



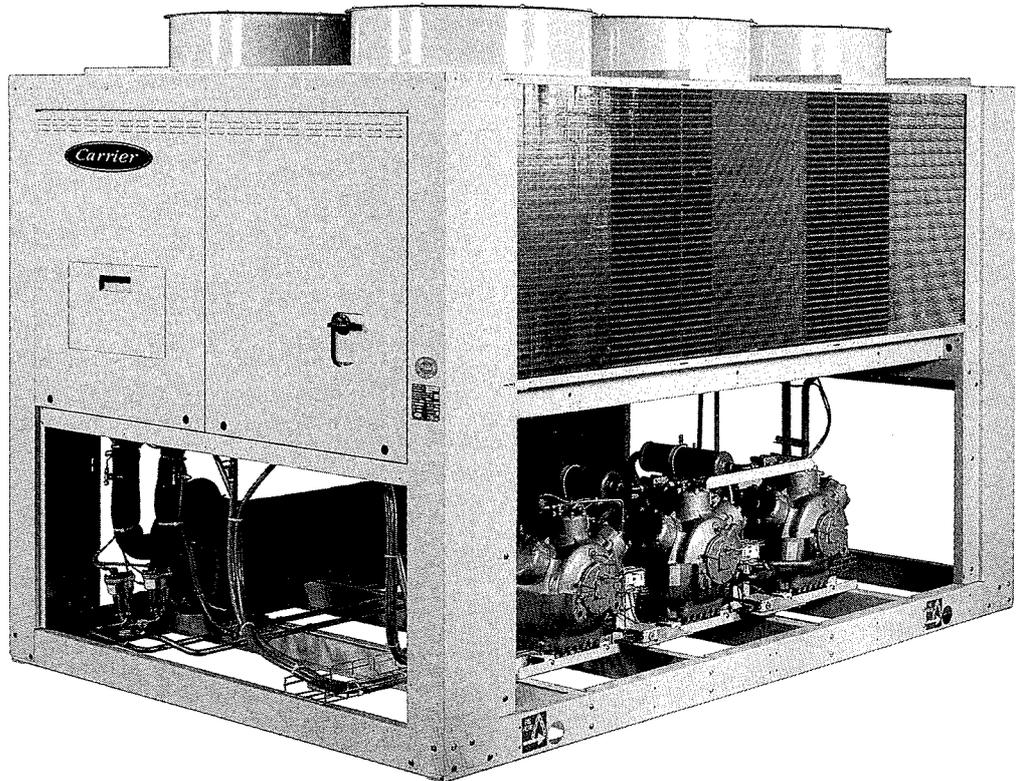
30GG 045 -245

Packaged Air cooled Liquid Chillers
Refroidisseur de liquide à condensation par air

50Hz

PRO-DIALOG

Installation, Operation and Maintenance Instructions
Instructions d'installation, d'exploitation et d'entretien



QUALITY ASSURANCE



CERTIFICAT N° 1989/029

ASSOCIATION
FRANCAISE POUR
L'ASSURANCE DE LA
QUALITE



APPROVALS
NF EN 29001
ISO 9001



The cover photograph is solely for illustration and forms no part of any offer for sale or any sale contract. The manufacturer reserves the right to change the design at any time without notice.

La photo montrée en page de couverture est uniquement à titre indicatif, et n'est pas contractuelle. Le fabricant se réserve le droit de changer le design à tout moment, sans avis préalable.

Table of contents

Introduction	Page
I - Installation	5
1. Safety considerations	5
2. Preliminary checks	5
3. Moving the Chiller	5
4. Site inspection	6
II - Connection	7
1. Water loop connections	7
2. Power supply	9
III - Characteristics	10
1. Physical data	10
2. Electrical data	11
IV - Dimensional drawings	13
1. Dimensions	13
2. Handling and required service and air flow clearances	21
3. Mounting Weights	23
V - Application Data	24
1. Cooler	24
2. Condenser	29
3. Multiple Chillers	30
VI - Controls	31
1. Preliminary checks	31
2. Startup	32
VII - Refrigeration components and their maintenance	33
1. General servicing	34
2. Liquid refrigerant charging	34
3. Compressors	36
4. Condensers fan	38
5. Cooler	39
6. Removing condenser coils	42
7. Checking liquid refrigerant circuit components	43
8. Protection systems	44

Table des matières

Introduction	Page
I - Réception de l'unité	5
1. Consignes de sécurité	5
2. Vérifications préliminaires	5
3. Manutention	5
4. Mise en place	6
II - Raccordement	7
1. Raccordement en eau	7
2. Alimentation électrique	9
III - Caractéristiques	10
1. Caractéristiques physiques	10
2. Caractéristiques électriques	11
IV - Plans dimensionnels	13
1. Dimensions	13
2. Manutention et distances requises pour le service et le flux d'air	21
3. Poids de montage	23
V - Données d'application	24
1. Evaporateur	24
2. Condenseur	29
3. refroidisseurs multiples	30
VI - Régulation	31
1. Vérifications préliminaires	31
2. Mise en route	32
VII - Entretien et description des composants frigorifiques du groupe	33
1. Entretien général	34
2. Charge en fluide frigorigène	34
3. Compresseurs	36
4. Ventilateurs de condenseurs	38
5. Evaporateur	39
6. Démontage de batterie de condensation	42
7. Vérification des dispositifs d'alimentation en fluide frigorigène	43
8. Organes de protection	44

Introduction

It is always recommended to refer to the correct PRO-DIALOG OR Flotronic II manuals for descriptions of the operation and diagnostic routines applicable to the control systems for Carrier 30GG 045-245 air cooled liquid chillers.

WARNING

30GG 045-245 chillers are managed by an electronic control system. Hence, the wiring must never be modified and the check-out routines and start-up procedures must always be followed scrupulously. Inadvertent earthing of an electronic or electrical component can damage it beyond repair instantly.

Introduction

Il est conseillé d'utiliser les documents propres aux régulations PRO-DIALOG ou Flotronic II pour le fonctionnement et le diagnostic des systèmes de contrôle des unités 30GG 045-245.

ATTENTION

Cette unité est pilotée par un système de régulation électronique. Aussi, ne jamais faire de modifications du câblage et suivre scrupuleusement les procédures de vérification et de mise en route. Toute mise à la terre accidentelle d'un composant électrique ou électronique peut entraîner la destruction instantanée de celui-ci.

I - Installation

1. safety considerations

These safety notes are for 30GG chiller models 045-245 with electronic control. These chillers have electronic expansion valves as standard on the liquid refrigerant lines. It is vital to use the applicable checkout and operating procedures (refer also to controls and troubleshooting manual). In all cases the installation, start up and control operations must be performed in accordance with applicable safety codes and practises.

WARNING

Before doing any work at all confirm that the electrical power supplies (400V and 230V) are disconnected and switches and isolators opened and tagged.

At all times:

Wear safety glasses, gloves and other appropriate protection. Use the appropriate mechanical aids and handle heavy or bulky equipment.

Handle and set down electronic components gently.

- Allow only properly trained air conditioning engineers to service and start up the chillers. Permit unskilled mechanics only to perform such basic operations as cleaning coils.

2. Preliminary checks

- Check that no damage was sustained in transit. If damage is found or parts are missing, file a claim with the shipping company.

- Confirm that the unit nameplate (on the side of the unit) agrees with the delivery note and order.

- Confirm that accessories for on-site assembly have been delivered and are complete.

3. Moving the chiller

Use struts or spreader bars to spread the slings above the unit. Leave in place the boards protecting the coils to give the further protection until the installation is completed.

WARNING

Never use a forklift truck to move a 30GG 045-245 chiller.

The chillers are shipped with wood plates fixed beneath and along the length of the longitudinal frame members of the unit. These must be removed before the unit is installed.

If a crane cannot be used, move the unit using either three sets (to spread the load of rollers or dollies or a skid. Move the unit by pushing on the rollers, dollies or skids. Do not push on the frame or any part of the unit.

I - Réception de l'unité

1. Consignes de sécurité

Consignes de sécurité pour les unités 30GG045-245 avec contrôle électronique. Les refroidisseurs sont équipés d'EXV sur le conduit liquide. Il est nécessaire de suivre attentivement les procédures de vérification et de fonctionnement. Pour plus de détail se référer au manuel propre à la régulation. Les opérations d'installation, de mise en route et de réglage se feront uniquement en respectant les règles de sécurité d'usage et conformément à la législation en vigueur.

ATTENTION

Avant toute intervention, vérifier que le groupe est hors tension (400 et 230Volts) et que les organes de coupure, interrupteurs et sectionneurs sont consignés.

Lors de toute intervention:

Porter des lunettes de sécurité et des gants de travail, Manipuler avec précaution les composants lourds et encombrants,

Manipuler avec délicatesse les composants électroniques.

- Seul un personnel qualifié doit assurer la mise en route et l'entretien des refroidisseurs, toutefois, certaines opérations comme par exemple le nettoyage des ailettes et des condenseurs, les contrôles visuels peuvent être prises en charge par les techniciens non frigoristes.

2. Vérifications préliminaires

- Absence de choc dû au transport, dans le cas contraire ou si des pièces manquent, remplir une réclamation auprès du transporteur.

- Inscriptions sur la plaque signalétique (sur le côté de l'appareil) sont conformes à la commande.

- Eventuellement contrôle des accessoires qui sont livrés séparément pour être montés sur sites.

3. Manutention

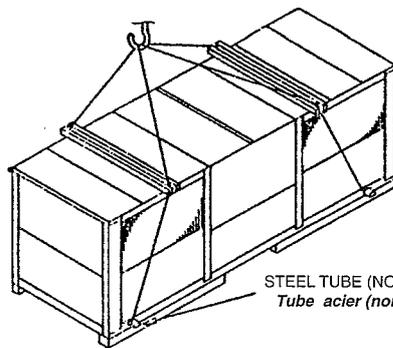
Levage: utiliser des entretoises ou un châssis pour écarter les élingues du haut de l'appareil, on pourra aussi laisser en place lors de la manutention les protections de batteries pour une protection supplémentaire.

ATTENTION

Ne jamais utiliser le chariot élévateur pour manutentionner l'unité

L'unité est expédiée avec des patins bois fixés le long des montants longitudinaux de l'appareil. Ceux-ci doivent être démontés avant l'installation de l'unité.

Si l'on ne peut manutentionner l'unité par grue, celle-ci peut être mise en place grâce à des roulettes ou à l'aide d'une plate forme. Utiliser au minimum 3 jeux de roulettes de façon à répartir la charge. Pour mettre en place l'unité dans ces conditions, prendre toujours appui sur le chariot et non sur l'unité.



STEEL TUBE (NOT SUPPLIED WITH UNIT)
Tube acier (non fourni avec le groupe)

These chillers are designed to be moved by lifting from above and this method must be used. Holes to accept lifting devices are provided to allow two 2.7 m tubes, to which the slings can be attached, to be used. refer to the lifting diagram on the side of the unit (8 on 30GG 245 for 4 tubes).

Ces unités sont conçues pour être manutentionnées en suspension. Il est important de respecter cette méthode, les trous de manutention sont percés à la base du châssis. 4 ouvertures dans les longerons de la base permettent le passage de 2 tubes Ø 80 mm longueur 2.7 mm servant à fixer les élingues (8 sur 30GG 245 pour 4 tubes).

4. Site inspection

Before setting down the unit check that:

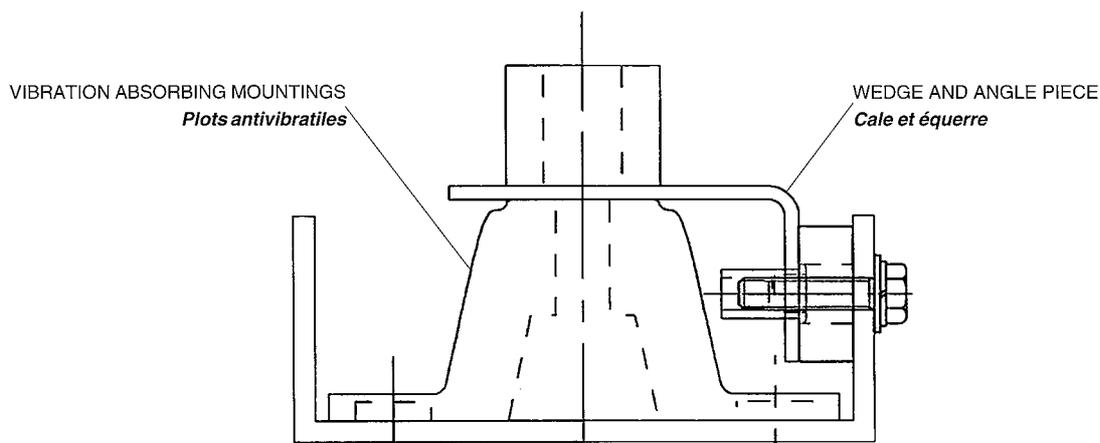
- The permitted loading at the site is adequate or that appropriate strengthening measures have been taken.
- The surface is horizontal, flat and intact.
- There is adequate space around the unit to make power and water connections, for service access and air flow.
- There are adequate support points and that they are in the right places.
- Remove the longitudinal wooden bearers and set the unit down gently.
- Compressors are mounted on vibration absorbing mountings.

For shipping purpose these are packed solid with wedges, angles pieces and retaining bolts. These must be removed, from all compressors, when the installation is completed to allow the vibration absorbing mountings to do their job.

4. Mise en place

Avant de reposer l'appareil, vérifier les points suivants:

- L'emplacement choisi peut supporter le poids de l'unité ou bien les mesures nécessaires ont été prises pour les renforcer.
 - La dalle est horizontale, plane et étanche.
 - Dégagement autour et au-dessus de l'unité suffisant pour assurer la circulation de l'air.
 - Nombre de points d'appui adéquats et leur positionnement.
 - Retirer les patins de bois fixés sous le châssis de l'unité.
 - Lors de l'installation, retirer le boulon et la cale de fixation afin que les plots puissent remplir leur rôle.
- Pour l'expédition, ces plots sont bloqués par une cale et une équerre.



WARNING

Never push or lever on any of the enclosure panels of the unit. Only the base of the unit frame is designed to withstand such stresses.

ATTENTION

Ne jamais soumettre les tôleries (panneaux, montants) du groupe à des contraintes de manutention, seule la base est conçue pour cela.

II - Connection

1. Water loop connections

Refer to the certified dimensional drawings for the size and positions of all water inlet and outlet connections.

The water pipes must not transmit any radial or axial force to the heat exchangers or any vibration to the pipework or building.

The water supply must be analyzed and appropriate filtering treatment, control devices, isolation and bleed valves and circuits built in as the analysis shows to be necessary.

Consult either a water treatment specialist or appropriate texts on the subject.

IMPORTANT

The selection of auxiliary components (circulating pumps for example) must be in accordance with good practise and must take account of the permissible and nominal water flows through the heat exchangers which must be between the values given in table on page 30.

II - Raccordements

1. Raccordements sur la boucle d'eau

Pour le raccordement en eau des échangeurs se référer aux plans dimensionnels certifiés montrant les positions et dimensions des entrées/sorties d'eau.

Les tuyauteries ne doivent transmettre aucun effort axial, radial aux échangeurs et aucune vibration.

L'eau doit être analysée; le circuit réalisé doit inclure les éléments nécessaires au traitement de l'eau: filtres, additifs, échangeurs intermédiaires, purges, événements, vanne d'isolement, etc... en fonction des résultats.

Consulter tout manuel traitant de ce sujet ou un spécialiste.

IMPORTANT

La sélection des équipements auxiliaires (pompes) devra se conformer aux principes de base, notamment en respectant les débits nominaux aux échangeurs qui doivent être compris entre les valeurs citées dans la page 30.

Evaporator description

The direct expansion, multi-pass evaporator has removable water heads.

The water flow across the outside surface of the tubes is baffled to achieve optimum heat exchange with the least pressure drop.

Heat exchange further enhanced by the use of internally finned tubes.

The evaporator is insulated with a 19 mm layer of closed cell foam.

This insulation itself forms an impenetrable barrier to water vapour which is this unable to condense either within the cells or on the evaporator shell. Its impenetrability to moisture makes any further protective coating completely redundant. The standard evaporator can be used for ethylene glycol applications. For calcium chloride and sodium chloride brines however, it is vital to use inhibitors specifically formulated to protect copper tubes.

Refer to manufacturers literature to select the correct inhibitor or consult a specialist in water treatment.

Description de l'évaporateur

L'évaporateur est du type à détente directe, à têtes démontables, et est cloisonné pour un débit multi-passe du réfrigérant. Le flux d'eau à travers le faisceau de tubes est orienté par des chicanes conçues pour une perte de charge minimale.

Les tubes ont des ailettes internes intégrées pour l'obtention d'un échange thermique maximal.

L'évaporateur est isolé par une couche de mousse à cellules fermées, d'une épaisseur de 19mm.

La vapeur d'eau ne risque pas ainsi de pénétrer dans la structure cellulaire pour se condenser, soit à l'intérieur des alvéoles, soit sur la virole de l'évaporateur. Ainsi, l'isolation constitue, en elle même, un écran anti-vapeur.

Etant donnée la résistance de l'isolation, il n'est pas nécessaire d'envelopper l'ensemble dans une tôle protectrice.

L'évaporateur standard peut être employé pour toutes les utilisations d'eau glycolée. Cependant pour les saumures de chlorure de calcium et de chlorure de sodium, il est important de bien choisir les inhibiteurs qui conviennent, pour la protection des tubes en cuivre.

Se reporter aux brochures à ce sujet pour tous les renseignements ou consulter un spécialiste en traitement de l'eau.

Evaporator connections

The water circuit should be designed to have the least number of elbows and horizontal pipe runs at different levels. Here above are indicated the basic checks to be done. For a complete installation instruction refer to the Carrier Manual of Air Conditioning System Design Part.3 - Piping for information about chilled water circuit chillers.

- Install manual or automatic air purge valves at all high points in the water circuit.
- Use an expansion chamber or an expansion/relief valve to maintain pressure in the system.
- Install water temperature thermometers in both the entering and leaving water connections close to the evaporator.
- Install drain valves at all low points to allow the whole circuit to be drained. Connect a stop valve in the drain line before operating the chiller.
- Install stop valves, close the evaporator, in the entering and leaving water lines.
- Use flexible bellows to reduce the transmission of vibration to the pipework.
- Insulate all pipework, after testing for leaks, both to reduce thermal leaks and to prevent condensation.
- Cover the insulation with a vapour barrier.

Raccordement de l'évaporateur

Le circuit d'eau doit présenter le moins possible de coudes et de tronçons horizontaux à des niveaux différents. Ci dessous sont indiqués les principaux points à vérifier pour le raccordement.

Pour plus de détails, consulter le manuel Carrier N°3 sur l'installation des boucles d'eau.

