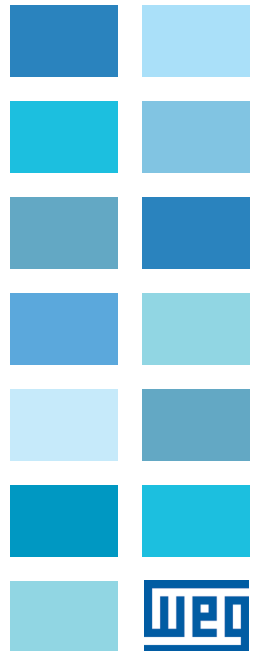


# Guide to the electromagnetic compatibility

EMC Directive

Instruction manual

Languages: Italiano, English, Française, Deutsche, Español



---

Vi ringraziamo per avere scelto questo prodotto WEG.

Saremo lieti di ricevere all'indirizzo e-mail: [techdoc@weg.net](mailto:techdoc@weg.net) qualsiasi informazione che possa aiutarci a migliorare questo manuale.

La WEG Automation Europe S.r.l. si riserva la facoltà di apportare modifiche e varianti a prodotti, dati, dimensioni, in qualsiasi momento senza obbligo di preavviso.

I dati indicati servono unicamente alla descrizione del prodotto e non devono essere intesi come proprietà assicurate nel senso legale.

Tutti i diritti riservati.

---

Thank you for choosing this WEG product.

We will be glad to receive any possible information which could help us improving this manual. The e-mail address is the following: [techdoc@weg.net](mailto:techdoc@weg.net).

WEG Automation Europe S.r.l. has the right to modify products, data and dimensions without notice.

The data can only be used for the product description and they can not be understood as legally stated properties.

All rights reserved

---

Nous vous remercions pour avoir choisi un produit WEG.

Nous serons heureux de recevoir à l'adresse e-mail [techdoc@weg.net](mailto:techdoc@weg.net) toute information qui pourrait nous aider à améliorer ce catalogue.

To WEG Automation Europe S.r.l. se réserve le droit d'apporter des modifications et des variations aux produits, données et dimensions, à tout moment et sans préavis.

Les informations fournies servent uniquement à la description des produits et ne peuvent en aucun cas revêtir un aspect contractuel.

Tous droits réservés.

---

Danke, dass Sie sich für dieses WEG-Produkt entschieden haben.

Wir freuen uns über alle Anregungen an unsere E-Mail Adresse [techdoc@weg.net](mailto:techdoc@weg.net), die uns bei der Verbesserung dieses Handbuchs nützlich sein können.

WEG Automation Europe S.r.l. behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne Verpflichtung zur Vorankündigung Änderungen und Abwandlungen von Produkten, Daten und Abmessungen vorzunehmen.

Die angeführten Daten dienen lediglich der Produktbeschreibung und dürfen nicht als versichertes Eigentum im rechtlichen Sinn verstanden werden.

Alle Rechte vorbehalten.

---

Le agradecemos la compra de este producto WEG.

Estaremos encantados de recibirles en la dirección de e-mail [techdoc@weg.net](mailto:techdoc@weg.net) para cualquier información que pueda contribuir a mejorar este manual.

WEG Automation Europe S.r.l. se reserva el derecho de realizar modificaciones y variaciones sobre los productos, datos o medidas, en cualquier momento y sin previo aviso.

Los datos indicados están destinados únicamente a la descripción de los productos y no deben ser contemplados como propiedad asegurada en el sentido legal.

Todos los derechos reservados.

---

# Sommario -Contents -Sommaire -Inhalt -Índice

<b>ITALIANO</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Direttiva EMC, 2014/30/EC e normative applicabili</b> .....	<b>8</b>
1.1 Classificazione della categoria allo scopo di definire il metodo di attenuazione, l'immunità EMC e i livelli di emissione a norma IEC/EN 61800-3.....	10
<b>2. Immunità: ESD e fast transient (burst)</b> .....	<b>11</b>
<b>3. Emissioni: condotte e irradiate in radio frequenza</b> .....	<b>11</b>
<b>4. Prescrizioni EMC per ascensori e scale mobili</b> .....	<b>12</b>
<b>5. Filtri EMI</b> .....	<b>12</b>
5.1 Filtri ECF.....	12
<i>Figura 5.1: Filtri ECF</i> .....	13
5.2 Filtri EMI-F.....	13
<i>Figura 5.2.1: Collegamento del filtro con inverter</i> .....	13
<i>Figura 5.2.2: Collegamento del filtro con convertitore o convertitore rigenerativo</i> .....	13
5.3 Selezione dei filtri.....	14
<b>6. Regole per la cablatura di un quadro elettrico conforme EMC</b> .....	<b>15</b>
PANELLI E ARMADIO A TERRA.....	15
RIMOZIONE DELLA VERNICE DALLE AREE DI APPOGGIO.....	15
MORSETTO DI TERRA DELL' INVERTER.....	15
MORSETTO DI TERRA DEL CONVERTITORE.....	15
MORSETTO DI TERRA DELL'INDUTTANZA.....	15
SCHERMATURA DEI CAVI DI SEGNALE ANALOGICI.....	15
CONNESSIONE A TERRA DELLO ZERO VOLT ANALOGICO E DEL POTENZIALI DI RIFERIMENTO PER LA TENSIONE +24 V.....	15
CONNESSIONE A TERRA DELLO ZERO VOLT DEI SEGNALI ANALOGICI DELLE SCHEDE OPZIONALI TBO.....	16
DISTANZA MINIMA FRA CAVI DI SEGNALE E CAVI DI POTENZA: ARMADI SINGOLI (E DOPPI).....	16
SCHERMATURA DEL CAVO DI ALIMENTAZIONE DEL MOTORE IN CA.....	16
CONNESSIONE A TERRA SU DUE LATI DELLO SCHERMO DEL CAVO (MOTORI CA).....	16
PIGTAIL.....	16
CAVO DI ALIMENTAZIONE DEL MOTORE IN CC.....	17
CONNESSIONE DIRETTA FRA SBARRA DI TERRA E CARCASSA DEL MOTORE.....	17
MASSIMA LUNGHEZZA DEI CAVI DEL MOTORE CA ALL'INTERNO DELL'ARMADIO.....	17
CAVI DELL'ENCODER.....	17
SEQUENZA DI MONTAGGIO PER FILTRI TIPO EMI-... CON CONVERTITORE.....	17
TERRE DEI FILTRI TIPO EMI-... CON CONVERTITORE.....	17
SEQUENZA DI MONTAGGIO PER FILTRI TIPO EMI-... CON INVERTER.....	17
TERRE DEI FILTRI TIPO EMI-... CON INVERTER.....	18
SEQUENZA DI MONTAGGIO PER FILTRI TIPO ECF.....	18
TERRE DEI FILTRI TIPO ECF.....	18
SEQUENZA DI MONTAGGIO DEI FILTRI: QUADRO RIASSUNTIVO.....	18
CONNESSIONE DEI FILTRI SERIE EMI-... :.....	19
<i>Figura 6.1: Convertitori e convertitore rigenerativo</i> .....	19
<i>Figura 6.2: Inverter</i> .....	19
Connessione dei filtri serie ECF:.....	19
<i>Figura 6.3: Inverter serie ECF</i> .....	19
<i>Figura 6.4: Connettore di tipo OMEGA: messa a terra a 360° di un cavo schermato</i> .....	19
<b>Glossario</b> .....	<b>20</b>
<b>Appendice A : Direttiva EMC</b> .....	<b>21</b>
<b>ENGLISH</b> .....	<b>22</b>
<b>1. The EMC directive, the 2014/30/EC and applicable standard</b> .....	<b>22</b>
1.1 Category classification in order to define mitigation method and EMC immunity e emission level according to IEC/EN 61800-3.....	24
<b>2. Immunity: ESD and transients</b> .....	<b>25</b>
<b>3. Emissions: radio-frequency conducted and radiated</b> .....	<b>25</b>
<b>4. EMC requirements concerning lift and escalator</b> .....	<b>26</b>

<b>5. EMI Filters</b> .....	<b>26</b>
5.1 ECF Filters .....	26
<i>Figure 5.1: Filtri ECF</i> .....	27
5.2 EMI-... Filters .....	27
<i>Figure 5.2.1: Filter connection on Inverter</i> .....	27
<i>Figure 5.2.2: Filter connection on Converter and Line Regen Converter</i> .....	27
5.3 Tables of filters selection .....	28
<b>6. EMC compliant electrical cabinet wiring rules</b> .....	<b>29</b>
PANELS AND CABINETS .....	29
REMOVAL OF THE PAINT FROM THE SUPPORT AREAS .....	29
GROUND TERMINALS OF THE INVERTER .....	29
GROUND TERMINALS OF THE CONVERTER .....	29
GROUND TERMINAL OF THE CHOKE .....	29
SHIELDING OF CABLES FOR ANALOG SIGNALS .....	29
GROUND CONNECTION OF THE ANALOG 0V AND +24 V REFERENCE POTENTIAL .....	29
GROUND CONNECTION OF THE ANALOG ZERO VOLT FOR THE OPTIONAL TBO CARD .....	30
MIN. DISTANCE BETWEEN SIGNAL AND POWER CABLES .....	30
SHIELDING OF THE SUPPLY FOR AN AC MOTOR .....	30
GROUND CONNECTION TO BOTH SIDES OF THE CABLE SHIELD (AC MOTOR) .....	30
PIGTAIL AVOIDENCE .....	30
SUPPLY CABLES TO THE DC MOTOR .....	30
DIRECT CONNECTION BETWEEN THE GROUND BUS AND MOTOR CHASSIS .....	30
MAX LENGTH OF THE AC MOTOR'S CABLES INSIDE THE CABINET .....	31
ENCODER CABLES .....	31
MOUNTING SEQUENCE FOR EMI-... FILTERS WITH CONVERTER .....	31
GROUNDING OF EMI-... FILTERS WITH CONVERTER .....	31
MOUNTING SEQUENCE FOR EMI-... FILTERS WITH INVERTER .....	31
GROUNDING OF EMI-... FILTERS WITH INVERTER .....	31
MOUNTING SEQUENCE FOR ECF FILTERS .....	31
GROUNDING OF THE ECF FILTERS .....	31
MOUNTING SEQUENCE OF THE FILTERS: SUMMARY TABLE .....	32
FILTERING CONNECTION USING EMI-... FILTERS: .....	33
<i>Figure 6.1: Converters and Line Regen Converters</i> .....	33
<i>Figure 6.2: Inverter</i> .....	33
Filtering connection using ECF filters: .....	33
<i>Figure 6.3: ECF filter</i> .....	33
<i>Figure 6.4: OMEGA plug: grounding 360° of a shielded cable</i> .....	33
<b>Glossary</b> .....	<b>34</b>
<b>Appendix A : EMC directive</b> .....	<b>35</b>

