

 Cooling System charged with hydrocarbon refrigerant gas R290 or R600a

To be serviced only by qualified personnel

Horizontal Freezer



MSC30
MSC41
MSC52
MSC70

These models can contain any of the following suffixes in different order or combination:
B, C, D, E, F, H, J, L, M, N, O, P, R, S, U

 **Metalfrío**
Cold Service

Metalfrío Solutions México, S.A. de C.V.
Poniente 4, Manzana 2, Lotes 11 y 12
Cd. Industrial C.P. 38010
Celaya, Gto. México
www.metalfrío.com.mx
Customer service: +52 1 800 006 4380

 **Metalfrío**

User Manual

FP11955
Rev. 0

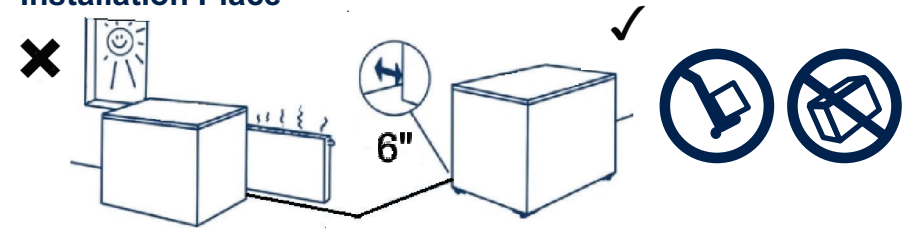
- 2.- Content.
- 3.- Safety Instructions.
- 5.- Knowing the freezer: MSC.
- 6.- Baskets installation.
- 7.- Door lock installation.
- 9.- Mounting of t.he lids
- 10.- Use and product loading.
- 10.- Red Flame.
- 11.-Maximum load limit.
- 12.- Cleaning.
- 13.- Care/ Supply Cord Replacement/ Safety Standard For Commercial Refrigeration.
- 14.- Light servicing / Ambient room temperature limits.
- 15.- Knowing the electromechanic thermostat.
- 16.- Knowing the electronic thermostat Sollatek FCZ/Knowing the motor-control switch.
- 17.- Warranty.
- 18.- Troubleshooting.
- 20.- Symbols.
- 21.- Information General.
- 40.- Instructions.

Note:
The images and the temperature control can vary depending on the model of the freezer.

General Recomendations

- Read this manual carefully before beginning any procedure.
- Do not let the freezer be repaired by unqualified personnel.
- Freezer contains hydrocarbon refrigerant, that is flammable.
- Service should only be conducted by qualified technicians.
- Follow the electrical installation instructions.
- Periodically check the state of electrical installations.

Installation Place



- The freezer should be installed in places with good air circulation that provide good ventilation to the condenser unit.
- It is not recommended the installation in places with high relative humidity. i.e. laundry rooms.
- A minimum distance of 6" from the side and back walls must be maintained.
- The freezer must be installed on a leveled surface for proper operation.
- The freezer should not be installed in narrow corridors, only in secure locations with easy access.
- The freezer is only for indoor use.
- When unpacking, do not tilt the freezer more than 45 degrees, to prevent clogging of compressor oil in refrigeration tubes connected to the compressor.
- Do not expose the freezer to heat sources such as stoves, ovens, greenhouses, hot walls & solar radiation (direct).
- WARNING: Keep clear of obstruction all ventilation openings in the appliance enclosure or in the structure for building-in.
- WARNING: Do not use mechanical devices or other means to accelerate the defrosting process, other than those recommended by the manufacturer.
- WARNING: Do not damage the refrigerating circuit.
- WARNING: Do not use electrical appliances inside the food/ice storage compartments unless they are of the type recommended by the manufacturer.
- This applia is not intended for use by persons (including children) with reduced physical, sensory or mental capabilities, or lack of experience and knowledge, unless they have benn given supervision or instruction concerning use of the appliance by a person responsible for their safety. Children should be supervised to ensure that they do not play with the appliance.



Electrical Installation

- Allowable voltage range: (Refer to the Nameplate of the freezer for the voltage rating.)

Nominal Voltage	127V	220V
Min Voltage	100V	190V
Max Voltage	140V	250V

- Make sure that the plug is properly adjusted and connected to a dedicated outlet.
- Don't use electrical extensions cords.
- In case of needing an electrical extension cord, the installation should only be carried out if the socket has the nominal voltage output with a tolerance of ± 10%. The gauge of the wires must obey the following table

Wire gauge	Distance	
	127V	220V
12 AWG	-----	Up to 298.5 ft
10 AWG	Up to 62.3 ft	301.8 to 475.7 ft
8 AWG	65.6 to 98.4 ft	479.0 to 715 ft
6 AWG	101.7 to 157.4 ft	-----

- The replacement of electrical power cables should be done by qualified technical service provider.
- If it's not possible to obtain the indicated nominal voltage with a variation of ±10% (power supply instability), install a voltage regulator according to your freezer power. (consult with service center)
- The automatic defrost is regulated by an electronic control or, when appropriate, by an electromechanic thermostat.
- The freezer has a power cord with a ground terminal, make sure that the facilities have a proper outlet on the wall for this purpose. Do not use adapters or remove the ground pin.

WARNING! Do not use electrical appliances inside the food/ice storage compartments unless they are of the type recommended by the manufacturer.

WARNING! Do not use mechanical devices or other means to accelerate the defrosting process, other than those recommended by the manufacturer.

WARNING! Keep clear of obstruction all ventilation openings in the appliance enclosure or in the structure for building-in.

WARNING! Do not damage the refrigeration circuit

Technical data of the device

- The rating plate is located on the outside of the appliance. It contains information on voltage, type and quantity of refrigerant and information on climatic classes



Operating temperature
Below 0° F

1. Glass lid.
2. Lock with key .
3. Cabinet.
4. Thermostat.
5. Grid.
6. Light powered digital thermometer (optional).
7. Plastic feet / Castors.

Meaning of alphanumeric characters indicating the climate class of the device test room.

MSC30 CL N

Operating condition

-C:32°C; 65% HR
-D:40.5°C; 75% HR

Hydrocarbon Refrigerant Gas



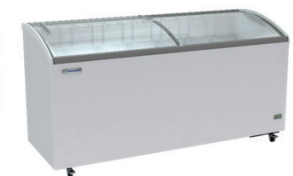
Cooling System loaded with R290

MSC30

MSC41

MSC52

MSC70



7 ft³

11 ft³

14 ft³

21 ft³

High-efficiency sliding doors made of tempered curved glass with a high efficiency hard Low-e layer.

Rounded interior corners for easier cleaning and avoid dirt collection.

Cooling system based on skin evaporator providing a uniform temperature and maximum efficiency in energy consumption.

Heavy duty castors designed to withstand the freezer weight with maximum load allowable, for easier handling of the freezer.

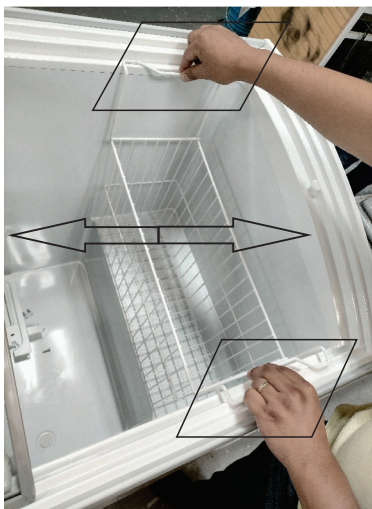
Coated wireframe baskets.



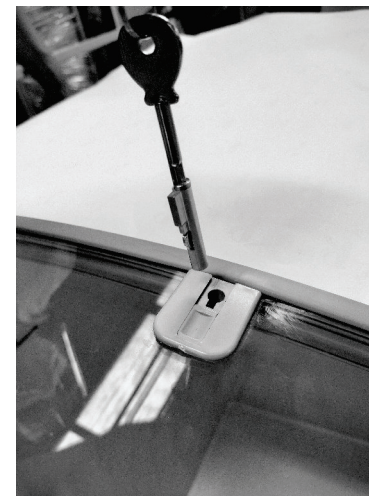
1.- Remove any original packaging and hold the basket by the brackets as shown.



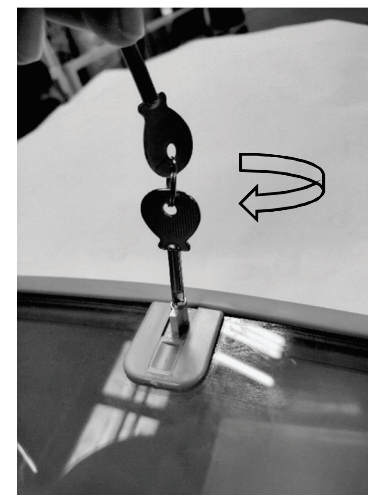
2.- Place the basket on the back and front channels as shown, then slide it to desired position.



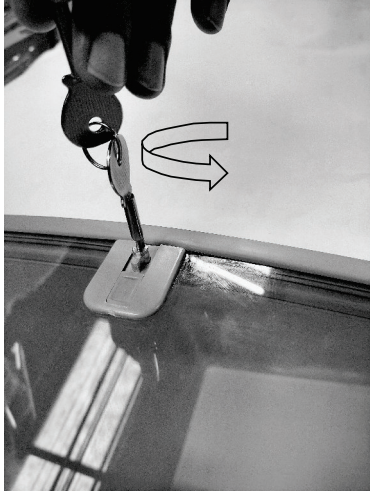
1.- Insert the key with the lock in the plastic cover.



2.- To close, turn it clockwise.



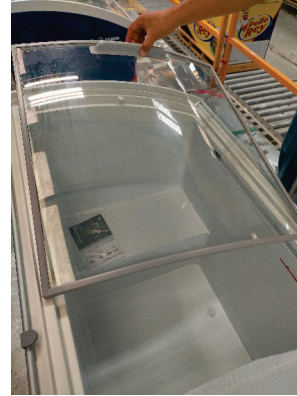
3.- To open, turn it counter clockwise.



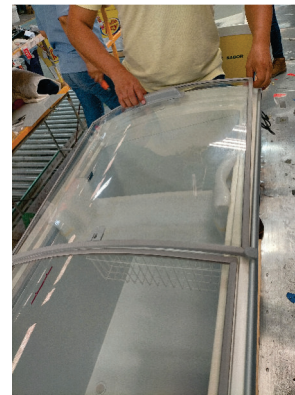
4.- Remove the key.



1.- Insert the lower lid on the frame's lower channel.



2.-Insert the upper lid on the frame's upper channel.
NOTE: Each handle must be aligned with the pin on the sides of the frame as shown.



3.- Make sure that both lids are below the two stoppers in the center.



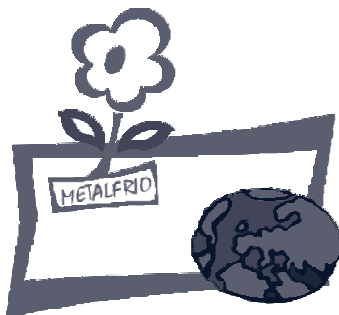
4.- Correct assembly.



When closing the lid, you need to assemble with the bottom stop



- Once the freezer is plugged to the power source, let it run empty for at least 4 hours before loading any product.
- This freezer is intended only for previously frozen products, do not load product at ambient temperature.
- Do not let the lids open for long periods of time.

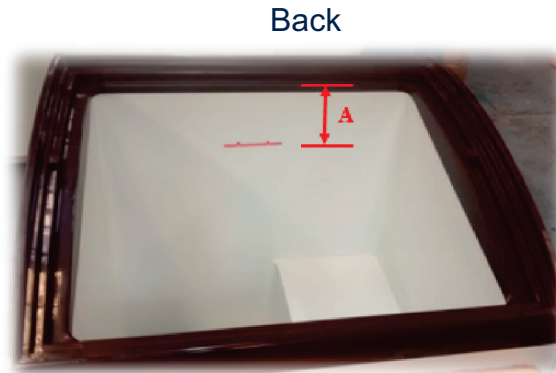


Metalfrío Solutions commitment with the environment:

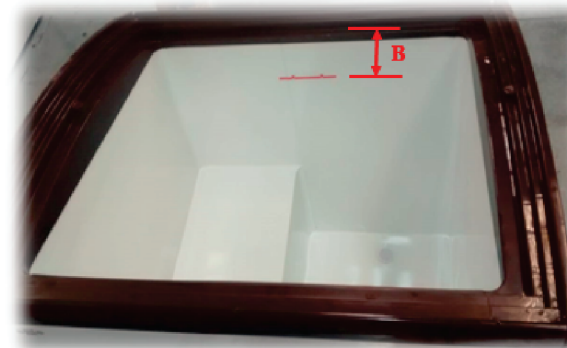
- CFC free cabinet insulation.
- Environment friendly natural refrigerant gas: Hydrocarbons (R290, R600a)

RED FLAME

The red flame indicates the presence of very dangerous oxide gas particles in the pipe



Back

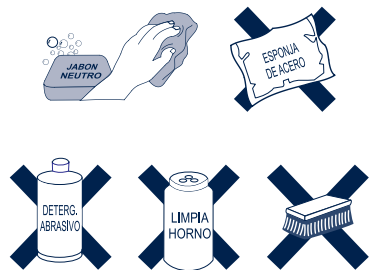


Front

Never exceed product above the maximum A & B load line mark located on the front and back of your equipment.

The overload of the freezer with product can lead to poor performance.

External Cleaning



- The external cleaning of the equipment shall be done with a mild soap and water solution and a clean soft cloth.
- Never use detergents, abrasive sponges or steel brushes.

Condenser

Condenser cleaning is recommended once every 2 months (vacuum)
Use a cleaning cloth to remove the leftover lint or dust.

Internal Cleaning

- Within the normal operation of the freezer, it is expected to find frost formation in the walls of the inner tank, when the frost layer reaches an approximate thickness of 1/4" to 3/8" it is necessary to perform a defrost.
- Relocate the frozen product into another cold room or freezer, or wrap it with insulating material.
- Unplug the freezer from the power source.
- Keep the lids open.
- Remove the frost layer with a plastic or wooden spatula sliding it parallel to the walls. Do not use metal or sharp tools.
- The use of warm water could speed up the defrost process.
- After defrost, clean the freezer with a slightly wet soft cloth using a solution of water and baking soda (1 tablespoon of baking soda per 1 liter of water), to dry the surfaces.
- Do not use water stream jet that require flushing or drainage.
- Plug the freezer again to the power source and load it with the product as it was previous to the defrost.



- **IMPORTANT:** keep the freezer plugged to the power source at all times. Do not unplug the freezer overnight as this would drive to a higher energy consumption and product spoilage.
- Do not unplug the freezer by pulling the power cord cable, instead, grab the power cord plug firmly to unplug from power source outlet.
- Be careful when relocating the freezer, to avoid risk of electric shock, unplug the power cord from the power source outlet before moving the freezer.
- Do not overload the freezer. Do not place product above load line.
- When loading the product it is recommended the leave open gaps between products in order to have better temperature distribution.
- Do not load with ambient temperature products, only previously frozen products.
- Maintain the lids properly closed.
- Periodically check the inner tank drain making sure is not clogged.
- When cleaning the inner tank **DO NOT USE SHARP OBJECTS, NEITHER PUNCTURE THE WALLS AS IT COULD CAUSE DAMAGE TO THE SKIN EVAPORATOR TUBES.**

SUPPLY CORD REPLACEMENT

If the supply cord is damaged, it must be replaced by the manufacturer, its service agent or similarly qualified person in order to avoid a hazard."

SAFETY STANDARD FOR COMMERCIAL REFRIGERATION

The appliance is to be installed in accordance with the Safety Standard for Refrigeration Systems, ANSI/ASHRAE 15.
"If appliance has a refrigerant charge of more than 114g for R290 or 129g for R600a, the appliance shall not be installed in public corridors or lobbies"

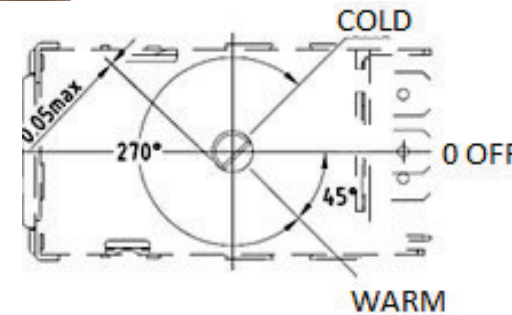
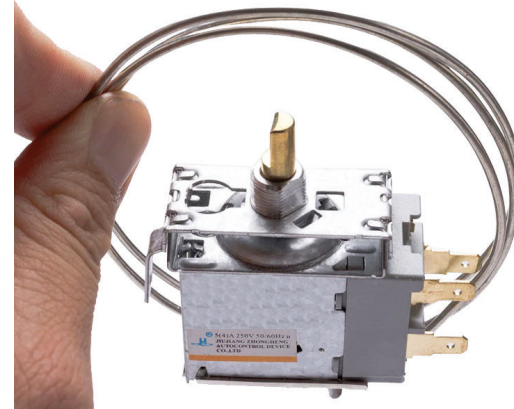


To replace the lamp:

1. Unplug the freezer from the power source.
2. Unplug the inlet connector of the lamp.
3. Use a screwdriver to remove screws from the plastic profile, it is screw mounted.
4. Use a spatula to pop out the lamp from the plastic profile, it is Snap-on mounted.
5. Place the new lamp by pushing it on the plastic profile until it is completely inserted.
6. Plug the inlet connector to the lamp.
7. Plug the freezer to the power source and verify the lamp works properly.



If there is any doubt regarding this procedure, call Metalfrío Solutions technical service



IMPORTANT: The temperature thermostat has a factory preset for the correct temperature range operation. An incorrect thermostat adjustment can lead to a deficient cooling and/or high energy consumption. Only a trained and authorized technician must make any adjustment to the thermostat.

An electromechanic thermostat is the device that controls the freezer operating temperature:

The electromechanic thermostat has a knob that can rotate in both directions: Clockwise or Counter Clockwise

1. If the knob is turned to the COLD position, the freezer will cut off at a lower temperature.
2. If the knob is turned to the WARM position, the freezer will cut off at a higher temperature.
3. In the scale dial, the largest the number is the coldest temperature.
4. **IMPORTANT:** If the knob is in position "0" the freezer will be turned OFF and the compressor will not run.

AMBIENT ROOM TEMPERATURE LIMITS

This appliance is designed to operate in ambient conditions according to the climate class indicated in the nameplate.

Test room climate class	Dry bulb temperature °F	Relative Humidity %	Dew Point °F	Water vapour mass in dry air g/kg
0	68.0	50	48.7	7.3
1	60.8	80	54.7	9.1
2	71.6	65	59.4	10.8
3	77.0	60	62.1	12.0
4	86.0	55	68.0	14.8
5	80.6	70	70.0	15.8
6	104.0	40	75.0	18.8
7	95.0	75	86.0	27.3
8	75.0	55	57.7	10.2



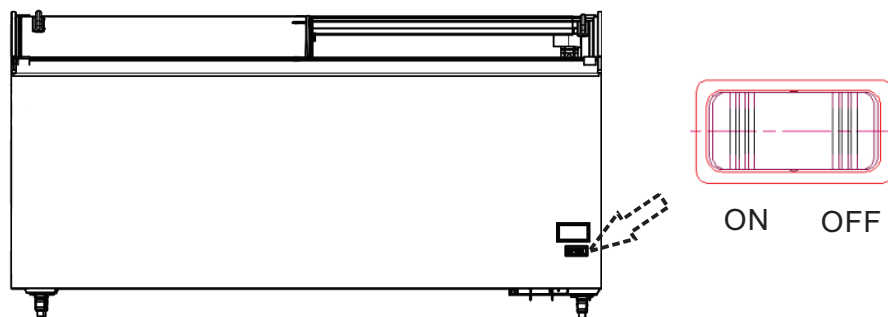
The Electronic Thermostat can be a direct replacement of the Electro Mechanic Thermostat



FCZ LED Flashing Pattern indication	
LED pattern	Meaning
Continuously ON	ON mode (cooling in process, good voltage, compressor ON)
Flashing 0.5 sec ON / 0.5 sec OFF	Voltage out of range (outputs OFF)
Flashing 1.0 sec ON / 1.0 sec OFF	Wait & cooling in process (temp > cut-in, waiting delay to start compressor)
Flashing 2.0 sec ON / 2.0 sec OFF	Wait & Temp < cut-in satisfied compressor OFF (Compressor starts when temp > cut-in)
Flashing 4.0 sec ON / 4.0 sec OFF	Defrost mode (compressor OFF)
Fast flashing 1 time every 2 sec	Probe #1 with fail
Fast flashing 2 times every 2 sec	Probe #2 with fail
3 flashes in ascending order	The knob is in the OFF position (all outputs OFF)
Momentarily OFF	Input voltage outside UVBT or OVBT limits
Flashing 0.1 sec ON / 0.1 sec OFF	Voltage frequency out of range (outputs OFF)

KNOWING THE MOTOR-CONTROL SWITCH

A cord-connected product with a motor having a rated output of more than 249 W (1/3 hp) shall be provided with a manually operated motor-control switch.



Metalfrío Solutions México SA de CV grants a warranty policy with each new unit indicating the warranty period and the conditions it covers, see customer warranty agreement.

TO MAKE YOUR WARRANTY VALID

At the time of any damage, the buyer or end user must provide the following information:

- 1.- Model
- 2.- Serial number
- 3.- Copy of the invoice
- 4.- Purchase date
- 5.- Description of the failure

The warranty service will be provided by the network of authorized Metalfrío service centers.

If it is necessary to transfer the unit to our plant, it must be approved by the commercial area in writing, and it must be delivered to the carrier. The unit must be shipped in the original packaging to avoid further damage.

THE WARRANTY DOES NOT APPLY IN THE FOLLOWING CASES

A) The warranty is limited to the repair of the refrigerator and includes the replacement of defective parts. In no case the unit will be replaced during the repair period, which will not exceed 30 business days, except for repairs that require manufacturing of special components.

