



# Filtre actif avancé VLT® AAF 005 sur châssis D et E Manuel d'entretien

## Table des matières

<b>1 Introduction</b>	<b>6</b>
1.1 Aperçu du filtre actif VLT	6
1.2 Sécurité	6
1.2.1 Avertissements	6
1.3 Décharges électrostatiques (DES)	6
1.4 Définitions des tailles de châssis	7
1.5 Tableaux de caractéristiques nominales	7
1.6 Fusibles	9
1.7 Transformateurs de courant	10
1.8 Valeurs de serrage de couple générales	10
1.9 Outils nécessaires	10
1.10 Éclatés	11
1.10.1 Éclatés - châssis D	11
1.10.2 Éclatés - châssis E	12
<b>2 Interface utilisateur et contrôle du filtre actif</b>	<b>13</b>
2.1 Introduction	13
2.2 Interface utilisateur	13
2.2.1 Disposition du LCP	13
2.2.2 Réglage des valeurs affichées sur le LCP	14
2.2.3 Touches de menu de l'affichage	14
2.2.4 Touches de navigation	15
2.2.5 Touches d'exploitation	15
2.2.6 Trucs et astuces	15
2.3 Messages d'état	16
2.3.1 Messages d'état	16
2.4 Fonctions de service	17
2.5 Entrées et sorties du filtre	17
2.5.1 Transformateurs de courant	17
2.5.2 Entrée du TC du filtre	17
2.5.2.1 Entrée de TC externe	17
2.5.2.2 Entrée des TC internes dans le LCL et les IGBT	18
2.5.3 Entrée/sortie du câblage de commande	19
2.5.4 Câblage de la communication série	20
2.6 Bornes de commande	20
2.7 Fonctions des bornes de commande	20
2.8 Câbles de commande blindés mis à la terre	23
<b>3 Fonctionnement du filtre actif interne</b>	<b>24</b>
3.1 Généralités	24

3.2.2 Carte de commande	24
3.2.3 Carte de filtre actif	25
3.2.4 Interface commande-puissance	25
3.2.5 Partie puissance du filtre	26
3.3 Circuits supplémentaires	26
3.3.1 Contacteur CA	26
3.3.2 Circuit de faible charge	26
3.3.3 Ventilateurs de refroidissement	27
3.3.4 Commande de la vitesse du ventilateur	27
3.3.5 Variateur Low Harmonic Drive	28
<b>4 Dépannage</b>	<b>29</b>
4.1 Conseils de dépannage	29
4.2 Identification des symptômes de panne	29
4.3 Inspection visuelle	30
4.4 Symptômes de panne	32
4.4.1 Absence d'affichage	32
4.4.2 Affichage intermittent	32
4.5 Messages d'alarme/avertissement	32
4.5.1 Liste des codes d'alarme/avertissement	32
4.6 Tests après réparation	40
<b>5 Filtre actif et réseau</b>	<b>41</b>
5.1 Variations du réseau	41
5.1.1 Configurations du réseau	41
5.1.2 Impédance du réseau	41
5.1.3 Pré-distorsions de tension	41
5.2 Limite de courant	41
5.2.1 Perte de phase secteur et déclenchements pour phase déséquilibrée	41
5.2.2 Creux de tension et papillotements	41
5.2.3 Compatibilité avec d'autres équipements sur le même secteur	42
5.2.4 Résonance secteur	42
5.2.5 Problèmes de logique de commande	42
5.2.6 Problèmes de programmation	43
5.3 Problèmes liés au filtre actif interne	43
5.3.1 Pannes de surtempérature	43
5.3.2 Problèmes courants de signal de retour	43
5.3.3 Bruit sur l'entrée des TC	44
5.3.4 Effet des EMI	44
<b>6 Procédures de test</b>	<b>45</b>

6.1 Introduction	45
6.1.1 Outils nécessaires pour les tests	46
6.1.2 Carte de test des signaux	46
6.2 Procédures de tests statiques	46
6.2.1 Tests du circuit de faible charge	46
6.2.2 Test du redresseur de faible charge	47
6.2.3 Tests de la partie onduleur	47
6.2.3.1 Test de l'onduleur, partie I	48
6.2.3.2 Test de l'onduleur, partie II	48
6.2.3.3 Test de l'onduleur, partie III	48
6.2.3.4 Test de l'onduleur, partie IV	48
6.2.4 Test de la résistance de gâchette	48
6.2.5 Tests de la section intermédiaire	49
6.2.6 Test du capteur de température du radiateur	49
6.2.7 Tests de continuité des ventilateurs	49
6.2.7.1 Test des fusibles du ventilateur	50
6.2.7.2 Test ohmique du transformateur	50
6.2.7.3 Test ohmique des ventilateurs	50
6.2.8 Tests des contacteurs secteur CA et de faible charge	50
6.3 Procédures de tests dynamiques	51
6.3.1 Test en cas d'absence d'affichage	51
6.3.2 Test de la tension d'entrée	51
6.3.3 Test basique de la tension de la carte de commande	51
6.3.4 Test de l'alimentation en mode commutation (SMPS)	52
6.3.5 Test des capteurs de courant TC1, TC2, TC3	52
6.3.6 Tests des signaux des bornes d'entrée	52
6.3.7 Test de résonance secteur	53
6.3.8 Test des entrées/sorties digitales de la carte de commande	54
6.4 Tests après réparation	54
<b>7 Instructions d'assemblage et de désassemblage des châssis de taille D</b>	<b>55</b>
7.1 Décharges électrostatiques (DES)	55
7.2 Instructions relatives à la partie active	55
7.2.1 Carte de commande et plaque de montage de la carte de commande	55
7.2.2 Patte de support de l'assemblage de commande	57
7.2.3 Carte de filtre actif	57
7.2.4 Carte de puissance	57
7.2.5 Plaque de montage de la carte de puissance	58
7.2.6 Carte de faible charge	59
7.2.7 Carte de commande de gâchette	59
7.2.8 Batterie de condensateurs CC	59

7.2.9	Plaque de montage de la carte de faible charge	60
7.2.10	Plaque de montage des bornes d'entrée	60
7.2.11	Module IGBT	61
7.2.12	Capteurs de courant de l'IGBT TC1, TC2 et TC3	63
7.2.13	Résistance de faible charge	65
7.2.14	Transformateur des ventilateurs	65
7.2.15	Assemblage du ventilateur du radiateur	65
7.3	Instructions relatives à la partie passive	66
7.3.1	Partie passive du filtre	66
7.3.2	Ventilateur	67
7.3.3	Contacteur d'entrée CA	67
7.3.4	Transformateur de contacteur	67
7.3.5	Plaque de montage de l'assemblage filtre RFI et condensateurs CA	67
7.3.6	Plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA	67
7.3.7	Assemblage résistances d'amortissement et capteur de courant de condensateur TC4, TC5 et TC6	68
<b>8</b>	<b>Instructions d'assemblage et de désassemblage des châssis de taille E</b>	<b>69</b>
8.1	Décharges électrostatiques (DES)	69
8.2	Instructions relatives à la partie active	70
8.2.1	Carte de commande et plaque de montage de la carte de commande	71
8.2.2	Patte de support de l'assemblage de commande	71
8.2.3	Carte de filtre actif	71
8.2.4	Carte de puissance	71
8.2.5	Plaque de montage de la carte de puissance	74
8.2.6	Carte de faible charge	76
8.2.7	Carte de commande de gâchette	76
8.2.8	Batteries de condensateurs CC	76
8.2.8.1	Assemblage de la batterie de condensateurs CC supérieure	76
8.2.8.2	Assemblage de la batterie de condensateurs CC inférieure	77
8.2.9	Résistance de faible charge	77
8.2.10	Plaque de montage des bornes d'entrée	77
8.2.11	Modules IGBT	78
8.2.12	Capteurs de courant de l'IGBT TC1, TC2 et TC3	80
8.2.13	Transformateur des ventilateurs	82
8.3	Instructions relatives à la partie passive	82
8.3.1	Ventilateur	82
8.3.2	Contacteur d'entrée CA	84
8.3.3	Transformateur de contacteur	84
8.3.4	Plaque du filtre RFI	84
8.3.5	Batterie de condensateurs CA	84

8.3.6 Plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA	84
8.3.7 Résistances d'amortissement et capteurs de courant des condensateurs TC4, TC5 et TC6	85
<b>9 Équipement de test spécial</b>	<b>86</b>
9.1 Équipement de test	86
9.1.1 Carte de test des signaux (réf. 176F8437)	86
9.1.2 Broches de la carte de test des signaux : description et niveaux de tension	86
<b>10 Liste des pièces de rechange</b>	<b>91</b>
10.1 Liste des pièces de rechange	91
10.1.1 Remarques générales	91
10.1.2 Liste des pièces de rechange	92

## 1 Introduction

L'objectif de ce manuel est de fournir des informations techniques et des instructions détaillées pour permettre à un technicien qualifié d'identifier les pannes et d'effectuer des réparations sur les filtres actifs avancés VLT® dans des châssis de taille D et E. Ce manuel concerne le filtre actif autonome (AAF) et la partie filtre du variateur VLT® Low Harmonic Drive (LHD).

Il apporte au lecteur une vue d'ensemble des assemblages principaux du filtre et une description des processus internes. Grâce à ces informations, les techniciens comprendront le fonctionnement d'un filtre actif avancé (AAF) et pourront assurer les tâches de dépannage et de réparation.

Ce manuel présente des instructions pour les modèles de filtres actifs et les plages de tension décrits dans le tableau 1.1.

### 1.1 Aperçu du filtre actif VLT

Le **filtre actif VLT® AAF 005** est un dispositif servant à atténuer les harmoniques et le courant réactif. L'unité est conçue pour une installation dans diverses applications ou en association avec un variateur de fréquence en tant que solution complète de variateur à faible distorsion harmonique. L'AAF mesure le signal du courant via des transformateurs externes et contrebalance les éléments indésirables du courant mesuré. Les éléments indésirables sont définissables via le LCP. Le filtre actif peut compenser toutes les harmoniques jusqu'à la 40<sup>e</sup> harmonique en même temps dans un mode de compensation global ou jusqu'à la 25<sup>e</sup> harmonique individuelle sélectionnée jusqu'à une valeur spécifiée via le LCP. L'unité est aussi capable de corriger les courants réactifs afin de mettre le courant et la tension en phase et de générer un facteur de puissance de déplacement proche de 1. De plus, l'AAF répartit de manière équilibrée les charges de courant sur les trois phases.

### 1.2 Sécurité

#### 1.2.1 Avertissements

#### **ATTENTION**

**Les filtres actifs contiennent des tensions dangereuses lorsqu'ils sont reliés au secteur. De même, les transformateurs de courant peuvent contenir des tensions dangereuses lorsqu'ils sont connectés. L'entretien ne doit être effectué que par un électricien compétent.**

#### **AVERTISSEMENT**

**Pour les procédures de tests dynamiques, la puissance du secteur est nécessaire et tous les dispositifs et alimentations raccordés au secteur sont alimentés à la tension nominale. Agir avec extrême précaution lors de la réalisation de tests sur une unité sous tension. Le contact avec les composants sous tension peut provoquer un choc électrique et des blessures corporelles.**

1. NE PAS toucher les parties électriques du filtre ou les transformateurs de courant externes lorsqu'ils sont raccordés au secteur. Après avoir déconnecté le secteur, patienter 20 minutes pour les châssis D et 40 minutes pour les châssis E avant de toucher toute pièce électrique.
2. En cas de réparation ou d'inspection, l'appareil doit être déconnecté du secteur.
3. La touche STOP du panneau de commande ne permet pas de déconnecter de l'alimentation secteur.
4. Lors de toute intervention sur les transformateurs de courant externes (TC), couper complètement l'alimentation à partir du point de connexion au niveau du secteur et du secondaire des TC.
5. Utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des transformateurs de courant externes fournis par le client (TC) à chaque fois qu'il existe un courant sur le secteur (côté primaire) et que la carte AFC N'est PAS branchée sur les bornes des TC externes.

### 1.3 Décharges électrostatiques (DES)

#### **ATTENTION**

**Lors d'un entretien, respecter les procédures antistatiques appropriées pour éviter d'endommager les composants sensibles.**

De nombreux composants électroniques au sein de l'unité sont sensibles à l'électricité statique. Des tensions basses au point de ne pas pouvoir être détectées peuvent réduire la durée de vie et les performances de l'AAF ou détruire complètement les composants électroniques sensibles.

## 1.4 Définitions des tailles de châssis

380-480 V CA			
Courant de filtre actif	Plage de puissance LHD associée	Désignation du châssis	Poids de l'unité
	HO/NO [kW]	Filtre	[kg]
A190		D9	293
A250		E5	352
A310		E5	352
A120	132 / 160	D11	380
A120	160 / 200	D11	380
A120	200 / 250	D11	406
A210	250 / 315	E7	596
A210	315 / 355	E7	623
A210	355 / 400	E7	646
A210	400 / 450	E7	646

Tableau 1.1 Caractéristiques de filtre actif

Désignation du châssis	Profondeur	Largeur	Hauteur
D9	380	840	1740
D11	380	1260	1740
E5	500	840	2000
E7	500	1440	2000

Les filtres sont disponibles en protection IP21 et IP54 hybride. L'IP54 hybride correspond à une protection IP54 électronique et une protection IP21 magnétique (bobines de filtre LCL).

## 1.5 Tableaux de caractéristiques nominales

Les caractéristiques nominales ci-dessous concernent le filtre actif. Les spécifications liées au variateur sont disponibles dans le Manuel d'utilisation du variateur Low Harmonic Drive correspondant.

Numéro de modèle			AAF005A120	AAF005A190	AAF005A210	AAF005A250	AAF005A310
			Filtre LHD uniquement		Filtre LHD uniquement		
Châssis			D		E		
Total	Courant	[A]	120	190	210	250	310
Nominal	Réactif	[A]	120	190	210	250	310
Nominal	Harmonique	[A]	120	170	210	225	280
Niveaux de compensation max. des harmoniques individuelles pour le mode sélectif	I <sub>5</sub>	[A]	98	119	172	158	196
	I <sub>7</sub>		53	85	92	113	140
	I <sub>11</sub>		36	54	63	72	90
	I <sub>13</sub>		22	48	38	63	78
	I <sub>17</sub>		13	34	23	45	56
	I <sub>19</sub>		12	31	21	41	50
	I <sub>23</sub>		7	27	13	36	45
I <sub>25</sub>	5	24	8	32	39		

Tableau 1.2 Alimentation secteur 3 x 380-480 V

Les valeurs de compensation des harmoniques pour les filtres LHD sont approximatives. Des variations dues au réglage pour les châssis de tailles différentes et les variateurs associés peuvent se produire.

1

Numéro de modèle			AAF005A120 Filtre LHD uniquement	AAF005A190	AAF005A210 Filtre LHD uniquement	AAF005A250	AAF005A310
Châssis			D		E		
Total	Courant	[A]	120	190	210	250	310
Tension	Courant	[A]	300	475	525	775	775
Surcharge	60 s toutes les 10 min	[%]	Aucune surcharge	110	Aucune surcharge	110	110
Caractéristique du TC intégré dans le LHD		[A]	500	NA	1000	NA	NA
Indication de surcourant		[% s]					
Niveau de déclenchement en surcourant		[A pk]	554	554	1030	1030	1030
Surcourant CC		[A]	285	285	465	465	465
Déclenchement du courant du condensateur LCL		[A]	22	22	34	34	34
Température de la résistance d'amortissement		[°C]	115	115	115	115	115

Tableau 1.3 Spécifications liées au produit

Le filtre limite automatiquement la sortie pour éviter un arrêt lié à un surcourant.

Fréquence de commutation moyenne typique	[kHz]	3,0-4,5
Limite de déclenchement par fréquence de commutation excessive	[kHz]	6,0
<b>Tensions</b>		
Référence maximale de tension CC	[V] cc	790
Circuit d'appel activé	[V] cc	370
Circuit d'appel désactivé	[V] cc	395
Désactivation de sous-tension	[V] cc	402
Avertissement de sous-tension	[V] cc	423
Réactivation de sous-tension (réinitialisée)	[V] cc	442
Autorisation de démarrage	[V] cc	821
Avertissement de surtension	[V] cc	850
Déclenchement lié à une surtension	[V] cc	855
<b>Températures</b>		
Avertissement de surchauffe du radiateur	[°C]	85
Déclenchement lié à une surchauffe du radiateur	[°C]	105
Avertissement de sous-température du radiateur	[°C]	0
Surtempérature de la carte de puissance	[°C]	68
Sous-température de la carte de puissance	[°C]	-20
<b>Alarms</b>		
Alarme de défaut de mise à la terre	[%]	50

Tableau 1.4 Points de déclenchement

## 1.6 Fusibles

Le tableau ci-dessous indique les types, les calibres et la fonction de divers fusibles pour l'AAF.

Ident.	Type	Courant nominal	Fonction	S'il est grillé, chercher un éventuel court-circuit dans
FU4	KLK	15 A	Fusible des ventilateurs	Ventilateur de porte ou de radiateur
FU5	KLK	4 A	Bus CC plus vers la carte de puissance pour la SMPS	SMPS sur la carte de puissance
FU6	FNQ-R3	3 A	Primaire du transformateur de courant	Transformateur
FU8	G	Voir la remarque	Fusible d'entrée secteur (en option)	Composant de puissance
FU9	G	Voir la remarque	Fusible d'entrée secteur (en option)	Composant de puissance
FU10	G	Voir la remarque	Fusible d'entrée secteur (en option)	Composant de puissance
FU11	KLK	15 A	Alimentation secteur vers carte de puissance pour ventilateurs et circuit de faible charge	Transformateur des ventilateurs
FU12	KLK	15 A	Alimentation secteur vers carte de puissance pour ventilateurs et circuit de faible charge	Transformateur des ventilateurs
FU13	KLK	15 A	Alimentation secteur vers carte de puissance pour ventilateurs et circuit de faible charge	Transformateur des ventilateurs

Tableau 1.5 Calibres et fonctions des fusibles

### REMARQUE!

Selon la taille. AAF190 = 250 A, AAF310 = 400 A, AAF400 = 500 A

## 1.7 Transformateurs de courant

Des transformateurs de courant servent à surveiller le courant à divers emplacements du filtre. Trois transformateurs de courant sur les barres omnibus des phases de sortie génèrent des courants anti-harmoniques sur le secteur. Trois transformateurs de courant sont aussi présents sur les barres omnibus du secteur à l'extérieur du filtre actif. Le filtre, via la carte de filtre actif, compense l'information fournie par ces trois transformateurs au niveau du secteur. (Pour le variateur LHD, ces transformateurs sont situés sur les barres omnibus du secteur du variateur de fréquence pour mesurer les harmoniques générées par celui-ci.) Trois autres transformateurs de courant dans la partie filtre LCL servent à la protection surcharge des condensateurs CA et des résistances d'amortissement.

Ident.	Type	Fonction
CT1	Effet Hall	Sortie du capteur de courant de l'IGBT de l'onduleur
CT2	Effet Hall	Sortie du capteur de courant de l'IGBT de l'onduleur
CT3	Effet Hall	Sortie du capteur de courant de l'IGBT de l'onduleur
CT4	Effet Hall	Capteur de courant du condensateur CA
CT5	Effet Hall	Capteur de courant du condensateur CA
CT6	Effet Hall	Capteur de courant du condensateur CA
CT7	Transformateur de courant	Transformateur de courant externe
CT8	Transformateur de courant	Transformateur de courant externe
CT9	Transformateur de courant	Transformateur de courant externe

Tableau 1.6 Transformateurs de courant

## 1.8 Valeurs de serrage de couple générales

Pour le serrage des pièces décrites dans ce manuel, utiliser les valeurs de couple du tableau ci-dessous. Ces valeurs ne concernent pas les fixations des IGBT. Voir les instructions incluses avec les pièces de rechange pour avoir les valeurs correctes.

Taille du filetage	Taille du tournevis Torx/Hex	Couple (in-lbs)	Couple (Nm)
M4	T20/7 mm	10	1,0
M5	T25/8 mm	20	2,3
M6	T30/10 mm	35	4,0
M8	T40/13 mm	85	9,6
M10	T50/17 mm	170	19,2
M12	18 mm/19 mm	170	19

Tableau 1.7 Tableau des valeurs de couple

## 1.9 Outils nécessaires

Manuel d'utilisation des filtres actifs série FC

Ensemble de douilles métriques	7-19 mm
Extensions de douille	100 mm-150 mm
Ensemble tournevis Torx	T10-T50
Clé dynamométrique	0,675-19 Nm
Pince à becs pointus	
Douilles magnétiques	
Clé à rochet	
Tournevis	Standard et cruciforme

### Outils supplémentaires recommandés pour les tests

Multimètre numérique (doit être prévu pour 1200 V CC pour les unités 690 V)
Voltmètre analogique
Oscilloscope
Mégohmmètre
Pince ampèremétrique
Carte de test des signaux (réf. 176F8437) et carte d'extension (réf. 130B3147)
Alimentation du bloc de distribution (réf 130B3146)
Analyseurs de la qualité du réseau électrique Fluke 435 (réf 130BB3173), Dranetz 4300, 4400 ou similaire

1.10 Éclatés

1.10.1 Éclatés - châssis D

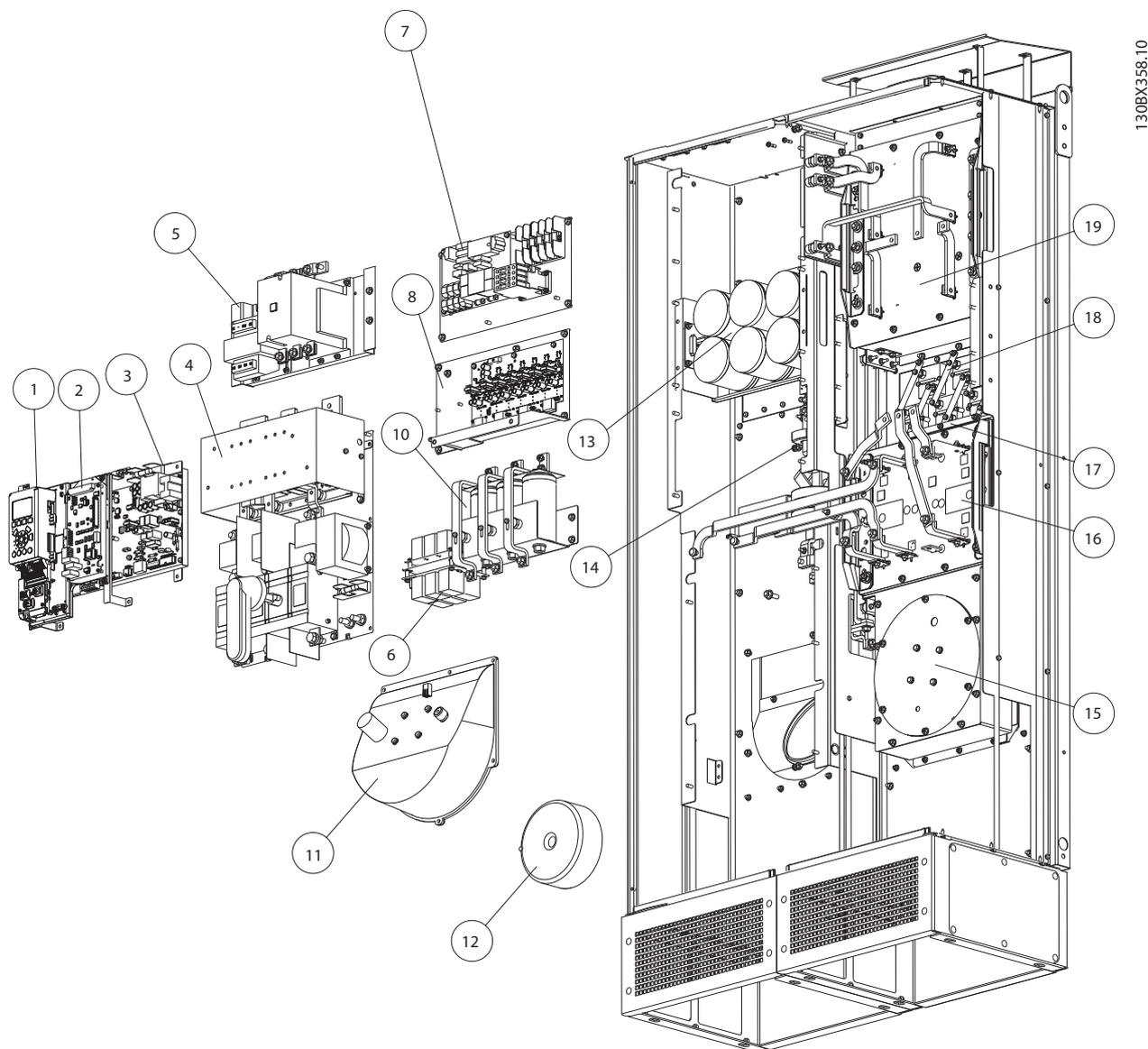
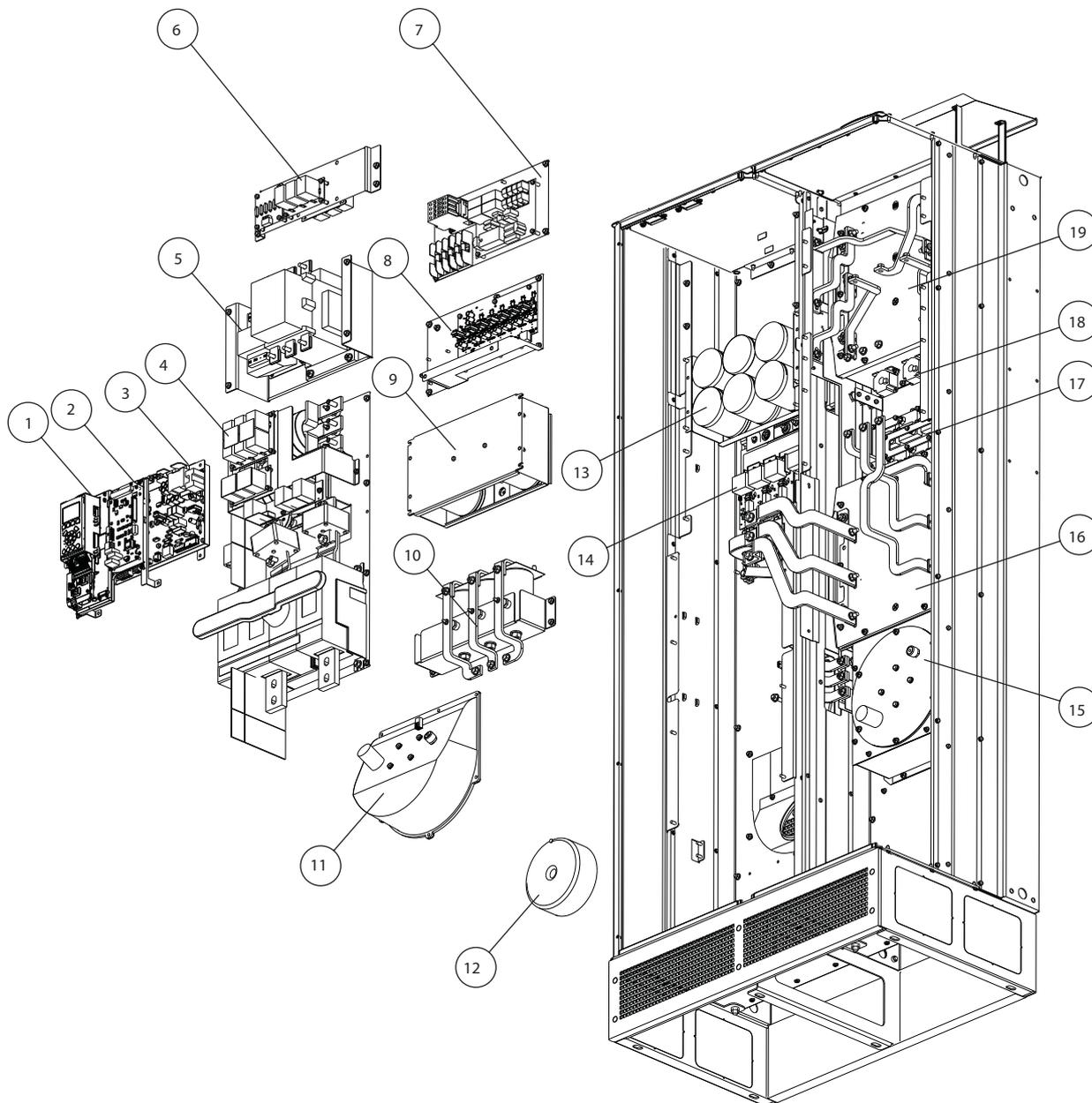


Illustration 1.1 Éclatés de l'AAF 005 sur châssis D

1	Carte de commande	11	Ventilateur de l'armoire de l'onduleur
2	Carte de filtre actif (AFC)	12	Transformateur des ventilateurs
3	Carte de puissance	13	Batterie de condensateurs
4	Plaque d'option d'entrée	14	IGBT et TC des IGBT
5	Contacteur secteur et transformateur	15	Transformateur des ventilateurs
6	Composants du filtre RFI connectés aux condensateurs LCL	16	Bobine de réactance Lm (pour LHD Hi)
7	Relais, fusibles et carte de faible charge	17	TC des condensateurs LCL
8	Carte de commande de gâchette	18	Résistances d'amortissement
9	(omis intentionnellement)	19	Bobine de réactance LC
10	Condensateurs LCL		

1

1.10.2 Éclatés - châssis E



1.30BX357.10

1	Carte de commande	11	Ventilateur de l'armoire de l'onduleur
2	Carte de filtre actif (AFC)	12	Transformateur des ventilateurs
3	Carte de puissance	13	Batterie de condensateurs inférieure
4	Plaque d'option d'entrée	14	IGBT et TC des IGBT
5	Contacteur secteur et transformateur	15	Transformateur des ventilateurs
6	Composants du filtre RFI connectés aux condensateurs LCL	16	Bobine de réactance Lm (pour LHD Hi)
7	Relais, fusibles et carte de faible charge	17	TC des condensateurs LCL
8	Carte de commande de gâchette	18	Résistances d'amortissement
9	Batterie de condensateurs supérieure	19	Bobine de réactance LC
10	Condensateurs LCL		

## 2 Interface utilisateur et contrôle du filtre actif

### 2.1 Introduction

Le filtre actif avancé (AAF) surveille les conditions d'harmoniques de courant internes et externes. Lorsqu'une alarme est émise et que le filtre s'arrête, on ne peut pas supposer que le défaut provient du filtre actif lui-même. La majorité des alarmes que l'AAF affiche sont générées par des conditions extérieures au filtre actif. Ce manuel d'entretien fournit des techniques et des procédures de test pour déceler l'origine d'une panne dans le filtre actif ou en dehors.

Les filtres actifs sont dotés d'un circuit de protection qui réduit le courant de sortie du filtre. Si la sortie réduite ne suffit pas ou en cas de situations critiques, une panne est enregistrée et l'unité s'arrête (fonctionnement interrompu) pour éviter tout endommagement. Lorsqu'une erreur se produit, un message d'erreur s'affiche comme aide au dépannage et à l'entretien. L'état d'exploitation normal du filtre est affiché en temps réel sur l'affichage du LCP. Presque toutes les exploitations du filtre sont indiquées sur l'affichage du LCP. Les mémoires des défauts sont conservées dans le filtre actif pour garder l'historique des défauts.

Le filtre montre aussi les avertissements sur l'affichage du LCP pour indiquer que l'unité a atteint une limite donnée. Dans la plupart des cas, l'AAF procède à un ajustement automatique pour faire en sorte que le fonctionnement ne soit pas interrompu. Les avertissements indiquent généralement que le filtre fonctionne à sa capacité maximum. Une bonne connaissance des informations affichées à l'écran est importante. Les données de diagnostic sont accessibles via le LCP.

### 2.2 Interface utilisateur

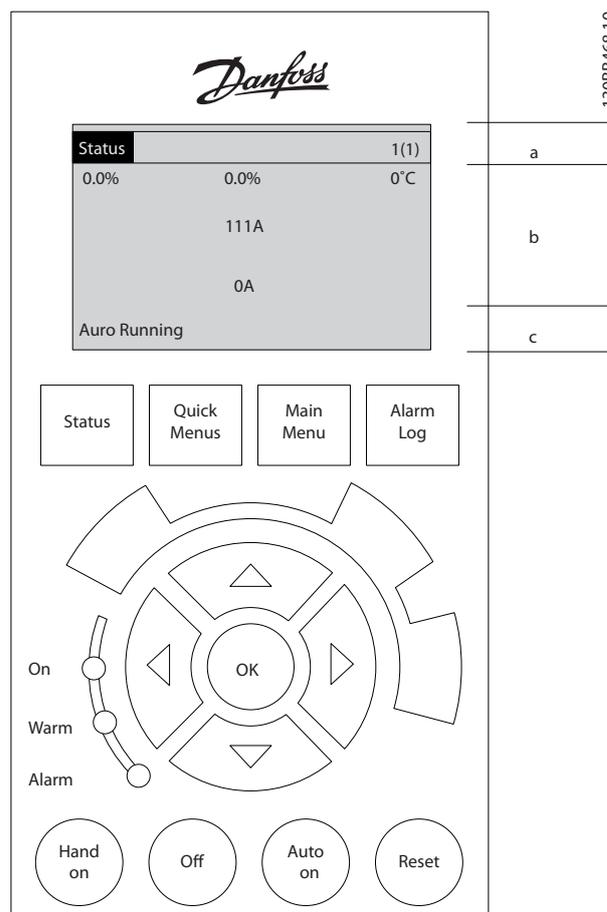
Le panneau de commande local (LCP) est un ensemble composé d'un écran et d'un clavier situé à l'avant de l'unité. Le LCP est l'interface utilisateur du filtre actif.

Le LCP a plusieurs fonctions pour l'utilisateur :

- Démarrage et arrêt du filtre en commande locale
- Affichage des données d'exploitation, de l'état, des avertissements et mises en garde
- Programmation des fonctions du filtre actif
- Reset manuel du filtre actif après une panne lorsque le reset automatique est inactif

#### 2.2.1 Disposition du LCP

L'affichage du LCP est divisé en trois groupes fonctionnels (voir *Illustration 2.1*).



- La ligne du mode d'affichage indique le mode d'affichage et le process actifs et le nombre de process programmés 1(1). Pour changer de mode, appuyer sur [Status].
- Les lignes 1 à 3 indiquent les données d'exploitation sélectionnées par l'utilisateur (voir *2.2.2 Réglage des valeurs affichées sur le* ).
- La ligne d'état indique les messages d'état générés par le filtre (voir *2.3.1 Messages d'état*).

## 2.2.2 Réglage des valeurs affichées sur le LCP

La zone d'affichage est activée lorsque le filtre actif est alimenté par la tension secteur, par une connexion du circuit intermédiaire CC ou par une alimentation 24 V externe.

L'information affichée sur le LCP peut être personnalisée pour l'application de l'utilisateur.

- Chaque lecture d'affichage a un paramètre qui lui est associé.
- Les options sont choisies dans le menu principal 0-\*\* *Fonction./Affichage*.
- L'affichage 2 a une option possible d'affichage plus grand.
- L'état du filtre actif sur la ligne inférieure de l'écran est généré automatiquement et ne peut être sélectionné. Voir pour avoir des définitions et des précisions.

Affichage	Numéro de paramètre	Réglage par défaut
1.1	0-20	Facteur de puissance
1.2	0-21	THD du courant (%)
1.3	0-22	Courant secteur (A)
2	0-23	Courant de sortie (A)
3	0-24	Fréquence secteur (Hz)

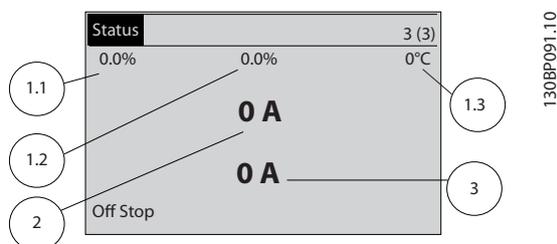


Illustration 2.1 Valeurs affichées par défaut

## 2.2.3 Touches de menu de l'affichage

Les touches de menu servent à l'accès aux menus pour la configuration des paramètres, la navigation parmi les modes d'affichage d'état en fonctionnement normal et la visualisation des données de la mémoire des défauts.

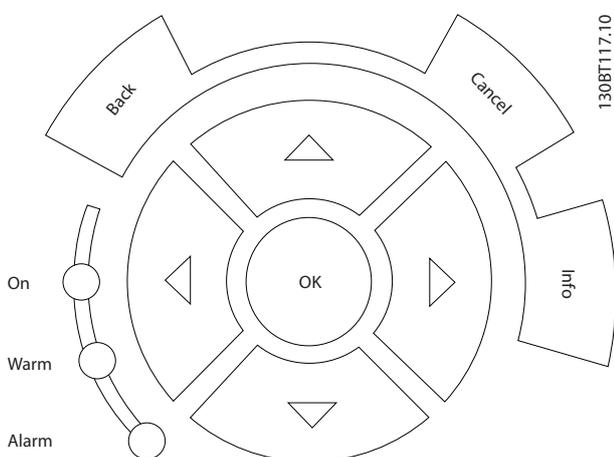


130BP045.10

Touche	Fonction
<b>Status</b>	Utiliser cette touche pour voir les informations d'exploitation. <ul style="list-style-type: none"> <li>• En mode Auto, appuyer sur cette touche et la maintenir enfoncée pour basculer d'un écran de lecture d'état à un autre.</li> <li>• Appuyer plusieurs fois dessus pour parcourir chaque écran d'état.</li> <li>• Actionner et maintenir enfoncée la touche [Status] et appuyer sur [▲] ou [▼] pour régler la luminosité de l'écran.</li> <li>• Le symbole dans l'angle supérieur droit de l'écran montre le process actif. Ceci n'est pas programmable.</li> </ul>
<b>Quick Menu</b>	Permet d'accéder aux paramètres de programmation pour des instructions de configuration initiale et de nombreuses instructions détaillées pour l'application. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser pour accéder à <i>Q2 Config. rapide</i> et suivre les instructions étape par étape pour programmer la configuration basique.</li> <li>• Suivre la séquence des paramètres comme présenté pour la configuration des fonctions.</li> </ul>
<b>Main Menu</b>	Permet d'accéder à tous les paramètres de programmation. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appuyer deux fois sur cette touche pour accéder à l'index le plus élevé.</li> <li>• Actionner une fois pour revenir au dernier élément consulté.</li> <li>• Appuyer sur la touche et la maintenir enfoncée pour saisir un numéro de paramètre afin d'y accéder directement.</li> </ul>
<b>Alarm Log</b>	Affiche une liste des avertissements actuels, les 10 dernières alarmes et le journal de maintenance. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour obtenir des détails sur le filtre actif avant qu'il ne soit passé en mode alarme, sélectionner le numéro de l'alarme à l'aide des touches de navigation, puis appuyer sur [OK].</li> </ul>

### 2.2.4 Touches de navigation

Les touches de navigation servent à programmer des fonctions et à déplacer le curseur à l'écran. Trois voyants d'état se trouvent également dans cette zone.