- Installer les événements manuels ou automatiques aux points hauts du circuit.
- maintenir la pression du circuit en utilisant un vase d'expansion ou un ensemble détendeur soupape de sécurité.
- Installer des thermomètres dans les tuyauteries d'entrée et de sortie d'eau.
- Installer des raccords de vidange à tous les points bas pour permettre la vidange complète du circuit. Raccorder la vanne d'arrêt à la conduite de vidange avant de faire fonctionner le groupe.
- Installer des vannes d'arrêt près des raccordements d'entrée et de sortie d'eau.
- Utiliser les raccords souples pour réduire la transmission des vibrations.
- Isoler les tuyauteries après essais de fuite pour empêcher la transmission calorifique et les condensats.
- Envelopper les isolations d'un écran anti-buée.

2. Power supply

The power supply must conform to the specification on the chiller nameplate.
The supply voltage must be within the range specified in the table of electrical data.

WARNING
<p>Operation of the chiller with an improper supply voltage or with excessive phase imbalance constitutes abuse which will invalidate the Carrier warranty. If the phase imbalance exceeds 2% for voltage, or 1% for current, contact your local electricity supply company at once and ensure that the chiller is not switched on until corrective measures have been taken.</p>

Determining Phase Imbalance

Use the formula : maxi. imbalance % =

$$100 \times \frac{\text{Maxi. deviation from average voltage} \times 100}{\text{Average voltage}}$$

Example:

For a 400V 3-phases 50Hz supply measure the voltage between each pair of phases:

$$AB = 406V \quad BC = 399V \quad AC = 394V$$

$$\text{Average voltage} = \frac{406 + 399 + 394}{3} = \frac{1199}{3}$$

$$= 399.7 \text{ (about 400 V)}$$

Calculate the maximum deviation from the 400 V average:

$$AB = 406 - 400 = 6$$

$$BC = 400 - 399 = 1$$

$$AC = 400 - 394 = 6$$

The maximum deviation is 6V.

The greatest maximum percentage voltage deviation is:

$$100 \times 6/400 = 1,5 \%$$

This is less than the permissible 2%, and is therefore acceptable.

When the main electrical supply switch is not supplied as part of the unit an easily accessible isolator of the appropriate size must be installed.

2. Alimentation électrique

Les caractéristiques de l'alimentation électrique doivent être conformes aux indications de la plaque signalétique. La tension d'alimentation doit se situer dans la plage indiquée au tableau des caractéristiques électriques.

IMPORTANT
<p>Le fonctionnement du groupe sous une tension non conforme ou avec un déséquilibre de phase excessif constitue un abus qui n'est pas couvert par la garantie Carrier. Si le déséquilibre de phase pour la tension dépasse 2 %, et 1% pour l'intensité, prendre contact immédiatement avec la compagnie d'électricité locale avant de mettre l'unité sous tension.</p>

Déterminer le déséquilibre des phases.

Utiliser la formule suivante : déséquilibre des tensions (%) =

$$100 \times \frac{\text{Déviation maxi. de tension moyenne}}{\text{Tension moyenne}}$$

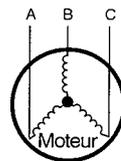
Exemple :

Pour une alimentation : 400V-3ph-50Hz mesurer la tension entre chaque phase par paire :

$$AB = 406V \quad BC = 399V \quad AC = 394V$$

$$\text{Tension moyenne} = \frac{406 + 399 + 394}{3} = \frac{1199}{3}$$

$$= 399,7 \text{ (400 V environ)}$$



Déterminer la déviation maximale de la tension moyenne :

$$(AB) = 406 - 400 = 6$$

$$(BC) = 400 - 399 = 1$$

$$(AC) = 400 - 394 = 6$$

La déviation maximale est donc de 6V.

Déterminer le pourcentage du déséquilibre constaté, ce pourcentage est :

$$100 \times 6/400 = 1,5 \%$$

Le pourcentage de 1,5 % ci-dessus est donc satisfaisant puisqu'il est inférieur à 2 %.

Dans le cas où l'interrupteur n'est pas inclus dans l'unité (Option 70), un organe de sectionnement d'accès facile sera monté.

III - Characteristics

III - Caractéristiques

1. Physical data

1. Caractéristiques physiques

30 GG		045	085	120	145	170	190	220	245
NOMINAL COOLING CAPACITY (1)* <i>Puissance frigorifique nominale (1)</i>	kW	116.5	200.0	262.5	334.6	395.9	457.5	503.1	523.6
COMPRESSOR INPUT POWER <i>Puissance absorbée compresseur</i>	kW	46.7	67	87.6	114.4	136.8	157.0	179.6	175.0
OPERATING WEIGHT (APPROX)* <i>Poids en fonctionnement (approx)</i>	kg	1520	3067	3884	4507	5647	6497	6795	7992
OVERALL DIMENSIONS <i>Dimensions hors tout</i>	L	2450	3404	4322	4322	6229	7147	7147	8982
	I	1870	2328	2328	2328	2328	2328	2328	2328
	h	1912	2471	2471	2471	2471	2471	2471	2471
REFRIGERANT CHARGE - R134A - <i>Charge de Fluide frigorigène</i>	CKt. 1kg CKt.2 Kg	14 14	34 17.5	39 39	50 43	55 53	58 55	58 58	66 66
COMPRESSOR** <i>Compresseur</i>		06 E Reciprocating, Semi-hermetic, 24.2r/s ; 1450 rpm <i>06 E, alternatif, semi-hermétique, 24,2 tr/s</i>							
N°-Model <i>Nbre - Modèle</i>	CKt.1 CKt.2	1.E6 199 1.EF 199	1E6 199 1.EF 199	2.EF 199 2.EF 199	3.EF 199 2.EF 199	3.EF 199 3.EF 199	4.EF 199 3.EF 199	4.EF 199 4.EF 199	4.EF 199 4.EF 199
CAPACITY CONTROL STEP(S) <i>Etage(s) de contrôle de puissance</i>		4	6	4	5	6	7	8	8
MINIMUM CAPACITY STEP <i>Puissance minimum</i>	%	33	22	25	20	17	14	13	13
CONDENSER FANS-TYPE <i>Ventilateurs de condenseur</i>		AIR FOIL BLADES 12.5 tr/s - 400V / 3ph / 50Hz - <i>Profilé Aile d'avion 12.5tr/s - 400V / 3ph / 50Hz -</i>							
NUMBER / <i>Nombre</i>		2	6	8	8	10	12	12	16
DIAMETRE / <i>Diamètre</i>	mm	780	780	780	780	780	780	780	780
AIR FLOW / <i>Débit d'air</i>	l/s	9944	29833	39777	39777	49722	59666	59666	79555
CONDENSERS COILS <i>Type condenseur</i>		COPPER TUBE ALUMINIUM FINIS <i>Tubes cuivre avec ailettes aluminium</i>							
COOLER - N° TYPE/ <i>Evaporateur</i>		One with Direct Expansion, Shell and Tubes / <i>Un à détente directe, à plaque tubulaire</i>							
MODEL 10H / <i>Modèle 10H</i>		HB040	HA090	HA105	HA200	HA200	HA200	HA200	HA200
N°OF REFRIGERANT Ckts. <i>Nbre de circuits de fluide frigorigène</i>		2	2	2	2	2	2	2	2
NET WATER VOLUME <i>Volume d'eau net (buses comprises)</i>	L l	55	92	154	242	242	242	242	242
MAXIMUM PRESSURE ON WATER SIDE <i>Pression maximumde fonctionnement côté eau.</i>		1000 kPa							
WATER CONNECTION/ <i>Connexion d'eau</i>		NFE 29203 FLAT FACE FLANGE / BRIDE PLATE NFE 29203							
INLET-OUTLET / <i>Entrée- Sortie</i>		PN16DN80	PN16DN100	PN16DN125	PN16DN150	PN16DN150	PN16DN150	PN16DN150	PN16DN150
DRAIN/ <i>Vidange</i>	in	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2

Note:

* Nominal capacity is according to ARI 590 last edition for a condenser dry bulb air entering temperature of 35°C and a leaving chilled water temperature of 6.7°C and 5.6°C rise.

** Unloaders: "6" - one
"F" - none

Note:

* Les puissances nominales sont basées sur la norme ARI 590 dernière édition pour une température sèche à l'entrée du condenseur de 35°C et une température de sortie d'eau glacée 6,7°C et un écart de 5,6°C.

** le préfixe "F" dans le numéro du modèle indique l'absence de réduction de puissance, le préfixe 6, une réduction de puissance.

2. Electrical data

- Chiller models 045 to 145 have a single power connection point.
Models 170 to 245 each have two power connection points.

Ensure that each power supply has its own earth conductor and that the equipotential bonds are correctly installed in the distribution boards.
- For all models a separate 230V single-phase 50Hz supply is needed to power the compressor crankcase heaters and cooler heater.
- The electrical control box, as standard contains :
 - the compressor motor, fan motor protection and startup circuit components.
 - control components
 - protection of each compressor through circuit breaker.
- Field wiring
 - including the selection, sizing connection and installation of cables and components must be in full accordance with all applicable local codes.*
 - for example, in the United Kingdom the IEE (Institution of Electrical Engineers) rules, in their current edition, must be respected.
 - Carrier 30GG chillers are designed and built specifically to ensure easy conformance with local codes.
 - The recommendations in EN 60204** being specifically taken into account when selecting their electrical components.

 - Carrier recommends the installation of an electrical isolator available as option 70.
Two disconnect switch are required from size 30GG 170.

Notes :

- * National codes of practice have generally been derived from the general rules in CEI 364.
- ** EN 60204 gives references to the following national codes :
 - France NFC 79-130
 - Germany VDE 0 113 part 1
 - Great Britain BS 2771 part 1
- *** Ambient operating conditions permissible (refer to table 51A of CEI 364).

Codes defining the normal operating conditions for the Carrier 30GG chiller are :

- Code AA7 ambient temperature from -25°C to +50°C.
- Code AB7 for climatic conditions without exceeding 80% of RH at 40°C. In this case, use option No. 22 (electrical control box).
- Code AD3- exposure to water (exposures where the full force of rain falling at an angle of 60° or more with respect to the vertical is likely to be experienced).
- Code BA4 for the intervention of qualified people.
- The protection index required to conform to these codes is IP 23BW* (per CEI 529). All Carrier 30GG chillers conform in this respect

* Supplementary letter : W

Protection against normal climatic conditions (normal rainfall, wind, snowfall, exposure to direct sunlight).
Contact Carrier if conditions other than those described are likely to be encountered. Please define such special conditions by reference to CEI 529.

2. Caractéristiques électriques

- Les unités 045 à 145 n'ont qu'un seul point de raccordement puissance.
Les unités 170 à 245 ont deux points de raccordement puissance.
S'assurer que les deux alimentations de puissance comportent chacune leur conducteur de mise à la terre, et que l'équipotentialité est bien assurée au tableau de distribution.
- Une source séparée (230V/1ph/50Hz) est nécessaire pour alimenter le circuit réchauffeur de carters compresseurs et réchauffeur d'évaporateur.
- Le coffret électrique renferme en standard :
 - les équipements de démarrage et de protection des moteurs de chaque compresseur et ventilateur.
 - les éléments de régulation
 - une protection par disjoncteur de chaque compresseur.
- Raccordement sur chantier
 - tous les raccordements au réseau et les installations électriques doivent être effectuées en conformité avec les directives applicables au lieu d'installation.*
 - par exemple en France, doivent être respectées, entre autres, les directives de la norme NFC 15100.

 - les unités Carrier 30GG sont conçues pour un respect aisé de ses directives.
 - la recommandation européenne EN 60204** étant prise en compte lors de la conception des équipements électriques de la machine.
 - nous recommandons d'équiper l'installation électrique d'un organe de sectionnement, disponible sous l'option n°70.
Deux selectionneurs sont nécessaires à partir des unités 30GG 170.

Notes :

- * Généralement, les directives nationales d'installation sont dérivées de la recommandation normative CEI 364.
 - ** La recommandation normative EN 60204 porte l'indice de classement comme suit suivant les pays :
 - France NFC 79-130
 - Allemagne VDE 0 113 teil 1
 - Angleterre BS 2771 part 1
 - *** Limites concernant les influences externes- influences externes admissibles (document de référence : tableau 51A de CEI 364).
Les codes définissant l'utilisation normale d'une unité Carrier 30GG sont :
 - Code AA7 pour les températures ambiantes de -25°C à +50°C.
 - Code AB7 pour les conditions climatiques sans toutefois dépasser 80% HR à 40°C. Dans ce cas, utiliser l'option N°22 (coffret tropicalisé).
 - Code AD3 pour la présence d'eau (environnement pouvant être soumis à de l'eau tombant en pluie dans une direction faisant avec la verticale un angle au plus égal à 60°).
 - Code BA4 pour la présence de personnes (personnel qualifié).
Le niveau de protection requis au regard de ces codes est IP23BW* (selon le document de référence CEI 529). Toutes les unités 30GG remplissent cette condition, leur niveau de protection est IP 54BW.
- * Lettre supplémentaire : W
Protection contre les intempéries classiques (conditions usuelles de pluie, vent, neige, rayonnement solaire).
Contacter Carrier pour des influences externes différentes de celles précisées. Veuillez définir ces influences en utilisant la recommandation CEI 529.

Unités	kW max	kW nom	kW fan	kW réch.	400 / 3 / 50 ± 10%				230 / 3 / 50 ± 10%			
					I Max	I Nom	ICF		I Max	I Nom	ICF	
							XL	PW			XL	PW
30GG - 045	62.32	43.92	2.32	0.84	106.6	83.2		239.4	185.4	144.7	-	363.1
30GG - 085	96.96	69.36	6.96	1.04	169.2	134.1	424	302	294.3	233.2	648.0	472.0
30GG - 120	129.28	92.48	9.28	1.24	225.6	178.8	480.5	358.4				
30GG - 145	159.28	113.28	9.28	1.56	275.8	217.3	530.6	408.6				
30GG - 170												
1	96.96	69.36	6.96	1.16	169.2	134.1	424	302				
2	94.64	67.04	4.64	0.6	163	127.9	417.8	295.8				
3	191.6	136.4	11.6	1.76	332.2	262	587	465				
30 GG -190												
1	126.96	90.16	6.96	1.36	219.4	172.6	474.2	352.2				
2	96.96	69.36	6.96	0.6	169.2	134.1	424	302				
3	223.92	159.52	13.92	1.96	388.6	306.7	643.4	521.4				
30GG - 220												
1	126.96	90.16	6.96	1.36	219.4	172.6	474.2	352.2				
2	126.96	90.16	6.96	0.8	219.4	172.6	474.2	352.2				
3	253.92	180.32	13.92	2.16	438.8	345.2	693.6	571.6				
30GG - 245												
1	129.28	92.48	9.28	1.36	225.6	178.8	480.4	358.4				
2	129.28	92.48	9.28	0.8	225.6	178.8	480.4	358.4				
3	258.56	184.96	18.56	2.16	451.2	357.6	706	584				

kW max. : -Maximum power (kW) absorbed by the compressors, the fans and the control circuit with the maximum operating conditions SST: 15°C (MOP)
SDT: 68.3°C.

SST : Saturated Suction Temperature (°C)

SDT : Saturated Discharge Temperature (°C).

kW Nom. : -Nominal power (kW) absorbed by the compressors, the fans and the control circuit in conditions which are close to ARI conditions for 30GG chillers.

kW Fan : -Total power absorbed by fans.

kW réch. : -Total power (kW) absorbed by the compressor crankcase heaters and by the cooler heater.

I Maxi. : - Maximum current draw by the unit maximum capacity.

I Nom. : Nominal Current drawn by the unit in conditions which are closed to ARI conditions for the 30GG chillers.

ICF : Maximum incremental current at start-up: equivalent to the locked Rotor Amps (LRA) of the last compressor to be started plus the sum of the maximum currents drawn by all other compressors motors and fan motors which could be running.

XL = direct start

Pw = part winding start

Notes : Steps must be taken to ensure that the supply voltage does not fall below the minimum permissible voltage specified.

All current values given in the table are at the nominal supply voltage.

1- Electrical control box 1

2- Electrical control box 2.

3 - Unit

kW Max : - Puissance absorbée maximum des compresseurs, ventilateurs et de la régulation au maximum d'emploi des unités. SST= 15°C (MOP)
SDT= 68.3°C.

SST : Température saturée d'aspiration (°C).

SDT : Température saturée de refoulement. (°C).

kW Nom. : - Puissance absorbée nominale des compresseurs, des ventilateurs et de la régulation dans des conditions proches de la condition ARI pour les refroidisseurs 30GG.

kW Fan : - Puissance totale absorbée par les ventilateurs.

kW réch. : - Puissance absorbée par les réchauffeurs de carter des compresseurs et du réchauffeur d'évaporateur.

I Maxi. : - Intensité maximale des unités basée sur la puissance maximale.

I Nom. : - Intensité nominale des unités dans les conditions proches des conditions ARI pour les refroidisseurs d'eau 30GG.

ICF : - Intensité maximale instantanée au cours du démarrage équivalent à la valeur d'intensité rotor bloqué du dernier compresseur qui démarre, plus la somme des intensités maximales des autres compresseurs et ventilateurs en fonctionnement.

XL = démarrage direct

Pw = démarrage fractionné

Notes : Des précautions doivent être prises pour éviter d'avoir une tension de réseau plus faible que la valeur maximale indiquée.

Toutes les intensités sont obtenues pour des unités fonctionnant à tension nominale.