B) In no case will the repair proceed when the damage has occurred due to handling in transfers or in facilities not suitable for this units, product overload in the unit, voltage variations beyond range or any other misuse of the unit.

C) The purchaser or end user is obliged to follow the installation and operating instructions, and the premises where the units are used must fully comply with the recommended electrical installation requirements described in this manual. Failure to do so will void the warranty.

D) In the event of accidents such as fires, floods, earthquakes, or other natural events that are unrelated to the operation of the unit, the warranty will not cover for it.

INSTRUCTIONS FOR HANDLING AND/ DISPOSAL OF THE APPLIANCE

- For handling, follow the recommendations in this manual.
- For responsible final disposition please follow your local regulations.
- Recycling and final disposition centers are an option for final disposition when compliant with local regulations.

For details, check with our service staff
Tel +52 800 006 4380



Inspections	Posibble Causes	Procedures
Freezer does not turn ON. (no display on the controller)	Electric power is missing.	Verify that the electrical outlet has power, connect some other device to check that it turns on.
	Freezer not connected.	Check that the power cord of the freezer is properly connected.
	High or low voltage variations (Some units with electronic temperature control have voltage protections to prevent further damage.)	Check the voltage of the power outlet, if it is not stable, install an external voltage regulator (not supplied) with adequate capacity for the unit.
	Defficient power outlet.	Change or repair the power outlet. Or plug the unit to a good dedicated power outlet.
Freezer does not cool.	Excess or poor distribution of the product.	Distribute the product evenly and always below the load line marked in the unit.
	Too frequent door openings and/or doors opened for long time.	Make sure door close properly. Avoid doors opening for long periods of time.
	Freezer installed incorrectly.	Observe the item "Installation place".
Noisy.	Freezer uneven with respect to the floor.	Change the installation location to a leveled surface.
	Freezer with its back against the wall.	Leave the freezer at least 6" from the wall.
	When connecting the freezer after a period of inactivity, it is normal for noise to be produced at the beginning of the operation.	Wait 60 min and recheck the noise. If persists, consult customer service.
Freezer does not stop. (compressor running continuously).	External heat sources affect temperature.	Do not install the freezer near heat sources such as stoves, or directly under the sun light.
	Door open.	Make sure th doors are closed properly. Avoid doors opening for long period of time.
Freezer dos not freeze product quickly.	Check the characteristics of the product to be preserved.	The freezers are designed to receive previously frozen products. In case needed to freeze a product from ambient temperature, it will take a long period of time depending on the ambient conditions and characteristics of the product.

Before contacting your technician, perform the suggested procedures.

Inspections	Posibble Causes	Procedures
The products are too cold.	Thermostat knob set to coldest setting.	To confirm this, call Metalfrío's service center.
	Faulty thermostat.	
Condensation on doors.	When the ambient humidity is quite high, it is normal to observe condensation on the doors.	When deemed necessary, wipe the condensation on the doors with a clean dry soft cloth.
The lighting doesn't work.	Freezer disconnected	Connect your freezer to the voltage supply.
	Voltage supply failure.	Verify the state of the power source with a qualified technician.
	Lamp (s) and / or power driver failure.	To confirm this, call Metalfrío's servicel center.
Excessive icing on the internal walls. (evaporator)	Lids are open or not entirely closed.	Ensure the lids close properly.
	Humidity quite high.	Clean periodically when deemed necessary according to procedure in Page 14.



This marking indicate that this product should not be disposed of with other household waste. To prevent possible harm to the enviroment or human health due to uncontrolled wate disposal, recycle it responsibly to promote the sustainable reuse of material resources. To return your used device, please use the return and collections system, or contact the retailer where the product was purchased for instructions on disposal.



The symbols referred to in Clause 7.6 (without colours is permitted) and the information of the warning marking shall be provided as follows:

WARNING

Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean, other than those recommended by the manufacturer.

The appliance shall be stored in a room without continuously operating ignition sources (for example: open flames, an operating gas appliance or an operating electric heater.

Do not pierce or burn.

Be aware that refrigerants may not contain an odour.

In Canada, the French translations for the warnings in Clause 101.DVS.2 are as follows

MISE EN GARDE

Ne pas utiliser de moyens autres que ceux recommandés par le fabricant pour accélérer le processus de dégivrage ou pour nettoyer l'appareil.

L'appareil doit être entreposé dans un local ne contenant pas de sources d'inflammation permanentes (flammes nues, appareil à gaz ou dispositif de chauffage électrique en fonctionnement, par exemple).

Ne pas percer ou brûler.

Attention, les fluides frigorigènes peuvent ne pas dégager d'odeur.

The manufacturer may provide other suitable examples or may provide additional information about the refrigerant odour..

101.DVS.3.1.1 The following information shall be specified in the manual where the information is needed for the function of the manual and as applicable to the appliance:

a) information for spaces where refrigerant pipes are allowed, including statements that

i) piping material, pipe routing, and installation shall include protection from physical damage in operation and service, and be in compliance with national and local codes and standards, such as ANSI/ASHRAE 15, IAPMO Uniform Mechanical Code, ICC International Mechanical Code, or CSA B52. All field joints shall be accessible for inspection prior to being covered or enclosed;

ii) the installation of pipe-work shall be kept to a minimum;

iii) pipe-work in the case of flammable refrigerants shall not be installed in an unventilated space, if that space is smaller than Amin in Annex 101.DVU, except for A2L refrigerants where the installed pipes comply with Clause 22.115DV. In case of field charge, the effect on refrigerant charge caused by the different pipe length shall be quantified;

iv) mechanical connections made in accordance with Clause 22.115DV shall be accessible for maintenance purposes;

v) provision shall be made for expansion and contraction of long runs of piping;

vi) protection devices, piping, and fittings shall be protected as far as possible against adverse environmental effects, for example, the danger of water collecting and freezing in relief pipes or the accumulation of dirt and debris;

vii) piping in refrigeration systems shall be so designed and installed to minimize the likelihood of hydraulic shock damaging the system;

viii) steel pipes and components shall be protected against corrosion with a rustproof coating before applying any insulation;

ix) flexible pipe elements shall be protected against mechanical damage, excessive stress by torsion, or other forces, and that they should be checked for mechanical damage annually;

x) precautions shall be taken to avoid excessive vibration or pulsation;

xi) for appliances containing flammable refrigerants, the minimum floor area of the room shall be mentioned in the form of a table or a single figure without reference to a formula;

xii) after completion of field piping for split systems, the field pipework shall be pressure tested with an inert gas and then vacuum tested prior to refrigerant charging, according to the following requirements:

1) The minimum test pressure for the low side of the system shall be the low side design pressure and the minimum test pressure for the high side of the system shall be the high side design pressure, unless the high side of the system cannot be isolated from the low side of the system in which case the entire system shall be pressure tested to the low side design pressure.

2) The test pressure after removal of pressure source shall be maintained for at least 1 h with no decrease of pressure indicated by the test gauge, with test gauge resolution not exceeding 5 % of the test pressure.

3) During the evacuation test, after achieving a vacuum level specified in the manual or less, the refrigeration system shall be isolated from the vacuum pump and the pressure shall not rise above 1500 microns within 10 min. The vacuum pressure level shall be specified in the manual, and shall be the lessor of 500 microns or the value required for compliance with national and local codes and standards, which may vary between residential, commercial, and industrial buildings.



- xiii) field-made refrigerant joints indoors shall be tightness tested according to the following requirements: The test method shall have a sensitivity of 5 grams per year of refrigerant or better under a pressure of at least 0,25 times the maximum allowable pressure. No leak shall be detected.
- b) instructions how to determine the additional REFRIGERANT CHARGE and how to complete the REFRIGERANT CHARGE on the label provided by the manufacturer considering the requirements in Clause 7.1DV.5.2;
- c) the minimum rated airflow, if required by Annex 101.DVU;
- d) information for handling, installation, cleaning, servicing and disposal of refrigerant;
- e) for appliances using FLAMMABLE REFRIGERANTS, instructions shall include the REFRIGERANT CHARGE mc and minimum room area of the space Amin. All dimensional data shall be provided in both SI and IP units;
- f) a warning to keep any required ventilation openings clear of obstruction;
- g) a notice that servicing shall be performed only as recommended by the manufacturer;
- h) a warning that ducts connected to an appliance shall not contain a potential ignition source;
- i) for appliances relying on safety measures according to Annex 101.DVU, instructions for wiring to external ventilation;
- j) when a remote located refrigerant sensor is specified by the manufacturer, the instructions shall state when it is required and how to install and connect the sensor;
- k) for appliances using A2L REFRIGERANTS, connected via an air duct system to one or more rooms, the supply and return air shall be directly ducted to the space. Open areas such as false ceilings shall not be used as a return air duct;
- l) the following information requirements apply for connecting piping in field erected systems:
 - i) Equipment piping in the occupied space shall be installed in such a way to protect against accidental damage in operation and service.
 - ii) Precautions shall be taken to avoid excessive vibration or pulsation to refrigerating piping.
 - iii) Protection devices, piping, and fittings shall be protected as far as possible against adverse environmental effects, for example, the danger of water collecting and freezing in relief pipes or the accumulation of dirt and debris.
 - iv) Provision shall be made for expansion and contraction of long runs of piping.
 - v) Piping in REFRIGERATING SYSTEMS shall be so designed and installed to minimize the likelihood hydraulic shock damaging the system.
 - vi) Solenoid valves shall be correctly positioned in the piping to avoid hydraulic shock or pressure.
 - vii) Steel pipes and components shall be protected against corrosion with a rustproof coating before applying any insulation.
- viii) Insulation shall be suitable for use with the material being insulated.

- ix) Flexible pipe elements shall be protected against mechanical damage, excessive stress by torsion, or other forces. They should be checked for mechanical damage annually.
- x) The indoor equipment and pipes shall be securely mounted and guarded such that accidental rupture of equipment cannot occur from such events as moving furniture or reconstruction activities.
- xi) Where safety shut off valves are specified, the minimum room area may be determined based on the maximum amount of refrigerant that can be leaked as determined in Annex 101.DVU.
- xii) Where safety shut off valves are specified, the location of the valve in the REFRIGERATING SYSTEM relative to the occupied spaces shall be as described in Annex 101.DVN and Annex 101.DVU.
- xiii) Field-made refrigerant joints indoors shall be tightness tested to applicable codes and requirements.

m) For mechanical ventilation as specified in Annex 101.DVU, the air extraction opening from the room shall be located equal or below the refrigerant release point. For floor mounted units, it shall be as low as practicable. The air extraction openings shall be located in a sufficient distance from the air intake openings to prevent re-circulation to the space. All installation instruction information required to comply with Annex 101.DVU shall be provided in the form of a table or a single figure without reference to a formula;

n) For mechanical ventilation as specified in Annex 101.DVU, the lower edge of the air extraction opening where air is exhausted from the room shall not be more than 100 mm above the floor.

The location where the mechanical ventilation air extracted from the space is discharged shall be separated by a sufficient distance, but not less than 3 m, from the mechanical ventilation air intake openings, to prevent re-circulation to the space.

101.DVS.3.1.2 The following additional information shall be specified in the manual for remote systems using safety shut off valves in installation of appliances using A2L refrigerants where the information is needed for the function of the manual and as applicable to the appliance:

- a) Safety shut off valves installation shall avoid hydraulic shock.
- b) Safety shut off valves shall not block in liquid refrigerant unless adequate relief is provided to the refrigerant system low pressure side.
- c) Where safety shut off valves are specified, the minimum room area may be determined based on the maximum amount of refrigerant that can be leaked as determined in Annex 101.DVU.1.2.
- d) Where safety shut off valves are specified, the location of the valve in the REFRIGERATING SYSTEM, relative to the occupied spaces shall be as described in Clause 101.DVU.1.4.2.

101.DVS.3.1.3 For appliances with REFRIGERANT DETECTION SYSTEMS, the instructions shall include the following:

- a) For REFRIGERANT DETECTION SYSTEMS, the function and operation and required servicing measures.
- b) For LIMITED LIFE REFRIGERANT SENSORS used in REFRIGERANT DETECTION SYSTEMS, the specified end of life and instructions for replacement.
- c) REFRIGERANT SENSORS for REFRIGERANT DETECTION SYSTEMS shall only be replaced with sensors specified by the appliance manufacture.
- d) Instruction to verify actuation of mitigation actions per Annex 101.DVU



101.DVS.3.2 Unventilated areas

For appliances containing more than m1 for any refrigerating circuit, the manual shall include a statement advising that an unventilated area where the appliance using FLAMMABLE REFRIGERANTS is installed shall be so constructed that in the event of any refrigerant leak, it will not stagnate so as to create a fire or explosion hazard. This shall include:

- a) a warning that the non-FIXED APPLIANCE shall be stored in an area where the room size corresponds to the room area as specified for operation;
- b) a warning that the non-FIXED APPLIANCE shall be stored in a room without continuously operating open flames (for example an operating gas appliance) or other potential ignition sources (for example an operating electric heater, hot surfaces).

101.DVS.3.3 Qualification of workers

The manual shall contain specific information about the required qualification of the working personnel for maintenance, service, and repair operations. Every working procedure that affects safety means shall only be carried out by competent persons according to Annex 101.DVT.

Examples for such working procedures are

- a) breaking into the refrigerating circuit;
- b) opening of sealed components;
- c) opening of ventilated enclosures.

101.DVS.4 Information on servicing

101.DVS.4.1 General

The manual shall contain specific information for service personnel according to Clauses

101.DVS.4.2 to 101.DVS.4.10.

101.DVS.4.2 Checks to the area

Prior to beginning work on systems containing FLAMMABLE REFRIGERANTS, safety checks are necessary to ensure that the risk of ignition is minimised. For repair to the REFRIGERATING SYSTEM, Clauses 101.DVS.4.3 to 101.DVS.4.7 shall be completed prior to conducting work on the system.

101.DVS.4.3 Work procedure

Work shall be undertaken under a controlled procedure so as to minimise the risk of a flammable gas or vapour being present while the work is being performed.

101.DVS.4.4 General work area

All maintenance staff and others working in the local area shall be instructed on the nature of work being carried out. Work in confined spaces shall be avoided.

101.DVS.4.5 Checking for presence of refrigerant

The area shall be checked with an appropriate refrigerant detector prior to and during work, to ensure the technician is aware of potentially toxic or flammable atmospheres.

Ensure that the leak detection equipment being used is suitable for use with all applicable refrigerants, i.e., nonsparking, adequately sealed, or intrinsically safe.

101.DVS.4.6 Presence of fire extinguisher

If any hot work is to be conducted on the refrigerating equipment or any associated parts, appropriate fire extinguishing equipment shall be available on hand. A dry chemical or CO₂ fire extinguisher should be adjacent to the charging area.

101.DVS.4.7 No ignition sources

No person carrying out work in relation to a REFRIGERATING SYSTEM which involves exposing any pipe work shall use any sources of ignition in such a manner that it may lead to the risk of fire or explosion. All possible ignition sources, including cigarette smoking, should be kept sufficiently far away from the site of installation, repairing, removing and disposal, during which refrigerant can possibly be released to the surrounding space. Prior to work taking place, the area around the equipment shall be surveyed to make sure that there are no flammable hazards or ignition risks. "No Smoking" signs shall be displayed.

101.DVS.4.8 Ventilated area

Ensure that the area is in the open or that it is adequately ventilated before breaking into the system or conducting any hot work. A degree of ventilation shall continue during the period that the work is carried out. The ventilation should safely disperse any released refrigerant and preferably expel it externally into the atmosphere.

101.DVS.4.9 Checks to the refrigerating equipment

Where electrical components are being changed, they shall be fit for the purpose and to the correct specification. At all times, the manufacturer's maintenance and service guidelines shall be followed. If in doubt, consult the manufacturer's technical department for assistance.

The following checks shall be applied to installations using FLAMMABLE REFRIGERANTS:

- a) the actual REFRIGERANT CHARGE is in accordance with the room size within which the refrigerant containing parts are installed;
- b) the ventilation machinery and outlets are operating adequately and are not obstructed;
- c) if an indirect refrigerating circuit is being used, the secondary circuit shall be checked for the presence of refrigerant;
- d) marking to the equipment continues to be visible and legible. Markings and signs that are illegible shall be corrected;
- e) refrigerating pipe or components are installed in a position where they are unlikely to be exposed to any substance which may corrode refrigerant containing.

components, unless the components are constructed of materials which are inherently resistant to being corroded or are suitably protected against being so corroded.

101.DVS.4.10 Checks to electrical devices

Repair and maintenance to electrical components shall include initial safety checks and component inspection procedures. If a fault exists that could compromise safety, then no electrical supply shall be connected to the circuit until it is satisfactorily dealt with. If the fault cannot be corrected immediately but it is necessary to continue operation, an adequate temporary solution shall be used. This shall be reported to the owner of the equipment, so all parties are advised.

Initial safety checks shall include:

- a) that capacitors are discharged: this shall be done in a safe manner to avoid possibility of sparking;
- b) that no live electrical components and wiring are exposed while charging, recovering or purging the system;
- c) that there is continuity of earth bonding.

101.DVS.5 Repairs to sealed components

101.DVS.5.1 During repairs to sealed components, all electrical supplies shall be disconnected from the equipment being worked upon prior to any removal of sealed covers, etc. If it is absolutely necessary to have an electrical supply to equipment during servicing, then a permanently operating form of leak detection shall be located at the most critical point to warn of a potentially hazardous situation.

101.DVS.5.2 Particular attention shall be paid to the following to ensure that by working on electrical components, the casing is not altered in such a way that the level of protection is affected. This shall include damage to cables, excessive number of connections, terminals not made to original specification, damage to seals, incorrect fitting of glands, etc.

Ensure that the apparatus is mounted securely. Ensure that seals or sealing materials have not degraded to the point that they no longer serve the purpose of preventing the ingress of flammable atmospheres. Replacement parts shall be in accordance with the manufacturer's specifications.

101.DVS.6 Repair to intrinsically safe components

Do not apply any permanent inductive or capacitance loads to the circuit without ensuring that this will not exceed the permissible voltage and current permitted for the equipment in use.

Intrinsically safe components are the only types that can be worked on while live in the presence of a flammable atmosphere. The test apparatus shall be at the correct rating. Replace components only with parts specified by the manufacturer. Other parts can result in the ignition of refrigerant in the atmosphere from a leak.

NOTE The use of silicon sealant can inhibit the effectiveness of some types of leak detection equipment. Intrinsically safe components do not have to be isolated prior to working on them.



Ensure that seals or sealing materials have not degraded to the point that they no longer serve the purpose of preventing the ingress of flammable atmospheres. Replacement parts shall be in accordance with the manufacturer's specifications.

101.DVS.6 Repair to intrinsically safe components

Do not apply any permanent inductive or capacitance loads to the circuit without ensuring that this will not exceed the permissible voltage and current permitted for the equipment in use.

Intrinsically safe components are the only types that can be worked on while live in the presence of a flammable atmosphere. The test apparatus shall be at the correct rating. Replace components only with parts specified by the manufacturer. Other parts can result in the ignition of refrigerant in the atmosphere from a leak.

NOTE The use of silicon sealant can inhibit the effectiveness of some types of leak detection equipment. Intrinsically safe components do not have to be isolated prior to working on them.

101.DVS.7 Cabling

Check that cabling will not be subject to wear, corrosion, excessive pressure, vibration, sharp edges, or any other adverse environmental effects. The check shall also take into account the effects of aging or continual vibration from sources such as compressors or fans.

101.DVS.8 Detection of flammable refrigerants

Under no circumstances shall potential sources of ignition be used in the searching for or detection of refrigerant leaks. A halide torch (or any other detector using a naked flame) shall not be used.

The following leak detection methods are deemed acceptable for all refrigerant systems.

Electronic leak detectors may be used to detect refrigerant leaks but, in the case of FLAMMABLE REFRIGERANTS, the sensitivity might not be adequate, or might need recalibration. (Detection equipment shall be calibrated in a refrigerant-free area.) Ensure that the detector is not a potential source of ignition and is suitable for the refrigerant used.

Leak detection equipment shall be set at a percentage of the LFL of the refrigerant and shall be calibrated to the refrigerant employed, and the appropriate percentage of gas (25 % maximum) is confirmed.

Leak detection fluids are also suitable for use with most refrigerants but the use of detergents containing chlorine shall be avoided as the chlorine can react with the refrigerant and corrode the copper pipe-work.

NOTE Examples of leak detection fluids are

- bubble method,
- fluorescent method agents.

If a leak is suspected, all naked flames shall be removed/extinguished.

If a leakage of refrigerant is found which requires brazing, all of the refrigerant shall be recovered from the system, or isolated (by means of shut off valves) in a part of the system remote from the leak. Removal of refrigerant shall be according to Clause 101.DVS.9.

101.DVS.9 Removal and evacuation

When breaking into the refrigerant circuit to make repairs – or for any other purpose – conventional procedures shall be used. However, for flammable refrigerants it is important that best practice be followed, since flammability is a consideration. The following procedure shall be adhered to:

- a) safely remove refrigerant following local and national regulations;
- b) purge the circuit with inert gas;
- c) evacuate (optional for A2L);
- d) purge with inert gas (optional for A2L);
- e) open the circuit by cutting or brazing.

The refrigerant charge shall be recovered into the correct recovery cylinders if venting is not allowed by local and national codes. For appliances containing flammable refrigerants,

the system shall be purged with oxygen-free nitrogen to render the appliance safe for flammable refrigerants. This process might need to be repeated several times.

Compressed air or oxygen shall not be used for purging refrigerant systems.

For appliances containing flammable refrigerants, refrigerants purging shall be achieved by breaking the vacuum in the system with oxygen-free nitrogen and continuing to fill until the working pressure is achieved, then venting to atmosphere, and finally pulling down to a vacuum (optional for A2L). This process shall be repeated until no refrigerant is within the system (optional for A2L). When the final oxygen-free nitrogen charge is used, the system shall be vented down to atmospheric pressure to enable work to take place.