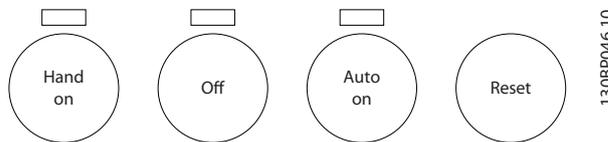
130BT117.10

Touche	Fonction
<b>Back</b>	Renvoie à l'étape ou à la liste du niveau précédent de la structure de menu.
<b>Cancel</b>	Annule la dernière modification ou commande tant que le mode d'affichage n'a pas été modifié.
<b>Info</b>	Utiliser Info pour lire une définition de la fonction affichée.
<b>Touches de navigation</b>	Utiliser les quatre flèches de navigation pour se déplacer entre les options du menu.
<b>OK</b>	Utiliser OK pour accéder aux groupes de paramètres ou pour activer un choix.

Couleur	Voyant	Fonction
Vert	ON	Le voyant ON est activé lorsque le filtre actif est alimenté par la tension secteur, par une connexion du circuit intermédiaire CC ou par une alimentation 24 V externe.
Jaune	WARN	Lorsque des conditions d'avertissement sont présentes, le voyant jaune WARN s'allume et un texte apparaît dans la zone d'affichage pour signaler le problème.
Rouge	ALARM	Une condition de panne entraîne le clignotement du voyant d'alarme rouge et un message s'affiche.

### 2.2.5 Touches d'exploitation

Les touches d'exploitation se trouvent en bas du panneau de commande.



130BF046.10

Touche	Fonction
<b>Hand On</b>	Appuyer sur cette touche pour démarrer le filtre actif en commande locale. <ul style="list-style-type: none"> <li>Le filtre mesure la distorsion et ferme le contacteur secteur pour commencer à filtrer lorsque cela est nécessaire.</li> <li>Les autres touches d'exploitation restent actives en mode Hand On.</li> <li>Un signal d'arrêt externe via une entrée de commande ou la communication série annule la commande locale (Hand on).</li> <li>Un signal distant a une plus grande priorité que le mode Hand On.</li> </ul>
<b>Off</b>	Arrête la fonction de filtrage mais ne coupe pas l'alimentation du filtre actif.
<b>Auto On</b>	Met le système en mode d'exploitation à distance. <ul style="list-style-type: none"> <li>Répond à un ordre de démarrage externe via des bornes de commande ou la communication série.</li> </ul>
<b>Reset</b>	Réinitialise le filtre actif manuellement après qu'une panne a été corrigée.

### 2.2.6 Trucs et astuces

- Les réglages par défaut des paramètres de l'AAF garantissent peu de changements de configuration à effectuer. Pour la plupart des applications, le menu rapide *Q2 Config. rapide* fournit un accès à tous les paramètres typiques requis.
- Exécuter la fonction TC auto pour tous les filtres autonomes afin de régler correctement le capteur de courant. Le réglage TC auto n'est possible que si les TC sont installés au point de couplage commun (PCC) vers le transformateur. (Le réglage TC des unités LHD est prédéfini en usine.)
- Dans [Quick Menu] > *Q5 Modif. effectuées*, tous les paramètres modifiés par rapport aux réglages d'usine sont affichés.
- Appuyer sur la touche [Main Menu] pendant 3 secondes pour accéder à n'importe quel paramètre.

- À des fins de maintenance, il est recommandé de sauvegarder tous les réglages de paramètres vers le LCP, voir *0-50 LCP Copy* pour plus d'informations.

## 2.3 Messages d'état

Les messages d'état apparaissent en bas de l'affichage. La partie gauche de la ligne d'état indique le modèle de fonctionnement actif du filtre.

La partie droite de la ligne d'état donne l'état d'exploitation, p. ex. Fonctionnement, Arrêt, Alarme.

### Mode d'exploitation

**Off** Le dispositif ne réagit à aucun signal de commande jusqu'à ce que l'on appuie sur [Auto On] ou [Hand On] sur le LCP.

**Auto On** Le filtre est contrôlé via les bornes de commande et/ou via la communication série.

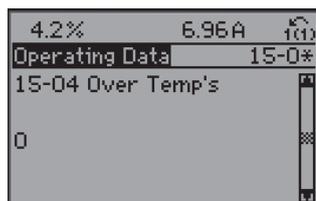
**Hand On** L'opérateur peut ajuster au clavier la référence locale. Des ordres d'arrêt, des réinitialisations d'alarme et des signaux de sélection de process peuvent être appliqués aux bornes de commande.

### 2.3.1 Messages d'état

État d'exploitation	
<b>TC auto prête</b>	La détection automatique des transformateurs de courant est prête à fonctionner. Appuyer sur [Hand ON] pour commencer le processus.
<b>TC auto fct</b>	La détection automatique des transformateurs de courant est en cours.
<b>TC auto finie</b>	La détection automatique des transformateurs de courant est terminée. Appuyer sur [OK] pour accepter les réglages trouvés ou sur Cancel pour les supprimer. Des erreurs d'emplacement, de polarité ou de rapport peuvent être causées par un fonctionnement avec d'importants changements de réseau/charge. Si des erreurs se produisent, régler la polarité, l'emplacement et le rapport manuellement.
<b>Pas tension</b>	Disponible uniquement si un dispositif optionnel est installé (alimentation 24 V p. ex.). L'alimentation secteur de l'unité est coupée mais la carte de commande est encore alimentée par 24 V.
<b>Mode protect.</b>	Le filtre a détecté un état critique (p. ex. surcourant, surtension). Pour éviter l'arrêt de l'unité (alarme), le mode de protection est activé. Il comprend la réduction de la compensation et de la fréquence de commutation moyenne. Si cela est possible, le mode de protection se termine après environ 10 s.
<b>En marche</b>	Le filtre est actif et compense les harmoniques.
<b>En veille</b>	La fonction d'économie d'énergie est activée. Cela signifie que le contacteur secteur du filtre est ouvert et qu'aucune compensation des harmoniques n'est effectuée. Le filtre redémarre automatiquement lorsque la condition de réveil est satisfaite.
<b>En attente</b>	En mode Auto On, le filtre est actif et attend un signal de démarrage distant via une entrée digitale ou la communication série.
<b>Arrêt</b>	[Off] a été actionné sur le LCP ou Arrêt a été activé comme fonction d'une entrée digitale. La borne correspondante n'est pas active.
<b>Alarme</b>	Une alarme est survenue. Une fois la cause de l'alarme éliminée, le filtre doit être réinitialisé via un signal distant par une borne de commande ou par communication série, ou en appuyant sur la touche [Reset] du LCP.
<b>Alarme verr.</b>	Une alarme grave s'est produite. Une fois la cause de l'alarme éliminée, il faut éteindre puis rallumer l'alimentation avant de réinitialiser le filtre. Cela fait passer le filtre en mode arrêt ; il peut alors être réinitialisé comme décrit.

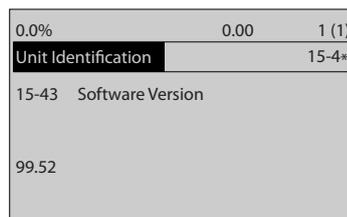
## 2.4 Fonctions de service

Les informations de service peuvent être affichées sur les lignes 3 et 4. Les données incluent les heures de fonctionnement totales, les mises sous tension et les déclenchements, les mémoires des défauts qui enregistrent les valeurs d'état du moment actuel jusqu'aux 20 derniers déclenchements. Ces informations de service sont accessibles en affichant les éléments du groupe de paramètres 15-\*\*.



1308X173.10

Le groupe de paramètres 15 indique également les versions de logiciel des divers composants, les numéros d'identification du matériel et d'autres informations utiles pour déterminer l'état de révision.



130BP095.10

## 2.5 Entrées et sorties du filtre

### 2.5.1 Transformateurs de courant

Le filtre actif surveille les harmoniques de courant internes et est alimenté par des transformateurs de courant externes. Un transformateur de courant (TC) mesure le courant électrique. Il comporte un circuit primaire et un circuit secondaire. Le circuit secondaire copie de manière exacte le primaire mais avec une charge de courant réduite. L'AAF reçoit des signaux du circuit secondaire du TC externe et génère activement une forme d'onde de sortie pour compenser les irrégularités de courant. En interne, l'AAF surveille les harmoniques de la sortie de l'IGBT ainsi que les batteries de condensateurs LCL.

### 2.5.2 Entrée du TC du filtre

Le filtre actif fonctionne en recevant des signaux des transformateurs de courant (TC). Les signaux sont traités et le filtre réagit en fonction des instructions programmées. Des signaux invalides entraînent des dysfonctionnements du filtre ou l'arrêt du filtre. Les signaux d'entrée sont

connectés à la borne du TC. Des réglages incorrects des TC ou un câblage inadéquat sont les principales raisons de non démarrage du filtre ou d'arrêt ou de dysfonctionnement de l'unité. Le réglage des TC est décrit dans la section suivante.

Le filtre actif reçoit en entrée un signal de courant de trois points de mesure différents.

- Entrée de TC externe
- Entrée de TC interne provenant de l'injection de courant de l'IGBT
- Entrée de TC interne provenant des condensateurs LCL

Ces trois entrées sont triphasées. Elles sont traitées individuellement et le filtre réagit selon les instructions programmées.

## REMARQUE!

**Des réglages incorrects des TC ou un câblage inadéquat sont les principales raisons de non démarrage ou d'arrêt du filtre.**

### 2.5.2.1 Entrée de TC externe

Pour les unités LHD, les TC sont intégrés. Les TC des LHD sont situés dans la partie variateur au niveau de la plaque d'entrée et comportent les valeurs suivantes : châssis D = 500 A, châssis E = 1000 A. Les signaux arrivent à la borne MK101 de la carte AFC.

## ATTENTION

**Courant secteur (côté primaire)**

**Utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des transformateurs de courant externes fournis par le client (TC) à chaque fois qu'il existe un courant sur le secteur (côté primaire) et que la carte AFC N'est PAS branchée sur les bornes des TC externes. Lors des opérations de maintenance sur un filtre actif, utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des TC externes pour plus de sécurité. L'incapacité à court-circuiter le secondaire des transformateurs de courant lorsqu'il existe du courant au niveau du primaire et que la carte AFC N'est PAS branchée pourrait endommager le transformateur de courant.**

Le filtre actif utilise les signaux des TC externes pour mesurer la distorsion de courant que le filtre doit compenser. Les fils des TC externes sont reliés au bornier des TC. Le bornier des TC est relié à la carte AFC via un câblage interne. Le filtre actif prend en charge les transformateurs de courant externes dotés d'un secondaire de 1 A ou 5 A.

- Pour l'entrée de TC 1 A, le connecteur à 8 broches doit être relié à la borne MK108.
- Pour l'entrée de TC 5 A, le connecteur doit être relié à la borne MK101.

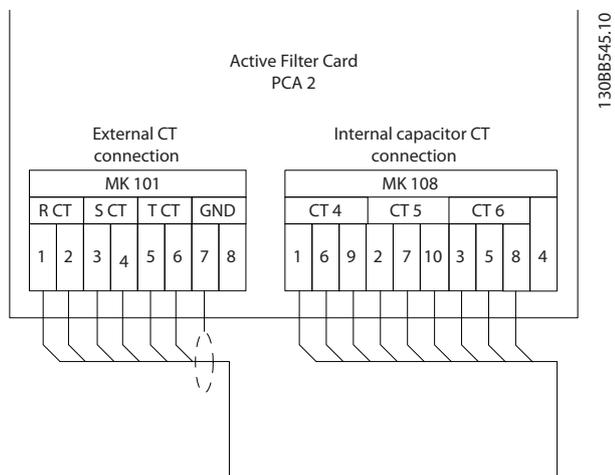


Illustration 2.2 Connecteurs MK101 et MK108 de l'AFC

Les réglages des TC externes sont programmés dans le groupe de paramètres 300-2\*. La détection TC automatique n'est possible qu'avec les TC installés sur le côté PCC.

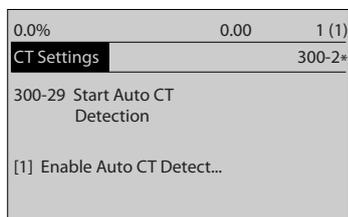


Illustration 2.3 Détection TC auto

Effectuer une détection automatique des TC pour tous les filtres autonomes au par. 300-29 Start Auto CT Detection.

Les conditions suivantes doivent être remplies :

- Filtre actif plus grand que 10 % de la valeur efficace des TC
- TC installés du côté PCC. (TC auto impossible pour une installation des TC du côté charge.)
- Un seul TC par phase. (TC auto impossible pour des TC sommateurs.)
- Les TC font partie d'une gamme standard.

Une détection TC auto échouée peut provenir d'une installation incorrecte des TC. Vérifier l'installation des TC et programmer les TC manuellement.

Caractéristiques nominales du primaire (A)								
1 A	150	200	250	300	400	500	600	750
	1000	1250	1500	2000	2500	3000	3500	4000
5 A	30	40	50	60	80	100	120	150
	200	250	300	400	500	600	700	800

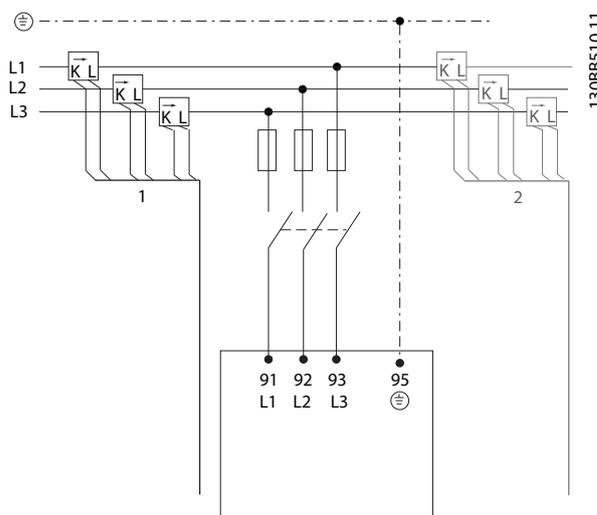


Illustration 2.4 Câblage des TC externes

Le filtre prend en charge tous les TC standard avec un secondaire de 1 A ou 5 A nominal. Les TC doivent avoir une précision de 0,5 % ou supérieure pour garantir une précision suffisante.

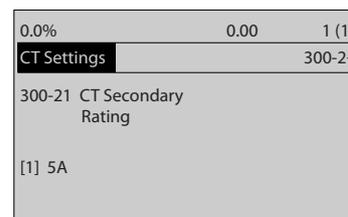


Illustration 2.5 Val. secondaire TC

### 2.5.2.2 Entrée des TC internes dans le LCL et les IGBT

Le courant dans les condensateurs LCL est mesuré par des transformateurs de courant internes. Ainsi l'exploitation est sûre et la surcharge de résonance des condensateurs parallèles dans le circuit LCL est évitée. Les signaux se connectent à la carte AFC.

En tant que partie de la boucle de contrôle, le courant injecté est mesuré par les TC internes situés entre le module IGBT et la bobine d'induction LC. Ces TC mesurent l'injection de courant et se connectent à la carte de puissance au niveau du connecteur MK102. Les TC internes ne nécessitent pas de configuration ou de programmation.

Commencer tout service en s'assurant que les TC sont câblés et programmés correctement. Les TC doivent être adaptés au courant total qui les traversent, sans toutefois être surdimensionnés. Des TC surdimensionnés diminuent la précision et les performances du filtre.

- Veiller à ce que les TC soient prévus pour une précision de 0,5 %.
- La compensation du filtre actif dépend de la qualité de l'entrée des TC.
- Les signaux présentant du bruit rendent la compensation défectueuse et peuvent causer des arrêts.
- Utiliser le rapport TC le plus petit possible afin d'assurer la meilleure compensation possible.
- Des fils blindés sont recommandés afin d'augmenter l'immunité au bruit.

### 2.5.3 Entrée/sortie du câblage de commande

Le filtre actif autorise des signaux de commande externes, soit pour la commande des entrées du filtre, soit pour la réception d'un signal de retour du filtre. Le câblage de commande sur le filtre actif est connecté comme suit, en fonction du type de câblage.

- Carte de commande FC
- AFC
- Borne d'entrée TC
- Carte de puissance

Le filtre actif prend en charge ce qui suit :

- 3 entrées (bornes 18, 19, 20)
- 2 entrées/sorties programmables (bornes 27, 29)

Les signaux de commande externes sont tous connectés à la borne MK102 de l'AFC.

#### Entrées et sorties digitales

Les signaux numériques sont binaires 0 ou 1, ce qui agit en effet comme un commutateur. Ils sont contrôlés par un signal de 0 à 24 V CC. Un signal de tension inférieur à 5 V CC est un 0 logique (ouvert), alors qu'une tension supérieure à 10 V CC est un 1 logique (fermé). Les entrées digitales du filtre sont des ordres de commutation tels que démarrage, arrêt et réinitialisation.

- Les entrées digitales de la borne MK102 (18, 19, 20, 27 et/ou 29) peuvent être programmées pour le démarrage, arrêt et/ou réinitialisation externes de l'unité ou pour la réception d'un signal externe lors du mode veille du filtre.
- (Pour les unités LHD, les bornes 18 et 20 sont câblées aux bornes 29 et 20 du variateur pour

permettre au variateur de démarrer et arrêter le filtre lorsque le variateur passe en veille ou s'éteint. Le filtre du LHD doit être en mode [Hands On] (local) pour que cela fonctionne correctement.

- Les bornes d'entrée digitale 32 et 33 sont pré-câblées et configurées pour un signal de retour du contacteur secteur (CBL28) et du relais de faible charge (CBL26). Elles ne conviennent pas à une utilisation externe et ne peuvent pas être reconfigurées.
- Les signaux de sortie digitale sur les bornes 27 et 29 peuvent servir pour un affichage externe THDi ou THDv sur un contrôleur ou un système externe. Pour avoir accès à cette option, les signaux de référence d'impulsions doivent être programmés pour les bornes 27 et 29.
- Les bornes 12 et 13 fournissent une alimentation basse tension de 24 V CC, souvent utilisée pour alimenter les bornes d'entrées digitales (18-33).
- La fonction d'arrêt de sécurité de la borne 37 peut être utilisée pour arrêter le filtre dans les situations d'urgence. En mode de fonctionnement normal lorsque l'arrêt de sécurité n'est pas nécessaire, la fonction d'arrêt habituelle est utilisée. L'utilisation de l'arrêt de sécurité sur la borne 37 oblige l'utilisateur à se conformer à toutes les dispositions de sécurité, à savoir les lois, les réglementations et les directives concernées.

2

### 2.5.4 Câblage de la communication série

La communication série avec le filtre peut être prise en charge par trois bornes différentes.

- Borne RS-485/EIA-485
- Connecteur USB
- Terminaison MK103

Un protocole de communication série fournit des ordres et des références au filtre, il peut servir à programmer le filtre et il lit les données d'état provenant du filtre. Le bus série se connecte à l'unité via le port série RS-485/EIA-485.

Les ordres et références fournis au filtre sont accessibles via la borne USB.

Le connecteur MK103 permet le branchement de la communication série sur les bornes (+) 68 et (-) 69. La borne 61 est commune et peut être utilisée pour terminer les blindages uniquement lorsque le câble de commande est disposé entre les filtres Danfoss ou entre les filtres et les variateurs de fréquence Danfoss. Le blindage commun ne doit pas être utilisé entre les filtres et les autres dispositifs.

### 2.6 Bornes de commande

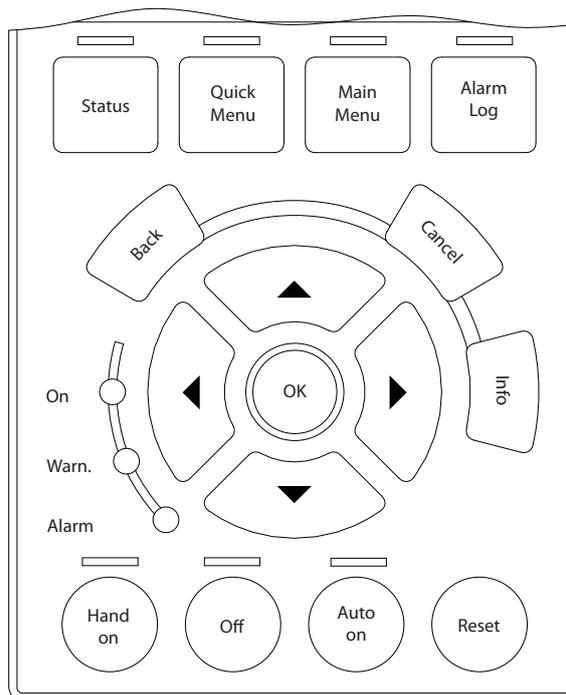
Les bornes de commande doivent être programmées. Chaque borne a des fonctions spécifiques qu'elle est capable d'exécuter et a un paramètre numéroté associé à celle-ci. Voir tableau ci-dessous. Le réglage sélectionné dans le paramètre active la fonction de la borne.

Il est important de confirmer que la borne de commande est programmée pour la fonction correcte.

Les réglages des paramètres s'affichent lorsque l'on appuie sur la touche [Status] sur le LCP.



Utiliser les touches fléchées [▲], [▼], [▶] et [◀] du LCP pour naviguer entre les paramètres.



Consulter le manuel d'utilisation du filtre AAF pour avoir des précisions sur la modification des paramètres et les fonctions disponibles pour chaque borne de commande.

De plus, la borne d'entrée doit être en train de recevoir un signal. Vérifier que les sources de commande et de puissance sont câblées à la borne, puis contrôler le signal.

Les signaux peuvent être contrôlés de deux façons. L'entrée digitale peut être sélectionnée pour affichage en appuyant sur la touche [Status] comme indiqué précédemment. On peut également recourir à un voltmètre pour vérifier la tension à la borne de commande. Dans quelques cas, le filtre peut s'arrêter (déclenchement) avant que le signal soit lu par le voltmètre. Voir les détails de la procédure au chapitre 6 Test des signaux des bornes d'entrée.

**En résumé, pour un fonctionnement correct, les bornes de commande d'entrée du filtre doivent être :**

- correctement câblées,
- programmées de façon adaptée pour la fonction souhaitée,
- en train de recevoir un signal.

### 2.7 Fonctions des bornes de commande

La partie suivante décrit les fonctions des bornes de commande. Bon nombre de ces bornes ont de multiples fonctions déterminées par les réglages des paramètres.

Connecteur	N° de borne	Fonction
<b>Carte de filtre actif</b>		
MK101	1-8	Entrée venant des transformateurs de courant externes, 5 A
MK108	1-8	Entrée venant des transformateurs externes, 1 A
<b>Carte de puissance</b>		
FK100	01, 02, 03	Relais aux. 1 NF, utilisé pour régler le relais de faible charge
FK101	04, 05, 06	Relais aux. 2 NO, utilisé pour régler le contacteur secteur
<b>Carte de commande</b>		
MK102	12, 13	Alimentation 24 V CC des entrées digitales et des transformateurs externes. Le courant maximum de sortie est 200 mA. La borne 12 est utilisée pour le signal de retour du relais interne.
	18	Entrée digitale de contrôle du filtre. R = 2 kΩ. Moins de 5 V = logique 0 (ouverte). Plus de 10 V = logique 1 (fermée). Câblée et programmée pour le signal de démarrage/arrêt du variateur dans le LHD.
	20	Commune à l'entrée digitale. Câblée et programmée pour le signal de démarrage/arrêt du variateur dans le LHD.
	19, 27, 29	Entrées digitales de contrôle du filtre. R = 2 kΩ. Moins de 5 V = logique 0 (ouverte). Plus de 10 V = logique 1 (fermée). Les bornes 27 et 29 sont programmables comme sorties digitales/impulsionnelles.
	32, 33	Entrée digitale de contrôle du filtre. R = 2 kΩ. Moins de 5 V = logique 0 (ouverte). Plus de 10 V = logique 1 (fermée). Câblée et programmée pour le signal de retour des contacteurs secteur et de faible charge.
	37	Entrée 0-24 V CC pour l'arrêt de sécurité (certaines unités). Cavalier sur la borne 13.
MK101	39	Commune aux entrées analogiques et digitales.
	42	Sorties analogiques et digitales pour l'indication de valeurs telles que THD, courant et puissance. Le signal analogique est compris entre 0/4 et 20 mA à un maximum de 500 Ω. Le signal numérique est de 24 V CC à un minimum de 500 Ω.
	50	Tension d'alimentation analogique de 10 V CC, 15 mA maximum pour le potentiomètre.
	53, 54	Sélectionnable pour entrée de tension de 0 à 10 V CC, R = 10 kΩ ou des signaux analogiques 0/4 à 20 mA à un maximum de 200 Ω. Utilisée pour la référence ou les signaux de retour.
	55	Commune aux bornes 53 et 54.
MK103	61	Commune RS-485.
	68, 69	Interface RS-485 et communication série

Tableau 2.1 Aperçu des connexions et des fonctions des bornes

Borne	18	19	27	29	32	33	37
Par.	5-10	5-11	5-01/5-12	5-02/5-13	5-14	5-15	5-19

Tableau 2.2 Bornes de commande et paramètres connexes

Les bornes de commande doivent être programmées. Chaque borne de commande a des fonctions spécifiques qu'elle est capable d'exécuter et un paramètre associé. Le réglage sélectionné dans le paramètre active la fonction de la borne.

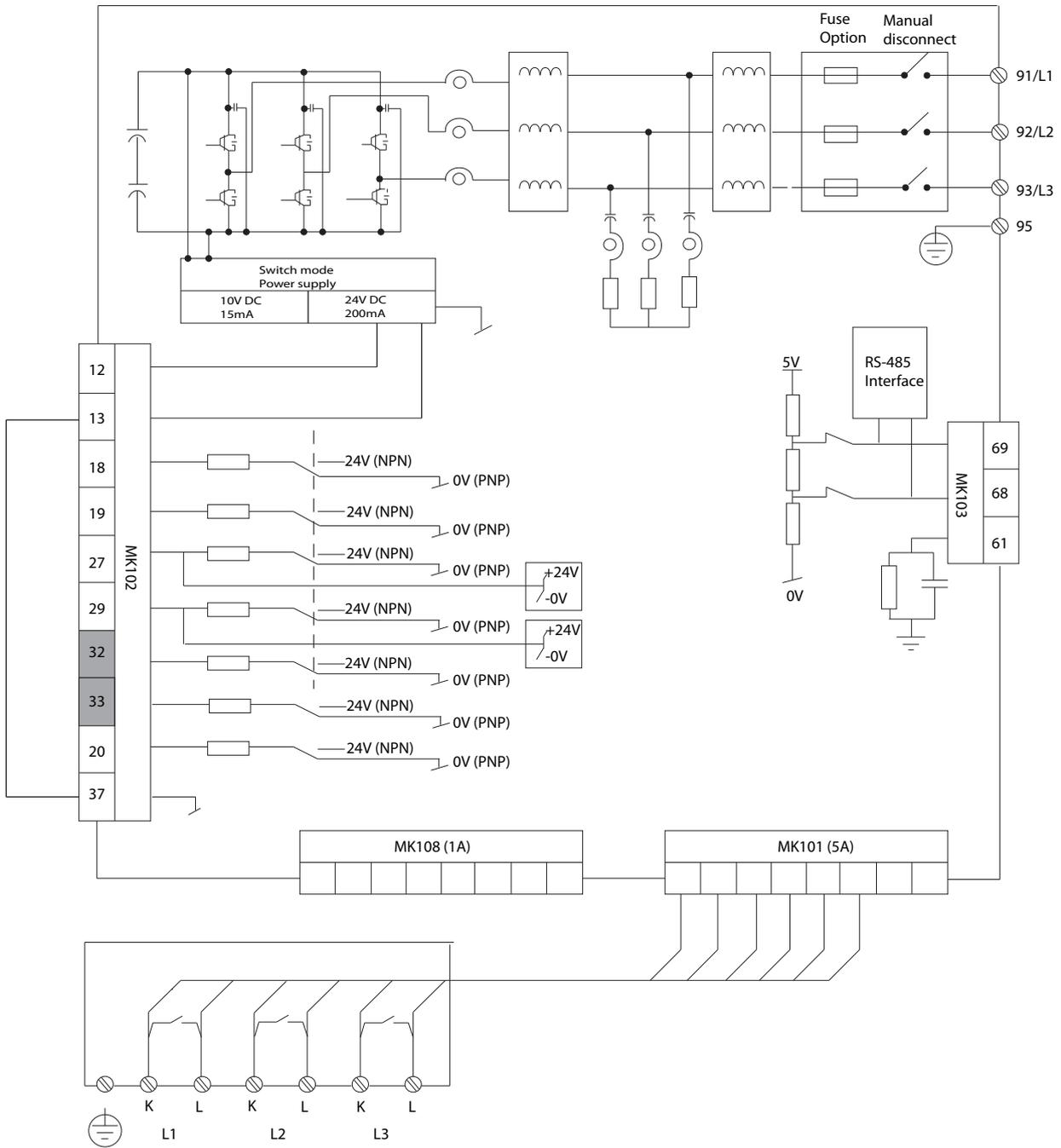


Illustration 2.6 Connexions de carte AFC

## 2.8 Câbles de commande blindés mis à la terre

Blinder tous les câbles de commande et raccorder le blindage à l'aide d'étriers de serrage à chaque extrémité, à l'armoire métallique. Le tableau suivant montre le câblage de mise à la terre pour des résultats optimaux.

### REMARQUE!

Les fils du TC doivent être blindés ou à paire torsadée afin de réduire l'impact du bruit sur le signal mesuré.

<p>API, etc. VLT</p> <p>API, etc. VLT</p> <p>API, etc. VLT</p> <p>API, etc. VLT</p> <p>VLT VLT</p> <p>DANFOSS 175ZA165.11</p>	<p><b>Mise à la terre correcte</b> Les câbles de commande et câbles de communication série doivent être fixés à l'aide d'étriers aux deux extrémités afin d'assurer le meilleur de contact électrique possible.</p> <p><b>Mise à la terre incorrecte</b> Ne pas utiliser d'extrémités de câbles tressées (queues de cochon) car elles augmentent l'impédance du blindage à des fréquences élevées.</p> <p><b>Protection du potentiel de la terre</b> Lorsque le potentiel de la terre entre le filtre et le PLC ou un autre dispositif d'interface est différent, du bruit électrique peut se produire et nuire à l'ensemble du système. Ceci peut être résolu en installant un câble de compensation à côté du câble de commande. La section de câble minimale est 8 AWG.</p> <p><b>Boucles de mise à la terre 50/60 Hz</b> Dans le cas de câbles très longs, il peut apparaître des boucles de mise à la terre de 50/60 Hz qui perturbent l'ensemble du système. Il est possible de remédier à ce problème en reliant l'une des extrémités du blindage à un condensateur 100 nF et en gardant la fiche courte.</p> <p><b>Câbles de commande de la communication série</b> Des courants parasites basse fréquence entre des filtres peuvent être éliminés en reliant l'une des extrémités du câble blindé à la borne 61 du filtre. Cette borne est reliée à la terre via une liaison RC interne. Il est conseillé d'utiliser des câbles à paires torsadées afin de réduire l'interférence mode différentiel entre les conducteurs.</p>
---	---

Tableau 2.3 Câbles de commande blindés mis à la terre

## 3 Fonctionnement du filtre actif interne

### 3.1 Généralités

3

Cette section propose un aperçu opérationnel des principaux assemblages et circuits du filtre. Grâce à ces informations, un technicien en réparations aura une meilleure compréhension du fonctionnement de l'unité, ce qui facilitera le processus de dépannage.

### 3.2 Description du fonctionnement

#### 3.2.1 Introduction

L'AAF est composé d'une partie onduleur (active) et d'une partie filtre LCL (passive). La partie onduleur compense activement la distorsion des harmoniques sur le secteur afin que l'influence sur la charge du transformateur d'alimentation reste minimale. La suppression des harmoniques est prévue pour satisfaire les exigences du client et les normes locales. La partie passive filtre LCL garantit une connexion aisée de la partie active onduleur au secteur ainsi que la suppression de la fréquence de commutation de l'onduleur. Dans la partie filtre, il y a trois condensateurs entre les deux bobines de réactance, ce qui forme un circuit LCL. Le circuit LCL est configuré en mode commun (CM) et en mode différentiel (DM). Connectées en série avec les condensateurs, trois résistances d'amortissement veillent à ce que le filtre évite la résonance. Le circuit de faible charge limite le courant d'appel lors de la mise sous tension. La carte de commande ainsi que la carte de contrôle du filtre actif (AFC) fournissent la logique nécessaire à la commande du filtre actif.

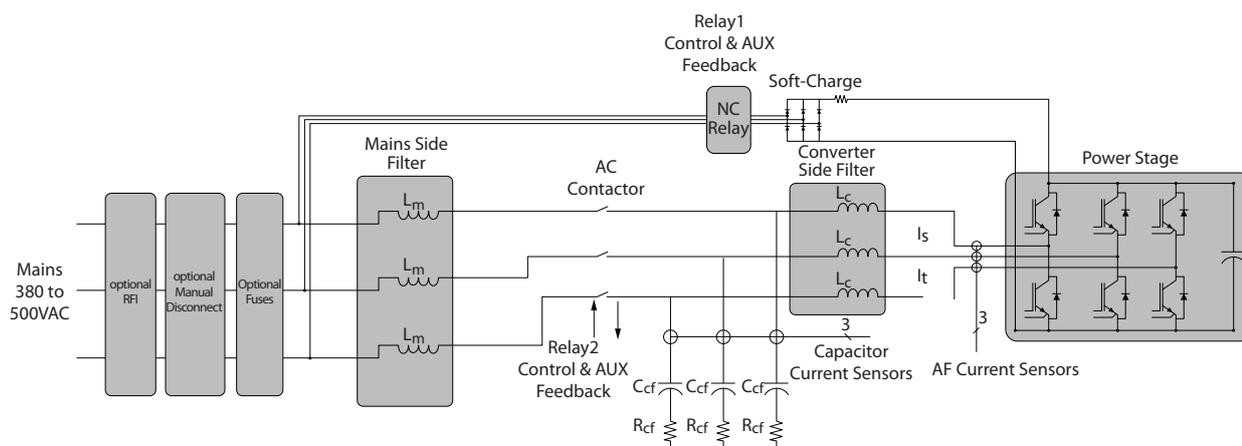


Illustration 3.1 Circuit interne de l'AAF

#### 3.2.2 Carte de commande

L'élément de logique principal de la carte de commande est un microprocesseur qui supervise et contrôle toutes les fonctions d'exploitation du filtre. De plus, des mémoires mortes programmables séparées contiennent des paramètres programmables pour apporter à l'utilisateur des performances de contrôle personnalisées. Ces paramètres sont programmés pour permettre au filtre de répondre aux exigences de l'application et pour pouvoir modifier les caractéristiques d'exploitation du filtre. Les instructions programmées sont ensuite stockées dans une EEPROM qui garantit la sécurité pendant la mise hors tension.

Un circuit intégré personnalisable génère une forme d'onde en modulation par largeur d'impulsion (PWM) qui est envoyée au circuit d'interface situé sur la carte de puissance.

La partie commande comprend également le panneau de commande local (LCP). Il s'agit d'un clavier/affichage amovible monté à l'avant du filtre. Le LCP sert d'interface utilisateur de l'unité. Tous les réglages des paramètres programmables du filtre peuvent être chargés dans une EEPROM située dans le LCP. Cette fonction sert à conserver une sauvegarde des réglages des paramètres. Elle permet aussi de télécharger la programmation du filtre pour restaurer un programme sur une unité réparée ou pour programmer plusieurs unités à partir d'un LCP maître.

programmé. Le LCP est amovible afin d'éviter les changements de programmes indésirables. Grâce à un kit de montage externe optionnel, le LCP peut être installé dans un emplacement éloigné de trois mètres maximum.

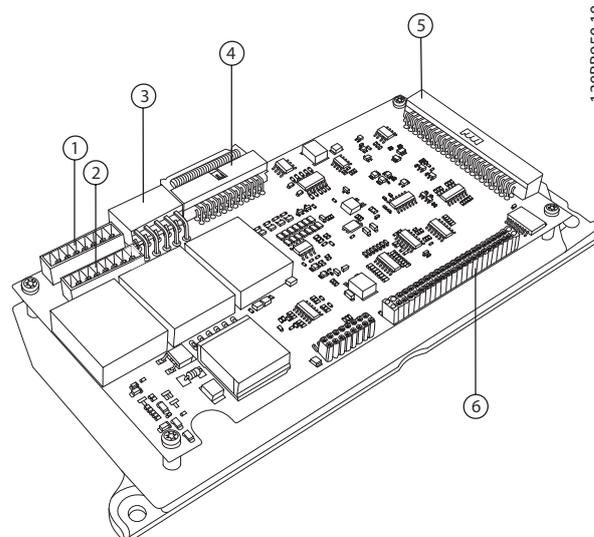
Les bornes de commande, programmables pour certaines fonctions, servent pour l'entrée. De plus, les bornes de sortie délivrent les signaux permettant de commander les dispositifs périphériques ou de rapporter l'état des fonctions du filtre surveillées. La logique de la carte de commande peut aussi communiquer via le lien série avec des dispositifs externes tels qu'ordinateurs ou contrôleurs logiques programmables (PLC).