<b>FRANÇAISE</b> .....	<b>36</b>
<b>1. Directive EMC, 2014/30/EC et normes applicables</b> .....	<b>36</b>
1.1 Classification des catégories visant à définir la méthode d'atténuation et les niveaux d'émission et d'immunité CEM selon la section IEC/EN 61800-3 .....	38
<b>2. Protection: ESD et fast transients (burst)</b> .....	<b>39</b>
<b>3. Emissions : conduction et radiations de fréquences radio</b> .....	<b>39</b>
<b>4. Exigences CEM relatives aux ascenseurs et aux escaliers mécaniques</b> .....	<b>40</b>
<b>5. Filtres EMI</b> .....	<b>40</b>
5.1 Filtres ECF .....	40
<i>Figure 5.1: Filtres ECF</i> .....	41
5.2 Filtres EMI-F .....	41
<i>Figure 5.2.1: Raccordement du filtre avec le variateurs</i> .....	41
<i>Figure 5.2.2: Raccordement du filtre avec un convertisseur ou convertisseur régénérateur</i> .....	41
5.3 Tableaux de sélection des filtres .....	42
<b>6. Réglementations pour le câblage d'une armoire électrique conforme à la norme EMC ..</b>	<b>43</b>
PUPITRE ET ARMOIRE .....	43
ELIMINER LA PEINTURE DANS LES ZONES D'APPUI .....	43
BORNE DE MISE A LA TERRE DU VARIATEUR .....	43

BORNE DE MISE A LA TERRE DU CONVERTISSEUR .....	43
BORNE DE MISE A LA TERRE DE L'INDUCTANCE.....	43
BLINDAGE DES CABLES DES SIGNAUX ANALOGIQUES .....	43
CONNEXION A LA TERRE DU ZERO VOLT ANALOGIQUE ET DU POTENTIEL DE CONSIGNE POUR LA TENSION +24 V .....	43
CONNEXION A LA TERRE DU ZERO VOLT DES SIGNAUX ANALOGIQUES DES CARTES TBO OPTIONNELLES.....	44
DISTANCE MINIMUM ENTRE LES CABLES DE SIGNAL ET LES CABLES DE PUISSANCE : ARMOIRES SIMPLES (ET DOUBLES).....	44
BLINDAGE DU CABLE D'ALIMENTATION DU MOTEUR EN CA.....	44
CONNEXION DU BLINDAGE A LA TERRE AUX DEUX EXTREMITES DU CABLE (MOTEURS CA).....	44
PIGTAIL .....	45
CABLE D'ALIMENTATION DU MOTEUR A CC .....	45
CONNEXION DIRECTE ENTRE LA BARRE de terre ET LA CARCASSE DU MOTEUR .....	45
LONGUEUR MAXIMALE DES CABLES DU MOTEUR CA A L'INTERIEUR DE L'ARMOIRE .....	45
CABLES DU CODEUR .....	45
SEQUENCE DE MONTAGE POUR LES FILTRES TYPE EMI-... AVEC CONVERTISSEUR.....	45
MISE A LA TERRE DES FILTRES TYPE EMI-... AVEC CONVERTISSEUR.....	45
SEQUENCE DE MONTAGE POUR LES FILTRES TYPE EMI-... AVEC VARIATEUR.....	46
MISE A LA TERRE DES FILTRES TYPE EMI-... AVEC VARIATEUR.....	46
SEQUENCE DE MONTAGE DES FILTRES TYPE ECF .....	46
MISE A LA TERRE DES FILTRES TYPE ECF .....	46
SEQUENCE DE MONTAGE DES FILTRES : TABLEAU RECAPITULATIF .....	46
Connexion des filtres série EMI- ... .....	47
<i>Figure 6.1: Convertisseurs et convertisseur régénérateur .....</i>	47
<i>Figure 6.2: Variateur.....</i>	47
Connexion des filtres série ECF:.....	47
<i>Figure 6.3: Variateur série ECF.....</i>	47
<i>Figure 6.4: Connecteur de type OMEGA: mise à la terre à 360° d'un câble blindé.....</i>	47
<b>Glossary.....</b>	<b>48</b>
<b>Appendice A : Directive EMC.....</b>	<b>49</b>

## **DEUTSCHE..... 50**

<b>1. EMV-Richtlinie, 2014/30/EC und Anwendbare Vorschriften .....</b>	<b>50</b>
1.1 Klassifizierung der Kategorie zur Festlegung der Abschwächungsmethode, der EMV-Immunität und der Emissionsniveaus gemäß IEC/EN 61800-3 .....	52
<b>2. Immunität: ESD und Fast Transient (Burst).....</b>	<b>53</b>
<b>3. Geleitete und Ausgestrahlte Radiofrequenzemissionen .....</b>	<b>53</b>
<b>4. EMV-Vorschriften für Lifte und Rolltreppen .....</b>	<b>54</b>
<b>5. EMV-Filter .....</b>	<b>54</b>
5.1 ECF Filter.....	54
<i>Abbildung 5.1: ECF Filter .....</i>	55
5.2 EMI-F Filter.....	55
<i>Abbildung 5.2.1: Anschluss Filter mit Frequenzumrichter.....</i>	55
<i>Abbildung 5.2.2: Anschluss Filter mit Umrichter oder Rückspiseinheit.....</i>	56
5.3. Tabellen für die Filterwahl.....	56
<b>6. Regeln für die EMV-konforme Verkabelung einer Elektrischen Schalttafel .....</b>	<b>57</b>
ERDUNG MONTAGEPLATTEN UND SCHRANKSCHRANK .....	57
LACKENTFERNUNG VON DEN AUFLAGEBEREICHEN .....	57
FREQUENZUMRICHTER ERDKLEMME .....	57
UMRICHTER ERDKLEMME .....	57
DROSSEL ERDKLEMME.....	57
ABSCHIRMUNG ANALOGSIGNALKABEL.....	57
ERDSCHLUSS VON ANALOG-NULLVOLT UND DER SOLLWERTPOTENTIALE FÜR DIE +24 V SPANNUNG .....	57
ERDSCHLUSS VON NULLVOLT DER ANALOGSIGNALKABEL DER OPTIONSKARTEN TBO .....	58
MINDESTABSTAND ZWISCHEN SIGNAL- UND LEISTUNGSKABELN: EINZEL- UND DOPPELSCHRÄNKE .....	58
ABSCHIRMUNG DES AC-MOTOR-SPEISUNGSKABELS .....	58
ERDSCHLUSS AN ZWEI SEITEN DER KABELABSCHIRMUNG (AC MOTOREN).....	58
PIGTAIL .....	59
SPEISUNGSKABEL CC-MOTOR.....	59
DIREKTANSCHLUSS ZWISCHEN ERDUNGSSCHIENE UND MOTORGEHÄUSE .....	59
MAXIMALE KABELLÄNGE DER AC-MOTORKABEL IM SCHRANKINNEREN.....	59

ENCODERKABEL.....	59
MONTAGESEQUENZ FÜR FILTER VOM TYP EMI-... MIT UMRICHTER.....	59
ERDUNGEN DER FILTER VOM TYP EMI-... MIT UMRICHTER.....	59
MONTAGESEQUENZ FÜR FILTER VOM TYP EMI-... MIT FREQUENZUMRICHTER.....	60
ERDUNGEN DER FILTER VOM TYP EMI-... MIT FREQUENZUMRICHTER.....	60
MONTAGESEQUENZ FÜR FILTER VOM TYP ECF.....	60
ERDUNGEN DER FILTER VOM TYP ECF.....	60
MONTAGESEQUENZ FÜR DIE FILTER. GESAMTÜBERSICHT.....	60
Anschluss der Filter Serie EMI-...:.....	61
Abbildung 6.1: Umrichter und Rückspeiseinheit.....	61
Abbildung 6.2: Frequenzumrichter.....	61
Anschluss der Filter Serie ECF:.....	61
Abbildung 6.3: Frequenzumrichter Serie ECF.....	61
Abbildung 6.4: Steckverbinder vom Typ OMEGA: 360 °-Erdung eines abgeschirmten Kabels.....	61
<b>Glossar.....</b>	<b>62</b>
<b>Appendix A : EMV-Richtlinie.....</b>	<b>63</b>

## **ESPAÑOL..... 64**

<b>1. Directiva EMC, 2014/30/EC y normas aplicables.....</b>	<b>64</b>
1.1 Clasificación de categorías para definir el método de mitigación y el nivel de la emisión de la inmunidad EMC según el IEC/EN 61800-3.....	66
<b>2. Inmunidad: ESD y Fast Transient (Burst).....</b>	<b>67</b>
<b>3. Emisiones: conducidas y radiadas en radiofrecuencia.....</b>	<b>67</b>
<b>4. Requisitos EMC referentes al ascensor y a la escalera mecánica.....</b>	<b>68</b>
<b>5. Filtros EMI.....</b>	<b>68</b>
5.1 Filtros ECF.....	68
Figura 5.1: Filtros ECF.....	69
5.2 Filtros EMI-F.....	69
Figura 5.2.1: Conexión del filtro con inverter.....	69
Figura 5.2.2: Conexión del filtro con convertidor o convertidor regenerativo.....	69
5.3 Tablas de selección de los filtros.....	70
<b>6. Reglas para el cableado de un cuadro eléctrico de conformidad con EMC.....</b>	<b>71</b>
PANELES Y ARMARIO A TIERRA.....	71
ELIMINACIÓN DE LA PINTURA DE LOS PUNTOS DE APOYO.....	71
BORNE DE TIERRA DEL INVERTER.....	71
BORNE DE TIERRA DEL CONVERTIDOR.....	71
BORNE DE TIERRA DE LA INDUCTANCIA.....	71
BLINDAJE DE LOS CABLES DE SEÑALES ANALÓGICAS.....	71
CONEXIÓN A TIERRA DEL ZERO VOLT ANALÓGICO Y DEL POTENCIAL DE REFERENCIA PARA LA TENSIÓN +24 V.....	71
CONEXIÓN A TIERRA DEL ZERO VOLT DE LAS SEÑALES ANALÓGICAS DE LAS PLACAS OPCIONALES TBO.....	72
DISTANCIA MÍNIMA ENTRE CABLES DE SEÑAL Y CABLES DE POTENCIA: ARMARIOS SIMPLES (Y DOBLES).....	72
BLINDAJE DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN DEL MOTOR EN CA.....	72
CONEXIÓN A TIERRA POR DOS LADOS DEL BLINDADO DEL CABLE (MOTORES CA).....	72
PIGTAIL.....	73
CABLE DE ALIMENTACIÓN DEL MOTOR EN CC.....	73
CONEXIÓN DIRECTA ENTRE BARRA DE TIERRA Y CARCASA DEL MOTOR.....	73
MÁXIMA LONGITUD DE LOS CABLES DEL MOTOR CA EN EL ARMARIO.....	73
CABLES DEL ENCODER.....	73
SECUENCIA DE MONTAJE PARA FILTROS DE TIPO EMI-... CON CONVERTIDOR.....	73
TOMAS DE TIERRA DE FILTROS DE TIPO EMI-... CON CONVERTIDOR.....	73
SECUENCIA DE MONTAJE PARA FILTROS DE TIPO EMI-... CON INVERTER.....	74
TOMAS DE TIERRA DE FILTROS DE TIPO EMI-... CON INVERTER.....	74
SECUENCIA DE MONTAJE PARA FILTROS DE TIPO ECF.....	74
TOMAS DE TIERRA DE FILTROS DE TIPO ECF.....	74
SECUENCIAS DE MONTAJE DE LOS FILTROS: CUADRO RESUMEN.....	74
Conexión de los filtros de la serie EMI-... :.....	75
Figura 6.1: Convertidores y convertidor regenerativo.....	75
Figura 6.2: Inverter.....	75
Conexión de los filtros de la serie ECF:.....	75

