

RAPPORT D'ESSAI N° M 615
TEST REPORT

*ETABLI CONFORMEMENT AUX DISPOSITIONS DE L'ACCORD RELATIF AUX TRANSPORTS INTERNATIONAUX DE DENREES
PERISSABLES ET AUX ENGINS SPECIAUX A UTILISER POUR CES TRANSPORTS (ATP)
PREPARED IN CONFORMITY WITH THE PROVISIONS OF THE AGREEMENT ON THE INTERNATIONAL CARRIAGE OF PERISHABLE
FOODSTUFFS AND ON THE SPECIAL EQUIPMENT TO BE USED FOR SUCH CARRIAGE (ATP)*

ALEX TR 2000 (-°C) (R 404 A)

**DETERMINATION DE LA PUISSANCE FRIGORIFIQUE UTILE D'UN
GROUPE FRIGORIFIQUE CONFORMEMENT AUX PARAGRAPHS
51 A 60 DE L'APPENDICE 2 DE L'ANNEXE 1 DE L'ATP
DETERMINATION OF THE EFFECTIVE REFRIGERATING CAPACITY OF
A REFRIGERATION UNIT IN ACCORDANCE WITH PARAGRAPHS 51-60
OF ATP ANNEX 1, APPENDIX 2**

Essai effectué du **01 -06-2006 au 21-06-2006**

“ Le présent rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essai. ”

“ *This test report concerns only tested equipment* ”

« Le présent rapport d'essai ne doit être reproduit partiellement sans approbation du laboratoire d'essai »

“ *The present test report must not be reproduced partially without approval of the test laboratory .* ”

“ La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme intégrale. Il comporte 7 pages .”

“ *Only integral duplication of this test report allowed . It includes 7 pages .* ”

“ L'accréditation par la Section Essai du COFRAC atteste la compétence des laboratoires pour les essais couverts par l'accréditation. ”

“ *COFRAC accreditation only certifies competence of test laboratory for accredited tests* ”

« L'accréditation par le COFRAC du laboratoire d'essais des groupes frigorifiques du Cemafruid d'Antony ou un rapport d'essai quel qu'il soit ne peuvent par eux mêmes en aucune façon constituer ou impliquer une approbation du produit par l'organisme d'accréditation ou par un autre organisme »

« *Accreditation by COFRAC of the refrigeration unit testing laboratory of Cémafruid, or a test report can in no manner constitute or imply an approbation of the product by the accreditation body or by any other organisation.* »

Station expérimentale agréée:

Approved test station

Cemafruid D'ANTONY

PARC DE TOURVOIE BP 134
92 185 ANTONY CEDEX FRANCE

Groupe frigorifique présenté par:

Refrigeration unit presented by

ALEX ORIGINAL Ltd.

16 Hamelacha St. Kiryat Sapir
PO BOX 8521
NETANYA 42504 ISRAEL

Constructeur du groupe frigorifique :

Refrigeration unit manufacturer

ALEX ORIGINAL LTD

16 Hamelacha St. Kiryat Sapir
PO BOX 8521
NETANYA 42504 ISRAEL

a/ SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU GROUPE

a/ TECHNICAL SPECIFICATIONS OF THE UNIT

Date de construction *Date of manufacture :* **Décembre 2005**

Marque *Make :* **ALEX** **Type** *Type :* **ALEX TR 2000 (-°C)**
(R 404 A)

Genre : **Groupe non autonome, fixe et éléments séparés**

Category : *Not self contained, not removable and assembled elements.*

N° dans la série du type *Serial N°:* **20059/024**

DESCRIPTION *Description :*

Cette machine frigorifique se compose des éléments séparés

La partie basse pression "BP" est constituée par l'évaporateur et ses ventilateurs, le détendeur thermostatique et son distributeur, etc...

La partie haute pression "HP" comprend le compresseur « secteur » avec son moteur d'entraînement, le condenseur ventilé, les automates de contrôle et de sécurité, les tableaux électriques de commande, etc...

Le compresseur "route" est entraîné par le moteur du véhicule.

This refrigeration unit consists of the assembled elements

The low pressure side "LP" is composed with an evaporator and its fan drive, the expansion valve and its distributor etc...

The high pressure side "HP" is composed with the compressor "standby" with his electric motor drive , the condenser, the electric control panel, the control and security devices, etc...