La carte de commande peut fournir également deux alimentations pour les bornes de commande. La tension 24 V CC est utilisée pour les fonctions de commutation telles que démarrage et arrêt. Cette tension peut aussi fournir 200 mA de courant, dont une partie peut être utilisée pour alimenter des dispositifs externes. Une tension de 10 V CC sur la borne 50 de 17 mA nominaux est aussi disponible.

### 3.2.3 Carte de filtre actif

La carte de filtre actif (AFC) effectue des calculs à partir des courants internes des transformateurs de courant de l'IGBT, des courants externes des transformateurs de courant fournis par le client (TC) et des informations de tension du bus CC. Ces calculs sont destinés à contrôler le courant de sortie du filtre actif pour la suppression d'harmoniques sur le secteur. L'AFC a également une interface avec la carte de puissance qui, elle, fournit des informations sur la tension du bus CC et sur le courant de sortie des transformateurs de courant internes de l'IGBT dans l'onduleur. De plus, l'AFC reçoit une entrée des transformateurs de courant internes du condensateur CA. Les TC externes possèdent également une interface avec l'AFC et sont montés dans le système d'alimentation électrique du client. (Dans le LHD, les TC externes sont montés à l'avant du variateur de fréquence.)

La bobine secondaire des TC externes fournis par le client est prévue avec un courant nominal de 5 A ou 1 A, en fonction des caractéristiques nominales du secondaire des TC. Les connecteurs sur la carte AFC correspondent à ces courants nominaux.



1308B950.10

**3**

Illustration 3.2 Carte de filtre actif

1	MK101 (connecteur externe 5 A)	4	MK107
2	MK108 (connecteur externe 1 A)	5	MK100
3	MK103	6	FK100

### 3.2.4 Interface commande-puissance

L'interface commande-puissance isole les composants haute tension de la partie puissance des signaux basse tension de la partie commande. La partie interface comporte la carte de puissance et la carte de commande de gâchette. Une grande partie du traitement des pannes est gérée par la carte de commande. La carte de puissance assure le conditionnement de ces signaux ainsi que la mise à l'échelle des signaux de retour de courant et de tension. La carte de puissance contient une alimentation en mode commutation (SMPS) qui alimente l'unité avec des tensions de fonctionnement de 24 V CC, +18 V CC, -18 V CC et 5 V CC. Les circuits de commande et d'interface sont alimentés par la SMPS. La SMPS est alimentée par la tension du bus CC. Le filtre peut être livré avec une SMPS secondaire en option qui est alimentée par une source de 24 V CC prévue par le client. Cette SMPS secondaire alimente le circuit de commande lorsque l'entrée secteur est déconnectée et permet de maintenir les options de communication lorsque le filtre n'est pas alimenté par le secteur. Le circuit de commande des ventilateurs de refroidissement est aussi présent sur la carte de puissance. Les signaux de gâchette venant de la carte de commande vers les transistors (IGBT) sont isolés et mis en mémoire tampon dans la carte de commande de gâchette.

### 3.2.5 Partie puissance du filtre

L'alimentation secteur entre via les bornes d'entrée ou via le sectionneur et/ou l'option RFI, selon la configuration de l'unité. Si l'unité est équipée de fusibles optionnels, ces derniers limitent les dégâts causés par un court-circuit dans la partie puissance.

Les trois phases secteur alimentent une bobine de réactance HI qui distribue l'alimentation électrique vers l'onduleur (ou vers le variateur de fréquence pour le LHD). Si le filtre est utilisé comme une unité AAF autonome, la bobine de réactance HI est considérée comme un filtre du côté secteur contenant uniquement la bobine de réactance côté secteur Lm.

L'alimentation secteur n'est pas appliquée à l'onduleur tant que le circuit intermédiaire (bus CC) n'a pas été chargé et que le contacteur CA n'est pas activé. Cela se produit après que le circuit de faible charge a chargé, via le relais 1, les condensateurs du circuit intermédiaire dans l'onduleur. En activant le filtre, le relais 1 se désactive et l'onduleur est raccordé au secteur via la bobine de réactance côté onduleur (Lc), le contacteur CA et la bobine de réactance HI (Lm).

## 3.3 Circuits supplémentaires

### 3.3.1 Contacteur CA

Le contacteur CA est un contacteur triphasé normalement ouvert. Le contacteur secteur sert à connecter le filtre actif sur le secteur et à le déconnecter. Il a pour instruction de se fermer après la faible charge du circuit intermédiaire et avant le début du fonctionnement du filtre, et de s'ouvrir si le filtre s'arrête pour une raison quelconque, par exemple suite à la détection d'une situation d'alarme ou à un ordre d'arrêt du filtre. Il est uniquement fermé lorsque le filtre est activé, ce qui minimise les pertes en veille. Lorsque le contacteur secteur est ouvert, le circuit intermédiaire du filtre actif est chargé faiblement à environ racine carrée(2) \* tension secteur phase à phase. Un contact auxiliaire transmet au système de commande la position du contacteur CA. Un transformateur de commande alimente la bobine de contacteur prévue pour 380-500 V CA, +/- 10 %. En cas d'alarme verrouillée, le contacteur s'ouvre. Le contacteur secteur est commandé par un relais de la carte de puissance et renvoie un signal de retour à la carte de commande.

### 3.3.2 Circuit de faible charge

Le circuit de faible charge sert à éviter un courant d'appel lors de la mise sous tension. Le circuit de faible charge est composé de :

- Contacteur de faible charge
- Carte de faible charge
- Résistance de faible charge

Le contacteur de faible charge sert à connecter ou déconnecter le trajet de faible charge du filtre actif. Lorsque le contacteur de faible charge est fermé, le circuit intermédiaire se charge à environ racine carrée(2) \* tension secteur phase à phase.

Le contacteur de faible charge est alimenté par une sortie relais normalement fermée de la carte de puissance. Par conséquent, il est fermé lors de la mise sous tension. Il est ouvert avant la mise en route du filtre et se ferme dès l'arrêt du filtre peu importe la raison. Un signal de retour renvoyé à la carte de commande indique si le contacteur de faible charge est ouvert ou fermé.

Le transformateur de commande qui alimente le contacteur secteur CA alimente également la bobine de contacteur de faible charge prévue pour 110-127 V CA, -20 % +10 %.

Des transformateurs de courant servent à surveiller le courant à divers emplacements du filtre. Trois transformateurs de courant sur les barres omnibus des phases de sortie génèrent des courants anti-harmoniques sur le secteur. Trois transformateurs de courant sont aussi présents sur les barres omnibus du secteur à l'extérieur du filtre actif. Le filtre, via la carte de filtre actif, compense l'information fournie par ces trois transformateurs au niveau du secteur. (Pour le variateur LHD, ces transformateurs sont situés sur les barres omnibus du secteur du variateur de fréquence pour mesurer les harmoniques générées par celui-ci.) Trois autres transformateurs de courant dans la partie filtre LCL servent à la protection surcharge des condensateurs CA et des résistances d'amortissement.

Ident.	Type	Fonction
CT1	Effet Hall	Sortie du capteur de courant de l'IGBT de l'onduleur
CT2	Effet Hall	Sortie du capteur de courant de l'IGBT de l'onduleur
CT3	Effet Hall	Sortie du capteur de courant de l'IGBT de l'onduleur
CT4	Effet Hall	Capteur de courant du condensateur CA
CT5	Effet Hall	Capteur de courant du condensateur CA
CT6	Effet Hall	Capteur de courant du condensateur CA
CT7	Transformateur de courant	Transformateur de courant externe
CT8	Transformateur de courant	Transformateur de courant externe
CT9	Transformateur de courant	Transformateur de courant externe

Tableau 3.1 Transformateurs de courant

### 3.3.3 Ventilateurs de refroidissement

Tous les filtres actifs sont équipés de ventilateurs de refroidissement pour assurer une circulation d'air autour du radiateur et par les portes. Tous les ventilateurs sont alimentés par la tension secteur qui est abaissée par un autotransformateur et régulée à 200 ou 230 V CA par le circuit fourni sur la carte de puissance. La commande actif/inactif et de vitesse haute/basse sert à réduire le bruit acoustique global et à rallonger la durée de vie des ventilateurs.

### 3.3.4 Commande de la vitesse du ventilateur

Les ventilateurs de refroidissement sont contrôlés par le signal de retour du capteur qui régule le fonctionnement du ventilateur et la commande de vitesse comme décrit ci-dessous.

1. Température mesurée par le capteur de température de l'IGBT. Le ventilateur peut être éteint, à basse ou haute vitesse en fonction de cette température.

Capteur de température de l'IGBT	Température
Ventilateur allumé basse vitesse	45 °C
Ventilateur basse vitesse à haute vitesse	50 °C
Ventilateur haute vitesse à basse vitesse	40 °C
Ventilateur éteint depuis basse vitesse	30 °C

Tableau 3.2 Capteur de température de l'IGBT

2. Température mesurée par le capteur de température ambiante de la carte de puissance. Le ventilateur peut être éteint ou à haute vitesse selon cette température.

Capteur ambiant de la carte de puissance	Température
Ventilateur allumé à haute vitesse	45 °C
Ventilateur éteint depuis haute vitesse	40 °C
Ventilateur allumé à haute vitesse	<10 °C

Tableau 3.3 Capteur de température ambiante de la carte de puissance

3. Température mesurée par le capteur de température de la carte de commande. Le ventilateur peut être éteint ou à basse vitesse selon cette température.

Capteur ambiant de la carte de commande	Température
Ventilateur allumé à basse vitesse	55 °C
Ventilateur éteint depuis basse vitesse	45 °C

Tableau 3.4 Capteur de température de la carte de commande

4. Valeur du courant. Si l'injection de courant est supérieure à 60 % du courant nominal, le ventilateur tourne à basse vitesse.

### 3.3.5 Variateur Low Harmonic Drive

Le variateur Low Harmonic Drive (LHD) est composé d'une partie filtre actif (AAF) et d'une partie variateur de fréquence. La partie AAF compense activement la distorsion des harmoniques générée sur le secteur par le variateur de fréquence. En dehors de cette particularité, la fonction de la partie filtre actif reste la même que celle du filtre actif AAF autonome.

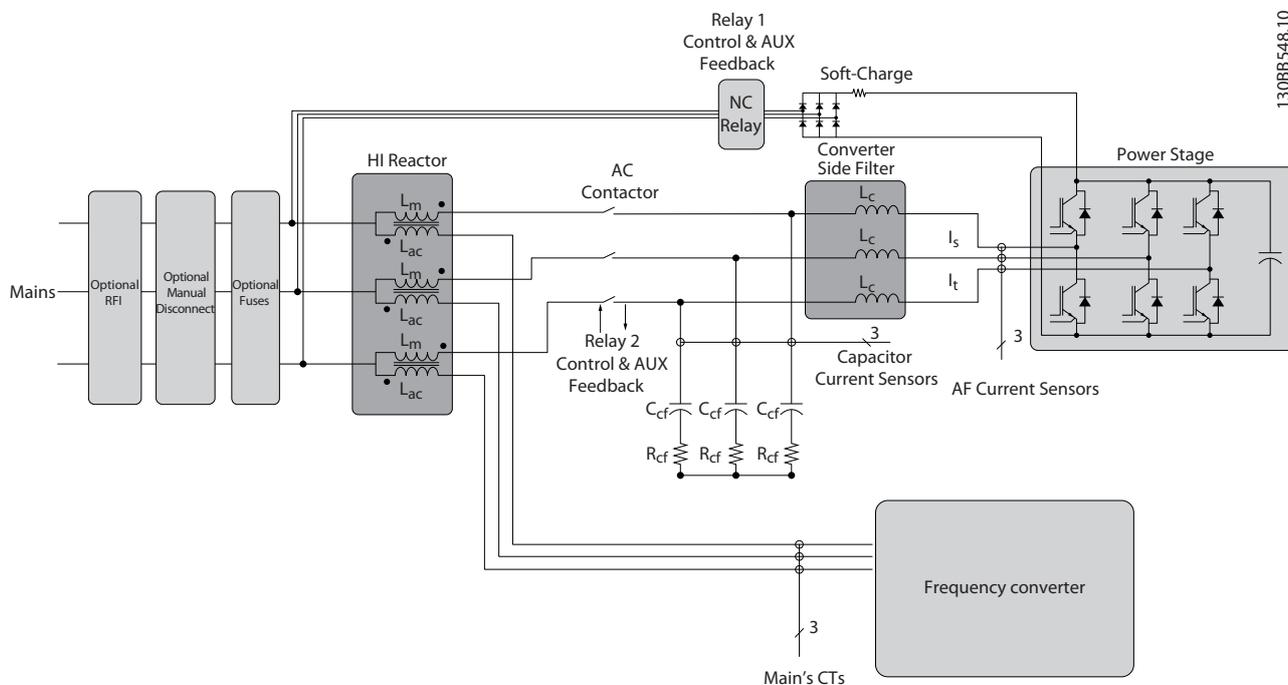
**3**


Illustration 3.3 Circuit interne du LHD

## 4 Dépannage

### 4.1 Conseils de dépannage

Avant toute tentative de réparation d'un filtre, voici quelques conseils à suivre pour faciliter la tâche et éventuellement éviter des dégâts inutiles au niveau des composants fonctionnels.

1. Observer tous les avertissements concernant les tensions présentes dans le filtre. Toujours vérifier la présence d'une tension d'entrée CA et d'une tension du bus CC avant d'intervenir sur l'unité. Certains points dans le filtre se rapportent au bus CC négatif et peuvent être au potentiel du bus, même s'ils semblent correspondre à une référence neutre sur les schémas.  
**Il est à noter qu'une tension peut persister pendant près de 40 minutes sur les filtres des châssis de taille E ou 20 minutes sur les filtres des châssis de taille D après la mise hors tension de l'unité. Voir l'étiquette à l'avant de la porte du filtre pour connaître le temps de décharge spécifique.**
2. Ne jamais appliquer de tension à une unité que l'on suspecte d'être défectueuse. De nombreux composants défectueux au sein du filtre pourraient endommager les autres composants à l'application d'une tension.
3. Ne jamais tenter de rendre inopérant un circuit de protection défectueux au sein du filtre. Cela entraînerait des dégâts inutiles sur les composants et pourrait causer des blessures.
4. Toujours utiliser des pièces de rechange approuvées par l'usine. Le filtre a été conçu pour fonctionner dans des spécifications données. Des pièces incorrectes peuvent affecter les tolérances et provoquer des dommages supplémentaires sur l'unité.
5. Lire les manuels d'utilisation et d'entretien. Une parfaite compréhension de l'unité est la meilleure approche. En cas de doute, consulter l'usine ou le centre de réparation agréé pour toute aide.
6. Les *Tests après réparation* doivent toujours être effectués après une réparation du filtre.

### 4.2 Identification des symptômes de panne

Le *Tableau 4.1* propose une liste de points d'inspection. La liste de vérification offre des indications pour un éventail d'éléments à inspecter pendant toute procédure d'entretien du filtre.

Le processeur du filtre surveille les entrées et les sorties ainsi que les fonctions internes du filtre ; une alarme ou un avertissement n'indique pas nécessairement un problème dans l'unité elle-même. Très souvent, la cause racine du problème est liée aux interactions entre l'AAF et d'autres dispositifs connectés au même transformateur. Le chapitre 5, *Filtre actif et réseau électrique*, présente des éléments détaillés sur le dépannage du filtre et du système qu'un technicien en réparations expérimenté doit comprendre afin d'effectuer un diagnostic efficace. Les *Tests après réparation* doivent toujours être effectués après une réparation du filtre.

### 4.3 Inspection visuelle

Le tableau ci-dessous répertorie les différentes conditions qui exigent une inspection visuelle dans le cadre de toute procédure de dépannage initiale.

4

Inspecter	Description
Signal de retour TC et autre équipement auxiliaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier la fonction et l'installation des capteurs de courant qui transmettent un signal de retour au filtre actif.</li> <li>• S'assurer que le signal de retour TC est correctement relié à la carte AFC : MK101 (5 A), MK108 (1 A).</li> <li>• Rechercher les équipements auxiliaires, commutateurs, sectionneurs ou fusibles d'entrée/disjoncteurs qui peuvent se trouver du côté de la puissance d'entrée du filtre actif.</li> <li>• Vérifier les cavaliers sur la borne TC.</li> <li>• Examiner leur fonctionnement et leur état pour détecter de possibles causes de défaillances de fonctionnement.</li> </ul>
Passage des câbles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éviter le passage de câbles à l'air libre. Éviter d'acheminer les câblages du secteur et des signaux en parallèle. Si le passage des câbles en parallèle est inévitable, essayer de maintenir une séparation comprise entre 150 et 200 mm entre les câbles ou les séparer par une séparation conductrice reliée à la terre.</li> <li>• Pour les installations en Amérique du Nord, les câblages de commande et d'alimentation doivent être dans un conduit séparé.</li> </ul>

Inspecter	Description
Câblage de commande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechercher d'éventuels fils ou branchements cassés ou endommagés.</li> <li>• S'assurer que la polarité TC est correcte. Si des TC sommateurs sont utilisés, vérifier que la polarité et la séquence sont correctes.</li> <li>• Vérifier que les TC ont tous les mêmes caractéristiques nominales (ainsi que les TC sommateurs).</li> <li>• Vérifier la source de tension des signaux.</li> <li>• Vérifier que la charge TC maximum n'est pas dépassée dans des câbles longs ou de petites sections carrées.</li> <li>• Bien que cela ne soit pas toujours nécessaire selon les conditions d'installation, l'utilisation de câbles blindés ou d'une paire torsadée est toujours recommandée.</li> <li>• Vérifier que le blindage est correctement terminé. Se reporter à la section sur les câbles blindés mis à la terre au chapitre 2.</li> <li>• Pour les installations en Amérique du Nord, les câblages de commande et d'alimentation doivent être dans un conduit séparé.</li> </ul>
Refroidissement et dégagements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer que la plaque presse-étoupe inférieure est installée.</li> <li>• Contrôler l'état opérationnel de tous les ventilateurs de refroidissement.</li> <li>• Vérifier les filtres de porte.</li> <li>• Examiner les obstructions ou les passages d'air restreints à l'intérieur de la protection et dans le canal de ventilation arrière.</li> <li>• Vérifier la présence du dégagement de 225 mm nécessaire en haut pour assurer la circulation de l'air adéquate à des fins de refroidissement.</li> </ul>
Affichage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les avertissements, les alarmes, l'état du filtre, l'historique des pannes et d'autres éléments importants sont disponibles via l'affichage du panneau de commande local sur le filtre.</li> </ul>
Intérieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le filtre actif doit être exempt de saletés, de particules métalliques, d'humidité et de corrosion.</li> <li>• Rechercher d'éventuels composants de puissance brûlés ou endommagés ou des dépôts de carbone résultant de défaillances de composants catastrophiques.</li> <li>• Rechercher d'éventuelles fissures ou cassures sur les boîtiers des semi-conducteurs de puissance ou des parties de boîtiers de composants brisées, éparpillées dans l'unité.</li> </ul>

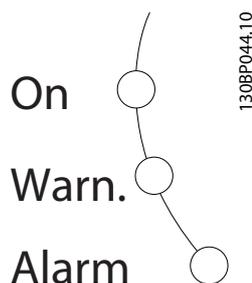
Inspecter	Description
Considérations CEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler l'installation au regard de sa compatibilité électromagnétique. Se reporter au Manuel d'utilisation du filtre actif et au chapitre 5 de ce manuel pour de plus amples détails.</li> </ul>
Conditions environnementales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans des conditions spécifiques, ces unités peuvent fonctionner à une température ambiante maximum de 45 °C (113 °F).</li> <li>• Les niveaux d'humidité doivent être inférieurs à 95 % sans condensation.</li> <li>• Vérifier la présence de contaminants nocifs en suspension dans l'air tels que les composés à base de soufre.</li> </ul>
Mise à la terre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'unité nécessite un fil de terre dédié depuis son châssis jusqu'à la terre du bâtiment.</li> <li>• Vérifier que les mises à la terre sont correctes, étanches et exemptes d'oxydation.</li> <li>• L'utilisation d'un conduit ou le montage du filtre sur une surface métallique n'est pas une mise à la terre adaptée.</li> </ul>
Câble de puissance d'entrée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechercher d'éventuelles connexions desserrées.</li> <li>• Contrôler la présence de fusibles grillés.</li> <li>• Vérifier que les fusibles sont adaptés.</li> </ul>
Vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechercher tout niveau de vibrations inhabituel auquel l'unité peut être soumise.</li> <li>• Le filtre doit être installé solidement et soumis à des vibrations inférieures à 1G.</li> <li>• Si des supports amortisseurs sont utilisés en cas de vibrations supérieures, s'assurer qu'ils ne présentent pas de fissures ou de dysfonctionnement.</li> </ul>

Tableau 4.1 Inspection visuelle

## 4.4 Symptômes de panne

### 4.4.1 Absence d'affichage

L'affichage du LCP offre deux indications : l'une au moyen d'un écran alphanumérique LCD rétroéclairé, l'autre grâce à trois voyants LED dans la partie inférieure du LCP. Si la LED d'alimentation est allumée (verte) mais que l'affichage rétroéclairé est sombre, cela signifie que le LCP lui-même est défectueux et doit être remplacé.



S'assurer cependant que l'affichage est complètement sombre. La présence d'un seul caractère dans l'angle supérieur du LCP ou d'un simple point indique que les communications avec la carte de commande peuvent avoir échoué. Ceci apparaît généralement lorsque l'option de communication par le bus série a été installée dans le filtre et n'est pas correctement raccordée ou présente un dysfonctionnement.

Si aucune de ces indications n'est disponible, la source du problème peut être ailleurs. Consulter la section 6.3.1 *Test en cas d'absence d'affichage* pour aller plus loin dans les étapes de dépannage.

### 4.4.2 Affichage intermittent

Un affichage entier et une LED d'alimentation entrecoupés ou clignotants indiquent que l'alimentation (SMPS) est en train de s'éteindre suite à une surcharge. Cela peut être dû à un câblage de commande incorrect ou une panne dans le filtre lui-même.

La première étape consiste à écarter un problème au niveau du câblage de commande. Pour ce faire, déconnecter tout le câblage de commande en débranchant les borniers de commande de la carte de commande.

Si l'affichage reste allumé, le problème provient du câblage de commande (externe au filtre). L'ensemble du câblage de commande doit être inspecté pour détecter des courts-circuits ou des branchements incorrects.

Si l'affichage continue à clignoter, suivre la procédure d'absence d'affichage comme si l'affichage était complètement éteint.

## 4.5 Messages d'alarme/avertissement

### 4.5.1 Liste des codes d'alarme/avertissement

Un avertissement ou une alarme est signalé par les voyants correspondant sur l'avant du filtre et par un code sur l'affichage.

Un **avertissement** indique une condition qui peut demander une attention particulière ou une tendance qui peut éventuellement exiger une intervention. Un avertissement reste actif jusqu'à ce que la cause en soit éliminée. Dans certaines circonstances, le fonctionnement peut continuer.

Un **déclenchement** est l'action qui se produit lorsqu'une alarme apparaît. Il coupe l'alimentation du réseau et peut être réinitialisé une fois la condition éliminée en appuyant sur la touche [Reset] ou en faisant un reset via une entrée digitale (paramètre 5-1\*). L'événement à l'origine d'une alarme ne peut pas endommager le filtre ni provoquer de conditions dangereuses. Pour reprendre le fonctionnement, les alarmes doivent être remises à zéro une fois leur cause éliminée.

#### Cela peut être fait de trois façons différentes :

1. en appuyant sur la touche [Reset] sur le LCP,
2. via une entrée digitale,
3. via le signal de réinitialisation de la communication série.

### REMARQUE!

**Après un reset manuel à l'aide de la touche [RESET] sur le LCP, il faut appuyer sur la touche [AUTO ON] pour redémarrer l'unité.**

Une **alarme verrouillée** est une action qui se produit en cas d'alarme qui peut endommager le filtre ou les équipements raccordés. L'alimentation vers le réseau est stoppée. Une alarme verrouillée ne peut être réinitialisée qu'après que la condition a été supprimée par un cycle de mise hors tension puis sous tension. Une fois que le problème a été résolu, seule l'alarme continue de clignoter jusqu'à la réinitialisation du filtre.

Un X marqué dans le tableau ci-dessous signifie que l'action se produit. Un avertissement précède une alarme.

N°	Description	Avertissement	Alarme/déclenchement	Alarme/alarme verrouillée
1	10 V bas	X		
4	Perte phase secteur	(X)	(X)	(X)
5	Tens.DC Bus Hte	X		
6	Tension CC bus basse	X		
7	Surtension CC	X	X	
8	Sous-tension CC	X	X	
13	Surcourant	X	X	X
14	Défaut terre (masse)	X	X	X
15	Incompatibilité matérielle		X	X
16	Court-circuit		X	X
17	Dépassement réseau std	(X)	(X)	
23	Panne de ventilateur interne	X		
24	Panne de ventilateur externe	X		
29	Temp. radiateur	X	X	X
33	Erreur charge		X	X
34	Défaut communication bus	X	X	
38	Erreur interne		X	X
39	Capteur radiat.		X	X
40	Surcharge borne sortie digitale 27	(X)		
41	Surcharge borne sortie digitale 29	(X)		
42	Surcharge sortie digitale sur X30/6 ou Surcharge sortie digitale sur X30/7	(X)		
46	Alim. carte puissance		X	X
47	Alim. 24 V bas	X	X	X
48	Alim. 1,8 V bas		X	X
60	Verrouillage ext.	X		
65	Température excessive de la carte de commande	X	X	X
66	Temp. radiateur bas	X		
67	La configuration des options a changé		X	
68	Arrêt sécurité actif	(X)	(X) <sup>1)</sup>	
70	Configuration FC illégale			X
79	ConfigPSprohib		X	X
80	Variateur initialisé à val. défaut		X	
250	Nouvelle pièce			X
251	Nouv. code type		X	X
300	Déf. contacteur sect.		X	
301	Défaut contacteur de faible charge		X	
302	Surcourant condensateur	X	X	
303	Défaut terre condensateur	X		X
304	Surcourant CC	X	X	
305	Limite fréquence secteur		X	
306	Limite comp.	X		
308	Température résistance	X		X
309	Déf. mise terre		X	
311	Limite fréquence de commutation		X	
314	TC auto stoppé		X	
315	Erreur TC auto		X	
316	Erreur empl. TC	X		
317	Err. polarité TC	X		
318	Err. rapport TC	X		
319	Suiveur incontrôlé			X

N°	Description	Avertissement	Alarme/déclenchement	Alarme/alarme verrouillée
320	Défaut radiateur de la résistance CA	X		
321	Déséquilibre tension >3 %	X		
322	Carte de puissance 5 V bas			X
323	Alim. négative 15 V bas			X
324	Alim. positive 15 V bas			X

Tableau 4.2 Liste des codes d'alarme/avertissement

(X) Programmable : dépend du réglage du paramètre.

<sup>1)</sup> Ne peut pas être réinitialisé automatiquement via la sélection du paramètre.

Indication LED	
Avertissement	jaune
Alarme	rouge clignotant
Alarme verrouillée	jaune et rouge

#### AVERTISSEMENT 1, 10 V bas

La tension de la carte de commande est inférieure à 10 V à partir de la borne 50.

Réduire la charge de la borne 50, puisque l'alimentation 10 V est surchargée. Max. 15 mA ou min. 590Ω.

Cette condition peut être due à un court-circuit dans un potentiomètre connecté ou à un câblage incorrect du potentiomètre.

**Dépannage :** retirer le câble de la borne 50. Si l'avertissement s'efface, le problème vient du câblage client. Si l'avertissement persiste, remplacer la carte de commande.

#### AVERTISSEMENT/ALARME 4, Perte phase secteur

Une phase manque du côté de l'alimentation ou le déséquilibre de la tension secteur est trop élevé.

**Dépannage :** Contrôler le déséquilibre de la tension d'alimentation et les fusibles secteur du filtre.

#### AVERTISSEMENT 5, Tension DC bus élevée

La tension du circuit intermédiaire (CC) est plus élevée que la limite d'avertissement de tension élevée. La limite dépend de la tension nominale du filtre. Unité encore active.

Voir les tableaux de caractéristiques nominales en pour les limites de tension.

#### AVERTISSEMENT 6, Tension CC bus basse

La tension (CC) du circuit intermédiaire est inférieure à la limite d'avertissement de tension basse. La limite dépend de la tension nominale du filtre. Unité encore active.

Voir le *Tableau 1.4* des caractéristiques nominales pour les limites de tension.

#### AVERTISSEMENT/ALARME 7, Surtension CC

Si la tension du circuit intermédiaire dépasse la limite, le filtre s'arrête après un certain laps de temps.

Voir le *Tableau 1.4* des caractéristiques nominales pour les limites de tension.

Il existe deux procédures différentes pour le dépannage de l'alarme 7, en fonction du moment où l'alarme a eu lieu.

L'alarme 7, Surtension CC survient immédiatement après le démarrage (lancement) du filtre actif :

- Mettre le filtre actif hors tension.
- Mesurer la résistance à la masse du filtre LCL, des condensateurs CA et des fils des résistances d'amortissement à l'aide d'un mégohmmètre pour détecter des défauts de mise à la terre.
- Effectuer un test des transformateurs de courant des condensateurs CA.
- Vérifier si les connecteurs sur les transformateurs de courant et la carte AFC sont enfichés correctement.
- Contrôler les câbles des transformateurs de courant des condensateurs CA.
- Remplacer la carte AFC.

L'alarme 7, Surtension CC survient pendant l'exploitation du filtre actif :

Effectuer le test de résonance secteur (6.3.7 *Test de résonance secteur*).

#### AVERTISSEMENT/ALARME 8, Sous-tension CC

Si la tension du circuit intermédiaire (CC) tombe en dessous de la limite de sous-tension, le filtre vérifie si une alimentation électrique de secours de 24 V est connectée. Si aucune alimentation 24 V n'est raccordée, le filtre se déclenche après une durée déterminée. La durée est fonction de la taille de l'unité.

Voir le *Tableau 1.4* des caractéristiques nominales pour les limites de tension.

#### Dépannage :

S'assurer que la tension d'alimentation correspond bien à la tension du filtre.

Effectuer un test de la tension d'entrée (6.1 *Introduction*).

Effectuer un test du circuit de faible charge (6.1 *Introduction*).

#### AVERTISSEMENT/ALARME 13, Surcourant

La limite de courant de pointe de l'onduleur (environ 300 % du courant nominal) est dépassée. En général, cela indique une erreur élevée dans la boucle de contrôle de courant due à un endommagement matériel du filtre actif.

Des pics de haute tension inattendus dans la tension secteur peuvent également provoquer une alarme de surcourant. Si cette alarme a de nouveau lieu après la réinitialisation de l'alarme, cela signifie que le filtre actif présente une panne matérielle.

Voir le *Tableau 1.3* pour les points de déclenchement de courant.

#### Dépannage :

Effectuer des tests de composants du filtre LCL et des IGBT (*6.1 Introduction*).

Effectuer un test de la tension d'entrée (*6.1 Introduction*).

#### ALARME 14, Défaut terre (masse)

La somme des courants mesurée par les transformateurs de courant des IGBT de l'onduleur interne est non nulle. Il y a une décharge des phases secteur vers la terre, dans le câble entre le filtre et le secteur ou dans le filtre lui-même.

Le seuil de déclenchement équivaut à 50 % du courant nominal du filtre.

#### Dépannage :

Mettre le filtre hors tension.

Mesurer la résistance à la masse des fils des composants du filtre LCL à l'aide d'un mégohmmètre pour détecter des défauts de mise à la terre.

Mesurer les tensions phase à phase aux bornes secteur du filtre actif. Les trois tensions doivent être égales à la tension nominale de l'installation.

#### ALARME 15, Incompatibilité matérielle

Une option installée n'est pas compatible avec le matériel ou le logiciel actuel de la carte de commande.

Noter la valeur des paramètres suivants et contacter votre fournisseur Danfoss :

15-40 FC Type

15-41 Power Section

15-42 Voltage

15-43 Software Version

15-45 Actual Typecode String

15-49 SW ID Control Card

15-50 SW ID Power Card

15-60 Option Mounted

15-61 Option SW Version (pour chaque emplacement)

#### ALARME 16, Court-circuit

Il y a un court-circuit dans l'onduleur de l'IGBT ou aux bornes de l'onduleur.

Le seuil de déclenchement correspond à environ 120 % des seuils de déclenchement de surcourant (voir le *Tableau 1.3*).

#### Dépannage :

Effectuer un test des IGBT (*6.1 Introduction*).

Remplacer la carte de puissance.

#### AVERTISSEMENT/ALARME 17, Dépassement réseau std

Il n'y a pas de communication vers le filtre.

L'avertissement est uniquement actif si le par. *8-04 Control Word Timeout Function* N'est PAS réglé sur Inactif.

Si le par. *8-04 Control Word Timeout Function* a été positionné sur *Arrêt* et *Alarme*, un avertissement apparaît et le filtre décélère jusqu'à ce qu'il s'arrête, en émettant une alarme.

#### Dépannage :

Vérifier les connexions sur le câble de communication série.

Augmenter le par. *8-03 Control Word Timeout Time*.

Vérifier le fonctionnement de l'équipement de communication.

Vérifier si l'installation est conforme aux exigences CEM. Voir *5 Filtre actif et réseau*.

#### AVERTISSEMENT 23, Panne de ventilateur interne

La fonction d'avertissement du ventilateur constitue une protection supplémentaire chargée de vérifier si le ventilateur fonctionne/est monté. L'avertissement du ventilateur peut être désactivé au par. *14-53 Fan Monitor* ([0] Désactivé).

La tension stabilisée en direction des ventilateurs est contrôlée.

#### Dépannage :

Contrôler la résistance des ventilateurs (voir *6.1 Introduction*).

Contrôler les fusibles de faible charge (voir *6.1 Introduction*).

#### AVERTISSEMENT 24, Panne de ventilateur externe

La fonction d'avertissement du ventilateur constitue une protection supplémentaire chargée de vérifier si le ventilateur fonctionne/est monté. L'avertissement du ventilateur peut être désactivé au par. *14-53 Fan Monitor* ([0] Désactivé).

La tension stabilisée en direction des ventilateurs est contrôlée.

#### Dépannage :

Contrôler la résistance des ventilateurs (voir *6 Procédures de test*).

Contrôler les fusibles de faible charge (voir *6 Procédures de test*).

**ALARME 29, Temp. radiateur**

La température maximum du radiateur a été dépassée. L'erreur de température ne sera pas réinitialisée tant que la température ne sera pas tombée en dessous d'une température de radiateur définie. L'alarme et le point de réinitialisation diffèrent selon la puissance du filtre.

Voir le *Tableau 1.4* pour les seuils de déclenchement.

**Dépannage :**

- la température ambiante est trop élevée,
- l'espace au-dessus et en dessous de l'unité est inapproprié,
- le radiateur est encrassé,
- le débit d'air est entravé autour de l'unité,
- le ventilateur de radiateur est endommagé.

**ALARME 33, Erreur charge**

Trop de mises sous tension sont advenues dans une courte période. Laisser l'unité refroidir jusqu'à la température de fonctionnement.

**AVERTISSEMENT/ALARME 34, Défaut communication**

Le bus de terrain sur la carte d'option de communication ne fonctionne pas.

**ALARME 38, Erreur interne**

Lorsqu'une erreur interne se produit, un numéro de code défini dans le tableau ci-dessous s'affiche.

**Dépannage**

Mettre hors tension puis sous tension.

Vérifier que l'option est correctement installée.

Rechercher d'éventuels câbles desserrés ou manquants.

Il peut être nécessaire de contacter le fournisseur Danfoss local ou le service technique. Noter le numéro de code pour faciliter le dépannage ultérieur.

N°	Texte
0	Impossible d'initialiser le port série. Contacter le fournisseur Danfoss local ou le service technique de Danfoss.
256-258	Données EEPROM de puissance incorrectes ou obsolètes
512-519	Erreur interne. Contacter le fournisseur Danfoss local ou le service technique de Danfoss.
783	Valeur du paramètre hors limites min/max
1024-1284	Erreur interne. Contacter le fournisseur Danfoss local ou le service technique de Danfoss.
1299	Logiciel option A trop ancien
1300	Logiciel option B trop ancien
1302	Logiciel option C1 trop ancien
1315	Logiciel option A non pris en charge (non autorisé)
1316	Logiciel option B non pris en charge (non autorisé)
1318	Logiciel option C1 non pris en charge (non autorisé)

N°	Texte
1379-2819	Erreur interne. Contacter le fournisseur Danfoss local ou le service technique de Danfoss.
2820	Dépassement de pile LCP
2821	Dépassement port série
2822	Dépassement port USB
3072-5122	Valeur de paramètre hors limites
5123	Option A : matériel incompatible avec celui de la carte de commande
5124	Option B : matériel incompatible avec celui de la carte de commande
5125	Option C0 : matériel incompatible avec celui de la carte de commande
5126	Option C1 : matériel incompatible avec celui de la carte de commande
5376-6231	Erreur interne. Contacter le fournisseur Danfoss local ou le service technique de Danfoss.

**ALARME 39, Capteur radiatr**

Pas de retour du capteur de température du radiateur.