<i>Figura 6.3: Inverter de la serie ECF</i> .....	75
<i>Figura 6.4: Conector de tipo OMEGA: conexión a tierra a 360° de un cable blindado</i> .....	75
<b>Glossario</b> .....	<b>76</b>
<b>Apéndice A : Directiva EMC</b> .....	<b>77</b>
<b>Appendice - Appendix - Anhang - Apéndice: B</b> .....	<b>78</b>
<i>Schemi funzionali di connessione - Functional connection diagrams - Schémas fonctionnel de connexion - Funktionelles Anschlusschema - Esquemas funcional de conexión</i> .....	78
<b>Appendice - Appendix - Anhang - Apéndice: C</b> .....	<b>85</b>
<i>Table 1A: Campi di impiego dei filtri ECF e EMI / Selection of ECF and EMI... filters / Plages d'utilisation des filtres ECF et EMI... / Anwendungsbereiche der ECF- und EMI...Filter / Campos de utilización de los filtros ECF y EMI...</i> .....	85
<i>Table 1B: Campi di impiego dei filtri ECF e EMI (ascensori e scale mobili) / Selection of ECF and EMI... filters (Lift and escalator) / Plages d'utilisation des filtres ECF et EMI... (ascenseurs et aux escaliers) / Anwendungsbereiche der ECF- und EMI...Filter (Lifte und Rolltreppen) / Campos de utilización de los filtros ECF y EMI... (ascensor y la escalera mecánica)</i> .....	86

## 1. Direttiva EMC, 2014/30/EC e normative applicabili

La Direttiva 2014/30/EC revoca la precedente 2004/108/EC e richiede che, per garantire il libero movimento di apparecchi elettrici ed elettronici e creare un ambiente elettromagnetico accettabile, dette apparecchiature devono assicurare che i disturbi elettromagnetici prodotti dalle apparecchiature stesse non influiscano sul corretto funzionamento di altri apparecchi e reti di telecomunicazione, così come sulle relative attrezzature e reti di distribuzione di energia elettrica. L'apparecchiatura deve anche avere un adeguato livello di immunità intrinseca ai disturbi elettromagnetici per permettere il suo corretto funzionamento.

I requisiti originali di protezione non sono cambiati nella pratica e si applicano agli apparati e alle installazioni fisse (apparecchiature).

I drive WEG sono sia sistemi BDM che CDM e incorporano sia i singoli drive sia i sistemi che contengono un gruppo di singoli drive. Questo permette ai drive WEG di attenersi ai requisiti dello standard del prodotto per gli scopi EMC dei PDS elencati nella Gazzetta Ufficiale come IEC/EN 61800-3.

Lo standard di prodotto prevede che i livelli EMC dipendano da:

- Requisiti di immunità specificati in funzione delle categorie ambientali.
- Requisiti per le emissioni a bassa frequenza specificati in funzione della rete di alimentazione.
- Requisiti per le emissioni ad alta frequenza specificati in funzione di quattro categorie di "impiego previsto" legate sia all'ambiente che alla messa in funzione (vedere capitoli successivi).

Per chiarire l'applicabilità dei requisiti EMC WEG ha adottato l'interpretazione "Guide for the EMC Directive 2014/30/EC" delle Direttive EMC.

La direttiva EMC classifica e dà le definizioni di "apparato", "componente", "installazione fissa", "utente finale", "costruttore" che sono contenute nella "Guida all'Applicazione della Direttiva 2014/30/EC", allo scopo di definire per ogni classe obblighi e proibizioni relativi a:

- L'applicazione del marchio CE.
- La Dichiarazione di Conformità
- Le responsabilità del montatore e dell'installatore.



### La posizione di WEG

È responsabilità del costruttore / montatore determinare la categoria EMC di appartenenza del prodotto (ambiente, livello di emissione) , allo scopo di scegliere il metodo di attenuazione corretto (vedere "Tabelle selezione filtri" a pagina 87). Conformemente a molti altri produttori, WEG ha comunque redatto questo documento sulle seguenti basi:

- Il prodotto dovrà essere installato e messo in funzione esclusivamente da personale qualificato.
- I prodotti BDM non hanno funzioni intrinseche.
- Né il marchio "CE" né la Dichiarazione di Conformità sono permesse dalla Direttiva EMC.

Il prodotto è inteso solo per costruttori e montatori professionisti e non è quindi da considerarsi un apparato complesso.

La responsabilità per la manutenzione di una installazione in osservanza alle norme EMC sarà a carico dell'installatore e non del produttore BDM.

Il produttore BDM deve fornire le raccomandazioni ed l'orientamento necessari per mantenere l'impianto in osservanza EMC dopo la sua installazione, come descritto nella Sezione 4 in seguito riportata.

Il marchio "CE" e la Dichiarazione di Conformità del Costruttore sui drive WEG si riferiscono solo all'osservanza della direttiva Bassa Tensione.

IEC/EN 61800-3 è lo standard di prodotto per i PDS ed indica i requisiti EMC per l'immunità e le emissioni per PDS, BDM (modulo drive base) e CDM (moduli di drive combinati); tutti i drive WEG sono stati testati per essere conformi ai vari livelli applicabili secondo lo standard.

OEM o produttori di macchinari sono responsabili per il rilascio di qualsiasi Dichiarazione di Conformità del Costruttore e del marchio CE.

Ove gli standard di prodotto non siano stati pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea si applicheranno le normative generiche in materia di compatibilità elettromagnetica. Per quanto concerne i livelli di emissione EMC la norma EN 61000-6-3 riguarda la rete elettrica pubblica cui è collegata anche l'utenza domestica, mentre la norma EN 61000-6-4 si riferisce alle reti di distribuzione dell'energia elettrica per uso industriale. Le norme EN 61000-6-1 ed EN 61000-6-2 definiscono i requisiti di immunità per i due tipi di rete sopra definiti.

## 1.1 Classificazione della categoria allo scopo di definire il metodo di attenuazione, l'immunità EMC e i livelli di emissione a norma IEC/EN 61800-3

Per soddisfare le prescrizioni della direttiva in materia di compatibilità elettromagnetica e consentire l'apposizione del marchio CE negli apparati OEM, occorre definire la categoria EMC applicabile al drive (PDS) installato nell'apparecchiatura OEM.

Dopo aver definito la categoria è possibile scegliere il metodo di attenuazione più efficace (i filtri EMI per le emissioni condotte sono indicati sulle "Tabelle selezione filtri" a pagina 87).

La norma attualmente in vigore classifica i sistemi di azionamento elettrici (PDS) sulla base di varie configurazioni d'uso ed ambienti applicativi.

### Ambienti

#### **Primo Ambiente**

Tutti gli ambienti che sono direttamente alimentati attraverso una linea pubblica di alimentazione a bassa tensione:

- Officine, laboratori, piccola produzione
- Appartamenti, case
- Servizi pubblici collettivi

#### **Secondo Ambiente**

Ambiente industriale avente la propria rete di alimentazione non direttamente collegata alla linea pubblica di alimentazione a bassa tensione. E' presente un trasformatore per la rete di media tensione.

### Categorie dei PDS

**Categoria C1** PDS con tensione nominale inferiore a 1000 V, per Primo Ambiente.

**Categoria C2** PDS con tensione nominale inferiore a 1000 V; si tratta di dispositivi non di tipo plug-in, né mobili, che relativamente all'uso nel Primo Ambiente devono essere installati e messi in funzione esclusivamente da personale qualificato.

**Categoria C3** PDS con tensione nominale inferiore a 1000 V, adatti al Secondo Ambiente, ma non al Primo Ambiente.

**Categoria C4** PDs con tensione nominale pari o superiore a 1000 V o con corrente nominale pari o superiore a 400 A, oppure da utilizzare in un sistema complesso per il Secondo Ambiente.

## 2. Immunità: ESD e fast transient (burst)

Le prove di immunità applicabili ad un PDS secondo la IEC/EN 61800-3 sono le scariche elettrostatiche (ESD), i Fast Transients Burst e Impulsi di corrente elevati (Sovracorrente momentanea). Tale norma ne specifica modalità e livelli di prova e fa poi riferimento alle norme specifiche, rispettivamente EN61000-4-2, EN61000-4-4 e EN61000-4-5, per descrivere nel dettaglio le procedure e l'equipaggiamento di prova.

I drive WEG sono conformi ai livelli di immunità richiesti per tutte le categorie di azionamento. Pertanto non occorre controllare la categoria per accertare la conformità EMC. Per ottenere i livelli di immunità specificati è necessario applicare sempre la migliore prassi in materia di EMC.

I Drive sono conformi ai livelli di immunità relativi al secondo ambiente.

## 3. Emissioni: condotte e irradiate in radio frequenza

Per quanto concerne le emissioni in radio frequenza, nella IEC/EN 61800-3 viene fatto un distinguo tra Primo e Secondo Ambiente (First and Second Environment) a seconda che l'apparecchiatura sia destinata ad essere connessa ad una rete di alimentazione a bassa tensione rispettivamente pubblica; piuttosto che industriale e cioè che alimenti o meno anche edifici ad uso domestico.