Ensure that the outlet for the vacuum pump is not close to any potential ignition sources and that ventilation is available.

101.DVS.10 Charging procedures

In addition to conventional charging procedures, the following requirements shall be followed.

- a) Ensure that contamination of different refrigerants does not occur when using charging equipment. Hoses or lines shall be as short as possible to minimise the amount of refrigerant contained in them.
- b) Cylinders shall be kept in an appropriate position according to the instructions.
- c) Ensure that the REFRIGERATING SYSTEM is earthed prior to charging the system with refrigerant.
- d) Label the system when charging is complete (if not already).
- e) Extreme care shall be taken not to overfill the REFRIGERATING SYSTEM.

Prior to recharging the system, it shall be pressure-tested with the appropriate purging gas. The system shall be leak-tested on completion of charging but prior to commissioning. A follow up leak test shall be carried out prior to leaving the site.

101.DVS.11 Decommissioning

Before carrying out this procedure, it is essential that the technician is completely familiar with the equipment and all its detail. It is recommended good practice that all refrigerants are recovered safely. Prior to the task being carried out, an oil and refrigerant sample shall be taken in case analysis is required prior to re-use of recovered refrigerant. It is essential that electrical power is available before the task is commenced.

- a) Become familiar with the equipment and its operation.
- b) Isolate the system electrically.
- c) Before attempting the procedure, ensure that:
 - i) mechanical handling equipment is available, if required, for handling refrigerant cylinders;
 - ii) all personal protective equipment is available and being used correctly;
 - iii) the recovery process is supervised at all times by a competent person;
 - iv) recovery equipment and cylinders conform to the appropriate standards.
- d) Pump down refrigerant system, if possible.
- e) If a vacuum is not possible, make a manifold so that refrigerant can be removed from various parts of the system.
- f) Make sure that cylinder is situated on the scales before recovery takes place.
- g) Start the recovery machine and operate in accordance with instructions.
- h) Do not overfill cylinders (no more than 80 % volume liquid charge).
- i) Do not exceed the maximum working pressure of the cylinder, even temporarily.
- j) When the cylinders have been filled correctly and the process completed, make sure that the cylinders and the equipment are removed from site promptly and all isolation valves on the equipment are closed off.
- k) Recovered refrigerant shall not be charged into another REFRIGERATING SYSTEM unless it has been cleaned and checked.



101.DVS.12 Labelling

Equipment shall be labelled stating that it has been de-commissioned and emptied of refrigerant. The label shall be dated and signed. For appliances containing FLAMMABLE REFRIGERANTS, ensure that there are labels on the equipment stating the equipment contains FLAMMABLE REFRIGERANT.

101.DVS.13 Recovery

When removing refrigerant from a system, either for servicing or decommissioning, it is recommended good practice that all refrigerants are removed safely.

When transferring refrigerant into cylinders, ensure that only appropriate refrigerant recovery cylinders are employed. Ensure that the correct number of cylinders for holding the total system charge is available. All cylinders to be used are designated for the recovered refrigerant and labelled for that refrigerant (i.e., special cylinders for the recovery of refrigerant). Cylinders shall be complete with pressure-relief valve and associated shut-off valves in good working order. Empty recovery cylinders are evacuated and, if possible, cooled before recovery occurs.

The recovery equipment shall be in good working order with a set of instructions concerning the equipment that is at hand and shall be suitable for the recovery of all appropriate refrigerants including, when applicable, FLAMMABLE REFRIGERANTS. In addition, a set of calibrated weighing scales shall be available and in good working order. Hoses shall be complete with leak-free disconnect couplings and in good condition. Before using the recovery machine, check that it is in satisfactory working order, has been properly maintained and that any associated electrical components are sealed to prevent ignition in the event of a refrigerant release. Consult manufacturer if in doubt.

The recovered refrigerant shall be returned to the refrigerant supplier in the correct recovery cylinder, and the relevant waste transfer note arranged. Do not mix refrigerants in recovery units and especially not in cylinders.

If compressors or compressor oils are to be removed, ensure that they have been evacuated to an acceptable level to make certain that FLAMMABLE REFRIGERANT does not remain within the lubricant. The evacuation process shall be carried out prior to returning the compressor to the suppliers. Only electric heating to the compressor body shall be employed to accelerate this process. When oil is drained from a system, it shall be carried out safely.

Annex 101.DVT (informative)

Competence of service personnel

Annex 101.DVT DR Add Annex 101.DVT as follows:

101.DVT.1 General

Information of procedures additional to usual information for refrigerating appliance installation, repair, maintenance, and decommission procedures is required when an appliance with FLAMMABLE REFRIGERANTS is affected.

The training of these procedures is carried out by national training organisations or manufacturers that are accredited to teach the relevant national competency standards that may be set in legislation.

The achieved competence should be documented by a certificate.

101.DVT.2 Information and training

101.DVT.2.1 The training should include the substance of the following:

101.DVT.2.2 Information about the explosion potential of FLAMMABLE REFRIGERANTS to show that flammables can be dangerous when handled without care.

101.DVT.2.3 Information about potential ignition sources, especially those that are not obvious, such as lighters, light switches, vacuum cleaners, electric heaters.

101.DVT.2.4 Information about the different safety concepts:

Unventilated – Safety of the appliance does not depend on ventilation of the housing. Switching off the appliance or opening of the housing has no significant effect on the safety. Nevertheless, it is possible that leaking refrigerant may accumulate inside the enclosure and flammable atmosphere will be released when the enclosure is opened.

Ventilated enclosure – Safety of the appliance depends on ventilation of the housing. Switching off the appliance or opening of the enclosure has a significant effect on the safety. Care should be taken to ensure sufficient ventilation before.

Ventilated room – Safety of the appliance depends on the ventilation of the room. Switching off the appliance or opening of the housing has no significant effect on the safety. The ventilation of the room should not be switched off during repair procedures.

101.DVT.2.5 Information about refrigerant detectors:

a) Principle of function, including influences on the operation.

b) Procedures, how to repair, check, or replace a refrigerant detector or parts of it in a safe way.

c) Procedures, how to disable a refrigerant detector in case of repair work on the refrigerant carrying parts.

101.DVT.2.6 Information about the concept of sealed components and sealed enclosures according to IEC 60079-15

101.DVT.2.7 Information about the correct working procedures:

a) Commissioning

i) Ensure that the floor area is sufficient for the REFRIGERANT CHARGE or that the ventilation duct is assembled in a correct manner.

ii) Connect the pipes and carry out a leak test before charging with refrigerant.

iii) Check safety equipment before putting into service.

b) Maintenance

i) Portable equipment is to be repaired outside or in a workshop specially equipped for servicing units with FLAMMABLE REFRIGERANTS.

ii) Ensure sufficient ventilation at the repair place.

iii) Be aware that malfunction of the equipment can be caused by refrigerant loss and a refrigerant leak is possible.

iv) Discharge capacitors in a way that won't cause any spark. The standard procedure to short circuit the capacitor terminals usually creates sparks.

v) Reassemble sealed enclosures accurately. If seals are worn, replace them.

vi) Check safety equipment before putting into service.

c) Repair

i) Portable equipment is to be repaired outside or in a workshop specially equipped for servicing units with FLAMMABLE REFRIGERANTS.

ii) Ensure sufficient ventilation at the repair place.

iii) Be aware that malfunction of the equipment can be caused by refrigerant loss and a refrigerant leak is possible.

iv) Discharge capacitors in a way that won't cause any spark.

v) When brazing is required, the following procedures shall be carried out in the following order:



- 1) Safely remove the refrigerant following local and national regulations. If the recovery is not required by national regulations, drain the refrigerant to the outside. Take care that the drained refrigerant will not cause any danger. In doubt, one person should guard the outlet. Take special care that drained refrigerant will not float back into the building.
 - 2) Purge the refrigerant circuit with oxygen free nitrogen.
 - 3) Evacuate the refrigerant circuit.
 - 4) Purge the refrigerant circuit with nitrogen for 5 min (not required for A2L refrigerants).
 - 5) Evacuate again (not required for A2L refrigerants).
 - 6) Remove parts to be replaced by cutting or brazing.
 - 7) Purge the braze point with nitrogen during the brazing procedure required for repair.
 - 8) Carry out a leak test before charging with refrigerant.
- vi) Reassemble sealed enclosures accurately. If seals are worn, replace them.
- vii) Check safety equipment before putting into service.
- d) Decommissioning
- i) If the safety is affected when the equipment is put out of service, the REFRIGERANT CHARGE is to be removed before decommissioning.
 - ii) Ensure sufficient ventilation at the equipment location.
 - iii) Be aware that malfunction of the equipment can be caused by refrigerant loss and a refrigerant leak is possible.
 - iv) Discharge capacitors in a way that will not cause any spark.
 - v) Remove the refrigerant. If the recovery is not required by national regulations, drain the refrigerant to the outside. Take care that the drained refrigerant will not cause any danger. In doubt, one person should guard the outlet. Take special care that drained refrigerant will not float back into the building.
 - vi) When FLAMMABLE REFRIGERANTS except A2L REFRIGERANTS are used,
 - 1) Evacuate the refrigerant circuit.
 - 2) Purge the refrigerant circuit with nitrogen for 5 min.
 - 3) Evacuate again.
 - 4) Fill with nitrogen up to atmospheric pressure.
 - 5) Put a label on the equipment that the refrigerant is removed.
- e) Disposal
- i) Ensure sufficient ventilation at the working place.
 - ii) Remove the refrigerant. If the recovery is not required by national regulations, drain the refrigerant to the outside. Take care that the drained refrigerant will not cause any danger. In doubt, one person should guard the outlet. Take special care that drained refrigerant will not float back into the building.
 - iii) When FLAMMABLE REFRIGERANTS are used,
 - 1) Evacuate the refrigerant circuit.
 - 2) Purge the refrigerant circuit with oxygen free nitrogen.
 - 3) Evacuate again (not required for A2L refrigerants).
 - 4) Cut out the compressor and drain the oil.
 - iv) Cut out the compressor and drain the oil

Annex 101.DVU
(normative)
A2L Refrigerant Requirements
Annex 101.DVU DR Add Annex 101.DVU as follows:
101.DVU.1 General

When an A2L flammable refrigerant is used in a field-erected system made up of partial units, the requirements for installation space of appliance and/or additional requirements are determined according to the following and as required by Annex 101.DVG.

- a) The refrigerant charge (mc) used in the appliance;
- b) The releasable charge (mrel) of the appliance;
- c) The maximum charge (mmax) allowed in the space;
- d) The minimum area of the space (Amin);
- e) The Lower Flammability limit (LFL) as given by the value based on the WCF – Worst Case Formulation as defined in ISO 817;
- f) The installation location;
- g) The type of ventilation of the location or the appliance;
- h) Construction;
- i) Refrigerant detection and mitigation means (air circulation, ventilation, shut-off valves, etc.).

Symbol mc denotes the refrigerant charge of a single refrigerating system or single refrigerating circuit. Where multiple refrigerating systems or refrigerating circuits are servicing the same space, each refrigerating system or circuit refrigerant charge shall be evaluated independently.

Symbol mrel denotes the releasable charge of a single refrigerating appliance or refrigerant circuit defined as Clause 101.DVU.1.3.

101.DVU.1.1 Additional construction requirements of partial system and piping with A2L refrigerants

101.DVU.1.1.1 The compressor, pressure-relief device, or pressure vessel type refrigerant containing components of the refrigerating system shall be in locations other than the occupied space or in compliance with charge limits given by Clauses 101.DVU.1.5 and 101.DVU.1.6.

NOTE Pressure vessel means any refrigerant-containing part of a REFRIGERATING SYSTEM other than

- a) Compressors;
- b) pumps;
- c) component parts of sealed absorption systems;
- d) evaporators, each separate section of which does not exceed 15 L of refrigerant containing volume;
- e) coils.
- f) piping and its valves, joints, and fittings;
- g) control devices; and
- h) pressure-containing components (including headers) having an internal diameter or largest cross sectional dimension not greater than 152 mm.

101.DVU.1.1.2 Refrigerant distribution assemblies and associated piping shall meet all applicable requirements of this Standard.

101.DVU.1.1.3 Refrigeration systems shall use only permanent joints indoors, except for site-made joints directly connecting the appliance to the refrigerant piping, or factory mechanical joints in compliance with ISO 14903 that at pressure of no less than the refrigerant saturation pressure at 25 °C have no leak when checked with an instrument having a sensitivity of 3g/y or less.

101.DVU.1.1.4 Refrigerant containing parts in the appliance shall be protected from damage in the event of catastrophic failure of moving parts, e.g., belts on belt drive fans. Fan assemblies in compliance with Clause 101.DVU.1.1.7, other than belts on belt drive fans, do not need to be guarded against catastrophic failure.



101.DVU.1.1.5 Systems where the appliance interconnecting pipes are installed in the occupied space, piping shall be designed and installed in such a way that these pipes are protected against accidental damage.

101.DVU.1.1.5.1 Interconnected piping shall comply with ANSI/ASHRAE 15 installation requirements.

101.DVU.1.1.5.2 Piping in the occupied space shall have a charge mc or mrel as calculated by Clause 101.DVU.1.1.3 and no more than mmax calculated per Clause 101.DVU.1.6.

factory. There shall be no leak when checked with an instrument having a sensitivity of 3g/yr or less when tested at 75 % of the maximum allowable pressure.

101.DVU.1.1.7 The maximum evaporator, condenser, or mitigation fan operating speed shall be less than 90 % of the maximum allowable fan speed as specified by the manufacturer of the fan wheel.

If a maximum allowable fan speed has not been established, the fan wheel shall be tested as follows:

a) The fan wheel shall be operated continuously at 120 % of maximum speed allowed by the controls for 10 d. There shall be no structural failure of the fan.

b) If non-metallic fans have a thermal index rating of 65°C or greater in accordance with UL 746B, preconditioning is not required.

c) If non-metallic fans have a thermal index rating less than 65°C in accordance with UL 746B, or no thermal index rating for the materials is available, specimens shall be preconditioned by aging at 90°C for 168 h. The samples shall not have more than a 50-percent reduction of the unconditioned property values for items 1 – 4 below when tested in accordance with CAN/CSA-C22.2 No 0.17 and UL 746A:

- 1) tensile strength;
- 2) flexural strength;
- 3) Izod impact; and
- 4) tensile impact..

101.DVU.1.2 Releasable charge (mrel) determination

101.DVU.1.2.1 General

The maximum releasable charge shall be considered to be the largest value as calculated by Clauses 101.DVU.1.2.2 to 101.DVU.1.2.3 multiplied by 1.30. The maximum releasable charge shall be calculated using the internal volume of all interconnecting tubing and all refrigeration appliances “downstream” of the safety shut-off valves. Internal volume of tubing shall be determined by multiplying the length of tubing times the internal volume per length specified in Table 101.DVU.1.

**Table 101.DVU.1
Tube volume per unit length**

Tube OD		Tube internal volume per unit length	
mm	in	m ³ / m	ft ³ / ft
6.35	0.250	1.77E-05	2.05E-04
7.94	0.313	3.10E-05	3.59E-04
9.53	0.375	4.80E-05	5.55E-04
12.7	0.500	9.29E-05	1.08E-03
15.9	0.625	1.49E-04	1.73E-03
19.1	0.750	2.14E-04	2.48E-03
22.2	0.875	2.96E-04	3.43E-03
25.4	1.000	3.89E-04	4.50E-03
28.6	1.125	5.03E-04	5.82E-03
31.8	1.250	6.23E-04	7.21E-03
38.1	1.500	9.10E-04	1.05E-02
41.3	1.625	1.08E-03	1.25E-02
54.0	2.125	1.88E-03	2.18E-02
66.7	2.625	2.89E-03	3.35E-02

NOTE Values in IP units are for reference only.

101.DVU.1.2.2 Releasable charge in cooling mode

The releasable charge in the cooling mode shall be in accordance with the following:

$$M_{rel} = (L_{vap} \times TD_{vap} \times \rho_{vap}) + (L_{liq} \times TD_{liq} \times \rho_{liq}) + (IV_{unit} \times \rho_{mix}) + (6,8g / s \times T_{resp} / 1000)$$

where

Lvap is the total length of vapor interconnecting tubing from safety shut-off valves to each refrigerating appliance in m;

Lliq is the total length of liquid interconnecting tubing from safety shut-off valves to each refrigerating appliance in m;

TDvap is the tube volume per length of tube diameter of the vapor interconnecting tubing determined from Table 101.DVU.1 in m³ /m;

TDliq is the tube volume per length of tube diameter of the liquid interconnecting tubing determined from Table 101.DVU.1 in m³/m;

pvap is the vapor refrigerant density in the cooling mode when operating at 35 °C ODDB (Out Door Dry Bulb Temperature) and DB/WB established from the evaporator leaving air temperature, if not given use of 0 °C/-10 °C for Medium Temperature Appliance and -20 °C/-30 °C for Low Temperature Appliance in kg/m³;



ρ_{liq} is the liquid refrigerant density in the cooling mode when operating at 35 °C ODDB (Out Door Dry Bulb Temperature) and DB/WB established from the evaporator leaving air temperature, if not given use of 0 °C/–10 °C for Medium Temperature Appliance and –20 °C/–30 °C for Low Temperature Appliance in kg/m³;
 ρ_{mix} is the refrigerant density assuming 80 % liquid and 20 % vapor. $\rho_{mix} = 0,8 \cdot \rho_{liq} + 0,2 \cdot \rho_{vap}$ in kg/m³;

IV_{unit} is the total internal volume of the refrigeration appliance including coil(s), headers, tubing and all refrigerant containing parts of the unit that is downstream of the safety shut-off valve as determined by the manufacturer, m³;

T_{resp} is the assumed response time for refrigeration detection system and associated mitigation measures in s, which shall be 30 s.

101.DVU.1.2.3 Releasable charge in off/standby/defrost mode

The releasable charge in the cooling off mode m_{rel} , shall be in accordance with the following:

$$m_{rel} = (L_{vap} \times TD_{vap} \times \rho_{vap}) + (L_{liq} \times TD_{liq} \times \rho_{liq}) + (IV_{unit} \times \rho_{off}) + (6,8g / s \times T_{resp} / 1000)$$

where

ρ_{off} is the refrigerant density assuming 80 % liquid and 20 % vapor at 21C saturation conditions in kg/m³;

L_{vap} is the total length of vapor interconnecting tubing from safety shut-off valves to each refrigerating appliance in m;

L_{liq} is the total length of liquid interconnecting tubing from safety shut-off valves to each refrigerating appliance in m;

TD_{vap} is the tube volume per length of tube diameter of the vapor interconnecting tubing determined from Table 101.DVU.1 in m³/m;

TD_{liq} is the tube volume per length of tube diameter of the liquid interconnecting tubing determined from Table 101.DVU.1 in m³/m;

ρ_{vap} is the vapor refrigerant density in the cooling mode when operating at 35 °C ODDB (Out Door Dry Bulb Temperature) and DB/WB established from the evaporator leaving air temperature, if not given use of 0 °C/–10 °C for Medium Temperature Appliance and –20 °C/–30 °C for Low Temperature Appliance in kg/m³;

ρ_{liq} is the liquid refrigerant density in the cooling mode when operating at 35 °C ODDB (Out Door Dry Bulb Temperature) and DB/WB established from the evaporator leaving air temperature, if not given use of 0 °C/–10 °C for Medium Temperature Appliance and –20 °C/–30 °C for Low Temperature Appliance in kg/m³;

ρ_{mix} is the refrigerant density assuming 80 % liquid and 20 % vapor. $\rho_{mix} = 0,8 \cdot \rho_{liq} + 0,2 \cdot \rho_{vap}$ in kg/m³;

IV_{unit} is the total internal volume of the refrigeration appliance including coil(s), headers, tubing and all refrigerant containing parts of the unit that is downstream of the safety shut-off valve as determined by the manufacturer, m³;

T_{resp} is the assumed response time for refrigeration detection system and associated mitigation measures in s, which shall be 30 s.

101.DVU.1.3 Additional Instructions for partial systems with A2L refrigerants

101.DVU.1.3.1 The following additional information shall be specified in the instruction manual for partial units using A2L refrigerants.

101.DVU.1.3.2 Instructions for positioning of Solenoid Valves in the field-installed interconnecting refrigerant piping

101.DVU.1.3.2.1 Solenoid valves shall be correctly positioned in the piping to avoid hydraulic shock.

101.DVU.1.3.2.2 Solenoid valves shall not block in liquid refrigerant unless adequate relief is provided to the refrigerant system low pressure side.

101.DVU.1.3.3 Where safety shut-off valves are specified for use in the field-installed interconnecting refrigerant piping, instructions for calculating the minimum room area based on the maximum amount of refrigerant that can be leaked as determined in Clause 101.DVU.1.5 or 101.DVU.1.6 whichever is applicable.

101.DVU.1.3.4 Where safety shut off valves are required in the field-installed interconnecting refrigerant piping, the installation location of the valve in the REFRIGERATING SYSTEM, relative to the occupied spaces shall be provided.

101.DVU.1.3.5 Instructions for installation and protection of field-installed Interconnecting refrigerant piping shall be provided for compliance with Clause 101.DVU.1.1.5.

101.DVU.1.3.6 Instructions for operation, positioning, and use of refrigerant sensor or detector as specified in Annex 101.DVP or 101.DVQ.

101.DVU.1.3.6.1 Factory installed refrigerant sensors or detectors shall not be disconnected.

101.DVU.1.3.6.2 Field installed refrigerant sensors shall be correctly positioned and tested per Annex 101.DVQ.

