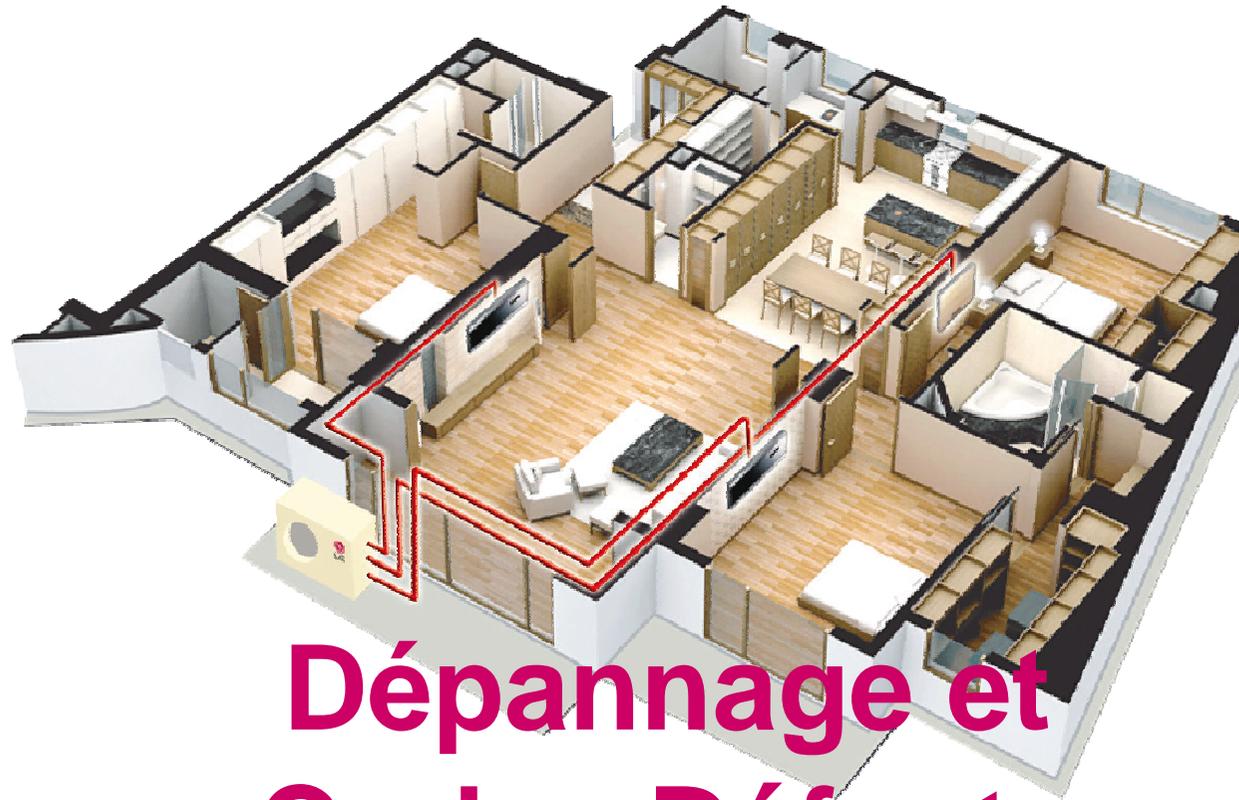


Dépannage et Codes Défauts



Dépannage et Codes Défauts

Dépannage et Codes Défauts

Première évaluation des symptômes

- 1 – Contrôler la différence de température entre l'entrée et le soufflage de l'air de l'unité intérieure en froid, et contrôler également l'intensité.

CAS	Symptômes	Causes possibles
Cas 1	Différence de température : environ 0°C Intensité : moins de 80% de l'intensité nominale	Installation vide de fluide frigorigène. Contrôle du cycle frigorifique.
Cas 2	Différence de température : environ 8°C Intensité : moins de 80% de l'intensité nominale	Fuite réfrigérant. Contrôle cycle frigorifique. Compresseur défectueux
Cas 3	Différence de température : moins de 8°C Intensité : supérieure à l'intensité nominale	Quantité de réfrigérant excessive.
Cas 4	Différence de température : plus de 8°C	Fonctionnement normal

Attention : La différence de température entre l'entrée et le soufflage dépend du taux d'humidité dans la pièce. Lorsque le taux d'humidité est relativement élevé, la différence de température est plus faible. Elle sera plus forte lorsque le taux d'humidité sera plus faible.

- 2 – Contrôler la pression / température du cycle frigorifique en mode froid

Pression BP (comparée à une valeur normale)	Température de soufflage de l'unité intérieure (Comparée avec la valeur normale)	Causes possibles	Description
Supérieure	Haute	Compresseur défectueux Vanne 4 voies défectueuse	Intensité basse
	Normale	Quantité de réfrigérant excessive	La haute pression n'augmente pas rapidement au début du fonctionnement
Inférieure	supérieure	Quantité de réfrigérant faible (fuite) Bouchon	Intensité basse

Note : La pression d'aspiration est généralement de 8,5 à 9,5 bars en conditions de fonctionnement normales (R410A)

Dépannage et Codes Défauts

La méthode de contrôle d'un code défaut (groupe) peut être différente en fonction du groupe sur lequel il apparaît.

Pour savoir quels contrôle vous devez réaliser par rapport au groupe sur lequel vous intervenez, suivez les repères ci-dessous.

Points de contrôle **MU2M17 ~ FM57AH**

: concerne tous les groupes

Points de contrôle **MU2M17 ~ MU3M21**

: concerne les groupes monophasés MU2M17/MU3M19/MU3M21

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

**: concerne les groupes monophasés MU4M27/MU5M30/MU5M40/
FM40AH/FM48AH/FM56AH**

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

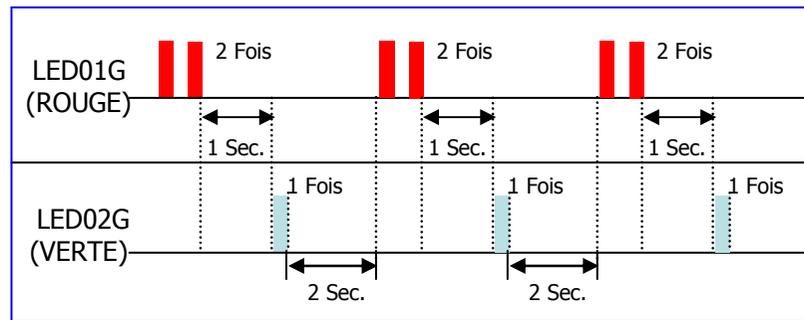
: concerne les groupes triphasés FM41AH/FM49AH/FM57AH

Dépannage et Codes Defaults

Auto diagnostique

- Cette fonction est destinée à l'autodiagnostic du climatiseur et au signalement d'éventuels défauts.
- La présence d'une erreur est indiquée sur la façade d'affichage des unités intérieures et de la télécommande filaire, ainsi que par les LED de la carte électronique de l'unité extérieure.
- Si plusieurs problèmes se produisent simultanément, le code d'erreur le moins élevé s'affiche en premier..

Exemple: Code défaut 21



LED de l'unité Extérieure



Unité LED Verte Dizaine LED Rouge

Affichage sur l'unité Extérieure

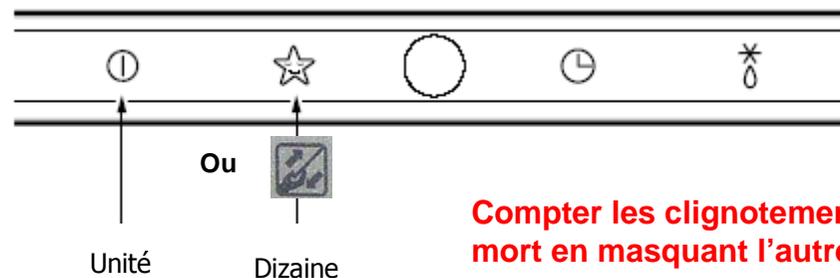
Le code défaut est indiqué par une séquence de clignotements des LED de ou des Unités Intérieures et de l'unité Extérieure. Pour l'exemple ci-dessus l'affichage du code défaut 21 est indiqué par le clignotement de la LED rouge 2 fois puis une seconde après un clignotement de la LED Verte, puis 2 secondes après la séquence recommence jusqu'à que le défaut soit annulé.

Affichage sur les unités Intérieures

Pour les unités Intérieures ne pas se fier aux couleurs des LED de la carte d'affichage en façade.

Les couleurs peuvent être différentes suivant les unités.

Il faut se fier aux pictogrammes représentés sur la carte d'affichage des unités, tel qu'indiqué dans le tableau ci-dessous.



Compter les clignotements à partir d'un temps mort en masquant l'autre voyant.