È responsabilità del produttore (OEM) dell'apparecchiatura di definire l'ambiente EMC e l'uso previsto, così da poter scegliere il drive di categoria appropriata. (la categoria definisce il filtro EMI e altri metodi di attenuazione da applicare).

I filtri EMI per le emissioni condotte sono indicati nelle "Tabelle selezione filtri" a pagina 87.

Per il Primo Ambiente, si assume che la rete abbia tensione inferiore a 500V, e del tipo TN o TT in accordo alla IEC60364-3. Nel caso di reti di tipo IT (o anche in presenza di protezioni di tipo differenziale) i percorsi capacitivi offerti dalle grosse necessità di filtraggio EMI possono renderli incompatibili.

**In questi casi le prescrizioni di sicurezza hanno precedenza su quelle EMC.**

Le apparecchiature WEG per rientrare in tali limiti, potrebbero necessitare di dispositivi aggiuntivi (filtri) nonchè il rispetto di rigide norme di installazione. Nei due successivi paragrafi ci si occuperà appunto di fornire una guida alla selezione dei filtri in funzione del tipo di apparecchio, della lunghezza dei cavi fra apparecchio e motore e della taglia dell'apparecchio stesso, e una serie di regole per ottenere un'installazione conforme EMC unitamente a relativi schemi esemplificativi.

Sia per quanto concerne le emissioni condotte che per quelle irradiate sono state fatte misure probanti la conformità degli apparecchi WEG rispetto ai limiti prescritti, utilizzando il filtro appropriato e seguendo le norme di installazione prescritte.

**Nel caso specifico di emissioni irradiate, dove si applicano le categorie 1 o 2, le emissioni rientrano nei limiti previsti se l'apparecchio viene montato in un armadio e installato seguendo la migliore prassi in materia di EMC.**

## 4. Prescrizioni EMC per ascensori e scale mobili

Per ascensori e scale mobili le prescrizioni EMC vengono definite da due standard di prodotto.

Requisiti di immunità: EN 12016.

Requisiti sulle emissioni: EN 12015.

**Analogamente ai macchinari in genere, le norme EN 12015 ed EN 12016 fanno riferimento all'impianto nel suo insieme e non solo al componente di azionamento.**

I drive WEG sono progettati in modo da rispondere agli standard di prodotto sopra indicati in termini di:

- **Immunità :** Tutti i drive rispondono ai limiti più restrittivi richiesti dalle normative. Per garantire il livello di prestazione EMC richiesto seguire la procedura EMC.
- **Emissioni :**
  - *Condotte.*  
Se la corrente nominale dell'apparecchio è inferiore a 25A selezionare un filtro per la Categoria 2. Se la corrente nominale supera i 25A scegliere un filtro per la Categoria 3.
  - *Irradiate.*  
Le emissioni irradiate rientrano nei limiti previsti se l'apparecchio viene montato in un armadio assieme all'intero sistema e installato seguendo la migliore prassi in materia di EMC.

## 5. Filtri EMI

In funzione dell'applicazione (ambiente di installazione e specifiche di impianto, in particolare la lunghezza dei cavi del motore) il filtro EMI viene selezionato tra le due serie disponibili:

- Serie ECF (per applicazioni industriali di convertitori / inverter )
- Serie EMI-... (per applicazioni industriali e residenziali di convertitori / inverter)

### 5.1 Filtri ECF

I filtri ECF sono stati progettati ad hoc per applicazioni di inverter e convertitori in ambiente industriale con ragionevoli lunghezze dei cavi motore. Le applicazioni più esigenti per lunghezza cavo motore, taglia di inverter (maggiore è la taglia minore è il contributo al filtraggio EMI dell'induttanza di linea) o ambiente di installazione (residenziale) rimangono soddisfatte dai filtri EMI-....

A differenza di questi ultimi i filtri ECF non sono collegati in serie sulla linea di alimentazione dell'apparecchio, ma sono derivati dalla stessa. Essi non sono pertanto percorsi dalla corrente assorbita dal convertitore o dall'inverter e quindi un solo tipo di filtro viene utilizzato tutte le taglie di apparecchio (inverter o convertitore che sia), con un notevole beneficio in termini di costi e di ingombri. Inoltre in applicazioni con più drive è sufficiente l'impiego di un solo filtro collegato sull'arrivo linea a monte di tutte le induttanze di rete.

**Per l'efficacia dei filtri ECF è indispensabile la presenza dell'induttanza di rete, sempre collegata a valle del filtro, indipendentemente dal tipo di**

**apparecchio (la sequenza di montaggio di filtri e induttanza non cambia da applicazioni con inverter o convertitori).**

I filtri ECF sono realizzati in due versioni:

- ECF1 per convertitori e inverter monofasi. Tensione di rete massima: 440V.
- ECF3 per convertitori ed inverter trifasi. Tensione di rete massima: 550V.

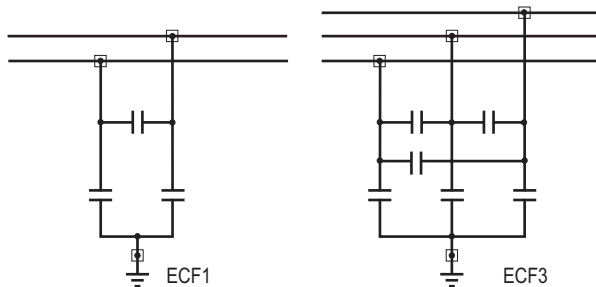


Figura 5.1: Filtri ECF

## 5.2 Filtri EMI-F

Gli EMI-... sono filtri ad alta attenuazione per applicazioni generiche, in grado quindi di coprire anche le applicazioni di convertitori ed inverter in particolari situazioni ambientali (residenziali) o impiantistiche (cavi motore molto lunghi associati ad inverter di taglia elevata).

I filtri EMI-... sono inseriti in serie sulla linea di alimentazione dell'apparecchio (vedi gli schemi di inserzione più avanti), essi vanno pertanto dimensionati in funzione della corrente assorbita da quest'ultimo.

- Nel caso di inverter il filtro va collegato tra l'induttanza di rete e l'inverter

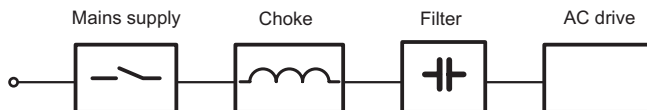


Figura 5.2.1: Collegamento del filtro con inverter

- Nel caso di convertitori l'induttanza va collegata tra filtro e convertitore.

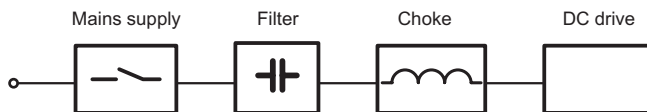


Figura 5.2.2: Collegamento del filtro con convertitore o convertitore rigenerativo



**Attenzione!**

La violazione della sequenza di inserzione indicata per il convertitore può portare al danneggiamento del convertitore stesso!

I filtri EMI-... sono disponibili nelle seguenti versioni:

- EMI-520-... Tensione di rete massima 520V. Corrente nominale massima disponibile 1200 A. (Tamb = 40°C). **Forma "Mattone"**.
- EMI-480-... Tensione di rete massima 480V +10%, disponibili fino alla taglia 210 A (Tamb = 40°C). Con un opportuno declassamento della corrente nominale è possibile il funzionamento fino a 50°C. **Forma "libro"**
- EMI-FFP... Tensione di rete massima 480V +10%. **Forma "Footprint"**.
- EMI-FTF-... Tensione di rete massima 480V +10%, **Forma "libro"**

### 5.3 Selezione dei filtri

Per selezionare il filtro appropriato devono essere noti all'installatore i seguenti elementi:

- tipo di apparecchio (TPD32-EV, ADV200,...);
- taglia dell'apparecchio;
- lunghezza dei cavi del motore (rilevante solo nel caso di inverter);
- categoria di apparecchio richiesta in funzione di ambiente EMC e uso previsto.

Con tali dati è semplice consultare la tabella 1 e la tabella relativa al tipo di apparecchio (vedere Appendice C), per chiarire il tipo di filtro da utilizzare:

- ECF3: tipo ECF, versione trifase (non necessita di ulteriori specifiche),
- ECF1: tipo ECF, versione monofase (non necessita di ulteriori specifiche),
- EMI-... (EMI-480, EMI-520, EMI-FFP e EMI-FTF): vanno selezionati in funzione della taglia e del tipo di dispositivo (vedere Appendice C).

## 6. Regole per la cablatura di un quadro elettrico conforme EMC

### PANELLI E ARMADIO A TERRA

Pannello di montaggio ed armadio (ante comprese), vanno direttamente connessi alla sbarra di terra (utilizzare bandella multifilare).

### RIMOZIONE DELLA VERNICE DALLE AREE DI APPOGGIO

Da induttanza, pannello di montaggio e carcassa del drive deve essere rimossa la vernice in corrispondenza delle aree di appoggio.



.....  
**L'alluminio anodizzato non conduce!**  
 .....

### MORSETTO DI TERRA DELL' INVERTER

Gli inverter della serie ADV200 possiedono due morsetti di terra: uno va portato direttamente alla sbarra di terra, l'altro direttamente al filtro.

### MORSETTO DI TERRA DEL CONVERTITORE

I convertitori delle serie TPD32-EV possiedono un solo morsetto di terra: esso va portato direttamente alla sbarra di terra.

### MORSETTO DI TERRA DELL'INDUTTANZA

Il morsetto di terra dell'induttanza va portato direttamente alla sbarra di terra.

### SCHERMATURA DEI CAVI DI SEGNALE ANALOGICI

I cavi dei segnali analogici devono essere tutti assolutamente schermati (ogni segnale deve essere contenuto nello schermo insieme al relativo zero-volt), compresi i riferimenti costanti (per esempio il 10V). Per gli inverter delle serie ADV200 e i convertitori della serie TPD32-EV gli schermi vanno connessi a terra a 360°, utilizzando le connessioni ad omega disponibili sul pannello di supporto della scheda di regolazione dinnanzi alla morsettiera oppure sulla barretta antistante la scheda.

Negli altri casi il connettore ad omega andrà fissato direttamente sul pannello dell'armadio. E' comunque da evitare il pig-tail (coda di maiale), cioè il collegamento a terra dello schermo stesso arrotolato o tramite un cavallotto.

#### *Nota!*

i cavi schermati sono messi a terra da un solo lato.