The compressor "road" is driven with the vehicle engine.

COMPRESSEUR "Route" COMPRESSOR "Road":

Marque *Make* : SANDEN Type *Type* : SD 7 H 15
Nombre de cylindres *Number of cylinders* : 7 Cylindrée *Cubic capacity* (cm³) : 154.9
Vitesse nominale de rotation *Nominal speed* : 2400 tr/min *rpm*

MODE D'ENTRAINEMENT METHOD OF DRIVE :

Moteur du véhicule *Vehicle engine*

COMPRESSEUR "SECTEUR" COMPRESSOR "STANDBY":

Marque *Make* : TAMA/ZEXEL Type *Type* : TM 08 HD
Nombre de cylindres *Number of cylinders* : 6 Cylindrée *Cubic capacity* (cm³) : 82
Vitesse nominale de rotation *Nominal speed* : 1450 tr/min *rpm*

MODE D'ENTRAINEMENT METHOD OF DRIVE :

Moteur électrique *Electric motor*

MOTEUR ELECTRIQUE ELECTRIC MOTOR:

Marque *Make* : VEMAT Type *Type* : VMB 80
Puissance *Power* : 1.5 kW pour une vitesse de rotation de 2800 tr/min *rpm*
Tension d'alimentation *Supply voltage* (V): 230
Fréquence *Supply frequency* (Hz): 50

FLUIDE FRIGORIGENE REFRIGERANT FLUID :

R 404 A

Charge nominale en fluide frigorigène: 1.950 ± 0.1 kg.
Nominal capacity of refrigerant: 1.950 ± 0.1 kg

DETENDEUR EXPANSION VALVE :

Marque *Make* : DANFOSS
Modèle *Model* : TES 2 (buse n°1)
Réglable *Adjustable* : OUI

DISPOSITIF DE DEGIVRAGE DEFROST DEVICE :

gaz chauds *hot gas*

DISPOSITIF D'AUTOMATICITE AUTOMATIC DEVICE :

Thermostat *Thermostat* : Electronique Digital *Electronic digital controller*
Marque *Make* : ELIWELL
Modèle *Model* : ID 971

DISPOSITIF DE SECURITE SECURITY DEVICE :

Pressostat haute pression *High pressure controller* OFF 27 bars ON 17 bars
Pressostat basse pression *Low pressure controller* OFF 2 bars

ECHANGEURS *HEAT EXCHANGERS* (*)

		Condenseur (*) <i>Condenser</i>	Evaporateur (*) <i>Evaporator</i>
Marque <i>Make</i>		Alex original	Alex original
Type <i>Type</i>		TRC 2000	TRE 2002
Nombre de circuits <i>Number of circuits</i>		2	3
Nombre de tubes <i>Number of tubes</i>		50	30
Nombre de rangées <i>Number of rows</i>		3	6
Pas des ailettes <i>Fan pitch</i> (mm)		2	4
Tube : nature et diamètre (mm) <i>Tube : nature and diameter</i> (mm)		Cu 8mm	Cu 9.52
Surface totale d'échange (m ²) <i>Total exchange surface</i> (m ²)		8.568	5.585
Surface de sortie d' air (m ²)		/	/
Surface frontale <i>Face area</i> (m ²)		0.204	0.074
V	Type <i>Type</i>	Hélicoidale 27 A	Hélicoidale 27 S
E	Nombre <i>Number</i>	1	2
N	Pales <i>Blade per fan</i>	10	10
T	Diamètre (mm) <i>Diameter</i>	280	280
I			
L	Puissance nominale (W) <i>Nominal power</i>	6.8 Ax13V=88.4W	88.4 x 2 =176.8 W
A			
T	Vitesse de rotation (tr/min) <i>Nominal speed</i> (rpm)	/	/
E			
U	Débit total nominal (m ³ /h) sous une pression de 0 Pa (*) <i>Total nominal output at a pressure</i> <i>of 0 Pa</i> (*)	/	/
R			
S			
F			
A	Mode d'entraînement <i>Method of drive</i>	Electrique <i>Electric</i>	Electrique <i>Electric</i>
N			
S			

(*) Valeurs indiquées par le constructeur *Values indicated by the manufacturer***b/ METHODE D'ESSAI ET RESULTATS** *TEST METHOD AND RESULTS:*

Méthode d'essai par bilan thermique:

Les essais sont réalisés avec un caisson calorimétrique de surface moyenne
 $S_m = 30.15 \text{ m}^2$.