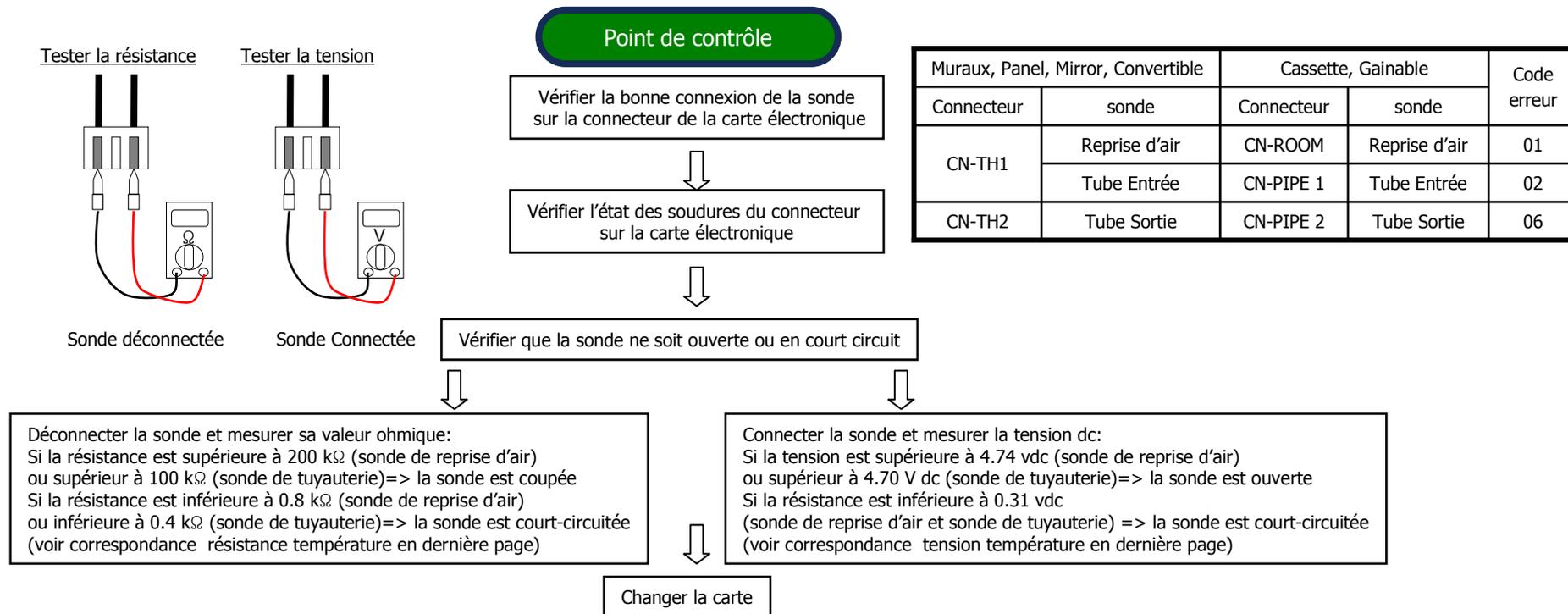
Dépannage et Codes Défauts

	Code Panne	Description	LED Dizaine	LED Unité
UNITES INTERIEURES	01	Défaut Sonde de reprise d'air	-	1 Fois ●
	02	Défaut sonde entré échangeur	-	2 Fois ●
	03	Défaut de communication carte électronique télécommande Filaire	-	3 Fois ●
	04	Défaut interrupteur à flotteur / pompe de relevage	-	4 Fois ●
	05	Défaut de communication carte électronique Intérieure / Extérieure	-	5 Fois ●
	06	Défaut sonde sortie échangeur	-	6 Fois ●
	07	Mode Chaud Froid simultané		7 Fois ●
	09	Défaut EEPROM carte électronique	-	9 Fois ●
	10	Défaut lié au Moteur ventilateur DC	1 Fois ●	-
	UNITES EXTERIEURES	21	Surintensité Carte IPM / Compresseur Inverter	2 Fois ●
22		Surintensité Ampèremètre Carte électronique	2 Fois ●	2 Fois ●
23		Ligne DC Faible Tension	2 Fois ●	3 Fois ●
24		Pressostat BP / HP Ouvert	2 Fois ●	4 Fois ●
25		Ligne AC Sur / Sous tension	2 Fois ●	5 Fois ●
26		Défaut de position électrique compresseur Inverter	2 Fois ●	6 Fois ●
27		Surintensité instantanée d'alimentation AC	2 Fois ●	7 Fois ●
28		Ligne DC Surtension	2 Fois ●	8 Fois ●
29		Surintensité du compresseur Inverter	2 Fois ●	9 Fois ●
32		Température de refoulement Compresseur Inverter anormalement élevée	3 Fois ●	2 Fois ●
39		Défaut communication Processeur PFC / Processeur Inverter	3 Fois ●	9 Fois ●
40		Défaut Composant Ampèremètre	4 Fois ●	-
41		Défaut sonde de refoulement compresseur Inverter	4 Fois ●	1 Fois ●
44		Défaut sonde reprise d'air extérieure	4 Fois ●	4 Fois ●
45		Défaut sonde échangeur extérieure	4 Fois ●	5 Fois ●
46		Défaut de sonde aspiration compresseur	4 Fois ●	6 Fois ●
47		Défaut de sonde compresseur constant	4 Fois ●	7 Fois ●
51		Sur combinaison d'unités Intérieures	5 Fois ●	1 Fois ●
52		Défaut de communication carte Inverter / carte Principale	5 Fois ●	2 Fois ●
53		Défaut de communication Unités Intérieures / extérieure	5 Fois ●	3 Fois ●
54		Défaut de raccordement alimentation triphasée	5 Fois ●	4 Fois ●
60		Défaut d'EEPROM	6 Fois ●	-
61		Température échangeur anormalement élevée	6 Fois ●	1 Fois ●
62	Température radiateur carte IPM anormalement élevée	6 Fois ●	2 Fois ●	
65	Défaut sonde radiateur carte IPM	6 Fois ●	5 Fois ●	
67	Moteur ventilateur DC Bloqué	6 Fois ●	7 Fois ●	
73	Surintensité instantanée d'entrée AC	7 Fois ●	3 Fois ●	

Dépannage et Codes Défauts

1) Défauts CH01, CH02, CH06

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
01	Sonde de Reprise d'Air	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverte / Court Circuit • Mauvais Contact • Défaut Circuit Interne 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance : 10KΩ/ à 25°C (Déconnecter) • Tension : 2.26Vdc / à 25°C (Connecter)
02	Sonde de tube Entrée Échangeur	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverte / Court Circuit • Mauvais Contact • Défaut Circuit Interne 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance : 5KΩ/ à 25°C ((Déconnecter) • Tension : 2.23Vdc / à 25°C (Connecter)
06	Sonde de tube Sortie Échangeur	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverte / Court Circuit • Mauvais Contact • Défaut Circuit Interne 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance : 5KΩ/ à 25°C ((Déconnecter) • Tension : 2.23Vdc / à 25°C (Connecter)



Dépannage et Codes Défauts

2) Défaut CH03

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
03	Communication Télécommande à fils → Unité Intérieure	Ouvert/court-circuité Raccordement incorrect	<ul style="list-style-type: none"> Raccordement des câbles Tension de la carte électronique principale 12V CC Interférences bruit électrique

Point de contrôle

Vérifier la continuité des fils (rouge:12vdc),(jaune:signal),(marron:masse)

Vérifier la bonne connexion du connecteur au niveau de la télécommande et connecteur CN-REMO de la carte électronique de l'unité intérieure

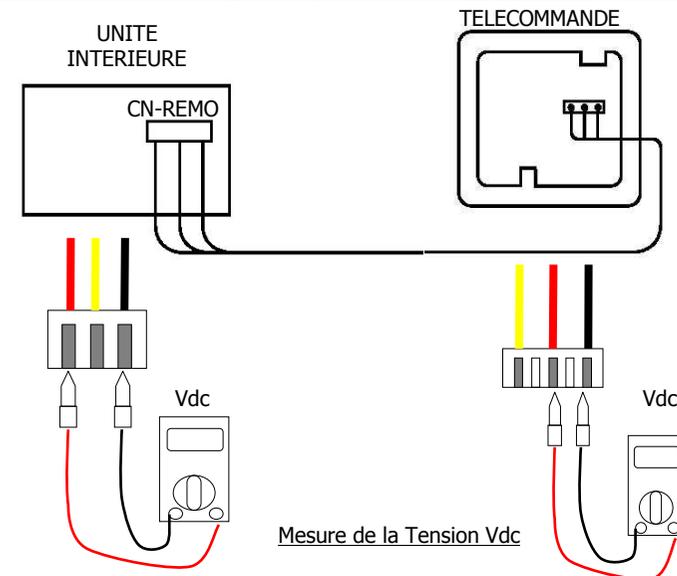
Vérifier la tension 12vdc +-10% entre fils (rouge) et (marron)
Au niveau de la télécommande et connecteur CN-REMO de la carte électronique de l'unité intérieure

Vérifier la bonne l'état des soudures du connecteur CN_REMO sur carte électronique de l'unité intérieure
Vérifier les points de tension (5VDC, 12VDC) sur la carte électronique

Vérifier la longueur et section du câble de la télécommande longueur maximale 100m
si la longueur excède 50m utiliser un câble de section supérieure à 0.5mm²

Vérifier la non présence d'interférence électromagnétique
(transformateur,ligne à haute tension,pavé lumineux,enceintes,télé...)

CN-REMO



Dépannage et Codes Défauts

3) Défaut CH04

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
04	Pompe de vidange interrupteur à flotteur	Interrupteur à flotteur ouvert (Normal: fermé)	<ul style="list-style-type: none"> Raccordement des connecteurs (pompe de vidange/interrupteur à flotteur) Tension d'alimentation de la pompe de vidange (220V) Installation du tube de vidange. Installation de l'unité intérieure (inclinaison)

MODE FROID

Point de contrôle

Vérifier la bonne connexion du flotteur sur le connecteur CN-FLOAT De la carte électronique de l'unité intérieure

Vérifier l'état des soudures du connecteur CN-FLOAT sur la carte électronique de l'unité intérieure

Vérifier que le flotteur ne soit pas bloqué en position haute (ouvert => résistance ∞)

Vérifier la bonne connexion de la pompe sur le connecteur CN-D/PUMP sur la carte électronique de l'unité intérieure

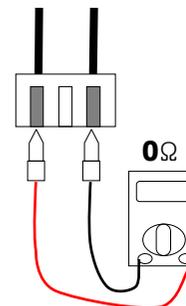
Vérifier la présence 220V AC au niveau du connecteur CN-D/PUMP Sur carte électronique unité intérieure

Vérifier le bon fonctionnement de la pompe (résistance de la bobine 440 Ω)

Vérifier la hauteur de refoulement MAX 700mm, vérifier le réseau d'écoulement: Pas de contre pente, bouchon, respect d'une pente minimum 1cm/m, la sortie ne soit pas immergée

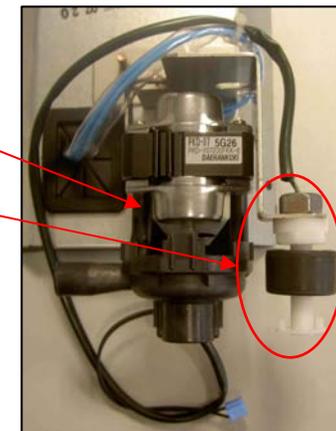


Vérifier la Continuité



Pompe

Flotteur



Remarque: la pompe sera alimentée dès que l'unité extérieure sera en fonctionnement. Si le flotteur reste plus de 6min en position haute (ouvert) le code erreur CH04 sera affiché

Dépannage et Codes Defaults

4) Défaut CH05, CH53

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
05 / 53	Communication (Intérieur → Extérieur)	<ul style="list-style-type: none"> Communication incorrecte 	<ul style="list-style-type: none"> Entrée de courant 220V CA (Extérieur, Intérieur) Le connecteur de communication est débranché. Les câbles de raccordement sont mal connectés. Le GND1,2 n'est pas raccordé au GND principal. La ligne de communication est court-circuitée au niveau du GND. Le circuit de transmission de la carte électronique extérieure est défectueux. Le circuit de transmission de la carte électronique intérieure est défectueux.

Points de contrôle MU2M17 ~ MU3M21

Vérifier au niveau du bornier d'alimentation électrique la non inversion entre la phase et le neutre



FM17/18/19/24/25/30AH
Vérifier la continuité du câble de communication borne 5(A,B,C,D) de l'unité extérieure aux borniers des unités intérieures borne 3
FM40/48/56AH
Vérifier la continuité du câble de communication borne 3(A,B) de l'unité extérieure aux boîtiers distributeurs borne S et des boîtiers distributeurs borne S aux unités intérieures borne 3



Vérifier au niveau de l'unité extérieure sur la carte électronique la bonne connexion du connecteur CN-COM
vérifier l'état des soudures du connecteur



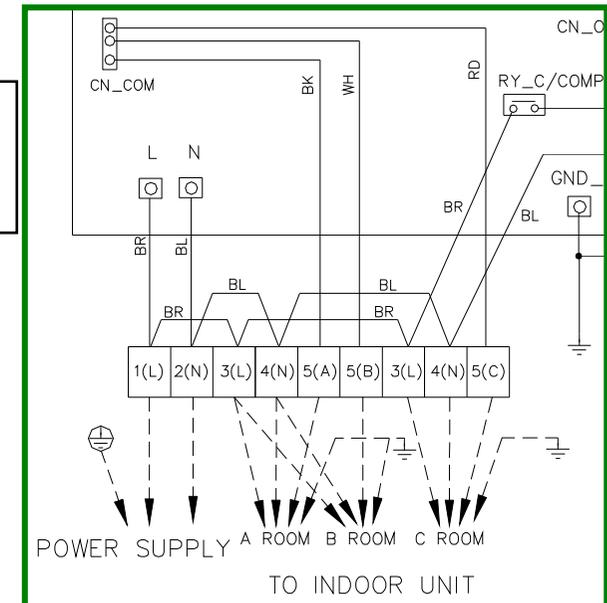
Vérifier que la résistance d'isolement des lignes de communication avec la terre soit au minimum de 2MΩ



Vérifier la bonne connexion des câbles de terre: GND-1 et GN-2 de la carte électronique au châssis de l'unité extérieure et des câbles de terre de l'unité extérieure au boîtier distributeur et aux unités intérieures



Si une unité intérieure est en défaut de communication:
intervenir au niveau du bornier de l'unité extérieure le câble de communication avec une autre unité
Si le défaut est toujours sur la même unité => changer la carte de cette unité
Si le défaut est transféré à l'autre unité => changer la carte de l'unité extérieure



Dépannage et Codes Défauts

4) Défaut CH05, CH53

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

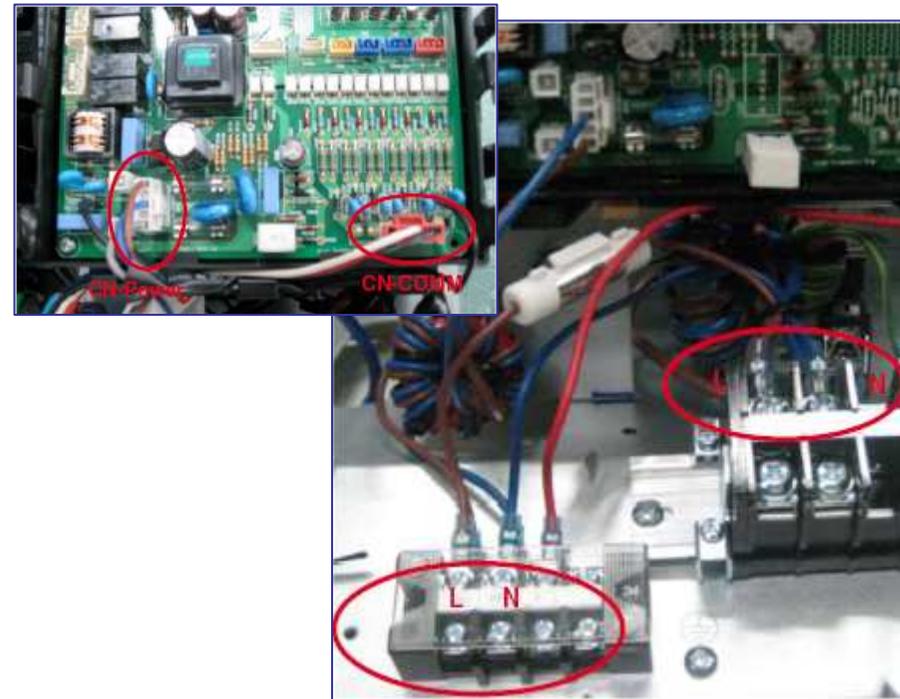
MU4M27 / MU5M30 / MU5M40

- 1 – Dans le cas d'un défaut CH53, contrôler la connexion L (Phase) et N (Neutre) aux borniers d'alimentation et de liaison.