Le signal du capteur thermique IGBT n'est pas disponible sur la carte de puissance. Le problème peut provenir de la carte de puissance, de la carte de commande de gâchette ou du câble plat entre la carte de puissance et la carte de commande de gâchette.

**AVERTISSEMENT 40, Surcharge borne sortie digitale 27**

Vérifier la charge connectée à la borne 27 ou supprimer le raccordement en court-circuit. Vérifier les par. *5-00 Digital I/O Mode* et par. *5-01 Terminal 27 Mode*.

**AVERTISSEMENT 41, Surcharge borne sortie digitale 29**

Vérifier la charge connectée à la borne 29 ou supprimer le raccordement en court-circuit. Vérifier les par. *5-00 Digital I/O Mode* et par. *5-02 Terminal 29 Mode*.

**AVERTISSEMENT 42, Surcharge sortie digitale sur X30/6 ou Surcharge sortie digitale sur X30/7**

Pour X30/6, vérifier la charge connectée à X30/6 ou supprimer le raccordement en court-circuit. Contrôler le par. *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

Pour X30/7, vérifier la charge connectée à X30/7 ou supprimer le raccordement en court-circuit. Contrôler le par. *5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

**ALARME 46, Alim. carte puissance**

Alimentation de la carte de puissance hors plage.

Il existe trois alimentations générées par l'alimentation du mode de commutation (SMPS) de la carte de puissance : 24 V, 5 V, +/-18 V. Lorsqu'elles sont alimentées par du 24 V CC avec l'option MCB 107, seules les alimentations 24 V et 5 V sont contrôlées. Lorsqu'elles sont alimentées par une tension secteur trois phases, les trois alimentations sont surveillées.

**AVERTISSEMENT 47, Alim. 24 V bas**

Le courant 24 V CC est mesuré sur la carte de commande. L'alimentation de secours 24 V CC peut être surchargée, autrement contacter le fournisseur Danfoss.

**AVERTISSEMENT 48, Alim. 1,8 V bas**

L'alimentation 1,8 V CC utilisée sur la carte de commande se situe en dehors des limites admissibles. L'alimentation est mesurée sur la carte de commande. Rechercher une éventuelle carte de commande défectueuse. Si une carte d'option est montée, rechercher une éventuelle condition de surtension.

**AVERTISSEMENT 60, Verrouillage ext.**

Un signal d'entrée digitale indique une condition de panne extérieure au variateur de fréquence. Un verrouillage externe a ordonné au variateur de fréquence de s'arrêter. Supprimer la condition de panne externe. Pour reprendre un fonctionnement normal, appliquer 24 V CC sur la borne programmée pour le verrouillage externe. Réinitialiser le variateur de fréquence.

**AVERTISSEMENT/ALARME 65, Surtempérature carte de commande**

La température de déclenchement de la carte de commande est de 80 °C.

**Dépannage**

- Vérifier que la température ambiante de fonctionnement est dans les limites.
- Rechercher d'éventuels filtres bouchés.
- Vérifier le fonctionnement du ventilateur.
- Vérifier la carte de commande.

**AVERTISSEMENT 66, Temp. radiateur bas**

Cet avertissement repose sur le capteur de température du module IGBT. Voir pour l'affichage de la température qui déclenche cet avertissement.

**Dépannage :**

La température du radiateur mesurée à 0 °C pourrait indiquer que le capteur de température est défectueux, ce qui peut entraîner l'augmentation de la vitesse du ventilateur au maximum. Si le fil du capteur entre l'IGBT et la carte de commande de gâchette est débranché, cet avertissement s'affiche. Vérifier également le capteur thermique IGBT (voir 6.2.5 *Tests de la section intermédiaire*).

**ALARME 67, La configuration du module des options a changé**

Une ou plusieurs options ont été ajoutées ou supprimées depuis la dernière mise hors tension. Vérifier que le changement de configuration est intentionnel et réinitialiser l'unité.

**ALARME 68, Arrêt sécurité actif**

La perte du signal 24 V CC sur la borne 37 a provoqué l'arrêt du filtre. Pour reprendre le fonctionnement normal, appliquer 24 V CC à la borne 37, puis réinitialiser le filtre.

**ALARME 70, Configuration FC illégale**

La carte de commande et la carte de puissance sont incompatibles. Contacter le fournisseur avec le code de type de l'unité indiqué sur la plaque signalétique et les références des cartes pour vérifier la compatibilité.

**ALARME 79, Configuration partie puiss. illégale**

Référence incorrecte ou absence de la carte de mise à l'échelle. De même, le connecteur MK102 peut ne pas avoir été installé sur la carte de puissance.

**ALARME 80, Unité initialisée à val. défaut**

Les réglages des paramètres sont initialisés aux valeurs par défaut après un reset manuel. Réinitialiser l'unité pour supprimer l'alarme.

**AVERTISSEMENT 250, Nouvelle pièce**

Échange de l'alimentation ou du mode de commutation. Le code de type du filtre doit être restauré dans l'EEPROM. Sélectionner le code type correct au par.14-23 *Typecode Setting* conformément à l'étiquette de l'unité. Ne pas oublier de sélectionner Enregistrer dans EEPROM.

**AVERTISSEMENT 251, Nouv. code de type**

La carte de puissance ou d'autres composants ont été remplacés et le code de type a changé. Réinitialiser pour éliminer l'avertissement et reprendre le fonctionnement normal.

**ALARME 300, Déf. cont. sect.**

L'alarme 300 Déf. cont. sect. s'affiche lorsque le signal de retour indique que le contacteur n'est pas dans l'état attendu, c.-à-d. que le contacteur n'a pas pu être fermé ou ouvert ou que le signal de retour est lui-même erroné.

**Dépannage :****Contrôle du câblage de commande et du signal de retour**

Vérifier que le câblage de commande et du signal de retour est correct et que les raccordements électriques sont serrés. La sortie 24 V CC de la carte de commande provient de la borne 12 et le signal de retour du contacteur retourne à la borne 32. Le contacteur est alimenté par un transformateur de commande via le relais de la carte de puissance. Effectuer une inspection visuelle pour vérifier que l'isolation des fils n'est pas endommagée. Cette opération doit être réalisée pour le câblage de commande et du signal de retour. Effectuer un contrôle de continuité pour tester la rupture des fils.

Réaliser le test des entrées/sorties digitales de la carte de commande (6.3.8 *Test des entrées/sorties digitales de la carte de commande*).

**Test du contacteur**

Effectuer un test de continuité du contacteur entre la borne d'entrée et les bornes de sortie. Si la continuité est détectée, le fusible du contacteur doit être remplacée. Il ne doit également y avoir aucune continuité entre deux points d'essai parmi les 3 phases que soit du côté entrée ou sortie.

**Perte de secteur**

Une perte de tension secteur peut entraîner l'ouverture du contacteur. Vérifier l'alimentation secteur et penser à utiliser le reset automatique.

**Autre**

Si aucun des tests donnés ci-dessus n'a permis d'identifier le problème, remplacer la carte de puissance.

**ALARME 301, Déf.cont SC**

Le défaut de contacteur de faible charge apparaît lorsque le signal de retour indique que le contacteur n'est pas dans l'état attendu, c'est-à-dire que soit le contacteur n'a pas pu être fermé ou ouvert, soit le signal de retour lui-même est erroné.

Passer aux versions logicielles 1.7 ou supérieures.

**Dépannage :**

Effectuer les tests indiqués dans l'alarme 300, tests contacteur secteur.

**AVERTISSEMENT/ALARME 302, Surcourant cond.**

Un courant excessif a été détecté dans les condensateurs CA du filtre LCL.

Voir la section 1.5 *Tableaux de caractéristiques nominales* pour les points de déclenchement de courant.

**Dépannage**

- Vérifier que le paramètre de tension nominale (300-100) est défini correctement. Si le paramètre de tension nominale est réglé sur Auto, modifier ce paramètre pour qu'il soit égal à la tension nominale de l'installation.
- Vérifier que la position du paramètre de TC (paramètre 300-26) correspond à l'installation.
- Effectuer le test de résonance secteur (6.3.7 *Test de résonance secteur*).

**AVERTISSEMENT/ALARME 303, Défaut terre car.**

Un défaut de mise à la terre (masse) a été détecté dans les courants de cond. CA du filtre LCL. La somme des courants dans les TC du filtre LCL dépasse le niveau dépendant du bloc d'alimentation (PUD).

**Dépannage :**

- Mettre le filtre hors tension.
- Mesurer la résistance à la masse des fils des composants du filtre LCL à l'aide d'un mégohmmètre pour détecter des défauts de mise à la terre.
- Effectuer le test des condensateurs CA et des transformateurs de courant (6.1 *Introduction*).
- Vérifier que les connecteurs sur les transformateurs de courant et sur la carte AFC sont correctement enfichés.
- Contrôler les câbles des transformateurs de courant des condensateurs CA.
- Remplacer la carte AFC.

**AVERTISSEMENT/ALARME 304, Surcourant CC**

Un courant excessif dans la batterie de condensateurs du circuit intermédiaire a été détecté par les capteurs de courant de l'IGBT.

**Dépannage**

- Vérifier les fusibles secteur et s'assurer que les trois phases secteur sont alimentées.
- Vérifier que la position du paramètre de TC (paramètre 300-26) correspond à l'installation.
- Effectuer le test de résonance secteur (6.3.7 *Test de résonance secteur*).

**ALARME 305, Lim. fréq. sect.**

La fréq. secteur est hors des limites (50 Hz-60 Hz) +/-10 %. Vérifier que la fréq. secteur est conforme aux spécifications du produit. L'alarme peut également indiquer une perte de secteur pendant 1 à 3 cycles électriques.

Le filtre actif doit se synchroniser sur la tension secteur afin de réguler la tension du circuit intermédiaire et d'injecter du courant de compensation. Le filtre actif utilise une boucle à phase asservie (PLL) pour pister la fréquence de la tension secteur.

Lors du démarrage du filtre actif, la PLL utilise les courants des condensateurs CA du filtre LCL fournis par les transformateurs de courant pour initialiser pendant une période de 200 ms. Après cette période d'initialisation de la PLL, l'onduleur du filtre actif se met à commuter et la tension secteur estimée est utilisée comme entrée de la PLL au lieu des courants de condensateur. La PLL ne tolère pas un câblage ou un positionnement incorrect des transformateurs de courant des condensateurs CA.

**Dépannage :**

- Mettre le filtre hors tension.
- Mesurer la résistance à la masse des fils des composants du filtre LCL à l'aide d'un mégohmmètre pour détecter des défauts de mise à la terre.
- Effectuer un test des condensateurs CA et des transformateurs de courant (chapitre 6).
- Vérifier que les connecteurs sur les transformateurs de courant et sur la carte AFC sont correctement enfichés.
- Contrôler les câbles des transformateurs de courant des condensateurs CA.
- Remplacer la carte AFC.
- La commutation automatique entre le réseau et un générateur en fonction de certains événements peut entraîner une perte de secteur menant à cette alarme. Utiliser le reset automatique si telle est la cause.

**ALARME 306, Limite comp.**

Le courant de compensation dépasse la capacité de l'unité. L'unité fonctionne à comp. totale.

L'avertissement 306 est de nature informative et n'indique pas de dysfonctionnement.

**AVERTISSEMENT/ALARME 308, Temp. résist.**

T° radiateur de la résistance excessive détectée.

Un signal de retour de la température est assuré par une thermistance NTC montée sur le radiateur de la résistance d'amortissement. La température est calculée et comparée au niveau d'alarme dépendant du bloc d'alimentation (PUD)

L'avertissement 308 s'affiche lorsque le niveau d'avertissement PUD est atteint. Cela indique que la température de la résistance est proche du niveau d'alarme.

#### Dépannage :

Vérifier si :

- la température ambiante est trop élevée,
- l'espace au-dessus et en dessous de l'unité est inapproprié,
- le radiateur est encrassé,
- le débit d'air est entravé autour de l'unité,
- le ventilateur de radiateur est endommagé.

#### AVERTISSEMENT/ALARME 309, Déf. mise terre

Un défaut de mise à la terre (masse) a été détecté, mesuré par les courants secteur des TC.

La somme des courants des trois TC secteur est trop élevée. Le défaut de mise à la terre doit être détecté à chaque échantillon sur une période de 400 ms pour que l'alarme 309 se produise.

#### Dépannage :

Vérifier les TC secteur de l'installation et le câblage.

Remplacer la carte AFC.

#### ALARME 311, Lim. fréq. commut.

La fréq. commut. moy. de l'unité dépasse la limite.

Si la fréquence de commutation réelle dépasse 6 kHz pendant 10 cycles électriques, l'alarme 311 se produit.

Le paramètre de service P98-21 affiche la fréquence de commutation réelle. REMARQUE : Ne pas modifier les paramètres de service sauf s'il s'agit d'instructions indiquées dans ce manuel d'entretien.

#### Dépannage

Effectuer le test de résonance secteur (6.3.7 *Test de résonance secteur*).

#### ALARME 314, TC auto stoppé

Détection TC auto interrompue par l'utilisateur.

#### ALARME 315, Erreur TC auto

Une erreur a été détectée pendant la détection TC auto.

La détection TC automatique ne fonctionne pas dans les conditions suivantes : si des transformateurs de courant sont installés, lorsque le filtre actif est alimenté par des transformateurs élévateurs ou abaisseurs de tension ou lorsque le filtre est <10 % du primaire du TC. Programmer les paramètres des TC manuellement si la détection TC automatique échoue.

#### AVERTISSEMENT 316, Erreur empl. TC

La fonction TC auto ne peut pas déterminer les emplacements corrects des TC.

Programmer les paramètres des TC manuellement si la détection TC automatique échoue.

#### AVERTISSEMENT 317, Err. polarité TC

La fonction TC auto ne peut pas déterminer la polarité correcte des TC.

Programmer les paramètres des TC manuellement si la détection TC automatique échoue.

#### AVERTISSEMENT 318, Err. rapport TC

La fonction TC auto ne peut pas déterminer la val. nom. primaire correcte des TC.

Programmer les paramètres des TC manuellement si la détection TC automatique échoue.

#### ALARME 319, Suiveur incontrôlé

A follower AF was not commanded to run, but the feedback indicates it is running. The report value indicates the follower ID.

#### Troubleshooting:

- Check the follower unit
- Check the control wiring

#### AVERTISSEMENT 320, Défaut radiateur rés. CA

Le signal de retour de la température du radiateur de la résistance CA n'est pas connecté ou la température est basse.

#### AVERTISSEMENT 321, Déséq. tension >3 %

Les causes éventuelles sont une phase manquante du côté de l'alimentation ou un déséquilibre de la tension secteur trop élevé.

**Dépannage :** Contrôler le déséquilibre de la tension d'alimentation et les fusibles secteur du filtre.

#### ALARME 322, Carte puiss. 5 V bas

L'alimentation 5 V provenant de la carte de puissance est faible.

#### Dépannage :

- Remplacer la carte AFC.
- Remplacer la carte de puissance.

#### ALARME 323, Alim. nég. 15 V bas

L'alimentation négative 15 V est faible.

#### Dépannage :

- Effectuer le test des transformateurs de courant des condensateurs CA (voir chapitre 6).
- Vérifier si les connecteurs sur les transformateurs de courant et sur la carte AFC sont correctement enfichés.
- Contrôler les câbles des transformateurs de courant des condensateurs CA.
- Remplacer la carte AFC.

**ALARME 324, Alim. pos. 15 V bas**

L'alimentation positive 15 V est faible.

**Dépannage :**

- Effectuer le test des transformateurs de courant des condensateurs CA (voir chapitre 6).
- Vérifier si les connecteurs sur les transformateurs de courant et sur la carte AFC sont correctement enfichés.
- Contrôler les câbles des transformateurs de courant des condensateurs CA.
- Remplacer la carte AFC.

12. Vérifier les paramètres du filtre en fonction des exigences de l'application dans les paramètres suivants : Priorité (300-01), Mode de sélection des harmoniques (300-00 et 300-30) et Référence Cos phi (300-35).
13. Envoyer au filtre actif un ordre d'exécution.
14. Veiller à ce que la distorsion de tension et de courant des harmoniques soit réduite. Dans le cas contraire, chercher l'existence de pannes ou d'erreurs de configuration au niveau de l'entrée TC/l'installation.
15. Copier les réglages des paramètres vers la mémoire 0-50 du LCP comme moyen de sauvegarde.

**4.6 Tests après réparation**

Suite à la réparation d'un filtre ou au test d'un filtre supposé être défectueux, suivre cette procédure pour s'assurer que tous les circuits fonctionnent correctement avant de remettre l'unité en marche.

1. Réaliser les procédures d'inspection visuelle décrites dans le tableau 4-1.
2. Effectuer les procédures de tests statiques pour s'assurer que l'unité peut démarrer en toute sécurité.
3. Mettre l'unité sous tension CA.
4. Copier les réglages des paramètres vers la mémoire 0-50 du LCP comme moyen de sauvegarde.
5. Programmer le filtre en fonction de l'installation TC dans les paramètres suivants : Emplacement (300-26), Tension primaire TC (300-22).
6. Effectuer une détection TC auto (300-29) si les conditions suivantes sont satisfaites : les TC sont installés du côté du PCC (vers le transformateur), les TC ne sont pas des transformateurs sommateurs, le filtre n'est pas alimenté via un transformateur et le filtre est >10 % du primaire du TC.
7. Vérifier les paramètres du filtre en fonction de l'installation TC dans les paramètres suivants : Valeur primaire (300-20), Séquence (300-24), Polarité (300-25).
8. Monter le court-circuit du TC des trois entrées TC sur la borne d'entrée TC (pré-installée en usine).
9. Envoyer au filtre actif un ordre d'exécution.
10. Vérifier que le courant du filtre affiché sur le LCP est inférieur à 15 % du courant nominal du filtre. S'il est supérieur, procéder à une inspection des pannes du matériel.
11. Arrêter le filtre actif et retirer les trois fiches de court-circuit TC.

## 5 Filtre actif et réseau

### 5.1 Variations du réseau

#### 5.1.1 Configurations du réseau

Les filtres actifs fonctionnent avec toutes les configurations typiques du réseau comme :

- triphasée, à 3 fils
- triphasée, à 4 fils
- étoile mise à la terre
- étoile non reliée à la terre/isolée
- fils en triangle
- 50 Hz, tolérance de +/-10 %
- 60 Hz, tolérance de +/-10 %

#### 5.1.2 Impédance du réseau

L'impédance de court-circuit ou l'impédance en pourcentage de l'alimentation correspondent à l'impédance du réseau. Dans les systèmes d'alimentation comportant des câbles courts (inférieurs à 500 m), l'impédance de court-circuit (tension de court-circuit) du transformateur ou du générateur d'alimentation correspond à une valeur minimale de l'impédance du réseau au point de couplage commun (PCC). La valeur maximale dépend du type et de la longueur du câblage réseau basse tension ainsi que de l'impédance du réseau du niveau de tension supérieur. En cas de valeurs inconnues, le maximum est considéré comme le double de la valeur de l'impédance de court-circuit du transformateur d'alimentation.

Le courant correct du filtre dépend de l'impédance du réseau. Si l'impédance du réseau est plus élevée, la correction de 10 % du courant du filtre est réduite.

Les filtres actifs ne présentent pas de limites inférieures de l'impédance du réseau. Néanmoins, par rapport à l'installation, il est important que le courant de court-circuit disponible du réseau soit inférieur au surcourant éventuel du condensateur de 3 % de la valeur nominale du filtre.

#### 5.1.3 Pré-distorsions de tension

Les filtres actifs conviennent pour une exploitation sous des tensions non sinusoïdales. Une distorsion harmonique totale de tension de 10 % maximum ne devrait pas influencer les performances du filtre actif.

Si des variateurs à application frontale active ou d'autres dispositifs à entrée active sont présents sur le même réseau, le bruit de commutation élevé peut surcharger la résistance d'amortissement du filtre LCL. Au-delà du 25<sup>e</sup> ordre, l'amplitude des harmoniques de tension ne doit pas dépasser 3 %.

AVERTISSEMENT/ALARME 302, Surcourant cond. indique généralement des pré-distorsions de tension ou des impédances du réseau élevées.

### 5.2 Limite de courant

#### 5.2.1 Perte de phase secteur et déclenchements pour phase déséquilibrée

Le filtre actif surveille la perte de phase en mesurant les courants de condensateur CA. Si une perte de phase est détectée, le filtre s'arrête et émet l'ALARME 4, Perte de phase secteur au bout d'un certain temps. Le délai de réponse de la détection de perte de phase est d'environ 0,5 s.

Lorsque la tension d'entrée devient déséquilibrée, aucune phase ne disparaît complètement. L'ALARME 4 n'est pas émise. Cependant, les alarmes d'arrêt suivantes peuvent l'être :

- AVERTISSEMENT/ALARME 7, Surtension CC
- AVERTISSEMENT/ALARME 302, Surcourant cond.
- AVERTISSEMENT/ALARME 304, Surcourant CC
- ALARME 311, Lim. freq. commut.
- AVERTISSEMENT 321, Déséq. tension >3 %

Un déséquilibre important de la tension d'alimentation ou une perte de phase peut être facilement détecté à l'aide d'un voltmètre en mesurant les tensions phase à phase.

#### 5.2.2 Creux de tension et papillotements

Les filtres actifs conviennent pour une exploitation sur des réseaux présentant des creux de tension et des papillotements. Le comportement actif dépend de la durée, de la profondeur et du nombre de phases affectées des creux de tension. Lorsque les creux de tension menacent d'endommager les composants du filtre actif, celui-ci s'arrête en indiquant les erreurs suivantes :

- AVERTISSEMENT/ALARME 4, Perte phase secteur
- ALARME 300, Déf. cont. sect.

- ALARME 305, Lim. fréq. sect.

### 5.2.3 Compatibilité avec d'autres équipements sur le même secteur

La plupart des problèmes sont associés à la circulation d'harmoniques de courant à haute fréquence de commutation, générée par des dispositifs à entrée active via la capacitance de fuite des composants du système de distribution électrique, comme les câbles de puissance, les transformateurs d'alimentation et ainsi de suite. La circulation d'harmoniques de courant à haute fréquence peut entraîner des interactions avec d'autres équipements connectés sur le même bus, augmentant ainsi l'amplitude des courants neutres et activant le fonctionnement de relais homopolaires.

#### Problèmes associés aux protections de mise à la terre (relais de fuite à la terre)

Normalement, les défaut de terre sont éliminés avec des relais homopolaires connectés via des transformateurs toriques ou sur le raccordement neutre-terre. Avec un filtre actif relié au système de distribution électrique, les harmoniques de courant à haute fréquence de commutation plongent vers la terre en passant par les capacités parasites du réseau. Cela entraîne une exploitation inappropriée des relais de fuite à la terre.

Pour éviter ce problème, remplacer le relais de fuite par un relais haute fréquence non sensible.

#### Problèmes associés à des unités UPS

Une unité UPS peut subir des distorsions à cause du bruit de commutation du filtre actif sur l'alimentation secteur. Le détecteur de panne d'alimentation de l'unité UPS peut être perturbé par les harmoniques de courant à haute fréquence de commutation dans la tension secteur. Par conséquent, l'UPS est susceptible de rester sur l'alimentation batterie car incapable de reconnecter la tension d'alimentation secteur.

L'une des solutions pour éviter ce problème est d'ajuster le détecteur de panne d'alimentation de l'unité UPS en changeant les paramètres de configuration. Une autre solution consiste à remplacer l'unité UPS par une unité non sensible aux harmoniques à haute fréquence de commutation.

### 5.2.4 Résonance secteur

Dans les cas les plus courants, les filtres actifs n'ont pas d'effet sur la charge sous forme de résonance. Les filtres actifs sont capables de fonctionner en situation de résonance au moins jusqu'au 31<sup>e</sup> ordre d'harmoniques.

Les TC étant du côté de la charge, les situations de résonance survenant au sein du système d'alimentation électrique situé entre le filtre actif et la charge n'interfèrent pas avec le fonctionnement du filtre actif. Lorsque les charges du réseau sont légères, la fréquence de résonance du réseau change avec les charges du réseau et peut interférer avec le filtre actif. Les filtres comportant des TC du côté PCC (légèrement chargé) peuvent devenir instables ou subir une compensation incontrôlée (incontrôlable). Pour éviter cela, utiliser la fonction mode veille pour désactiver le filtre en cas de charges légères ou utiliser la compensation sélective des harmoniques pour supprimer la compensation des harmoniques à proximité du point de résonance à charge légère.

En cas de résonance secteur, les arrêts suivants peuvent survenir :

- AVERTISSEMENT/ALARME 7, Surtension CC
- AVERTISSEMENT/ALARME 302, Surtourant cond.
- AVERTISSEMENT/ALARME 304, Surtourant CC
- ALARME 311, Lim. freq. commut.

En général, les réseaux d'alimentation comportant de longs câbles (supérieurs à 500 m) ont une plus grande probabilité de rencontrer des problèmes de résonance que les réseaux comportant des câbles courts.

### 5.2.5 Problèmes de logique de commande

Les problèmes liés à la logique de commande sont souvent difficiles à diagnostiquer puisqu'il n'y a généralement pas d'indication de panne associée. La constatation typique est simplement que le filtre ne répond pas à un ordre donné.

Le filtre est conçu pour accepter un éventail de signaux. Pour le dépannage, déterminer d'abord quels types de signaux le filtre est en train de recevoir. Il y a six entrées digitales (bornes 18, 19, 27, 29, 32, 33) et deux entrées analogiques (53 et 54). (Voir Entrées et sorties du filtre.) L'utilisation des informations d'état affichées par l'unité est la meilleure méthode pour localiser les problèmes de cette nature. Selon le choix dans le groupe de paramètres 0-2\* Ecran, la ligne 2 ou 3 de l'affichage peut indiquer les signaux entrants. La présence d'un affichage correct indique que le signal voulu est détecté par le microprocesseur. Ces données peuvent aussi être lues dans le groupe de paramètres 16-6\*.

Si l'indication est incorrecte, la prochaine étape vise à déterminer si le signal est présent aux bornes d'entrée du filtre. Cela peut se faire à l'aide d'un voltmètre ou d'un oscilloscope conformément au test des signaux des bornes d'entrée (voir chapitre 6). Si le signal est présent au niveau de la borne, la carte de commande est défectueuse et doit

être remplacée. Si le signal est absent, le problème est externe au filtre. Les circuits fournissant le signal ainsi que le câblage associé doivent être examinés.

## 5.2.6 Problèmes de programmation

### ATTENTION

**Des réglages incorrects des paramètres n'endommagent pas le filtre actif mais peuvent avoir un effet très négatif sur le réseau et sont ainsi susceptibles d'abîmer d'autres équipements reliés au réseau.**

Des difficultés de fonctionnement du filtre actif peuvent provenir d'une programmation incorrecte des paramètres. Des erreurs de programmation peuvent affecter le fonctionnement du filtre dans trois domaines :

- Réglages TC
- Références et limites
- Configuration E/S

Toute référence ou limite mal définie entraîne une performance non optimale du filtre. Par exemple, si la référence du paramètre Cos Phi est réglée trop bas, l'unité sera incapable d'atteindre la compensation maximale des courants réactifs. Les paramètres doivent être définis conformément aux exigences de l'installation en question. Les références sont réglées dans le groupe de paramètres 300-0\*.

Une configuration des E/S inadéquate ne permet pas au filtre de répondre à la fonction comme cela lui est ordonné. Il faut garder à l'esprit que pour chaque entrée ou sortie de borne de commande, il existe un réglage de paramètre correspondant. Ces réglages déterminent comment le filtre doit répondre à un signal d'entrée ou le type de signal présent à la sortie en question. L'utilisation d'une fonction d'E/S doit être envisagée comme un processus en deux étapes. La borne d'E/S désirée doit être câblée correctement et le paramètre correspondant doit être réglé en conséquence. Les bornes de commande sont programmées dans les groupes de paramètres 5-0\* et 6-0\*.

## 5.3 Problèmes liés au filtre actif interne

La grande majorité des problèmes liés à des pannes de composants de puissance du filtre peut être identifiée par une inspection visuelle et grâce aux tests statiques décrits dans la section consacrée aux tests. Cependant, un certain nombre de problèmes possibles doivent être diagnostiqués d'une manière différente. Les pages suivantes abordent bon nombre des problèmes les plus courants.

### 5.3.1 Pannes de surtempérature

Si une indication de surtempérature s'affiche, déterminer si cette condition existe réellement dans le filtre ou si le capteur de température est défectueux. Bien sûr, cela peut facilement être détecté en vérifiant si l'extérieur de l'unité est chaud, si la condition de surtempérature est toujours présente. Dans le cas contraire, le capteur de température doit être examiné. Pour cela, utiliser un ohmmètre conformément à la procédure de test du capteur de température.

### 5.3.2 Problèmes courants de signal de retour

### ATTENTION

**Un câblage ou une installation de transformateurs de courant incorrects n'endommagent pas le filtre actif, mais peuvent avoir un effet très négatif sur le réseau et éventuellement endommager les autres équipements connectés sur le réseau.**

Il est très important que les transformateurs de courant du client (TC) délivrent des signaux de retour de courant adaptés pour que l'exploitation du filtre actif se fasse correctement. La plupart des problèmes, lors de la mise en service du filtre actif, sont liés à l'installation ou au câblage incorrects des transformateurs de courant du client.

Il est fortement recommandé d'effectuer une inspection visuelle de l'installation et du câblage des TC avant la mise en service du filtre actif, comme indiqué dans le tableau 4.1. Si la confirmation visuelle n'est pas possible, mesurer les signaux de retour de courant des TC au niveau des bornes d'entrée des transformateurs de courant à l'aide d'une sonde de courant prévue pour 1 A ou 5 A, c'est-à-dire la valeur nominale du secondaire des transformateurs de courant.

La surveillance de la tension du circuit intermédiaire et du courant de sortie du filtre sur le LCP au cours de l'exploitation du filtre permet d'obtenir des informations adaptées sur les signaux de retour de courant des TC. La valeur indiquée pour la tension du circuit intermédiaire doit être pratiquement constante, les variations devant être inférieures à 20 V.

Le bruit acoustique des bobines de réactance du filtre LCL peut signaler une installation incorrecte des TC et une exploitation inappropriée du filtre actif. Le bruit doit être assez uniforme, sans accidents indiquant l'instabilité de l'exploitation du filtre actif. Des oscillations de bruit à basse fréquence correspondent généralement à des oscillations sur le secteur ou sur la charge.

Pour garantir le bon fonctionnement des transformateurs de courant du client, il est utile de surveiller la forme

d'onde des signaux de retour de courant. Cela peut être fait à l'aide d'une sonde de courant prévue pour 5 A et d'un oscilloscope. Mesurer le courant des TC et le courant

secteur. La forme du signal doit rester la même pour des valeurs différentes.

### 5.3.3 Bruit sur l'entrée des TC

La logique de commande du filtre actif offre une résistance contre le bruit sur les entrées des TC. Le bruit à haute fréquence (au-delà de 3 kHz) n'affecte pas les performances du filtre actif. Néanmoins, si l'amplitude de ce bruit vaut le double de celle du signal réel, il se peut que le circuit analogique d'entrée soit saturé. Par conséquent, la qualité de la compensation des harmoniques sur le secteur peut être gravement affectée. Le bruit sur les entrées des TC avec une grande amplitude n'existe pas en pratique et indique généralement un endommagement des TC ou du câblage.

### 5.3.4 Effet des EMI

Alors que les perturbations du fonctionnement du filtre liées aux interférences électromagnétiques (EMI) sont peu courantes, les effets des EMI préjudiciables suivants peuvent être observés :

- Erreurs de transmission de la communication série
- Pannes d'exception de l'unité centrale
- Déclenchements du filtre non expliqués

Une perturbation liée à un autre équipement à proximité est plus fréquente. Généralement, un autre équipement de contrôle industriel a un niveau élevé d'immunité EMI. Cependant, un équipement non industriel, commercial et grand public est souvent susceptible d'avoir des niveaux faibles d'EMI. Les effets néfastes de ces systèmes sont entre autres :

- Distorsion du signal ou comportement anormal du transmetteur de signal de pression/débit/température
- Interférences radio et TV
- Interférences téléphoniques
- Perte de données du réseau informatique
- Pannes du système de contrôle numérique

## 6 Procédures de test

### 6.1 Introduction

#### **⚠️ AVERTISSEMENT**

##### **Danger électrique !**

Tout contact avec les parties électriques du filtre, même après la mise hors tension de l'appareil, peut causer des blessures mortelles. Après que la tension a été déconnectée, attendre 20 minutes pour les châssis de taille D ou 30 minutes pour les châssis de taille E avant de toucher les composants internes pour s'assurer que les condensateurs sont entièrement déchargés. Voir l'étiquette sur l'avant de la porte du filtre pour connaître le temps de décharge spécifique.

Ce chapitre contient les procédures détaillées pour tester les filtres. Les chapitres précédents de ce manuel présentent les symptômes, les alarmes et les autres conditions qui exigent des procédures de test supplémentaires pour un diagnostic approfondi du filtre. Les résultats de ces tests indiquent les actions de réparation appropriées. Comme le filtre surveille les signaux d'entrée et externes, la source des conditions de panne peut se situer hors du filtre lui-même. Le test décrit ici isole de nombreuses conditions également. Les instructions de désassemblage et d'assemblage décrivent en détail les procédures pour enlever et remplacer les composants du filtre.

Le test du filtre est divisé en *Tests statiques*, *Tests dynamiques* et *Tests après réparation*. Les tests statiques sont effectués sans tension appliquée au filtre. La plupart des problèmes du filtre peuvent être diagnostiqués simplement à l'aide de ces tests. Les tests statiques sont réalisés avec peu ou pas de démontage. L'objectif des tests statiques est de vérifier l'existence de composants de puissance en court-circuit ou de connexions défectueuses. Réaliser ces tests sur toute unité suspectée de contenir des composants de puissance défectueux avant d'appliquer une tension.

#### **⚠️ ATTENTION**

Pour les procédures de tests dynamiques, la puissance d'entrée principale est nécessaire. Tous les dispositifs et alimentations raccordés au secteur sont alimentés à la tension nominale. Agir avec extrême précaution lors de la réalisation de tests sur un filtre sous tension. Le contact avec les composants sous tension peut provoquer un choc électrique et des blessures corporelles.

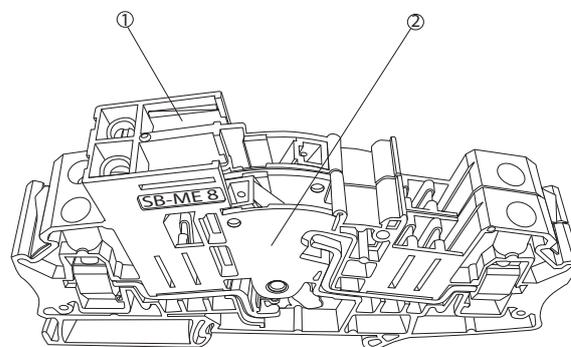
Les tests dynamiques sont réalisés avec une tension appliquée au filtre. Les tests dynamiques suivent les circuits de signaux pour isoler les composants défectueux.

Remplacer tout composant défectueux et contrôler à nouveau le filtre avec le nouveau composant avant d'appliquer une tension au filtre comme décrit dans *Tests après une réparation*.

### **ATTENTION**

#### **Courant secteur (côté primaire)**

Utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des transformateurs de courant externes fournis par le client (TC) à chaque fois qu'il existe un courant sur le secteur (côté primaire) et que la carte AFC N'est PAS branchée sur les bornes des TC externes. Lors des opérations de maintenance sur un filtre actif, utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des TC externes pour plus de sécurité. L'incapacité à court-circuiter le secondaire des transformateurs de courant lorsqu'il existe du courant au niveau du primaire et que la carte AFC N'est PAS branchée pourrait endommager le transformateur de courant.



1308X359;10

Illustration 6.1 Connecteur de court-circuit

1	Fiche de court-circuit	2	Connecteur de court-circuit
---	------------------------	---	-----------------------------

#### **Connecteur de court-circuit**

Un connecteur de court-circuit doit être placé au niveau du secondaire des TC externes fournis par le client à chaque fois qu'il existe un courant sur le secteur et que la carte AFC N'est PAS branchée sur les bornes des TC externes. L'incapacité à court-circuiter le secondaire du TC pourrait endommager le TC.

La carte AFC fournit la fonction de courant abaisseur lorsqu'elle est connectée.

Si la carte AFC n'est pas connectée, le secondaire doit être court-circuité.

Le connecteur de court-circuit livré avec la plupart des TC externes fournis par le client doit être retiré une fois la carte AFC branchée sur le TC et avant la mise en route du filtre actif.

Pour des soucis de sécurité, court-circuiter le secondaire des TC externes fournis par le client à chaque fois que la carte AFC n'est pas branchée sur le TC externe, même s'il n'y a pas de courant sur le secteur.

Les TC externes fournis par le client sont reliés à la carte AFC via les bornes MK101 (5 A) ou MK108 (1 A).

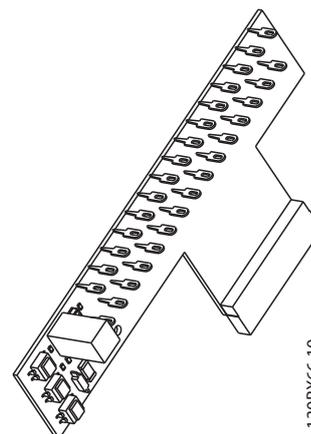


Illustration 6.2 Carte de test des signaux

6

### 6.1.1 Outils nécessaires pour les tests

Multimètre numérique (doit être prévu pour 1200 V CC pour les unités 690 V)
Voltmètre analogique
Mégohmmètre
Oscilloscope
Pince ampèremétrique
Carte de test des signaux (réf. 176F8437) et carte d'extension (réf. 130B3147)
Alimentation du bloc de distribution (réf 130B3146)
Analyseurs de la qualité du réseau électrique Fluke 435 (réf 130BB3173), Dranetz 4300, 4400 ou similaire

### 6.1.2 Carte de test des signaux

La carte de test des signaux peut être utilisée pour tester les circuits du filtre et permettre d'accéder rapidement aux points de test. La carte de test s'enfiche dans le connecteur MK104 de la carte de puissance. Son utilisation est décrite dans les procédures qui la requièrent. Voir 9.1.1 Carte de test des signaux (réf. 176F8437) à la section 9.1.1 Équipement de test pour des descriptions détaillées des broches.