1 - Coffret électrique 1

2 - Coffret électrique 2

3 - Unité

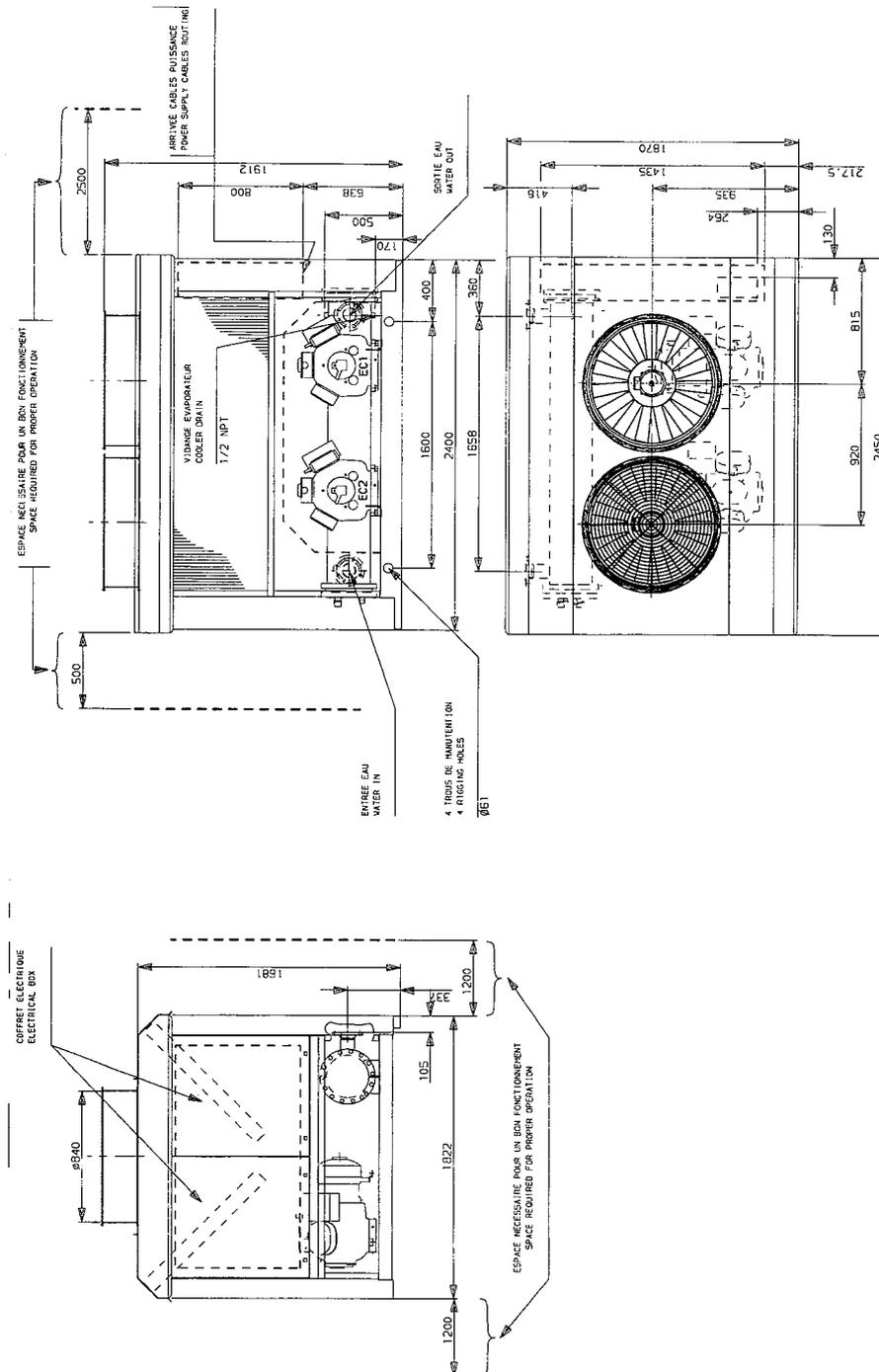
IV - Dimensional drawings

IV - Plans dimensionnels

1. Dimensions

1. Dimensions

30GG 045



Note:

- Weights (kg) and dimensions (mm) are for basic units without options.
- Use only certified drawings, 99DI..., available from your distributor, when designing an installation.
- General tolerance : ± 10 mm.

Note:

- Les dimensions (mm) et les poids (kg) de l'unité sont donnés pour une unité standard sans option.
- Consulter les plans dimensionnels certifiés, 99DI..., pour préparer vos plans définitifs.
- Tolérance générale : ± 10 mm.

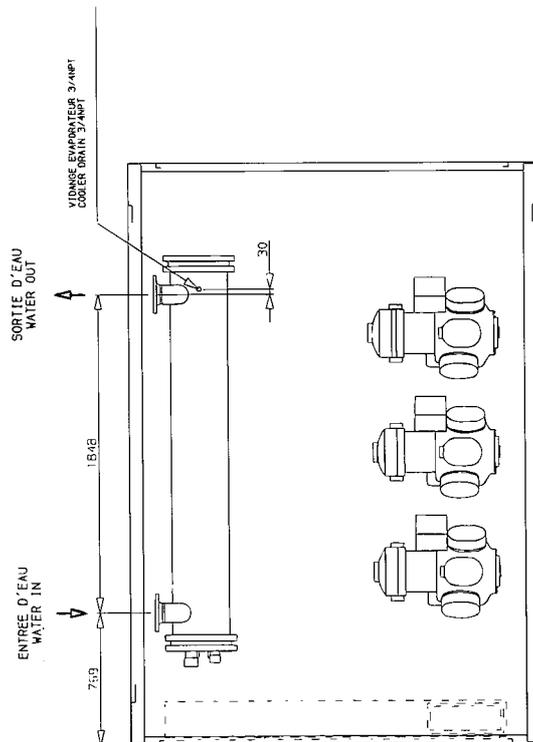
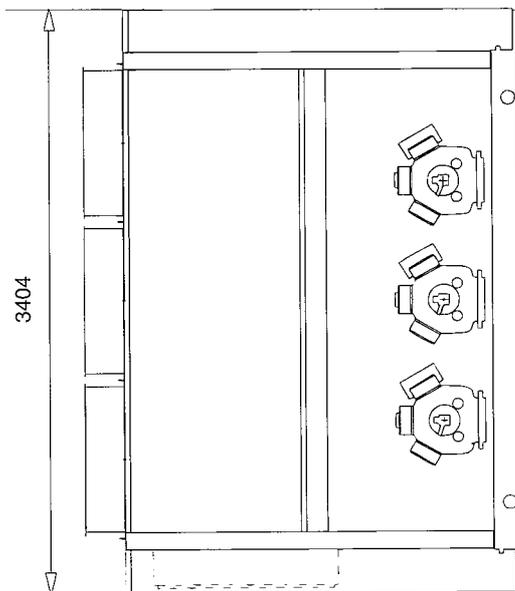
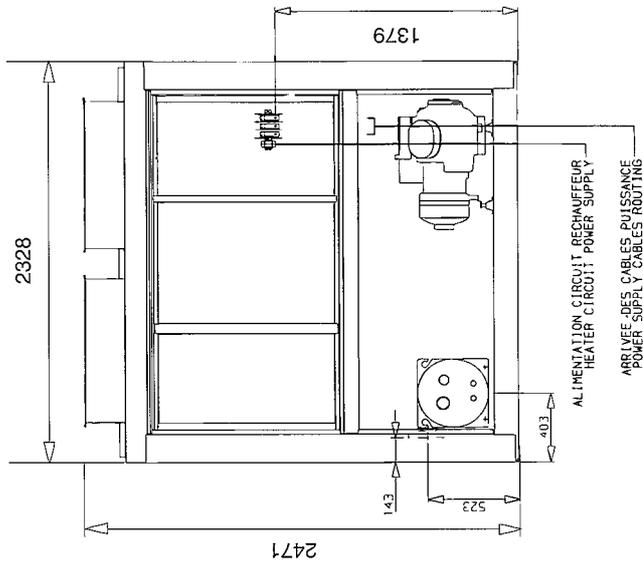
IV- Dimensional drawings

IV- Plans dimensionnels

1. Dimensions

1. Dimensions

30GG 085



Note:

- Weights (kg) and dimensions (mm) are for basic units without options.
- Use only certified drawings, 99DI..., available from your distributor, when designing an installation.
- General tolerance : ± 10 mm.

Note:

- Les dimensions (mm) et les poids (kg) de l'unité sont donnés pour une unité standard sans option.
- Consulter les plans dimensionnels certifiés, 99DI..., pour préparer vos plans définitifs.
- Tolérance générale : ± 10 mm.

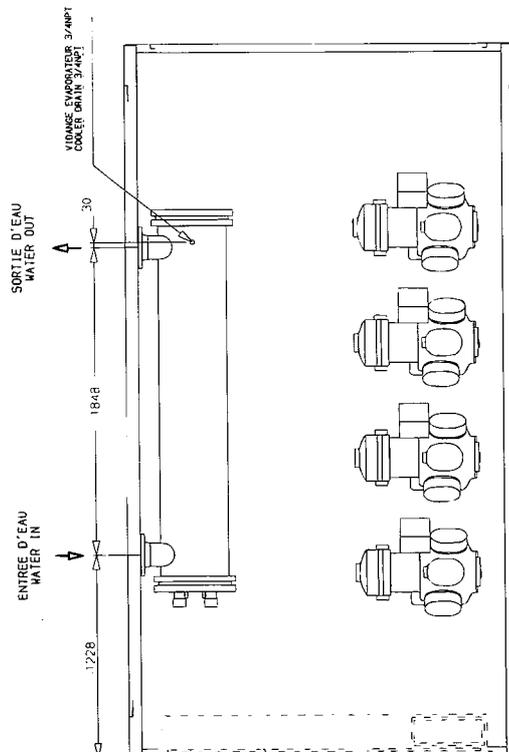
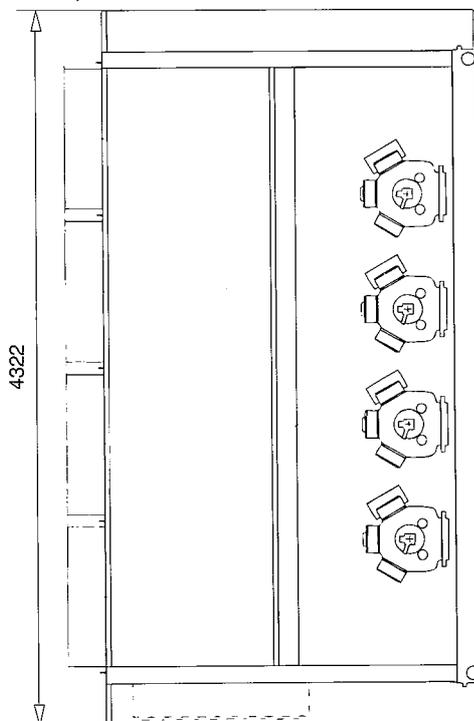
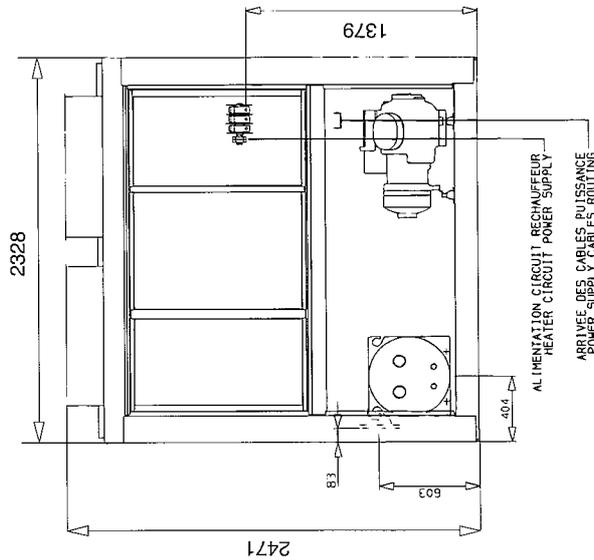
IV - Dimensional drawings

IV - Plans dimensionnels

1. Dimensions

1. Dimensions

30GG 120



Note:

- Weights (kg) and dimensions (mm) are for basic units without options.
- Use only certified drawings, 99DI.., available from your distributor, when designing an installation.
- General tolerance : ± 10 mm.

Note:

- Les dimensions (mm) et les poids (kg) de l'unité sont donnés pour une unité standard sans option.
- Consulter les plans dimensionnels certifiés, 99DI.., pour préparer vos plans définitifs.
- Tolérance générale : ± 10 mm.

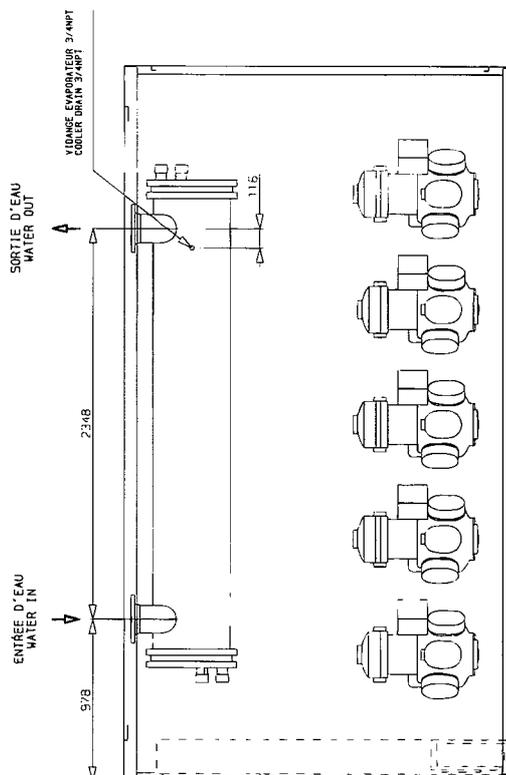
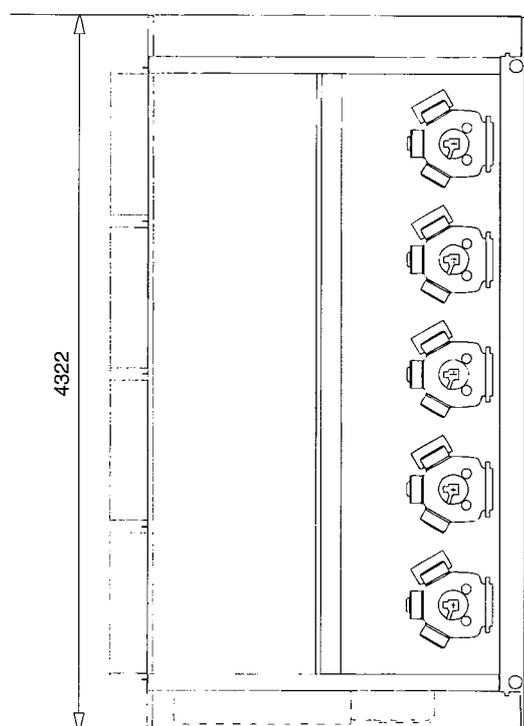
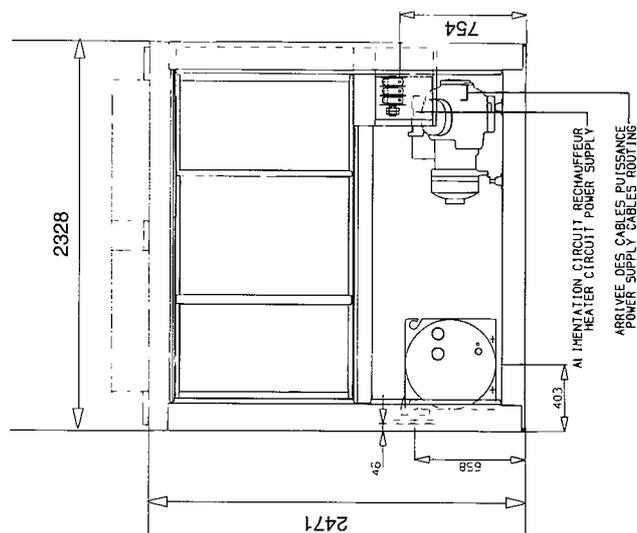
IV- Dimensional drawings

IV- Plans dimensionnels

1. Dimensions

1. Dimensions

30GG 145



Note:

- Weights (kg) and dimensions (mm) are for basic units without options.
- Use only certified drawings, 99DI..., available from your distributor, when designing an installation.
- General tolerance : ± 10 mm.

Note:

- Les dimensions (mm) et les poids (kg) de l'unité sont donnés pour une unité standard sans option.
- Consulter les plans dimensionnels certifiés, 99DI..., pour préparer vos plans définitifs.
- Tolérance générale : ± 10 mm.

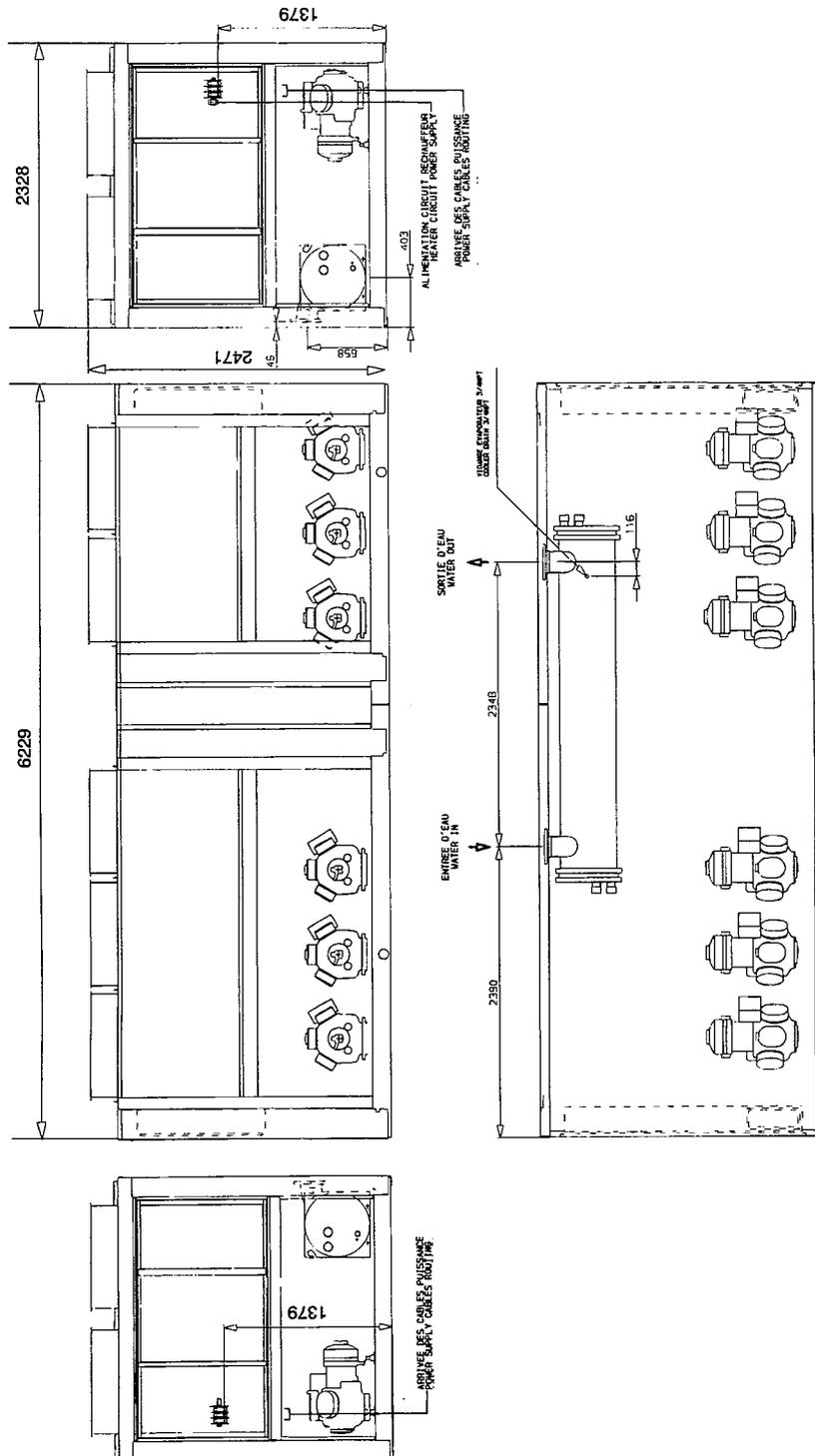
IV - Dimensional drawings

IV - Plans dimensionnels

1. Dimensions

1. Dimensions

30GG 170



INTERRUPTEUR GENERAL (P=1320)
 MAIN DISCONNECT SWITCH (B=1320)

Note:

- Weights (kg) and dimensions (mm) are for basic units without options.
- Use only certified drawings, 99DI..., available from your distributor, when designing an installation.
- General tolerance : ± 10 mm.

