: A (Required)	Drip tray: DT (optional)	Manifold order code					
			M8	2xM8	M12	M40		
M8	A	DT	M8	A	DT	(X)		
2xM8			(X)					
M12							(X)	
M40								(X)
2xM40								
M								

Manifold type _____
 Adapter _____
 Drip tray _____

X = Void (without this option)

OTHER ACCESSORIES

Code	Description