FM40/48/56AH

- 1 – Dans le cas d'un défaut CH05, contrôler la connexion des connecteurs CN-Power et CN-Comm sur la PCB principale.
- 2 – Dans le cas d'un défaut CH53, contrôler la connexion CN-Comm sur la carte principale ainsi que la connexion L (Phase) et N (Neutre) aux borniers.



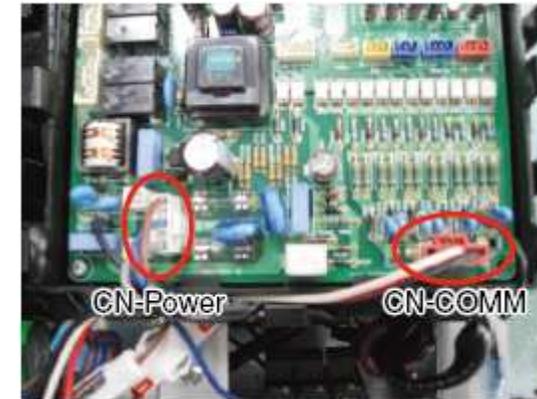
Dépannage et Codes Défauts

4) Défaut CH05, CH53

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

- 1 – Contrôle alimentation électrique (Ext./Int.)
- 2 – Contrôle du câble de liaison et le respect Phase (L) et Neutre (N)
- 3 – Contrôler la résistance entre la ligne de communication et GND ($>2M\Omega$)
- 4 – Contrôler la connexion des connecteurs de la ligne de communication sur les PCB des unités.
- 5 – Si toutes les unités intérieures affichent CH05 alors que l'unité extérieure n'affiche rien :

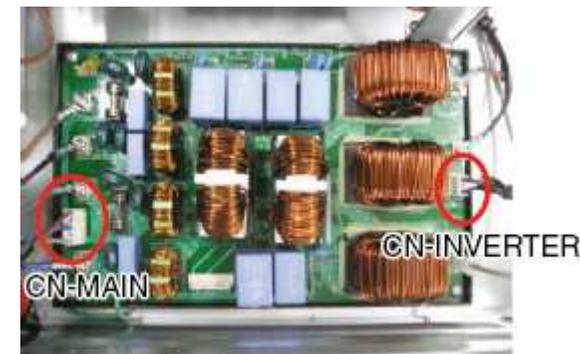
- a) Contrôler la connexion de CN-Power, CN-Comm sur la PCB principale
- b) Contrôler la connexion de CN-Main sur le filtre anti-parasite
- c) Contrôler la connexion de CN-Main-Comm, CN-AC-220V sur la PCB principale
- d) Contrôler la connexion de CN-Inverter sur le filtre Anti-Parasite



PCB Principale



PCB Inverter



Filtre Anti-parasite

Dépannage et Codes Défauts

5) Défaut CH09

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
09	Défaut d'EEPROM sur la Carte Intérieure	<ul style="list-style-type: none"> • Erreur de communication entre le microprocesseur et l'EEPROM. • Défaut interne de l'EEPROM 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification de l'EEPROM et de sa connexion • Changement de la Carte électronique

Point de contrôle

Vérification des broches de l'EEPROM, s'il n'y a pas de court-circuit (reste de soudure faisant court-circuit)



Retirer ce qui peut faire court-circuit, hors tension et refaire un test



Remplacer la carte électronique de l'unité intérieure

6) Défaut CH10

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
10	Moteur BLDC	Le moteur intérieur est bloqué ou mal alimenté	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification de la connexion sur la platine électronique • Vérification du câble du moteur • Vérifier le moteur de ventilateur

Point de contrôle

Vérification de la connexion sur la platine électronique



Vérification du câble de liaison entre la carte et le moteur BLDC



Remplacer le moteur de ventilation de l'unité intérieure

Dépannage et Codes Défauts

7) Défaut CH21

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
21	IPM	<ul style="list-style-type: none"> • Surintensité instantanée • Dépassement de l'intensité nominale • Isolation incorrecte de l'IPM 	<ul style="list-style-type: none"> • Surintensité instantanée dans les phases U,V,W • Blocage du compresseur- Raccordement incorrect de U,V,W • État de surcharge: Surcharge de fluide frigorigène- Longueur de la tuyauterie... • Isolation incorrecte du compresseur

Schéma 1

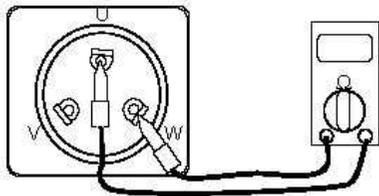
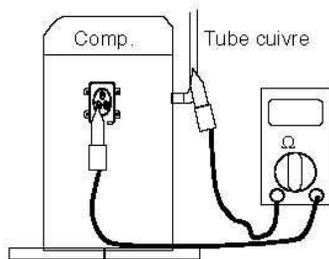


Schéma 2



Model	Resistance(Ω) at 25°C	
	Terminal	Inverter Comp.
17k/ 19k	V-W	0.595
	W-U	0.587
	U-V	0.587
21k	V-W	0.997
	W-U	0.965
	U-V	0.980

Resistance(Ω) at 20°C		
Terminal	Inverter comp.	Constant comp.
U-GND	2M Ω	2M Ω
V-GND	2M Ω	2M Ω
W-GND	2M Ω	2M Ω

Points de contrôle MU2M17 ~ MU3M21

- Vérifier le raccordement des câbles (U,V,W) au niveau du compresseur.(image 3)
- Vérifier la bonne connexion du connecteur allant de la carte électronique au compresseur (image 2)
- Vérifier l'état des soudures des câble U-V-W sur la carte électronique (image 1)
- Vérifier l'état de charge (fluide frigorigène, longueur de la tuyauterie,vannes ouvertes,fonctionnement du ventilateur etc.),
- Vérifier la résistance d'isolation au niveau du compresseur. (schéma 2) normal: 2M Ω minimum.
- Vérifier la résistances des enroulements du compresseur. (schéma 1)
- Vérifier l'isolation au niveau de la partie de l'IPM
- Vérifier la non présence d'humidité au niveau de l'IPM.
- Vérifier le circuit de l'IPM.

Image 1



Image 2



Image 3



Dépannage et Codes Défauts

7) Défaut CH21

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

- 1 – Attendre que les condensateurs soit déchargés avant d'intervenir sur le circuit électrique du système après la coupure de l'alimentation électrique. (LED01M et 02M OFF)
- 2 – Déconnecter les bornes U, V, W du compresseur
- 3 – Régler le testeur en mode ohmmètre.
- 4 – Si la résistance entre P et N de l'IPM sont en court-circuit (0Ω) ou coupés ($100M\Omega$), remplacer la carte électronique. (IPM défectueux)
- 5 – Régler le testeur en mode « test diode ».
- 6 – Si les valeurs mesurées sont différentes de celles indiquées ci-dessous, la carte électronique doit être remplacée. (PCB défectueuse)

Schéma 1

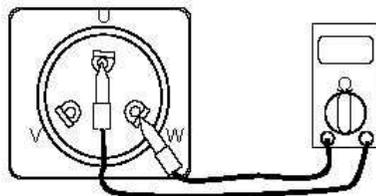
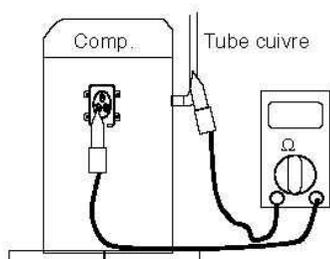


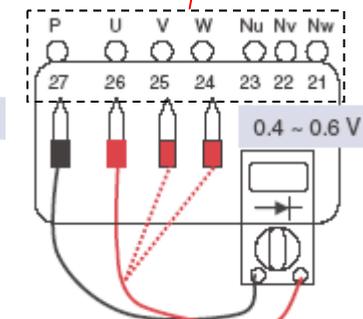
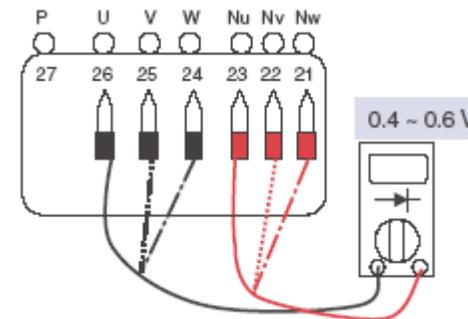
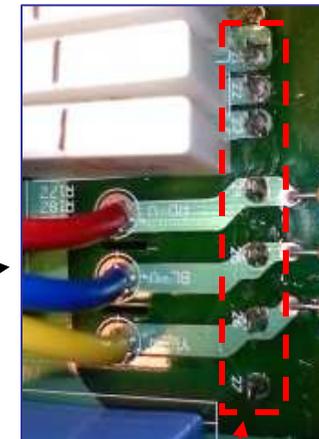
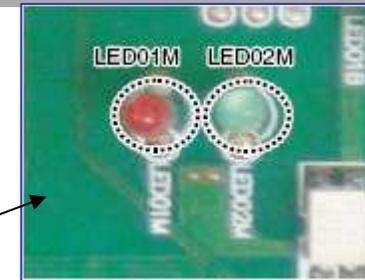
Schéma 2



Model	Resistance(Ω)	
	Terminal	Inverter Comp.
27k / 30k	V-W	0.997(at 25°C)
	W-U	0.965(at 25°C)
	U-V	0.980(at 25°C)
40k	V-W	0.520(at 25°C)
	W-U	0.513(at 25°C)
	U-V	0.516(at 25°C)
48k / 56k	V-W	0.435(at 20°C)
	W-U	0.452(at 20°C)
	U-V	0.441(at 20°C)

Resistance(Ω) at 20°C		
Terminal	Inverter comp.	Constant comp.
U-GND	2M	2M
V-GND	2M	2M
W-GND	2M	2M

■ 27/30/40k

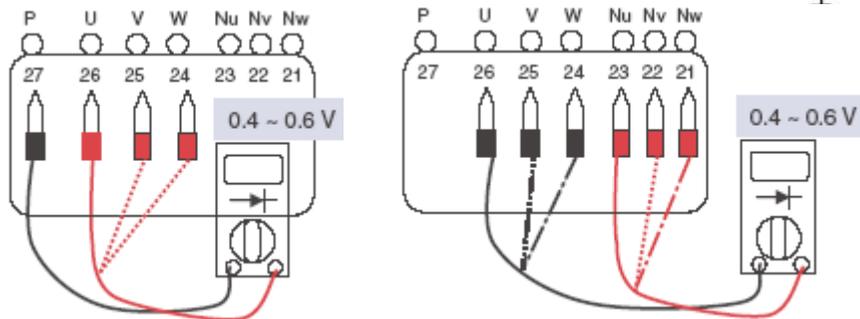
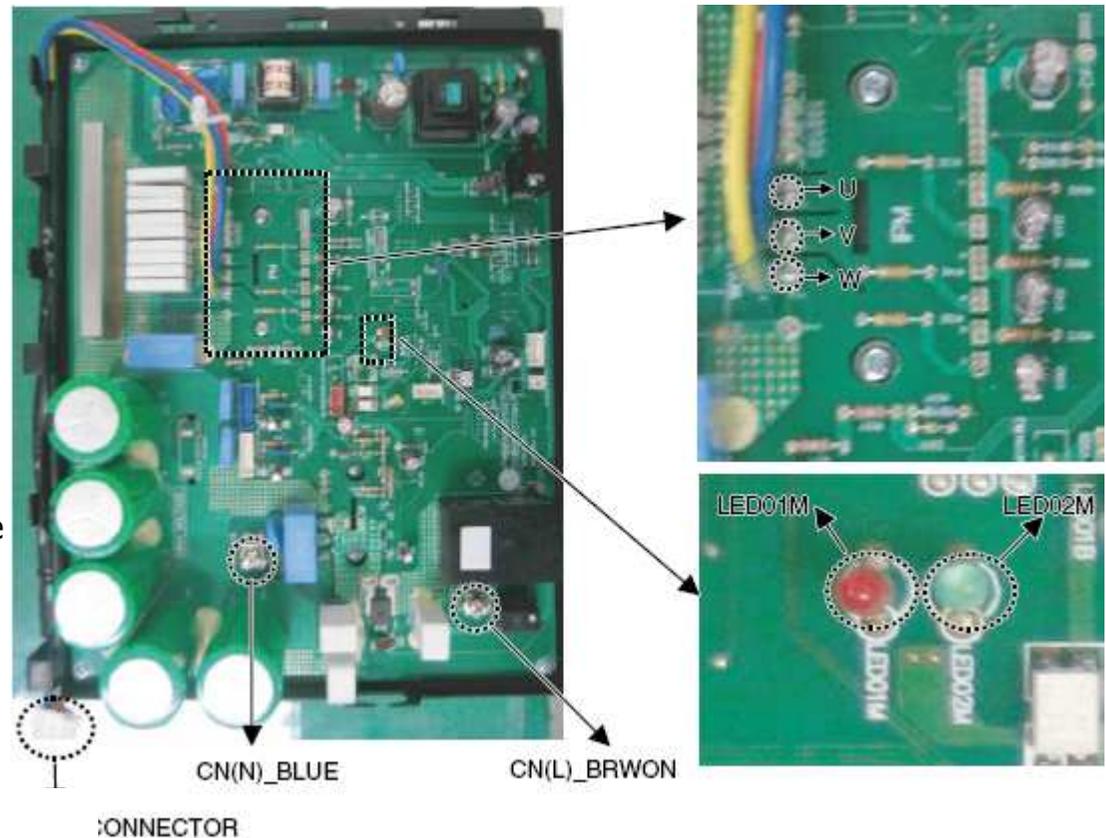