La valeur mesurée du coefficient U du caisson calorimétrique avec le groupe en place
est 7.18 W/K, à la température moyenne de paroi: 18.5 °C

La formule employée pour la correction du coefficient U du caisson calorimétrique en
fonction de la température moyenne de paroi est:

Test method by heat balance:

*Test are performed in a calorimeter box of mean surface area $S_m = 30.15 \text{ m}^2$. The measured value of
the U coefficient of a box fitted with the refrigeration unit is 7.18 W/K, at a mean wall temperature
of 18.5 °C*

*The formula employed for the correction of the U coefficient of the calorimeter box as a fonction of
the mean wall temperature is:*

$$U_{mpx} = U_{mp20} \left(1 - \frac{\theta_{mp20} - \theta_{mpx}}{200} \right)$$

avec θ_{mp} = température moyenne de paroi (*mean wall temperature*)

avec θ_{mpx} = température moyenne de paroi lors de chaque essai x
(*mean wall temperature for each test*)

RESULTATS DES MESURES ET PERFORMANCES FRIGORIFIQUES
RESULTS OF MEASUREMENTS AND REFRIGERATING PERFORMANCES

ALEX TR 2000 (-°C) (R 404 A)

(température d'entrée d'air au condenseur: (+30 °C ± 0.5 K)

(mean temperature of the air to the condenser : (30 °C ±0.5 K)

N (1) (tr/min)	Wj (2) (W)	Pm (3) (W)	Pc abs (4) (bar).	Tc (*) (5) (°C)	Po abs (6) (bar).	To(*) (7) (°C)	Tm ext (8) (°C)	Tm int (9) (°C)	Te évap (10) (°C)	W ₀ (11) (W)
Avec entraînement par moteur du véhicule <i>with vehicle motor driven:</i>										
2400	1151	/	19.9	43.9	1.71	-33.8	29.9	-20.2	-20.0	1487
2400	1619	/	21.7	47.7	2.10	-28.9	30.1	-10.3	-10.0	1896
2400	2470	/	25.0	54.0	2.65	-23.0	30.0	-0.7	0.0	2686
Vitesse minimale <i>Miminal speed</i>										
1000	610	/	17.4	38.3	1.97	-30.5	29.9	-20.2	-20.0	945
1000	1279	/	19.6	43.3	2.68	-22.8	30.2	-10.2	-9.9	1557
1000	1919	/	21.4	47.1	3.41	-16.4	30.3	-0.1	0.3	2134
Avec entraînement électrique <i>Electric motor driven:</i>										
1465	354	1830	/	/	2.16	-28.2	29.4	-20.2	-20.1	686
1435	935	2010	/	/	2.98	-20.0	30.1	-10.4	-10.1	1213
1410	1712	2240	/	/	3.82	-13.2	29.1	-0.5	0.0	1920

*Ces températures sont déterminées par la lecture des pressions lues sur les capteurs de pression raccordés respectivement à l'aspiration et au refoulement du compresseur. *These temperatures are obtained from the pressure sensors measurement at the compressor suction and discharge.*

(1) vitesse de rotation du compresseur	<i>Compressor speed</i>
(2) puissance de chauffage intérieur ventilé	<i>Electrical power input of the heaters and fans</i>
(3) puissance absorbée par le moteur électrique	<i>Electrical power consumption</i>
(4) pression au refoulement du compresseur	<i>Discharge pressure</i>
(5) température de condensation	<i>Condensation temperature</i>
(6) pression à l'aspiration du compresseur	<i>Suction pressure</i>
(7) température d'évaporation	<i>Evaporation temperature</i>
(8) température moyenne extérieure du caisson	<i>Mean temperature around the box</i>
(9) température moyenne intérieure du caisson	<i>Mean internal temperature of the box</i>
(10) température de l'air à l'entrée de l'évaporateur	<i>Temperature inlet into evaporator</i>
(11) puissance frigorifique utile	<i>Effective refrigerating capacity</i>

Incertitudes maximales de détermination: (*)

du coefficient U du caisson calorimétrique	± 3 %
de la puissance frigorifique utile W ₀	± 2 %
de la puissance de chauffage intérieur	± 1.2 %
du débit d'air au soufflage de l'évaporateur	± 2 %
de la pression (basse pression) P _o	± 0.02 bar
de la pression (haute pression) P _c	± 0.2 bar
de la vitesse de rotation du compresseur N	± 11 tr/min
de la température moyenne interne	± 1.6 °C
de la température moyenne externe	± 1.5 °C
de la température moyenne au condenseur et à l'évaporateur	± 0.5 °C

(*) Toutes les incertitudes présentées sont les incertitudes élargies (facteur d'élargissement $k=2$). Les incertitudes ont été calculées en tenant compte des différentes sources d'incertitudes, étalonnage, conditions d'environnement, mode opératoire...