Note:

- Les dimensions (mm) et les poids (kg) de l'unité sont donnés pour une unité standard sans option.
- Consulter les plans dimensionnels certifiés, 99DI..., pour préparer vos plans définitifs.
- Tolérance générale : ± 10 mm.

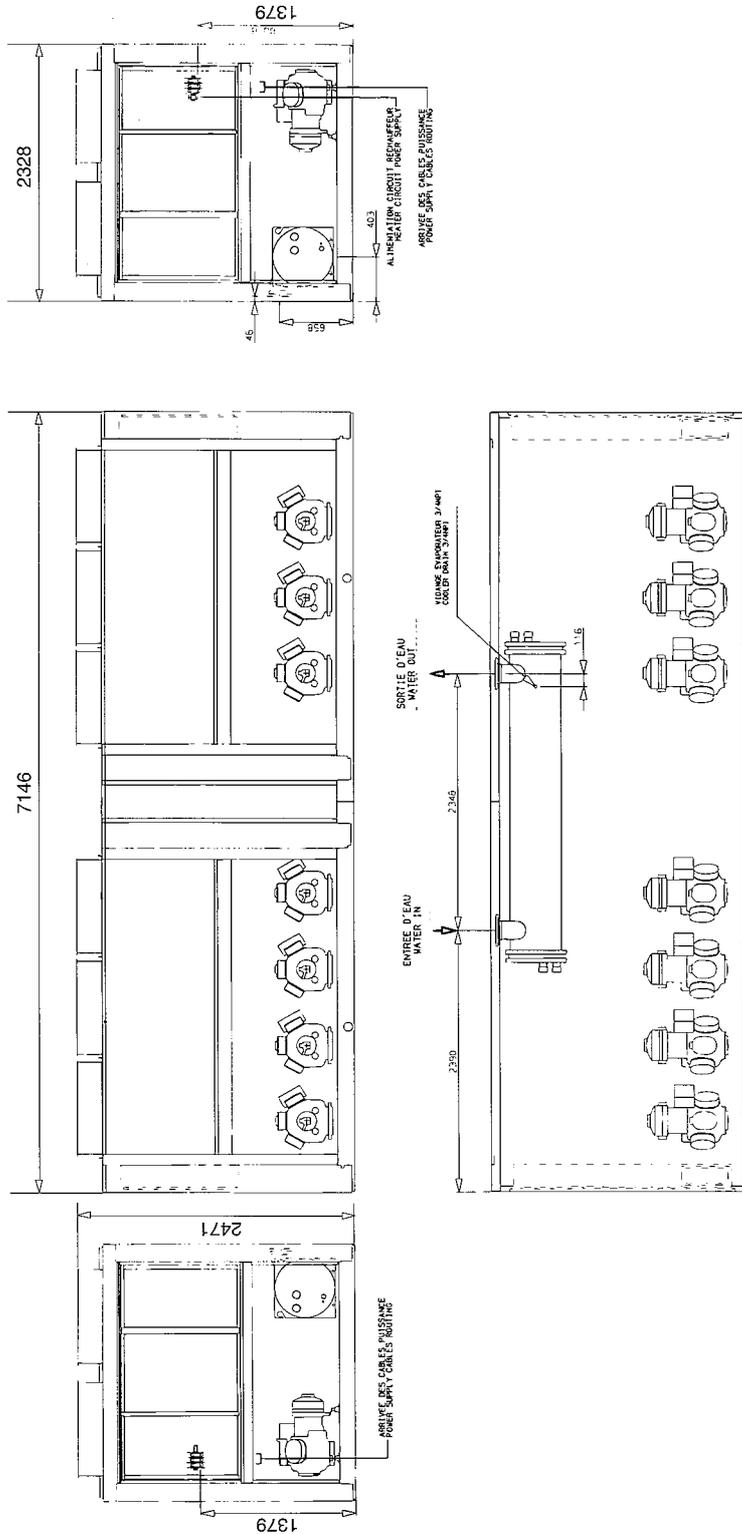
IV- Dimensional drawings

IV- Plans dimensionnels

1. Dimensions

1. Dimensions

30GG 190



Note:

- Weights (kg) and dimensions (mm) are for basic units without options.
- Use only certified drawings, 99DI..., available from your distributor, when designing an installation.
- General tolerance : ± 10 mm.

Note:

- Les dimensions (mm) et les poids (kg) de l'unité sont donnés pour une unité standard sans option.
- Consulter les plans dimensionnels certifiés, 99DI..., pour préparer vos plans définitifs.
- Tolérance générale : ± 10 mm.

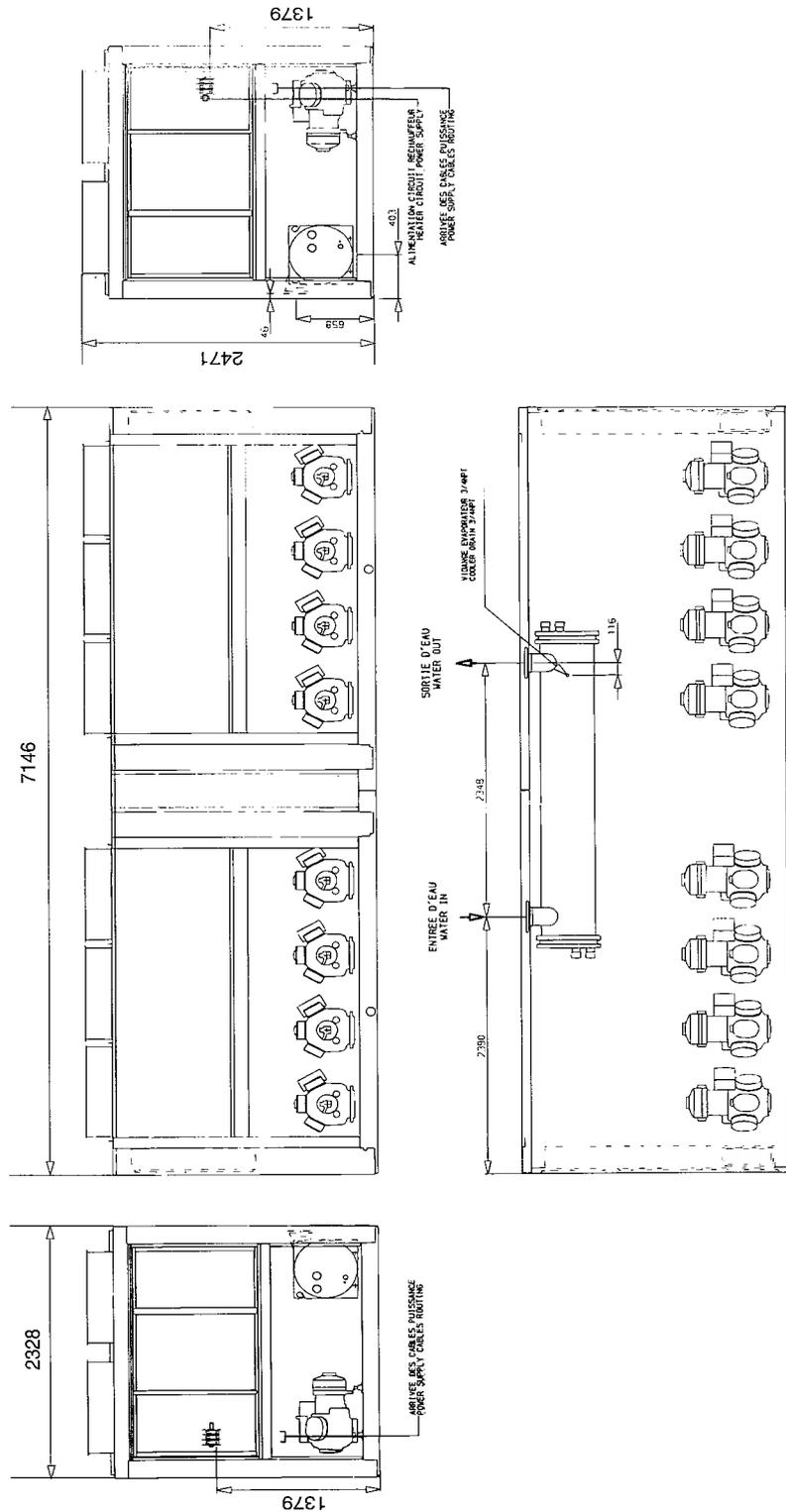
IV - Dimensional drawings

IV - Plans dimensionnels

1. Dimensions

1. Dimensions

30GG 220



Note:

- Weights (kg) and dimensions (mm) are for basic units without options.
- Use only certified drawings, 99DI..., available from your distributor, when designing an installation.
- General tolerance : ± 10 mm.

Note:

- Les dimensions (mm) et les poids (kg) de l'unité sont donnés pour une unité standard sans option.
- Consulter les plans dimensionnels certifiés, 99DI..., pour préparer vos plans définitifs.
- Tolérance générale : ± 10 mm.

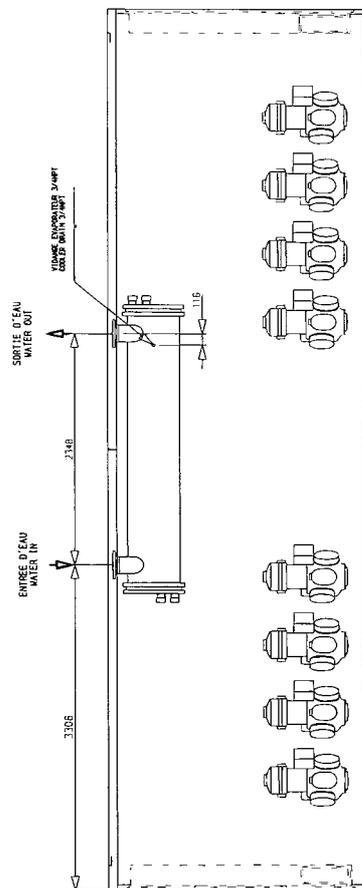
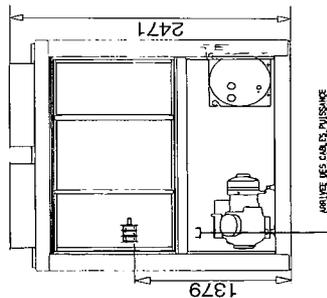
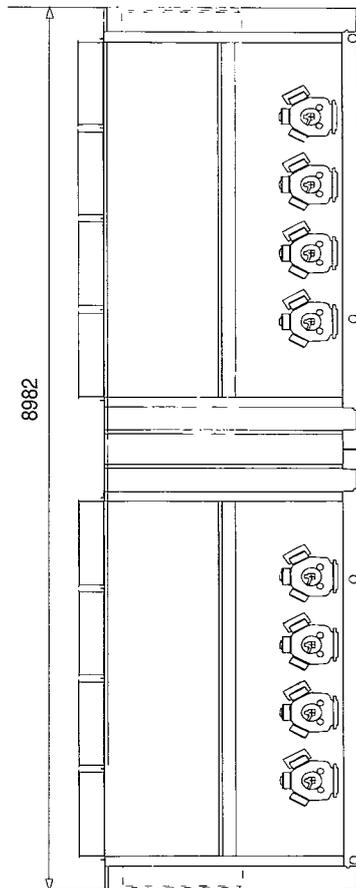
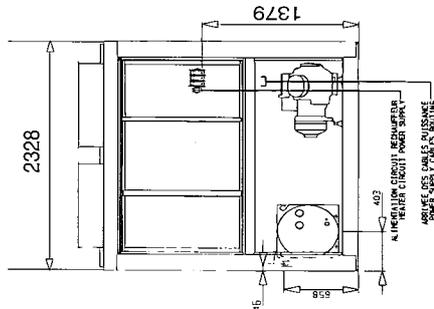
IV - Dimensional drawings

IV - Plans dimensionnels

1. Dimensions

1. Dimensions

30GG 245



Note:

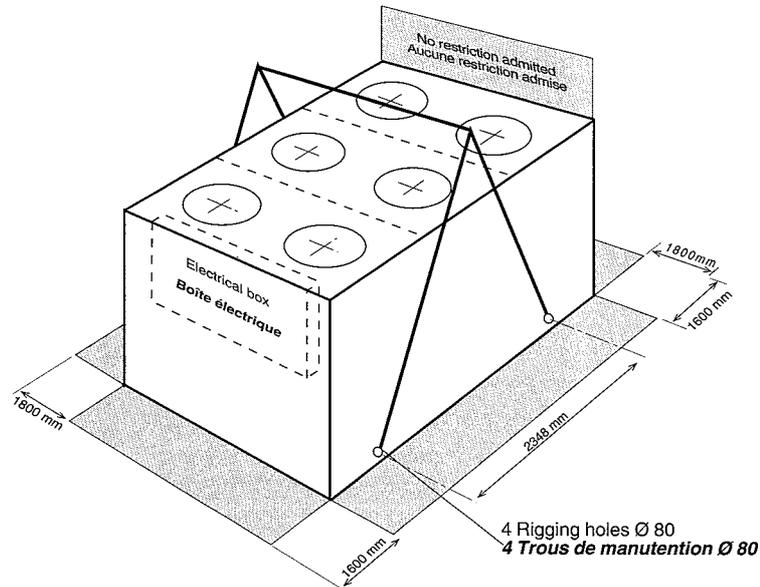
- Weights (kg) and dimensions (mm) are for basic units without options.
- Use only certified drawings, 99DI..., available from your distributor, when designing an installation.
- General tolerance : ± 10 mm.

Note:

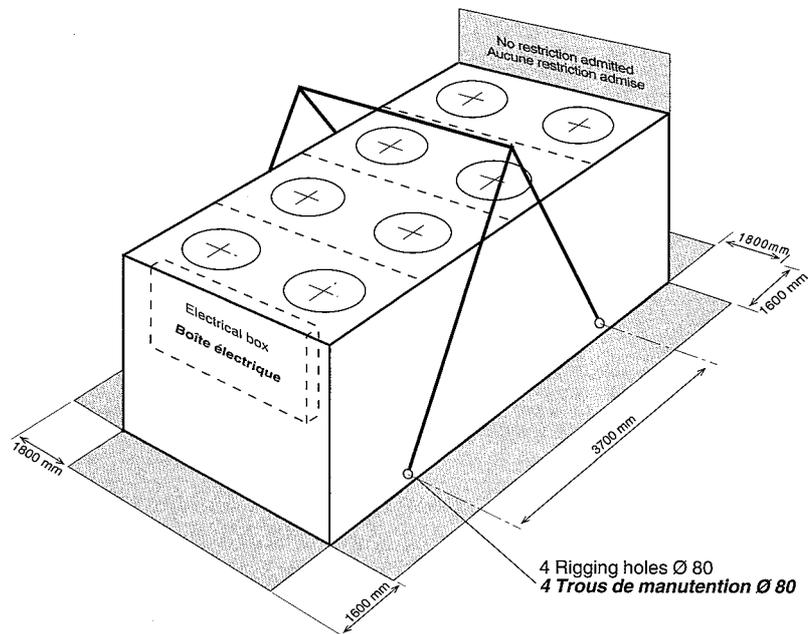
- Les dimensions (mm) et les poids (kg) de l'unité sont donnés pour une unité standard sans option.
- Consulter les plans dimensionnels certifiés, 99DI..., pour préparer vos plans définitifs.
- Tolérance générale : ± 10 mm.

2. Handling and required service and air flow clearances

30GG 085



30GG 120-145



Note :

Lifting the unit must be done carefully attaching cables at the 4 corners with a spreader bar at the top.

CAUTION

Units must be securely lashed to the vehicle during transportation.

Note :

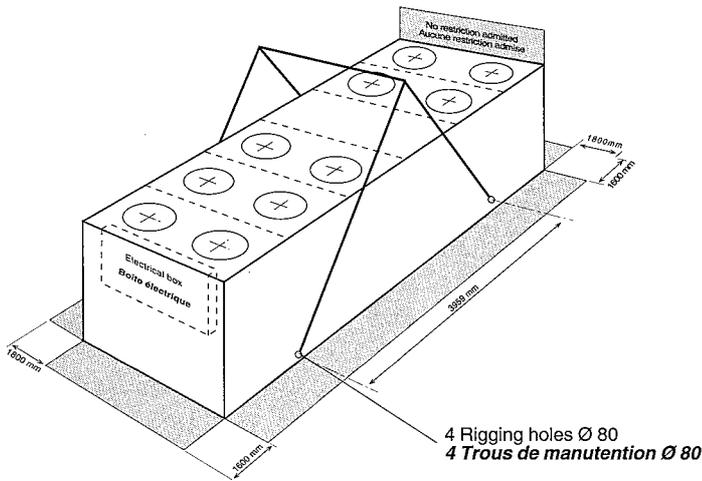
La manutention de l'unité doit être faite avec précaution. Attacher les câbles aux 4 points de manutention avec une barre entretoise sur le haut.

ATTENTION

Lors du transport les unités doivent impérativement être sanglées sur la remorque.

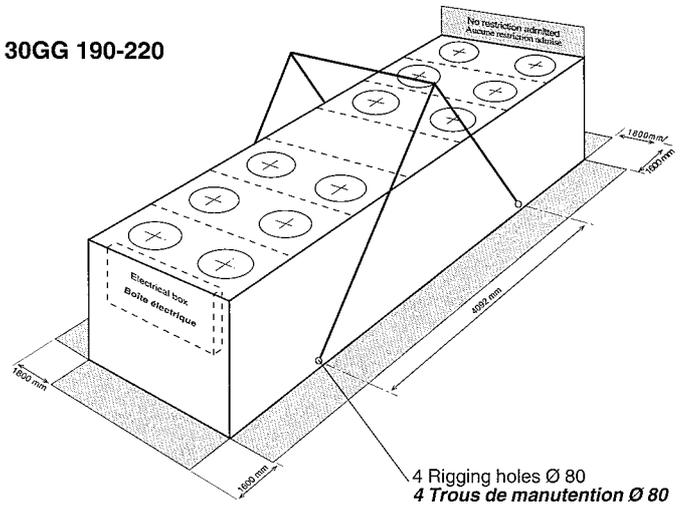
Required service and air flow clearances (cont)

30GG 170

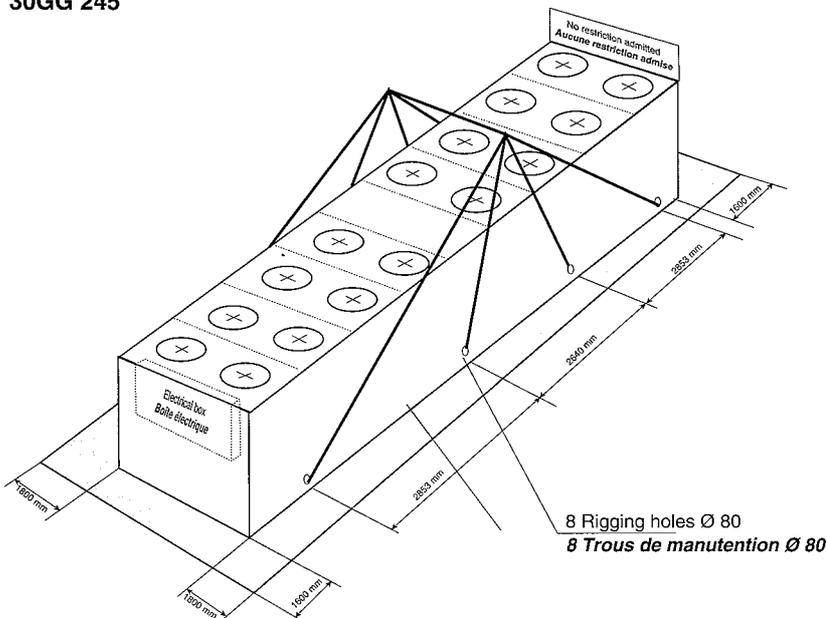


Distances requises pour le service et le flux d'air (suite)

30GG 190-220



30GG 245



CAUTION

Units must be securely lashed to the vehicle during transportation. Lifting the unit must be done carefully attaching cables at the lifting holes with a spreader bar at the top.