Dépannage et Codes Défauts

7) Défaut CH21

- 1 – Attendre que les condensateurs soit déchargés avant d'intervenir sur le circuit électrique du système après la coupure de l'alimentation électrique.
- 2 – Déconnecter les bornes U, V, W du compresseur, CN(L) et CN(N)
- 3 – Régler le testeur en mode ohmmètre.
- 4 – Si la résistance entre P et N de l'IPM sont en court-circuit (0Ω) ou coupés ($100M\Omega$), remplacer la carte électronique. (IPM défectueux)
- 5 – Régler le testeur en mode « test diode ».
- 6 – Si les valeurs mesurées sont différentes de celles indiquées ci-dessous, la carte électronique doit être remplacée. (PCB défectueuse)

■ 48/56k

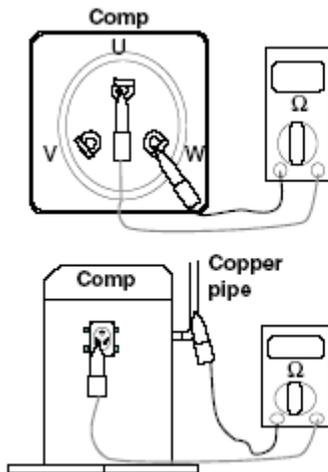
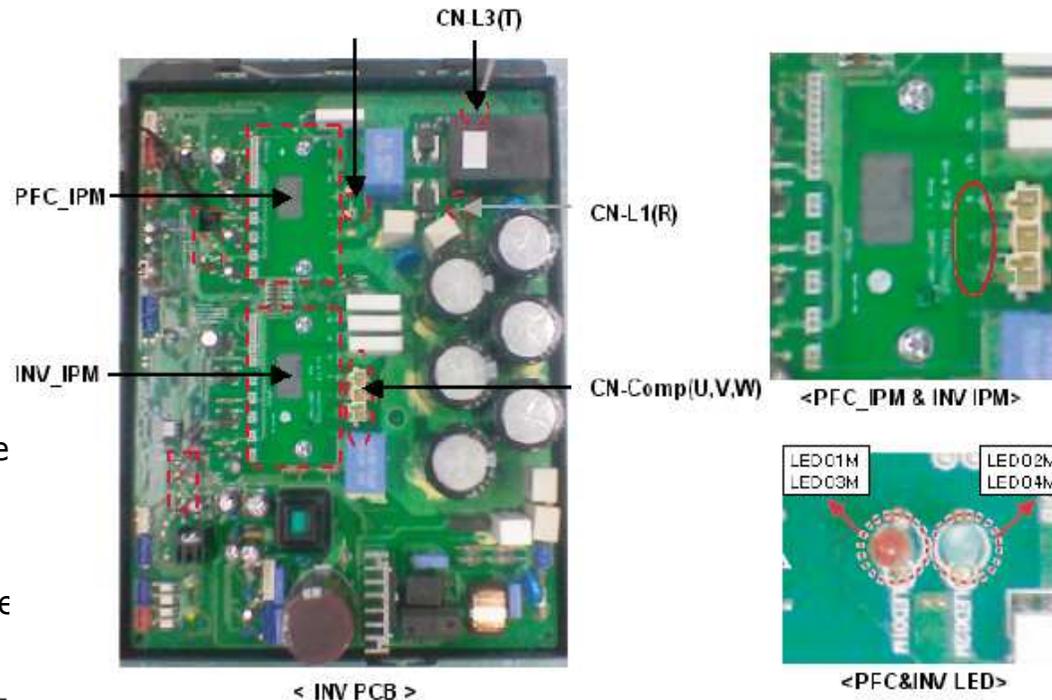


Dépannage et Codes Défauts

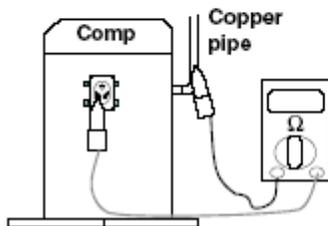
7) Défaut CH21

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

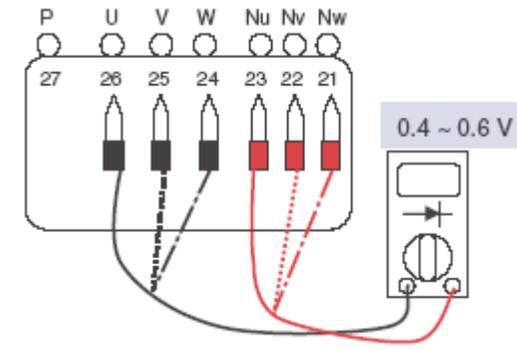
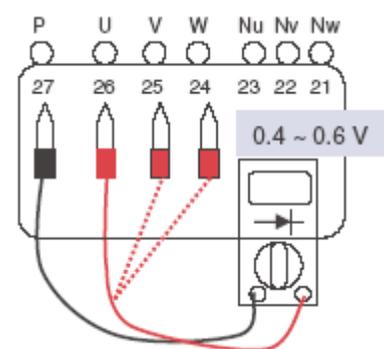
- 1 – Attendre que les condensateurs soit déchargés avant d'intervenir sur le circuit électrique du système après la coupure de l'alimentation électrique.
- 2 – Déconnecter les connecteurs CN-L1(R), CN-L2(S), CN-L3(T) et CN-Comp.
- 3 – Régler le testeur en mode ohmmètre.
- 4 – Si la résistance entre P et N de l'IPM sont en court-circuit (0Ω) ou coupés ($>100M\Omega$), remplace la carte électronique. (IPM défectueux)
- 5 – Régler le testeur en mode « test diode ».
- 6 – Si les valeurs mesurées sont différentes de celles indiquées ci-dessous, la carte électronique doit être remplacée. (PCB défectueuse)



Resistance(Ω) at 20°C	
Terminal	Inverter comp.
U-V	1.083
V-W	1.123
W-U	1.096



Resistance(Ω) at 20°C	
Terminal	Inverter comp.
U-GND	50M Ω
V-GND	50M Ω
W-GND	50M Ω



Dépannage et Codes Défauts

8) Défaut CH40

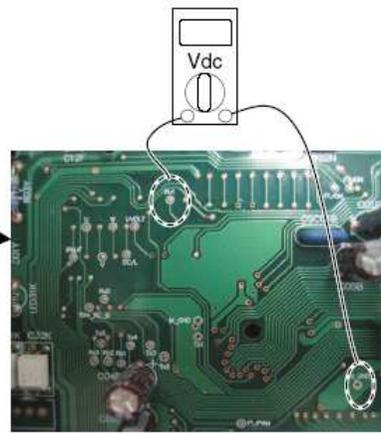
Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

- 1 – Contrôler la tension d'alimentation (220V \pm 15%)
- 2 – Contrôler la PCB Inverter
- 3 – Contrôler la tension de sortie de la sonde de détection de courant d'entrée (2,5VDC \pm 10%)

► 27/30/40k



< Inverter PCB >

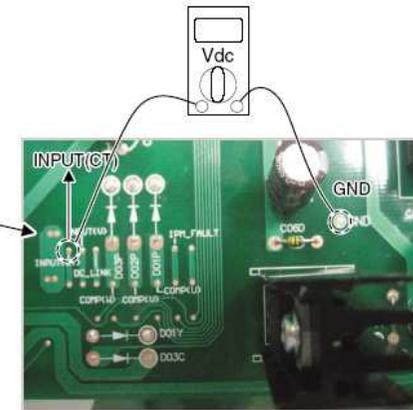


< CT Sensing Check Point >

► 48/56k



< Inverter PCB >



< CT Sensing Check Point >

Dépannage et Codes Défauts

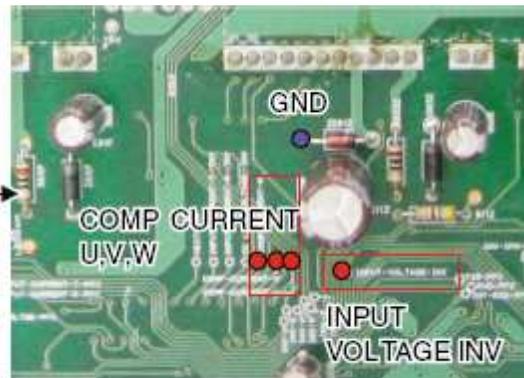
8) Défaut CH40

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

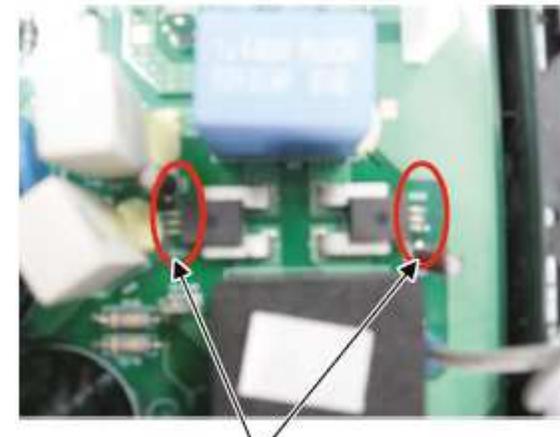
- 1 – Contrôler si la tension de sortie de la sonde CT est correcte (2,5VDC \pm 5%)
- 2 – Contrôler l'alimentation électrique (Tensions R-N, T-N normales ?)



PCB Inverter



Points de contrôle de la tension d'entrée



Sortie sonde CT
(PCB Inverter)

Dépannage et Codes Défauts

8) Défaut CH22

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
22	C/T max. (Ampèremètre)	<ul style="list-style-type: none"> • Surintensité > CT2 	<ul style="list-style-type: none"> • Dysfonctionnement du compresseur, Circuit bouché, Faible tension d'entrée • Fluide frigorigène, longueur des tuyauteries, bouchage, etc., • Dysfonctionnement circuit de détection

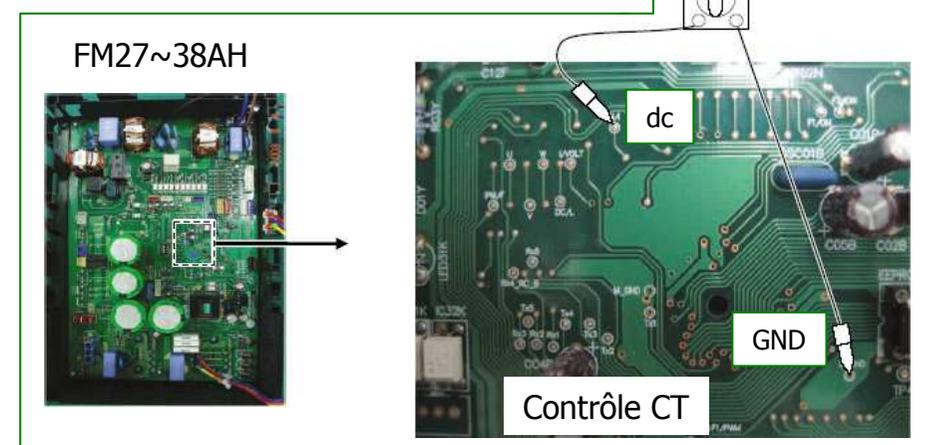
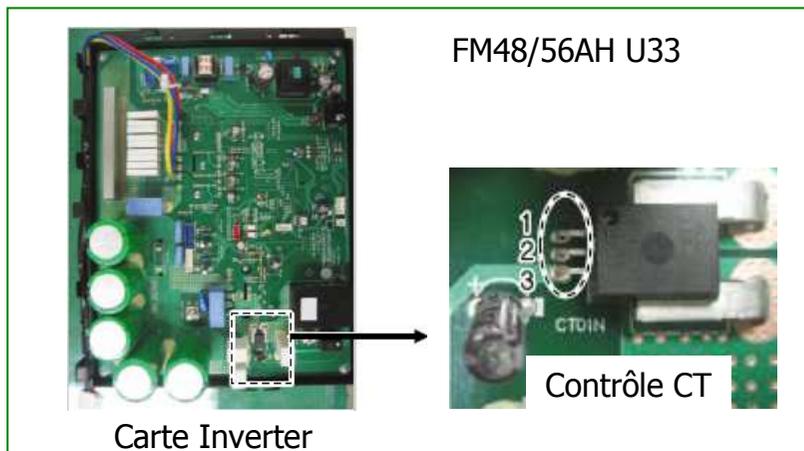
Points de contrôle MU4M27 ~ FM56AH

- 1 - Vérifier l'alimentation électrique, le compresseur.
- 2 - Vérifier que le ventilateur fonctionne correctement.
- 3 - Vérifier l'intensité.
- 4 - Vérifier l'état d'installation.
- 5 - Vérifier le signal de sortie de CT :
 FM27/30/38AH : 2,5VDC \pm 0,2V
 FM48/56AH : 5VDC entre le Pin1 et 2
- 6 - Vérifier le circuit interne
 (Etat des soudures, décoloration de la platine, etc.)