## 6.2 Procédures de tests statiques

### 6.2.1 Tests du circuit de faible charge

Il est important de faire attention à la polarité des bornes de l'appareil de mesure pour garantir l'identification d'un composant défectueux si un affichage incorrect devait apparaître.

Avant d'effectuer le test, il faut s'assurer que les fusibles de faible charge F1, F2 et F3 situés sur la carte de faible charge sont en bon état. Un fusible ouvert peut signaler un problème dans le circuit de faible charge. Continuer les procédures de test.

L'illustration 6-6 montre la carte de faible charge et l'emplacement des fusibles. Ceci n'est présenté qu'à titre indicatif. Il n'est pas nécessaire d'enlever la carte pour réaliser les tests.

Déconnecter le MK3 de la carte de faible charge et le laisser débranché jusqu'à la fin des tests de faible charge et du redresseur.

#### Test des fusibles de faible charge

**Utiliser un ohmmètre numérique pour tester la continuité des fusibles F1, F2 et F3 du redresseur sur la carte de faible charge.**

1. Mesurer F1 au niveau du fusible. Un affichage ouvert indique que le fusible est ouvert (grillé).
2. Mesurer F2 au niveau du fusible. Un affichage ouvert indique que le fusible est ouvert (grillé).
3. Mesurer F3 au niveau du fusible. Un affichage ouvert indique que le fusible est ouvert (grillé).

Une mesure de 0 ohm révèle une bonne continuité. Remplacer tout fusible ouvert (résistance infinie).

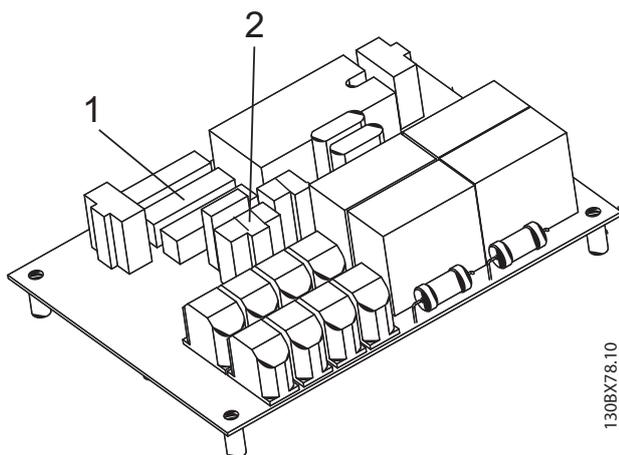


Illustration 6.3 Emplacement des fusibles de la carte de faible charge

1	Fusibles F1, F2 et F3	2	MK3 (à déconnecter pendant les tests de faible charge)
---	-----------------------	---	--

### 6.2.2 Test du redresseur de faible charge

Débrancher le câble CC du connecteur MK3 sur la carte de faible charge.

Puisque le test du redresseur nécessite la présence d'une résistance de faible charge dans le circuit, vérifier que la résistance est en bon état avant de continuer.

1. Mesurer la résistance entre les broches A et B du connecteur MK4 sur la carte de faible charge. Elle doit être de 27 ohms ( $\pm 10\%$ ). Un affichage en dehors de cette plage indique que la résistance de faible charge est défectueuse. Remplacer la résistance conformément aux procédures de désassemblage du chapitre 8. Poursuivre les tests.

Si la résistance est défectueuse et qu'aucune résistance de rechange n'est disponible de suite, le reste des tests peut être effectué en déconnectant le câble au niveau du connecteur MK4 sur la carte de faible charge et en plaçant un cavalier temporaire entre les broches A et B. Ceci fournit un chemin pour assurer la continuité pendant le reste des tests. Ne pas oublier d'enlever les cavaliers temporaires à la fin des tests.

Pour les tests suivants, régler l'appareil de mesure sur test de diodes ou sur l'échelle Rx100.

2. Connecter la borne négative (-) de l'appareil de mesure au MK3 (A) positif (+) (sortie CC vers bus CC) et connecter la borne positive (+) de l'appareil de mesure aux bornes R, S et T du MK1

dans l'ordre. Chaque affichage doit montrer une chute de tension dans les diodes.

3. Inverser les bornes de l'appareil de mesure en reliant la borne positive (+) de l'appareil de mesure au MK3 (A) positif (+). Connecter la borne négative (-) aux bornes R, S et T du MK1 dans l'ordre. Chaque affichage doit être ouvert.
4. Relier la borne positive (+) de l'appareil de mesure au MK3 (C) négatif (-). Connecter la borne négative (-) de l'appareil de mesure aux bornes R, S et T du MK1 dans l'ordre. Chaque affichage doit montrer une chute de tension dans les diodes.
5. Inverser les bornes de l'appareil de mesure en reliant la borne négative (-) de l'appareil de mesure au MK3 (C) négatif (-). Connecter la borne positive (+) de l'appareil de mesure aux bornes R, S et T du MK1 dans l'ordre. Chaque affichage doit être ouvert.

Un affichage incorrect indique ici que le redresseur de faible charge est défectueux. Le redresseur n'est pas entretenu comme un composant. Remplacer la carte de faible charge entière conformément aux procédures de désassemblage du chapitre 8.

Rebrancher le MK3 sur la carte de faible charge après les tests.

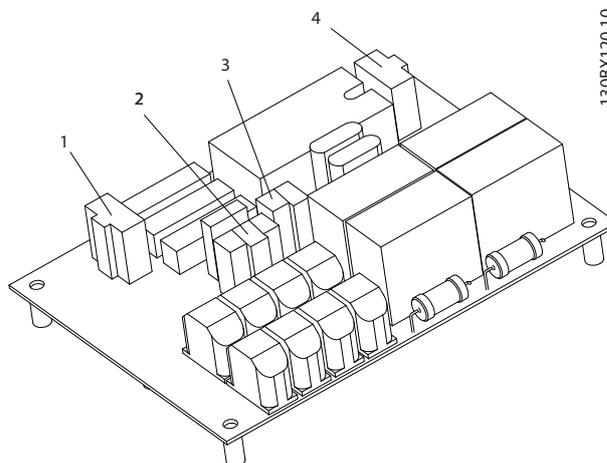


Illustration 6.4 Connecteurs de la carte de faible charge

1	MK1	3	MK4
2	MK3	4	MK2

### 6.2.3 Tests de la partie onduleur

La partie onduleur est principalement constituée des IGBT et détient deux fonctions : d'une part, alimenter les condensateurs du bus CC et d'autre part, ré-injecter du courant vers le réseau d'alimentation. Les IGBT sont regroupés dans des modules de six IGBT. Selon la taille de

l'unité, un, deux ou trois modules IGBT sont présents. Le filtre dispose également de trois condensateurs d'amortissement sur chaque module IGBT.

Avant d'entreprendre les tests, s'assurer que l'appareil de mesure est réglé sur l'échelle de diode. Si elles ont été enlevées précédemment, réinstaller la carte de faible charge et les cartes de puissance. Ne pas débrancher le câble du connecteur MK105 sur la carte de puissance car le chemin de continuité serait rompu.

### 6.2.3.1 Test de l'onduleur, partie I

1. Raccorder la borne positive (+) de l'appareil de mesure au connecteur MK105 (A) du bus CC positif (+) sur la carte de puissance.
2. Raccorder la borne négative (-) de l'appareil de mesure aux bornes L1, L2 et L3 du secondaire de la bobine d'induction LC dans l'ordre.

Chaque lecture doit indiquer l'infini. L'appareil de mesure commence à une valeur basse et monte lentement vers l'infini en raison de la capacitance dans le filtre qui est chargée par l'appareil de mesure.

### 6.2.3.2 Test de l'onduleur, partie II

1. Inverser les bornes de l'appareil de mesure en connectant la borne négative (-) de l'appareil au connecteur MK105 (A) du bus CC positif (+) de la carte de puissance.
2. Connecter la borne positive (+) de l'appareil de mesure aux bornes L1, L2 et L3 du secondaire de la bobine d'induction LC dans l'ordre.

Chaque affichage doit montrer une chute de tension dans les diodes.

#### Affichage incorrect

Une lecture incorrecte lors de tout test d'onduleur indique qu'un module IGBT est défectueux. Remplacer le module IGBT conformément aux instructions de désassemblage du chapitre 7 ou 8. Il est vivement recommandé pour les unités avec deux modules IGBT que les deux modules soient remplacés même si les tests du second module sont corrects.

### 6.2.3.3 Test de l'onduleur, partie III

1. Connecter la borne positive (+) de l'appareil de mesure au connecteur MK105 (B) négatif (-) du bus CC sur la carte de puissance.
2. Raccorder la borne négative (-) de l'appareil de mesure aux bornes L1, L2 et L3 du secondaire de la bobine d'induction LC dans l'ordre.

Chaque affichage doit montrer une chute de tension dans les diodes.

### 6.2.3.4 Test de l'onduleur, partie IV

#### Test de l'onduleur, partie IV

1. Inverser les bornes de l'appareil de mesure en connectant la borne négative (-) de l'appareil au connecteur MK105 (B) du bus CC négatif (-) de la carte de puissance.
2. Connecter la borne positive (+) de l'appareil de mesure aux bornes L1, L2 et L3 du secondaire de la bobine d'induction LC dans l'ordre.

Chaque lecture doit indiquer l'infini. L'appareil de mesure commence à une valeur basse et monte lentement vers l'infini en raison de la capacitance dans le filtre qui est chargée par l'appareil de mesure.

#### Affichage incorrect

Une lecture incorrecte lors de tout test d'onduleur indique qu'un module IGBT est défectueux. Remplacer le module IGBT conformément aux instructions de désassemblage du chapitre 7 ou 8. Il est vivement recommandé pour les unités avec deux modules IGBT que les deux modules soient remplacés même si les tests du second module sont corrects.

### 6.2.4 Test de la résistance de gâchette

#### Indications d'une panne sur ce circuit

Les pannes des IGBT peuvent être causées par une exposition du filtre à des défauts de mise à la terre répétés ou par un fonctionnement prolongé du filtre hors de ses paramètres de fonctionnement normaux.

Sur chaque module IGBT, est montée une carte de résistance de gâchette des IGBT contenant, entre autres composants, les résistances de gâchette pour les transistors IGBT. Selon la nature de la panne, un IGBT défectueux peut produire des affichages corrects dans les tests précédents. Dans presque tous les cas, la panne d'un IGBT entraîne la panne des résistances de gâchette.

Un connecteur de test à 3 broches se trouve sur la carte de commande de gâchette près de chaque borne de signal de gâchette. Ces connecteurs sont étiquetés MK 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850.

Pour plus de clarté, nous désignerons les trois broches comme un, deux et trois, de la gauche vers la droite. Les broches 1 et 2 de chaque connecteur sont en parallèle avec le signal de commande de gâchette envoyé aux IGBT. La broche 1 correspond au signal et la broche 2 est commune.

1. À l'aide d'un ohmmètre, mesurer au niveau des broches 1 et 2 de chaque connecteur de test. L'affichage doit indiquer 7,8 kilo ohms pour les châssis D et 3,9 kilo ohms pour les châssis E.

**Affichage incorrect**

Un affichage incorrect indique soit que les fils du signal de gâchette ne sont pas connectés entre la carte de commande de gâchette et la carte de résistance de gâchette, soit que les résistances de gâchette sont défectueuses. Raccorder les fils de signal de gâchette, ou si les résistances sont défectueuses, remplacer l'assemblage du module IGBT entier. Remplacer le module IGBT selon les procédures de désassemblage du chapitre 7 ou 8.

**6.2.5 Tests de la section intermédiaire**

La section intermédiaire du filtre est composée des condensateurs du bus CC et du circuit d'équilibrage pour les condensateurs.

1. Rechercher d'éventuels courts-circuits avec l'ohmmètre réglé sur l'échelle Rx100, ou avec un appareil numérique réglé sur diode.
2. Mesurer entre la borne CC positive (+) (A) et la borne CC négative (-) (B) du connecteur MK105 sur la carte de puissance. Observer la polarité de l'appareil de mesure.
3. L'appareil de mesure commence par une valeur ohmique basse et progresse vers l'infini alors que l'appareil de mesure charge les condensateurs.
4. Inverser les bornes de l'appareil de mesure sur le connecteur MK105 sur la carte de puissance.
5. L'appareil de mesure se stabilise sur zéro tandis que les condensateurs sont déchargés par l'appareil de mesure. L'appareil de mesure commence alors à aller lentement vers la chute de tension dans deux diodes alors que l'appareil charge les condensateurs dans le sens inverse. Même si le test ne garantit pas que les condensateurs sont entièrement fonctionnels, il indique qu'il n'y a pas de court-circuit dans le circuit intermédiaire.

**Affichage incorrect**

Un court-circuit pourrait être causé par un court-circuit dans la section de l'onduleur ou de faible charge. S'assurer que les tests de ces circuits ont déjà été exécutés de manière satisfaisante. Une panne dans l'une de ces sections pourrait se déceler dans la section intermédiaire puisqu'elles passent toutes par le bus CC.

La seule cause probable est un condensateur défectueux dans la batterie de condensateurs.

Il n'y a pas de test efficace concernant la batterie de condensateurs lorsque celle-ci est entièrement assemblée. Il est peu probable qu'une panne dans la batterie de condensateurs ne soit pas signalée par un condensateur physiquement endommagé. Cependant, si elle est suspectée, c'est la batterie de condensateurs entière qui doit être remplacée. Remplacer la batterie de conden-

sateurs conformément aux procédures de désassemblage du chapitre 7 ou 8.

**6.2.6 Test du capteur de température du radiateur**

Le capteur de température est un dispositif NTC (à coefficient de température négatif). Une résistance élevée signifie une température basse. Alors que la température diminue, la résistance augmente. Chaque module IGBT dispose d'un capteur de température interne. Le capteur est câblé du module IGBT au connecteur MK100 de la carte de commande de gâchette. Pour les filtres avec deux modules IGBT, le capteur du module de droite est utilisé. Pour les filtres dotés de trois modules IGBT, le module central est utilisé.

Sur la carte de commande de gâchette, le signal de résistance est converti en un signal de fréquence qui est envoyé à la carte de puissance pour traitement. Les données de température sont utilisées pour réguler la vitesse du ventilateur et surveiller les conditions de sur- ou sous-température.

1. Utiliser un ohmmètre pour mesurer les ohms.
2. Débrancher le connecteur MK100 de la carte de commande de gâchette (voir l'illustration 6-17) et mesurer la résistance entre les bornes du câble.

La relation entre température et résistance n'est pas linéaire. À 25 °C, la résistance est d'environ 5 kilohms. À 0 °C, la résistance est d'environ 13,7 kilohms. À 60 °C, la résistance est d'environ 1,5 kilohms. Plus la température est élevée, plus la résistance est faible.

**6.2.7 Tests de continuité des ventilateurs**

Effectuer tous les contrôles de continuité à l'aide d'un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx1. On peut se servir d'un ohmmètre numérique ou analogique. Une certaine instabilité peut survenir lors de la mesure de la résistance d'un transformateur avec un multimètre. Elle peut être limitée en désactivant la fonction de détermination automatique et en réglant la mesure manuellement.

Pour faciliter ces mesures, débrancher le MK107 de la carte de puissance.

**Contrôle de la continuité des connexions**

Pour les tests suivants, mesurer depuis le connecteur MK107 de la carte de puissance.

1. Mesurer entre L3 (T) et la borne 16 du MK107. Le relevé affiché doit être < 1 ohm.
2. Mesurer entre L2 (S) et la borne 1 du MK107. Le relevé affiché doit être < 1 ohm.

**Affichage incorrect**

Un affichage incorrect indique une connexion de câble défectueuse. Remplacer l'assemblage de câble.

**6.2.7.1 Test des fusibles du ventilateur**

1. Tester les fusibles du ventilateur sur la plaque de montage de faible charge en contrôlant la continuité dans les fusibles.

Un fusible ouvert peut révéler des pannes supplémentaires. Remplacer le fusible et poursuivre les contrôles du ventilateur.

**6.2.7.2 Test ohmique du transformateur**

**Pour les tests suivants, prendre la mesure sur la fiche du fil connecté au MK107 de la carte de puissance.**

1. Mesurer entre les bornes 1 et 16 du MK107. Une valeur d'environ 4 ohms doit s'afficher.
2. Mesurer entre les bornes 16 et 12 du MK107. Une valeur d'environ 3 ohms doit s'afficher.
3. Mesurer entre les bornes 1 et 12 du MK107. Une valeur d'environ 1 ohm doit s'afficher.

**Affichage incorrect**

Un affichage incorrect indique que le transformateur des ventilateurs est défectueux. Remplacer le transformateur des ventilateurs.

À la fin des tests, rebrancher le MK107.

**6.2.7.3 Test ohmique des ventilateurs**

**Test ohmique des ventilateurs** Mesurer entre les bornes 11 et 13 du connecteur MK107 de la carte de puissance.

**Affichage incorrect**

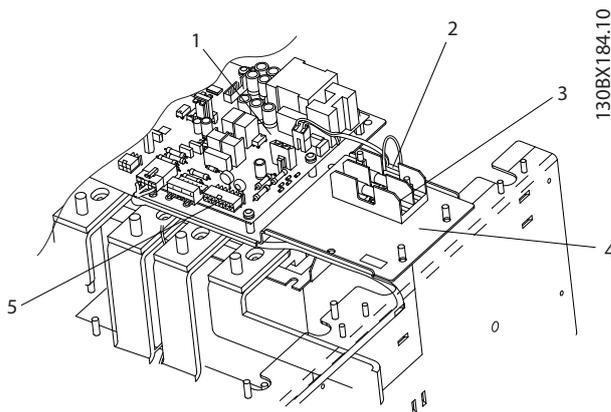
Débrancher CN5 et mesurer la résistance entre les broches 1 et 2 sur le côté ventilateur du connecteur. L'affichage doit être d'environ 4 ohms. Si ce n'est pas le cas, remplacer le ventilateur F2.

Débrancher CN4. Mesurer la résistance entre les broches 1 et 2 sur le côté ventilateur. L'affichage doit être d'environ 200 ohms.

**Affichage incorrect**

Isoler le ventilateur défectueux comme suit.

- a. Débrancher le câblage des bornes du ventilateur.
- b. Mesurer entre les bornes de chaque ventilateur. Une lecture de 400 ohms est attendue. Remplacer le ou les ventilateurs défectueux.



**Illustration 6.5** Emplacement des fusibles du ventilateur et du bus CC

1	Carte de puissance	4	Plaque de montage
2	Fusible du bus CC	5	MK107
3	Fusible des ventilateurs		

**6.2.8 Tests des contacteurs secteur CA et de faible charge**

La continuité des contacteurs secteur CA et de faible charge peut être contrôlée à l'aide d'un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx1.

**Mesurer la résistance entre chaque ensemble de contacts lorsqu'ils sont sous tension et hors tension.**

1. Placer les bornes de l'appareil de mesure à tour de rôle entre les ensembles de contacts (L1-T1, L2-T2, L3-T3). Lorsqu'ils sont hors tension, l'affichage doit être ouvert (résistance infinie).
2. Répéter l'étape 1 en les mettant sous tension. Remarque : Dans la plupart des cas, appuyer sur le poussoir situé en haut du contacteur ne permet pas de fermer les contacts. Lorsqu'ils sont sous tension, l'affichage doit être 0 (ou presque 0) ohm.
3. À l'aide des bornes de l'appareil de mesure, mesurer la résistance entre chaque ensemble de contacts auxiliaires Aux 1-Aux 2. Les valeurs affichées doivent être de résistance infinie lorsque les contacteurs secteur CA et de faible charge sont hors tension et proches de 0 ohm lorsqu'ils sont sous tension.

Remarque : les contacteurs secteur CA et de faible charge sont dotés d'une bobine électronique. Par conséquent, l'utilisation d'un ohmmètre pour contrôler la bobine en mesurant la résistance dans la bobine n'est pas possible. En général, l'ohmmètre doit mesurer 1-5 Mohms. Des valeurs basses indiquent un endommagement de la bobine.

### 6.3 Procédures de tests dynamiques

Se reporter à l'emplacement des bornes à l'illustration suivante pour effectuer les procédures de tests dynamiques.

#### REMARQUE!

Les procédures de tests de cette section sont numérotées à titre indicatif uniquement. Les tests ne doivent pas nécessairement être réalisés dans cet ordre. N'effectuer que les tests nécessaires.

#### **⚠️ AVERTISSEMENT**

##### Danger électrique

Ne jamais déconnecter le câblage d'entrée du filtre lorsqu'une tension est appliquée en raison du risque de blessure grave ou de décès.

#### ATTENTION

Prendre toutes les mesures de sécurité nécessaires pour le démarrage du système avant d'appliquer une tension au filtre.

##### 6.3.1 Test en cas d'absence d'affichage

Un filtre sans affichage peut être le résultat de plusieurs problèmes. Un seul caractère sur l'affichage ou un point dans l'angle supérieur de l'affichage indique une erreur de communication, généralement causée par une carte d'option mal installée. Lorsque cette condition se produit, la LED d'alimentation verte est allumée.

Si l'affichage LCD est complètement sombre et que la LED d'alimentation verte est éteinte, procéder aux tests suivants.

Contrôler d'abord la tension d'entrée.

##### 6.3.2 Test de la tension d'entrée

1. Mettre le filtre sous tension.
2. Utiliser un voltmètre numérique pour mesurer la tension secteur d'entrée entre les bornes d'entrée du filtre dans l'ordre :
  - L1 à L2,
  - L1 à L3,
  - L2 à L3.

Toutes les mesures doivent être dans la plage 342-550 V CA. Des mesures inférieures à 342 V CA indiquent des problèmes avec la tension secteur d'entrée.

Outre l'affichage de la tension réelle, l'équilibre de la tension entre les phases est également important. Le filtre peut fonctionner dans les spécifications tant que le déséquilibre de la tension d'alimentation n'est pas supérieur à 3 %.

Danfoss calcule le déséquilibre du secteur selon une spécification CEI.

$$\text{Déséquilibre} = 0,67 \times (V_{\max} - V_{\min}) / V_{\text{moy}}$$

Par exemple, si les mesures des trois phases ont été prises et que les résultats ont été 500 V CA, 478,5 V CA et 478,5 V CA ; 500 V CA correspond à  $V_{\max}$ , 478,5 V CA à  $V_{\min}$  et 485,7 V CA est  $V_{\text{moy}}$ , d'où un déséquilibre de 3 %.

Bien que le filtre puisse fonctionner avec des déséquilibres du secteur plus élevés, la durée de vie des composants, tels que les condensateurs du bus CC, en sera raccourcie.

##### Affichage incorrect

#### **⚠️ ATTENTION**

Des fusibles d'entrée ouverts (grillés) ou des disjoncteurs ouverts signalent généralement un problème grave. Avant de remplacer les fusibles ou de réamorcer des disjoncteurs, effectuer les tests statiques présentés dans la section 6.2.

Un affichage incorrect exige ici que l'on examine plus en profondeur l'alimentation principale. Les éléments types à vérifier sont :

- Fusibles d'entrée ouverts (grillés) ou disjoncteurs ouverts
- Sectionneurs ou contacteurs côté ligne ouverts
- Problèmes avec le système de distribution de puissance

Si le test de la tension d'entrée a été réussi, vérifier la tension au niveau de la carte de commande.

##### 6.3.3 Test basique de la tension de la carte de commande

1. Mesurer la tension de commande à la borne 12 par rapport à la borne 20. L'appareil de mesure doit indiquer entre 21 et 27 V CC.

Un affichage incorrect peut indiquer ici que l'alimentation est chargée par une panne dans les raccordements du client. Débrancher la plaque à bornes et renouveler le test. Si le test est réussi, poursuivre. Ne pas oublier de vérifier les raccordements du client. Si le test échoue encore, effectuer le test de l'alimentation en mode commutation (SMPS).

- Mesurer la tension de commande de 10 V CC à la borne 50 par rapport à la borne 55. L'appareil de mesure doit indiquer entre 9,2 et 11,2 V CC.

Un affichage incorrect peut indiquer ici que l'alimentation est chargée par une panne dans les raccordements du client. Débrancher la plaque à bornes et renouveler le test. Si le test est réussi, poursuivre. Ne pas oublier de vérifier les raccordements du client. Si le test ne réussit toujours pas, réaliser le test de la SMPS.

Un affichage correct des deux tensions de la carte de commande indique que la carte de commande ou le LCP est défectueux. Remplacer le LCP par un neuf. Si le problème persiste, remplacer la carte de commande conformément aux procédures de désassemblage du chapitre 7 ou 8.

### 6.3.4 Test de l'alimentation en mode commutation (SMPS)

Pour cette procédure, fournir 650 V à l'aide de l'alimentation du bloc de distribution. La SMPS tire son alimentation du bus CC. Lorsque le bus CC est chargé, la première indication est l'illumination du voyant de charge du bus CC situé sur la carte de puissance. Cependant, ce voyant peut être allumé à une tension encore trop basse pour activer l'alimentation.

Premier test de présence du bus CC.

- Insérer la carte de test des signaux dans le connecteur MK104 de la carte de puissance.
- Raccorder la borne négative (-) de l'appareil de mesure à la borne 4 (commune) de la carte des signaux. Avec la borne positive (+) de l'appareil de mesure, vérifier les bornes suivantes sur la carte des signaux.

Borne	Alimentation	Plage de tension
11	+18 V	16,5-19,5 V CC
12	-18V	-16,5 -- -19,5 V CC
23	+24 V	23-25 V CC
24	+5 V	4,75-5,25 V CC

De plus, la carte de test des signaux comporte trois voyants qui indiquent la présence d'une tension comme suit :

Voyant rouge : alimentations +/- 18 V CC présentes

Voyant jaune : alimentation +24 V CC présente

Voyant vert : alimentation + 5 V CC présente

L'absence de l'une de ces alimentations indique que les alimentations basse tension de la carte de puissance sont défectueuses. Ceci implique, bien sûr, que la tension du

bus CC adéquate a été lue entre les connecteurs MK105 (A) et (B) de la carte de puissance. Remplacer la carte de puissance en place conformément aux procédures de désassemblage du chapitre 7 ou 8.

### 6.3.5 Test des capteurs de courant TC1, TC2, TC3

Pour cette procédure, fournir 650 V à l'aide de l'alimentation du bloc de distribution.

Test du signal de retour du courant avec la carte de test des signaux.

- Mettre le filtre hors tension. S'assurer que le bus CC est entièrement déchargé.
- Installer la carte de test des signaux dans le connecteur MK104 de la carte de puissance.
- Alimenter le filtre avec l'alimentation 650 V du bloc de distribution.
- Utiliser un voltmètre numérique : connecter la borne négative (-) de l'appareil de mesure à la borne 4 (commune) de la carte de test des signaux.
- Mesurer la tension CA aux bornes 1, 2 et 3 de la carte de test des signaux dans l'ordre. Ces bornes correspondent aux capteurs de courant respectifs TC1, TC2 et TC3. S'attendre à une lecture proche de 0 V mais non supérieure à +/-15 mV.

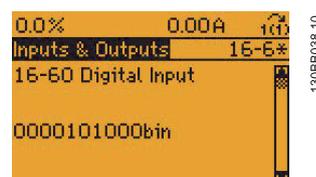
Un affichage supérieur à 15 mV suggère que le capteur de courant correspondant doit être remplacé.

### 6.3.6 Tests des signaux des bornes d'entrée

La présence de signaux aux bornes d'entrées analogiques ou digitales du filtre est contrôlable sur l'affichage du filtre. L'état des entrées analogiques ou digitales peut être sélectionné ou lu aux paramètres 16-60 à 16-64.

#### Entrées digitales

Lorsque les entrées digitales sont affichées, les bornes de commande 18, 19, 27, 29, 32 et 33 sont montrées de gauche à droite, avec un 1 qui signale la présence d'un signal.



Si le signal voulu n'est pas présent sur l'affichage, le problème peut provenir du câblage de commande externe

vers le filtre ou d'une carte de commande défectueuse. Pour déterminer l'emplacement de la panne, utiliser un voltmètre pour contrôler la tension aux bornes de commande.

#### Vérifier que l'alimentation de la tension de commande est correcte comme suit.

1. À l'aide d'un voltmètre, mesurer la tension des bornes 12 et 13 de la carte de commande par rapport à la borne 20. L'appareil de mesure doit indiquer entre 21 et 27 V CC.

Si la tension d'alimentation 24 V est absente, remplacer la carte de commande.

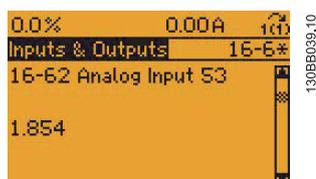
#### Si la tension 24 V est présente, poursuivre en contrôlant chaque entrée comme suit.

2. Raccorder la borne négative (-) de l'appareil de mesure à la borne de référence 20.
3. Raccorder la borne positive (+) de l'appareil de mesure aux bornes dans l'ordre.

La présence d'un signal à la borne voulue doit correspondre à la lecture de l'affichage de l'entrée digitale. Un affichage de 24 V CC indique la présence d'un signal. Un affichage de 0 V CC signifie qu'aucun signal n'est présent.

#### Entrées analogiques

La valeur des signaux sur les bornes d'entrées analogiques 53 et 54 peut aussi être affichée. La tension ou le courant en mA, selon le réglage du commutateur, figure à la ligne 2 de l'affichage.



Si le signal voulu n'est pas présent sur l'affichage, le problème peut provenir du câblage de commande externe vers le filtre ou d'une carte de commande défectueuse. Pour déterminer l'emplacement de la panne, utiliser un voltmètre pour rechercher un signal aux bornes de commande.

#### Vérifier que l'alimentation de la tension de référence est correcte comme suit.

1. À l'aide d'un voltmètre, mesurer la tension à la borne 50 de la carte de commande par rapport à la borne 55. L'appareil de mesure doit indiquer entre 9,2 et 11,2 V CC.

Si la tension d'alimentation 10 V est absente, réaliser le test de la tension de la carte de commande plus haut dans cette section.

#### Si la tension 10 V est présente, continuer en contrôlant chaque entrée comme suit.

2. Raccorder la borne négative (-) de l'appareil de mesure à la borne de référence 55.
3. Raccorder la borne positive (+) de l'appareil de mesure à la borne 53 ou 54 voulue.

Pour les bornes d'entrées analogiques 53 et 54, une tension CC entre 0 et +10 V CC doit être relevée pour concorder avec le signal analogique envoyé au filtre. Ou bien un affichage de 0,9 à 4,8 V CC correspond à un signal de 4 à 20 mA.

Noter que le signe moins (-) devant tout affichage ci-dessus indique une polarité inversée. Dans ce cas, inverser le câblage vers les bornes analogiques.

### 6.3.7 Test de résonance secteur

Les résonances peuvent avoir lieu dans les systèmes où le filtre a la possibilité de transférer de l'énergie entre lui-même et d'autres dispositifs de stockage d'énergie sans amortissement. C'est souvent le cas entre un filtre et d'autres batteries de condensateurs non réglées. En cas de défauts de résonance, observer si le réseau contient d'autres batteries de condensateurs puis les déconnecter si possible. Il peut également être recommandé de dérégler les condensateurs en ajoutant des bobines de réactance.

1. Vérifier le câblage de l'installation des TC.
2. Contrôler la valeur du déséquilibre de tension. Elle doit être inférieure à 3 %.
3. Monter le TC plus court sur les trois entrées du TC au niveau de la borne d'entrée du TC. Envoyer au filtre actif un ordre d'exécution. Si l'alarme 7, Surtension CC, se produit, consulter la procédure de dépannage de l'alarme 7. Sinon, passer à l'étape suivante.
4. Enlever les fiches de court-circuit des TC.
5. Programmer le filtre en mode de compensation sélective des harmoniques (paramètre 300-00, mode de sélection des harmoniques) et programmer la compensation des 5<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> harmoniques uniquement (paramètre 300-30, points de compensation pour les 5<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> harmoniques réglés sur zéro et autres harmoniques sur la valeur maximale).
6. Envoyer au filtre un ordre d'exécution et observer si la distorsion de tension est réduite aux 5<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> harmoniques. Si ce n'est pas le cas, vérifier à nouveau si l'installation/l'entrée et la configuration des TC ne présente pas de défauts.

7. Programmer le filtre étape par étape pour la compensation des autres harmoniques et surveiller le courant du filtre de sortie CA indiqué sur le LCP ou en le mesurant directement à l'aide d'une sonde de courant. Un courant élevé est indicateur de possibles points de résonance dans l'alimentation. Ces points doivent être mis à la terre en modifiant l'ordre des harmoniques compensées, puis désactivés en programmant le filtre actif.

### 6.3.8 Test des entrées/sorties digitales de la carte de commande

#### Test des entrées/sorties digitales de la carte de commande

Suivre la procédure ci-dessous pour tester la carte de commande et remplacer celle-ci en cas de problème.

1. Alimenter la carte de commande depuis une alimentation de secours 24 V CC. Ne pas alimenter le filtre actif par la tension secteur.
2. Programmer les entrées digitales pour la PNP au par. P-00.
3. Vérifier à l'aide d'un multimètre que la tension entre T12 et T20 vaut 24 V CC.
4. Vérifier au par. P16-60 que T32 est un 0.
5. Utiliser un cavalier pour relier T12 et T32.
6. Vérifier au par. P16-60 que T32 est un 1.
7. Enlever le cavalier.
8. Vérifier au par. P16-60 que T33 est un 0.
9. Utiliser un cavalier pour relier T12 et T33.
10. Vérifier au par. P16-60 que T33 est un 1.
11. Enlever le cavalier.
12. Remettre le par. P5-00 à la valeur précédente au cas où il aurait été modifié précédemment.

5. Programmer le filtre en fonction de l'installation TC dans les paramètres suivants : Emplacement (300-26), Tension primaire TC (300-22).
6. Effectuer une détection TC auto (300-29) si les conditions suivantes sont satisfaites : les TC sont installés du côté du PCC (vers le transformateur), les TC ne sont pas des transformateurs sommateurs, le filtre n'est pas alimenté via un transformateur et le filtre est >10 % du primaire du TC.
7. Vérifier les paramètres du filtre en fonction de l'installation TC dans les paramètres suivants : Valeur primaire (300-20), Séquence (300-24), Polarité (300-25).
8. Monter le court-circuit du TC des trois entrées TC sur la borne d'entrée TC (pré-installée en usine).
9. Envoyer au filtre actif un ordre d'exécution.
10. Vérifier que le courant du filtre affiché sur le LCP est inférieur à 15 % du courant nominal du filtre. S'il est supérieur, procéder à une inspection des pannes du matériel.
11. Arrêter le filtre actif et retirer les trois fiches de court-circuit TC.
12. Vérifier les paramètres du filtre en fonction des exigences de l'application dans les paramètres suivants : Priorité (300-01), Mode de sélection des harmoniques (300-00 et 300-30) et Référence Cos phi (300-35).
13. Envoyer au filtre actif un ordre d'exécution.
14. Veiller à ce que la distorsion de tension et de courant des harmoniques soit réduite. Dans le cas contraire, chercher l'existence de pannes ou d'erreurs de configuration au niveau de l'entrée TC/l'installation.
15. Copier les réglages des paramètres vers la mémoire 0-50 du LCP comme moyen de sauvegarde.

### 6.4 Tests après réparation

Suite à la réparation d'un filtre ou au test d'un filtre supposé être défectueux, suivre cette procédure pour s'assurer que tous les circuits fonctionnent correctement avant de remettre l'unité en marche.

1. Réaliser les procédures d'inspection visuelle décrites dans le tableau 4-1.
2. Effectuer les procédures de tests statiques pour s'assurer que l'unité peut démarrer en toute sécurité.
3. Mettre l'unité sous tension CA.
4. Copier les réglages des paramètres vers la mémoire 0-50 du LCP comme moyen de sauvegarde.

## 7 Instructions d'assemblage et de désassemblage des châssis de taille D

### 7.1 Décharges électrostatiques (DES)

#### ATTENTION

Les filtres contiennent des tensions dangereuses lorsqu'ils sont reliés au secteur. Aucune intervention de démontage ne doit être effectuée sous tension. Mettre le filtre hors tension et attendre au moins 20 minutes pour que les condensateurs du filtre soient complètement déchargés. L'entretien ne doit être effectué que par un électricien compétent.

#### DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES (DES)

De nombreux composants électroniques du filtre sont sensibles à l'électricité statique. Des tensions basses au point de ne pas pouvoir être senties, vues ou entendues peuvent réduire la durée de vie ou influencer la performance des composants électroniques sensibles ou les détruire totalement.

#### ATTENTION

Suivre les procédures adaptées face aux décharges électrostatiques (DES) pour éviter d'endommager les composants sensibles pendant l'entretien du filtre.

#### REMARQUE!

La taille du châssis est mentionnée dans le manuel chaque fois que les procédures ou les composants diffèrent entre les filtres en fonction de la taille physique de l'unité. Se reporter aux tableaux du chapitre Introduction pour connaître la définition des tailles des châssis. Voir **8.1 Décharges électrostatiques (DES)** pour connaître les instructions d'assemblage et de désassemblage des châssis de taille E.