ATTENTION

Lors du transport les unités doivent impérativement être sanglées sur la remorque. La manutention de l'unité doit être faite avec précaution. Attacher les câbles aux points de manutention avec une barre entretoise sur le haut.

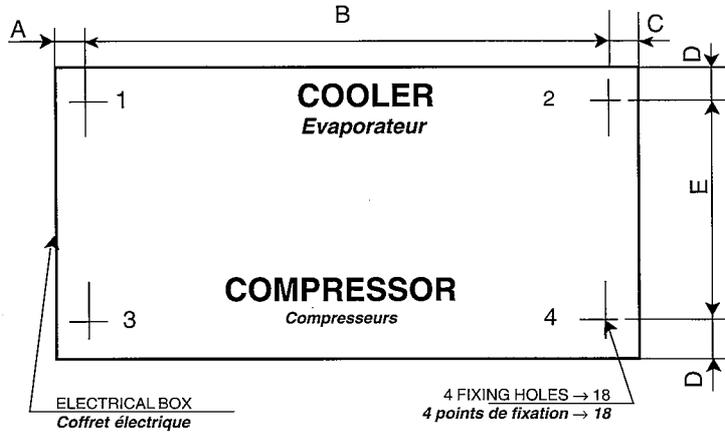
5. Mounting weights (approx. in Kg)

5. Poids de montage (approximatif en Kg)

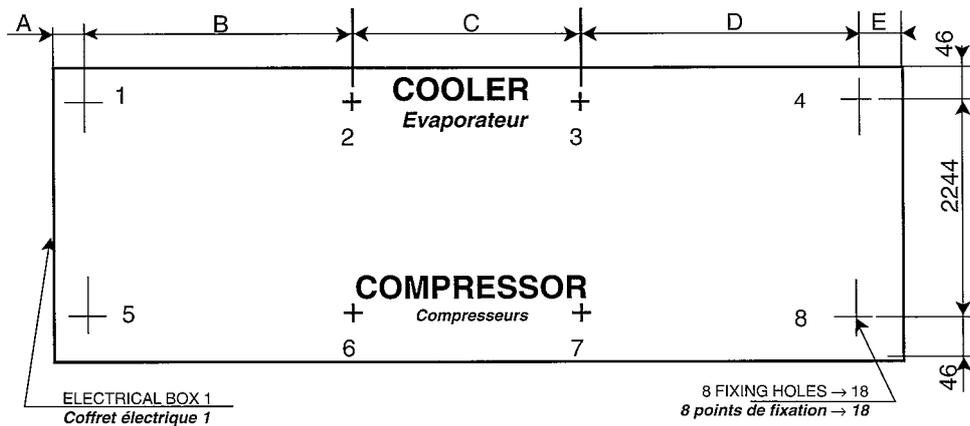
Mounting holes and unit weight distribution

Points de fixation et répartition des poids

30 GG 045 - 245



	A	B	C	D	E
30 GG 045	400	1600	400	47	1728
30 GG 085	222	2941	222	46	2232
30 GG 120	222	3859	222	46	2232
30 GG 145	222	3859	222	46	2232



	A	B	C	D	E
30 GG 170	222	2915	973	1758	342
30 GG 190	222	2915	853	2915	222
30 GG 220	222	2915	853	2915	222
30 GG 245	222	3859	801	3859	222

WEIGHT DISTRIBUTION ON / ALUMINIUM COILS UNIT (APPROX. IN Kg) Répartition de charges pour unité à batterie cuivre-aluminium (Approximatif en Kg)								
	30 GG 045	30GG 085	30GG 120	30GG 145	30GG 170	30GG 190	30GG 220	30GG 245
1	320	783	997	1218	694	695	693	783
2	392	738	942	1131	877	990	920	1143
3	440	796	1000	1090	703	805	920	1142
4	368	750	945	1068	550	708	749	783
5	-	-	-	-	697	734	764	855
6	-	-	-	-	875	1030	991	1215
7	-	-	-	-	715	845	991	1216
8	-	-	-	-	536	690	767	855
Total	1520	3067	3884	4507	5647	6497	6795	7992

V - Application data

1. Cooler

Cooler temperature

1. maximum leaving chilled water temperature (LCWT) for Model 30GG is 10°C.

Please contact Carrier for higher temperatures.

Unit can start and pull down with up to 35°C entering water temperature due to MOP (maximum operating pressure) feature of the expansion valve.

2. Minimum leaving chilled water temperature (LCWT) for standard Model 30GG is 4.0°C.

It is permissible to use a standard microprocessor-controlled chiller with leaving temperature in the range of 4°C to 1°C only if a protective brine solution (20% antifreeze solution or greater) is used and microprocessor dip switch is properly set. (See Controls and Troubleshooting book for further information).

Use options 5 or 6 temperatures below 4°C.

Cooler water flow range

Ratings and performance data in this publication are for a cooling range of 6°C.

Chillers with micro-processor control may be operated at a different temperature range provided flow limits are not exceeded.

For minimum flow rates, see Tables below. High flow rate is limited by pressure drop that can be tolerated.

If another range is used apply LCWT correction as given in selection example.

Minimum cooler water flow rate

Unit 30 GG <i>Unité 30GG</i>	Minimum Flow l/s <i>Débit mini l/s</i>	Pressure drop kPa <i>Perte de charge kPa</i>
30 GG 045	3.6	6.6
30 GG 085	6	5.9
30 GG 120	8.5	5.8
30 GG 145	12.1	7.3
30 GG 170	12.1	7.3
30 GG 190	12.1	7.3
30 GG 220	12.1	7.3
30 GG 245	12.1	7.3

Note:

Minimum flow based on 0.46m/s velocity on cooler standard.

V - Données d'application

1. Evaporateur

Température de l'évaporateur

1. La température maximale de sortie d'eau glacée (LCWT) sur les unités 30GG est de 10°C.

Pour des températures supérieures, contacter l'usine.

L'appareil peut se mettre en route avec une température d'entrée d'eau pouvant atteindre 35°C grâce à la fonction MOP (Limitation de pression d'aspiration) du détendeur EXV

2. La température minimale de sortie d'eau pour les unités 30GG standard est de 4°C.

Il est toutefois possible d'utiliser une unité standard de 4°C à 1°C de sortie d'eau à condition d'avoir au moins 20% de solution antigel dans le circuit et de configurer le microprocesseur pour cette utilisation (voir manuel Contrôle et diagnostic Carrier).

Utiliser les options 5 ou 6 pour une température inférieure à 4°C.

Limites des débits d'eau de l'évaporateur

Les performances données du produit s'entendent pour une différence de température de 6°C.

Les refroidisseurs peuvent être utilisés avec un ΔT différent, à condition que l'on ne sorte pas des débits minimum et maximum.

Pour les débits minimum, voir ci-dessous. Le débit maxi est limité par la chute de pression admissible.

Si l'on désire une autre plage, utiliser les tables de corrections de la température de sortie d'eau glacée suivant

Débit d'eau minimum à l'évaporateur

Note:

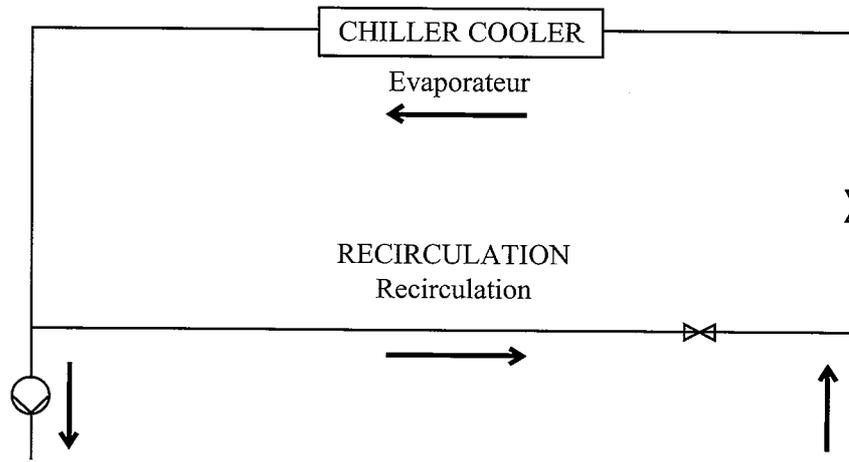
Le débit minimum est basé sur une vitesse de 0.46 m/s sur un évaporateur standard.

Water Flow for standard units is shown in Table. When flow rate(L/s) required is lower (or range higher), follow recommendations below :

- a. Multiple smaller chillers may be applied in series, each providing a portion of the design temperature range.
- b. Cooler water may be recirculated to raise flow rate. However, mixed temperature entering cooler must be maintained at a minimum of at least 2.8 °C above the leaving chilled water temperature.

Quand le débit requis (L/s) est inférieur, suivre les recommandations suivantes :

- a. Il est possible de monter en série plusieurs refroidisseurs de puissance moindre, chacun fournissant alors une partie du ΔT .
- b. On peut prévoir le recyclage de l'eau de l'évaporateur pour augmenter le débit. Toutefois la température de l'eau mélangée entrant à l'évaporateur doit être au minimum de 2,8 °C supérieure à la température de sortie d'eau.



Maximum cooler water flow

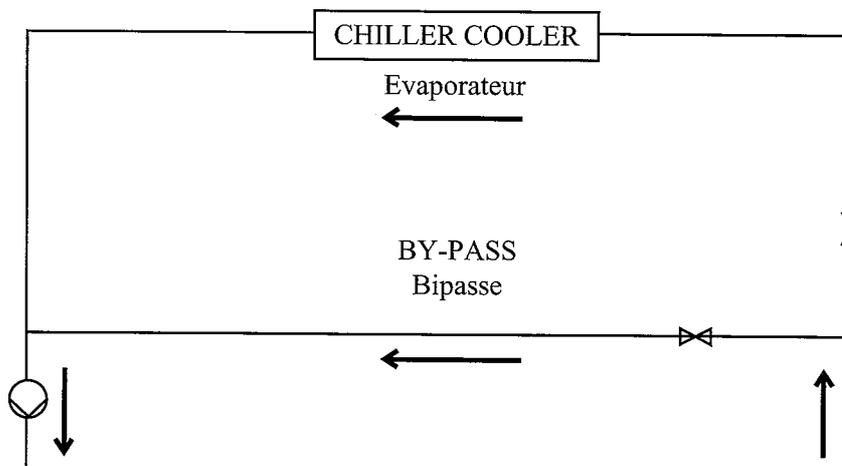
The maximum cooler water flow (> 0.09 L/s. kW or < 2.7 °C rise) results in practical maximum pressure drop through cooler.

- a. Return water may bypass the cooler to keep pressure drop through cooler within acceptable limits. This permits a higher ΔT with lower water flow through cooler and mixing after the cooler.
- b. Special cooler baffling is available by special order, to permit a cooler flow rate increase of 10%.

Débit d'eau maximum à l'évaporateur

Le débit d'eau maximum à l'évaporateur (> 0,09 L/s. kW ou < 2.7 °C diff.) résultant en pratique de la perte de charge maximum de l'évaporateur.

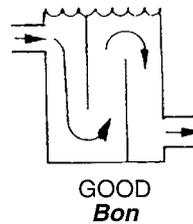
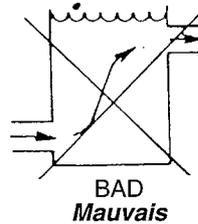
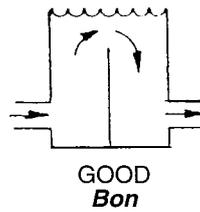
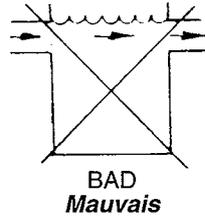
- a. Il est possible de prévoir une dérivation de l'eau de l'évaporateur comme le montre la figure ce qui permet un ΔT plus élevé et un débit moindre à travers l'évaporateur, ainsi que le mélange en aval de l'évaporateur.
- b. Obtenus sur commande spéciale des évaporateurs à nombre de bafles différents du standard permettront d'augmenter de 10% le débit de celui-ci.



Water loop volume

The volume in circulation must equal or exceed 3.2 liters per kW of cooling for temperature stability and accuracy in normal air conditioning applications. (For example, a 30GG 220 would require 2307 liters in jobs where accuracy is vital or for operation at ambient below 0°C with low unit loading conditions)

To achieve this volume, it is often necessary to install a tank in the loop. Tank should be baffled to insure that there is no stratification and that water (or brine) entering tank is adequately mixed with liquid in the tank.



Minimum Loop Volumes :
Liters = N x Cap. (kW)

APPLICATION	N
Normal Air Conditioning	3,25
Process Type Cooling (low temp°)	6,5

Variable cooler flow rates

They may be applied to standard 30GG chiller. Unit will, however, attempt to maintain a constant leaving chilled water temperature.

In such cases, minimum flow must be in excess of minimum flow given in table and flow rate must change in steps of less than 10 % per minute.

Apply 6.5 liters per kW water loop volume minimum if flow rate changes more rapidly.

Cooler fouling factor

Figure used to calculate tabulated ratings was $0.44 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{kW}$.

As fouling factor is increased, both unit capacity and compressor power decrease.

Standard rating should be corrected using following multipliers:

Fouling factor SI ($\text{m}^2.\text{kW}$)	Capacity multiplier	Compressor power multiplier
0.44×10^{-4}	1	1
0.88×10^{-4}	0.97	0.98
1.76×10^{-4}	0.91	0.91

Volume de la boucle d'eau

Ce volume doit être égal ou supérieur à 3,2 litres par kW nominal de puissance frigorifique pour obtenir la stabilité et la précision de la température, dans des modes de fonctionnement normaux (par exemple un 30GG 220 nécessitera 2307 litres d'eau lorsque la précision est primordiale ou pour le fonctionnement à basse température avec des conditions de charge peu élevées)

Pour obtenir ce volume, il est souvent nécessaire d'ajouter un réservoir de stockage sur le circuit. Ce réservoir sera équipé de baffles afin de permettre le mélange du liquide (eau ou solution antigel).

Volume minimum du circuit :
Litres = N x Cap. (kW)

APPLICATION	N
Conditionnement air	3,25
Application industrielle (basse temp°)	6,5

Débits d'eau variables à l'évaporateur

Ils peuvent s'appliquer sur les unités 30GG standard. L'unité dans tous les cas maintiendra une température de sortie d'eau constante.

Dans ce cas là, le débit minimum doit être supérieur au débit minimum donné dans la table de débit et ne doit pas changer de plus de 10 % par minute.

Si le débit change de façon plus rapide appliquer 6,5 litres par kW au volume d'eau minimum.

Facteur d'encrassement de l'évaporateur

Les chiffres donnés pour l'appareil sont basés sur des facteurs standard. Le facteur utilisé est $0.44 \times 10^{-4} \text{m}^2.\text{kW}$.

Des facteurs inhabituels auront une incidence sur la puissance et sur l'énergie absorbée.

Appliquer donc les facteurs de correction suivants:

Facteur d'encrassement SI	Puissance frigorifique multiplier par	Puissance absorbée multiplier par
0.44×10^{-4}	1	1
0.88×10^{-4}	0.97	0.98
1.76×10^{-4}	0.91	0.91

Low ambient air temperature operation

Cooler protection

We do recommend to protect cooler with inhibitor in form of ethylene glycol (or other suitable brine) when operating in areas which experience temperatures below 0°C to protect cooler should there be a loss of cooling power. Even though unit cooler is protected with insulation and an electric heater that protects the cooler down to -12°C, it does not protect water piping external to unit. Use only antifreeze solutions approved for heat exchanger duty.

Draining cooler and outdoor piping is recommended if system is not to be used during freezing weather conditions. See section below for low-ambient operation.

It is recommended that field-installed chilled water piping be protected at lower ambient temperatures by wrapping with field-supplied heating cable and covering 19 mm thick closed-cell insulation.

All Carrier chillers are designed to operate, without modification, with outdoor ambient air temperatures down to 7°C.

They must be modified as described below if the outdoor air temperature is likely to fall below 0°C.

- a. Add ethylene glycol, or other approved anti-freeze solution, to the water circuit.
- b. Ensure that the capacity of the water loop is sufficient to prevent frequent compressor cycling. If necessary, include a correctly baffled buffer tank in the water loop. The water loop should have a capacity of at least 6.5 liters per kW of cooling to ensure an adequate thermal inertia. This ratio can rise to 10.8 liters per kW of cooling if the chiller is to operate on low load.
- c. The cooling load must never be less than the capacity of the first cooling step. In some cases, it is possible to add further capacity control steps to the lead compressor on standard units.

For 30GG units selected to operate in ambient air temperatures in the range -7°C to -20°C fan speed controllers can be installed. Contact your local Carrier representative for further information.

WARNING

Ethylene glycol (or other suitable brine) should be used in installations where subfreezing temperatures are expected. Unit performance data must be corrected for the addition of ethylene glycol as indicated in Product data Manual.

Fonctionnement avec basses températures d'entrée d'air

Protection de l'évaporateur

Il est vivement conseillé de protéger l'évaporateur avec une solution d'éthylène glycol (ou autres solutions équivalentes) si la température extérieure peut descendre en dessous de 0°C.

L'évaporateur de l'unité est isolé et équipé d'une résistance électrique qui le protège jusqu'à -12°C. Cela ne protège pas les canalisations extérieures à l'unité.

Utiliser uniquement des solutions antigel adaptées aux unités d'échange de chaleur.

La vidange de l'évaporation et des tuyauteries extérieures est recommandée si l'unité ne doit pas être utilisée en période de gel. (Voir ci-dessous pour le fonctionnement basse température).

Il est conseillé de protéger les tuyauteries d'eau glacée soumises à basse température ambiante par un cordon chauffant posé sur place et que l'on recouvrira d'une isolation à cellules fermées de 19 mm d'épaisseur.