Modèle	CT 2
27/30/40k	17A
48/56k	29A



Contrôle alimentation électrique



Dépannage et Codes Défauts

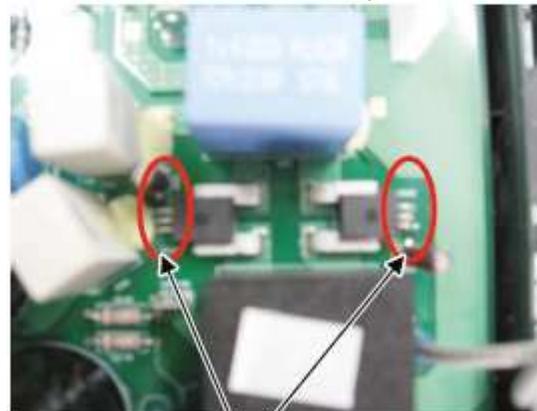
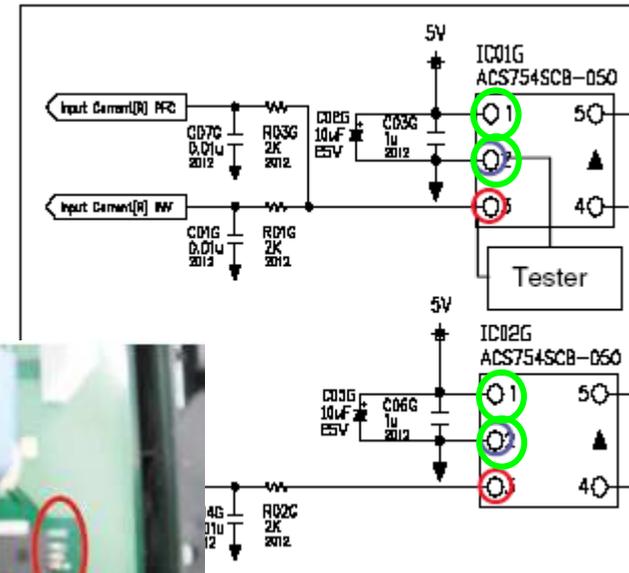
8) Défaut CH22

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
22	C/T max. (Ampèremètre)	<ul style="list-style-type: none"> • Surintensité > CT2 	<ul style="list-style-type: none"> • Dysfonctionnement du compresseur, Circuit bouché, Faible tension d'entrée • Fluide frigorigène, longueur des tuyauteries, bouchage, etc., • Dysfonctionnement circuit de détection

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

- 1 - Vérifier l'alimentation électrique (380V ± 10%, 220V ± 10%, , le compresseur.
- 2 - Vérifier que le ventilateur fonctionne correctement.
- 3 - Vérifier l'intensité
- 4 - Vérifier l'état d'installation.
- 5 - Vérifier le signal de sortie de CT :
5VDC entre le Pin1 et 2 (cerclé en vert ci-contre)
- 6 - Vérifier le circuit interne
(Etat des soudures, décoloration de la platine, etc.)

Modèle	CT 2
41k	17A
49/57k	29A



Sonde CT (PCB Inverter)

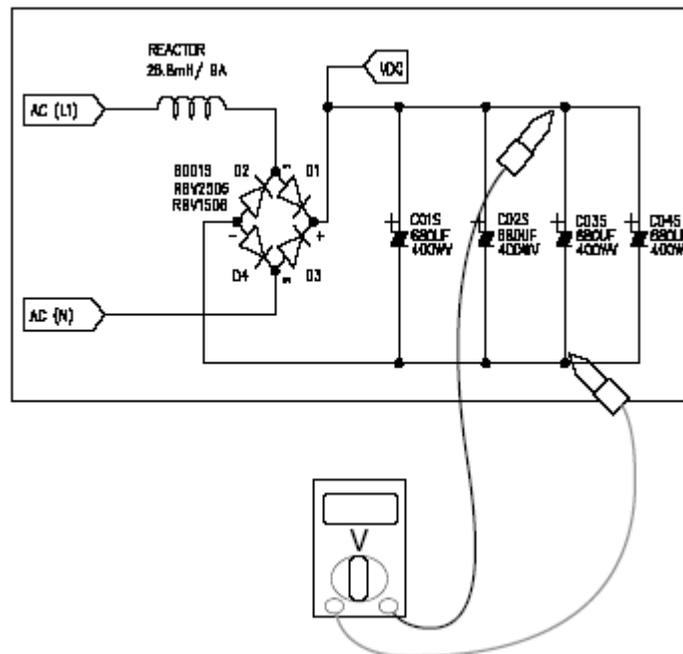
Dépannage et Codes Défauts

9) Défaut CH23

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
23	Liaison DC Faible tension	<ul style="list-style-type: none"> La tension de la liaison DC est < à 140VDC 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier alimentation principale et les conditions de fonctionnement Contrôler les composants et vérifier l'état de la carte (coloration, déformation, soudures, etc.)
28	Liaison DC tension élevée	<ul style="list-style-type: none"> La tension de la liaison DC est > 420VDC 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier alimentation principale et les conditions de fonctionnement Contrôler les composants et vérifier l'état de la carte (coloration, déformation, soudures, etc.)

Points de contrôle **MU2M17 ~ MU3M21**

- 1 - Vérifier l'alimentation principale.
- 2 - Contrôler les composants (Pont de diode, Réacteur, etc.)
- 3 - Contrôler l'état de la carte



Dépannage et Codes Défauts

9) Défaut CH23

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
23	Liaison DC Faible tension	<ul style="list-style-type: none"> La tension de la liaison DC est < à 140VDC 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier alimentation principale et les conditions de fonctionnement Contrôler si CN_(L) et CN_(N) sont correctement connectés A l'arrêt, la tension DC doit être > à 280V
28	Liaison DC tension élevée	<ul style="list-style-type: none"> La tension de la liaison DC est > 420V 	<ul style="list-style-type: none"> Compresseur en fonctionnement, la tension DC doit être > à 340 V Vérifier l'état de la carte (Sonde détection tension, coloration, déformation, soudures, etc.)

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

► 27/30/40k

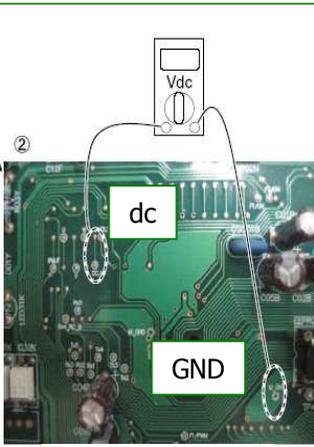


1 – Contrôler la connexion et la tension de CN_P(L) et CN_P(N) sur la carte principale ②

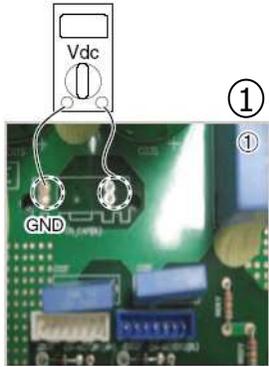
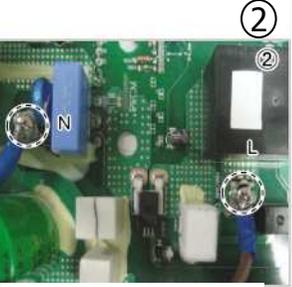
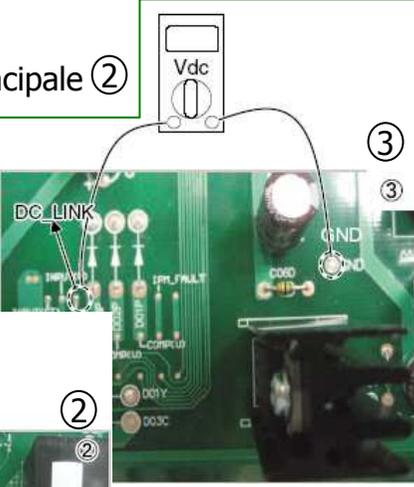
2 – Contrôler la tension DC compresseur à l'arrêt (> à 280V DC) ①

3 – Contrôler la tension DC compresseur en marche (> à 340V DC) ①

4 – Contrôler le signal de détection de tension DC : 2,4 ~ 2,8 VDC ③



► 48/56k

Dépannage et Codes Défauts

9) Défaut CH23

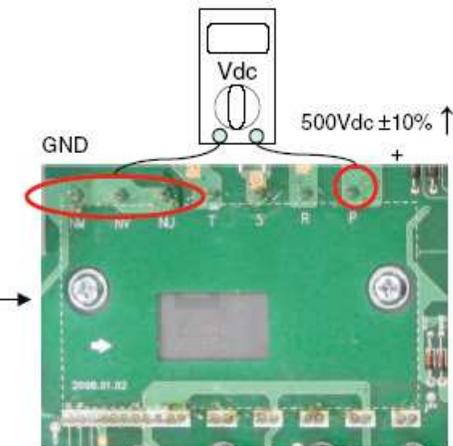
Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
23	Liaison DC Faible tension	<ul style="list-style-type: none"> La tension de la liaison DC est < à 300VDC 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'alimentation principale et les conditions de fonctionnement Contrôler la connexion de TAB1 A l'arrêt : la tension DC doit être > 380VDC Compresseur en fonctionnement : la tension DC doit être > 500VDC

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

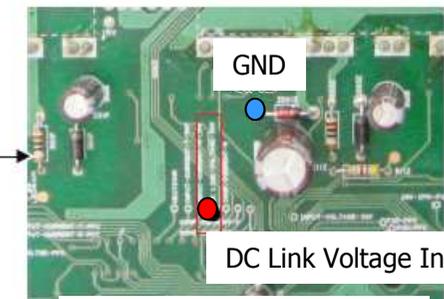
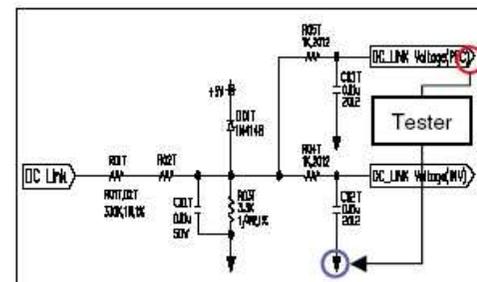
- 1 – Contrôler la connexion de TAB1
- 2 – Contrôler la connexion de CN_L1(R), CN_L2(S) et CN_L3(T)
- 3 – Contrôler la tension DC compresseur à l'arrêt (> à 380V DC)
- 4 – Contrôler la tension DC compresseur en fonctionnement (> à 500VDC)
- 5 – Contrôler le signal de détection.



<INVERTER PCB>



Contrôle liaison DC



Contrôle tension entrée

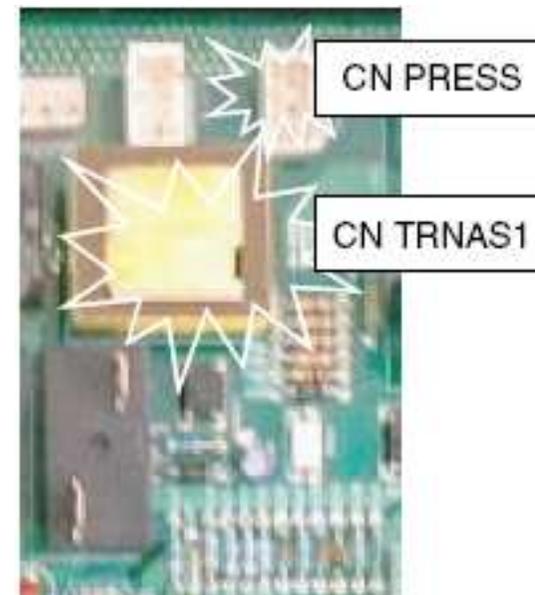
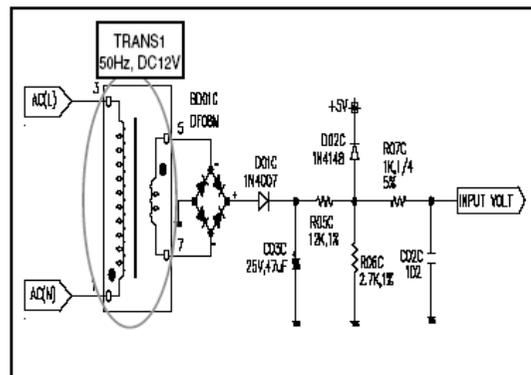
Dépannage et Codes Défauts

10) Défaut CH24, CH25

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
24	Pressostat ouvert	<ul style="list-style-type: none"> Contact de pressostat BP (Déclenchement BP = 0,3bar) 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler la connexion sur CN-PRESS Contrôler l'état des contacts de pressostat Contrôler les conditions d'installation Contrôler l'ouverture des vannes de service Contrôler le manque de réfrigérant
25	Tension d'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> Tension d'alimentation anormale (< 140V AC ou > 300V AC) 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler la tension d'alimentation et le transfo

Points de contrôle **MU2M17 ~ MU3M21**

Contrôler le transformateur : Primaire = $2,27k\Omega \pm 10\%$
 Secondaire = $9 \Omega \pm 10\%$



Dépannage et Codes Défauts

10) Défaut CH24

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM57AH**

- 1) Contrôler la connexion du pressostat sur la PCB
- 2) La pression du circuit justifie l'ouverture du contact de pressostat ?
- 3) Les vannes de services sont-elles ouvertes ?
- 4) Les tuyauteries sont-elles bouchées ?