101.DVU.1.4 Safety shut-off valves for direct systems

101.DVU.1.4.1 Installation and operation

101.DVU.1.4.1.1 Safety shut-off valves, if required on PARTIAL UNITS by Annex 101.DVG, shall be factory-installed, except as noted in Clause 101.DVG.10.4 for evaporator units installed in walk-in cooler/freezers.

101.DVU.1.4.1.2 When safety shut-off valves are activated by the refrigerant detection system, the valves shall close and remain closed until corrective action is taken.

101.DVU.1.4.2 Location

Safety shut-off valves shall be located in such a way such that leaks upstream of the safety shut off valve shall not enter the internal volume of the partial unit and in a space with a room volume large enough so that the maximum refrigerant charge complies with Clause 101.DVU.1.7 or shall be located outside. Safety shut off valves shall be positioned to enable access for maintenance by an authorized person.

101.DVU.1.4.3 Design

101.DVU.1.4.3.1 General

Safety shut-off valves shall be evaluated for use with the appliance.

Safety shut-off valves shall comply with Clauses 101.DVU.1.4.3.2 to 101.DVU.1.4.3.7. Seat leakage rates shall be determined in accordance with Clause 101.DVU.1.4.3.3. Safety shut-off valves shall be normally closed and shall be electronically controlled.

101.DVU.1.4.3.2 The safety shut-off valve control system shall be non-self-resetting. The safety shut-off valve control system shall require a manual reset operation. Remote reset without verification of corrective action shall not be allowed.

101.DVU.1.4.3.3 Seat leakage test

The safety shut-off valve shall have a maximum seat leakage at all test conditions of less than or equal to 0,01 kg/hr.

Compliance is checked by test.



Through-the-seat leakage shall be measured, at the valve outlet port, at 2, 50, 100, and 125 percent of the maximum allowable system pressure as determined in Annex 101.DVJ applied to the valve inlet for 5 min at each test pressure. The maximum leakage rate over the 5 min duration shall be measured and recorded for each test pressure. The test shall be performed for both liquid state and vapour state. The inlet pressure shall be applied with a test medium corresponding to the intended fluid service of the sample valve. The vapour state working fluid during test may be air. The liquid state working fluid during test may be water. If the test working fluid is refrigerant, at least 3 °C superheat shall be used for vapour and at least 2 °C subcooling shall be used for liquid.

101.DVU.1.4.3.4 Safety shut-off valve requirements

Electrical contacts, terminals, and solenoids shall be adequately protected from damage and expected atmospheric conditions. Safety shut-off valves shall be capable of operating in a temperature range from at least 10 °K below the minimum design evaporator temperature to 60 °C. Safety shut-off valves shall be capable of fully closing within 30 s of being energized, at any normal operating pressure or condition.

101.DVU.1.4.3.5 Body leakage test

A pressure equal to 150 percent of the maximum rated pressure shall be applied through the safety shut-off valve, with the valve body open, and maintained for 5 min minimum, with no external leakage or damage to the safety shut-off valve, when checked with an instrument having a sensitivity of 3g.yr or less. No permanent distortion of any valve component shall be allowed after the pressure is released. The test working fluid may be refrigerant, water, or any suitable hydraulic fluid.

101.DVU.1.4.3.6 Marking

Safety shut-off valves shall be marked with the following, and all markings shall be legible and durable:

- manufacturer's name or trade name;
- model designation;
- type of fluid service;
- approved direction of flow;
- electrical ratings; and
- rated working pressure.

101.DVU.1.4.3.7 Manufacturing and production test

All production safety shut-off valves shall be tested to confirm rated seat leakage is not exceeded.

101.DVU.1.5 Maximum refrigerant charge

$$m_{\max} = 0,25 \times LFL \times H \times A$$

For spaces exceeding 250 m², room area (A) shall be 250 m², or the required minimum room area A_{\min} of the installed appliance with the refrigerant charge m_c shall be in accordance with the following:

$$A_{\min} = m_c / (0,25 \times LFL \times H)$$

where

m_{\max} is the maximum refrigerant charge in kg;

m_c is the total refrigerant charge in the refrigeration system in kg;

LFL is the lower flammability limit in kg/m³;

H is the room height in m but not more than 2,2 m

A is the room area in m²;

A_{\min} is the required minimum room area in m².

If safety shut-off valves in compliance with Clause 101.DVU.1.4 are applied to limit the releasable charge, the releasable charge (m_{rel}) as determined in Clause 101.DVU.1.2 shall be used to determine the minimum room size A_{\min} by replacing (m_c) in the equation for A_{\min} with (m_{rel}).

101.DVU.1.6 Maximum refrigerant charge when employing circulation or ventilation

The maximum refrigerant charge of the installed appliance shall be in accordance with the following:

$$m_{\max} = 0,5 \times LFL \times H \times A$$

For spaces exceeding 250 m², room area (A) shall be 250 m², or the required minimum room area A_{\min} of the installed appliance with the refrigerant charge m_c shall be in accordance with the following:

$$A_{\min} = m_c / (0,5 \times LFL \times H)$$

m_{\max} is the maximum refrigerant charge in kg;

m_c is the total refrigerant charge in the refrigeration system in kg;

LFL is the lower flammability limit in kg/m³;

H is the room height in m but not more than 2,2 m;

A is the room area in m²;

A_{\min} is the required minimum room area in m².



If safety shut-off valves in compliance with Clause 101.DVU.1 are applied to limit the releasable charge, the releasable charge (m_{rel}) as determined in Clause 101.DVU.1.2 shall be used to determine the minimum room size A_{min} by replacing (m_c) in the equation for A_{min} with (m_{rel}).

101.DVU.1.7 Mechanical ventilation – General

101.DVU.1.7.1 When the mass of the refrigerant in the entire refrigeration system is $> m_2$ and $\leq m_3$, COMPRESSOR UNITS, CONDENSING UNITS, and CONDENSER UNITS to be installed indoors shall be marked "Ventilation shall be provided as indicated in the installation instructions".

101.DVU.1.7.2 When the mass of the refrigerant in the entire refrigeration system is $> m_2$ and $\leq m_3$, COMPRESSOR UNITS, CONDENSING UNITS, and CONDENSER UNITS to be installed indoors shall be provided with installation instructions that indicate the following (through Clause 101.DVU.1.7.5):

Ventilation shall be made to a place where sufficient air is available to dilute the leaked refrigerant, such as outdoors or a large space. An indoor space used to exhaust the ventilation air shall have sufficient volume, including the volume of the room in which the appliance is installed, to ensure that the maximum refrigerant charge specified in Clause 101.DVU.1.6 is not exceeded.

When ventilation is activated by the refrigerant detection system, the following actions shall be taken:

- a) For all appliances equipped with a fan, the fan shall be switched on to provide the minimum circulation airflow in accordance with Clause 101.DVU.1.8.2.
- b) The compressor operation shall be disabled, unless the compressor operation reduces the leak rate or in the case of a multiple circuits, when the leak circuit is isolated by shut-off valves and the operation of the system is not affected.

The mechanical ventilation and appliance air circulation shall continue for a minimum of 5 min after the refrigerant detection system resets.

101.DVU.1.7.3 Required ventilation airflow

$$Q_{min} = 30(m_c - m_{max}) / LFL, \text{ not to exceed } Q_{min} - 486 / LFL$$

Where:

Q_{min} is the minimum mechanical ventilation in m³/h;

m_c is the refrigerant system charge in kg;

m_{max} is the maximum charge as determined in Clause 101.DVU.1.6;

LFL is the lower flammability limit in kg/m³;

30 is a constant

NOTE the limit of 486/LFL is based on an 35 kW system with 0,45 kg/kW charge = 15,8 kg charge. For appliances without air circulation fans, m_{max} shall be set to zero.
101.DVU.1.7.4 Mechanical ventilation openings

For mechanical ventilation, the lower edge of the air extraction opening where air is exhausted from the room shall not be more than 100 mm above the floor.

The location where the mechanical ventilation air extracted from the space is discharged shall be separated by a sufficient distance, but not less than 3 m, from the mechanical ventilation air intake opening to prevent re-circulation to the space.

101.DVU.1.7.5 Operation of mechanical ventilation

Mechanical ventilation shall be operated continuously or shall be switched on by a refrigerant detection system.

If the mechanical ventilation is operated continuously, other than for short periods of maintenance on service, the airflow shall be detected continuously or monitored continuously. Within 10 s in the event that the airflow is reduced, the following actions shall be taken:

- a) The compressor operation shall be disabled, unless the compressor operation reduces the leak rate or in the case of a multiple circuits, when the leak circuit is isolated by shut-off valves and the operation of the system is not affected.
- b) The user shall be warned if the airflow is reduced.

101.DVU.1.8 Circulation airflow

101.DVU.1.8.1 General

Where mechanical ventilation is required, circulation airflow for the for the purpose of mixing the air in the room shall also be provided.

The circulation airflow shall operate continuously or be turned on by a refrigerant detection system. The minimum air velocity and the minimum air flow shall be as follows:

$$Q_{min} = 135 \times CAP$$

$$v_{min} = 2$$

Where:

Q_{min} is the minimum airflow in m³/h;

CAP is the nominal capacity specified by the manufacturer in kW of cooling of the appliance;

v_{min} is the minimum air velocity in m/s;

135 is a constant m³/h per kW cooling capacity (CAP)

The unit circulation airflow velocity (v) shall be calculated as the air flow divided by the nominal face area of the outlet, the grill area shall not be deducted.

Compliance shall be checked by testing.



INSTRUCTIONS

Where a single remote refrigerant detection system sensor is used in a room with multiple units, all units in the room which do not have a dedicated refrigerant detection system shall take the same action.

101.DVU.1.8.2 Continuous circulation airflow

The fan shall run continuously, other than for short periods for maintenance and service. The airflow shall be detected continuously or monitored continuously. Within 10 s in the event that the airflow is reduced the following actions shall be taken:

- a) the compressor operation shall be disabled, unless the compressor operation reduces the leak rate or in the case of a multiple circuits, when the leak circuit is isolated by shut-off valves and the operation of the system is not affected;
- b) the user shall be warned that airflow is reduced –

Special instructions for appliances employing flammable refrigerant:d.

101.DVU.1.8.3 Circulation airflow initiated by a refrigerant detection system

When any refrigerant detection system is activated in accordance with Annex 101.DVP (Refrigerant Detector annex) in response to a detected leak into the space, all appliances in the space containing the refrigerant detection system, that are served by the same compressor(s) all take the following actions and continue for at least five minutes after the REFRIGERATION DETECTION SYSTEM has reset:

- a) The fan(s) shall be switched on.
- b) The compressor operation shall be disabled, unless the compressor operation reduces the leak rate or in the case of a multiple circuits, when the leak circuit is isolated by shut-off valves and the operation of the system is not affected.





À assurer uniquement par du personnel qualifié

Congélateur horizontal



MSC30
MSC41
MSC52
MSC70

Ces modèles peuvent contenir n'importe lequel des suffixes suivants, dans un ordre ou une combinaison différente :
B, C, D, E, F, H, J, L, M, N, O, P, R, S, U



Metalfrío Solutions México, S.A. de C.V.
Poniente 4, Manzana 2, Lotes 11 y 12
Cd. Industrial C.P. 38010
Celaya, Gto. México
www.metalfrío.com.mx
Customer service: +52 1 800 006 4380



Manuel d'utilisation

FP11955
Rev. 0

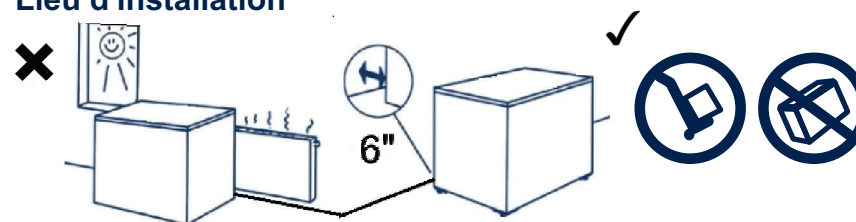
- 2. Contenu.
- 3. Consignes de sécurité.
- 5. Présentation du congélateur MSC.
- 6. Installation des paniers.
- 7. Installation du verrou de porte.
- 9. Montage des couvercles.
- 10. Utilisation et chargement des produits.
- 11. Flamme rouge.
- 12. Charge maximale.
- 13. Nettoyage.
- 14. Entretien / Remplacement du cordon d'alimentation / Normes de sécurité pour la réfrigération commerciale.
- 15. Maintenance légère / Limites de température ambiante.
- 16. Présentation du thermostat électromécanique.
- 17. Présentation du thermostat électronique Sollatek FCZ / Présentation de l'interrupteur de commande du moteur.
- 18. Garantie.
- 19. Dépannage.
- 20. Symboles.
- 21. Informations générales.
- 40.- Instructions.

Remarque:
Les images et le contrôle de la température peuvent varier selon le modèle du congélateur.

Recommandations générales

- Lisez attentivement ce manuel avant toute intervention.
- Ne confiez pas la réparation du congélateur à du personnel non qualifié.
- Le congélateur contient un fluide frigorigène hydrocarboné, qui est inflammable.
- L'entretien doit être effectué uniquement par des techniciens qualifiés.
- Suivez les instructions d'installation électrique.
- Vérifiez régulièrement l'état des installations électriques.

Lieu d'installation



- Le congélateur doit être installé dans un endroit bien aéré, assurant une ventilation optimale du groupe de condensation.
- Son installation dans des pièces à forte humidité relative, comme une buanderie, est déconseillée. Une distance minimale de 15 cm (6 pouces) doit être maintenue entre l'appareil et les parois latérales et arrière.
- Pour un fonctionnement optimal, le congélateur doit être installé sur une surface plane.
- Ne pas installer le congélateur dans des couloirs étroits, mais uniquement dans des endroits sécurisés et facilement accessibles.
- Ce congélateur est destiné à un usage intérieur uniquement.
- Lors du déballage, ne pas incliner le congélateur à plus de 45 degrés afin d'éviter l'obstruction des tubes frigorigères par l'huile du compresseur.
- Ne pas exposer le congélateur à des sources de chaleur telles que des cuisinières, des fours, des serres, des murs chauds ou le rayonnement solaire direct.
- AVERTISSEMENT: Veillez à ce que toutes les ouvertures de ventilation, à l'intérieur du boîtier ou de la structure d'encastrement, ne soient pas obstruées.
- AVERTISSEMENT: N'utilisez aucun dispositif mécanique ni autre moyen pour accélérer le dégivrage, sauf ceux recommandés par le fabricant.
- AVERTISSEMENT : Ne pas endommager le circuit frigorigère.
- AVERTISSEMENT: N'utilisez aucun appareil électrique à l'intérieur des compartiments de stockage des aliments/de la glace, sauf s'il s'agit d'appareils du type recommandé par le fabricant.
- Cet appareil n'est pas destiné à être utilisé par des personnes. (y compris les enfants) dont les capacités physiques, sensorielles ou mentales sont réduites, ou qui manquent d'expérience et de connaissances, ne doivent pas utiliser l'appareil sans la surveillance d'une personne responsable de leur sécurité ou sans qu'elle leur ait donné des instructions sur son utilisation. Les enfants doivent être surveillés afin d'éviter qu'ils ne jouent avec l'appareil.

Installation électrique

- Plage de tension admissible: (Consultez la plaque signalétique du congélateur pour connaître la tension nominale.)

Tension nominale	127V	220V
Tension nominale	100V	190V
Tension maximale	140V	250V

- Assurez-vous que la prise est correctement réglée et branchée sur une prise de courant dédiée.
- N'utilisez pas de rallonges électriques.
- En cas de besoin d'une rallonge électrique, l'installation ne doit être effectuée que si la prise délivre la tension nominale à ± 10 % près. La section des fils doit respecter le tableau suivant, mesurée entre le disjoncteur et le congélateur :

Calibre du fil	Distance	
	127V	220V
12 AWG	-----	Up to 298.5 ft
10 AWG	Up to 62.3 ft	301.8 to 475.7 ft
8 AWG	65.6 to 98.4 ft	479.0 to 715 ft
6 AWG	101.7 to 157.4 ft	-----

- Le remplacement des câbles d'alimentation électrique doit être effectué par un prestataire de services techniques qualifié.
- S'il est impossible d'obtenir la tension nominale indiquée avec une variation de ±10 % (instabilité de l'alimentation électrique), installez un régulateur de tension adapté à la puissance de votre congélateur. (Consultez le service après-vente.)
- Le dégivrage automatique est régulé par une commande électronique ou, le cas échéant, par un thermostat électromécanique.
- Le congélateur est équipé d'un cordon d'alimentation avec une prise de terre. Assurez-vous que l'établissement dispose d'une prise murale adaptée. N'utilisez pas d'adaptateurs et ne retirez pas la broche de terre.

AVERTISSEMENT! N'utilisez pas d'appareils électriques à l'intérieur des compartiments de stockage des aliments/de la glace, sauf s'il s'agit d'appareils du type recommandé par le fabricant.

AVERTISSEMENT! N'utilisez pas de dispositifs mécaniques ni d'autres moyens pour accélérer le processus de dégivrage, autres que ceux recommandés par le fabricant.

AVERTISSEMENT! Veillez à ce que toutes les ouvertures de ventilation de l'appareil restent dégagées.

AVERTISSEMENT! Ne pas endommager le circuit de réfrigération.

Données techniques de l'appareil

- La plaque signalétique se trouve à l'extérieur de l'appareil. Elle contient des informations sur la tension, le type et la quantité de fluide frigorigène, ainsi que sur les classes climatiques.



Température de fonctionnement inférieure à 0 °F

1. Couvercle en verre.
2. Serrure à clé.
3. Armoire.
4. Thermostat.
5. Grille.
6. Thermomètre numérique à éclairage intégré (en option).
7. Pieds en plastique / Roulettes.

Signification des caractères alphanumériques indiquant la classe climatique de la salle de test de l'appareil.

MSC30 CL N

Conditions de fonctionnement

-C:32°C; 65% HR
-D:40.5°C; 75% HR

Gaz réfrigérant hydrocarboné



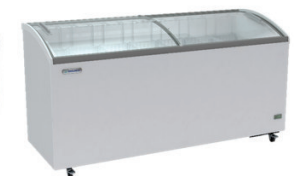
Système de refroidissement chargé de R290

MSC30

MSC41

MSC52

MSC70



7 ft³

11 ft³

14 ft³

21 ft³

Portes coulissantes haute performance en verre trempé incurvé avec un revêtement Low-E haute performance.

Angles intérieurs arrondis pour un nettoyage facilité et une réduction des saletés.

Système de refroidissement à évaporateur à paroi mince assurant une température uniforme et une consommation d'énergie optimale.

Roulettes robustes conçues pour supporter le poids du congélateur à charge maximale admissible, facilitant ainsi son déplacement.

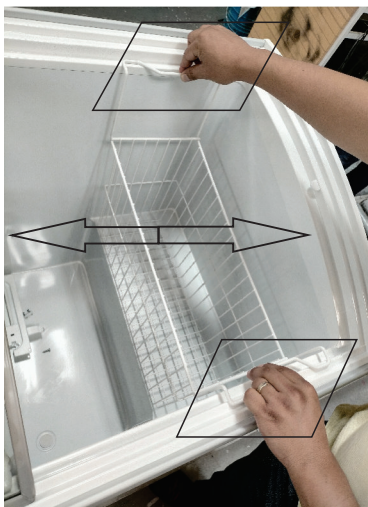
Paniers en fil métallique revêtu.



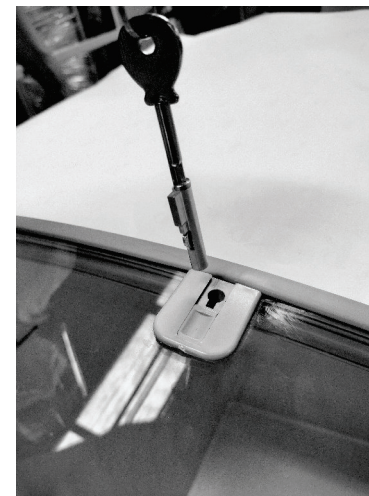
1.- Retirez l'emballage d'origine et tenez le panier par les supports comme indiqué.



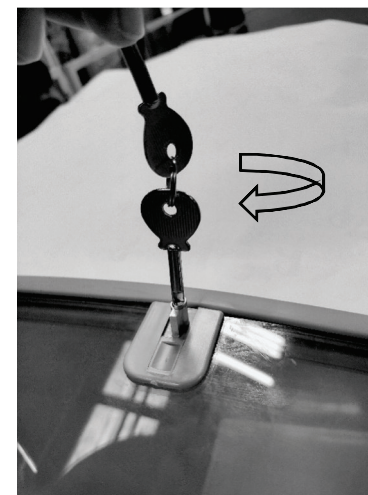
2.- Placez le panier sur les rails avant et arrière comme indiqué, puis faites-le glisser jusqu'à la position souhaitée.



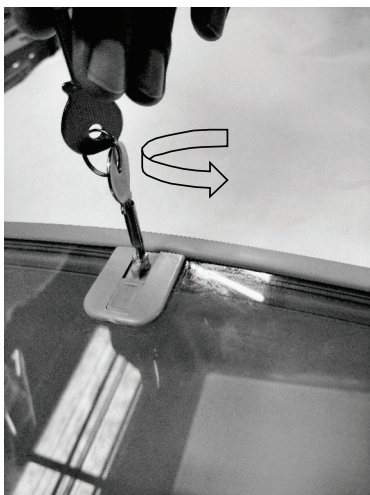
1.- Insérez la clé avec la serrure dans le couvercle en plastique.



2.- Pour fermer, tournez-le dans le sens des aiguilles d'une montre.



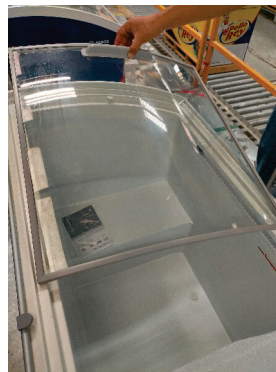
3.- Pour l'ouvrir, tournez-le dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



4.- Retirez la clé.