Toutes les unités sont conçues pour fonctionner jusqu'à -7°C, température ambiante sans modifications.

L'installation doit être modifiée comme suit, si la température de l'air ambiant descend sous 0°C.

- a. Ajouter de l'éthylène glycol ou une autre solution antigel équivalente au circuit d'eau.
- b. De façon à minimiser le cyclage trop fréquent des compresseurs, veiller à ce que le volume de la boucle d'eau soit suffisamment important, même si cela nécessite l'ajout d'un réservoir à baffles sur la boucle d'eau. Au moins 6.5 litres au kW froid sont nécessaires pour que l'inertie du système soit suffisante. (Cela peut aller jusqu'à 10.8 litres au kW froid si l'unité doit fonctionner avec une faible charge).
- c. La charge frigorifique ne doit pas être inférieure à la puissance frigorifique du premier étage de régulation. Dans certains cas, il est possible d'ajouter des réductions de puissance sur les compresseurs leader des unités standard.

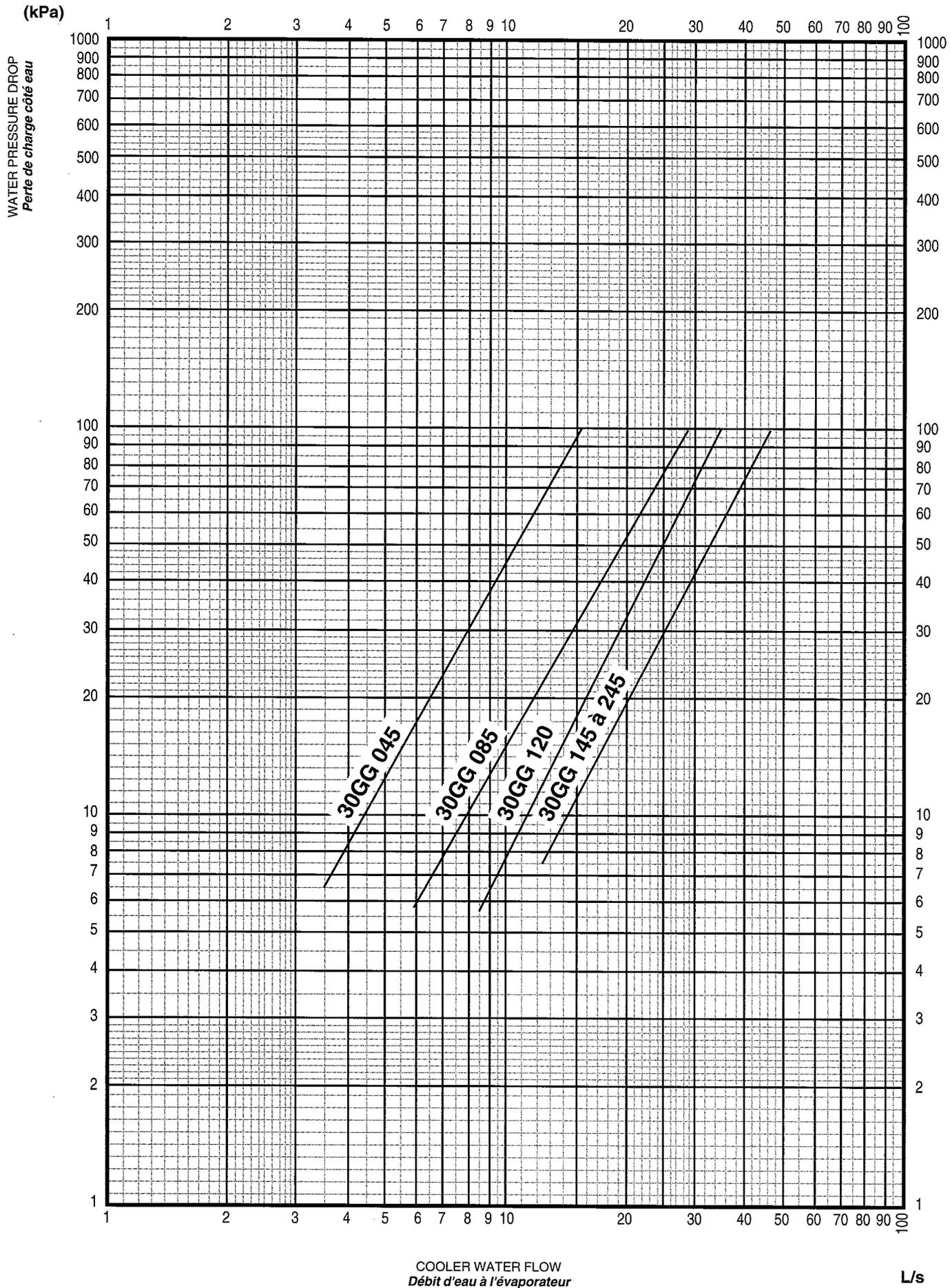
Pour les unités 30GG qui travaillent à des températures d'air extérieur de -7°C à -20°C, l'option variateur de vitesse et ses éléments doivent être rajoutés. Consulter votre représentant local Carrier pour plus de détail.

ATTENTION

Lorsqu'on utilise une solution d'éthylène glycol ou une solution équivalente, les niveaux de performances devront être modifiés grâce aux facteurs de corrections donnés pour les courbes. Se reporter au manuel de sélection.

Cooler water pressure drop curve

Courbe de perte de charge évaporateur côté eau



2. Condenser

Low-ambient operation

Flotronic 30GG chillers with electronic expansion valves (EXV) will start and operate at ambients down to -20°C with following field provisions:

- Speed controller when temperatures is below -7°C.
- Wind baffles must be added for winter operation below 0°C and if wind velocity is over 8 km/h. They must be field supplied.

WARNING
Operation at low outdoor temperature is not recommended if minimum load on chiller is below minimum step of unloadings.

- For maximum outdoor air temperature refer to performance table in product data.

Altitude corrections factors

Must be applied to standard ratings at altitudes well above sea level using following multipliers:

Altitude SI (m)	Capacity multiplier	Compressor power multiplier
0	1.00	1.00
600	0.99	1.01
1200	0.98	1.02
1800	0.97	1.03
2400	0.96	1.04
3000	0.95	1.05

Condenser air flow restrictions

Maximum allowable external static pressure of condenser fan without any change of unit performance is 50Pa. Table below shows the correction factors to be used to adjust unit capacity (kW) and power input (kW) when external static pressure exceeds 0.

External static pressure (Pa)	Correction factors	
	cooling capacity (kW)	Power input (kW)
0	1	1
25	0.986	1.01
50	0.986	1.03

2. Condenseur

Fonctionnement basse température extérieure

Les refroidisseurs 30GG peuvent se mettre en route et fonctionner à des températures allant jusqu'à -20°C avec des modifications suivantes:

- variateur de vitesse ventilateur pour température inférieure à -7°C. (0°C pour 30GG 045).
- Des volets pare-vents sont conseillés lorsque l'appareil doit fonctionner en dessous de 0°C avec un vent supérieur à 8km/h. Ils devront être fabriqués sur place.

ATTENTION
Le fonctionnement à basse température extérieure n'est pas recommandé si la charge minimum du refroidisseur est en dessous du minimum de réduction de puissance.

- Pour les températures maximum d'entrée d'air, se référer aux tables de performances (manuel de sélection).

Facteurs de corrections pour l'altitude

Les performances sont à modifier pour des installations nettement au-dessus du niveau de la mer. On corrigera les puissances standard de la manière suivante:

Altitude en mètres	Puissance frigorifique multipliée par	Puissance absorbée multipliée par
0	1.00	1.00
600	0.99	1.01
1200	0.98	1.02
1800	0.97	1.03
2400	0.96	1.04
3000	0.95	1.05

Entraves au passage de l'air aux condenseurs

La pression statique extérieure maximale des ventilateurs de condenseur sur les unités standard est de 50Pa. Le tableau qui suit indique les facteurs de corrections à appliquer pour corriger la capacité et la puissance absorbée par la machine lorsque la pression statique extérieure est supérieure à 0.

Pression statique extérieure disponible (Pa)	Facteur de correction	
	Puissance Frigorifique	Puissance absorbée
0	1	1
25	0.986	1.01
50	0.986	1.03

3. Multiple chillers

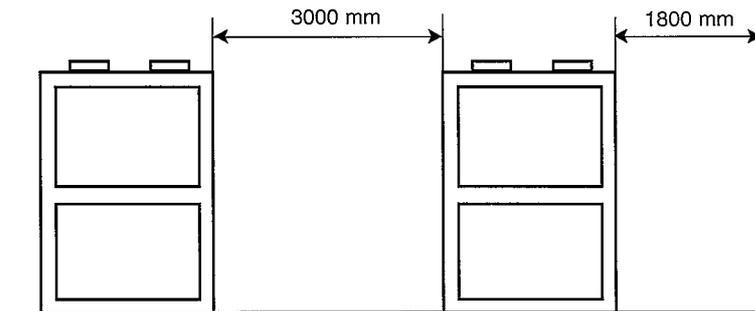
Chillers may be installed in parallel and should be of equal size to ensure balanced water flows. Where a large temperature drop is desired, chillers may be installed in series. Water temperature sensors need not be moved for multiple chiller operation.

Refer to above diagram for minimum required distance between chillers.

3. Refroidisseurs multiples

Les refroidisseurs peuvent être installés en parallèle mais doivent être de puissance égale ou quasi égale afin que les débits d'eau soient équilibrés. Si l'on souhaite une forte chute de température, on peut monter les refroidisseurs en série. Il n'est pas nécessaire de déplacer les sondes de température lorsque l'on veut utiliser des refroidisseurs multiples.

Respecter les intervalles minimum d'installation indiqués ci-dessous.



Multiple unit installation separation / *Séparation en cas d'installation multiple*

VI - Controls

Startup

IMPORTANT

Commissioning and startup of the chiller must be supervised by a qualified refrigeration engineer.

1. Preliminary checks

Never be tempted to start the chiller without reading fully, and understanding, the operating instructions and without having carried out the following pre-start checks:

1- Confirm that the power supply conforms to the specification on the chiller nameplate.

2- Confirm that all crankcase heaters are working by feeling all compressor crankcases.

Every compressor has a 200 W cartridge heater (See the wiring diagram). The heater remains energised even when the chiller is shut down to stop the lubricating oil from absorbing refrigerant.

IMPORTANT

Never switch off the power supply to the crankcase heaters unless the chiller is out of service for a seasonal shutdown or lengthy repair. The heaters must be reenergised for at least 24 hours before the chiller is restarted.

3- Check the operation of all accessories - chilled water circulating pumps, air handlers and other equipment connected to the evaporator. Follow the individual manufacturers' instructions for these accessories.

- Do not use the chilled water circuit with clean water, and an inhibitor formulated specifically for this purpose, or fill with another non-corrosive fluid to be chilled.

- Fill the chilled water circuit with clean water, and an inhibitor formulated specifically for this purpose, or fill with another non-corrosive fluid to be chilled.

- Purge air at all high points in the system. If water temperatures less than 4°C are likely, add the appropriate volume of ethylene glycol to prevent freezing.

4- Confirm that the suction (optional) and discharge line stop valves are fully opened and then close each one a full turn in order to stabilise the pressure at the control manometers.

VI - Régulation

Mise en route

IMPORTANT

Le démarrage et la mise en route doivent être effectués sous la supervision d'un expert en régulation.

1. Vérifications préliminaires

Ne jamais tenter de faire démarrer le groupe refroidisseur sans avoir lu et compris parfaitement les explications concernant les unités et pris au préalable les précautions suivantes:

1- S'assurer que les caractéristiques du secteur correspondent bien avec celle de la plaque signalétique de l'unité.

2- Toucher les carters pour s'assurer que tous les réchauffeurs ont fonctionné correctement. Chaque compresseur est équipé d'une cartouche chauffante de 200 Watts (voir schéma électrique). Cette résistance, en service lorsque l'unité ne fonctionne pas, a pour but d'empêcher l'absorption de réfrigérant par huile.

IMPORTANT

Ne jamais interrompre l'alimentation électrique des réchauffeurs à l'exception d'un arrêt prolongé de l'unité, pour réparation ou non utilisation. Penser à réalimenter 24 heures avant le nouveau démarrage.

3- Vérifier tous les accessoires: pompes de circulation d'eau glacée, équipement de traitement d'air ou tout autre matériel raccordé à l'évaporateur. Consulter les instructions du fabricant.

- Ne pas utiliser la pompe eau froide pour le contrôle marche, arrêt du refroidisseur sans utiliser le circuit d'avertissement de la pompe. Les contacts auxiliaires pour le démarrage de la pompe doivent être asservis directement dans le circuit de contrôle (voir alimentation sur site).

- Remplir le circuit d'eau froide avec de l'eau propre et un inhibiteur prévu à cet effet ou un autre type de fluide à refroidir qui ne soit pas corrosif.

- Purger l'air de tous les points hauts du système. Si l'on prévoit des conditions de fonctionnement avec une température d'eau inférieure à 4°C, ajouter le pourcentage nécessaire d'inhibiteur dans le circuit pour empêcher le gel dans ces conditions.

4- Vérifier les vannes d'aspiration (option) et de refoulement du compresseur, refermer les vannes d'un tour pour faire stabiliser la pression aux manomètres de contrôle.

- 5- Open the refrigerant line valves. Check again that the water circuit valves are open.
- 6- Check that oil is visible in each compressor sight glass to between 1/8 and 3/8 of the total glass depth.
- 7- Confirm that there are no refrigerant leak.
- 8- Confirm that all crankcase heaters are firmly in place as well as the correct and secure positioning of all control sensors.
- 9- Confirm that the discharge muffler the securing bands are secure and the discharge line connections are tight.
- 10- Check the compressors float freely on anti-vibration mounting.
- 11- Check that all electrical connections are secure at terminal blocks, bus bars, contactors, etc...
- 12- Confirm at each compressor terminal box that all connections are correct and secure.

2. Startup - Controls

It is recommended to refer to the correct PRODIALOG or Flotronic II manuals for descriptions of the operation and diagnostic routines applicable to the control system for Carrier air cooled liquid chillers.

- 5- Ouvrir les vannes des conduites de liquide réfrigérant. Vérifier que les vannes du circuit d'eau soient ouvertes.
- 6- La charge d'huile du compresseur doit être visible du voyant entre 1/8 et 3/8. (Vérifier tous les compresseurs).
- 7- S'assurer de l'absence de toute fuite de fluide frigorigène.
- 8- S'assurer du bon montage des réchauffeurs de carter de compresseur ainsi que de la bonne position des différentes sondes.
- 9- Vérifier le serrage des colliers de fixation des silencieux et les tuyauteries de refoulement.
- 10- Vérifier la suspension des compresseurs qui doivent flotter librement sur les plots antivibratiles.
- 11- Vérifier toutes les connections d'alimentation de puissance électrique (bornes, contacteurs, jeu de barres d'alimentation).
- 12- Vérifier les connexions puissance au niveau de la boîte à borne de chaque compresseur.

2. Mise en route - Régulation

Utiliser les documents spécifiques aux régulations PRODIALOG ou FLOTRONIC II pour le fonctionnement et le diagnostic des systèmes de contrôle des unités.

VII - Refrigeration components and their maintenance

IMPORTANT

Before doing any work on the machine ensure that the power is switched and locked off and that all isolators are tagged. The opening of a refrigeration circuit requires that it be evacuated, after the refrigerant has been proven to be clean and free of impurities, the filter-drier changed, and tested for leaks.

Refrigeration circuit features

The use of R134a has required that refrigeration circuits be designed specifically to suit the refrigerant:

- special compressors
- special expansion valves
- special filters-drier with special cartridge Part No
- pressure switch, solenoid valve and safety setpoints set for R134a.

The following precautions and procedures must be respected during service and maintenance.

- The filter-drier has cartridge designed specifically for use with R134a. The cartridge must be changed after 48 hours of running in order to ensure that the concentration of water does not exceed 50ppm. If 50ppm is not achieved after 48 hours of running, change the cartridge again at the end of the next 48 hours of running and continue changing the cartridge at this interval until a concentration of less than 50 ppm is attained.

- Whenever the refrigeration circuit is opened, to adjust the refrigerant charge and oil level, correct procedures, with respect to cleanliness for example, must be rigorously followed. Every refrigerant recovery and storage vessels designated for use with R134a only must be used. Oil to be added must come from new, sealed containers. The transfer should take place in controlled conditions, with minimum exposure of the lubricant to air that its absorption of moisture from the air is the least possible.

If the refrigeration circuit has to be drained totally it must be fully evacuated to clean and vacuum the circuit before being recharged with refrigerant. The humidity level after the vacuum operation should be less than 50 ppm.

VII - Entretien et description des composants frigorifiques du groupe

IMPORTANT

Avant toute intervention, s'assurer que le groupe est hors tension. L'ouverture du circuit frigorifique implique de transférer la charge, ensuite de tirer au vide, de recharger, de vérifier l'étanchéité, la propreté de celui-ci et la pureté du réfrigérant (filtre déshydrateur).

Précautions pour l'installation

En fonction des caractéristiques spécifiques du R134a, le circuit frigorifique a été modifié de la manière suivante:

- compresseur spécifique
- Détendeur spécifique
- filtre déshydrateur approprié au R134a
- Réajustement des valeurs des points de consigne des pressostats, vannes solénoïdes, soupapes.

Lors de la maintenance, les précautions suivantes doivent impérativement être prises:

-Le déshydrateur a une cartouche spécifique dont l'utilisation est propre au R134a. Celle-ci est à changer après 48 heures de fonctionnement pour limiter la teneur en eau à une valeur inférieure à 50 ppm. Si cette valeur n'est pas atteinte, changer de nouveau la cartouche au bout de 48 heures de fonctionnement jusqu'à l'obtention d'une valeur inférieure à 50 ppm.

- Dès que le circuit frigorifique est ouvert, il conviendra d'opérer dans les règles de l'art, soigneusement et proprement (complètement de charge réfrigérant ou huile). Lors des interventions, il faut impérativement éviter toute pollution du circuit avec les résidus d'huile traditionnelle. Il faut utiliser des équipements de vidange et de remplissage destinés uniquement aux interventions sur les circuits contenant du R134a. L'huile ajoutée doit provenir de récipients clos et si possible, le transfert doit s'effectuer sous atmosphère contrôlée pour limiter un maximum l'absorption d'humidité présente dans l'air.

Si une intervention importante nécessite la vidange complète du circuit frigorifique, il est obligatoire de pratiquer avant le nouveau remplissage un tirage au vide soigné de l'unité. Le taux d'humidité résiduelle dans l'huile après tirage au vide doit être inférieure à 50 ppm.

1. General Servicing

A - Keep the unit itself and the space around it clean and free of obstructions so that at least the minimum air flow is ensured. remove all rubbish, such as packing materials, etc, as it is created.

B - Periodically clean the condenser fins with a soft brush and if they are unusually dirty with compressed air from the inside or with a jet of water taking care not to damage the fins.

C - Regularly clean all exposed pipework to remove all dust and dirt. This makes detection of leaks easier so that they can be repaired before more serious faults develop.