▶ 27/30/40k



▶ 48/56k



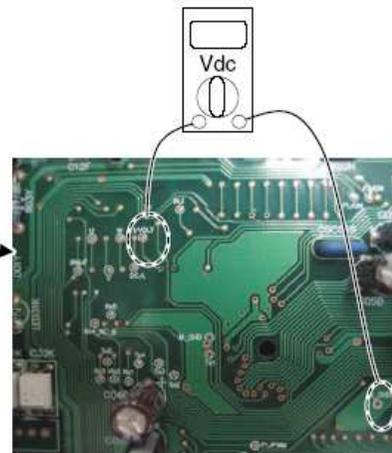
Vérification état contact pressostat

10) Défaut CH25

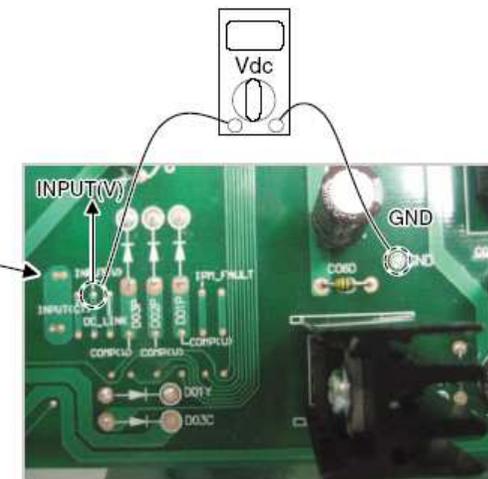
Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

- 1) Contrôler l'alimentation électrique (L-N = 220V ± 10%)
- 2) Contrôler la tension de la sonde de détection (2,5VDC ± 10%)

▶ 27/30/40k



▶ 48/56k

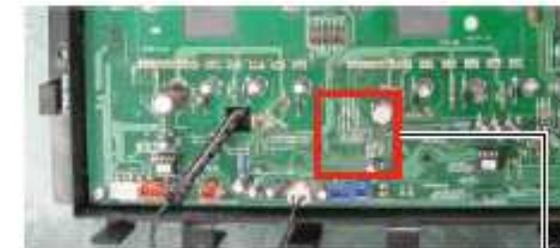
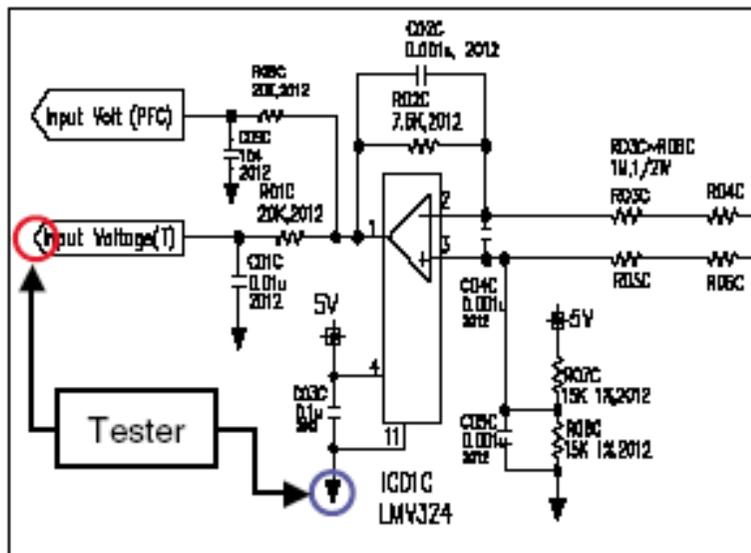


Dépannage et Codes Défauts

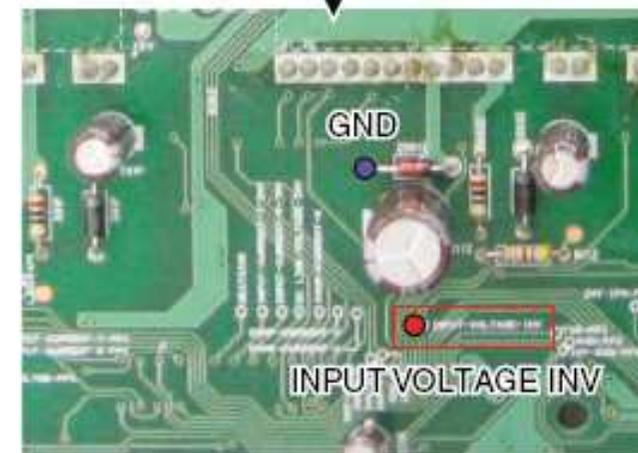
10) Défaut CH25

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
25	Tension d'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> Tension d'alimentation monophasé anormale (< 140V AC ou > 300V AC) 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler la tension d'alimentation Contrôler la sonde de détection

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**



<INVERTER PCB>



Dépannage et Codes Défauts

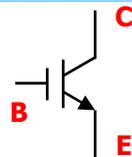
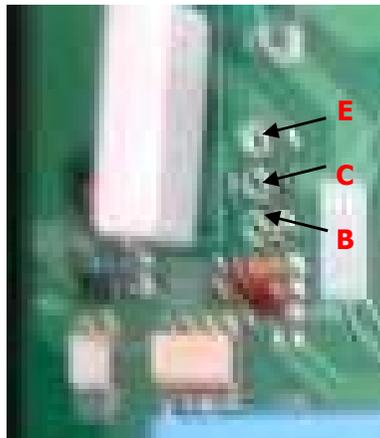
11) Défaut CH26, CH27

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
26	Compresseur DC Position	<ul style="list-style-type: none"> Défaut de démarrage compresseur inverter 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le raccordement du câble «U,V,W» du Compresseur Dysfonctionnement du compresseur Vérifier le composant de l'«IPM», pièces de détection.
27	Erreur liée au PSC	<ul style="list-style-type: none"> Surintensité au niveau de «IGBT» (unités monophasée) 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le composant de «IGBT». Vérifier les composants.

Points de contrôle **MU2M17 ~ MU3M21**

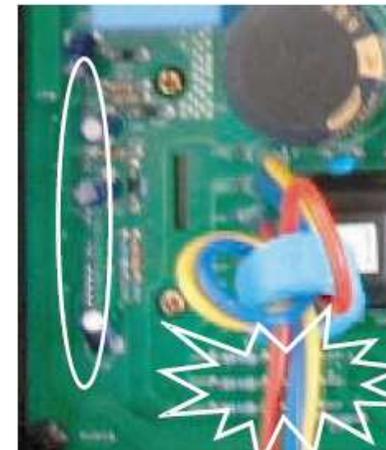
• CH 27

- Vérifier le composant de «IGBT».
- Vérifier les composants et la cartes (coloration, déformation, soudures, etc.)



• CH 26

- Vérifier le raccordement de «U,V,W» sur la carte et au compresseur.
- Vérifier le raccordement CN-IPM (P), CN-IPM (N) (unités triphasées)
- Vérifier l'isolation de la partie de l' IPM.
- Vérifier le compresseur (identique à CH21).
- Vérifier la charge de réfrigérant
- Vérifier l'ouverture de vannes de services



Dépannage et Codes Défauts

11) Défaut CH26, CH27

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

- **CH 26**

Mêmes contrôles que pour FM15AH ~ FM25AH

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
27	Surintensité instantanée de l'alimentation AC	<ul style="list-style-type: none"> • Intensité sur la PCB Inverter est supérieure à 100A pendant 2µs 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement en surcharge (Bouchage, LEV, surcharge réfrigérant, etc) • Problèmes compresseur • Alimentation électrique • Problème de détection de courant

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

- **CH 27**

- 1 – Contrôler les conditions d'installation
- 2 – Contrôler l'état des EEV (LEV)
- 3 – Contrôler l'alimentation électrique et le bornier
- 4 – Contrôler la liaison Carte – Compresseur
- 5 – Contrôler le compresseur
- 6 – Contrôler la PCB (Module PFC)



Méthode de contrôle du module PFC

- 1) Testeur en mode « Test Diode »
- 2) Contrôler le court-circuit entre chaque plot du « Signal pin »
- 3) Remplacer la PCB si il y a un court-circuit sauf entre les plot 4 et 5.

(Les plots 4 et 5 sont en court-circuit dans l'état normal)

Dépannage et Codes Défauts

11) Défaut CH26, CH29

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

• CH 26

- 1 – Contrôler les conditions d'installation
- 2 – Contrôler l'état des EEV (LEV)
- 3 – Contrôler l'alimentation électrique et le bornier
- 4 – Contrôler la liaison Carte – Compresseur
- 5 – Contrôler le compresseur
- 6 – Contrôler la PCB (Module PFC)



Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
29	Surintensité du compresseur Inverter	<ul style="list-style-type: none"> • L'intensité du compresseur Inverter est supérieure à 30A 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement en surcharge (Bouchage, LEV, surcharge réfrigérant, etc) • Problèmes compresseur • Alimentation électrique • Problème de détection de courant

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

• CH 29

- 1 – Contrôler les conditions
- 2 – Contrôler le compresseur (idem CH21)
- 3 – Contrôler la ligne et la connexion de l'alimentation compresseur
- 4 – Contrôler l'alimentation électrique
- 5 – Contrôler la PCB IPM (idem CH21)

Dépannage et Codes Défauts

12) Défaut CH32, CH33

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
32	Température élevée du tuyau de refoulement (inverter) (>105°C)	<ul style="list-style-type: none"> Température élevée du capteur de refoulement (inverter) 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le capteur du tuyau de refoulement pour INV. Vérifier l'état d'installation pour détecter toute sous charge. Vérifier la présence d'une fuite de fluide frigorigène. Vérifier que les vannes soient ouvertes.

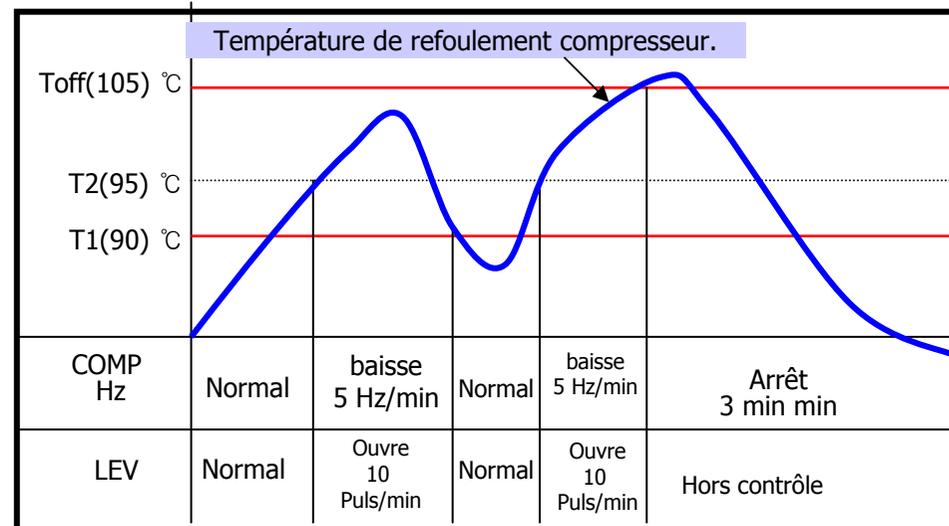
Points de contrôle **MU2M17 ~ FM57AH**

CH 32

- Vérifier l'état d'installation pour détecter toute sous charge.
- Vérifier que SVC V/V est ouvert.
- Vérifier la non présence d'une fuite de fluide frigorigène.