### 7.2 Instructions relatives à la partie active

#### 7.2.1 Carte de commande et plaque de montage de la carte de commande

1. Ouvrir la porte du panneau avant.
2. Débrancher le câble plat du LCP de la carte de commande.

#### ATTENTION

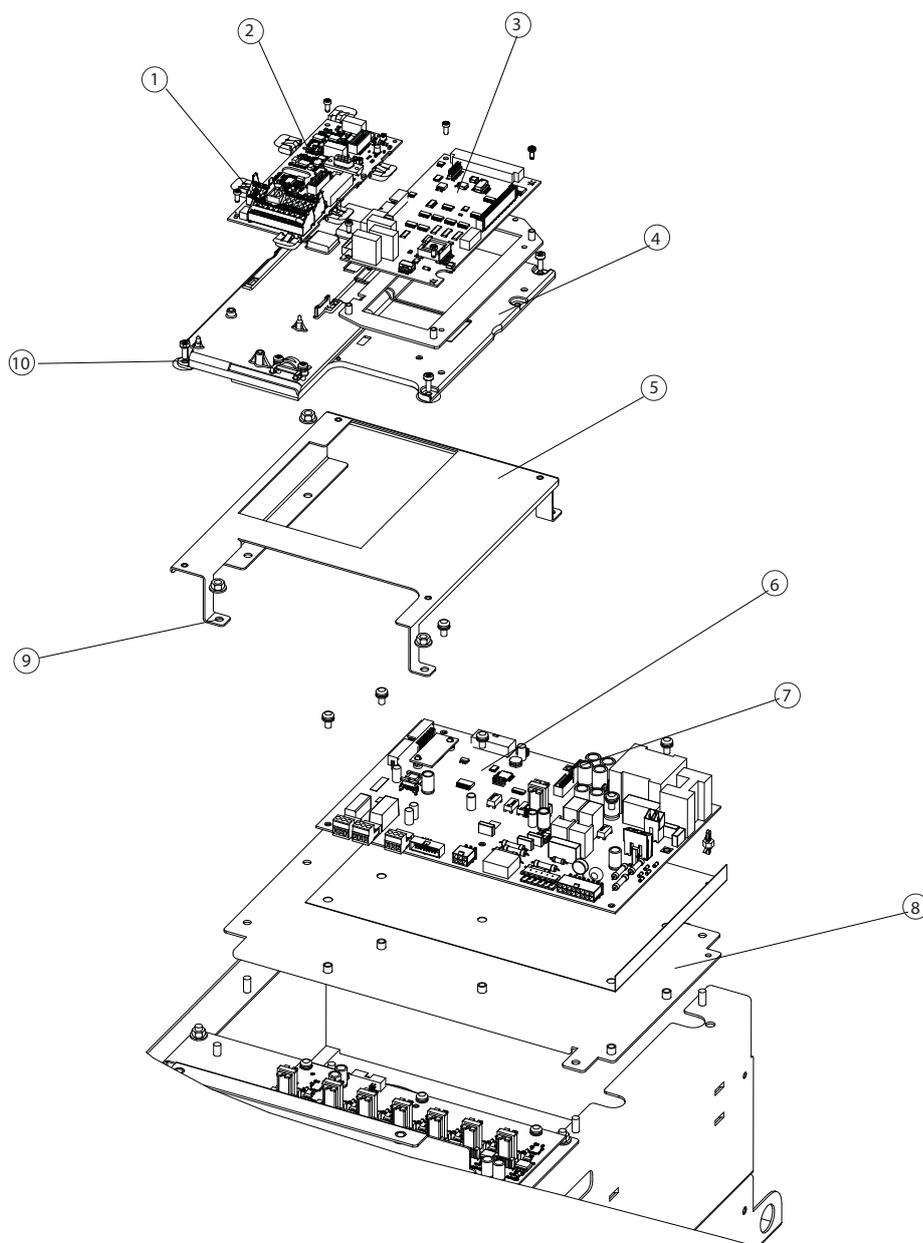
**Courant secteur (côté primaire)**

Utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des transformateurs de courant externes fournis par le client (TC) à chaque fois qu'il existe un courant sur le secteur (côté primaire) et que la carte AFC N'est PAS branchée sur les bornes des TC externes. Lors des opérations de maintenance sur un filtre actif, utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des TC externes pour plus de sécurité. L'incapacité à court-circuiter le secondaire des transformateurs de courant lorsqu'il existe du courant au niveau du primaire et que la carte AFC N'est PAS branchée pourrait endommager le transformateur de courant.

3. Retirer le câble du TC des condensateurs de la borne MK103 de la carte de l'AAF.
4. Retirer le câble des TC externes de la borne MK101 ou MK108 de la carte de l'AAF.
5. Retirer les câbles plats des bornes FC100 et MK100 sur la carte de l'AAF.
6. Retirer les borniers de la carte de commande.
7. Enlever les 4 vis (T20) attachant la plaque de montage de la carte de commande à la patte de support de l'assemblage de commande.
8. Enlever la plaque de montage de la carte de commande.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

130B344.10



7

Illustration 7.1 Montage des cartes de commande et de puissance

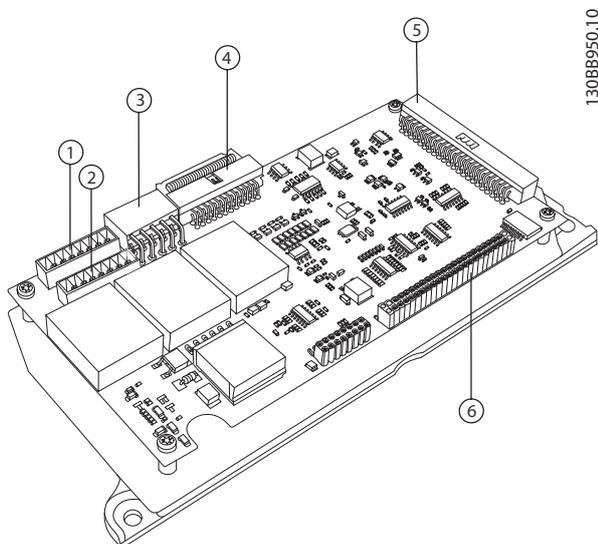
1	Bornier de la carte de commande	6	Carte de puissance
2	Carte de commande	7	Goujon de fixation de la carte de puissance
3	Carte de filtre actif (AAF)	8	Plaque de montage de la carte de puissance
4	Plaque de montage de la carte de commande	9	Écrou de serrage de la plaque de montage de la carte de puissance
5	Patte de support de l'assemblage de la carte de commande	10	Cosse circulaire de la plaque de montage de la carte de puissance

### 7.2.2 Patte de support de l'assemblage de commande

1. Enlever la plaque de montage de la carte de commande conformément à la procédure.
2. Retirer les 5 écrous de fixation (10 mm).
3. Enlever la patte de support de l'assemblage de commande.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.3 Carte de filtre actif



1	MK101	4	MK107
2	MK108	5	MK100
3	MK103	6	FK100

## ATTENTION

#### Courant secteur (côté primaire)

Utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des transformateurs de courant externes fournis par le client (TC) à chaque fois qu'il existe un courant sur le secteur (côté primaire) et que la carte AFC N'est PAS branchée sur les bornes des TC externes. Lors des opérations de maintenance sur un filtre actif, utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des TC externes pour plus de sécurité. L'incapacité à court-circuiter le secondaire des transformateurs de courant lorsqu'il existe du courant au niveau du primaire et que la carte AFC N'est PAS branchée pourrait endommager le transformateur de courant.

1. Pour le réassemblage, noter si le câble est branché au MK101 (5 A) ou MK108 (1 A).
2. Retirer les fiches MK100, MK103, MK107, FK100 et MK101 (5 A) ou MK108 (1 A) de la carte de l'AAF.
3. Enlever la carte de l'AAF en retirant les 4 vis de montage (T10).

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.4 Carte de puissance

La carte de puissance peut rester fixée à sa plaque de montage si celle-ci doit être retirée.

1. Enlever la patte de support de l'assemblage de commande en respectant la procédure.
2. Débrancher les connecteurs MK102, MK103, MK105, MK106, MK107, MK109, MK110, FK100 et FK101 de la carte de puissance.
3. Enlever les 7 vis de montage (T25) de la carte de puissance.
4. Retirer la carte de puissance de l'entretoise en plastique en haut à droite de la carte de puissance.
5. Enlever la carte de mise à l'échelle du courant de la carte de puissance en appuyant sur les attaches de fixation sur les entretoises. **GARDER CETTE CARTE DE MISE À L'ÉCHELLE POUR UNE RÉINSTALLATION ULTÉRIEURE DE TOUTE CARTE DE PUISSANCE DE RECHANGE.** La carte de mise à l'échelle contrôle les signaux fonctionnant avec ce filtre spécifique. Elle ne fait pas partie de la carte de puissance de rechange.
6. Conserver l'isolation de la carte de puissance pour le réassemblage.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Lors de l'installation de la carte de puissance, s'assurer que la plaque d'isolation est bien montée derrière la carte de puissance. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

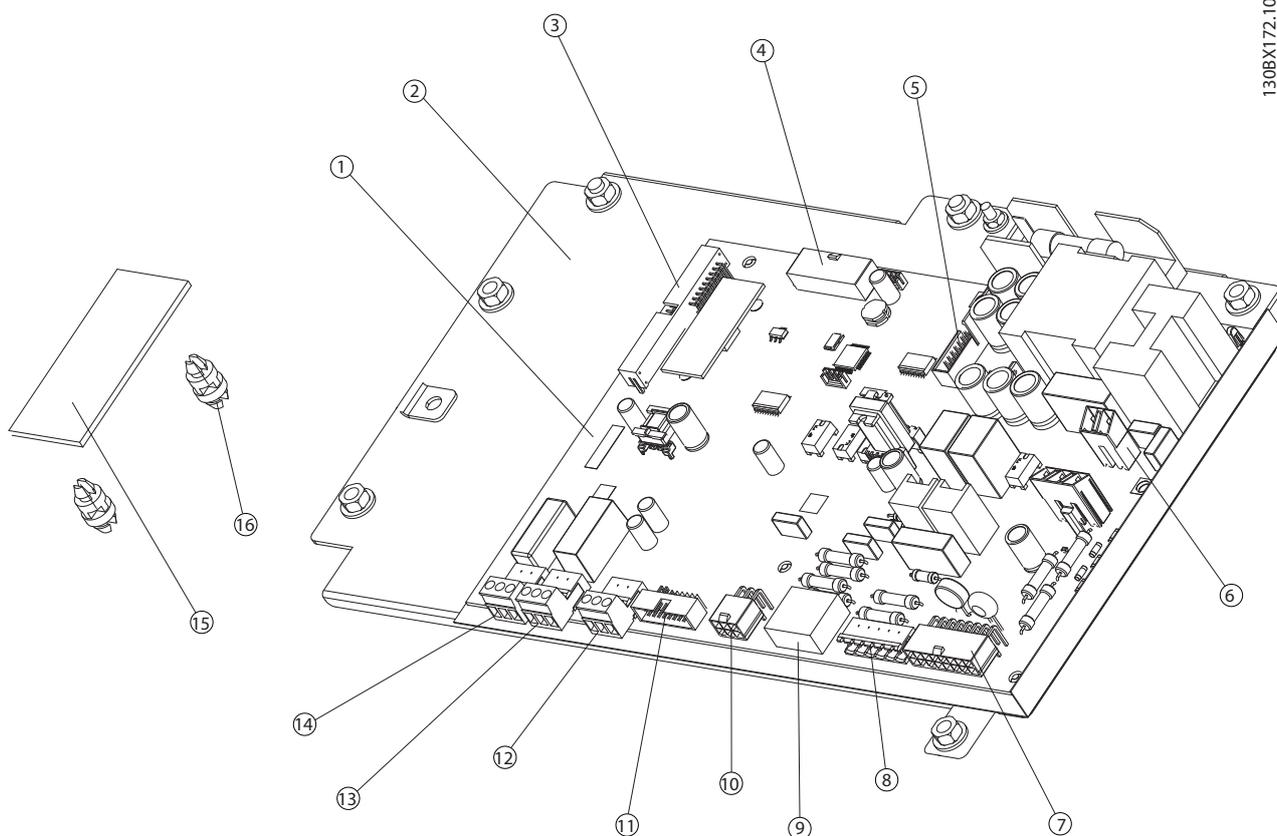


Illustration 7.2 Bornes de la carte de puissance et carte de mise à l'échelle

1	Carte de puissance PCA3	9	MK106
2	Plaque de montage	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	MK112 bornes 4, 5, 6
6	MK105	14	MK112 bornes 1, 2, 3
7	MK107	15	Carte de mise à l'échelle du courant PCA4
8	FK103	16	Entretoise de la carte de mise à l'échelle du courant

### 7.2.5 Plaque de montage de la carte de puissance

1. Enlever le support de fixation de l'assemblage de commande en suivant la procédure.
2. La plaque de montage de la carte de puissance peut être retirée avec la carte de puissance toujours montée, si souhaité. Si la carte de puissance doit être enlevée, la retirer conformément à la procédure de la carte de puissance.
3. Pour enlever la plaque de montage de la carte de puissance avec cette dernière montée, débrancher les connecteurs MK102, MK105, MK107, MK109 et MK112.

4. Retirer l'écrou (7 mm) fixant la cosse circulaire MK102 à la plaque de montage de la carte de puissance.
5. Enlever les 2 écrous (10 mm) sur le côté droit de la plaque de montage de la carte de puissance. (Les deux écrous qui fixent le support de fixation de l'assemblage de commande maintiennent également le côté gauche du support de fixation de la carte de puissance.)
6. Retirer la plaque de montage de la carte de puissance.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. La cosse circulaire pour l'assemblage du fil qui se raccorde au connecteur MK102 de la carte de puissance est fixée au

goujon de fixation droit sur le haut de la plaque de montage de la carte de puissance. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.6 Carte de faible charge

1. Déconnecter MK1, MK3 et MK4.
2. Retirer les 4 vis (T25) des entretoises.
3. Retirer l'assemblage de la carte de faible charge.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.7 Carte de commande de gâchette

Noter que la carte de commande de gâchette peut rester attachée si la batterie de condensateurs est retirée.

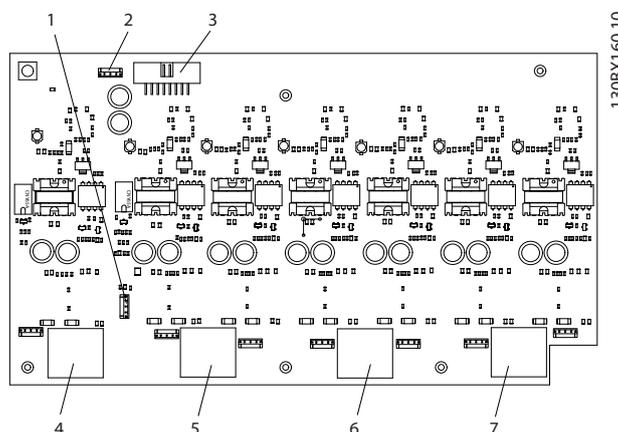


Illustration 7.3 Carte de commande de gâchette

1	MK100	5	MK102 (U)
2	MK101 (filtre RFI)	6	MK103 (V)
3	MK106	7	MK104 (W)
4	MK105 (non utilisé)		

### 7.2.8 Batterie de condensateurs CC

1. Enlever la patte de support de l'assemblage de commande en respectant la procédure.
2. Le raccordement de la batterie de condensateurs CC aux barres omnibus CC peut être enfoncé dans l'interstice situé au-dessus de la batterie de condensateurs. Retirer des barres omnibus CC les 2 écrous de serrage (10 mm) reliant la batterie de condensateurs au raccordement du bus CC. Une rallonge de 100 mm minimum est nécessaire.
3. Noter que la carte de commande de gâchette des IGBT peut rester attachée à la plaque de fermeture de la batterie de condensateurs.

1. Débrancher les câbles des connecteurs MK101, MK102, MK103, MK104, MK106 de la carte de commande de gâchette, et du MK101 si l'option RFI est présente.
2. Enlever la carte de commande de gâchette en retirant les 6 vis de montage (T25) des entretoises.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

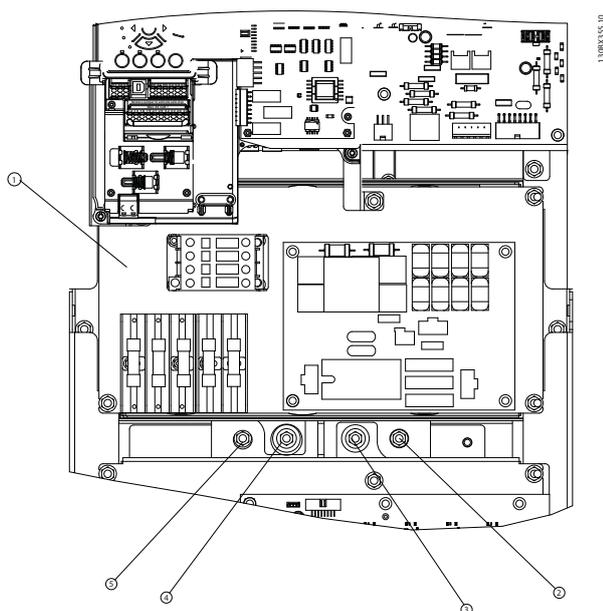


Illustration 7.4 Accès à la batterie de condensateurs CC

1	Plaque de montage de la carte de faible charge	4	Connecteur du bus CC supérieur
2	Connecteur du bus CC inférieur	5	Connecteur du bus CC supérieur
3	Connecteur du bus CC inférieur		

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.9 Plaque de montage de la carte de faible charge

Noter que la carte de faible charge peut rester installée si la batterie de condensateurs est retirée.

- Débrancher les câbles des fusibles FU1, FU2, FU3, FU4 et FU6 du bloc-fusibles de la carte de faible charge (en haut et en bas).
- Déconnecter 3 raccordements en ligne du contacteur de faible charge (non illustrés).
- Retirer la plaque de montage de la carte de faible charge en enlevant les 4 écrous (10 mm) de la plaque.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.10 Plaque de montage des bornes d'entrée

- Enlever la connexion de l'entrée secteur de L1, L2 et L3 sur la plaque de montage des bornes d'entrée.
- Enlever les 3 barres omnibus à angle droit situées entre les bornes d'entrée et la bobine d'induction d'entrée. (Elles se trouvent au-dessus du filtre RFI en option, si celui-ci est présent.)
- Enlever les 5 vis fixant la plaque de montage des bornes d'entrée au châssis.
- Noter que la plaque de montage des bornes d'entrée peut peser jusqu'à 16 kg avec toutes les options. Enlever la plaque de montage des bornes d'entrée du châssis.

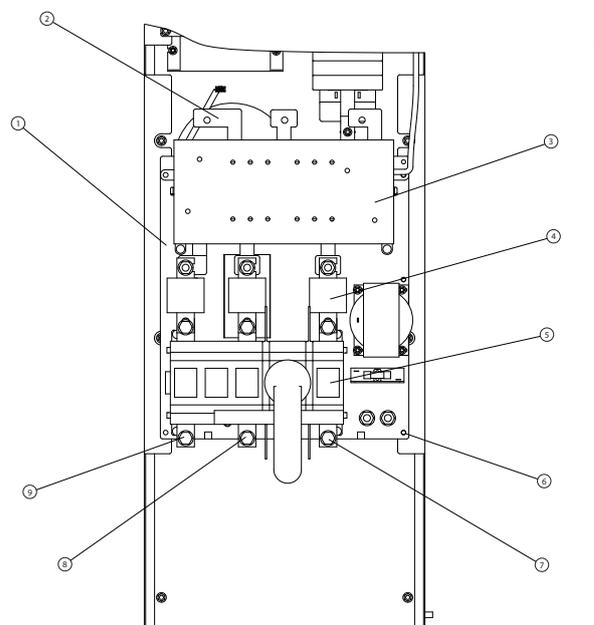


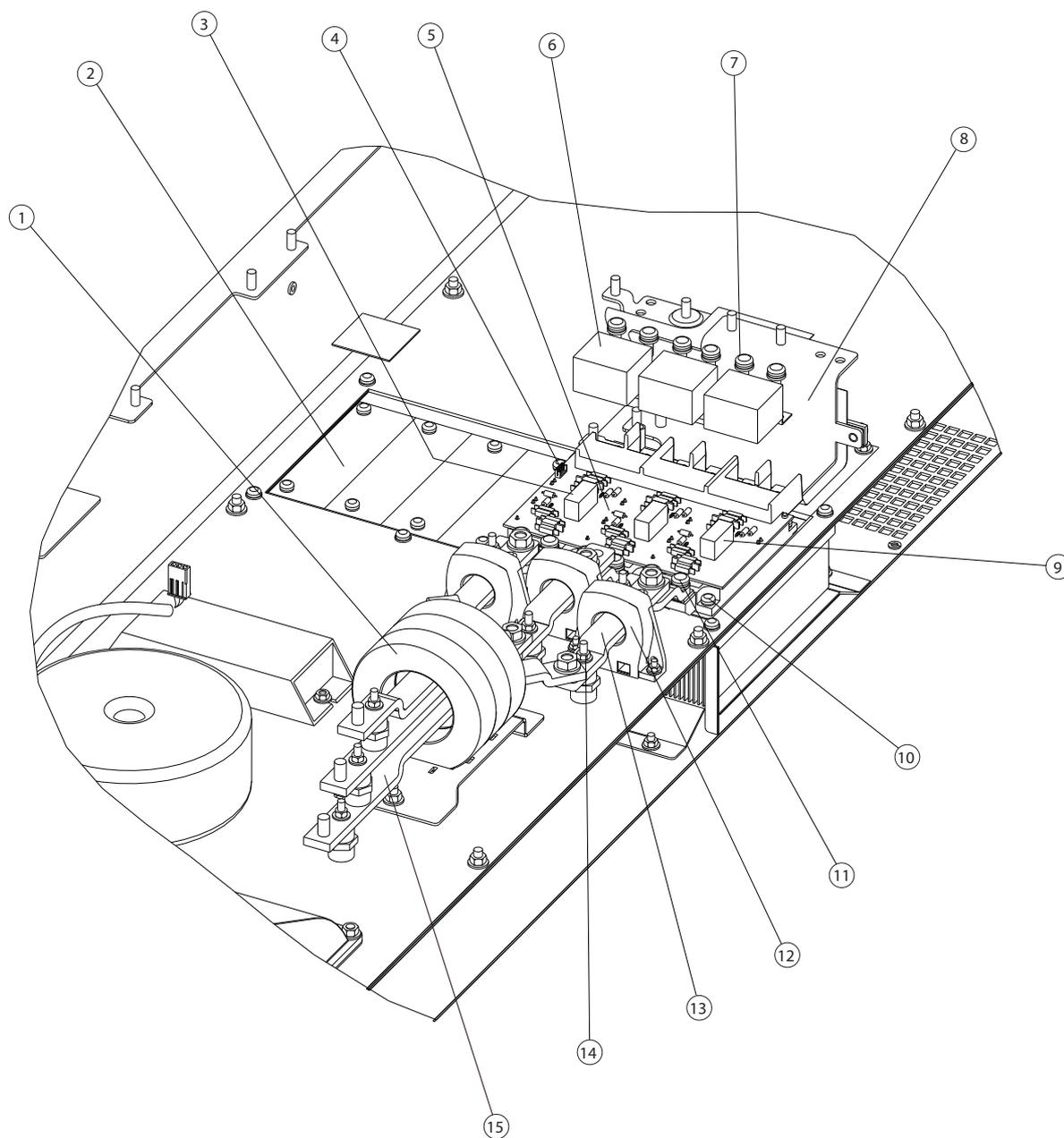
Illustration 7.5 Plaque de montage des bornes d'entrée

1	Plaque de montage des bornes d'entrée	6	Vis de fixation de la plaque de montage des bornes d'entrée
2	Borne de la barre omnibus à angle droit	7	L3
3	Plaque de fermeture du filtre RFI (en option)	8	L2
4	Fusible sectionneur secteur (en option)	9	L1
5	Sectionneur secteur (en option)		

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.11 Module IGBT

1. Retirer les 12 vis du bornier (T30) en haut et en bas du module IGBT. Noter que les vis supérieures fixent également les condensateurs d'amortissement au module IGBT.
2. Enlever les 3 condensateurs d'amortissement. Noter que les 6 vis supérieures permettent également de détacher l'assemblage du bus CC.
3. Retirer l'assemblage du bus.
4. Retirer l'écrou de 8 mm des entretoises de la barre omnibus du capteur de courant.
5. Déconnecter les câbles de gâchette des connecteurs du module IGBT MK100, MK200 et MK300.
6. Déconnecter le câble du capteur de température du MK103.
7. Enlever les 8 vis de montage de l'IGBT (T20) du radiateur.
8. Enlever le module IGBT en faisant glisser le module vers le haut et l'extérieur.



7

1	Tore	9	MK300
2	Radiateur	10	Vis de montage de l'IGBT (T20)
3	MK300	11	Vis de montage de la borne inférieure
4	MK100	12	Capteur de courant
5	Assemblage du module IGBT	13	Barre omnibus du capteur de courant
6	Condensateur d'amortissement	14	Entretoise de la barre omnibus du capteur de courant
7	Vis de montage de la borne supérieure	15	Entretoise de la barre omnibus de l'assemblage du tore
8	Assemblage de la barre omnibus CC		

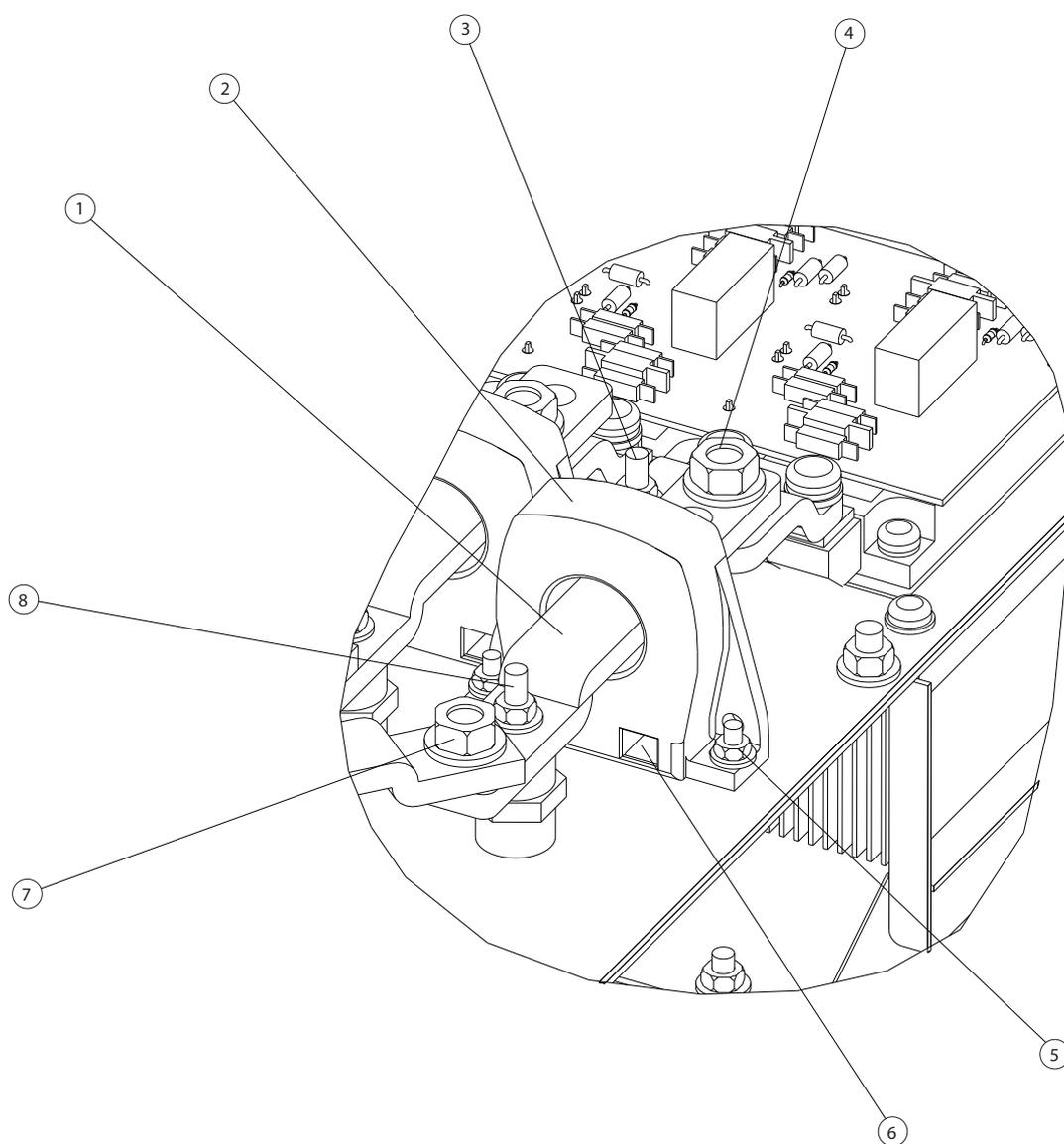
Remplacer le module IGBT selon les instructions fournies avec le kit de rechange. Se conformer au schéma de serrage et aux valeurs de couple décrits dans les instructions du kit. Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le tableau 1.7 pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.12 Capteurs de courant de l'IGBT TC1, TC2 et TC3

1. Retirer la plaque de montage des bornes d'entrée en respectant la procédure.
2. Retirer les 2 écrous (8 mm) des entretoises de la barre omnibus du capteur de courant, en haut et en bas.
3. Retirer les 2 écrous (13 mm) de fixation de la barre omnibus du capteur de courant, en haut et en bas.
4. Desserrer les 3 écrous (8 mm) et les entretoises sur les entretoises de la barre omnibus de

l'assemblage du tore pour offrir plus de flexibilité sur les barres omnibus.

5. Enlever les 2 écrous (7 mm) de fixation du capteur de courant de chaque côté du capteur de courant.
6. Déconnecter le câble du capteur de courant de chaque capteur de courant.
7. Faire glisser le capteur de courant pour le détacher de la barre omnibus du capteur de courant.



130BX343.10

7

Illustration 7.6 Capteurs de courant de l'IGBT

1	Barre omnibus du capteur de courant	5	Écrou de montage du capteur de courant
2	Capteur de courant	6	Connecteur du câble du capteur de courant (non illustré)
3	Entretoise supérieure de la barre omnibus du capteur de courant	7	Écrou de fixation inférieur de la barre omnibus du capteur de courant
4	Écrou de fixation supérieur de la barre omnibus du capteur de courant	8	Entretoise inférieure de la barre omnibus du capteur de courant

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.13 Résistance de faible charge

1. Démontez l'assemblage de la plaque de bornes d'entrée conformément à la procédure.
2. Débranchez le connecteur MK4 de la carte de faible charge.
3. Détachez la résistance de faible charge en retirant les 2 vis.

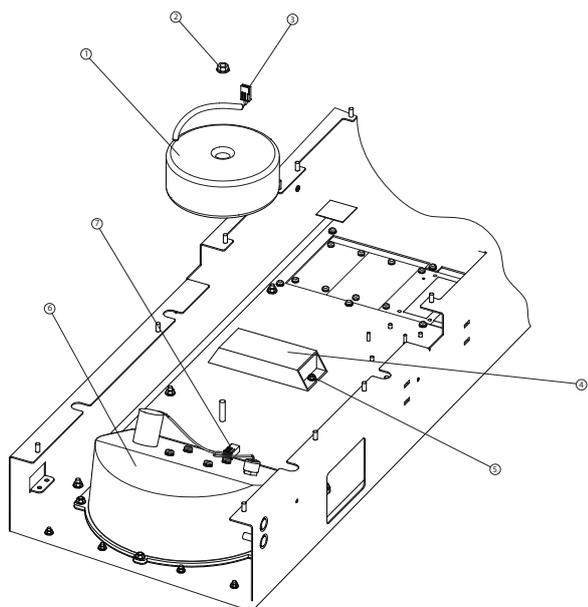


Illustration 7.7 Résistance de faible charge, transformateur du ventilateur et assemblage du ventilateur du radiateur

1	Transformateur des ventilateurs	5	Écrou de serrage de la résistance de faible charge
2	Écrou de serrage du transformateur du ventilateur	6	Assemblage du ventilateur du radiateur
3	Connecteur Molex du transformateur du ventilateur	7	Connecteur Molex du ventilateur du radiateur
4	Résistance de faible charge		

Pour réinstaller, procédez dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.2.14 Transformateur des ventilateurs

1. Retirez la plaque de montage des bornes d'entrée en respectant la procédure.
2. Déconnectez le connecteur en ligne du transformateur du ventilateur.
3. Retirez le transformateur du ventilateur en enlevant l'écrou de 13 mm au centre du transformateur.

Pour réinstaller, procédez dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

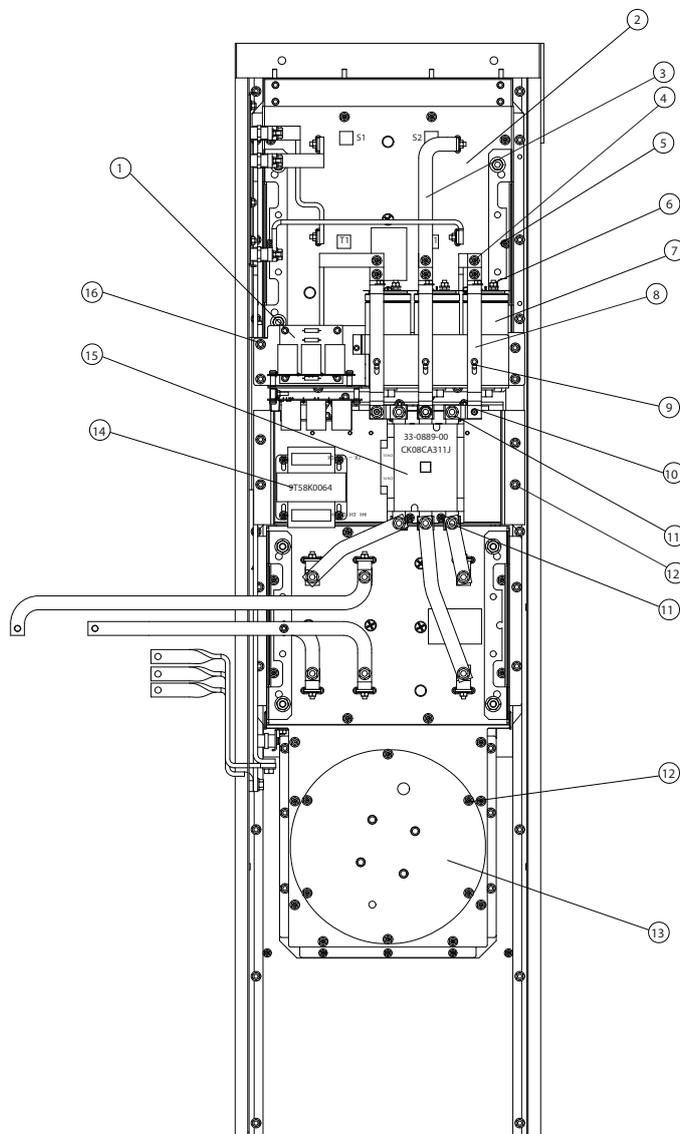
### 7.2.15 Assemblage du ventilateur du radiateur

1. Retirez la plaque de montage des bornes d'entrée en respectant la procédure.
2. Déconnectez le connecteur Molex en ligne.
3. Notez que l'assemblage du ventilateur pèse environ 8 kg. Démontez l'assemblage du ventilateur en enlevant les 6 écrous (10 mm) des goujons de fixation.

Pour réinstaller, procédez dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.3 Instructions relatives à la partie passive

#### 7.3.1 Partie passive du filtre



130BX253.10

7

Illustration 7.8 Partie passive du filtre

1	Filtre RFI	10	Écrou de serrage de l'extension de la barre omnibus
2	Bobine LC	11	Écrou de borne (supérieur)
3	Barre omnibus de bobine LC	12	Écrou de la plaque de montage (10 mm)
4	Écrou le plus haut, barre omnibus de batterie de condensateurs	13	Écrou de borne (inférieur)
5	Écrou de serrage 10 mm	14	Écrou de serrage du ventilateur
6	Écrou de serrage des condensateurs 10 mm	15	Ventilateur
7	Condensateur CA	16	Transformateur de contacteur
8	Barre omnibus de batterie de condensateurs CA	17	Contacteur d'entrée CA
9	Entretoise de barre omnibus de batterie de condensateurs CA	18	Écrou de serrage

### 7.3.2 Ventilateur

1. Débrancher le connecteur Molex de la partie inférieure de l'assemblage (non illustré).
2. Démonter l'assemblage du ventilateur en retirant les 6 écrous (10 mm).

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.3.3 Contacteur d'entrée CA

1. Noter la couleur du câble de fusible relié à chaque barre omnibus pour pouvoir réinstaller correctement.
2. Enlever les 3 écrous de borne (13 mm) de la partie inférieure du contacteur d'entrée CA.
3. Enlever les câbles de fusible (non illustrés).
4. Retirer les 3 écrous (13 mm) de la partie supérieure du contacteur d'entrée CA.
5. Retirer les écrous (13 mm) des extensions de barre omnibus situées à l'extérieur de la plupart des barres omnibus de batterie de condensateurs.
6. Débrancher le connecteur Molex à gauche du contacteur d'entrée CA (non illustré).
7. Retirer le contacteur d'entrée CA à l'aide d'une extension permettant d'atteindre les 4 écrous (8 mm) de la plaque de montage du contacteur d'entrée CA et du transformateur (non illustré).

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.3.4 Transformateur de contacteur

1. Débrancher les 2 contacteurs Molex (non illustrés) du transformateur de contacteur, l'un étant situé en haut (sortie), l'autre en bas (entrée).
2. Retirer le transformateur de contacteur en enlevant les 4 vis (8 mm) fixant le transformateur sur la plaque de montage.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.3.5 Plaque de montage de l'assemblage filtre RFI et condensateurs CA

1. Retirer les 3 écrous de borne (13 mm) de la partie supérieure du contacteur d'entrée CA.
2. Retirer l'écrou de 13 mm des extensions de barre omnibus situées à l'extérieur de la plupart des barres omnibus de batterie de condensateurs.