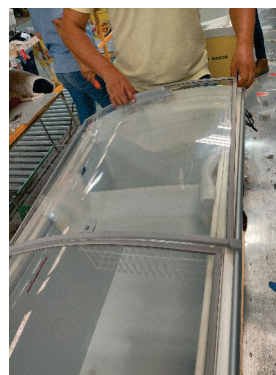


1.- Insérez le couvercle inférieur dans la rainure inférieure du cadre.



2.- Insérez le couvercle supérieur dans la rainure supérieure du cadre.

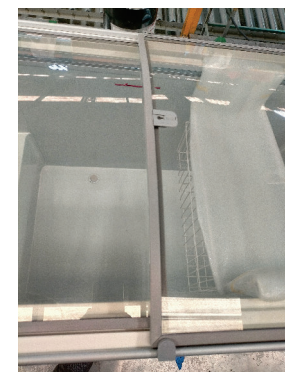
REMARQUE: Chaque poignée doit être alignée avec la goupille située sur les côtés du cadre, comme indiqué.



3.- Assurez-vous que les deux couvercles soient bien positionnés en dessous des deux bouchons centraux.



4.- Assemblage correct.



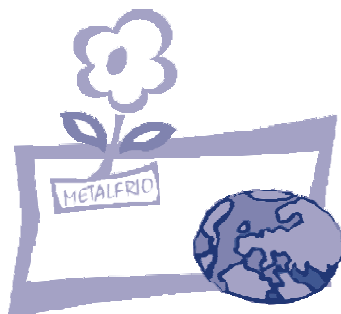
Lors de la fermeture du couvercle, vous devez l'assembler avec la butée



Une fois le congélateur branché à la source d'alimentation, laissez-le fonctionner à vide pendant au moins 4 heures avant d'y charger un produit.

Ce congélateur est conçu uniquement pour les produits préalablement congelés; ne pas y charger de produits à température ambiante.

Ne laissez pas les couvercles ouverts pendant de longues périodes.



L'engagement de Metalfrio Solutions envers l'environnement :

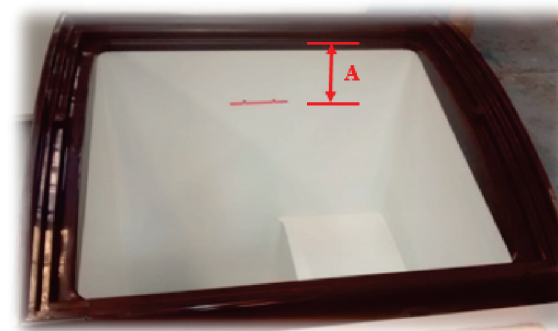
- Isolation d'armoire sans CFC.
- Gaz réfrigérant naturel respectueux de l'environnement : Hydrocarbures(R290, R600a)

FLAMME ROUGE

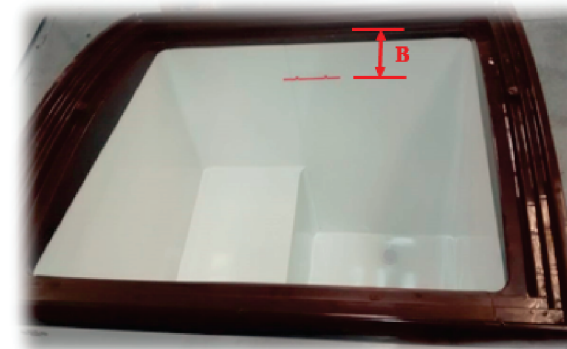
La flamme rouge indique la présence de particules de gaz oxyde très dangereuses dans la conduite



Dos



Front

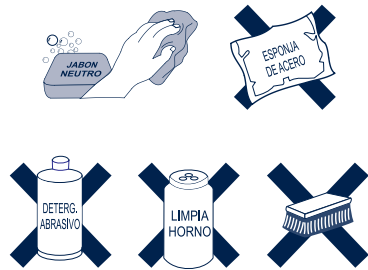


Front

Never exceed product above the maximum A & B load line mark located on the front and back of your equipment.

The overload of the freezer with product can lead to poor performance.

Nettoyage extérieur



Condenseur

Il est recommandé de nettoyer le condenseur tous les 2 mois (à l'aspirateur). Utilisez un chiffon de nettoyage pour enlever les peluches ou la poussière restantes.

Nettoyage intérieur

- ↳ Lors du fonctionnement normal du congélateur, il est normal de constater la formation de givre sur les parois de la cuve intérieure. Lorsque la couche de givre atteint une épaisseur approximative de 1/4" à 3/8", il est nécessaire de procéder à un dégivrage.
- ↳ Transférez le produit congelé dans une autre chambre froide ou un autre congélateur, ou enveloppez-le avec un matériau isolant.
- ↳ Débranchez le congélateur de la source d'alimentation.
- ↳ Laissez les couvercles ouverts.
- ↳ Retirez la couche de givre à l'aide d'une spatule en plastique ou en bois, en la faisant glisser parallèlement aux parois.
- ↳ L'utilisation d'eau chaude pourrait accélérer le processus de dégivrage.
- ↳ Après dégivrage, nettoyez le congélateur avec un chiffon doux légèrement humide en utilisant une solution d'eau et de bicarbonate de soude (1 cuillère à soupe de bicarbonate de soude par litre d'eau), pour sécher les surfaces.
- ↳ N'utilisez pas de jet d'eau nécessitant un rinçage ou un drainage.
- ↳ Rebranchez le congélateur à la source d'alimentation et chargez-le avec le



- **IMPORTANT** : Laissez le congélateur branché en permanence. Ne le débranchez pas pendant la nuit, car cela entraînerait une surconsommation d'énergie et une détérioration des aliments.
- Ne débranchez pas le congélateur en tirant sur le cordon d'alimentation ; saisissez plutôt fermement la fiche du cordon d'alimentation pour le débrancher de la prise de courant.
- Soyez prudent lors du déplacement du congélateur : pour éviter tout risque d'électrocution, débranchez le cordon d'alimentation de la prise électrique avant de déplacer le congélateur.
- Ne surchargez pas le congélateur. Ne placez pas de produit au-dessus de la ligne de chargement.
- Lors du chargement des produits, il est recommandé de laisser des espaces entre eux afin d'obtenir une meilleure répartition de la température.
- Ne chargez pas de produits à température ambiante, uniquement des produits préalablement congelés.
- Veillez à bien fermer les couvercles.
- Vérifiez régulièrement que le drain du réservoir intérieur n'est pas obstrué.
- Lors du nettoyage du réservoir intérieur, **N'UTILISEZ PAS D'OBJETS TRANCHANTS ET NE PERCEZ PAS LES PAROIS, CAR CELA POURRAIT ENDOMMAGER LES TUBES DE L'ÉVAPORISATEUR.**

REPLACEMENT DU CORDON D'ALIMENTATION

Si le cordon d'alimentation est endommagé, il doit être remplacé par le fabricant, son agent de service après-vente ou une personne qualifiée afin d'éviter tout danger.

NORMES DE SÉCURITÉ POUR LA RÉFRIGÉRATION COMMERCIALE

L'appareil doit être installé conformément à

la norme de sécurité pour les systèmes de réfrigération, ANSI/ASHRAE 15.

Si l'appareil contient une charge de réfrigérant supérieure à 114g for R290 or 129g for R600a,

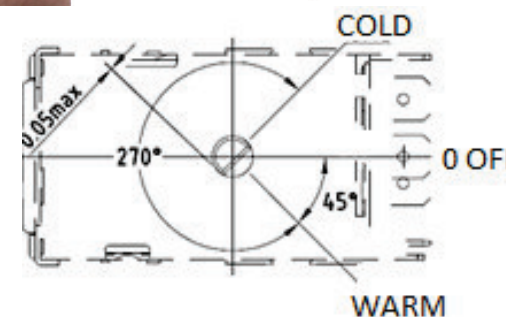
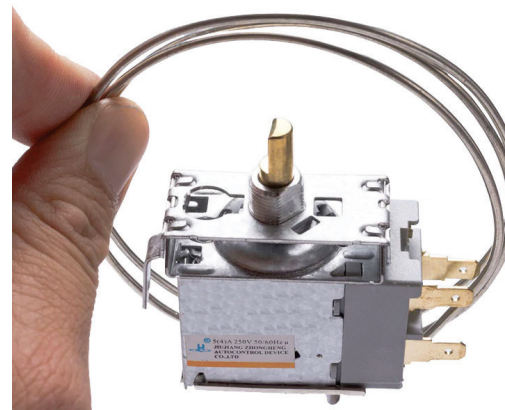
L'appareil ne doit pas être installé dans les couloirs ou les halls publics.

Pour remplacer l'ampoule :

1. Débranchez le congélateur.
2. Débranchez le connecteur d'alimentation de l'ampoule.
3. À l'aide d'un tournevis, retirez les vis du profilé en plastique (fixation par vis).
4. À l'aide d'une spatule, retirez l'ampoule du profilé en plastique (fixation par clips).
5. Placez la nouvelle ampoule en l'enfonçant complètement dans le profilé en plastique.
6. Rebranchez le connecteur d'alimentation à l'ampoule.
7. Rebranchez le congélateur et vérifiez que l'ampoule fonctionne correctement.



En cas de doute, concernant cette procédure, contactez le service technique de Metalfrio Solutions



IMPORTANT : Le thermostat est préréglé en usine pour une plage de température de fonctionnement optimale. Un réglage incorrect peut entraîner un refroidissement insuffisant et/ou une surconsommation d'énergie. Seul un technicien qualifié et agréé est habilité à effectuer tout réglage du thermostat.

Un thermostat électromécanique est le dispositif qui contrôle la température de fonctionnement du congélateur :

Le thermostat électromécanique possède un bouton qui peut tourner dans les deux sens : dans le sens horaire ou dans le sens antihoraire.

1. Si le bouton est tourné sur la position FROID, le congélateur s'arrêtera à une température plus basse.
2. Si le bouton est tourné sur la position CHAUD, le congélateur s'arrêtera à une température plus élevée.
3. Sur le cadran gradué, plus le chiffre est élevé, plus la température est froide.
4. **IMPORTANT :** Si le bouton est en position « 0 », le congélateur sera éteint et le compresseur ne fonctionnera pas.

LIMITES DE TEMPÉRATURE AMBIANTE

Cet appareil est conçu pour fonctionner dans des conditions ambiantes conformes à la classe climatique indiquée sur sa plaque signalétique.

Test room climate class	Dry bulb temperature °F	Relative Humidity %	Dew Point °F	Water vapour mass in dry air g/kg
0	68.0	50	48.7	7.3
1	60.8	80	54.7	9.1
2	71.6	65	59.4	10.8
3	77.0	60	62.1	12.0
4	86.0	55	68.0	14.8
5	80.6	70	70.0	15.8
6	104.0	40	75.0	18.8
7	95.0	75	86.0	27.3
8	75.0	55	57.7	10.2



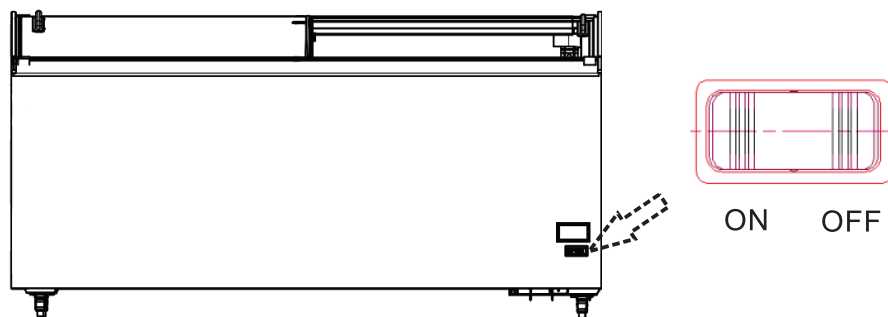
Le thermostat électronique peut remplacer directement le thermostat électromécanique.



FCZ LED Flashing Pattern indication	
LED pattern	Meaning
Continuously ON	ON mode (cooling in process, good voltage, compressor ON)
Flashing 0.5 sec ON / 0.5 sec OFF	Voltage out of range (outputs OFF)
Flashing 1.0 sec ON / 1.0 sec OFF	Wait & cooling in process (temp > cut-in, waiting delay to start compressor)
Flashing 2.0 sec ON / 2.0 sec OFF	Wait & Temp < cut-in satisfied compressor OFF (Compressor starts when temp > cut-in)
Flashing 4.0 sec ON / 4.0 sec OFF	Defrost mode (compressor OFF)
Fast flashing 1 time every 2 sec	Probe #1 with fail
Fast flashing 2 times every 2 sec	Probe #2 with fail
3 flashes in ascending order	The knob is in the OFF position (all outputs OFF)
Momentarily OFF	Input voltage outside UVBT or OVBT limits
Flashing 0.1 sec ON / 0.1 sec OFF	Voltage frequency out of range (outputs OFF)

CONNAÎTRE L'INTERRUPTEUR DE COMMANDE DU MOTEUR

Un produit relié par cordon avec un moteur ayant une puissance nominale supérieure à 249 W (1/3 hp) doit être équipé d'un interrupteur de commande de moteur à commande manuelle.



Metalfrío Solutions México SA de CV octroie une politique de garantie avec chaque nouvelle unité indiquant la période de garantie et les conditions qu'elle couvre, voir l'accord de garantie client.

POUR QUE VOTRE GARANTIE SOIT VALIDE

En cas de dommage, l'acheteur ou l'utilisateur final doit fournir les informations suivantes :

1. Modèle
2. Numéro de série
3. Copie de la facture
4. Date d'achat
5. Description de la panne

Le service de garantie sera assuré par le réseau des centres de service agréés Metalfrío.

Si le transfert de l'appareil vers notre usine s'avère nécessaire, il doit être préalablement autorisé par écrit par le service commercial et remis au transporteur. L'appareil doit être expédié dans son emballage d'origine afin d'éviter tout dommage supplémentaire.

LA GARANTIE NE S'APPLIQUE PAS DANS LES CAS SUIVANTS

- A) La garantie se limite à la réparation du réfrigérateur et comprend le remplacement des pièces défectueuses. L'appareil ne sera en aucun cas remplacé pendant la période de réparation, qui ne dépassera pas 30 jours ouvrables, sauf pour les réparations nécessitant la fabrication de composants spécifiques.
- B) La réparation ne sera en aucun cas effectuée si les dommages sont survenus suite à une manipulation lors de transferts ou dans des installations non adaptées à ces appareils, à une surcharge du produit dans l'appareil, à des variations de tension hors plage ou à toute autre mauvaise utilisation de l'appareil.
- C) L'acheteur ou l'utilisateur final est tenu de respecter les instructions d'installation et d'utilisation, et les locaux où les appareils sont utilisés doivent être entièrement conformes aux exigences d'installation électrique recommandées et décrites dans ce manuel. Le non-respect de ces conditions annulera la garantie.
- D) En cas d'accidents tels que des incendies, des inondations, des tremblements de terre ou d'autres événements naturels sans lien avec le fonctionnement de l'appareil, la garantie ne s'appliquera pas.

INSTRUCTIONS RELATIVES À LA MANIPULATION ET/OU À L'ÉLIMINATION DE L'APPAREIL

- Pour la manipulation, suivez les recommandations de ce manuel.
- Pour une élimination finale responsable, veuillez respecter la réglementation locale.
- Les centres de recyclage et d'élimination finale sont une option d'élimination finale, sous réserve du respect de la réglementation locale.

Pour plus de détails, veuillez vous adresser à notre personnel de service.
Tel +52 800 006 4380



Inspections	Causes possibles	Procédures
Le congélateur ne s'allume pas. (Aucun affichage sur le panneau de commande)	Il n'y a pas d'électricité.	Vérifiez que la prise électrique est alimentée, branchez un autre appareil pour vérifier qu'elle s'allume.
	Congélateur non branché.	Vérifiez que le cordon d'alimentation du congélateur est correctement branché.
	Variations de tension (haute ou basse) (Certains appareils à régulation électronique de température sont dotés de protections contre les surtensions afin d'éviter tout dommage supplémentaire.)	Vérifiez la tension de la prise de courant ; si elle n'est pas stable, installez un régulateur de tension externe (non fourni) d'une capacité adaptée à
	Prise électrique défectueuse.	Changez ou réparez la prise électrique. Ou branchez l'appareil sur une prise électrique dédiée et en bon état.
Le congélateur ne refroidit pas.	Distribution excessive ou insuffisante du produit.	Répartissez le produit uniformément et toujours en dessous de la ligne de charge indiquée sur l'appareil.
	Ouvertures de portes trop fréquentes et/ou portes restées ouvertes trop longtemps.	Assurez-vous que la porte se ferme correctement. Évitez de laisser les portes ouvertes pendant de longues périodes.
	Congélateur mal installé.	Veillez consulter l'élément « Lieu d'installation ».
Bruit.	Le congélateur n'est pas de niveau par rapport au sol.	Installez l'installation sur une surface plane.
	Congélateur adossé au mur.	Laissez le congélateur à au
	Lors de la mise en marche du congélateur après une période d'inactivité, il est normal qu'un bruit se produise au début du fonctionnement.	Attendez 60 minutes et vérifiez à nouveau le bruit. S'il persiste, contactez le service client.
Le congélateur ne s'arrête pas. (Le compresseur fonctionne en continu).	Les sources de chaleur externes influent sur la température.	N'installez pas le congélateur à proximité de sources de chaleur telles que des cuisinières, ni directement sous la lumière du soleil.
	Porte ouverte.	Évitez de laisser les portes ouvertes pendant une période prolongée.
Le congélateur ne congèle pas les produits rapidement.	Vérifier les caractéristiques du produit à conserver.	Les congélateurs sont conçus pour recevoir des produits préalablement congelés.
		Si la congélation d'un produit à partir de la température ambiante s'avère nécessaire, cela prendra un temps considérable en fonction des conditions ambiantes et des caractéristiques du produit.

Avant de contacter votre technicien, veuillez suivre les procédures suggérées.

Inspections	Causes possibles	Procédures
Les produits sont trop froids.	Bouton du thermostat réglé sur la position la plus froide.	Pour le confirmer, appelez le service après-vente de Metalfrio.
	Thermostat défectueux.	
Condensation sur les portes.	Lorsque l'humidité ambiante est assez élevée, il est normal d'observer de la condensation sur les portes.	Si nécessaire, essayez la condensation sur les portes avec un chiffon doux, propre
L'éclairage ne	Congélateur débranché	Branchez votre congélateur à l'alimentation électrique.
	Panne d'alimentation électrique.	Faites vérifier l'état de la source d'alimentation par un technicien qualifié.
	Panne de lampe(s) et/ou de l'alimentation.	Pour confirmer cela, appelez le service après-vente de Metalfrio.
Givrage excessif sur les parois internes (évaporateur).	Les couvercles sont ouverts ou pas complètement fermés.	Assurez-vous que les tapas soient correctement servies.
	Humidité assez élevée.	Nettoyer périodiquement lorsqu'il est nécessaire de suivre la procédure de la page 14.



Ce marquage indique que ce produit ne doit pas être jeté avec les ordures ménagères. Afin de prévenir tout risque pour l'environnement ou la santé humaine lié à une élimination incontrôlée des déchets, veuillez le recycler de manière responsable afin de favoriser la réutilisation durable des ressources matérielles. Pour retourner votre appareil usagé, veuillez utiliser le système de retour et de collecte prévu à cet effet, ou contacter le revendeur auprès duquel vous avez acheté le produit pour obtenir des instructions sur son élimination.



Les symboles mentionnés à l'article 7.6 (l'absence de couleurs est autorisée) et les informations relatives au marquage d'avertissement doivent être fournis comme suit :

WARNING

Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean, other than those recommended by the manufacturer.

The appliance shall be stored in a room without continuously operating ignition sources (for example: open flames, an operating gas appliance or an operating electric heater.

Do not pierce or burn.

Be aware that refrigerants may not contain an odour.

Au Canada, les traductions françaises des avertissements figurant à l'article 101.DVS.2 sont les suivantes

MISE EN GARDE

Ne pas utiliser de moyens autres que ceux recommandés par le fabricant pour accélérer le processus de dégivrage ou pour nettoyer l'appareil.

L'appareil doit être entreposé dans un local ne contenant pas de sources d'inflammation permanentes (flammes nues, appareil à gaz ou dispositif de chauffage électrique en fonctionnement, par exemple).

Ne pas percer ou brûler.

Attention, les fluides frigorigènes peuvent ne pas dégager d'odeur.

Le fabricant peut fournir d'autres exemples appropriés ou des informations supplémentaires concernant l'odeur du réfrigérant.