### CONNESSIONE A TERRA DELLO ZERO VOLT ANALOGICO E DEL POTENZIALI DI RIFERIMENTO PER LA TENSIONE +24 V

Gli zero volt analogico e del +24 V dei drive devono essere connessi alla terra PE. Per gli apparecchi delle serie TPD32-EV è quindi necessario eseguire i seguenti cavallotti in filo:

- morsetto 11(0 V analogico) con morsetto 10 (PE)
- morsetto 18 (0 V del +24 V) con morsetto 20 (PE)

**In presenza di più apparecchi i cui zero volt (morsetti 11 e 18) sono connessi tra di loro il collegamento al PE sopra descritto va effettuato tramite un condensatore da 10 nF, 2 kV.**

## **CONNESSIONE A TERRA DELLO ZERO VOLT DEI SEGNALI ANALOGICI DELLE SCHEDE OPZIONALI TBO**

Il riferimento comune dei segnali analogici non differenziali (morsetto 2 o 4) delle schede TBO devono essere connessi al morsetto 11 della scheda di regolazione connessa alla TBO.

### **DISTANZA MINIMA FRA CAVI DI SEGNALE E CAVI DI POTENZA: ARMADI SINGOLI (E DOPPI)**

I cavi di segnale e quelli di potenza (cavi di alimentazione del motore) non devono assolutamente correre parallelamente ad una distanza inferiore di 30cm. Eventuali incroci devono essere realizzati a 90°.

Nel caso di armadi doppi (accesso all'interno dell'armadio su entrambi i lati a due diversi pannelli di montaggio montati l'uno di schiena all'altro), si suggerisce di convogliare tutti i cavi di segnale in canaline montate sul lato dell'inverter (davanti) e di passare invece con i cavi del motore sull'altro lato (retro) attraverso un buco praticato nel pannello all'uscita dei morsetti dell'inverter.

Nel caso di armadi singoli, si suggerisce invece di far correre verticalmente i cavi di potenza e orizzontalmente quelli di segnale mantenendo la distanza maggiore possibile.

### **SCHERMATURA DEL CAVO DI ALIMENTAZIONE DEL MOTORE IN CA**

I motori in corrente alternata devono essere alimentati tramite un cavo quadripolare (tre fasi più il filo giallo/verde di terra) schermato, oppure tramite quattro cavi non schermati inseriti all'interno di una canalina metallica, necessitando pertanto di un maggiore isolamento (si vedano le norme di sicurezza in merito). In sostanza è importante che oltre alle tre fasi ci sia un collegamento diretto (quarto cavo) fra la terre di quadro e motore e che i quattro cavi siano inseriti in uno schermo.

### **CONNESSIONE A TERRA SU DUE LATI DELLO SCHERMO DEL CAVO (MOTORI CA)**

Lo schermo del cavo di alimentazione di motori in alternata deve essere messo a terra su ambo i lati in modo da stabilire un contatto a 360°, cioè su tutta la periferia dello schermo. Ciò può essere realizzato utilizzando appositi pressacavi metallici per EMC messi a terra su 360° all'ingresso dell'armadio e della morsettiera del motore. Se non è possibile tale connessione all'ingresso dell'armadio, si deve portare il cavo schermato all'interno dell'armadio e connesso con connettore di tipo omega (vedi figura) al pannello di montaggio. Ugualmente si deve fare sul lato motore: nel caso la connessione a 360° sulla morsettiera del motore non sia possibile, si metta a terra lo schermo prima di entrare in morsettiera sul supporto metallico del motore utilizzando un connettore omega (vedi figura). Nel caso si utilizzi una canalina metallica come schermo, anch'essa deve essere a terra a 360° su entrambi i lati, ove possibile.

### **PIGTAIL**

Nella messa a terra di cavi schermati si deve utilizzare una connessione a 360° (per esempio connettore di tipo omega, come in figura) e deve essere assolutamente evitata la connessione di tipo "pig-tail" (coda di maiale), cioè connettere lo schermo a terra tramite un cavetto (oppure utilizzare lo stesso



schermo, arrotolato e connesso a terra).

### **CAVO DI ALIMENTAZIONE DEL MOTORE IN CC**

I cavi di alimentazione dei motori in corrente continua non necessitano schermatura.

### **CONNESSIONE DIRETTA FRA SBARRA DI TERRA E CARCASSA DEL MOTORE**

Indipendentemente da eventuale connessione locale a terra della carcassa del motore per ragioni di sicurezza, quest'ultima deve essere sempre collegata al filo di terra (giallo/verde) proveniente dalla sbarra di terra del quadro.

### **MASSIMA LUNGHEZZA DEI CAVI DEL MOTORE CA ALL'INTERNO DELL'ARMADIO**

Dalla messa a terra dello schermo lato armadio alla morsettiera dell'inverter i cavi di alimentazione del motore devono al massimo misurare cinque metri.

### **CAVI DELL'ENCODER**

Il cavo dell'encoder deve essere schermato e connesso a terra solo dal lato dell'inverter a 360°: il connettore femmina sulla scheda di regolazione è predisposto per tale connessione pertanto è sufficiente connettere lo schermo del cavo a 360° nella vaschetta conduttiva del connettore maschio. Verificare assolutamente che lo schermo non sia collegato sul lato motore, sconnettendo il connettore lato inverter e verificando con un tester che vi sia alta impedenza tra lo schermo e la struttura metallica dell'encoder o comunque la carcassa del motore. E' comunque importante che la connessione dello schermo dell'encoder sia effettuata da una parte sola: se fosse presente sul lato motore, va assolutamente eliminata sul lato inverter.

### **SEQUENZA DI MONTAGGIO PER FILTRI TIPO EMI-... CON CONVERTITORE**

Nel caso di convertitori, questi filtri vanno collegati in serie fra l'induttanza e l'interruttore di linea.



=====

**Non allacciare in nessun caso ai morsetti del convertitore.**

=====

### **TERRE DEL FILTRI TIPO EMI-... CON CONVERTITORE**

Un morsetto di terra del filtro deve essere collegato direttamente alla sbarra di terra del quadro, l'altro (qualora presente) deve essere fissato al pannello di montaggio il più vicino possibile al filtro stesso.

### **SEQUENZA DI MONTAGGIO PER FILTRI TIPO EMI-... CON INVERTER**

Nel caso di inverter, questi filtri vanno collegati in serie fra l'inverter e l'induttanza. Il collegamento fra il filtro ed i morsetti dell'inverter deve essere fatto con cavo quadripolare di lunghezza massima 30 cm. Se tale collegamento risulta più lungo occorre schermare il cavo.

**TERRE DEI FILTRI TIPO EMI-... CON INVERTER**

Il filo giallo-verde di terra del cavo quadripolare deve essere connesso da un lato ad uno dei due morsetti di terra dell'inverter (direttamente), dall'altro ad uno dei due morsetti di terra del filtro. L'altro morsetto di terra del filtro deve essere portato direttamente alla sbarra di terra dell'armadio.

**SEQUENZA DI MONTAGGIO PER FILTRI TIPO ECF**

Questo tipo di filtro va collegato in derivazione tra l'induttanza e l'interruttore di linea, per qualunque tipo di drive (inverter o convertitore).



.....  
**Non allacciare mai in nessun caso ai morsetti del drive.**  
 .....

**TERRE DEI FILTRI TIPO ECF**

Il collegamento fra dispositivo ECF e punto di derivazione deve essere al massimo di 50 cm. Il morsetto di terra del filtro ECF deve essere collegato direttamente alla sbarra di terra del quadro. Nel caso di inverter, lo stesso morsetto di terra deve anche essere collegato ad uno dei due morsetti di terra dell'inverter.

**SEQUENZA DI MONTAGGIO DEI FILTRI: QUADRO RIASSUNTIVO**

Device	EMI-...	ECF
CONVERTER	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE
INVERTER	MAINS-INDUCTANCE-FILTER-DEVICE	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE
LINE REGEN CONVERTER	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE	-

**CONNESSIONE DEI FILTRI SERIE EMI-... :**

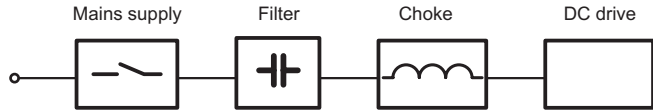


Figura 6.1: Convertitori e convertitore rigenerativo

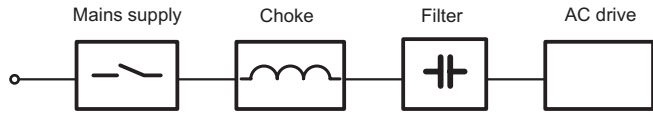


Figura 6.2: Inverter

**Connessione dei filtri serie ECF:**

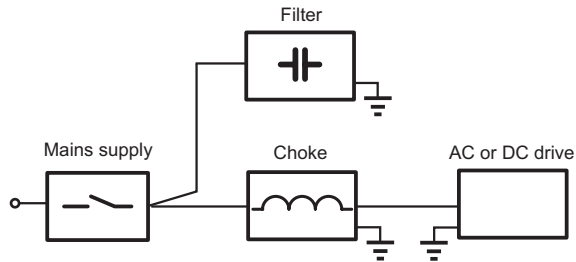


Figura 6.3: Inverter serie ECF

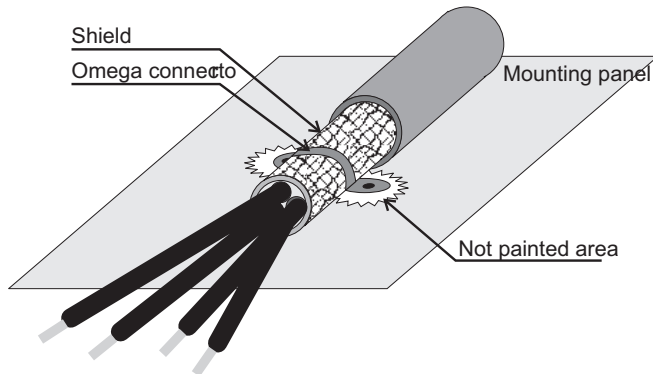


Figura 6.4: Connettore di tipo OMEGA: messa a terra a 360° di un cavo schermato.

## Glossario

<b>Apparato</b>	Qualsiasi prodotto finito o combinazione di prodotti commercialmente disponibile come singola unità funzionale destinata ad un utilizzatore finale e in grado di generare disturbi elettromagnetici o la prestazione di cui è il responsabile dei disturbi.
<b>Apparecchiatura</b>	Qualsiasi apparato o installazione fissa.
<b>BDM</b>	Basic drive module.
<b>Componente</b>	Inteso per essere incluso all'interno di un apparato da parte dell'utilizzatore e che è in grado di generare disturbi elettromagnetici. la prestazione di cui è il responsabile dei disturbi.
<b>Costruttore</b>	Qualsiasi persona fisica o legale che fabbrica un prodotto o che progetta e produce e mette sul mercato il prodotto con il proprio nome o marchio;
<b>CDM</b>	Complete Drive Module.
<b>Installazione fissa</b>	Una speciale combinazione di diversi tipi di apparati e, dove applicabile, di altri dispositivi, che sono assemblati, installati e intesi ad essere utilizzati permanentemente in luogo predefinito.
<b>PDS</b>	Power drive system.