D - Confirm that all screwed and bolted connections and joints are secure. Secure connections prevent leaks and vibration from developing.

E - Check that all insulation joints are securely closed and that all insulation is firmly in place.

Check all heat exchangers and all pipework.

F - Confirm regularly that any phase imbalance in the three phase power supply is within acceptable limits.

G - Lubricate, sparingly, the hinges, locks and latches on the electrical control box doors.

2. Liquid refrigerant charging

Checking the charge

WARNING

When adjusting the refrigerant charge always ensure that water is circulating in the evaporator in order to prevent any possibility of freezing up. Damage caused by freezing is not covered by the product warranty.

30GG 045-245 units are shipped with a full normal charge of refrigerant. Refer to the Physical Data table. If it is nevertheless necessary to add more liquid refrigerant, run the unit at full capacity for some time and then add refrigerant only until there are no bubbles in the sight glass. This will generally mean adding more refrigerant than would be needed to prevent bubbles from being seen in the sight glass.

1. Entretien général

A - Maintenir l'unité et l'espace autour de l'unité dans un état de propreté parfait afin d'assurer un dégagement nécessaire à la circulation d'air minimum. Eliminer tous les débris: feuilles, papiers, etc...

B - De temps à autre, nettoyer à l'aide d'une brosse souple les ailettes du condenseur. Si les ailettes sont très encrassées, les nettoyer à l'air comprimé depuis l'intérieur ou au jet d'eau en prenant soin de ne pas les endommager. Assurer l'écoulement de l'eau hors de l'unité.

C - Essuyer périodiquement toutes les tuyauteries exposées afin d'enlever la poussière et la saleté. Ceci rendra la détection des fuites éventuelles plus faciles et permettra leur réparation avant que d'importants dégâts ne soient faits au système.

D - Vérifier le serrage de toute la visserie et de tous les raccords. Une visserie et des raccords bien serrés préviennent les fuites et les vibrations.

E - S'assurer que les joints en mousse, l'isolation des tuyauteries et des échangeurs sont en bonne condition.

F - Vérifier de temps en temps que le déséquilibre entre les trois phases de l'alimentation de puissance reste à une valeur convenable.

G - Une goutte d'huile sur les charnières et serrures des portes de coffrets électriques est préconisée.

2. Charge en fluide frigorigène

Vérification de la charge

ATTENTION

Lorsqu'on ajuste la charge de frigorigène, toujours faire circuler de l'eau dans l'évaporateur pour empêcher le gel. Les dégâts causés par le gel ne sont pas couverts par la garantie.

Les groupes 30GG 045-245 sont expédiés avec une charge normale de fluide frigorigène (voir tableau caractéristiques physiques). Cependant, s'il est nécessaire d'ajouter du fluide frigorigène, faire fonctionner le groupe à pleine puissance pendant quelque temps, puis augmenter la charge supplémentaire de frigorigène au-delà de ce qui est requis pour supprimer les bulles au voyant de liquide.

Positive pressure shows that refrigerant is present. If there is no refrigerant vapour pressure, the whole circuit must be checked for leaks.

When all leaks have been repaired, the entire circuit must be pumped out and evacuated before being recharged with clean refrigerant.

Refer to the Manual of Standard Service Techniques, Chapter 1 which describes leak testing methods and pumping down and evacuating procedures.

Liquid refrigerant charging is recommended as the method to be used when adding a supplementary refrigerant charge. Charge through the 1/4 in flare connection on the liquid line stop valve. Never add liquid refrigerant through the low pressure side of the circuit.

Une pression positive indique une charge dans le circuit. S'il n'y a pas de pression de vapeur de frigorigène, le circuit tout entier doit être soumis à un essai de fuites.

Après réparation des fuites, le circuit doit être tiré au vide avant d'être rechargé.

Voir manuel des techniques standard d'entretien, chapitre 1, frigorigènes, pour les méthodes d'essai de fuites, de tirage au vide et de charge.

La méthode de charge de liquide est recommandée pour une charge complète ou supplémentaire.

Charger par le raccord 1/4 évasé sur la vanne d'arrêt de la tuyauterie liquide. Ne jamais charger le liquide du côté basse pression du circuit.

WARNING

Never overcharge the system. Unacceptably high discharge pressures will result with a loss of cooling capacity and high power consumption and, eventually damage to the compressors.

ATTENTION

Ne pas surcharger le circuit sous peine d'obtenir une pression de refoulement plus élevée, accompagnée d'une perte de puissance froid, d'éventuels dégâts au niveau du compresseur et d'une consommation électrique plus grande.

Caution

* Due to its non aggressive nature, refrigerant R134a is considered to be harmless. Certain precautions must nevertheless be taken in using and handling the refrigerant.

* Refrigeration installations must be inspected and maintained regularly and rigorously by specialists. Their activities must be overseen and checked by properly trained people.

To minimise discharges to atmosphere, refrigerants and lubricating oil must be transferred using methods which minimise leaks and losses and spillages must be eliminated as required by the rules.

- Leaks must be repaired immediately.
- A valve enables the refrigerant charge to be transferred to the receiver provided specifically for this purpose.
- If the residual pressure is too low to make the transfer alone, a purpose-built refrigerant recovery unit must be used.
- Compressor lubricating oil contains refrigerant. Any drained from a system during maintenance must therefore be handled and stored accordingly.
- Refrigerant under pressure must never be discharged to atmosphere.

Attention

* Du fait de son niveau d'agressivité nul vis à vis de la couche d'ozone, le fluide frigorigène R134a est considéré comme inoffensif, cependant il importe de respecter certaines précautions d'emploi.

* Les installations frigorifiques doivent être contrôlées et entretenues par des spécialistes; des vérifications de routine peuvent être assurées par un personnel convenablement formé.

Pour réduire les rejets, le frigorigène et l'huile doivent être transférés en respectant la réglementation avec des méthodes qui limitent les fuites et les pertes de charge réfrigérant.

- Toute fuite détectée doit être réparée immédiatement
- Toutes les unités sont équipées d'une vanne permettant le transfert de la charge dans un récipient réservé à cet usage.
- Si la pression résiduelle dans la section n'est pas suffisante pour effectuer le transfert, il faut utiliser une unité de récupération de frigorigène.
- L'huile des compresseurs récupérée pendant la maintenance contient du frigorigène et doit donc être traitée comme tel.
- Le frigorigène sous pression ne doit pas être purgé à l'air libre.

3. Compressors

Oil charge

Checking the oil charge

All compressors leave the factory with the correct oil charge. If oil can be seen in the compressor crankcase sight glass, check that the compressors are ready to run as described under "Preliminary Checks" and then switch them on.

Check the oil level and add or remove oil as necessary so that the level is 1/8 th to 3/8 th up each sight glass with the compressors running normally.

Refer to the Carrier Manual of Standard Service Techniques, Chapter 1 for descriptions of procedures for adding and removing oil.

WARNING

Use only oils which have been approved for use in refrigeration compressors. Never use oil which has been exposed to air.

R134a is not miscible with the refrigeration lubricants usually used with refrigerant R22. These traditional lubricants must never be used in any volume or concentration at all with R132a.

30GG chillers are shipped with their compressors filled with the proper volume of an ester based oil, EAL Artic 68, produced by MOBIL. This oil absorbs water and is therefore supplied dehydrated in sealed containers.

The residual humidity in a refrigeration circuit after 48 hours or running must be less than 50 ppm (50 parts per million).

WARNING

All fixing devices and fittings which may have been removed during servicing must always be replaced upon completion of the work and before restarting the unit.

Applicable tightening torques

Component	Bolt Size	Torque Nm
Discharge valve	M16	135 to 140
Cylinder head	M12	75 to 87
Suction valve (optional)	M16	135 to 140

3. Compresseurs

Charge d'huile

Vérification de la charge

Tous les compresseurs ont reçu une charge d'huile en usine. Si l'huile est visible dans le voyant, vérifier que les compresseurs sont prêts à fonctionner comme décrits dans la section "vérifications préliminaires", et faire ensuite démarrer les compresseurs. Observer le niveau et ajouter ou retirer de l'huile, si nécessaire pour amener le niveau dans le carter de 1/8 à 3/8 du voyant, pendant le fonctionnement régulier. Pour ajouter ou enlever de l'huile, voir Manuel des techniques standard d'entretien, chapitre 1, réfrigérant.

ATTENTION

N'utiliser que l'huile approuvée pour les compresseurs. Ne pas utiliser une huile usagée ou qui a été exposée à l'air.

Le R134a n'est pas miscible avec les huiles traditionnelles utilisées avec le R22. Le mélange n'est absolument pas autorisé dans quelque proportion que ce soit.

Les compresseurs des unités sont livrés avec leur charge complète d'huile ester EAL Artic 68 de MOBIL. L'huile autorisée est hygroscopique, elle est avide d'humidité.

L'humidité résiduelle mesurée dans l'installation après une durée de service de 48 heures doit être au dessous de 50 ppm.

ATTENTION

Tous les éléments utilisés pour la fixation des compresseurs et des colliers de fixation démontés pendant la maintenance devront être impérativement remontés avant le démarrage.

Couples de serrage à appliquer

Désignation	Diamètre	Couples Nm
Vanne de refoulement	M16	135 à 140
Culasse	M12	75 à 87
Vanne d'aspiration	M16	135 à 140

Crankcase heater

Each compressor is fitted with an electric resistance crankcase heater which prevents any absorption of refrigerant by the compressor lubricating oil when the compressor is shut down. Each heater is held in place by a screw clip which must be secure. prolonged exposure of the heater to air will result in its destruction.

Each heater is fed, via the control circuit, through normally closed contacts in the compressor contactor such that the heater is only energised when the compressor are switched off.

WARNING

Never open or disconnect any switch or circuit breaker which will cut the supply to the heaters, unless the unit is to be shut down for lengthy service or repair or for a seasonal shut down.

In all cases the heater must be organised for at least 24 hours before a compressor is restarted.

Réchauffeur de carter

Le compresseur est doté d'une résistance de carter qui empêche toute absorption de frigorigène liquide par l'huile, lorsque le compresseur ne fonctionne pas. Le réchauffeur est fixé par un clip qui doit être bien serré. L'exposition prolongée du réchauffeur à l'air entraînera sa destruction.

La résistance est branchée sur le circuit de contrôle par les contacts normalement fermés d'un contacteur de compresseur, de sorte qu'elle soit sous tension que lorsque le compresseur ne fonctionne pas.

ATTENTION

Ne jamais interrompre l'alimentation électrique des réchauffeurs des carters, sauf si le groupe subit des travaux d'entretien ou est arrêté pendant une période prolongée.

dans ce cas, remettre les réchauffeurs de carters sous tension au moins 24 heures avant le démarrage du compresseur.

4. Condenser fan

Each fan and motor assembly is carried on a formed steel frame which is suspended below a pressed sheet steel volute. A steel grille, above the volute, protects the fan. The fan motor bearings are lifetime lubricated.

Changing a fan motor

This presents no special problems. The work is done from above the unit.

- Remove the grille with its supports air duct assembly.
- Remove the fan shaft protection cap.
- Pull the fan from the shaft using a FACOM U35, or similar, hub puller.
- Unscrew the fan motor fixing bolts.

Remove only the lower bolts to prevent the motor from falling.

- Withdraw the fan motor.

Installation is in the reverse order.

Take care not to damage the plastic components when installing the fan and position the fan to maintain a clearance of $117 + 0-2$ mm between the upper edge of the fan and the upper edge of the volute.

Tighten the fan motor fixing bolts to a torque of 9 Nm.

4. Ventilateurs de condenseur

Chaque ventilateur est fixé sur un support en acier formé. Cet ensemble est vissé sous une tôle support emboutie. La protection est assurée par une grille extérieure. Les roulements du moteur sont lubrifiés à vie.

Changement d'un moteur de ventilateur

Aucune difficulté particulière, l'intervention se fait par le dessus de l'unité.

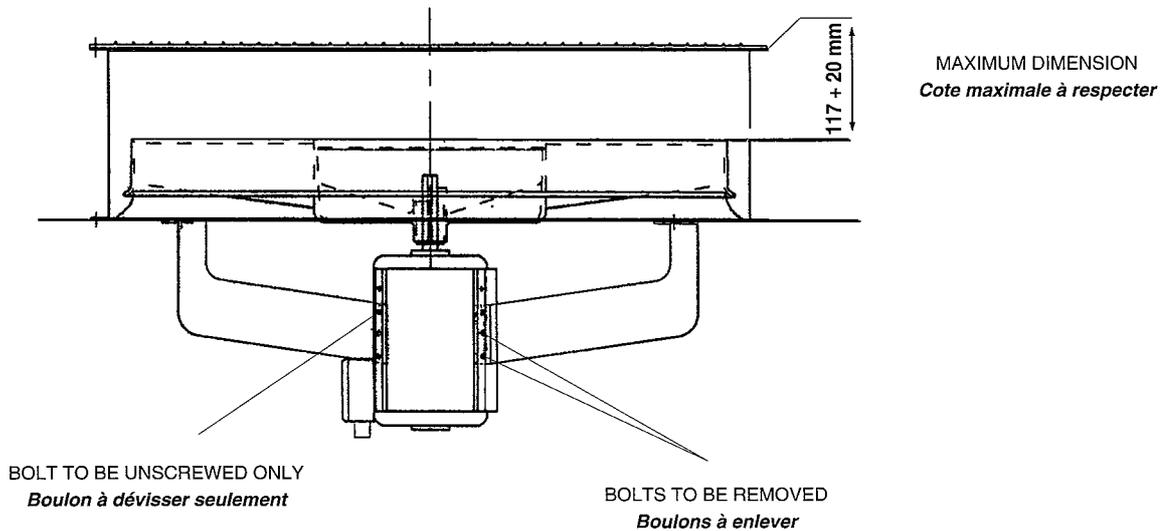
- démonter la cheminée porte grille
- Enlever le capot de protection de l'arbre moteur.
- Enlever l'hélice grâce à l'arrache moyeu type FACOM U35 ou similaire.
- Desserrer les boulons de fixation du moteur.

Enlever uniquement les boulons inférieurs pour éviter que le moteur ne tombe.

- Retirer le moteur.

Au remontage, enfoncer l'hélice en évitant de heurter les parties au matériau plastique et maintenir une cote maximale de $117 + 0-2$ mm entre le dessus de l'hélice et le bord supérieur de la virole.

Le couple de serrage des vis de fixation du moteur sur les supports doit être de 9 Nm.



5. Cooler

The cooler is readily accessible for maintenance.
Check that:

- The insulating foam is intact and securely in place.
- The cooler heaters are functional, secure and correctly positioned.
- The water side connections are clean and show no sign of leakage.

Cooler replacement

Remove all protective grilles (if fitted) on the end and side (cooler side). Refrigerant components are easily accessible:
Cooler can be removed following above procedure:

1. Close the liquid line valves.
2. Start the unit to pump down each of circuits until the compressors stop, then close the discharge line valves.
3. Put disconnect switch off.
4. Close the chilled water supply and return valves and disconnect the chilled water supply and return pipe connections.
5. Drain the water from the cooler.
6. Disconnect and remove all temperature sensors on the coolers and remove the cooler heater.
7. Disconnect the suction and liquid line connections at the cooler.
8. Withdraw the cooler by the side to towards the front of the unit under the electrical control box.

Tightening cooler head bolts

Removing the cooler heads and distributor plates reveals the cooler tube ends plates.

WARNING

The majority of the cooler tubes can be withdrawn and replaced.
Those that cannot are identified by a dot punch, adjacent to the tube end, in the end plate. If one of these fails cannot be replaced or repaired and must be plugged.

5. Evaporateur

L'accessibilité à l'évaporateur ne pose aucun problème particulier.

Entretien de l'évaporateur

Vérifier:

- Que la mousse d'isolation ne soit pas décollée ou déchirée lors d'interventions.
- Le bon fonctionnement des réchauffeurs ainsi que leur raccordement correct.
- L'état de propreté, côté eau de l'échangeur (pas de signe de fuite).

Changement de l'évaporateur

Après le démontage des grilles (si installées) situées au dos de l'unité et sur le côté (côté évaporateur), celui-ci et les composants du circuit frigorifique sont accessibles sans problèmes.

L'évaporateur peut être démonté suivant la méthode ci-dessous:

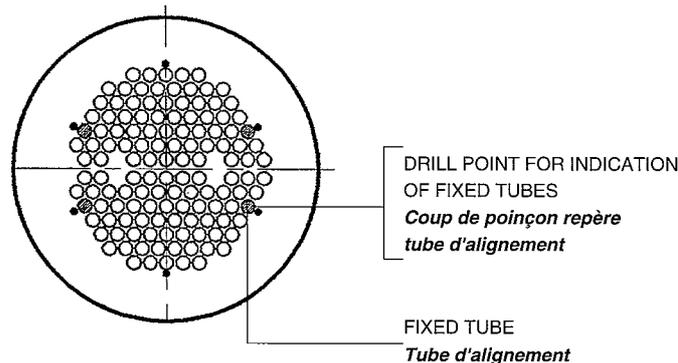
1. Fermer les vannes de la ligne liquide.
2. Mettre en route l'unité pour effectuer le tirage au vide dans chacun des deux circuits et fermer les vannes de refoulements des compresseurs dès que chaque compresseur s'arrête.
3. Mettre l'unité en mode "arrêt".
4. Fermer les vannes du circuit d'eau glacée et démonter les tuyauteries d'eau glacée de l'évaporateur.
5. Vidanger l'eau de l'évaporateur.
6. Démontez toutes les thermistances de l'évaporateur. Retirer le réchauffeur d'évaporateur.
7. Débraser les lignes d'aspiration et liquide sur les plaques de tête de l'évaporateur.
8. Déplacer l'évaporateur par le côté de la machine ou par le devant du coffret.

Serrage des plaques de tête d'évaporateur

Quand les plaques de tête de l'évaporateur et les plaques de distribution sont retirées, apparaît sur les plaques à tubes, l'extrémité des tubes.

ATTENTION

Certains tubes dans l'évaporateur ne peuvent être retirés. Ils sont identifiés sur la plaque à tubes par un point de repère adjacent à chacun de ces tubes (voir fig. ci-dessous). Si les fuites interviennent dans l'un de ces tubes, boucher ceux-ci.



Preparation of gaskets

New gaskets must always be used when rebuilding the cooler. They must conform to Carrier specification ZA00-24. Gaskets must be dipped, briefly, in compressor oil before being installed. Do not soak the gaskets. They will deteriorate. Wetted gaskets must be used within 30 minutes.

Tightening cooler head bolts

Cooler head bolts must be tightened in the specified sequence and to the correct torque.

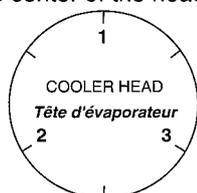
Bolt size: M16

Torque: 190 Nm..

Use this sequence

Stage 1:

1. Hand tighten the three bolts shown below Stage 1.
2. Hand tighten the three bolts shown below Stage 2.
3. Starting at 12 o'clock, working clockwise, insert and hand tighten the remaining outer bolts.
4. Insert and tighten the six screws in the center of the head.