101.DVS.3.1.1 Les informations suivantes doivent être spécifiées dans le manuel lorsque celles-ci sont nécessaires à son fonctionnement et applicables à l'appareil :

- a) informations concernant les espaces où les tuyaux de réfrigérant sont autorisés, y compris les déclarations selon lesquelles
 - i) Les matériaux, le tracé et l'installation des tuyauteries doivent être protégés contre les dommages physiques en cours d'exploitation et d'entretien, et être conformes aux codes et normes nationaux et locaux, tels que ANSI/ASHRAE 15, IAPMO Uniform Mechanical Code, ICC International Mechanical Code ou CSA B52. Tous les joints sur site doivent être accessibles pour inspection avant d'être recouverts ou enfermés.
 - ii) L'installation de tuyauteries doit être réduite au minimum.
 - iii) Dans le cas de fluides frigorigènes inflammables, les tuyauteries ne doivent pas être installées dans un espace non ventilé si cet espace est inférieur à Amin dans l'annexe 101.DVU, sauf pour les fluides frigorigènes A2L lorsque les tuyauteries installées sont conformes à la clause 22.115DV. En cas de charge sur site, l'effet de la longueur différente des tuyauteries sur la charge de fluide frigorigène doit être quantifié.
 - iv) Les raccords mécaniques réalisés conformément à la clause 22.115DV doivent être accessibles à des fins d'entretien ;
 - v) Des dispositions doivent être prévues pour la dilatation et la contraction des longues sections de tuyauterie ;
 - vi) Les dispositifs de protection, la tuyauterie et les raccords doivent être protégés autant que possible contre les effets néfastes de l'environnement, par exemple, le risque de collision et de gel de l'eau dans les conduites de décharge ou l'accumulation de saletés et de débris ;
 - vii) La tuyauterie des systèmes de réfrigération doit être conçue et installée de manière à minimiser les risques de dommages causés par un choc hydraulique ;
 - viii) Les tuyaux et composants en acier doivent être protégés contre la corrosion par un revêtement antirouille avant toute isolation ;
 - ix) Les éléments de tuyauterie flexibles doivent être protégés contre les dommages mécaniques, les contraintes excessives dues à la torsion ou à d'autres forces, et doivent faire l'objet d'un contrôle annuel de dommages mécaniques.
 - x) Des précautions doivent être prises pour éviter les vibrations ou pulsations excessives ;
 - xi) Pour les appareils contenant des fluides frigorigènes inflammables, la surface au sol minimale de la pièce doit être indiquée sous forme de tableau ou de figure unique, sans référence à une formule ;
 - xii) Après la réalisation de la tuyauterie sur site pour les systèmes split, celle-ci doit être testée sous pression avec un gaz inerte, puis sous vide avant le chargement en fluide frigorigène, conformément aux exigences suivantes :

1) La pression d'essai minimale du côté basse pression du système doit être la pression de conception du côté basse pression et la pression d'essai minimale du côté haute pression du système doit être la pression de conception du côté haute pression, sauf si le côté haute pression du système ne peut être isolé du côté basse pression du système auquel cas l'ensemble du système doit être testé sous pression à la pression de conception du côté basse pression.

2) La pression d'essai après la suppression de la source de pression doit être maintenue pendant au moins 1 h sans diminution de pression indiquée par le manomètre, la résolution de ce dernier ne devant pas dépasser 5 % de la pression d'essai.

3) Pendant l'essai de mise sous vide, après avoir atteint un niveau de vide spécifié dans le manuel ou inférieur, le système frigorifique doit être isolé de la pompe à vide et la pression ne doit pas dépasser 1 500 microns en 10 min. Le niveau de vide doit être spécifié dans le manuel et doit être le plus faible des deux valeurs suivantes : 500 microns ou la valeur requise pour la conformité aux codes et normes nationaux et locaux, qui peuvent varier entre les bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels.



101.DVS.3.2 Zones non ventilées

Pour les appareils comportant un circuit frigorifique de plus de m³, le manuel doit comporter une mention indiquant que la zone non ventilée où est installé l'appareil utilisant des FLUIDES RÉFRIGÉRANTS INFLAMMABLES doit être conçue de manière à ce qu'en cas de fuite de fluide frigorigène, celui-ci ne stagne pas et ne présente donc pas de risque d'incendie ou d'explosion. Cette mention doit inclure :

a) un avertissement précisant que l'APPAREIL NON FIXE doit être entreposé dans une pièce dont les dimensions correspondent à la surface de la pièce spécifiée pour son fonctionnement ;

b) un avertissement précisant que l'APPAREIL NON FIXE doit être entreposé dans une pièce sans flammes nues fonctionnant en continu (par exemple, un appareil à gaz en fonctionnement) ni autres sources d'inflammation potentielles (par exemple, un radiateur électrique en fonctionnement, des surfaces chaudes).

101.DVS.3.3 Qualification du personnel

Le manuel doit contenir des informations spécifiques concernant la qualification requise du personnel intervenant pour les opérations de maintenance, d'entretien et de réparation. Toute intervention ayant une incidence sur les dispositifs de sécurité doit être effectuée uniquement par des personnes compétentes conformément à l'annexe 101.DVT.

Exemples d'interventions :

a) ouverture du circuit frigorifique ;

b) ouverture des composants scellés ;

c) ouverture des enceintes ventilées.

101.DVS.4 Informations relatives à la maintenance

101.DVS.4.1 Généralités

Le manuel doit contenir des informations spécifiques destinées au personnel de maintenance, conformément aux articles

101.DVS.4.2 à 101.DVS.4.10. 101.DVS.4.2 Contrôles de la zone

Avant toute intervention sur les systèmes contenant des fluides frigorigènes INFLAMMABLES, des contrôles de sécurité sont nécessaires pour minimiser les risques d'inflammation. Pour toute réparation du SYSTÈME FRIGORIFIQUE, les clauses 101.DVS.4.3 à 101.DVS.4.7 doivent être respectées avant toute intervention sur le système.

101.DVS.4.3 Procédure de travail

Les travaux doivent être effectués selon une procédure contrôlée afin de minimiser les risques de présence de gaz ou de vapeurs inflammables pendant leur exécution.

101.DVS.4.4 Zone de travail générale

Tout le personnel de maintenance et les autres personnes travaillant dans la zone concernée doivent être informés de la nature des travaux effectués. Le travail en espaces confinés doit être évité. 101.DVS.4.5 Vérification de la présence de fluide frigorigène La zone doit être vérifiée à l'aide d'un détecteur de fluide frigorigène approprié avant et pendant les travaux, afin de s'assurer que le technicien est conscient de la présence d'atmosphères potentiellement toxiques ou inflammables. S'assurer que l'équipement de détection de fuites utilisé est compatible avec tous les fluides frigorigènes concernés, c'est-à-dire non étincelant, correctement étanche ou intrinsèquement sûr.

101.DVS.4.6 Présence d'un extincteur Si des travaux à chaud doivent être effectués sur l'équipement frigorifique ou sur toute pièce associée, un équipement d'extinction d'incendie approprié doit être disponible. Un extincteur à poudre chimique ou à CO₂ doit être placé à proximité de la zone de remplissage.

101.DVS.4.7 Absence de sources d'inflammation

Toute personne effectuant des travaux sur un SYSTÈME FRIGORIFIQUE impliquant la mise à nu de la tuyauterie ne doit utiliser aucune source d'inflammation susceptible de provoquer un risque d'incendie ou d'explosion. Toute source d'inflammation potentielle, y compris la cigarette, doit être tenue à une distance suffisante du lieu d'installation, de réparation, de dépose ou de mise au rebut, opérations durant lesquelles du réfrigérant peut être libéré dans l'espace environnant. Avant toute intervention, la zone autour de l'équipement doit être inspectée afin de s'assurer de l'absence de tout danger inflammable ou risque d'inflammation. Des panneaux « Interdiction de fumer » doivent être affichés.

101.DVS.3.2 Zones non ventilées

Pour les appareils contenant plus de m³ pour un circuit frigorifique, le manuel doit comporter une mention indiquant que toute zone non ventilée où est installé l'appareil utilisant des FLUIDES RÉFRIGÉRANTS INFLAMMABLES doit être conçue de manière à ce qu'en cas de fuite de fluide frigorigène, celui-ci ne stagne pas et ne provoque pas de risque d'incendie ou d'explosion. Cette mention doit comprendre :

a) Un avertissement indiquant que l'APPAREIL NON FIXE doit être entreposé dans un endroit dont les dimensions correspondent à celles spécifiées pour son fonctionnement ;

b) Un avertissement indiquant que l'APPAREIL NON FIXE doit être entreposé dans un endroit exempt de flammes nues fonctionnant en continu (par exemple, un appareil à gaz en fonctionnement) ou d'autres sources d'inflammation potentielles (par exemple, un radiateur électrique en fonctionnement, des surfaces chaudes).

101.DVS.3.3 Qualification des travailleurs

Le manuel doit contenir des informations spécifiques sur la qualification requise du personnel intervenant pour les opérations de maintenance, d'entretien et de réparation. Toute intervention affectant les dispositifs de sécurité doit être effectuée uniquement par des personnes compétentes, conformément à l'annexe 101.DVT.

Exemples de telles interventions :

a) ouverture du circuit frigorifique ;

b) ouverture des composants scellés ;

c) ouverture des enceintes ventilées.

101.DVS.4 Informations relatives à la maintenance

101.DVS.4.1 Généralités

Le manuel doit contenir des informations spécifiques destinées au personnel de maintenance, conformément aux articles

101.DVS.4.2 à 101.DVS.4.10.

101.DVS.4.2 Contrôles de la zone

Avant toute intervention sur les systèmes contenant des fluides frigorigènes INFLAMMABLES, des contrôles de sécurité sont nécessaires afin de minimiser les risques d'inflammation. Pour la réparation du SYSTÈME FRIGORIFIQUE, les articles 101.DVS.4.3 à 101.DVS.4.7 doivent être respectés avant toute intervention sur le système.

101.DVS.4.3 Procédure de travail

Les travaux doivent être effectués selon une procédure contrôlée afin de minimiser les risques de présence de gaz ou de vapeurs inflammables pendant leur exécution.

101.DVS.4.4 Zone de travail générale

Tout le personnel de maintenance et les autres personnes travaillant dans la zone concernée doivent être informés de la nature des travaux effectués. Les travaux en espaces confinés doivent être évités.

101.DVS.4.5 Vérification de la présence de fluide frigorigène

La zone doit être vérifiée à l'aide d'un détecteur de fluide frigorigène approprié avant et pendant les travaux, afin de s'assurer que le technicien est conscient de la présence d'atmosphères potentiellement toxiques ou inflammables. S'assurer que l'équipement de détection de fuites utilisé est compatible avec tous les fluides frigorigènes concernés, c'est-à-dire non étincelant, correctement étanche ou intrinsèquement sûr.

101.DVS.4.6 Présence d'un extincteur

Si des travaux à chaud doivent être effectués sur l'équipement frigorifique ou toute pièce associée, un équipement d'extinction d'incendie approprié doit être disponible. Un extincteur à poudre chimique ou à CO₂ doit être placé à proximité de la zone de remplissage.

101.DVS.4.7 Absence de sources d'inflammation

Toute personne effectuant des travaux sur un SYSTÈME FRIGORIFIQUE impliquant la mise à nu de la tuyauterie ne doit utiliser aucune source d'inflammation susceptible de provoquer un risque d'incendie ou d'explosion. Toute source d'inflammation potentielle, y compris la cigarette, doit être maintenue à une distance suffisante du lieu d'installation, de réparation, de dépose et de mise au rebut, opérations durant lesquelles du réfrigérant pourrait être libéré dans l'espace environnant. Avant toute intervention, la zone autour de l'équipement doit être inspectée afin de s'assurer de l'absence de risques d'inflammation ou de dangers liés à l'inflammabilité. Des panneaux « Interdiction de fumer » doivent être affichés.



xiii) Les joints de réfrigérant réalisés sur site à l'intérieur des installations doivent être testés en étanchéité conformément aux exigences suivantes : la méthode de test doit avoir une sensibilité de 5 grammes par an de réfrigérant ou mieux sous une pression d'au moins 0,25 fois la pression maximale admissible. Aucune fuite ne doit être détectée.

b) Instructions sur la manière de déterminer la charge de réfrigérant supplémentaire et sur la manière de remplir l'étiquette de charge de réfrigérant fournie par le fabricant tenant compte des exigences de la clause 7.1DV.5.2 ;

c) le débit d'air nominal minimal, si requis par l'annexe 101.DVU ;

d) Informations relatives à la manipulation, l'installation, le nettoyage, l'entretien et l'élimination du réfrigérant ;

e) pour les appareils utilisant des réfrigérants inflammables, les instructions doivent inclure la charge de réfrigérant mc et la surface minimale de la pièce Amin. Toutes les données dimensionnelles doivent être fournies en unités SI et IP ;

f) un avertissement indiquant de veiller à ce que les ouvertures de ventilation requises restent dégagées ;

g) un avis précisant que l'entretien doit être effectué uniquement selon les recommandations du fabricant ;

h) un avertissement précisant que les conduits raccordés à un appareil ne doivent pas contenir de source d'inflammation potentielle.

i) Pour les appareils utilisant des mesures de sécurité conformes à l'annexe 101.DVU, instructions de raccordement à la ventilation extérieure ;

j) Lorsqu'un capteur de réfrigérant déporté est spécifié par le fabricant, les instructions doivent indiquer quand il est requis et comment l'installer et le raccorder ;

k) Pour les appareils utilisant des fluides frigorigènes A2L, raccordés par un système de gaines d'air à une ou plusieurs pièces, l'air d'alimentation et de retour doit être directement acheminé par gaine vers l'espace. Les espaces ouverts, tels que les faux plafonds, ne doivent pas être utilisés comme gaine de retour d'air ;

l) Les exigences d'information suivantes s'appliquent au raccordement de la tuyauterie dans les systèmes installés sur site :

i) La tuyauterie des équipements dans l'espace occupé doit être installée de manière à protéger contre les dommages accidentels lors de l'exploitation et de l'entretien.

ii) Des précautions doivent être prises pour éviter les vibrations ou pulsations excessives de la tuyauterie frigorigère.

iii) Les dispositifs de protection, la tuyauterie et les raccords doivent être protégés autant que possible contre les effets néfastes de l'environnement, par exemple, le risque de collision et de gel de l'eau dans les conduites de décharge ou l'accumulation de saletés et de débris.

iv) Il convient de prévoir la dilatation et la contraction des longs tronçons de tuyauterie.

v) La tuyauterie des SYSTÈMES FRIGORIFIQUES doit être conçue et installée de manière à minimiser le risque de dommages causés par un choc hydraulique au système.

vi) Les électrovannes doivent être correctement positionnées dans la tuyauterie afin d'éviter les chocs hydrauliques ou les surpressions.

vii) Les tuyaux et composants en acier doivent être protégés contre la corrosion par un revêtement anti-rouille avant toute application d'isolant.

viii) L'isolant doit être adapté à l'utilisation avec le matériau isolé.

ix) Les éléments de tuyauterie flexibles doivent être protégés contre les dommages mécaniques, les contraintes excessives dues à la torsion ou à d'autres forces. Ils doivent être vérifiés annuellement afin de détecter tout dommage mécanique.

x) Les équipements et les tuyauteries intérieures doivent être solidement fixés et protégés afin d'éviter toute rupture accidentelle de l'équipement, notamment lors du déplacement de meubles ou de travaux de rénovation.

xi) Lorsque des vannes d'arrêt de sécurité sont spécifiées, la surface minimale de la pièce peut être déterminée en fonction de la quantité maximale de réfrigérant pouvant fuir conformément à l'annexe 101.DVU.

xii) Lorsque des vannes d'arrêt de sécurité sont spécifiées, leur emplacement dans le SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION par rapport aux espaces occupés doit être conforme aux annexes 101.DVN et 101.DVU.

xiii) Les joints de réfrigérant réalisés sur site à l'intérieur des locaux doivent faire l'objet d'un test d'étanchéité conformément aux codes et exigences applicables.

m) Pour la ventilation mécanique telle que spécifiée à l'annexe 101.DVU, l'orifice d'extraction d'air de la pièce doit être situé au niveau ou en dessous du point de libération du fluide frigorigène.

Pour les unités au sol, il doit être situé aussi bas que possible. Les orifices d'extraction d'air doivent être situés à une distance suffisante des orifices d'admission d'air afin d'empêcher la recirculation dans l'espace. Toutes les informations relatives aux instructions d'installation requises pour la conformité à l'annexe 101.DVU doivent être fournies sous forme de tableau ou de figure unique, sans référence à une formule.

n) Pour la ventilation mécanique telle que spécifiée à l'annexe 101.DVU, le bord inférieur de l'orifice d'extraction d'air par lequel l'air est évacué de la pièce ne doit pas se trouver à plus de 100 mm du sol.

L'emplacement où l'air extrait de la pièce par ventilation mécanique est rejeté doit être séparé par une distance suffisante, mais non inférieure à 3 m, des orifices d'admission d'air de ventilation mécanique, afin d'empêcher la recirculation dans l'espace.

101.DVS.3.1.2 Les informations complémentaires suivantes doivent être spécifiées dans le manuel des systèmes à distance utilisant des vannes d'arrêt de sécurité lors de l'installation d'appareils utilisant des fluides frigorigènes A2L. Lorsque ces informations sont nécessaires au fonctionnement du manuel et sont applicables à l'appareil :

a) L'installation des vannes d'arrêt de sécurité doit éviter les chocs hydrauliques.

b) Les vannes d'arrêt de sécurité ne doivent pas se bloquer dans le fluide frigorigène liquide, sauf si une soupape de décharge adéquate est prévue côté basse pression du système de fluide frigorigène.

c) Lorsque des vannes d'arrêt de sécurité sont spécifiées, la surface minimale de la pièce peut être déterminée en fonction de la quantité maximale de fluide frigorigène pouvant fuir, telle que définie à l'annexe 101.DVU.1.2.

d) Lorsque des vannes d'arrêt de sécurité sont spécifiées, l'emplacement de la vanne dans le SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION, par rapport aux espaces occupés, doit être conforme à la description de la clause 101.DVU.1.4.2.

101.DVS.3.1.3 Pour les appareils équipés de SYSTÈMES DE DÉTECTION DE RÉFRIGÉRANT, les instructions doivent inclure les éléments suivants :

a) Pour les SYSTÈMES DE DÉTECTION DE RÉFRIGÉRANT, le fonctionnement et les opérations d'entretien requises.

b) Pour les CAPTEURS DE RÉFRIGÉRANT À DURÉE DE VIE LIMITÉE utilisés dans les SYSTÈMES DE DÉTECTION DE RÉFRIGÉRANT, la date de fin de vie spécifiée et les instructions de remplacement.

c) Les CAPTEURS DE RÉFRIGÉRANT des SYSTÈMES DE DÉTECTION DE RÉFRIGÉRANT doivent être remplacés uniquement par des capteurs spécifiés par le fabricant de l'appareil.

d) Instructions pour vérifier le déclenchement des mesures d'atténuation conformément à l'annexe 101.DVU



S'assurer que les joints ou matériaux d'étanchéité ne se sont pas dégradés au point de ne plus remplir leur fonction d'empêcher la pénétration d'atmosphères inflammables. Les pièces de rechange doivent être conformes aux spécifications du fabricant.

101.DVS.6 Réparation des composants à sécurité intrinsèque

N'appliquez aucune charge inductive ou capacitive permanente au circuit sans vous assurer que la tension et le courant admissibles pour l'équipement utilisé ne dépassent pas ceux admissibles.

Seuls les composants à sécurité intrinsèque peuvent être manipulés sous tension en présence d'une atmosphère inflammable. L'appareil de test doit être correctement dimensionné. Remplacez les composants uniquement par des pièces spécifiées par le fabricant. L'utilisation d'autres pièces peut entraîner l'inflammation du réfrigérant présent dans l'atmosphère en cas de fuite.

REMARQUE : L'utilisation de mastic silicone peut réduire l'efficacité de certains appareils de détection de fuites. Il n'est pas nécessaire d'isoler les composants à sécurité intrinsèque avant toute intervention.

101.DVS.7 Câblage

Vérifier que le câblage ne sera pas soumis à l'usure, à la corrosion, à une pression excessive, à des vibrations, à des arêtes vives ou à tout autre facteur environnemental défavorable. La vérification doit également tenir compte des effets du vieillissement ou des vibrations continues provenant de sources telles que les compresseurs ou les ventilateurs.

101.DVS.8 Détection des fluides frigorigènes inflammables

En aucun cas, des sources d'inflammation potentielles ne doivent être utilisées pour la recherche ou la détection de fuites de fluide frigorigène. Une lampe à halogénures métalliques (ou tout autre détecteur utilisant une flamme nue) ne doit pas être utilisée.

Les méthodes de détection de fuites suivantes sont jugées acceptables pour tous les systèmes frigorifiques. Des détecteurs de fuites électroniques peuvent être utilisés pour détecter les fuites de fluide frigorigène, mais dans le cas de FLUIDES FRIGORIFIQUES INFLAMMABLES, leur sensibilité pourrait être insuffisante, ou nécessiter un réétalonnage. (L'équipement de détection doit être étalonné dans une zone exempte de fluide frigorigène.) Assurez-vous que le détecteur ne constitue pas une source d'inflammation potentielle et qu'il est adapté au fluide frigorigène utilisé. L'équipement de détection de fuites doit être réglé à un pourcentage de la LFI du fluide frigorigène et doit être étalonné pour le fluide frigorigène utilisé. Le pourcentage de gaz approprié (25 % maximum) doit être confirmé.

Les liquides de détection de fuites conviennent également à la plupart des fluides frigorigènes, mais l'utilisation de détergents contenant du chlore doit être évitée, car le chlore peut réagir avec le fluide frigorigène et corroder la tuyauterie en cuivre.

Exemples de liquides de détection de fuites :

- méthode à bulles,
- agents fluorescents.

En cas de suspicion de fuite, toutes les flammes nues doivent être éliminées/éteintes.

En cas de fuite de réfrigérant nécessitant un brasage, la totalité du réfrigérant doit être récupérée du système ou isolée (au moyen de vannes d'arrêt) dans une partie du système éloignée de la fuite. La récupération du réfrigérant doit être effectuée conformément à la clause 101.DVS.9.

101.DVS.9 Retrait et évacuation

Lors de toute intervention sur le circuit de réfrigérant pour effectuer des réparations – ou pour toute autre raison –, les procédures conventionnelles doivent être utilisées. Toutefois, pour les réfrigérants inflammables, il est important de suivre les meilleures pratiques, compte tenu du risque d'inflammabilité. La procédure suivante doit être respectée :

- a) retirer le réfrigérant en toute sécurité, conformément aux réglementations locales et nationales ;
- b) purger le circuit avec un gaz inerte ;
- c) évacuer (optionnel pour A2L) ;
- d) purger avec un gaz inerte (optionnel pour A2L) ;
- e) ouvrir le circuit par découpe ou brasage.