## Appendice A : Direttiva EMC

- Conformità CE: i drive WEG devono essere considerati come componenti destinati ad essere installati sia in sistemi che in macchine. La conformità alla direttiva EMC 2014/30/EC dell'intero sistema è responsabilità dell'integratore di impianto. Per soddisfare questi requisiti sono richiesti: messa a terra, filtraggio e schermatura.
- Questa guida costituisce un aiuto all'integratore di impianto ma non garantisce che l'installazione sia in conformità alla normativa 2014/30/EC.
- L'applicazione della norma IEC/EN 61800-3, definisce i requisiti EMC minimi per i sistemi di azionamento elettrici PDS.
- I drive WEG devono essere considerati come BDM (basic drive module) quindi componenti con nessuna funzione intrinseca per l'utente finale. BDM diventa un modulo drive complesso (CDM) con l'aggiunta di componenti di potenza ausiliari in ingresso e in uscita. CDM con l'aggiunta di motori e sensori diventa un PDS (a power drive system). IEC/EN 61800-3 definisce i requisiti EMC per il PDS.

## 1. The EMC directive, the 2014/30/EC and applicable standard

The EMC Directive 2014/30/EC repeals the previous 2004/108/EC, in order to guarantee the free movement of electrical and electronic apparatus, and to create an acceptable electromagnetic environment, require that all such equipment shall ensure that the electromagnetic disturbances produced by the equipment do not affect the correct functioning of other apparatus or radio and telecommunications networks as well as related equipment and electricity distribution networks. The equipment is also required to have an adequate level of intrinsic immunity to electromagnetic disturbances to enable it to work as intended.

The original protection requirements are not changed in practice and apply to apparatus and to fixed installations ( equipment ).

WEG variable-speed drive products are either BDM or CDM systems and incorporate both single drives and systems that comprise an assembly of single drives. As such, WEG drives comply with the requirements of the product standard for PDS EMC purposes which is listed in the Official Journal as IEC/EN 61800-3.

The product standard requires that the EMC levels are dependent on:

- Immunity requirements are given according to environment classification.
- Low frequency emission requirements are given according to the nature of the supply network.
- High frequency emission requirements are given according to four categories of intended use, which cover both environment and bringing into operation. ( see next chapters)

In order to clarify the applicability of the EMC requirements, WEG has adopted the Guide for the EMC Directive 2014/30/EC” as interpretation of the EMC Directive.

EMC directive classifies and define “apparatus” , “component” , “fixed installation” , “end user” , “manufacturer” which are based on definitions contained in the “Guide to the Application of Directive 2014/30/EC” , in order to define for each class duties and prohibitions regarding:

- The application of the CE mark.
- The Declaration of Conformity.
- The responsibilities of the assembler and installer.

### The WEG position

It is the responsibility of the manufacturer/assembler to determine the EMC category ( environment, emission level ) under which the product is obtained, in order to choose correct mitigation method ( see “Table of filters selection” at pag. 87), however, WEG, in common with most other manufacturers, has prepared this document on the following basis:

- Product is intended to be installed and commissioned only by professional.
- The BDM products have no intrinsic function.
- Neither a “CE” mark nor a Declaration of Conformity are permitted under the EMC Directive

The product is intended only for manufacturer and professional assemblers and is not therefore considered to be an apparatus.

The responsibility for the maintenance of EMC compliance of an installation shall be with the installer and not the BDM manufacturer.

The BDM manufacturer is required to provide recommendations and guidelines for maintaining EMC compliance after installation and this is given in Section 4 onwards.

The “CE” mark and Manufacturer’s Declaration of Conformity on WEG drive products relate to compliance with the Low Voltage directive only.

The product standard for PDS is IEC/EN 61800-3 and gives the EMC immunity and emission requirements for PDS, BDM (basic drive module) and CDM (combined drive modules) and all WEG drives have been tested for conformity with the various levels applicable under the standard.

Individual OEM or machinery manufacturer are responsible for the issue of any Manufacturer’s Declaration of Conformity and CE marking.

Where product standards have not been published in the EU Official Journal, the generic standards for EMC apply. For EMC emissions levels, EN 61000-6-3 and EN 61000-6-4 relate to public power distribution networks that are also connected to domestic consumers and power distribution networks for industrial consumers respectively. EN 61000-6-1 and EN 61000-6-2 define the immunity requirements for the two types of power distribution network defined above.

## 1.1 Category classification in order to define mitigation method and EMC immunity e emission level according to IEC/EN 61800-3

In order to fulfill the requirements of the EMC directive and carry CE mark on OEM apparatus, it is necessary to define which EMC category apply to drive (PDS) mounted in OEM apparatus.

Defined the category it is possible to chose effective mitigation method (for conducted emission, EMI filters are described in "Table of filters selection" at pag. 87)

Standard, which is presently valid, classify power drive system according to different intended use and environments.

### Environments

#### 1st Environments

All environment which are directly supplied through a public low voltage line supply:

- Workshops, laboratories, small production
- Apartments, houses
- Public facilities

#### 2nd Environments

Industrial environment with its own line supply network which is not directly connected to public low-voltage line supply. It is present a transformer to medium-voltage line network.

### PDS category definitions

**Category C1** PDS of rated voltage less than 1000V, intended for use in first environment.

**Category C2** PDS of rated voltage less than 1000V, which is neither a plug-in device nor a movable device and , when used in first environment, intended to be installed and commissioned only by a professional.

**Category C3** PDS of rated voltage less than 1000V, intended for use in second environment and not intended for use in first environment.

**Category C4** PDS of rated voltage equal to or above 1000V, or rated current equal to or above 400A, or intended for use in complex system in second environment



## 2. Immunity: ESD and transients

The immunity tests which can be applied to a PDS according to the IEC/EN 61800-3 are electrostatic discharges (ESD), Fast Transient Burst, high energy pulses (Surge). This standard specifies the test levels and refers to the specific standards, EN61000-4-2, EN61000-4-4 and EN61000-4-5, which describe all the procedures and the test equipment.

WEG drive are capable to sustain the immunity levels required for all drive category. There is no necessity to check for category in order to be EMC compliant. Observation of all EMC best practices are fundamental to get stated immunity levels.

Drive are in compliance for immunity levels concerning second environment.

## 3. Emissions: radio-frequency conducted and radiated

Regarding radio-frequency emissions in IEC/EN 61800-3, there have been distinctions made between First and Second Environment. This states that the equipment is connected to a low-voltage mains supply, whether public or industrial, which could also supply domestic buildings.

Apparatus (machinery) manufacturer (OEM) has responsibility to define EMC environment and intended use in order to choose appropriate drive category. (drive category define EMI filter and other mitigation method to be implemented).

For conducted emission, EMI filters are defined in "Table of filters selection" at pag. 87.

For the first Environment, it assumes that the mains is less than 500V of the type TN-TT, in accordance with IEC60364-3. In case of IT mains, the capacity needed by EMI filtering is not compatible with the system protection.

### **In these cases the safety precautions have priority over the EMC .**

To have WEG equipment meet these limits it would be necessary to have additional devices (filters) and adherence to strict installation rules. The next two paragraphs will give guidance in the selection of filters according to the type of the device, the cable-length between the drive and motor and the size of the drive. There is also a list of rules for installation in accordance with EMC with sample diagrams.

For conducted and for radiated emissions the relative measurements have been made, to compare WEG's device to the prescribed limits. This was done using the suitable filters and following the prescribed rules.

**In the particular case of radiated emission, when category 1 or 2 apply, emission are according requested limit when device are mounted inside a cabinet and installed following EMC best practices.**

## 4. EMC requirements concerning lift and escalator.

In the case of lift and escalator applications EMC requirements are defined by two product standard.

Immunity requirements by EN 12016.

Emission requirements by EN 12015.

**As for general machinery, also EN 12015 and EN 12016 refer to the whole apparatus and not only drive part.**

WEG drive are designed in order to be compliant to the above product standard, as follows :

- **Immunity:** All drive are compliant with the most severe limits required by standard. Follow EMC procedure to get required EMC performance.
- **Emission:**
  - *Conducted.*  
In the case the apparatus rated current is less than 25A choose filter for Category 2. For rated current greater than 25A choose filter for Category 3.
  - *Radiated.*  
In the particular case of radiated emission, emission are according requested limit when device are mounted inside a cabinet together whole system and installed following EMC best practices.

## 5. EMI Filters

EMI filters will be selected by one of the two following situation:

- ECF series (for the applications of converter/inverter in industrial plants)
- EMI-... series (for the applications of converter/inverter in residential and industrial plants)

### 5.1 ECF Filters

They have been projected particularly for the application of converter/inverter in the industrial plant, with suitable length of motor's cable. Applications that require high motor's cable length and inverter size (bigger is the size, smaller will be the contribution to the EMI filtering of the main choke) or residential installation environment, will be satisfied from the EMI-... filters.

Differently from these ones, the filters EFC are not series-connected on the supply line of the drive, but they are derived from it. Consequently, not being crossed by the current absorbed by the converter or inverter, only one kind of filter can be used for all sizes ( both converter and inverter) with a large benefit in terms of costs and dimensions. Furthermore for multi-drive applications, it is enough the employment of only one filter, which should be connected to the incoming line before all mains chokes.

**For the efficacy of ECF filters it is necessary the presence of the main choke connected after the filters, independently from the sorts of the**

drive (the mounting sequence of filters and choke does not change from inverter/converter application).

ECF filters are available in two versions:

- ECF1 (for single-phases converters/inverters - Max AC mains voltage: 440V)
- ECF3 (for three-phases converters/inverters - Max. AC mains voltage: 550V)

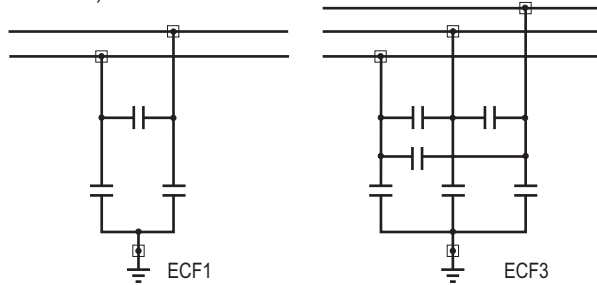


Figura 5.1: Filtri ECF

## 5.2 EMI... Filters

EMI...filters are high attenuation filters for generic applications, which can cover the inverters/converters applications with particular environmental conditions (residential installation or industrial installation with long meter cable runs).