3. Retirer les 3 vis (8 mm) des entretoises des barres omnibus de batterie de condensateurs CA.
4. Débrancher le connecteur de câble hautes fréquences du filtre RFI (non illustré).
5. Retirer les 3 écrous (10 mm) les plus hauts des barres omnibus de batterie de condensateurs.
6. Noter la position du câble du capteur de courant relié à chaque écrou de condensateur pour un réassemblage correct. Enlever les 2 écrous de bornes de condensateur (10 mm) du haut de chaque condensateur.
7. Détacher les câbles de capteur de courant des bornes.
8. Desserrer les écrous des barres omnibus de la bobine LC afin de pouvoir retirer les barres omnibus de la bobine LC.
9. Enlever les 4 écrous (10 mm) des coins de la plaque de montage de l'assemblage filtre RFI et condensateurs CA pour retirer la plaque.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.3.6 Plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA

1. Enlever la plaque de montage de l'assemblage filtre RFI et condensateurs CA en suivant la procédure.
2. Débrancher le contacteur Molex à gauche du contacteur d'entrée CA (non illustré).
3. Débrancher les 2 contacteurs Molex (non illustrés) du transformateur de contacteur, l'un étant situé en haut (sortie), l'autre en bas (entrée).
4. Retirer les 3 écrous de borne (13 mm) de la partie inférieure du contacteur d'entrée CA.
5. Débrancher le câble de capteur de courant de chacun des 3 capteurs de courant situés derrière la plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA (non illustrés).
6. Retirer les 3 écrous (8 mm) des barres omnibus des résistances d'amortissement (non illustrés).
7. Enlever les 4 écrous (10 mm) des coins de la plaque de montage pour la retirer.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 7.3.7 Assemblage résistances d'amortissement et capteur de courant de condensateur TC4, TC5 et TC6

1. Démonter la plaque de montage de l'assemblage filtre RFI et condensateurs CA en suivant la procédure (7.3.4).
2. Démonter la plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA en suivant la procédure (7.3.5).
3. Retirer les barres omnibus des résistances d'amortissement en enlevant les 3 vis (T25).
4. Enlever les résistances d'amortissement en retirant les vis cruciformes de chaque côté de la résistance d'amortissement.

7

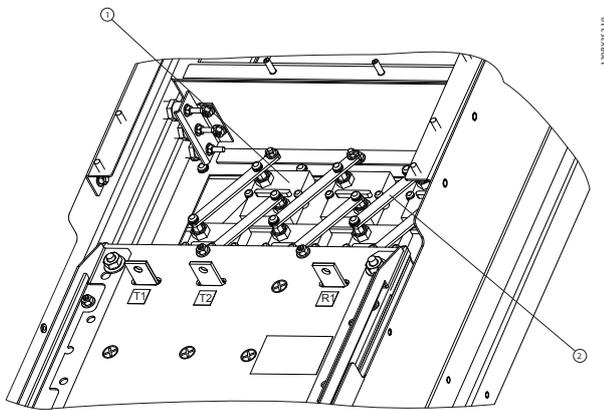


Illustration 7.9 Résistance d'amortissement

1	Résistance d'amortissement	2	Barre omnibus de résistance d'amortissement
---	----------------------------	---	---

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

## 8 Instructions d'assemblage et de désassemblage des châssis de taille E

### 8.1 Décharges électrostatiques (DES)

#### **ATTENTION**

Les filtres contiennent des tensions dangereuses lorsqu'ils sont reliés au secteur. Aucune intervention de démontage ne doit être effectuée sous tension. Mettre le filtre hors tension et attendre au moins 40 minutes pour que les condensateurs du filtre soient complètement déchargés. L'entretien ne doit être effectué que par un électricien compétent.

#### **DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES (DES)**

De nombreux composants électroniques du filtre sont sensibles à l'électricité statique. Des tensions basses au point de ne pas pouvoir être senties, vues ou entendues peuvent réduire la durée de vie ou influencer la performance des composants électroniques sensibles ou les détruire totalement.

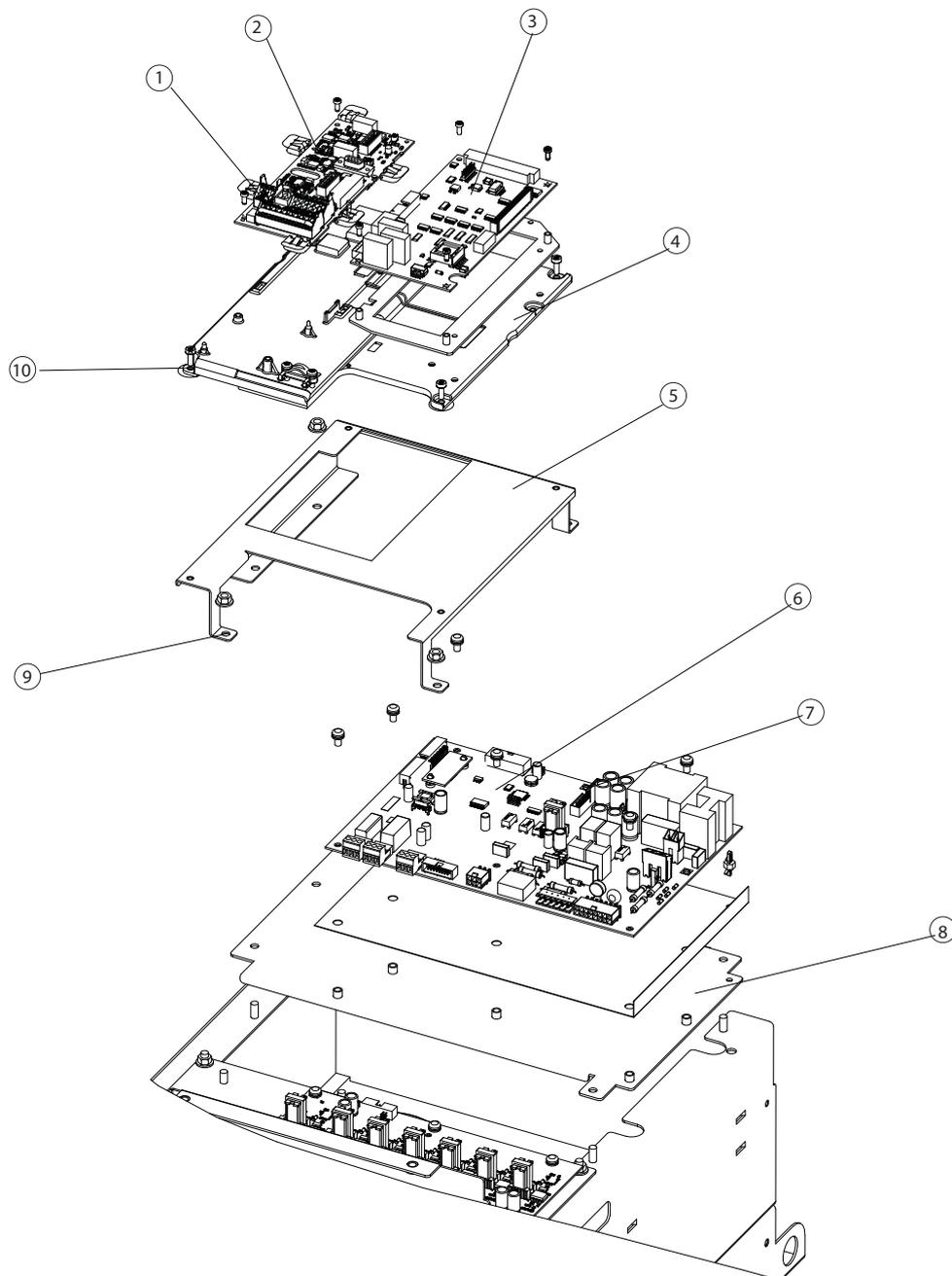
#### **ATTENTION**

Suivre les procédures adaptées face aux décharges électrostatiques (DES) pour éviter d'endommager les composants sensibles pendant l'entretien du filtre.

#### **REMARQUE!**

La taille du châssis est mentionnée dans le manuel chaque fois que les procédures ou les composants diffèrent entre les filtres en fonction de la taille physique de l'unité. Se reporter aux tableaux du chapitre Introduction pour connaître les définitions des tailles de châssis E.

## 8.2 Instructions relatives à la partie active



130BX344.10

8

Illustration 8.1 Montage de la carte de commande, de la carte de filtre actif et de la carte de puissance

1	Bornier de la carte de commande	6	Carte de puissance
2	Carte de commande	7	Goujon de fixation de la carte de puissance
3	Carte de filtre actif (AAF)	8	Plaque de montage de la carte de puissance
4	Plaque de montage de la carte de commande	9	Écrou de serrage de la plaque de montage de la carte de puissance
5	Patte de support de l'assemblage de la carte de commande	10	Cosse circulaire de la plaque de montage de la carte de puissance

### 8.2.1 Carte de commande et plaque de montage de la carte de commande

1. Ouvrir la porte du panneau avant.
2. Débrancher le câble plat du LCP de la carte de commande.

## ATTENTION

### Courant secteur (côté primaire)

Utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des transformateurs de courant externes fournis par le client (TC) à chaque fois qu'il existe un courant sur le secteur (côté primaire) et que la carte AFC N'est PAS branchée sur les bornes des TC externes. Lors des opérations de maintenance sur un filtre actif, utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des TC externes pour plus de sécurité. L'incapacité à court-circuiter le secondaire des transformateurs de courant lorsqu'il existe du courant au niveau du primaire et que la carte AFC N'est PAS branchée pourrait endommager le transformateur de courant.

3. Retirer le câble du TC des condensateurs de la borne MK103 de la carte de l'AAF.
4. Retirer le câble des TC externes de la borne MK101 ou MK108 de la carte de l'AAF.
5. Retirer les câbles plats des bornes FC100 et MK100 sur la carte de l'AAF.
6. Retirer les borniers de la carte de commande.
7. Enlever les 4 vis (T20) attachant la plaque de montage de la carte de commande à la patte de support de l'assemblage de commande.
8. Enlever la plaque de montage de la carte de commande.

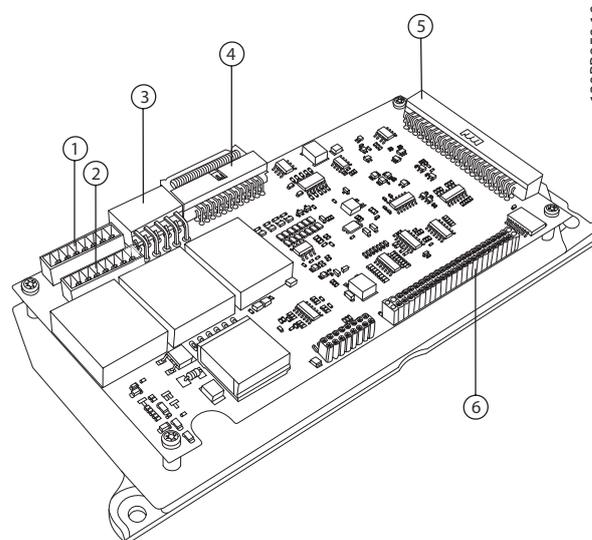
Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.2 Patte de support de l'assemblage de commande

1. Enlever la plaque de montage de la carte de commande conformément à la procédure.
2. Retirer les 5 écrous de fixation (10 mm).
3. Enlever la patte de support de l'assemblage de commande.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.3 Carte de filtre actif



1	MK101	4	MK107
2	MK108	5	MK100
3	MK103	6	FK100

## ATTENTION

### Courant secteur (côté primaire)

Utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des transformateurs de courant externes fournis par le client (TC) à chaque fois qu'il existe un courant sur le secteur (côté primaire) et que la carte AFC N'est PAS branchée sur les bornes des TC externes. Lors des opérations de maintenance sur un filtre actif, utiliser un connecteur de court-circuit au niveau du secondaire des TC externes pour plus de sécurité. L'incapacité à court-circuiter le secondaire des transformateurs de courant lorsqu'il existe du courant au niveau du primaire et que la carte AFC N'est PAS branchée pourrait endommager le transformateur de courant.

1. Pour le réassemblage, noter si le câble est branché au MK101 (5 A) ou MK108 (1 A).
2. Retirer les fiches MK100, MK103, MK107, FK100 et MK101 (5 A) ou MK108 (1 A) de la carte de l'AAF.
3. Enlever la carte de l'AAF en retirant les 4 vis de montage (T10).

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.4 Carte de puissance

La carte de puissance peut rester fixée à sa plaque de montage si celle-ci doit être retirée.

1. Enlever la patte de support de l'assemblage de commande en respectant la procédure.
2. Débrancher les connecteurs MK102, MK103, MK105, MK106, MK107, MK109, MK110, FK100 et FK101 de la carte de puissance.
3. Enlever les 7 vis de montage (T25) de la carte de puissance.
4. Retirer la carte de puissance de l'entretoise en plastique en haut à droite de la carte de puissance.
5. Enlever la carte de mise à l'échelle du courant de la carte de puissance en appuyant sur les attaches de fixation sur les entretoises. **GARDER CETTE CARTE DE MISE À L'ÉCHELLE POUR UNE RÉINSTALLATION ULTÉRIEURE DE TOUTE CARTE DE PUISSANCE DE RECHANGE.** La carte de mise à l'échelle contrôle les signaux fonctionnant avec ce filtre spécifique. Elle ne fait pas partie de la carte de puissance de rechange.
6. Conserver l'isolation de la carte de puissance pour le réassemblage.

8

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Lors de l'installation de la carte de puissance, s'assurer que la plaque d'isolation est bien montée derrière la carte de puissance. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

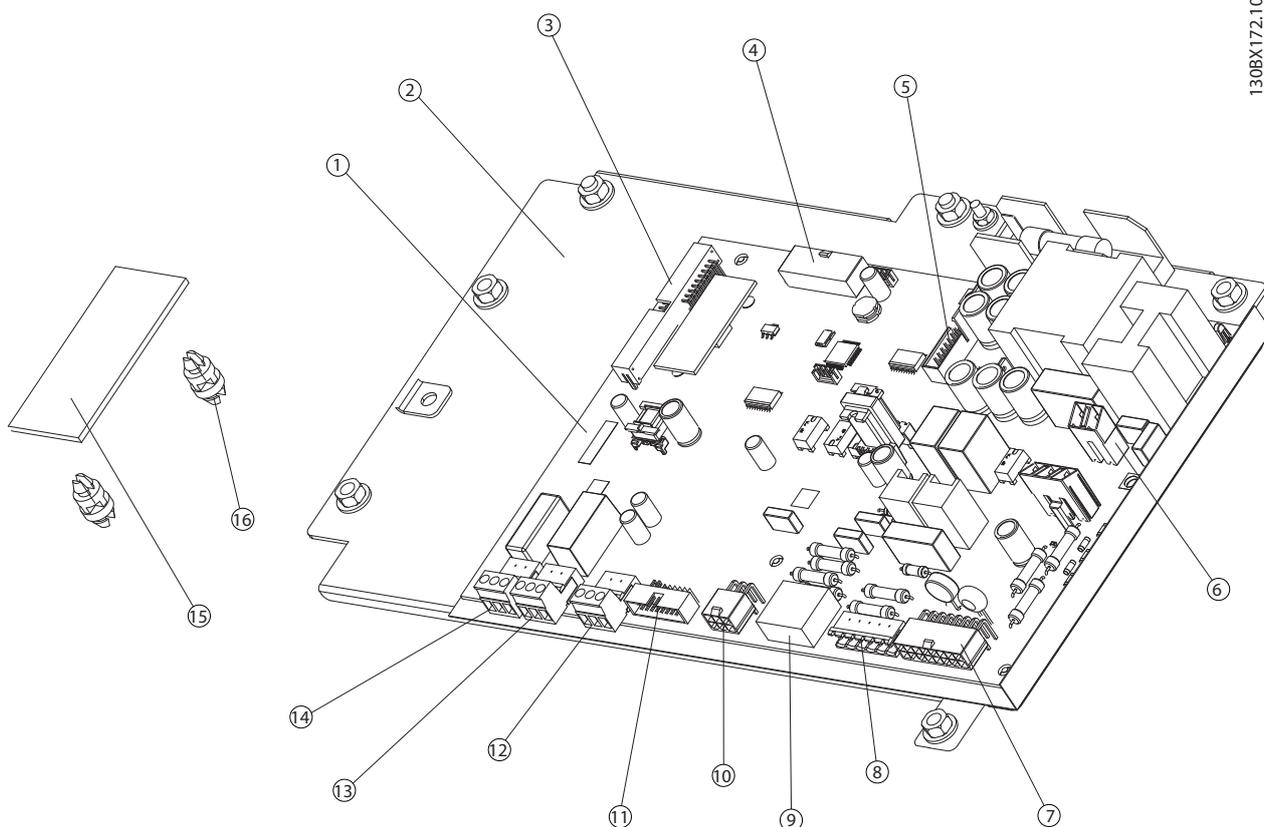


Illustration 8.2 Bornes de la carte de puissance et carte de mise à l'échelle

1	Carte de puissance PCA3	9	MK106
2	Plaque de montage	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	MK112 bornes 4, 5, 6
6	MK105	14	MK112 bornes 1, 2, 3
7	MK107	15	Carte de mise à l'échelle du courant PCA4
8	FK103	16	Entretoise de la carte de mise à l'échelle du courant

### 8.2.5 Plaque de montage de la carte de puissance

1. Enlever le support de fixation de l'assemblage de commande en suivant la procédure.
2. La plaque de montage de la carte de puissance peut être retirée avec la carte de puissance toujours montée, si souhaité. Si la carte de puissance doit être enlevée, la retirer conformément à la procédure de la carte de puissance.
3. Pour enlever la plaque de montage de la carte de puissance avec cette dernière montée, débrancher les connecteurs MK102, MK105, MK107, MK109 et MK112.
4. Retirer l'écrou (7 mm) fixant la cosse circulaire MK102 à la plaque de montage de la carte de puissance.
5. Enlever les 2 écrous (10 mm) sur le côté droit de la plaque de montage de la carte de puissance. (Les deux écrous qui fixent le support de fixation de l'assemblage de commande maintiennent également le côté gauche du support de fixation de la carte de puissance.)
6. Retirer la plaque de montage de la carte de puissance.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. La cosse circulaire pour l'assemblage du fil qui se raccorde au connecteur MK102 de la carte de puissance est fixée au goujon de fixation droit sur le haut de la plaque de montage de la carte de puissance. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

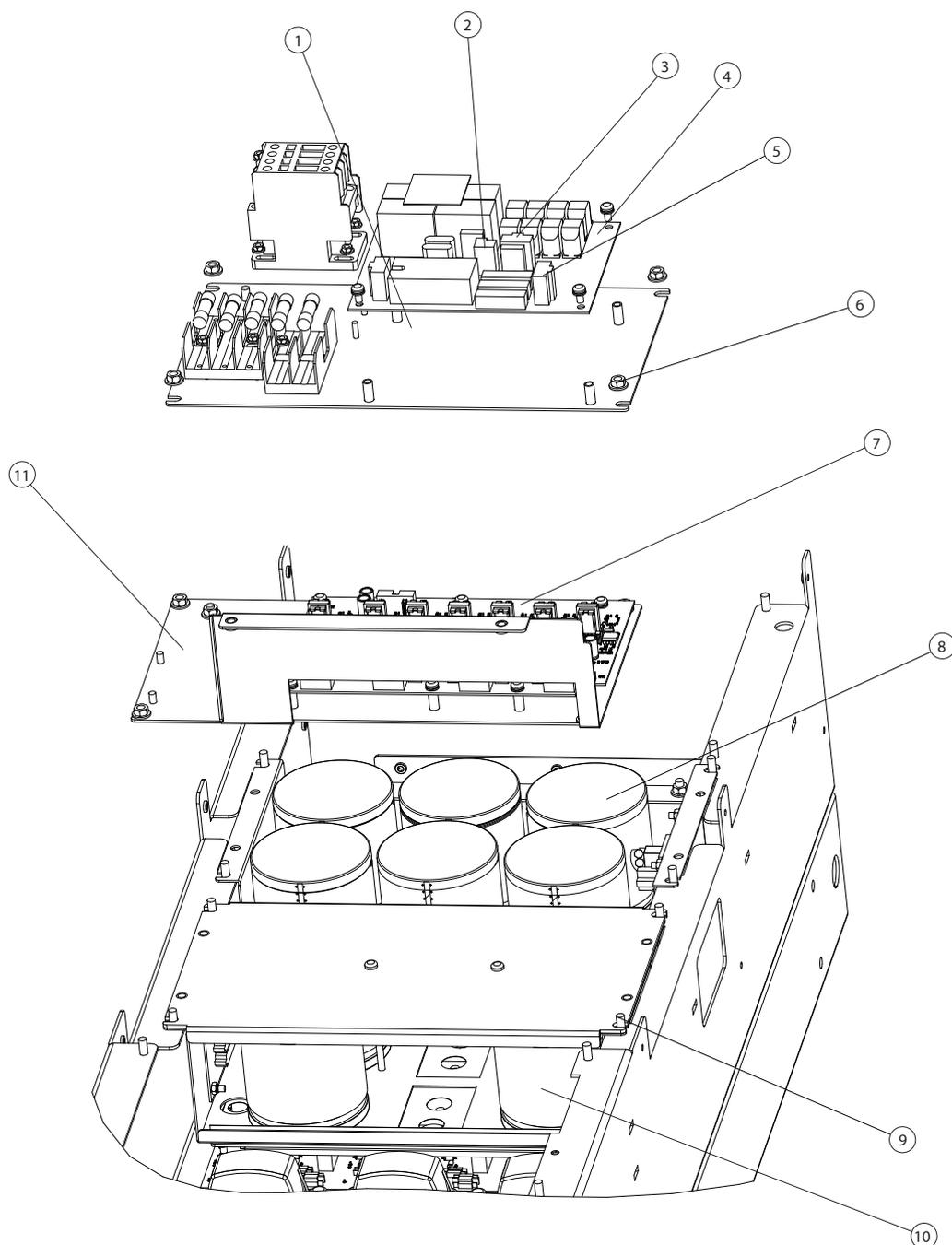

**8**

Illustration 8.3 Carte de faible charge, carte de commande de gâchette, batteries de condensateurs CC

1	Plaque de montage de la carte de faible charge	7	Carte de commande de gâchette des IGBT
2	MK4	8	Batterie de condensateurs CC supérieure
3	MK3	9	Écrou de serrage de la batterie de condensateurs CC inférieure
4	Carte de faible charge	10	Batterie de condensateurs CC inférieure
5	MK1	11	Plaque de montage de a batterie de condensateurs CC inférieure
6	Écrou de serrage de la plaque de montage		

## 8.2.6 Carte de faible charge

1. Déconnecter MK1, MK3 et MK4.
2. Retirer les 4 vis (T25) des entretoises.
3. Retirer l'assemblage de la carte de faible charge.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

## 8.2.7 Carte de commande de gâchette

Noter que la carte de commande de gâchette peut rester attachée si la batterie de condensateurs est retirée.

1. Débrancher les câbles des connecteurs MK101, MK102, MK103, MK104, MK106 de la carte de commande de gâchette, et du MK101 si l'option RFI est présente.
2. Enlever la carte de commande de gâchette en retirant les 6 vis de montage (T25) des entretoises.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

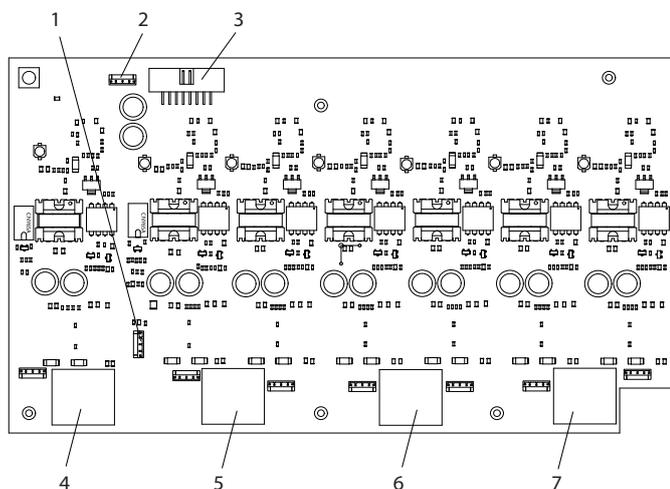


Illustration 8.4 Carte de commande de gâchette

1	MK100	5	MK102 (U)
2	MK101 (filtre RFI)	6	MK103 (V)
3	MK106	7	MK104 (W)
4	MK105 (non utilisé)		

## 8.2.8 Batteries de condensateurs CC

### 8.2.8.1 Assemblage de la batterie de condensateurs CC supérieure

1. Enlever la patte de support de la carte de commande en respectant la procédure.
2. Le raccordement de la batterie de condensateurs aux barres omnibus CC peut être enfoncé dans l'interstice entre les batteries de condensateurs inférieure et supérieure. Enlever les 2 écrous (10 mm) à gauche des barres omnibus CC. Une rallonge de 100 mm minimum est nécessaire.
3. Enlever la plaque de montage de faible charge en suivant la procédure.
4. Noter que la plaque de montage de batterie de condensateurs pèse environ 9 kg. Enlever la batterie de condensateurs en la libérant des goujons.

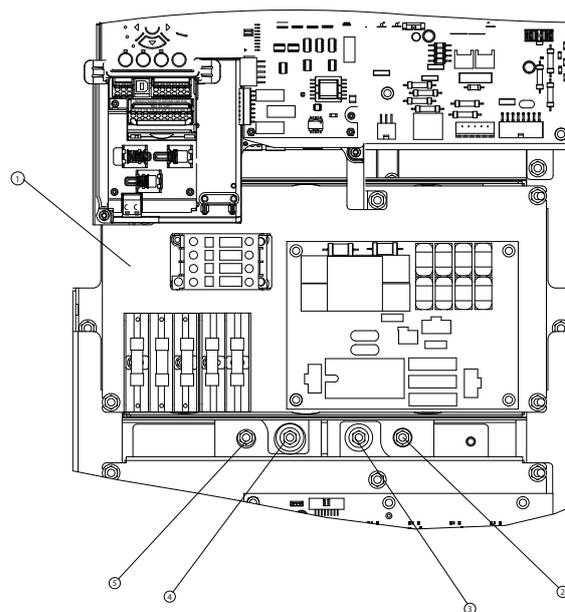


Illustration 8.5 Accès à la batterie de condensateurs CC

1	Plaque de montage de la carte de faible charge	4	Connecteur du bus CC supérieur
2	Connecteur du bus CC inférieur	5	Connecteur du bus CC supérieur
3	Connecteur du bus CC inférieur		

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.8.2 Assemblage de la batterie de condensateurs CC inférieure

Noter que la carte de commande de gâchette des IGBT peut rester attachée à la plaque de fermeture de la batterie de condensateurs.

1. Le raccordement de la batterie de condensateurs aux barres omnibus CC peut être enfoncé dans l'interstice entre les batteries de condensateurs inférieure et supérieure. Retirer les 2 écrous (10 mm) les plus à droite des barres omnibus CC. Une rallonge de 100 mm minimum est nécessaire.
2. Déconnecter les MK100, MK102, MK103, MK104 et MK106 de la carte de commande de gâchette. Enlever également le MK101 pour les unités avec filtre RFI.
3. Enlever les 4 écrous (10 mm) de la plaque de fermeture de la batterie de condensateurs pour retirer la plaque de fermeture.
4. Noter que le poids de la batterie de condensateurs avoisine 9 kg. Retirer la batterie de condensateurs en la dégageant des goujons de fixation.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.9 Résistance de faible charge

1. Enlever la batterie de condensateurs supérieure en respectant la procédure.
2. Débrancher MK4 sur la carte de faible charge (non illustrée).
3. Retirer la résistance de faible charge en enlevant les 2 écrous (8 mm).

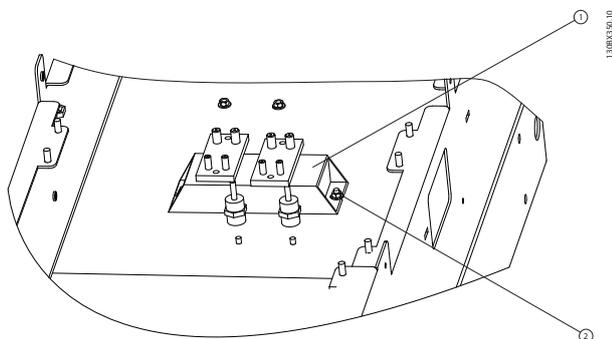


Illustration 8.6 Résistance de faible charge

1	Résistance de faible charge	2	Écrou de serrage de la résistance de faible charge
---	-----------------------------	---	--

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.10 Plaque de montage des bornes d'entrée

## ATTENTION

Deux personnes pour le levage

**La plaque de montage des bornes d'entrée avec options pèse plus de 35 kg. Il faut de l'aide pour enlever l'assemblage. L'incapacité à trouver de l'aide pour le retrait de l'assemblage pourrait entraîner des blessures.**

1. Déconnecter le câblage de l'entrée secteur des bornes L1, L2, L3 et du connecteur de terre (masse).
2. Enlever les 3 barres omnibus à angle droit situées entre les bornes d'entrée et la bobine d'induction d'entrée. (Elles se trouvent au-dessus du filtre RFI en option, si celui-ci est présent.) Enlever les 3 écrous (17 mm) (non illustrés), les 3 vis (T40) et les écrous de 13 mm de la partie passive de l'unité.
3. Retirer la plaque de montage des bornes d'entrée en enlevant les 8 écrous de serrage (10 mm) de la plaque.

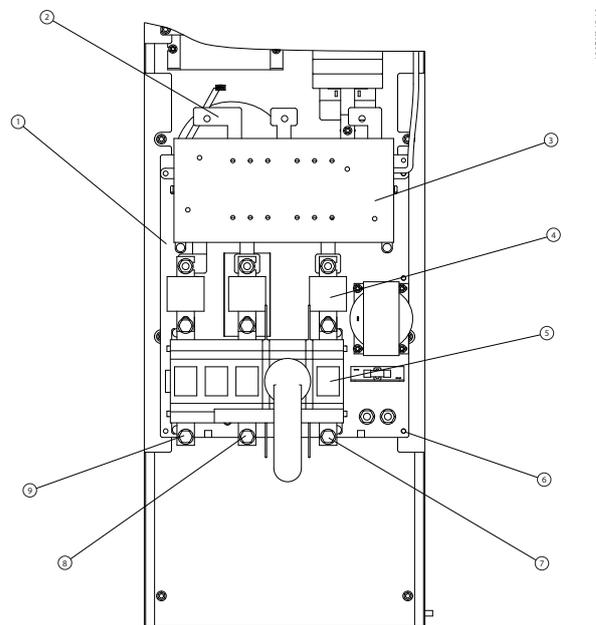


Illustration 8.7 Plaque de montage des bornes d'entrée

1	Plaque de montage des bornes d'entrée	6	Vis de fixation de la plaque de montage des bornes d'entrée
2	Borne de la barre omnibus à angle droit	7	L3
3	Plaque de fermeture du filtre RFI (en option)	8	L2
4	Fusible sectionneur secteur (en option)	9	L1
5	Sectionneur secteur (en option)		

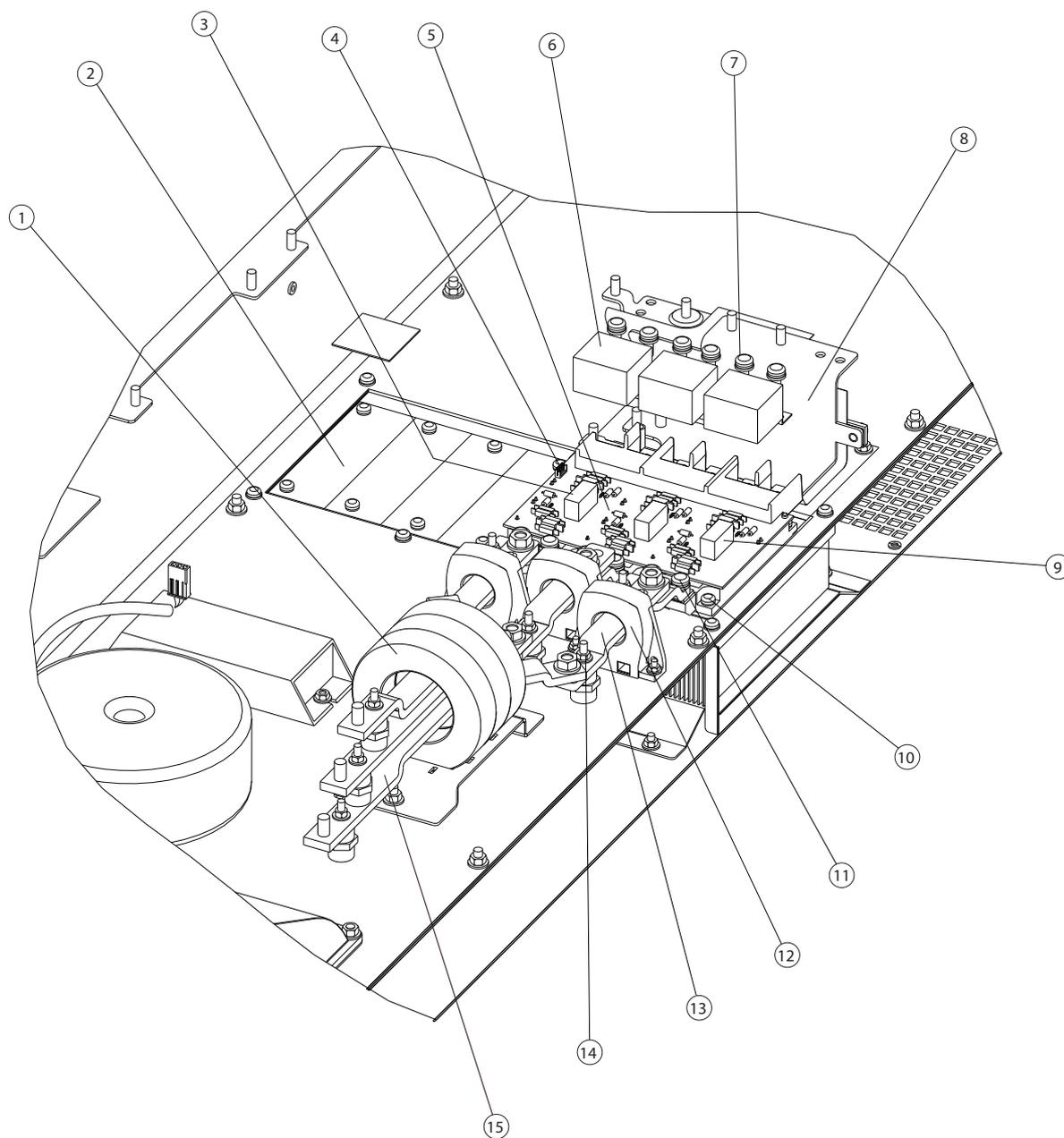
Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.11 Modules IGBT

1. Enlever les batteries de condensateurs en suivant la procédure.
2. Noter les câbles de signaux des IGBT raccordés entre les connecteurs MK100 (capteur de température), MK102 (U), MK103 (V) et MK104 (W) de la carte de commande de gâchette et les IGBT pour le réassemblage. Déconnecter les câbles au niveau des connecteurs des modules IGBT.
3. Enlever les 12 vis de fixation (T25) (6 sur chaque module) de la partie supérieure des modules

IGBT. Ces vis fixent également les condensateurs d'amortissement aux modules IGBT. Enlever les condensateurs d'amortissement.

4. Retirer les 4 écrous de serrage (10 mm) situés en haut de l'assemblage de la barre omnibus des IGBT.
5. Retirer l'assemblage de la barre omnibus des IGBT.
6. En bas du module IGBT, retirer les 12 vis de fixation (T25) (4 sur chaque borne U, V et W des barres omnibus de sortie des IGBT intermédiaires) afin d'enlever les IGBT.
7. Desserrer l'écrou de serrage (8 mm) des 3 barres omnibus de sortie des IGBT intermédiaires pour permettre l'accès aux IGBT.
8. Noter qu'un blindage en Mylar recouvre les 8 vis de fixation supérieures. Agir avec précaution pour éviter d'endommager le blindage. Démonter les 3 modules IGBT en enlevant les 16 vis de fixation (T25) (8 par module) et en faisant coulisser les modules de sous les barres omnibus.
9. Nettoyer la surface du radiateur à l'aide d'un solvant doux ou d'une solution à base d'alcool.