La charge de réfrigérant doit être récupérée dans les bouteilles de récupération appropriées si la purge est interdite par les réglementations locales et nationales. Pour les appareils contenant des réfrigérants inflammables,

Le système doit être purgé à l'azote exempt d'oxygène afin de garantir la sécurité de l'appareil pour les fluides frigorigènes inflammables.

Cette opération peut nécessiter plusieurs répétitions. L'air comprimé ou l'oxygène ne doivent pas être utilisés pour la purge des systèmes de réfrigération.

Pour les appareils contenant des fluides frigorigènes inflammables, la purge doit être effectuée en rompant le vide dans le système à l'aide d'azote exempt d'oxygène et en poursuivant le remplissage jusqu'à ce que la pression de service soit atteinte. Ensuite, le système doit être purgé à l'atmosphère, puis mis sous vide (optionnel pour A2L). Cette opération doit être répétée jusqu'à ce qu'il ne reste plus de fluide frigorigène dans le système (optionnel pour A2L). Après utilisation de la dernière charge d'azote exempt d'oxygène, le système doit être mis sous vide à la pression atmosphérique pour permettre son fonctionnement.

Veillez à ce que la sortie de la pompe à vide ne soit pas située à proximité de sources d'inflammation potentielles et qu'une ventilation soit disponible.

101.DVS.10 Procédures de charge

Outre les procédures de charge classiques, les exigences suivantes doivent être respectées :

- a) S'assurer qu'aucune contamination par différents fluides frigorigènes ne se produise lors de l'utilisation du matériel de charge. Les tuyaux ou conduites doivent être aussi courts que possible afin de minimiser la quantité de fluide frigorigène qu'ils contiennent.
- b) Les bouteilles doivent être placées dans une position appropriée, conformément aux instructions.
- c) S'assurer que le SYSTÈME FRIGORIFIQUE est mis à la terre avant de le charger en fluide frigorigène.
- d) Étiqueter le système une fois la charge terminée (si ce n'est déjà fait).
- e) Veiller scrupuleusement à ne pas surremplir le SYSTÈME FRIGORIFIQUE.

Avant de recharger le système, un test de pression avec le gaz de purge approprié doit être effectué. Un test d'étanchéité doit être réalisé après la recharge, mais avant la mise en service. Un second test d'étanchéité doit être effectué avant de quitter le site.

101.DVS.11 Mise hors service

Avant d'effectuer cette procédure, il est essentiel que le technicien connaisse parfaitement l'équipement et tous ses détails. Il est recommandé de récupérer tous les fluides frigorigènes en toute sécurité. Avant l'intervention, un échantillon d'huile et de fluide frigorigène doit être prélevé au cas où une analyse serait nécessaire avant la réutilisation du fluide frigorigène récupéré. L'alimentation électrique doit être disponible avant le début de l'intervention.

- a) Familiarisez-vous avec l'équipement et son fonctionnement.
- b) Isolez électriquement le système.
- c) Avant de commencer la procédure, assurez-vous que :
 - i) l'équipement de manutention mécanique est disponible, si nécessaire, pour la manipulation des bouteilles de réfrigérant ;
 - ii) tous les équipements de protection individuelle sont disponibles et utilisés correctement ;
 - iii) le processus de récupération est supervisé en permanence par une personne compétente ;
 - iv) l'équipement de récupération et les bouteilles sont conformes aux normes en vigueur.
- d) Mettez le système de réfrigérant sous vide, si possible.
- e) Si la mise sous vide est impossible, installez un collecteur permettant d'évacuer le réfrigérant des différentes parties du système.
- f) Assurez-vous que la bouteille est placée sur la balance avant la récupération.
- g) Mettez en marche la machine de récupération et suivez les instructions.
- h) Ne remplissez pas trop les bouteilles (pas plus de 80 % du volume de liquide).
- i) Ne dépassez pas la pression de service maximale de la bouteille, même temporairement.
- j) Une fois les bouteilles correctement remplies et le processus terminé, veillez à ce que les bouteilles et l'équipement soient retirés du site rapidement et que toutes les vannes d'isolement de l'équipement soient fermées.
- k) Le réfrigérant récupéré ne doit pas être réinjecté dans un autre SYSTÈME FRIGORIFIQUE sauf s'il a été nettoyé et vérifié.



101.DVS.12 Étiquetage

L'équipement doit être étiqueté pour indiquer qu'il a été mis hors service et vidé de son réfrigérant. L'étiquette doit être datée et signée. Pour les appareils contenant des réfrigérants INFLAMMABLES, assurez-vous que des étiquettes indiquent clairement la présence de ce type de réfrigérant.

101.DVS.13 Récupération

Lors de la récupération du réfrigérant d'un système, que ce soit pour la maintenance ou la mise hors service, il est recommandé de procéder à une récupération complète et sécurisée. Lors du retrait du fluide frigorigène d'un système, que ce soit pour l'entretien ou la mise hors service, il est recommandé, conformément aux bonnes pratiques, de retirer tout le fluide frigorigène en toute sécurité.

Lors du transfert de réfrigérant dans des bouteilles, veillez à utiliser uniquement des bouteilles de récupération de réfrigérant appropriées. Assurez-vous de disposer du nombre de bouteilles nécessaires pour contenir la charge totale du système. Toutes les bouteilles utilisées sont destinées au réfrigérant récupéré et étiquetées en conséquence (par exemple, bouteilles spéciales pour la récupération du réfrigérant). Les bouteilles doivent être équipées d'une soupape de décharge de pression et de vannes d'arrêt en bon état de fonctionnement. Les bouteilles de récupération vides sont mises sous vide et, si possible, refroidies avant la récupération.

L'équipement de récupération doit être en bon état de fonctionnement et accompagné d'un mode d'emploi. Il doit être adapté à la récupération de tous les fluides frigorigènes appropriés, y compris, le cas échéant, les fluides frigorigènes inflammables. De plus, une balance étalonnée doit être disponible et en bon état de fonctionnement. Les tuyaux doivent être complets, munis de raccords étanches et en bon état. Avant d'utiliser la machine de récupération, vérifiez qu'elle est en bon état de fonctionnement, qu'elle a été correctement entretenue et que tous les composants électriques associés sont scellés afin d'éviter toute inflammation en cas de fuite de fluide frigorigène. En cas de doute, consultez le fabricant.

Le fluide frigorigène récupéré doit être retourné au fournisseur dans le récipient de récupération approprié, et le bordereau de transfert des déchets correspondant établi. Ne mélangez pas les fluides frigorigènes dans les unités de récupération, et surtout pas dans les récipients.

Si des compresseurs ou leurs huiles doivent être démontés, assurez-vous qu'ils ont été mis sous vide à un niveau acceptable afin d'éviter toute présence de fluide frigorigène INFLAMMABLE dans le lubrifiant. La mise sous vide doit être effectuée avant le retour du compresseur au fournisseur. Seul un chauffage électrique du corps du compresseur peut être utilisé pour accélérer ce processus. La vidange d'huile d'un système doit être effectuée en toute sécurité.

Annexe 101.DVT

(informative)

Compétences du personnel de service

Annexe 101.DVT DR Ajouter l'annexe 101.DVT comme suit :

101.DVT.1 Généralités

Des informations sur les procédures supplémentaires aux informations habituelles relatives à l'installation, la réparation, l'entretien et la mise hors service des appareils frigorifiques sont requises lorsqu'un appareil contenant des fluides frigorigènes INFLAMMABLES est concerné.

La formation relative à ces procédures est dispensée par des organismes de formation nationaux ou des fabricants accrédités pour enseigner les normes de compétences nationales pertinentes, telles que définies par la législation.

La compétence acquise doit être attestée par un certificat.

101.DVT.2 Information et formation

101.DVT.2.1 La formation doit inclure les éléments suivants :

101.DVT.2.2 Informations sur le potentiel d'explosion des fluides frigorigènes INFLAMMABLES afin de démontrer que les produits inflammables peuvent être dangereux en cas de manipulation imprudente.

101.DVT.2.3 Informations sur les sources d'inflammation potentielles, notamment celles qui ne sont pas évidentes, telles que les briquets, les interrupteurs, les aspirateurs et les radiateurs électriques.

101.DVT.2.4 Informations sur les différents concepts de sécurité :

Non ventilé – La sécurité de l'appareil ne dépend pas de la ventilation du boîtier. L'arrêt de l'appareil ou l'ouverture du boîtier n'a pas d'effet significatif sur la sécurité. Néanmoins, il est possible que du réfrigérant s'échappant puisse s'accumuler à l'intérieur du boîtier et qu'une atmosphère inflammable soit libérée lors de l'ouverture du boîtier.

Boîtier ventilé – La sécurité de l'appareil dépend de la ventilation du boîtier. L'arrêt de l'appareil ou l'ouverture du boîtier a un effet significatif sur la sécurité. Il convient de veiller à une ventilation suffisante au préalable.

Pièce ventilée – La sécurité de l'appareil dépend de la ventilation de la pièce. L'arrêt de l'appareil ou l'ouverture du boîtier n'a pas d'effet significatif sur la sécurité. La ventilation de la pièce ne doit pas être interrompue pendant les interventions de réparation.

101.DVT.2.5 Informations sur les détecteurs de fluide frigorigène :

a) Principe de fonctionnement, y compris les facteurs influençant son fonctionnement.

b) Procédures de réparation, de contrôle ou de remplacement d'un détecteur de fluide frigorigène ou de ses composants en toute sécurité.

c) Procédure de désactivation d'un détecteur de fluide frigorigène en cas de travaux de réparation sur les composants contenant du fluide frigorigène.

101.DVT.2.6 Informations sur le concept de composants étanches et d'enveloppes étanches conformément à la norme IEC 60079-15

101.DVT.2.7 Informations relatives aux procédures de travail correctes :

a) Mise en service

i) S'assurer que la surface au sol est suffisante pour la charge de réfrigérant ou que la gaine de ventilation est correctement assemblée.

ii) Raccorder les tuyaux et effectuer un test d'étanchéité avant le remplissage avec le réfrigérant.

iii) Vérifier les équipements de sécurité avant la mise en service.

b) Maintenance

i) Les réparations des équipements portables doivent être effectuées à l'extérieur ou dans un atelier spécialement équipé pour l'entretien des appareils contenant des fluides frigorigènes INFLAMMABLES.

ii) Assurez une ventilation suffisante sur le lieu de réparation.

iii) Sachez qu'un dysfonctionnement de l'équipement peut être causé par une perte de fluide frigorigène et qu'une fuite de fluide frigorigène est possible.

iv) Déchargez les condensateurs de manière à éviter toute étincelle. La procédure standard de court-circuit des bornes du condensateur produit généralement des étincelles.

v) Remontez les boîtiers étanches avec précision. Remplacez les joints usés.

vi) Vérifiez les équipements de sécurité avant la mise en service.

c) Réparation

i) Les équipements portables doivent être réparés à l'extérieur ou dans un atelier spécialement équipé pour l'entretien des appareils contenant des fluides frigorigènes INFLAMMABLES.

ii) Assurez une ventilation suffisante sur le lieu de réparation.

iii) Sachez qu'un dysfonctionnement de l'équipement peut être causé par une perte de fluide frigorigène et qu'une fuite de fluide frigorigène est possible.

iv) Déchargez les condensateurs de manière à éviter toute étincelle.

v) En cas de brasage, les procédures suivantes doivent être effectuées dans l'ordre suivant :



1) Retirez le fluide frigorigène en toute sécurité, conformément aux réglementations locales et nationales. Si la récupération n'est pas exigée par la réglementation nationale, évacuez le fluide frigorigène vers l'extérieur. Veillez à ce que le fluide frigorigène évacué ne présente aucun danger. En cas de doute, une personne doit surveiller la sortie. Veillez particulièrement à ce que le fluide frigorigène évacué ne reflue pas dans le bâtiment.

2) Purgez le circuit frigorifique avec de l'azote exempt d'oxygène.

3) Mettez le circuit frigorifique sous vide.

4) Purgez le circuit frigorifique avec de l'azote pendant 5 minutes (non requis pour les fluides frigorigènes A2L).

5) Mettez le circuit sous vide à nouveau (non requis pour les fluides frigorigènes A2L).

6) Retirez les pièces à remplacer par découpe ou brasage.

7) Purgez le point de brasage avec de l'azote pendant la procédure de brasage nécessaire à la réparation.

8) Effectuez un test d'étanchéité avant le remplissage avec le fluide frigorigène.

vi) Remontez les boîtiers étanches avec précision. Remplacez les joints usés.

vii) Vérifiez les équipements de sécurité avant la mise en service.

d) Mise hors service

i) Si la sécurité est compromise lors de la mise hors service de l'équipement, la charge de réfrigérant doit être retirée avant la mise hors service.

ii) Assurez une ventilation suffisante à l'emplacement de l'équipement.

iii) Sachez qu'un dysfonctionnement de l'équipement peut être causé par une perte de réfrigérant et qu'une fuite de réfrigérant est possible.

iv) Déchargez les condensateurs de manière à éviter toute étincelle.

v) Retirez le réfrigérant. Si la récupération n'est pas exigée par la réglementation nationale, évacuez le réfrigérant vers l'extérieur. Veillez à ce que le réfrigérant évacué ne présente aucun danger. En cas de doute, une personne doit surveiller la sortie. Veillez particulièrement à ce que le réfrigérant évacué ne reflue pas dans le bâtiment. vi) Lorsque des réfrigérants INFLAMMABLES autres que les réfrigérants A2L sont utilisés,

1) Mettez le circuit de réfrigérant sous vide.

2) Purgez le circuit frigorifique à l'azote pendant 5 min.

3) Procédez à une nouvelle purge.

4) Remplissez d'azote jusqu'à la pression atmosphérique.

5) Apposez une étiquette sur l'équipement indiquant que le réfrigérant a été retiré.

e) Élimination

i) Assurer une ventilation suffisante sur le lieu de travail.

ii) Retirez le fluide frigorigène. Si la récupération n'est pas exigée par la réglementation nationale, évacuez le fluide frigorigène vers l'extérieur. S'assurer que le fluide frigorigène évacué ne présente aucun danger. En cas de doute, une personne doit surveiller la sortie. Veillez particulièrement à ce que le fluide frigorigène évacué ne retourne pas dans le bâtiment.

iii) En cas d'utilisation de fluides frigorigènes INFLAMMABLES :

1) Faire le vide dans le circuit frigorifique.

2) Purger le circuit frigorifique avec de l'azote exempt d'oxygène.

3) Faire le vide à nouveau (non requis pour les fluides frigorigènes A2L).

4) Arrêter le compresseur et vidanger l'huile.

iv) Arrêter le compresseur et vidanger l'huile.

Annexe 101.DVU

(normative)

Exigences relatives aux fluides frigorigènes A2L

Annexe 101.DVU DR Ajouter l'Annexe 101.DVU comme suit :

101.DVU.1 Généralités

Lorsqu'un fluide frigorigène inflammable A2L est utilisé dans un système monté sur site composé d'éléments partiels, les exigences relatives à l'espace d'installation de l'appareil et/ou les exigences supplémentaires sont déterminées conformément aux éléments suivants et aux exigences de l'Annexe 101.DVG.

a) La charge de fluide frigorigène (mc) utilisée dans l'appareil ;

b) La charge libérable (mrel) de l'appareil ;

c) La charge maximale (mmax) autorisée dans l'espace ;

d) La surface minimale de l'espace (Amin) ;

e) La limite inférieure d'inflammabilité (LFL) donnée par la valeur basée sur la formulation WCF –cas le plus défavorable telle que définie dans la norme ISO 817 ;

f) L'emplacement d'installation ;

g) Le type de ventilation du local ou de l'appareil ;

h) Construction ;

i) Moyens de détection et d'atténuation des fuites de réfrigérant (circulation d'air, ventilation, vannes d'arrêt, etc.).

Le symbole mc désigne la charge de réfrigérant d'un système frigorifique unique ou d'un circuit frigorifique unique. Lorsque plusieurs systèmes frigorifiques ou circuits frigorifiques desservent le même espace, la charge de réfrigérant de chaque système ou circuit frigorifique doit être évaluée indépendamment.

Le symbole mrel désigne la charge libérable d'un appareil frigorifique ou d'un circuit frigorifique unique, tel que défini à la clause 101.DVU.1.3.

101.DVU.1.1 Exigences de construction supplémentaires pour les systèmes partiels et la tuyauterie avec des réfrigérants A2L.

101.DVU.1.1.1 Le compresseur, le dispositif de décharge de pression ou les composants du système frigorifique contenant du réfrigérant sous pression doivent être situés ailleurs que dans l'espace occupé ou être conformes aux limites de charge indiquées aux clauses 101.DVU.1.5 et 101.DVU.1.6.

NOTE : Un récipient sous pression désigne toute partie d'un SYSTÈME FRIGORIFIQUE contenant du fluide frigorigène, à l'exception des éléments suivants :

a) compresseurs ;

b) pompes ;

c) composants des systèmes à absorption étanches ;

d) évaporateurs dont chaque section ne dépasse pas 15 L de volume de fluide frigorigène ;

e) serpents ;

f) tuyauterie et ses vannes, joints et raccords ;

g) dispositifs de contrôle ; et

h) composants sous pression (y compris les collecteurs) dont le diamètre intérieur ou la plus grande dimension transversale ne dépasse pas 152 mm.

101.DVU.1.1.2 Les ensembles de distribution de fluide frigorigène et la tuyauterie associée doivent satisfaire à toutes les exigences applicables de la présente norme.

101.DVU.1.1.3 Les systèmes frigorifiques doivent utiliser uniquement des joints permanents à l'intérieur, à l'exception des joints réalisés sur site reliant directement l'appareil à la tuyauterie de fluide frigorigène, ou des joints mécaniques d'usine conformes à la norme ISO 14903 qui, à une pression au moins égale à la pression de saturation du fluide frigorigène à 25 °C, ne présentent aucune fuite lorsqu'ils sont contrôlés avec un instrument d'une sensibilité de 3 g/an ou moins.

101.DVU.1.1.4 Les pièces de l'appareil contenant du fluide frigorigène doivent être protégées contre les dommages en cas de défaillance catastrophique des pièces mobiles, par exemple les courroies des ventilateurs à entraînement par courroie. Les ensembles de ventilateurs conformes à la clause 101.DVU.1.1.7, autres que les courroies des ventilateurs à entraînement par courroie, ne nécessitent pas de protection contre les défaillances catastrophiques.



101.DVU.1.1.5 Systèmes où les tuyauteries d'interconnexion des appareils sont installées dans l'espace occupé : la tuyauterie doit être conçue et installée de manière à être protégée contre les dommages accidentels.

101.DVU.1.1.5.1 Les tuyauteries interconnectées doivent être conformes aux exigences d'installation de la norme ANSI/ASHRAE 15.

101.DVU.1.1.5.2 La tuyauterie située dans l'espace occupé doit présenter une charge mrel calculée selon la clause 101.DVU.1.1.3 et ne doit pas dépasser mmax, calculée selon la clause 101.DVU.1.6.

En usine, aucune fuite ne doit être constatée lors d'un contrôle effectué avec un instrument d'une sensibilité inférieure ou égale à 3 g/an, à 75 % de la pression maximale admissible.

101.DVU.1.1.7 La vitesse de fonctionnement maximale de l'évaporateur, du condenseur ou du ventilateur d'atténuation doit être inférieure à 90 % de la vitesse maximale admissible du ventilateur telle que spécifiée par le fabricant de la roue du ventilateur.

Si aucune vitesse maximale admissible du ventilateur n'a été établie, la roue du ventilateur doit être testée comme suit :

a) La roue du ventilateur doit fonctionner en continu à 120 % de la vitesse maximale autorisée par les commandes pendant 10 jours. Aucune défaillance structurelle du ventilateur ne doit être constatée.

b) Si les ventilateurs non métalliques ont un indice thermique de 65 °C ou plus, conformément à la norme UL 746B, le préconditionnement n'est pas requis.

c) Si les ventilateurs non métalliques ont un indice thermique inférieur à 65 °C conformément à la norme UL 746B, ou si aucun indice thermique n'est disponible pour les matériaux, les échantillons doivent être préconditionnés par vieillissement à 90 °C pendant 168 h. Les échantillons ne doivent pas présenter une réduction supérieure à 50 % des valeurs des propriétés non conditionnées pour les points 1 à 4 ci-dessous lorsqu'ils sont testés conformément aux normes CAN/CSA-C22.2 n° 0.17 et UL 746A :

- 1) résistance à la traction ;
- 2) résistance à la flexion ;
- 3) résilience Izod ; et
- 4) résistance à la traction

101.DVU.1.2 Détermination de la charge libérable (mrel)

101.DVU.1.2.1 Généralités La charge libérable maximale est la plus élevée des valeurs calculées conformément aux articles 101.DVU.1.2.2 à 101.DVU.1.2.3, multipliée par 1,30. La charge libérable maximale est calculée en utilisant le volume interne de toutes les tubulures d'interconnexion et de tous les appareils frigorifiques situés en aval des vannes d'arrêt de sécurité. Le volume interne des tubulures est déterminé en multipliant leur longueur par le volume interne par unité de longueur spécifié dans le tableau 101.DVU.1.

Tableau 101.DVU.1
Volume du tube par unité de longueur

DE tube		Volume intérieur du tube par unité de longueur	
mm	in	m ³ / m	ft ³ / ft
6.35	0.250	1.77E-05	2.05E-04
7.94	0.313	3.10E-05	3.59E-04
9.53	0.375	4.80E-05	5.55E-04
12.7	0.500	9.29E-05	1.08E-03
15.9	0.625	1.49E-04	1.73E-03
19.1	0.750	2.14E-04	2.48E-03
22.2	0.875	2.96E-04	3.43E-03
25.4	1.000	3.89E-04	4.50E-03
28.6	1.125	5.03E-04	5.82E-03
31.8	1.250	6.23E-04	7.21E-03
38.1	1.500	9.10E-04	1.05E-02
41.3	1.625	1.08E-03	1.25E-02
54.0	2.125	1.88E-03	2.18E-02
66.7	2.625	2.89E-03	3.35E-02

Les valeurs en unités IP sont données à titre indicatif uniquement.