EMI...filters are series-wired on the supply line of the drive (see insertion diagrams), therefore they have to be sized according to the load current of the device.

- For AC drives (inverters), the filter should be connected between the mains choke and the drive.

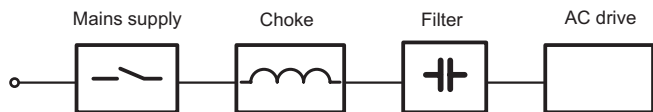


Figure 5.2.1: Filter connection on Inverter

- For DC drives (converters), the choke should be connected between filter and drive

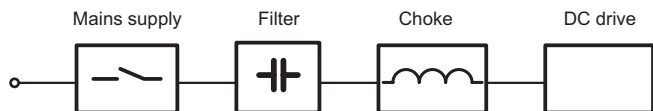


Figure 5.2.2: Filter connection on Converter and Line Regen Converter



Wiring the filter in the wrong sequence can damage the converter.

Filters EMI are of following versions:

- EMI-520-... Max. mains voltage 520V. Max. rated current available 1200A (Temp = 40°C [104°F]). **Brick shaped.**
- EMI-480-... Max. rated voltage 480V +10%, available up to size 210 A (Temp = 40°C [104°F]). With derating of the rated current, it is possible to extend the tamb range 50°C [122°F]. **Book-shaped.**
- EMI-FFP... Max rated voltage 480V +10%,. **Footprint shaped.**
- EMI-FTF-... Max. rated voltage 480V +10%, **Book-shaped.**

### 5.3 Tables of filters selection

To select a suitable filter, one has to take into account following tasks:

- Type of drive (TPD32-EV, ADV200,...);
- Size of the drive;
- Motor cables length (important only for inverters);
- Requested drive category concerning EMC environment and intended use.

With these elements it is simple to consult table 1 (see Appendix C), in order to clarify which kind of filter to use:

- ECF3: type ECF, three-phase version (ECF filters don't need further specifications);
- ECF1: type ECF, single-phase version (ECF filters don't need further specifications);
- EMI-... (EMI-480, EMI-520, EMI-FFP and EMI-FTP): have to be selected according to the size of the drive (see Appendix C).

## 6. EMC compliant electrical cabinet wiring rules

### PANELS AND CABINETS

Mounting panel and cabinet (including the doors) have to be grounded, with a direct connection to the ground bus, using strapwire.

### REMOVAL OF THE PAINT FROM THE SUPPORT AREAS

The paint should be removed from the choke, mounting panel and chassis support areas.



.....  
**The anodized aluminium does not conduct.**  
.....

### GROUND TERMINALS OF THE INVERTER

The inverters ADV200 series are provided with two ground terminals: one must be connected to the ground bus and the other to the filter.

### GROUND TERMINALS OF THE CONVERTER

TPD32-EV converters are provided only with one ground terminal which should be connected directly to ground bus.

### GROUND TERMINAL OF THE CHOKE

The earth terminal of the choke must be connected to the ground bus.

### SHIELDING OF CABLES FOR ANALOG SIGNALS

Analog signals must be shielded (each signal must be contained in the screen united with the zero volt), the same is true for the constant references (E.g.. 10V). For ADV200 inverters and TPD32-EV converters the shield must be grounded at 360° using the omega connectors available on the support panel of the regulation board. This is in front of the terminals strip on the bar above the board.

#### **NOTE:**

Cable shields should be grounded at one end only.

### GROUND CONNECTION OF THE ANALOG 0V AND +24 V REFERENCE POTENTIAL

The analog zero volt and the +24V common must be grounded. For drives like TPD32-EV the following connection on the terminal strip is needed:

- terminal 11 (analog 0 V) with terminal 10 (PE)
- terminal 18 (+24 V common) with terminal 20 (PE)

**When many drives have the zero volt (terminals 11 and 18) connected together, the PE connection must be done with a 10 nF, 2 kV capacitor.**

## **GROUND CONNECTION OF THE ANALOG ZERO VOLT FOR THE OPTIONAL TBO CARD**

The common references of the TBO analog signals (terminal 2 and 4) must be connected to the terminal 11 of the drive regulation board.

## **MIN. DISTANCE BETWEEN SIGNAL AND POWER CABLES**

The minimum distance between parallel signals and power cables is 30cm (12 inches). Possible crossings have to be made at 90°. In case of double cabinets (entry to the inside of the cabinet on both sides with 2 different panels installed) it is advisable to have all signals cables conveyed into troughs mounted on the inverter side (front) and to pass motor cables on the other side (back) trough. In case of single cabinets, it is advisable to let the power cable run vertically, while signal cables run horizontally, keeping the maximum possible distance.

## **SHIELDING OF THE SUPPLY FOR AN AC MOTOR**

The AC motors have to be supplied through a four pole shielded cable (three phases plus a green/yellow ground wire), or through four unshielded cables, which are inserted inside a metal channel. It is important that a direct connection (four cables) between the panel grounding and the motor ground has been made and that the fourth cable had been inserted in a shield.

## **GROUND CONNECTION TO BOTH SIDES OF THE CABLE SHIELD (AC MOTOR)**

The shield of the supply cable of the AC motors must be grounded on both sides in order to obtain 360° contact, that means the whole shield. This can be accomplished using suitable metallic EMC cables press grounded at a full 360° at the input of the cabinet and of the motor's terminal strip. If this connection is not possible, the shielded cables should be brought inside the cabinet and connected with an omega connector (see figure 5.4) to the mounting panel. The same must be done on the motor side. In case a 360° connection on the motor's terminal strip is not possible, the shield must be grounded before entering into the terminal strip. This should be done on the metal support of the motor, using an omega connector (see figure). In case a metal duct has to be used, it should be grounded at a full 360° where possible.

## **PIGTAIL AVOIDENCE**

While grounding the shields of the cables, one has to use a 360° connection (E.g.: omega bus as in the table) with a pigtail connection to be absolutely avoided. By pigtail is meant the connection to earth ground of the cable shield by means of an additional wire.

## **SUPPLY CABLES TO THE DC MOTOR**

The supply cables of DC motor do not need to be shielded.

## **DIRECT CONNECTION BETWEEN THE GROUND BUS AND MOTOR CHASSIS**

Independently from ground-connection of the motor's chassis, it must always be connected to the ground wire (yellow/green) coming from the panel ground bus.

## MAX LENGTH OF THE AC MOTOR'S CABLES INSIDE THE CABINET

From the grounding of the screen side cabinet of the inverter terminal strip, the supply's cables have to measure 5 meters (16.4 feet) maximum.

## ENCODER CABLES

The encoder cable must be shielded and grounded at the inverter at a full 360°. The female connector on the regulation board has been foreseen for that connection, therefore it is enough to have the cable shield connected at 360° in the conductive case of the male connector.

In order to check that the shield is not connected on the motor side remove the encoder connector from the inverter and verify with a tester the presence of a high impedance between the shield and the metal case of the encoder or of the motor.

## MOUNTING SEQUENCE FOR EMI-... FILTERS WITH CONVERTER

In case of converters, these filters must be serie-connected between the choke and the AC line switch.



**Warning!**

.....  
**Do not connect to the converter's terminals**  
 .....

## GROUNDING OF EMI-... FILTERS WITH CONVERTER

A grounding terminal's filter must be connected directly to the panel bar, the other must be fixed to the mounting panel as near as possible to the filter.

## MOUNTING SEQUENCE FOR EMI-... FILTERS WITH INVERTER

In case of inverters, these filters have to be serie-connected between the inverter and the AC mains. The connection between the filter and inverter's terminals must be done with a four poles cable, whose max.length is 30 cm. (12 inches). If that connection is longer, the cable must be shielded.

## GROUNDING OF EMI-... FILTERS WITH INVERTER

The yellow/green ground wire of the four poles cable must be connected on one side directly to one of the two grounding terminals of the inverter, the other side to one of the two filters grounding terminals. The other grounding terminal of the filter must be brought directly to the grounding bus of the cabinet.

## MOUNTING SEQUENCE FOR ECF FILTERS

This kind of filter must be derived from the line between the choke and the line switch, for whatever kind of drives (inverters or converters).



**Warning!**

.....  
**Never connect in any case to the drive's terminals.**  
 .....

## GROUNDING OF THE ECF FILTERS

The connection between device ECF and derivation point must have at maximum a length of 50 cm.(20 inches).

The grounding terminal of the ECF filter must be directly connected to the

ground bus of the cabinet. In case of inverter, the same grounding terminal should be also connected to one of the two grounding's terminals of the inverter.

### **MOUNTING SEQUENCE OF THE FILTERS: SUMMARY TABLE**

<b>Device</b>	<b>EMI-...</b>	<b>ECF</b>
CONVERTER	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE
INVERTER	MAINS-INDUCTANCE-FILTER-DEVICE	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE
LINE REGEN CONVERTER	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE	-



**FILTERING CONNECTION USING EMI... FILTERS:**

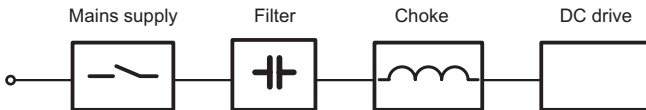


Figure 6.1: Converters and Line Regen Converters

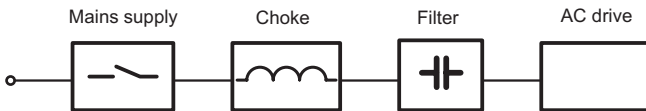


Figure 6.2: Inverter

**Filtering connection using ECF filters:**

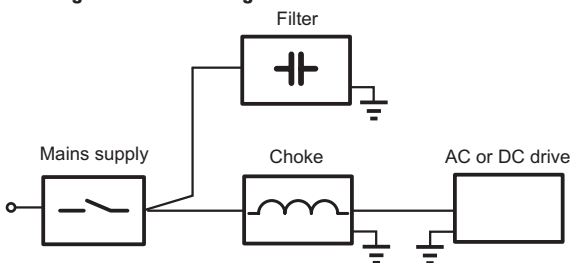


Figure 6.3: ECF filter

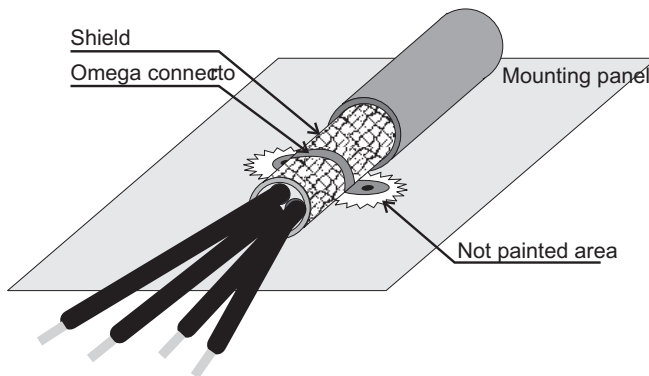


Figure 6.4: OMEGA plug: grounding 360° of a shielded cable.