Sonde de Refoulement compresseur



Si la température de refoulement est supérieure à 105 ° C 5 fois en une heure le défaut 32 sera généré

Dépannage et Codes Défauts

13) Défaut CH39

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
39	Défaut de communication entre processeur PFC et processeur Inverter	<ul style="list-style-type: none">• Défaut de communication	<ul style="list-style-type: none">• Défaut circuit interne ou processeur• Défaut de version de processeur• PCB Inverter de l'unité extérieure défectueuse

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

CH 39

- 1 – Contrôle de la carte électronique
- 2 – Contrôler l'alimentation électrique
- 3 – Remplacer la carte électronique

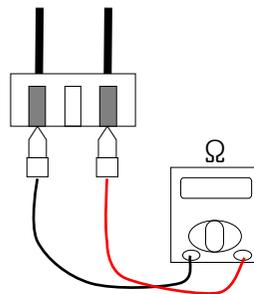
Dépannage et Codes Défauts

14) Défaut CH41, CH44, CH45, CH46, CH65

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
41	Sonde refoulement compresseur (inverter). CN_TH3 (câbles textile Blanc)	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvert/court-circuité • Soudure incorrecte • Erreur de circuit interne 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance normale: 200KΩ/à 25°C (débranché) • Tension normale: 4,5V CC/à 25°C (branché)
44	Sonde d'air du condenseur. CN_TH2	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvert/court-circuité • Soudure incorrecte • Erreur de circuit interne 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance normale: 10KΩ/à 25°C (débranché) • Tension normale: 2,2V CC/à 25°C (branché)
45	Sonde du condenseur. CN_TH2	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvert/court-circuité • Soudure incorrecte • Erreur de circuit interne 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance normale: 5KΩ/à 25°C (débranché) • Tension normale: 2,2V CC/à 25°C (branché)
46	Sonde du tuyau d'aspiration compresseurs. CN_TH3	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvert/court-circuité • Soudure incorrecte • Erreur de circuit interne 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance normale: 5KΩ/à 25°C (débranché) • Tension normale: 2,2V CC/à 25°C (branché)
65	Sonde du radiateur carte extérieure. CN_TH1	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvert/court-circuité • Soudure incorrecte • Erreur de circuit interne 	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance normale: 200KΩ/à 25°C (débranché) • Tension normale: 4,5V CC/à 25°C (branché)

Points de contrôle **MU2M17 ~ FM57AH**

Idem que pour défauts CH01, CH02, CH06



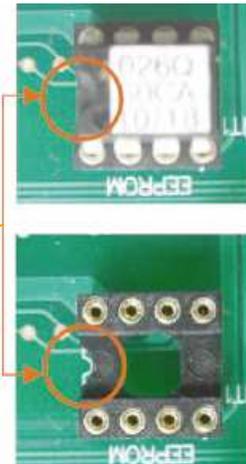
Dépannage et Codes Défauts

15) Défaut CH51, CH60

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
51	Dépassement de la capacité du groupe	<ul style="list-style-type: none"> Combinaison de dépassement de la capacité 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier les capacités des unités intérieures. Vérifier le tableau de combinaison.
60	EEPROM Somme de contrôle	<ul style="list-style-type: none"> Erreur de somme de contrôle 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la référence de l'ensemble de la carte électronique Vérifier si les soudures sont correctes.

Points de contrôle **MU2M17 ~ FM57AH**

- CH 51
 - Vérifier les capacités des unités intérieures.
- CH 60
 - Vérifier l'état d'insertion de l'EEPROM.
 - Vérifier si les soudures sont correctes.



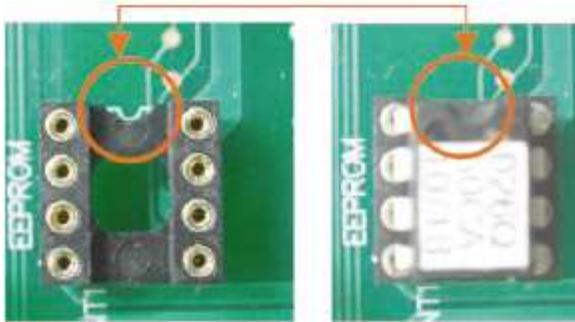
Unité extérieure	Capacité max. Raccordable	Capacité max. de l'unité intérieure
MU2M17.U10	24K	12k
MU3M19.UE0	30K	
MU3M21.UE0	33K	18k
MU4M27.U40	41K	24K
MU5M30.U40	48K	
MU5M40.UH0	52K	
FM40AH.UH3	52K	
FM41AH.U33	54K	
FM48AH.U33	63K	
FM49AH.U33	63K	
FM56AH.U33	73K	
FM57AH.U33	73K	

Dépannage et Codes Défauts

15) Défaut CH60

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

- 1 – Erreur insertion Eeprom, faux contact, etc.
- 2 – Eeprom défectueuse
- 3 – PCB Inverter et/ou Principale défectueuse



▶ 27/30/40k



▶ 48/56k



<Inverter PCB>



<MAIN PCB>

Dépannage et Codes Défauts

16) Défaut CH52

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
52	Erreur de communication (PCB Inverter → PCB Princ.)	<ul style="list-style-type: none"> La PCB Principale ne reçoit pas de signal de communication de la PCB Inverter 	<ul style="list-style-type: none"> Câble d'alimentation ou de communication débranchés. Fusibles principaux / filtre antiparasites de l'unité extérieure défectueux PCB Principale / Inverter défectueuses.

Points de contrôle **FM48AH ~ FM56AH**

- 1 – Vérifier si la led (jaune) de communication de la PCB Inverter est allumée.
- 2 – Le filtre antiparasites et les fusibles sont corrects.
- 3 – Le câble de communication est correctement connecté.
- 4 – La PCB Principale est correcte.
- 5 – La PCB Inverter est correcte.

► 48/56k



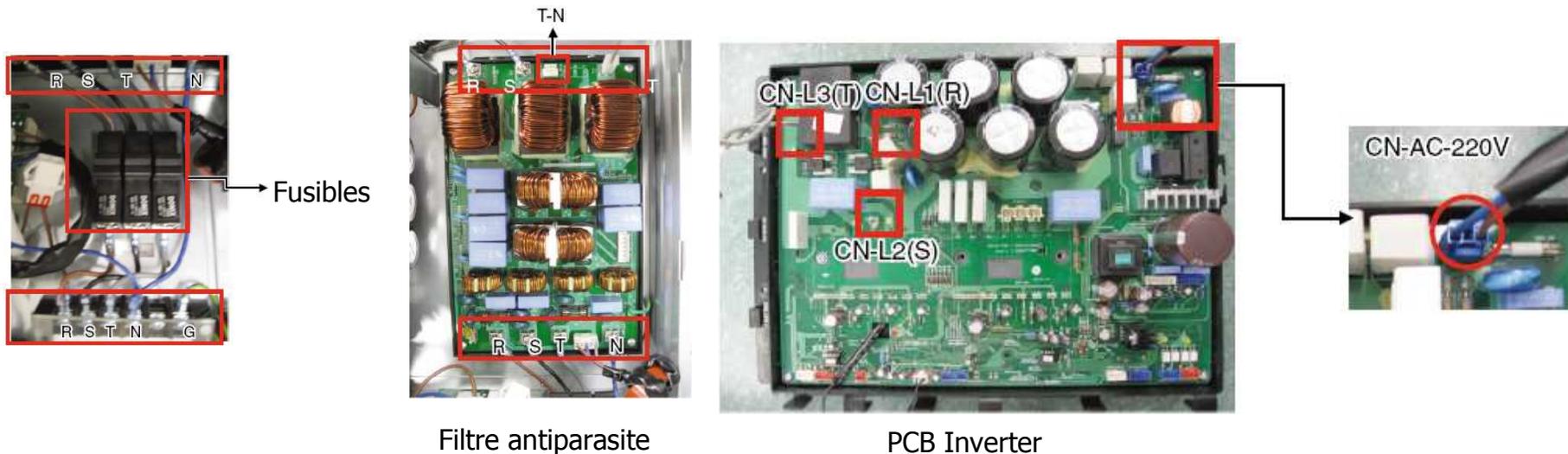
Dépannage et Codes Défauts

17) Défaut CH54

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
54	Inversion de phase	<ul style="list-style-type: none"> Inversion de phases ou manque phase 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la connexion de CN-AC-220V Vérifier l'ordre de connexion des phases Carte électronique en défaut

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

- 1 – Vérifier l'état de connexion des bornes R, S, T, N sur le bornier d'alimentation et CN-L1, CN-L2 et CN-L3.
- 2 – Vérifier la connexion du connecteur CN-AC-220V de la PCB Inverter.
- 3 – Vérifier la tension d'entrée et de sortie du filtre antiparasites ($380V \pm 10\%$, $220V \pm 10\%$)
- 4 – Vérifier les fusibles du groupe extérieur.
- 5 – Vérifier l'absence d'une phase.
- 6 – Vérifier l'alimentation électrique au départ du tableau
- 7 – Vérifier la câble d'alimentation.

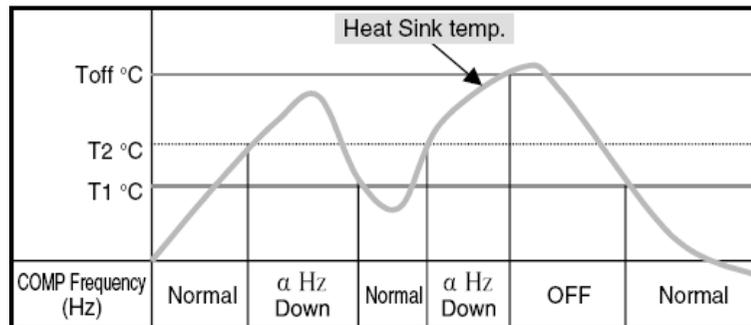


Dépannage et Codes Défauts

18) Défaut CH61, CH62

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
61	Température élevée de la sonde de condenseur	<ul style="list-style-type: none"> Température élevée détectée au niveau du capteur du condenseur (>65°C) 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'état de surcharge. Vérifier le capteur du tuyau du condenseur.
62	Température élevée de la sonde du radiateur de la carte extérieure	<ul style="list-style-type: none"> Température élevée détectée au niveau du capteur du radiateur (>85°C) 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que le ventilateur est bloqué. Vérifier le capteur du radiateur

Points de contrôle **MU2M17 ~ MU3M21**



CH 61

Vérifier l'état d'installation pour détecter toute surcharge (fluide frigorigène, longueur de la tuyauterie, blocage, etc.)

CH 62

- Vérifier que le ventilateur ne soit pas bloqué.
- Vérifier si la température extérieure est très élevée.

- Si la température du radiateur est supérieure à 85° C 5 fois en une heure le défaut 62 sera généré.
- Si la température du tuyau du condenseur est supérieure à 65° C 5 fois en une heure le défaut 61 sera généré.

Dépannage et Codes Défauts

18) Défaut CH62

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

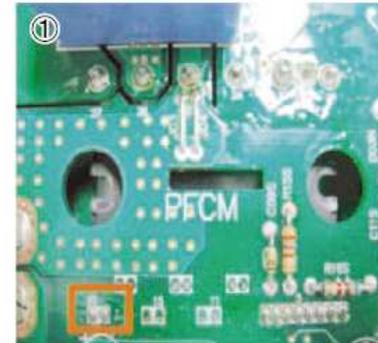
CH 62

- 1 – Contrôler les conditions d'installation (ventilateur bloqué, obstruction radiateur, vannes de service, etc.)
- 2 – Contrôler l'état du radiateur de la PCB Inverter
- 3 – La sonde de température est-elle correcte (Résistance entre Pin N° 19 et 20; N° 24 et 25 = $7k\Omega \pm 10\%$ à $25^\circ C$)

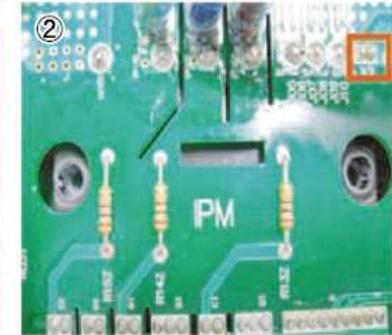
► 27/30/40k



► 48/56k



PFCM : Résistance entre bornes 19 et 20



IPM : Résistance entre bornes 24 et 25

- Si la température du radiateur est supérieur à $85^\circ C$ 5 fois en une heure le défaut 62 sera généré.