101.DVU.1.2.2 Charge de décompression en mode refroidissement

La charge de décompression en mode refroidissement doit être conforme aux spécifications suivantes :

$$M_{rel} = (L_{vap} \times TD_{vap} \times \rho_{vap}) + (L_{liq} \times TD_{liq} \times \rho_{liq}) + (IV_{unit} \times \rho_{mix}) + (6,8g/s \times T_{resp} / 1000)$$

OÙ :

Lvap représente la longueur totale des tubes d'interconnexion de vapeur reliant les vannes d'arrêt de sécurité à chaque appareil frigorifique (en m) ;

Lliq représente la longueur totale des tubes d'interconnexion de liquide reliant les vannes d'arrêt de sécurité à chaque appareil frigorifique (en m) ;

TDvap représente le volume des tubes par unité de longueur de diamètre des tubes d'interconnexion de vapeur déterminé à partir du tableau 101.DVU.1 (en m³/m) ;

TDliq représente le volume des tubes par unité de longueur de diamètre des tubes d'interconnexion de liquide déterminé à partir du tableau 101.DVU.1 (en m³/m) ;

pvap est la densité de la vapeur de réfrigérant en mode refroidissement lors d'un fonctionnement à 35 °C ODB (température de bulbe sec extérieur) et DB/WB établies à partir de l'évaporateur température de l'air de sortie, si elle n'est pas utilisée de 0 °C/-10 °C pour les appareils à température moyenne et de -20 °C/-30 °C pour les appareils à basse température en kg/m³ ;



pliq est la masse volumique du fluide frigorigène liquide en mode refroidissement à 35 °C.ODDB (température sèche extérieure) et DB/WB établies à partir de l'évaporateur. Température de l'air sortant, sauf indication contraire. Utilisation de 0 °C/-10 °C pour les appareils à température moyenne et de -20 °C/-30 °C pour les appareils à basse température (en kg/m³).

pmix est la masse volumique du fluide frigorigène en supposant une composition de 80 % liquide et 20 % vapeur. $pmix = 0,8 \cdot pliq + 0,2 \cdot pvap$ (en kg/m³).

IV_{unit} correspond au volume interne total de l'appareil frigorifique, incluant le(s) serpentin(s), les collecteurs, la tuyauterie et toutes les pièces contenant du fluide frigorigène situées en aval de la vanne d'arrêt de sécurité, tel que déterminé par le fabricant, en m³.

T_{resp} correspond au temps de réponse estimé du système de détection de la réfrigération et des mesures d'atténuation associées, en s, et qui doit être de 30 s.

101.DVU.1.2.3 Charge libérable en mode arrêt/veille/dégivrage La charge libérable en mode refroidissement arrêté (moff) doit être conforme aux exigences suivantes :

$$m_{rel} = (L_{vap} \times TD_{vap} \times \rho_{vap}) + (L_{liq} \times TD_{liq} \times \rho_{liq}) + (IV_{unit} \times \rho_{off}) + (6,8 \text{ g/s} \times T_{resp} / 1000)$$

OÙ

P_{off} représente la masse volumique du fluide frigorigène, en supposant une composition de 80 % de liquide et 20 % de vapeur à 21 °C (conditions de saturation), pour en kg/m³.

L_{vap} représente la longueur totale des tubes d'interconnexion de vapeur, reliant les vannes d'arrêt de sécurité à chaque appareil frigorifique, en mètres.

L_{liq} représente la longueur totale des tubes d'interconnexion de liquide, reliant les vannes d'arrêt de sécurité à l'appareil frigorifique, en mètres.

TD_{vap} représente le volume de tube par unité de longueur du diamètre des tubes d'interconnexion de vapeur, déterminé à partir du tableau 101.DVU.1, en m³/m.

TD_{liq} représente le volume de tube par unité de longueur du diamètre des tubes d'interconnexion de liquide, déterminé à partir du tableau 101.DVU.1, en m³/m. P_{vap} représente la masse volumique du fluide frigorigène en mode refroidissement, à une température de bulbe sec extérieur (ODDB) de 35 °C et une température sèche/froide (DB/WD) calculée à partir de la température de l'air sortant de l'évaporateur, sauf indication contraire (0 °C/-10 °C pour les appareils à moyenne température et -20 °C/-30 °C pour les appareils à basse température), exprimée en kg/m³.

P_{liq} représente la masse volumique du fluide frigorigène liquide en mode refroidissement, à une température de bulbe sec extérieur (ODDB) de 35 °C et une température sèche/froide (DB/WD) calculée à partir de la température de l'air sortant de l'évaporateur, sauf indication contraire (0 °C/-10 °C pour les appareils à moyenne température et -20 °C/-30 °C pour les appareils à basse température), exprimée en kg/m³.

P_{mix} représente la masse volumique du fluide frigorigène, en supposant une composition de 80 % de liquide et 20 % de vapeur. $P_{mix} = 0,8 \times P_{liq} + 0,2 \times P_{vap}$, exprimée en kg/m³.

IV_{unit} correspond au volume interne total de l'appareil frigorifique, incluant les serpentins, les collecteurs, la tuyauterie et toutes les pièces contenant du fluide frigorigène situées en aval de la vanne d'arrêt de sécurité, tel que déterminé par le fabricant, en m³.

T_{resp} correspond au temps de réponse estimé du système de détection de la réfrigération et des mesures d'atténuation associées, en s, et est fixé à 30 s.

101.DVU.1.3 Instructions supplémentaires pour les systèmes partiels utilisant des fluides frigorigènes A2L

101.DVU.1.3.1 Les informations supplémentaires suivantes doivent être spécifiées dans le manuel d'instructions des unités partielles utilisant des fluides frigorigènes A2L.

101.DVU.1.3.2 Instructions de positionnement des électrovannes dans la tuyauterie d'interconnexion des fluides frigorigènes installée sur site

101.DVU.1.3.2.1 Les électrovannes doivent être correctement positionnées dans la tuyauterie afin d'éviter les chocs hydrauliques.

101.DVU.1.3.2.2 Les électrovannes ne doivent pas se bloquer dans le fluide frigorigène liquide, sauf si une soupape de décharge adéquate est prévue côté basse pression du système de fluide frigorigène. 101.DVU.1.3.3 Lorsque des vannes d'arrêt de sécurité sont spécifiées pour une utilisation dans la tuyauterie d'interconnexion de réfrigérant installée sur site, des instructions pour le calcul de la surface minimale de la pièce basée sur la quantité maximale de réfrigérant pouvant fuir, telle que déterminée à la clause

101.DVU.1.5 ou 101.DVU.1.6, selon le cas.

101.DVU.1.3.4 Lorsque des vannes d'arrêt de sécurité sont requises dans la tuyauterie d'interconnexion de réfrigérant installée sur site, l'emplacement d'installation de la vanne dans le SYSTÈME FRIGORIFIQUE, par rapport aux espaces occupés, doit être indiqué.

101.DVU.1.3.5 Des instructions pour l'installation et la protection de la tuyauterie d'interconnexion de réfrigérant installée sur site doivent être fournies afin de se conformer à la clause 101.DVU.1.1.5.

101.DVU.1.3.6 Instructions de fonctionnement, de positionnement et d'utilisation du capteur ou détecteur de réfrigérant conformément aux annexes 101.DVP ou 101.DVQ.

101.DVU.1.3.6.1 Les capteurs ou détecteurs de réfrigérant installés en usine ne doivent pas être déconnectés.

101.DVU.1.3.6.2 Les capteurs de réfrigérant installés sur site doivent être correctement positionnés et testés conformément à l'annexe 101.DVQ. 101.DVU.1.4 Vannes d'arrêt de sécurité pour systèmes directs 101.DVU.1.4.1 Installation et fonctionnement

101.DVU.1.4.1.1 Les vannes d'arrêt de sécurité, si elles sont requises sur les UNITÉS PARTIELLES par l'Annexe 101.DVG, doivent être installées en usine, sauf indication contraire à la clause 101.DVG.10.4 pour les unités d'évaporateur installées dans les chambres froides/congélateurs.

101.DVU.1.4.1.2 Lorsque les vannes d'arrêt de sécurité sont activées par le système de détection de réfrigérant, elles doivent se fermer et rester fermées jusqu'à ce que des mesures correctives soient prises.

101.DVU.1.4.2 Emplacement

Les vannes d'arrêt de sécurité doivent être installées de manière à ce que les fuites en amont de la vanne d'arrêt de sécurité ne pénètrent pas dans le volume interne de l'unité partielle et dans un espace dont le volume est suffisamment grand pour que la charge maximale de réfrigérant soit conforme à la clause

101.DVU.1.7 ou être situées à l'extérieur. Les vannes d'arrêt de sécurité doivent être positionnées de manière à permettre l'accès pour la maintenance par une personne autorisée.

101.DVU.1.4.3 Conception

101.DVU.1.4.3.1 Généralités

Les vannes d'arrêt de sécurité doivent être évaluées en vue de leur utilisation avec l'appareil.

Les soupapes d'arrêt de sécurité doivent être conformes aux articles 101.DVU.1.4.3.2 à 101.DVU.1.4.3.7. Les taux de fuite au siège doivent être déterminés conformément à l'article 101.DVU.1.4.3.3. Les soupapes d'arrêt de sécurité doivent être normalement fermées et à commande électronique.

101.DVU.1.4.3.2 Le système de commande de la soupape d'arrêt de sécurité ne doit pas être à réarmement automatique. Le système de commande de la soupape d'arrêt de sécurité doit nécessiter une réinitialisation manuelle. La réinitialisation à distance sans vérification de l'action corrective est interdite.

101.DVU.1.4.3.3 Essai d'étanchéité du siège

La soupape d'arrêt de sécurité doit présenter un taux de fuite maximal au siège inférieur ou égal à 0,01 kg/h dans toutes les conditions d'essai. La conformité est vérifiée par essai.



Les fuites à travers le siège doivent être mesurées, à l'orifice de sortie de la vanne, à 2, 50, 100 et 125 % de la pression maximale admissible du système, telle que déterminée à l'annexe 101.DVJ, appliquée à l'entrée de la vanne pendant 5 minutes à chaque pression d'essai. Le débit de fuite maximal surces 5 minutes doit être mesuré et enregistré pour chaque pression d'essai. L'essai doit être réalisé à l'état liquide et à l'état vapeur. La pression d'entrée doit être appliquée avec un fluide d'essai correspondant au fluide de service prévu de la vanne testée. Le fluide de travail à l'état vapeur peut être de l'air. Le fluide de travail à l'état liquide peut être de l'eau. Si le fluide de travail d'essai est un réfrigérant, une surchauffe d'au moins 3 °C doit être utilisée pour la vapeur et un sous-refroidissement d'au moins 2 °C pour le liquide.

101.DVU.1.4.3.4 Exigences relatives aux vannes d'arrêt de sécurité

Les contacts électriques, les bornes et les solénoïdes doivent être correctement protégés contre les dommages et les conditions atmosphériques prévues. Les vannes d'arrêt de sécurité doivent pouvoir fonctionner dans une plage de températures allant d'au moins 10 °K en dessous de la température minimale de conception de l'évaporateur à 60 °C. Les vannes d'arrêt de sécurité doivent pouvoir se fermer complètement dans les 30 secondes suivant leur mise sous tension, quelle que soit la pression ou les conditions normales de fonctionnement.

101.DVU.1.4.3.5 Test d'étanchéité du corps

Une pression égale à 150 % de la pression nominale maximale doit être appliquée à travers la vanne d'arrêt de sécurité, le corps de la vanne étant ouvert, et maintenue pendant au moins 5 minutes, sans fuite externe ni dommage à la vanne d'arrêt de sécurité, lors d'un contrôle effectué avec un instrument ayant une sensibilité de 3 g.an ou moins. Aucune déformation permanente d'un composant de la vanne n'est tolérée après la décompression. Le fluide de travail utilisé pour l'essai peut être : un réfrigérant, de l'eau ou tout autre fluide hydraulique approprié.

101.DVU.1.4.3.6 Marquage

Les vannes d'arrêt de sécurité doivent porter les marquages suivants, tous lisibles et durables :

- a) nom du fabricant ou nom commercial ;
- b) désignation du modèle ;
- c) type de fluide véhiculé ;
- d) sens d'écoulement autorisé ;
- e) caractéristiques électriques ; et
- f) pression de service nominale.

101.DVU.1.4.3.7 Fabrication et essais de production

Toutes les vannes d'arrêt de sécurité de production doivent être testées afin de vérifier que le taux de fuite nominal au siège n'est pas dépassé.

101.DVU.1.5 Charge maximale de réfrigérant

$$m_{\max} = 0,25 \times LFL \times H \times A$$

Pour les espaces de plus de 250 m², la surface de la pièce (A) doit être de 250 m², ou la surface minimale requise (A_{min}) de l'appareil installé, avec la charge de réfrigérant (mc), conformément aux exigences suivantes :

$$A_{\min} = m_c / (0,25 \times LFL \times H)$$

Où :

n_{max} est la charge maximale de réfrigérant en kg ;

mc est la charge totale de réfrigérant dans le système frigorifique en kg ;

LFL est la limite inférieure d'inflammabilité en kg/m³ ;

H est la hauteur de la pièce en m, sans dépasser 2,2 m ;

A est la surface de la pièce en m² ;

A_{min} est la surface minimale requise de la pièce en m².

Des soupapes d'arrêt de sécurité, conformes à la clause 101.DVU.1.4, sont utilisées pour limiter la charge libérable. La valeur m_{rel}, déterminée à la clause 101.DVU.1.2, sert à calculer le volume minimal de la pièce A_{min} en remplaçant mc par m_{rel} dans l'équation de A_{min}.

101.DVU.1.6 La charge maximale de réfrigérant de l'appareil installé doit être conforme aux exigences suivantes :

La charge maximale de réfrigérant de l'appareil installé doit être conforme aux spécifications suivantes :

$$m_{\max} = 0,5 \times LFL \times H \times A$$

Pour les espaces de plus de 250 m², la surface de la pièce (A) doit être de 250 m², ou la surface minimale requise de la pièce A_{min} de l'appareil installé avec la charge de réfrigérant mc doit être conforme à ce qui suit :

$$A_{\min} = m_c / (0,5 \times LFL \times H)$$

N_{max} représente la charge maximale de réfrigérant en kg ;

mc représente la charge totale de réfrigérant dans le système frigorifique en kg ;

LFL représente la limite inférieure d'inflammabilité en kg/m³ ;

H représente la surface de la pièce en m² ;

A est la surface de la pièce en m² ;

A_{min} représente la surface minimale requise de la pièce en m².



Si des vannes d'arrêt de sécurité conformes à la clause 101.DVU.1 sont utilisées pour limiter la charge libérable, la charge libérable (mrel) déterminée à la clause 101.DVU.1.2 sert à calculer le volume minimal de la pièce Amin en remplaçant (mc) dans l'équation de Amin par (mrel).

101.DVU.1.7 Ventilation mécanique – Généralités

101.DVU.1.7.1 Lorsque la masse de fluide frigorigène dans l'ensemble du système frigorifique est supérieure à m² et inférieure ou égale à m³, les groupes compresseurs, les groupes de condensation et les groupes condenseurs destinés à être installés à l'intérieur doivent porter la mention « Ventilation à prévoir conformément aux instructions d'installation ».

101.DVU.1.7.2 Lorsque la masse de fluide frigorigène dans l'ensemble du système frigorifique est > m² et ≤ m³, les groupes compresseurs, les groupes de condensation et les groupes condenseurs destinés à être installés à l'intérieur doivent être accompagnés d'instructions d'installation indiquant ce qui suit (jusqu'à la clause 101.DVU.1.7.5)

6

La ventilation doit être effectuée vers un endroit où l'air est suffisamment abondant pour diluer le réfrigérant qui fuit, comme à l'extérieur ou dans un grand espace. L'espace intérieur utilisé pour l'évacuation de l'air de ventilation doit avoir un volume suffisant, y compris le volume de la pièce où l'appareil est installé, afin de garantir que la charge maximale de réfrigérant spécifiée à l'article 101.DVU.1.6 ne soit pas dépassée.

Lorsque la ventilation est activée par le système de détection de réfrigérant, les actions suivantes doivent être entreprises :

a) Pour tous les appareils équipés d'un ventilateur, celui-ci doit être mis en marche afin d'assurer le débit d'air de circulation minimal conformément à l'article 101.DVU.1.8.2.

b) Le fonctionnement du compresseur doit être désactivé, sauf si son fonctionnement réduit le débit de fuite ou, dans le cas d'un système à circuits multiples, si le circuit de fuite est isolé par des vannes d'arrêt et que le fonctionnement du système n'est pas affecté.

La ventilation mécanique et la circulation d'air de l'appareil doivent se poursuivre pendant au moins 5 minutes après la réinitialisation du système de détection de réfrigérant. 101.DVU.1.7.3 Débit d'air de ventilation requis

Le débit d'air minimal pour la ventilation mécanique doit être :

$$Q_{\min} = 30(m_c - m_{\max}) / LFL, \text{ not to exceed } Q_{\min} - 486 / LFL$$

Où :

Q_{min} représente le débit minimal de ventilation mécanique en m³/h ;

m_c représente la charge de fluide frigorigène du système en kg ;

m_{max} représente la charge maximale, telle que définie à la clause 101.DVU.1.6 ;

LFL représente la limite inférieure d'inflammabilité en kg/m³ ;

30 est une constante

REMARQUE : la limite de 486 lb/fl est basée sur un système de 35 kW avec une charge de 0,45 kg/kW, soit 15,8 kg de charge.

Pour les appareils sans ventilateur de circulation d'air, la valeur m_{max} doit être nulle. 101.DVU.1.7.4 Ouvertures de ventilation mécanique

Pour la ventilation mécanique, le bord inférieur de l'ouverture d'extraction d'air, par laquelle l'air est évacué de la pièce, ne doit pas se situer à plus de 100 mm du sol.

Le point de rejet de l'air extrait de la pièce par ventilation mécanique doit être suffisamment éloigné, et au moins égal à 3 m, de l'ouverture d'admission d'air de ventilation mécanique afin d'éviter toute recirculation dans la pièce.

101.DVU.1.7.5 Fonctionnement de la ventilation mécanique

La ventilation mécanique doit fonctionner en continu ou être mise en marche par un système de détection de fluide frigorigène.

Si la ventilation mécanique fonctionne en continu, sauf pendant de courtes périodes de maintenance, le débit d'air doit être détecté ou surveillé en permanence. En cas de réduction du débit d'air, les actions suivantes doivent être entreprises dans un délai de 10 secondes :

a) Le fonctionnement du compresseur doit être arrêté, sauf si son fonctionnement réduit le taux de fuite ou, dans le cas d'un système à circuits multiples, si le circuit présentant une fuite est isolé par des vannes d'arrêt et que le fonctionnement du système n'est pas affecté.

b) L'utilisateur doit être averti en cas de réduction du débit d'air.

101.DVU.1.8 Circulation d'air

101.DVU.1.8.1 Généralités

Lorsqu'une ventilation mécanique est requise, une circulation d'air doit également être prévue pour assurer le brassage de l'air ambiant.

La circulation d'air doit être continue ou déclenchée par un système de détection de réfrigérant. La vitesse et le débit d'air minimum doivent être les suivants :

$$Q_{\min} = 135 \times CAP$$

$$v_{\min} = 2$$

Où :

Q_{min} représente le débit d'air minimal en m³/h ;

CAP représente la puissance frigorifique nominale spécifiée par le fabricant en kW ;

V_{min} représente la vitesse minimale de l'air en m/s ;

135 représente le débit d'air constant en m³/h par kW de puissance frigorifique (CAP).

La vitesse du flux d'air de circulation de l'unité (v) doit être calculée en divisant le débit d'air par la surface nominale de la grille de sortie, sans déduction de la surface de la grille.

La conformité doit être vérifiée par des essais.



Lorsqu'un seul capteur de détection de fluide frigorigène à distance est utilisé dans une pièce comportant plusieurs unités, toutes les unités de la pièce ne disposant pas d'un système de détection de fluide frigorigène dédié doivent appliquer la même mesure.

101.DVU.1.8.2 Circulation d'air continue :

Le ventilateur doit fonctionner en continu, sauf pendant de courtes périodes pour la maintenance et l'entretien.

Le débit d'air doit être détecté ou surveillé en continu. En cas de réduction du débit d'air, les mesures suivantes doivent être prises dans un délai de 10 secondes :

- a) le fonctionnement du compresseur doit être désactivé, sauf si son fonctionnement réduit le taux de fuite ou, dans le cas de circuits multiples, si le circuit de fuite est isolé par des vannes d'arrêt et que le fonctionnement du système n'est pas affecté ;
- b) l'utilisateur doit être averti de la réduction du débit d'air. Instructions spéciales pour les appareils utilisant un fluide frigorigène inflammable : d.

101.DVU.1.8.3 Circulation d'air déclenchée par un système de détection de fluide frigorigène

Lorsqu'un système de détection de fluide frigorigène est activé conformément à l'annexe 101.DVP (Annexe relative aux détecteurs de fluide frigorigène) suite à la détection d'une fuite dans l'espace, tous les appareils de cet espace, alimentés par le(s) même(s) compresseur(s), doivent effectuer les actions suivantes pendant au moins cinq minutes après la réinitialisation du système de détection de fluide frigorigène :

- a) Le(s) ventilateur(s) doivent être mis en marche.
- b) Le fonctionnement du compresseur doit être arrêté, sauf si son fonctionnement réduit le débit de fuite ou, dans le cas d'un système à circuits multiples, si le circuit de fuite est isolé par des vannes d'arrêt et que le fonctionnement du système n'est pas affecté.