<i>Maximum uncertainty of determination of:</i>	
<i>U coefficient of the calorimetric box</i>	$\pm 3 \%$
<i>Refrigeration capacity of the unit</i>	$\pm 2\%$
<i>Electrical power input</i>	$\pm 1.2\%$
<i>Air flow volume leaving the evaporator</i>	$\pm 2 \%$
<i>low pressure LP</i>	$\pm 0.02 \text{ bar}$
<i>high pressure HP</i>	$\pm 0.2 \text{ bar}$
<i>compressor speed</i>	$\pm 11 \text{ rpm}$
<i>mean internal temperature</i>	$\pm 1.6 \text{ }^\circ\text{C}$
<i>mean external temperature</i>	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$
<i>mean temperature into condensor and evaporator</i>	$\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$

The uncertainty of measurements are extended (factor $k=2$). They are calculated taking into account different uncertainty origins such as, calibrations, measurement procedure, environment conditions...

c/ CONTROLES CHECKS :

- Régulateur de température *Temperature regulator :*
 - exactitude de consigne *setting :* $\pm 0.5 \text{ K}$
 - différentiel *differential :* 2 K

- Fonctionnement du dispositif de dégivrage *Functioning of the defrosting device :*
satisfaisant *satisfactory*

- Débit d'air au soufflage de l'évaporateur sous une pression statique 0 Pa (Norme AMCA 210 85):
 - valeur mesurée): $965 \text{ m}^3/\text{h}$ pour une vitesse de rotation moyenne des ventilateurs de $2400 \text{ tr}/\text{min}$ et une température de $22 \text{ }^\circ\text{C}$

- *Air flow volume leaving the evaporator at a static pressure of 0 Pa (Standard AMCA 210-85):*
 - *value measured: $965 \text{ m}^3/\text{h}$ for a fan speed of 2400 rpm and a temperature of $24 \text{ }^\circ\text{C}$*

- Existence d'une possibilité de production de chaleur à l'évaporateur pour des consignes du thermostat comprises entre $0 \text{ }^\circ\text{C}$ et $+12 \text{ }^\circ\text{C}$: oui
- *Existence of a means of supplying heat to the evaporator for setting the thermostat between 0 and $12 \text{ }^\circ\text{C}$: yes*

d/ OBSERVATIONS REMARKS :**VALEURS DE LA PUISSANCE FRIGORIFIQUE UTILE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE D'AIR A L'ENTREE DE L'EVAPORATEUR:**

*VALUES OF THE EFFECTIVE REFRIGERATION CAPACITY AS A
FUNCTION OF THE MEAN TEMPERATURE INTO EVAPORATOR*

ALEX TR 2000 (-°C) (R 404 A)

Température moyenne d'air à l'entrée de l'évaporateur <i>Mean temperature inlet to evaporator</i> (°C)	Puissance frigorifique utile <i>Refrigerating capacity (Wo)</i> (watts)
Avec entraînement par moteur du véhicule <i>With vehicle motor driven</i> -20 °C -10 °C 0 °C	Vitesse nominale <i>Nominal speed</i> (2400 tr/min <i>rpm</i>) 1487 watts
	1896 watts
	2686 watts
	Vitesse minimale <i>Miminal speed</i> (1000 tr/min <i>rpm</i>)
	945 watts
	1550 watts
Avec entraînement électrique <i>Electric motor driven</i> -20 °C -10 °C 0 °C	Vitesse nominale <i>Nominal speed</i> (1450 tr/min <i>rpm</i>) 690 watts
	1218 watts
	1920 watts

Fait à ANTONY le 03 juillet 2006

*Le responsable du Laboratoire des essais
des groupes frigorifiques LOG G
Testing officer*

Le Responsable de laboratoire



Phala Nol