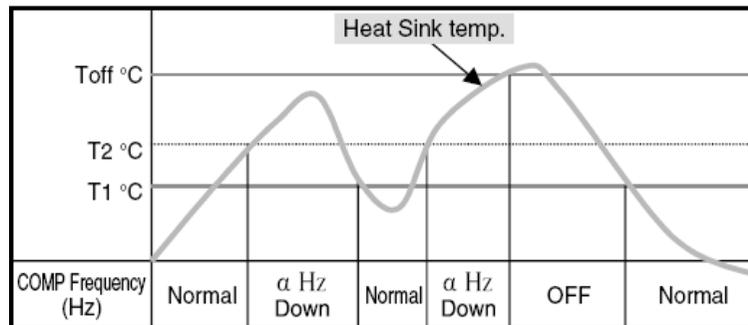
Dépannage et Codes Défauts

18) Défaut CH62

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

CH 62

- 1 – Contrôler les conditions d'installation (ventilateur bloqué, obstruction radiateur, vannes de service, etc.)
- 2 – Contrôler l'état du radiateur de la PCB Inverter
- 3 – La sonde de température est-elle correcte (Résistance entre Pin N° 19 et 20; N° 24 et 25 = $7k\Omega \pm 10\%$ à 25°C)



- Si la température du radiateur est supérieure à 85°C 5 fois en une heure le défaut 62 sera généré.

Dépannage et Codes Défauts

19) Défaut CH65

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
65	Défaut sonde radiateur	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde radiateur PCB Inverter coupée ou en court-circuit 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que le ventilateur est bloqué. • Vérifier le capteur du radiateur • Défaut du circuit de détection de température du radiateur

Points de contrôle **MU2M17 ~ FM56AH**

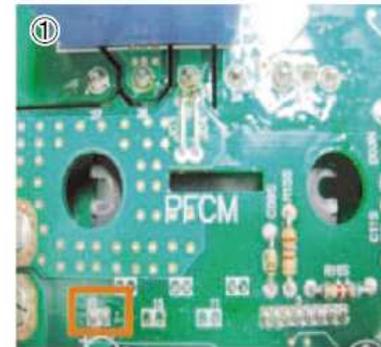
CH 65

- 1 – Contrôler les conditions d'installation (ventilateur bloqué, obstruction radiateur, vannes de service, etc.)
- 2 – Contrôler l'état du radiateur de la PCB Inverter
- 3 – La sonde de température est-elle correcte (Résistance entre Pin N° 19 et 20; N° 24 et 25 = $7k\Omega \pm 10\%$ à 25° C)

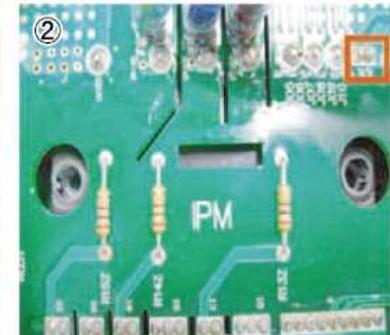
► 27/30/40k



► 48/56k



PFCM : Résistance entre bornes 19 et 20



IPM : Résistance entre bornes 24 et 25

- Si la température du radiateur est supérieur à 85° C 5 fois en une heure le défaut 62 sera généré.

Dépannage et Codes Défauts

20) Défaut CH67

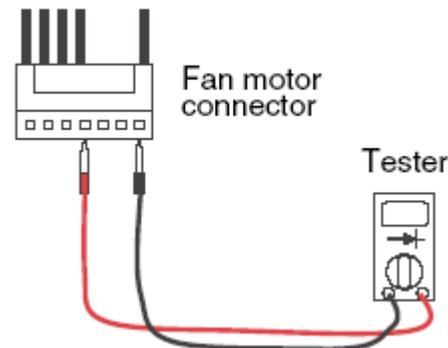
Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
67	Ventilateur BLDC condenseur	<ul style="list-style-type: none"> Le ventilateur ne fonctionne pas Le ventilateur tourne à 10T/mn ou moins au démarrage Le ventilateur tourne à 40T/mn ou moins après démarrage 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'état du ventilateur Vérifier la connexion du ventilateur sur la PCB Défaut assemblage radiateur PCB Inverter Défaut de détection de température radiateur PCB Inverter

Points de contrôle **MU2M17 ~ FM56AH**

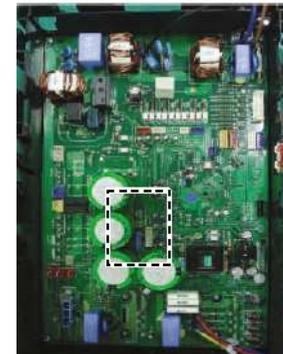
CH 67

- 1 – Vérifier tout blocage de l'hélice de ventilateur
- 2 – Vérifier l'alimentation du ventilateur
- 3 – Vérifier le moteur de ventilateur (Mode test diode Pin 1 et 4 = 1VDC \pm 0,2V)
- 4 – Vérifier la connexion du câble (L'ordre des couleurs est-elle respectée)
- 5 – Vérifier la PCB Inverter.

Check voltage between 1pin and 4pin of fan motor

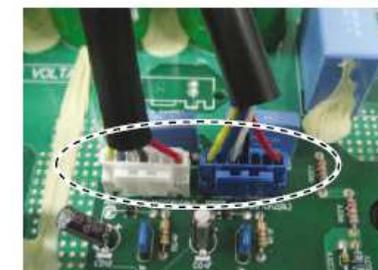
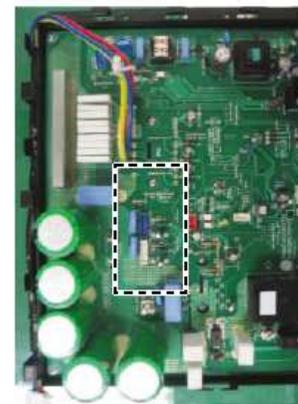


► 27/30/40k



<Main PCB>

► 48/56k



<Inverter PCB>

Dépannage et Codes Défauts

20) Défaut CH67

Points de contrôle **FM41AH ~ FM57AH**

CH 67

- 1 – Vérifier tout blocage de l'hélice de ventilateur
- 2 – Vérifier l'alimentation du ventilateur
- 3 – Vérifier le moteur de ventilateur (Mode test diode Pin 1 et 4 = 1VDC \pm 0,2V)
- 4 – Vérifier la connexion des câbles (L'ordre des couleurs est-elle respectée)
- 5 – Vérifier la PCB Inverter.



<INVERTER PCB connection>



<fan motor middle connection>

Dépannage et Codes Défauts

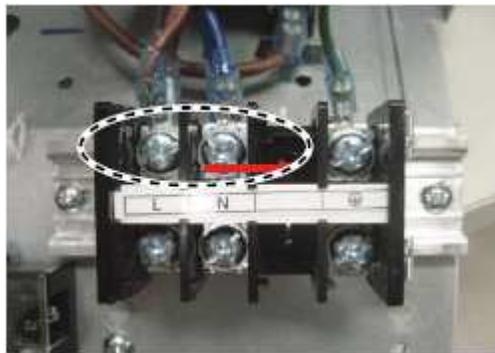
21) Défaut CH73

Code Erreur	Emplacement	Cause	Vérification
73	Surintensité instantanée d'entrée AC	<ul style="list-style-type: none"> L'intensité d'entrée de la PCB Inverter est supérieure à 48A pendant 2ms 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier conditions d'installation Vérifier le compresseur (Moteur, isolement) Vérifier alimentation électrique Vérifier alimentation PCB Vérifier la PCB Inverter

Points de contrôle **MU4M27 ~ FM56AH**

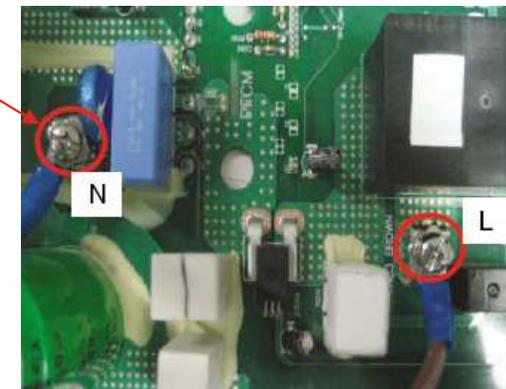
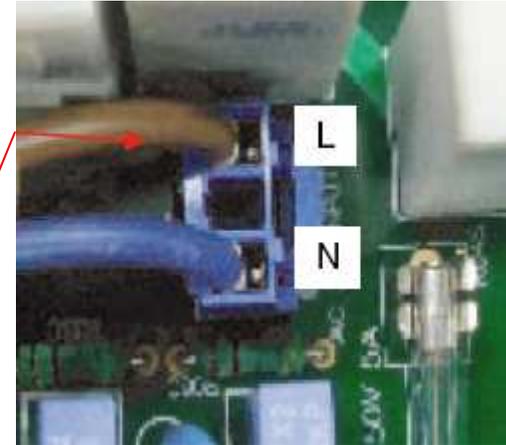
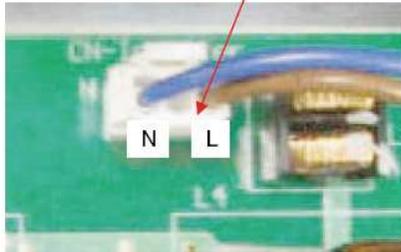
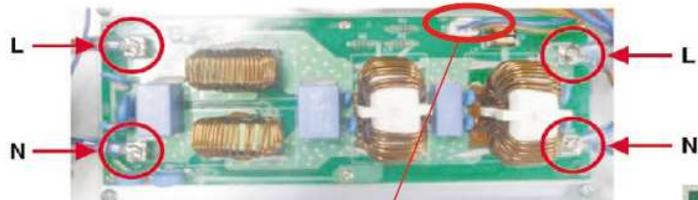
CH 73

- 1 – Vérifier les conditions d'installation (Tuyauteries bouchées, mauvais échange, EEV, pression de fonctionnement, etc)
- 2 – Vérifier l'alimentation électrique (220V ±10%)
- 3 – Vérifier la connexion de câble d'alimentation électrique.
- 4 – Vérifier la connexion des câbles d'alimentation compresseur
- 5 – Vérifier la PCB Inverter et l'IPM



Dépannage et Codes Défauts

► 48/56k



Dépannage et Codes Défauts / Valeur des Sondes de température

Sonde de Tuyauterie			Sonde d'Air			Sonde Radiateur Carte électronique			Sonde refoulement Compresseur		
Temp (°C)	Resistance (kΩ)	Tension (V DC)	Temp (°C)	Resistance (kΩ)	Tension (V DC)	Temp (°C)	Resistance (kΩ)	Tension (V DC)	Temp (°C)	Resistance (kΩ)	Tension (V DC)
-30	102.17	4.714	-30	204.35	4.72	-30	102.17	4.71	-30	2845.99	4.969
-25	73.49	4.611	-25	146.97	4.62	-25	73.49	4.61	0	585.66	4.851
-20	53.55	4.481	-20	107.09	4.492	-20	53.55	4.48	5	465.17	4.814
-15	39.5	4.322	-15	79	4.336	-15	39.5	4.32	10	372.49	4.77
-10	29.48	4.131	-10	58.95	4.149	-10	29.48	4.13	15	300.58	4.717
-5	22.24	3.91	-5	44.47	3.931	-5	22.24	3.91	20	244.33	4.657
0	16.95	3.661	0	33.9	3.685	0	16.95	3.66	25	200	4.587
5	13.05	3.389	5	26.09	3.416	5	26.05	4.73	30	164.79	4.508
10	10.14	3.102	10	20.27	3.131	10	20.25	4.66	35	136.64	4.418
15	7.94	2.808	15	15.89	2.838	15	15.87	4.57	40	113.98	4.318
20	6.28	2.515	20	12.55	2.546	20	12.55	4.47	45	95.62	4.208
25	5	2.232	25	10	2.262	25	10	4.35	50	80.65	4.088
30	4.01	1.965	30	8.03	1.994	30	8.03	4.21	55	68.38	3.958
35	3.24	1.717	35	6.49	1.745	35	6.49	4.06	60	58.27	3.82
40	2.64	1.493	40	5.28	1.519	40	5.28	3.89	65	49.88	3.674
45	2.16	1.293	45	4.32	1.316	45	4.33	3.71	70	42.9	3.522
50	1.78	1.116	50	3.56	1.137	50	3.57	3.52	75	37.05	3.365
55	1.48	0.962	55	2.95	0.981	55	2.96	3.32	80	32.14	3.205
60	1.23	0.828	60	2.46	0.846	60	2.47	3.11	85	27.99	3.043
65	1.03	0.714	65	2.06	0.729	65	2.07	2.9	90	24.46	2.88
70	0.87	0.615	70	1.74	0.628	70	1.74	2.69	95	21.46	2.719
75	0.74	0.531	75	1.47	0.542	75	1.48	2.48	100	18.89	2.561
80	0.63	0.459	80	1.25	0.469	80	1.26	2.28	110	14.79	2.255
85	0.54	0.397	85	1.07	0.406	85	1.07	2.09	120	11.72	1.972
90	0.46	0.345	90	0.92	0.353	90	0.92	1.9	130	9.4	1.716
95	0.4	0.3	95	0.79	0.307	95	0.8	1.73	140	7.62	1.487
100	0.34	0.262	100	0.68	0.268	100	0.69	1.57	150	6.24	1.287