1	Tore	9	MK300
2	Radiateur	10	Vis de montage de l'IGBT (T20)
3	MK300	11	Vis de montage de la borne inférieure
4	MK100	12	Capteur de courant
5	Assemblage du module IGBT	13	Barre omnibus du capteur de courant
6	Condensateur d'amortissement	14	Entretoise de la barre omnibus du capteur de courant
7	Vis de montage de la borne supérieure	15	Entretoise de la barre omnibus de l'assemblage du tore
8	Assemblage de la barre omnibus CC		

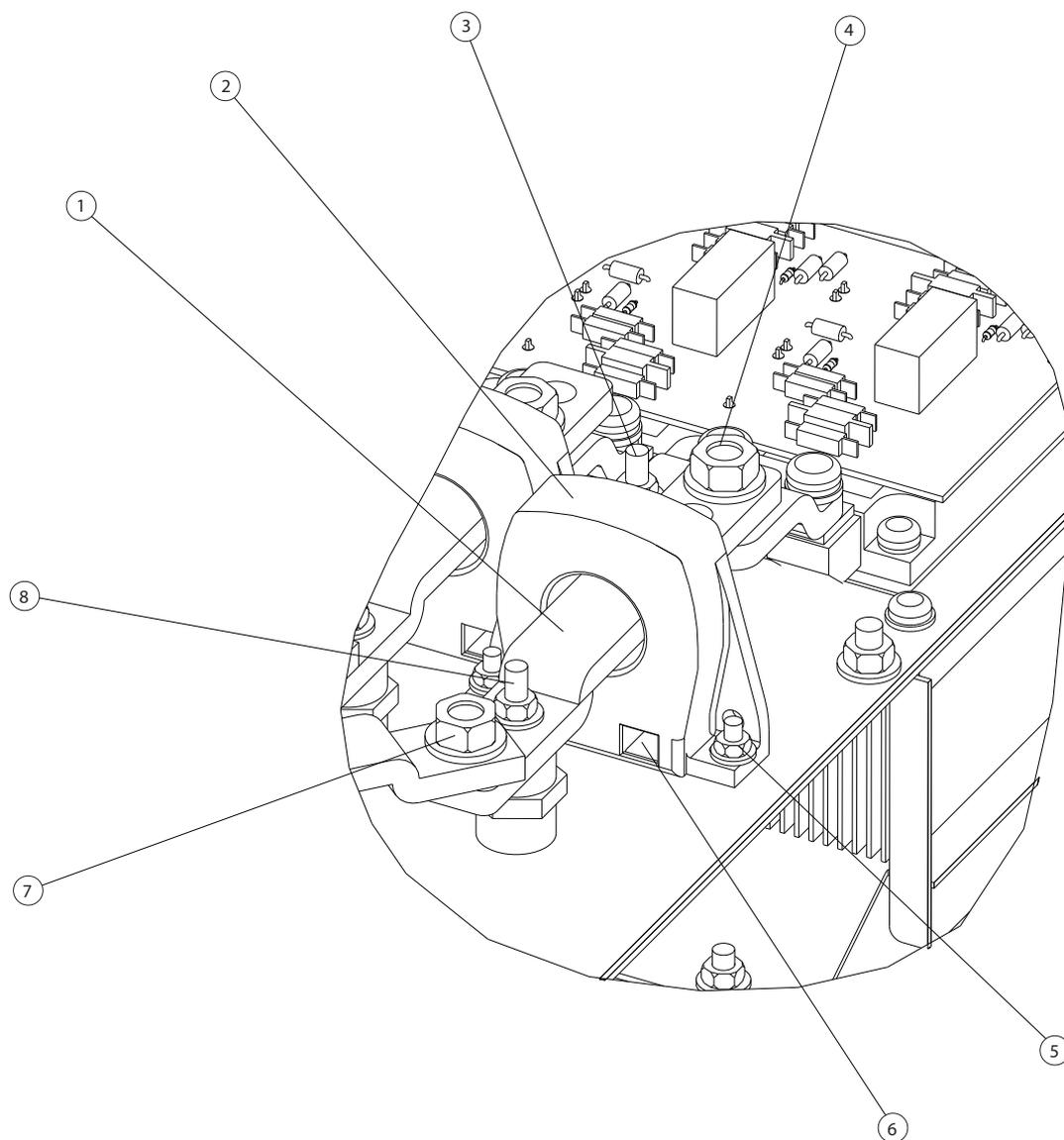
## Réassemblage

1. Remplacer le module IGBT selon les instructions fournies avec le kit de rechange. Noter qu'il faut se conformer au schéma de serrage et aux valeurs de couple décrits dans le kit.
2. Remonter les parties restantes dans l'ordre inverse de leur démontage.

Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.12 Capteurs de courant de l'IGBT TC1, TC2 et TC3

1. Retirer la plaque de montage des bornes d'entrée en respectant la procédure.
2. Enlever la batterie de condensateurs inférieure conformément à la procédure.
3. En bas du module IGBT, retirer les 4 vis (T25) fixant les barres omnibus intermédiaires des IGBT au module IGBT.
4. Enlever la vis de fixation (T40) (non illustrée) à l'autre extrémité des barres omnibus intermédiaires des IGBT.
5. Enlever l'écrou de l'entretoise (8 mm) de chaque barre omnibus intermédiaire des IGBT.
6. Déconnecter le câble du capteur de courant (non illustré).
7. Retirer le capteur de courant en enlevant l'écrou (7 mm) situé de chaque côté du capteur de courant.


**8**

1	Barre omnibus du capteur de courant	5	Écrou de montage du capteur de courant
2	Capteur de courant	6	Connecteur du câble du capteur de courant (non illustré)
3	Entretoise supérieure de la barre omnibus du capteur de courant	7	Écrou de fixation inférieur de la barre omnibus du capteur de courant
4	Écrou de fixation supérieur de la barre omnibus du capteur de courant	8	Entretoise inférieure de la barre omnibus du capteur de courant

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.2.13 Transformateur des ventilateurs

1. Retirer la plaque de montage des bornes d'entrée en respectant la procédure.
2. Déconnecter le connecteur en ligne du transformateur du ventilateur.
3. Retirer le transformateur du ventilateur en enlevant l'écrou (13 mm) au centre du transformateur.

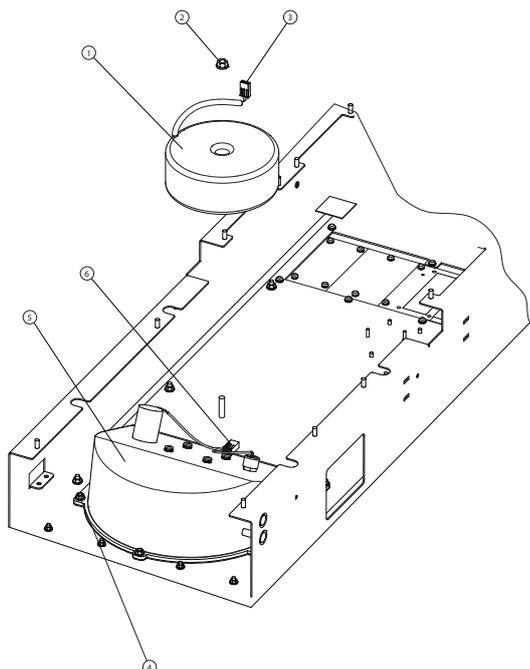


Illustration 8.8 Assemblage du transformateur du ventilateur et du ventilateur du radiateur

1	Transformateur des ventilateurs	4	Écrou de serrage de l'assemblage du ventilateur du radiateur
2	Écrou de serrage du transformateur du ventilateur	5	Assemblage du ventilateur du radiateur
3	Connecteur Molex du transformateur du ventilateur	6	Connecteur Molex du ventilateur du radiateur

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

## 8.3 Instructions relatives à la partie passive

### 8.3.1 Ventilateur

1. Débrancher le connecteur Molex de la partie inférieure de l'assemblage du ventilateur (non illustré).
2. Démontez l'assemblage du ventilateur en retirant les 6 écrous (10 mm).

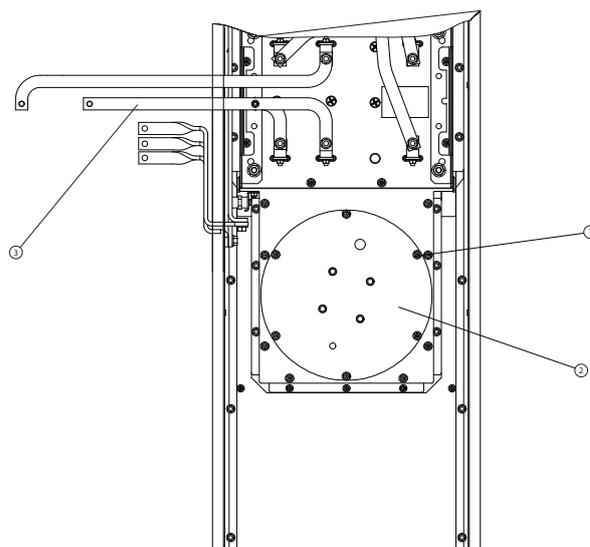


Illustration 8.9 Assemblage du ventilateur du radiateur

1	Assemblage du ventilateur du radiateur	2	Écrou de serrage de l'assemblage du ventilateur du radiateur
3	Barres omnibus à angle droit		

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

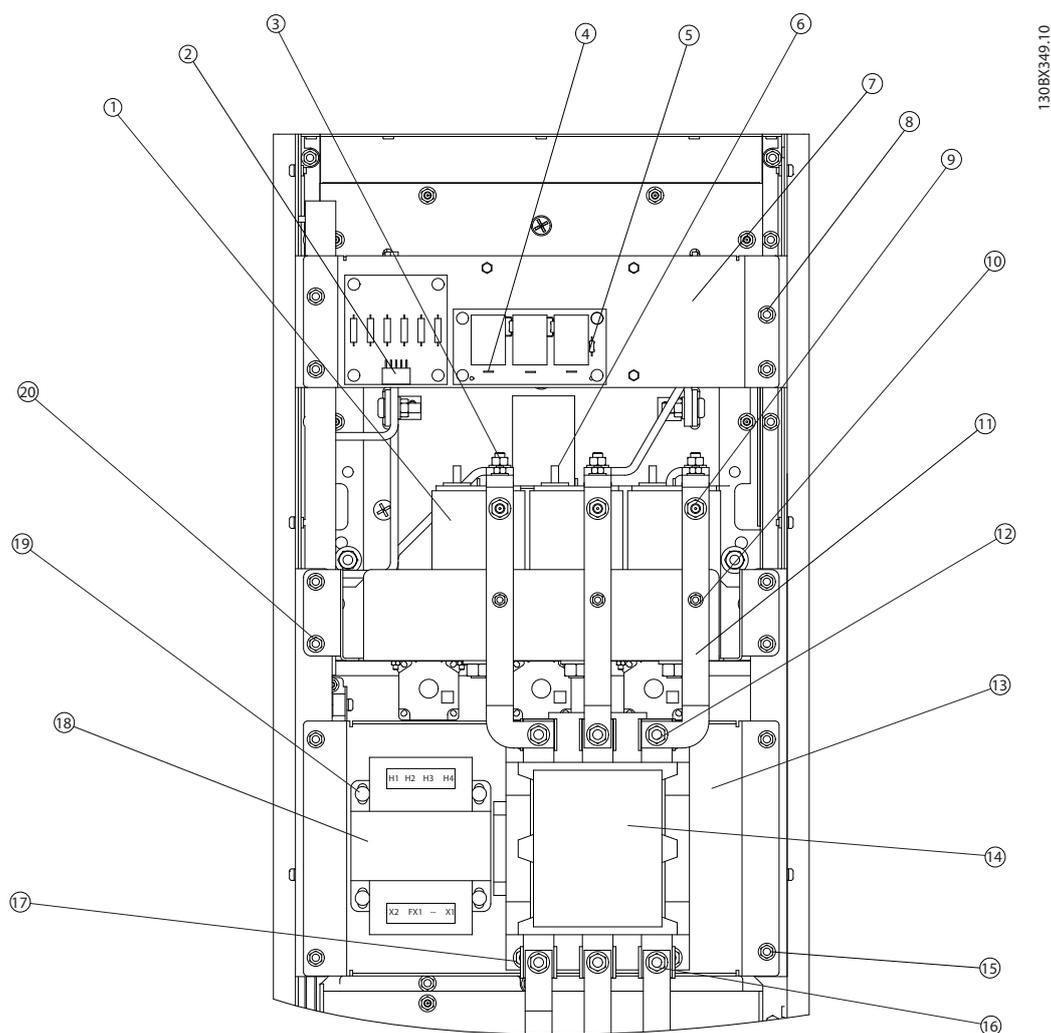


Illustration 8.10 Contacteur d'entrée CA, transformateur, plaque de montage, batterie de condensateurs CA et plaque du filtre RFI

1	Condensateur	11	Barre omnibus d'entrée des condensateurs
2	MK100	12	Borne de contacteur d'entrée CA (supérieure)
3	Barre omnibus d'entrée des condensateurs CA (supérieure)	13	Plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA
4	Fixation du câble RFI	14	Contacteur d'entrée CA
5	PCA14	15	Écrou de serrage de la plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA (10 mm)
6	Borne de condensateur gauche	16	Borne de contacteur d'entrée CA (inférieure)
7	Plaque du filtre RFI	17	Écrou de fixation du contacteur (extension nécessaire)
8	Écrou de fixation de la plaque du filtre RFI	18	Transformateur de contacteur
9	Barre omnibus d'entrée des condensateurs supérieure	19	Vis de montage du transformateur de contacteur (T40)
10	Entretoise de barre omnibus de batterie de condensateurs d'entrée	20	Écrou de serrage de batterie de condensateurs CA (10 mm)

### 8.3.2 Contacteur d'entrée CA

1. Noter la couleur du câble de fusible relié à chaque barre omnibus pour pouvoir réinstaller.
2. Enlever les 3 écrous de borne (13 mm) de la partie inférieure du contacteur d'entrée CA.
3. Enlever les câbles de fusible (non illustrés).
4. Retirer les écrous de borne (13 mm) de la partie supérieure du contacteur d'entrée CA.
5. Retirer les écrous (8 mm) des entretoises de la barre omnibus.
6. Desserrer les écrous en haut de la barre omnibus des condensateurs.
7. Débrancher le connecteur Molex à gauche du contacteur d'entrée CA (non illustré).
8. Retirer le contacteur d'entrée CA à l'aide d'une extension permettant d'atteindre les 4 écrous de fixation du contacteur (13 mm).

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.3.3 Transformateur de contacteur

1. Débrancher les 2 contacteurs Molex (non illustrés) du transformateur de contacteur, l'un étant situé en haut (sortie), l'autre en bas (entrée).
2. Retirer le transformateur de contacteur en enlevant les 4 vis (T40) fixant le transformateur sur la plaque de montage.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.3.4 Plaque du filtre RFI

1. Débrancher les câbles de MK100 et les câbles rouges, blancs et noirs (non illustrés) de PCA14.
2. Enlever les 4 écrous de borne (10 mm) de la plaque du filtre RFI.
3. Libérer la plaque pour accéder aux câbles au niveau du MK1 et aux câbles rouges, blancs et noirs (non illustrés) situés au dos de la plaque. Débrancher chaque câble.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.3.5 Batterie de condensateurs CA

1. Retirer la plaque du filtre RFI en respectant la procédure.
2. Retirer les 3 écrous (13 mm) de la partie supérieure du contacteur d'entrée CA.

3. Enlever les 3 écrous (13 mm) en haut des barres omnibus d'entrée de chaque condensateur CA.
4. Noter la position des câbles reliés à chaque connecteur de la batterie de condensateurs pour pouvoir réinstaller correctement (non illustrés). Retirer les 3 écrous (10 mm) de la borne gauche de chaque condensateur.
5. Noter que la batterie de condensateurs pèse environ 9 kg. Retirer la batterie de condensateurs en enlevant les 4 écrous (10 mm) de la plaque de montage des condensateurs CA.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.3.6 Plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA

## ATTENTION

#### Composant lourd

**La plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA pèse environ 18 kg. L'incapacité à prendre les précautions appropriées lors de la manipulation du composant pourrait provoquer des blessures.**

1. Retirer les 3 écrous (13 mm) de la partie supérieure du contacteur d'entrée CA.
2. Retirer les 3 écrous (13 mm) en haut des barres omnibus d'entrée des condensateurs CA.
3. Enlever les 3 vis des entretoises (T20) des barres omnibus d'entrée des condensateurs CA pour retirer les barres.
4. Débrancher le connecteur Molex à gauche du contacteur d'entrée CA (non illustré).
5. Débrancher les 2 contacteurs Molex (non illustrés) du transformateur de contacteur, l'un étant situé en haut (sortie), l'autre en bas (entrée).
6. Noter que la plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA pèse environ 18 kg. Retirer la plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA en enlevant les 4 écrous (10 mm) situés sur les bords de la plaque.

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

### 8.3.7 Résistances d'amortissement et capteurs de courant des condensateurs TC4, TC5 et TC6

1. Enlever la plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA conformément à la procédure.
2. Enlever la batterie de condensateurs CA conformément à la procédure.
3. Retirer la plaque du filtre RFI en respectant la procédure.
4. Enlever la plaque de montage du transformateur et du contacteur d'entrée CA conformément à la procédure.
5. Retirer les barres omnibus de la résistance d'amortissement en enlevant les 3 vis (T25).
6. Enlever les résistances d'amortissement en retirant les vis cruciformes de chaque côté de la résistance d'amortissement.

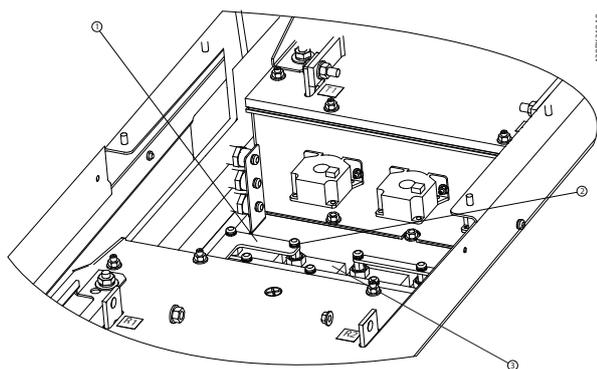


Illustration 8.11 Résistance d'amortissement

1	Barre omnibus de résistance d'amortissement	2	Écrou de serrage de la résistance d'amortissement (T25)
3	Résistance d'amortissement		

Pour réinstaller, procéder dans l'ordre inverse. Voir le *Tableau 1.7* pour les valeurs de serrage de couple.

## 9 Équipement de test spécial

### 9.1 Équipement de test

Les outils de test ont été développés pour faciliter le dépannage de ces produits. Il est fortement recommandé que le technicien dispose de ces outils à portée de main lors de la réparation et l'entretien de ces appareils. Sans eux, certaines procédures de dépannage décrites dans ce manuel ne peuvent être effectuées. Même si certains points de test sont disponibles dans le filtre pour contrôler des signaux similaires, les outils de test offrent un emplacement sûr pour réaliser les mesures nécessaires. L'équipement de test décrit dans cette section est disponible auprès de Danfoss.

#### **ATTENTION**

L'utilisation du câble de test permet d'alimenter le filtre sans avoir à charger les condensateurs du bus CC. La puissance d'entrée principale est nécessaire et tous les dispositifs et alimentations connectés au secteur sont alimentés à la tension nominale. Agir avec extrême précaution lors de la réalisation de tests sur un filtre sous tension. Le contact avec les composants sous tension peut provoquer un choc électrique et des blessures corporelles.

#### 9.1.1 Carte de test des signaux (réf. 176F8437)

La carte de test des signaux permet d'accéder à divers signaux qui peuvent être utiles pour détecter les pannes du filtre.

La carte de test des signaux est enfichée dans le connecteur MK104 de la carte de puissance. Les points sur la carte de test des signaux peuvent être surveillés avec le bus CC activé ou désactivé. Dans certains cas, le bus CC devra être activé et le filtre devra entraîner une charge pour pouvoir vérifier certains signaux de test.

Suit une description des signaux disponibles sur la carte de test des signaux. Le chapitre 6 de ce manuel précise à quel moment ces tests sont nécessaires et quel signal doit être donné à quel point de test.

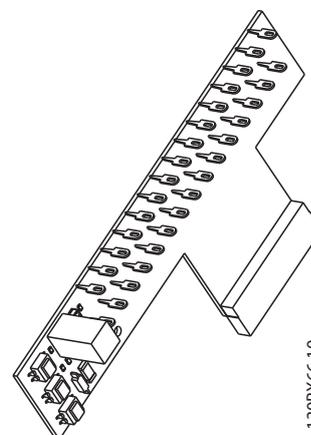
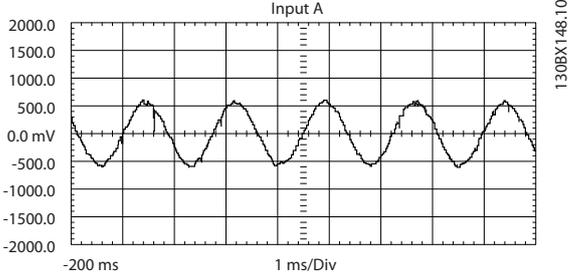
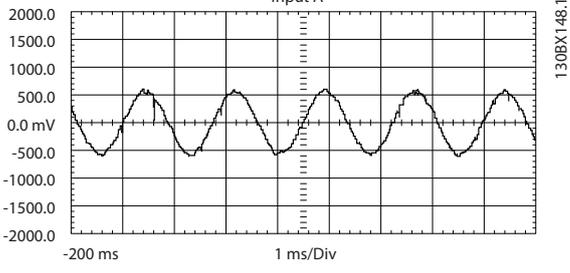
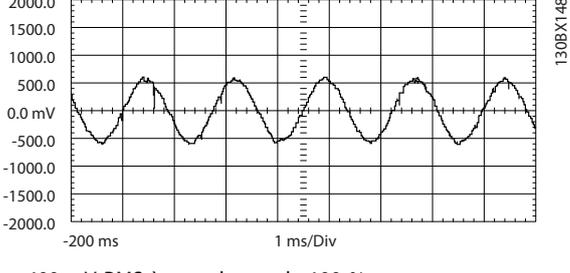


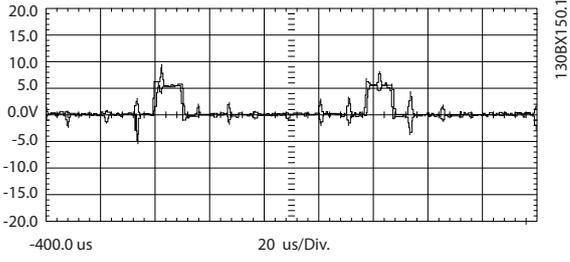
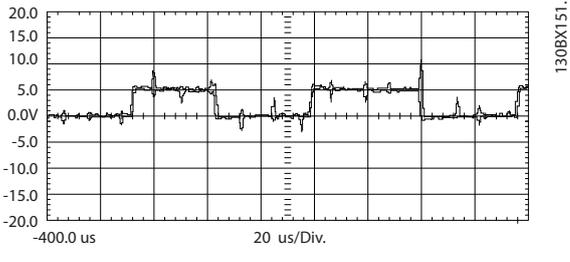
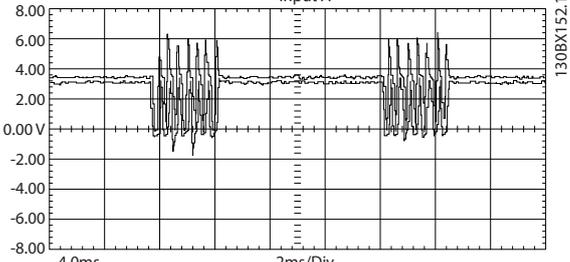
Illustration 9.1 Carte de test des signaux

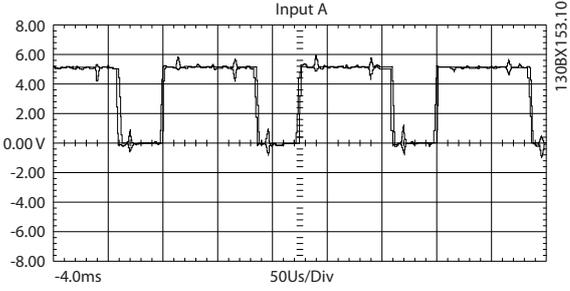
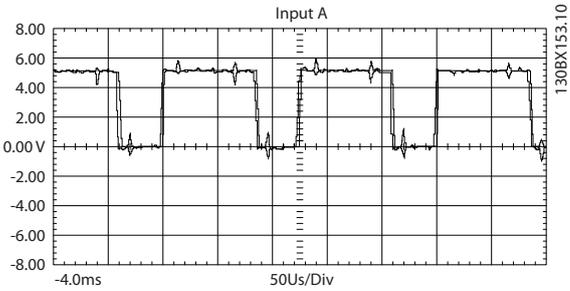
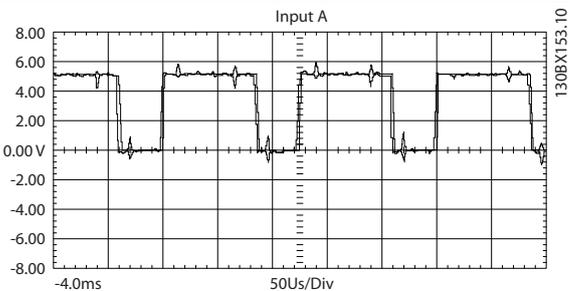
#### 9.1.2 Broches de la carte de test des signaux : description et niveaux de tension

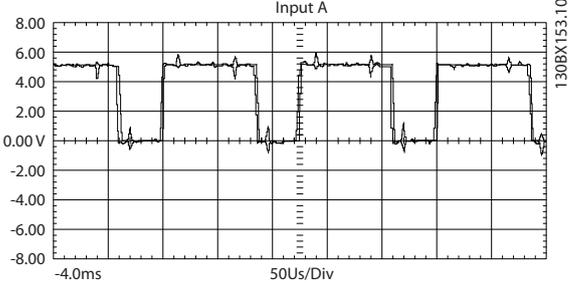
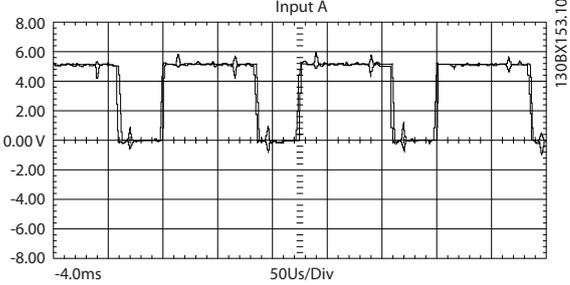
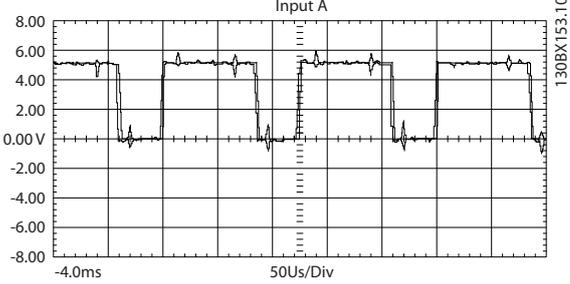
Les tableaux des pages suivantes répertorient les broches situées sur la carte de test des signaux. La fonction, la description et les niveaux de tension de chaque broche y sont indiqués. Les détails concernant la réalisation des tests à l'aide du montage de test sont fournis à la section 6 de ce manuel. Outre les mesures de l'alimentation, la plupart des signaux mesurés sont composés de formes d'onde.

Même si dans certains cas un voltmètre numérique peut être utilisé pour vérifier la présence de tels signaux, on ne peut s'y fier pour contrôler que la forme d'onde est correcte. Il est préférable d'utiliser un oscilloscope. Cependant, lorsque des signaux similaires sont mesurés en de multiples points, un voltmètre numérique peut être utilisé avec un certain degré de confiance. Si l'on compare plusieurs signaux entre eux, tels que des signaux de commande de gâchette, et que l'on obtient des résultats semblables, on peut conclure que les formes d'onde sont équivalentes et sont donc correctes. Les valeurs sont aussi indiquées pour l'utilisation d'un voltmètre numérique pour les tests.

N° broche	Abréviation sur le schéma	Fonction	Description	Lecture à l'aide d'un voltmètre numérique
1	IU1	Courant capté, phase U, non conditionné	 <p>Env. 400 mV RMS à une charge de 100 %</p>	0,937 V CA pointe à 165 % du courant nominal en couple constant. Forme d'onde CA à la fréquence de sortie du filtre.
2	IV1	Courant capté, phase V, non conditionné	 <p>Env. 400 mV RMS à une charge de 100 %</p>	0,937 V CA pointe à 165 % du courant nominal en couple constant. Forme d'onde CA à la fréquence de sortie du filtre.
3	IW1	Courant capté, phase W, non conditionné	 <p>Env. 400 mV RMS à une charge de 100 %</p>	0,937 V CA pointe à 165 % du courant nominal en couple constant. Forme d'onde CA à la fréquence de sortie du filtre.
4	COMMON	Logique commune	Cette broche commune est pour tous les signaux.	
5	AMBT	Temp. ambiante	Utilisée pour contrôler les vitesses haute et basse du ventilateur FAN.	1 V CC environ égal à 25 °C
6	FANO	Signal de la carte de commande	Signal de la carte de commande pour allumer ou éteindre les ventilateurs.	0 V CC – ordre de mise sous tension 5 V CC – ordre de mise hors tension
7	INRUSH	Signal de la carte de commande	Signal de la carte de commande pour démarrer le déclenchement de l'étage d'entrée des thyristors	3,3 V CC – thyristors désactivés 0 V CC – thyristors activés
8	RL1	Signal de la carte de commande	Signal de la carte de commande pour fournir l'état du relais 01	0 V CC – relais actif 0,7 V CC – inactif
9		Inutilisé		
10		Inutilisé		
11	VPOS	+18 V CC alimentation régulée +16,5 à 19,5 V CC	Le voyant rouge indique que la tension est présente entre les bornes VPOS et VNEG.	+18 V CC alimentation régulée +16,5 à 19,5 V CC

N° broche	Abréviation sur le schéma	Fonction	Description	Lecture à l'aide d'un voltmètre numérique
12	VNEG	-18 V CC alimentation régulée -16,5 à 19,5 V CC	Le voyant rouge indique que la tension est présente entre les bornes VPOS et VNEG.	-18 V CC alimentation régulée -16,5 à 19,5 V CC
13	DBGATE	Train d'impulsions de gâchette de l'IGBT de freinage	 <p>Varie selon le cycle d'utilisation du frein</p>	La tension chute à zéro lorsque le frein est hors tension. La tension monte à 4,04 V CC lorsque le cycle d'utilisation du frein atteint son max.
14	BRT_ON	Signal de niveau logique 5 V de l'IGBT de freinage	 <p>Varie selon le cycle d'utilisation du frein</p>	Niveau de 5,10 V CC avec le frein éteint. La tension descend à zéro lorsque le cycle d'utilisation du frein atteint son max.
15		Inutilisé		
16	FAN_TEST	Signal de commande pour les ventilateurs	Indique que le commutateur Fan Test est activé pour forcer les ventilateurs sur haute vitesse	+5 V CC – désactivé 0 V CC – ventilateurs sur haute vitesse
17	FAN_ON	Train d'impulsions pour déclencher les thyristors pour le contrôle de la tension des ventilateurs. Synchronisé avec la fréquence de la ligne	 <p>7 impulsions de déclenchement à 3 kHz</p>	5 V CC - ventilateurs éteints
18	HI_LOW	Signal de commande de la carte de puissance	Signal pour commuter la vitesse des ventilateurs entre haute et basse	+5 V CC = ventilateurs haute vitesse Sinon, 0 V CC
19	SCR_DISS	Signal de commande pour l'étage d'entrée des thyristors	Indique si l'étage d'entrée des thyristors est activé ou désactivé	0,6 à 0,8 V CC – thyristors activés 0 V CC – thyristors désactivés

N° broche	Abbrévi- ation sur le sché- ma	Fonction	Description	Lecture à l'aide d'un voltmètre numérique
20	INV_D S	Signal de commande de la carte de puissance	Désactive les tensions de gâchette des IGBT	5 V CC – onduleur désactivé 0 V CC – onduleur activé
21		Inutilisé		
22	UINVE X	Réduction de la tension du bus	Signal proportionnel à VCC	Le commutateur OV doit être sur off - 1 V CC = 450 V CC [T4/T5] - 1 V CC = 610 V CC [T7]
23	VDD	Alimentation +24 V CC	Le voyant jaune indique que la tension est présente	+24 V CC alimentation régulée +23 à 25 V CC
24	VCC	+5,0 V CC alimentation régulée +4,75-5,25 V CC	Le voyant vert indique qu'une tension est présente	+5,0 V CC alimentation régulée +4,75 à 5,25 V CC
25	GUP_T	Signal de gâchette IGBT, mise en mémoire tampon, phase U, positif. Le signal provient de la carte de commande.	 <p>2 V/div 100 us/div, fonctionnement à 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Équivalent sur toutes les phases TP25-TP30
26	GUN_T	Signal de gâchette IGBT, mise en mémoire tampon, phase U, négatif. Le signal provient de la carte de commande.	 <p>2 V/div 100 us/div, fonctionnement à 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Équivalent sur toutes les phases TP25-TP30
27	GVP_T	Signal de gâchette IGBT, mise en mémoire tampon, phase V, positif. Le signal provient de la carte de commande.	 <p>2 V/div 100 us/div, fonctionnement à 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Équivalent sur toutes les phases TP25-TP30

N° broche	Abréviation sur le schéma	Fonction	Description	Lecture à l'aide d'un voltmètre numérique
28	GVN_T	Signal de gâchette IGBT, mise en mémoire tampon, phase U, négatif. Le signal provient de la carte de commande.	 <p>2 V/div 100 us/div, fonctionnement à 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Équivalent sur toutes les phases TP25-TP30
29	GWP_T	Signal de gâchette IGBT, mise en mémoire tampon, phase W, positif. Le signal provient de la carte de commande.	 <p>2 V/div 100 us/div, fonctionnement à 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Équivalent sur toutes les phases TP25-TP30
30	GWN_T	Signal de gâchette IGBT, mise en mémoire tampon, phase W, négatif. Le signal provient de la carte de commande.	 <p>2 V/div 100 us/div, fonctionnement à 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Équivalent sur toutes les phases TP25-TP30

## 10 Liste des pièces de rechange

### 10.1 Liste des pièces de rechange

#### 10.1.1 Remarques générales

Remarques générales :

Toutes les pièces de rechange conviennent pour les filtres à tropicalisation conforme et peuvent être utilisées sur les filtres tropicalisés ou à tropicalisation non conforme.

Les barres omnibus employées dans certaines unités sont en aluminium. Les barres omnibus de rechange sont toujours recouvertes de cuivre. Les barres omnibus couvertes de cuivre conviennent à toutes les unités.

Pour connaître la liste des pièces de rechange la plus récente, consulter le site Internet de Danfoss [www.danfoss-drives.com](http://www.danfoss-drives.com).















1308X56.10

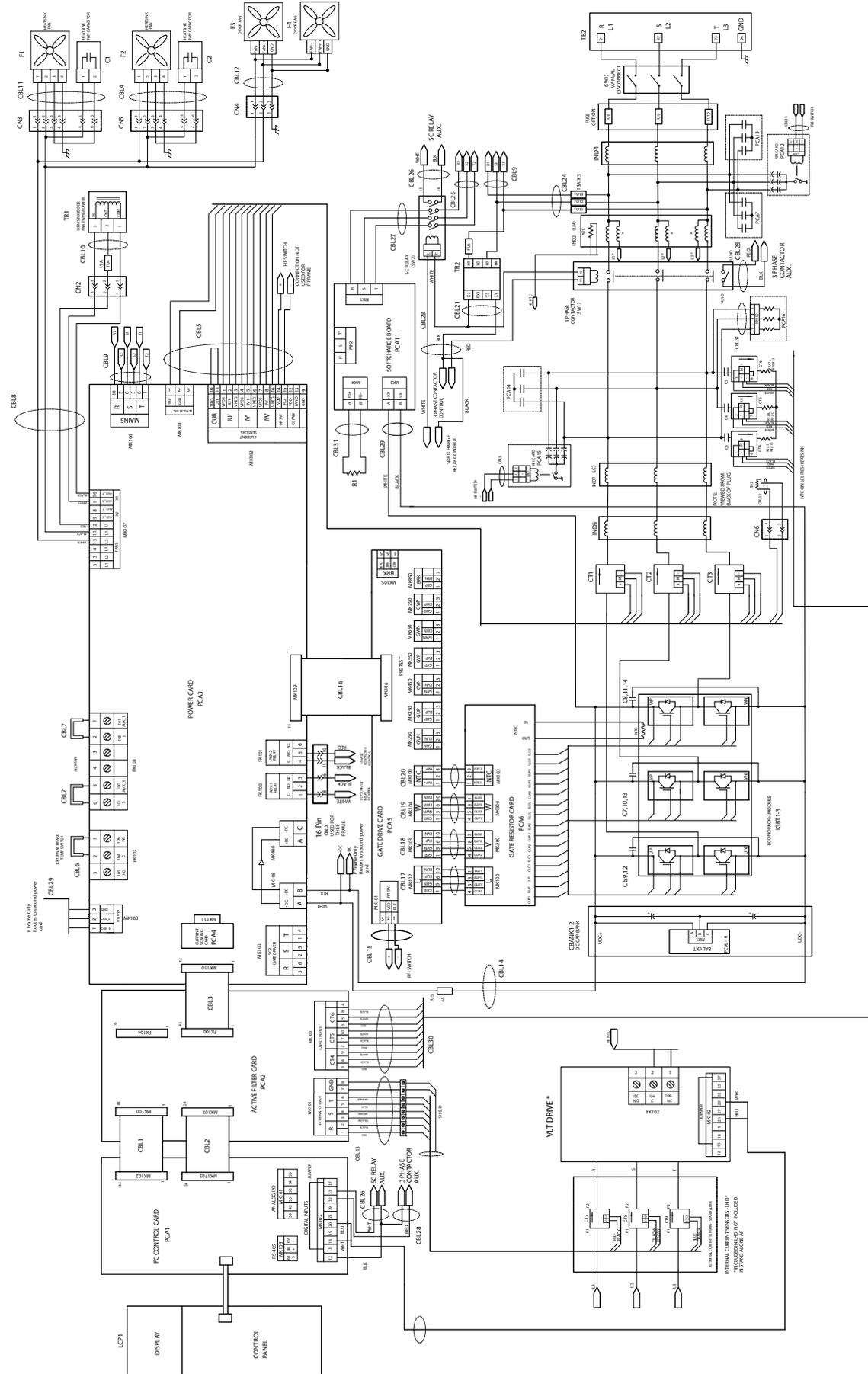


Illustration 11.1 Schéma fonctionnel du filtre actif avancé AAF 05



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures ou autres documentations écrites. Dans un souci constant d'amélioration, Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits, y compris ceux se trouvant déjà en commande, sous réserve, toutefois, que ces modifications n'affectent pas les caractéristiques déjà arrêtées en accord avec le client. Toutes les marques de fabrique de cette documentation sont la propriété des sociétés correspondantes. Danfoss et le logotype Danfoss sont des marques de fabrique de Danfoss A/S. Tous droits réservés.