STEP 1
Etape 1

5. Starting again at 12 o'clock and working clockwise tighten the outer bolts to the correct torque.

6. Not less than one hour later, retighten the six central hexagonal head screws to the correct torque.

7. With the cooler refilled with clean refrigerant, use a soap and water solution or a halide detector to confirm that there are no leaks.

8. Replace the insulation and temperature sensors.

Checking the cooler heaters

The two heaters are wrapped around the cooler shell. They are energised when the ambient temperature falls below 2°C.

WARNING

The cooler heaters can not be energised when the circuit breaker for their control circuit is open. Refer to the wiring diagram. The two heaters are connected in parallel at terminals 1 and 2 in the junction box, close to the cooler. Disconnect the heaters. The resistance of each should be 252 ohms.

Changing a cooler heater

1. Disconnect the wires in the junction box.
2. Using a fine, sharp blade slit the insulation covering the heater.
3. Test the replacement heater. Wrap it around the cooler.
4. Secure it and replace and secure the insulation.

40

Préparation des joints

Changer les joints au remontage. Ils doivent correspondre à la spécification ZA00-24 des matériels Carrier, et doivent être huilés avec de l'huile pour compresseur avant le montage. Ne pas laisser tremper les joints dans l'huile, car ils se détériorent. Les joints qui ont été trempés dans l'huile doivent être utilisés dans les 30 minutes qui suivent.

Couples de serrage

Les couples suivants doivent être appliqués pendant la séquence de serrage décrite ci-dessous:

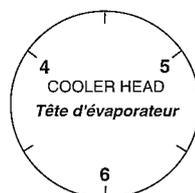
Vis: M16

couple: 190 Nm..

Séquence de serrage

La séquence de serrage suivante est recommandée:

1. Serrer modérément, sans couple, les 3 premiers boulons, suivant étape 1.
2. Serrer modérément, sans couple, les 3 boulons suivants, étape 2.
3. En commençant par le boulon central du haut, serrer le reste des boulons, en suivant le sens des aiguilles d'une montre.
4. Serrer les vis ou écrous 6 pans sur les goujons centraux.



STEP 2
Etape 2

5. En recommençant par le boulon central du haut, resserrer tous les boulons selon le couple spécifié, en suivant le sens des aiguilles d'une montre.

6. Pas moins d'une heure plus tard, resserrer les vis ou écrous 6 pans sur les goujons centraux, selon le couple spécifié.

7. Après rétablissement du réfrigérant dans l'évaporateur, vérifier tous les bords des joints pour vérifier l'absence de fuites de réfrigérant. Utiliser une solution savonneuse ou appareil de détection Halide.

8. Placer l'isolation de l'évaporateur et les sondes de température.

Vérification du cordon chauffant

Les 2 réchauffeurs sont enroulés sur la virole, ils sont mis sous tension par le thermostat lorsque la température ambiante de l'air descend en dessous de 2°C.

RAPPEL

Les réchauffeurs ne peuvent être alimentés si le disjoncteur du circuit de contrôle est sur la position arrêt. Méthode de vérification (prendre schéma électrique): Vérifier la résistance des 2 réchauffeurs branchés en parallèle en la mesurant entre les bornes 1 et 2 de la boîte de jonction, à proximité de l'évaporateur. La valeur ohmique de chaque cordon est de 252 ohms.

Changement d'un réchauffeur d'évaporateur

1. Déconnecter les fils dans la boîte de dérivation.
2. Découper la mousse d'isolation au niveau du cordon à l'aide d'une lame fine.
3. tester le nouveau cordon, le mettre en place.
4. Recoller bord à bord le matériau d'isolation.

Plugging cooler tubes

A leaking tube can be plugged pending replacement. The number of tubes plugged will determine when they should be replaced.

Check with Carrier the effect upon chiller performance of plugging a number of tubes.

Carrier will need to know the number of tubes to be plugged and their positions.

The figure below shows the Elliott method of plugging tubes.

WARNING

Take care when inserting plugs not to damage the plate material between the tubes. Avoid excessive force.

Clean all components with Locquic N and then coat all surfaces with several drops of loctite 75 to ensure a good seal without applying excessive force.

The remove a plug, heat it to about 540°C where it projects from the tube plate and then cool it rapidly with cold water.

Apply the flame to the side of the plug to avoid overheating the tube plate.

Components	Part number
For tubes Brass plug Brass ring	- T - 853-103500S- - T - 853-002570S-
For holes without tubes Brass plug Brass ring	-T - 853-1031-S- -T-853-002631S-*
Loctite	N°75**
Locquic	"N"***

* ORDER FROM CARRIER

** LOCAL SUPPLY

Replacing cooler tubes

Retubing must be done only by a properly trained boiler serviceman.

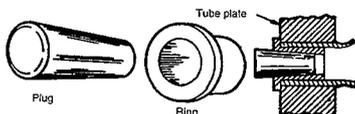
Most standard practises can be applied , but for 10HA or 10HB coolers a 5% crush allowance is made for tube expansion and twisting (15.87 mm, 0.625 in diameter tubes are used in these coolers).

Example:

a. Tube sheet hole dia	16.00 mm
b. Tube outside hole dia	15.87 mm
c. Clearance (a-b)	0.13 mm
d. Tube inside dia before rolling (use Elliott tube gauge)	14.27 mm
e. 5% of tube thickness (5% of b-d)	0.08 mm
f. Tube internal dia after rolling (c+d+e)	14.48 mm

NOTE

Tubes next to the gasket webs must be flush with the tube sheets at either end of the cooler.



Obturation des tubes

Lorsqu'un ou plusieurs tubes fuient, on peut les obturer jusqu'au moment où il est possible des les remplacer. Le nombre de tubes obturés détermine quand les tubes devront finalement être changer. S'il est nécessaire d'obturer plusieurs tubes, consulter votre représentant local pour connaître l'effet du nombre et de la position des tubes sur la puissance du groupe. La figure ci-après montre un bouchon de tube "Elliott" et une vue en coupe d'un bouchon en place.

ATTENTION

Faire très attention en enfonçant les bouchons de ne pas endommager les parties de la plaque à tubes entre les trous.

Nettoyer les pièces avec du Locquic "N" et mettre quelques gouttes de Loctite 75 pour obtenir un joint parfaitement étanche sans trop forcer pour enfoncer la cheville. Normalement, les bouchons peuvent être retirés en chauffant la partie de la cheville dépassant de la plaque à tube jusqu'à environ 540°C puis en la refroidissant rapidement avec de l'eau. Appliquer la flamme sur le côté de la cheville pour ne pas surchauffer la plaque à tubes.

Pièces d'obturation	N° de pièce
Pour tubes Cheville en laiton Bague en laiton	- T - 853-103500S- - T - 853-002570S-
Pour trous sans tubes Cheville en laiton Bague en laiton	-T - 853-1031-S- -T-853-002631S-*
Loctite	N°75**
Locquic	"N"***

* COMMANDER DIRECTEMENT À VOTRE DISTRIBUTEUR CARRIER

**PEUT ÊTRE OBTENU SUR PLACE

Remplacement des tubes

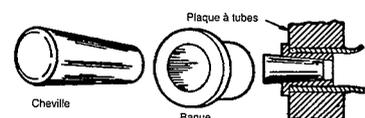
Lorsque vous devez remplacer les tubes, faites appel à un personnel qualifié, rompu aux problèmes de l'entretien et de la réparation des chaudières. On peut suivre la plupart des méthodes normales, mais pour les tubes des évaporateurs 10HA ou 10HB, il est conseillé de prévoir 5% d'expansion pour le réglage du couple de torsion (des tubes de Ø 15.87 mm sont utilisés dans ces refroidisseurs). se référer à la table ci-dessus pour les désignations des matériaux utilisés.

Exemple:

a. Ø des alésages	16.00 mm
b. Ø ext. des tubes	15.87 mm
c. Ecart (a moins b)	0.13 mm
d. Ø int. des tubes avant le dudgeonnage (Utiliser les bouchons d'Elliott)	14.27 mm
e. 5% de l'épaisseur du tube (5% de b-d)	0.08 mm
f. Ø int. des tubes après dudgeonnage (c+d+e)	14.48 mm

NOTE

Les tubes situés près du joint ne doivent pas dépasser la plaque à tubes.



6. removing condenser coils

Note: each coil, vertical and horizontal, weighs about 150 kg. Before any coil can be removed, the electrical box, or boxes, must first be removed followed by removal of the condenser fan and motor assemblies. Vertical coils are removed followed by the horizontal coils.

Removing the control box

Remove all internal and external access panels and the frame angle.

WARNING

Before doing any work disconnect the power supplies from the unit, pulling any fuses and locking off and labelling all isolators. To reconnect capillaries in the control box one section to each refrigeration circuit must be isolated and drained.

Disconnect the cable at their entries to the control box. remove the cross support pieces below the box. Unscrew and remove the upper and lower fixing screws. The box is now free for removal. remove the electrical box by pulling it towards you.

6. Démontage de la batterie de condensation

Note: Le poids approximatif de chacune des batteries (verticale ou horizontale) est de 150 kg. Avant le démontage des batteries de condensation, il est nécessaire de déposer la ou les 2 boîtes électriques puis les ensembles de ventilation.

Dépose d'un coffret

Tous les panneaux d'accès, internes et externes doivent être enlevés, de même que les montants d'angle.

ATTENTION

Ne pas démonter les panneaux internes avant d'avoir coupé toute alimentation électrique de l'unité. Pour remonter les capillaires liés au coffret, une partie des circuits frigorifiques doit être isolée et vidée.

Après avoir connecté tous les câbles arrivant au coffret, il faut enlever les traverses se trouvant au-dessus de celui-ci. Enfin, desserrer les vis de fixation en parties haute et basse puis dégager la boîte électrique en tirant vers soi.

7. Checking liquid refrigerant circuit components

Electronic expansion valve (EXV)

The electronic expansion valves are driven by stepper motors to control the flow of liquid refrigerant. Periodically check the electrical connectors on the EXV covers.

Carrier recommends that they be greased with silicone grease (part. No397 EE) to prevent oxidation. New gaskets must always be used when any work is done on an expansion valve. Order gasket kits using part No 32GB 660 003 S.

Filter-drier

The filter-drier keeps the refrigeration circuit clean and free of moisture. The sight glass (described below) indicates when it is necessary to change the cartridge in the filter-drier.

Moisture indicator

It is located in the liquid line immediately upstream of the expansion valve to give a constant indication of moisture content in the liquid refrigerant. Refrigerant flowing bubble-free means that the refrigerant charge is adequate. Bubbles mean either that there are non-condensibles in the refrigerant or that the charge is inadequate. Water in the refrigerant changes the colour of the moisture indicator.

At the first sign of moisture (measured in parts per million-ppm) change the filter-drier core.

The dehydration is only necessary when the total refrigerant charge has been lost. When it is done, the whole system, including all circuits and all pipework, must be dehydrated. Never use the compressor to pump down the system.

Liquid refrigerant charging

Immediately upstream of the filter-drier in each circuit, there is liquid refrigerant can be added to the circuit with the unit running.

Liquid refrigerant charging with the unit stopped and pumped down.

Before charging, close the service valves and discharge valves. Charge the unit with the charge of the refrigerant shown on the unit nameplate.

Open the liquid line and discharge line valves. Start the unit and allow it to run for some minutes at full load. Check that no bubbles show in the liquid line sight glass.

Charge with unit running

If refrigerant must be added with the unit running, the unit must be running at full capacity, i.e. with all compressors running with all cylinders loaded.

IMPORTANT

When adding refrigerant always ensure the water is circulating through the evaporator and condenser to prevent freezing. Damage caused by freezing is not covered by warranty.

7. Vérification des dispositifs d'alimentation en fluide frigorigène

Détendeur électronique (EXV)

Ces détenseurs servent à contrôler le débit de fluide frigorigène. Le détendeur est actionné par un moteur pas à pas. Vérifiez périodiquement le connecteur situé sur le couvercle de l'EXV.

Nous recommandons de graisser ce connecteur pour en éviter l'oxydation (graisse silicone ref.397EE). Lors de toute intervention dans le détendeur, il est obligatoire de changer les joints. La référence du kit est 32GB 660 003 S.

Filtre déshydrateur

Le rôle du filtre déshydrateur est de maintenir le circuit propre et sans humidité. L'indicateur d'humidité (décrit ci-dessous) indique quand il est nécessaire de changer la cartouche du filtre déshydrateur.

Indicateur d'humidité

Il se trouve immédiatement en amont du détendeur pour fournir une indication constante du degré d'humidité du liquide frigorigène. Un débit sans bulle de frigorigène liquide indique une charge suffisante dans le circuit. Des bulles indiquent un circuit sous-charge ou la présence d'incondensables.

L'humidité dans le circuit mesurée en ppm, change la couleur de l'indicateur.

Dès les premiers signes d'humidité dans le circuit, changer la cartouche du filtre déshydrateur.

La déshydratation est nécessaire seulement si la charge complète de réfrigérant a été perdue, et ce sur le système complet incluant les tuyauteries.

Ne jamais utiliser le compresseur pour effectuer le tirage au vide du système.

Charge en fluide frigorigène

Immédiatement avant le déshydrateur de chaque circuit, sont montées une vanne manuelle d'isolement de la ligne liquide et une connexion 1/4 de pouce pour charger le réfrigérant liquide et en fonctionnement.

Charge avec l'unité à l'arrêt et tirée au vide

Avant de charger, fermer les vannes de services et les vannes de refoulement. Charger l'unité avec la charge de réfrigérant recommandée sur la plaque signalétique. Ouvrir la vanne de la ligne liquide et la vanne de refoulement. Démarrer l'unité et la laisser tourner pendant plusieurs minutes à pleine charge. Vérifier que le voyant liquide soit clair, sans bulle.

Charge avec l'unité en fonctionnement

Si un complément de charge est nécessaire alors que l'unité est en fonctionnement, il est nécessaire que l'unité soit à pleine charge (tous les compresseurs en fonctionnement).

IMPORTANT

Lorsqu'on ajuste la charge de frigorigène, toujours faire circuler de l'eau dans l'évaporateur pour empêcher le gel. Les dégâts causés par celui-ci ne sont pas couverts par la garantie.

8. Protection systems

Compressor protection

• Manually-reset thermal magnetic circuit breakers protect each compressor against over voltage and over current. Never attempt to run the chiller with a circuit breaker by-passed or taken out of circuit, and never re-calibrate a circuit breaker or replace one with another of a higher rating. If breaker has tripped, find out why it has done so and correct the problem before resetting the breaker. Refer to the wiring diagram for a description of the compressor controlled restart protection.

• **Compressor protection circuit board (AM circuit board).**

The purpose of this card is to monitor the compressor operating environment, in particular:

- The crankcase heaters
- The contactors
- The compressor circuit breakers
- The control wiring between these components.
- The power circuit wiring.

Controlled components status is displayed through a three colour LED.

- Ground current protection (AD circuit board). An alarm red led is built in.
- Crankcase heaters. Each compressor has a 200W crankcase heater, energised when the compressor is not operating, to prevent the lubricating oil from absorbing refrigerant.

IMPORTANT

Never break the supply to the crankcase heaters unless necessary for service or repair or if the chiller is to be shut down for a long time. The heater must be energised for at least 24 hours before the chiller is restarted.

• Discharge gas thermostat - DGT.

A sensor in each compressor discharge line opens to shut down the compressor if the discharge gas temperature exceeds the preset level.

Opening temperature 121°C. Closing temperature 110°C.

- Manuel reset high pressure switch each per circuit.

Evaporator section

• Trace heaters, switched on when the outdoor air temperature falls below 2°C, and a 19 mm thick layer of closed foam, protect the evaporator against freezing.

This standard protection enables the evaporator to operate down to -12°C. If however temperatures below 0°C are anticipated Carrier recommends that ethylene glycol or some other approved anti-freeze solution be added to the water circuit.

• Evaporator water flow.

It is highly recommended to have the pump at the outlet of evaporator for unit operation.

The water flow safety is ensured by control.

Note: For full information about the protection systems refer also to Alarm code and troubleshooting section of the PRO DIALOG Ref. 13146 and FLOTRONIC II control manuals - Ref 13094.76, Latest Edition.

8. Organes de protection

Partie compresseur

• Un disjoncteur magnéto-thermique à réarmement manuel protège chaque moteur de compresseur contre les surintensités. Ne jamais essayer de fonctionner sans le disjoncteur ou d'augmenter le calibre de celui-ci. Déterminer la cause de déclenchement et d'y remédier avant de réarmer le disjoncteur. Pour la protection contre le cyclage répété du compresseur, se référer à la séquence de fonctionnement sur le schéma électrique.

• **Carte de contrôle des protections compresseurs (Cartes AM).**

Le rôle de cette carte est de vérifier l'état de l'environnement du compresseur et en particulier:

- Le réchauffeur de carter
- Les contacteurs de commande
- Les disjoncteurs des compresseurs
- La temporisation du démarrage fractionnée si elle est installée
- La câblage du circuit de puissance

L'état des composants contrôlés est signalé par 3 LED de couleurs différentes.

- Défaut de terre - Carte AD (GCP) comporte une led rouge de signalisation.

• Réchauffeur de carter

Chaque compresseur est équipé d'une cartouche chauffante de 200 Watts. Cette résistance, en service lorsque le compresseur ne fonctionne pas, a pour but d'empêcher l'absorption de réfrigérant par huile.

IMPORTANT

ne jamais interrompre l'alimentation électrique des réchauffeurs, à l'exception d'un arrêt prolongé de l'unité, pour réparation ou non-utilisation. Penser à les réalimenter 24 heures avant le nouveau démarrage.

• Thermostat de refoulement DGT.

Une sonde au refoulement de chaque compresseur réagit si la température de refoulement dépasse la limite de sécurité et arrête le compresseur.

Ouverture 121°C, fermeture 110°C.

- Un pressostat HP de sécurité haute pression par circuit à réarmement manuel.

Partie évaporateur

• Protection contre le gel par cordons chauffants, mise en service lorsque la température extérieure descend en dessous de 2°C, 1 couche de mousse à cellules fermées (épaisseur 19 mm).

Ainsi protégé, l'évaporateur peut fonctionner jusqu'à -12°C. Cependant en dessous de 0°C température extérieure, il est conseillé d'ajouter de l'éthylène glycol ou toute autre solution.

• Contrôle du débit d'eau dans l'échangeur.

Il est vivement recommandé d'asservir la marche de l'unité au fonctionnement de la pompe du circuit d'eau de l'évaporateur. La sécurité du débit d'eau est assurée par la régulation.

Note: Pour une complète information sur les systèmes de protection utilisés sur l'unité, se reporter également aux manuels régulation et contrôle PRODIALOG Ref. 23149 et FLOTRONIC II 13094-76 - Dernière Edition.









BP 49 Route de Thil
01120 MONTLUEL - FRANCE
Tél. 72 25 21 21
Télex : 900386
Télécopie : 72 25 22 51