## Glossary

<b>Apparatus</b>	Any finished component or combination thereof made commercially available as a single functional unit, intended for the end user and liable to generate electromagnetic disturbance, or the performance of which is liable to be affected by such disturbance.
<b>BDM</b>	Basic drive module.
<b>CDM</b>	Complete Drive Module;
<b>Components</b>	Intended for incorporation into an apparatus by the end user, which are liable to generate electromagnetic disturbance, or the performance of which is liable to be affected by such disturbance are considered "apparatus".
<b>Equipment</b>	Any apparatus or fixed installation.
<b>Fixed installation</b>	A particular combination of several types of apparatus and, where applicable, other devices, which are assembled, installed and intended to be used permanently at a predefined location.
<b>Manufacturer</b>	Any natural or legal person who manufactures a product or has a product designed or manufactured, and markets that product under his name or trademark.
<b>PDS</b>	Power drive system.

## Appendix A : EMC directive

- CE compliance : WEG drive has to be considered as components that are intended to be installed in a either system or machinery. Compliance of the system as a whole is the responsibility of the system integrator for EMC directive 2014/30/EC . Grounding, filtering and shielding are required to meet these requirements.
- This guide is presented as an aid to the system integrator and do not guarantee that the installation will be in compliance to 2014/30/EC.
- The applied standard IEC/EN 61800-3, defines the minimum EMC requirements for a power drive system PDS.
- WEG drive has to be considered as a basic drive module (BDM) hence component with no intrinsic function to end user . BDM becomes a comple drive module (CDM) with the addition of auxiliar power input and output components. CDM plus motor and sensors becomes a power drive system PDS. IEC/EN 61800-3 defines EMC requirements for PDS.

## 1. Directive EMC, 2014/30/EC et normes applicables

La directive 2014/30/EC révoque la précédente directive 2004/108/EC et exige que, pour garantir la libre circulation des appareils électriques et électroniques et créer un environnement électromagnétique acceptable, lesdits appareils doivent faire en sorte que les perturbations électromagnétiques produites par les appareils mêmes n'influent pas sur le bon fonctionnement d'autres appareils et systèmes de télécommunications, pas plus que sur les équipements et les réseaux de distribution d'énergie électrique associés. L'équipement doit également prévoir un niveau adéquat d'immunité intrinsèque aux perturbations électromagnétiques afin de permettre son bon fonctionnement.

Dans la pratique, les exigences de protection d'origine n'ont pas changé et s'appliquent toujours aux appareils et aux installations fixes (équipements). Les drives de WEG sont des systèmes aussi bien BDM que CDM qui intègrent à la fois des drives indépendants et des systèmes renfermant un groupe de drives indépendants. Cet agencement permet aux drives WEG de se conformer aux exigences de la norme du produit aux fins de la comptabilité électromagnétique (CEM) des PDS énoncés dans le Journal officiel italien, comme la norme EN64800-3.

Le standard du produit prévoit que les niveaux EMC dépendent :

- Les exigences d'immunité sont énoncées d'après la classification de l'environnement.
- Les exigences relatives aux perturbations à basse fréquence sont énoncées en fonction de la nature du réseau d'alimentation.
- Les exigences relatives aux perturbations à haute fréquence sont énoncées en fonction de quatre catégories d'utilisation prévue qui couvrent aussi bien l'environnement que la mise en service (voir les chapitres suivants).

Pour éclaircir l'applicabilité des exigences de comptabilité électromagnétique, WEG a adopté l'interprétation figurant dans le « Guide à l'application de la directive 2014/30/EC » des directives CEM.

La directive CEM classe et donne les définitions des termes « appareil », « composant », « installation fixe », « utilisateur final », « constructeur » qui sont contenus dans le « Guide à l'application de la directive 2014/30/EC » dans le but de définir, pour chaque classe, les obligations et les interdictions relatives à :

- L'application du marquage CE.
- La Déclaration de Conformité
- Les responsabilités du monteur et de l'installateur.

## La Position de WEG

Il appartient au constructeur / monteur de déterminer la catégorie d'appartenance CEM du produit (environnement, niveau d'émission) dans le but de choisir le mode d'atténuation approprié (cf. « Tableaux de sélection des filtres », page 87). WEG a préparé ce document sur les bases suivantes :

- L'installation et la mise en service du produit doivent être confiées uniquement à des professionnels.
- Les produits BDM n'ont pas de fonctions intrinsèques.
- Ni le marquage "CE" ni la Déclaration de Conformité sont admises par la Directive EMC.

Le produit étant uniquement destiné aux constructeurs et aux monteurs professionnels, il ne doit donc pas être considéré comme un appareil complexe. La responsabilité de l'entretien d'une installation, conformément aux normes EMC, sera à la charge de l'installateur et non du fabricant BDM.

Le fabricant BDM est dans l'obligation de fournir les consignes et les indications nécessaires pour maintenir en état l'installation conformément aux normes EMC, comme indiqué dans la Partie 4 ci-après.

Le marquage "CE" et la Déclaration de Conformité du Constructeur sur les produits d'actionnement WEG se réfèrent uniquement au respect de la Directive Basse Tension.

IEC/EN 61800-3 est le standard du produit pour les PDS et indique les conditions requises par EMC pour la protection et les émissions pour PDS, BDM (module drive de base) et CDM (modules de drive combinés) ; tous les drives WEG ont été testés pour être conformes aux différents niveaux applicables selon le standard.

Les constructeurs OEM ou les fabricants de machines sont tenus de délivrer la déclaration de conformité du constructeur et le label CE requis.

En l'absence de parution de normes de produit au Journal officiel de l'Union européenne, ce sont les normes génériques en matière de compatibilité CEM qui sont applicables. En ce qui concerne les niveaux d'émission CEM, les sections EN 61000-6-3 et EN 61000-6-4 se rapportent respectivement aux réseaux publics de distribution de puissance qui sont également raccordés aux installations résidentielles et aux réseaux de distribution de puissance pour les installations industrielles. Les normes EN 61000-6-1 et EN 61000-6-2 définissent les exigences d'immunité pour les deux types de réseau définis ci-dessus.

## 1.1 Classification des catégories visant à définir la méthode d'atténuation et les niveaux d'émission et d'immunité CEM selon la section IEC/EN 61800-3

Pour satisfaire aux dispositifs de la directive en matière de comptabilité électromagnétique et autoriser l'apposition du label CE sur les appareils OEM, il convient de définir la catégorie CEM applicable au drive (PDS) monté dans l'équipement OEM.

Une fois la catégorie définie, il est possible de choisir une méthode d'atténuation efficace (pour les perturbations conduites, les filtres EMI sont décrits dans le « Tableau de sélection des filtres » page 87)

La norme actuellement en vigueur classe le système de commande en fonction de la diversité des environnements et des utilisations prévus

### Environnements

#### 1er environnement

Tous les environnements directement desservis par une alimentation à ligne basse tension :

- Ateliers, laboratoires, petite production
- Appartements, maisons
- Structures publiques

#### 2e Environnement

Environnements industriels avec un réseau propre d'alimentation qui n'est pas directement relié à l'alimentation publique à ligne basse tension. Un transformateur pour réseau à ligne moyenne tension est présent.

### Définitions des catégories de systèmes de commande

**Catégorie C1** Système de commande ayant une tension assignée inférieure à 1000V, destiné à une utilisation dans le premier type d'environnement.

**Catégorie C2** Système de commande ayant une tension assignée inférieure à 1000V, n'étant ni un dispositif enfichable, ni un dispositif amovible et qui, en cas d'utilisation dans le premier environnement, doit être installé et mis en service uniquement par un professionnel.

**Catégorie C3** Système de commande ayant une tension assignée inférieure à 1000V, destiné à une utilisation dans le second type d'environnement et non pas dans le premier (environnement).

**Catégorie C4** Système de commande ayant une tension assignée égale ou supérieure à 1000V, ou un courant assigné égal ou supérieur à 400A, ou prévoyant une utilisation dans un système complexe au sein du second environnement.

## 2. Protection: ESD et fast transients (burst)

Les épreuves de protection applicables à un PDS selon la norme IEC/EN 61800-3 se caractérisent par des décharges électrostatiques (ESD), des Fast Transients Burst, des fortes impulsions d'énergie (surtension transitoire). Cette norme précise l'échelle des essais et renvoie aux normes spécifiques EN61000-4-2, EN61000-4-4 et EN61000-4-5, pour décrire dans le détail les procédures de test et l'équipement nécessaire pour les réaliser.

Les systèmes de commande WEG sont en mesure de prendre en charge les niveaux d'immunité requis par n'importe quelle catégorie (de systèmes de commande). Il n'est pas utile de vérifier la catégorie pour assurer la conformité CEM. Le respect de l'ensemble des pratiques d'excellence CEM est fondamental pour parvenir aux niveaux d'immunité déclarés.

Les drives sont conformes aux niveaux d'immunité relatifs au deuxième environnement.

## 3. Emissions : conduction et radiations de fréquences radio

Concernant les émissions de fréquences radio, la norme IEC/EN 61800-3 fait une distinction entre Premier et Deuxième Environnement. La distinction est faite sur un appareil basse tension, connecté à un réseau public, industriel ou encore domestique.

Il appartient au fabricant (OEM) de l'appareil de définir l'environnement CEM ainsi que l'utilisation prévue pour pouvoir choisir la catégorie de système de commande appropriée (la catégorie de système de commande définit le filtre EMI et autre méthode d'atténuation devant être mis en place).

Pour les perturbations conduites, les filtres EMI sont définis dans le « Tableau de sélection des filtres » page 87.

Pour le premier environnement, on suppose que le réseau fonctionne sur une tension inférieure à 500 V, de type TN ou TT, en accord avec la norme CEI60364-3. En présence de réseaux de type IT (ou également en présence de disjoncteurs de type différentiel), les parcours capacitifs offerts par les grosses nécessités de filtrage EMI peuvent les rendre incompatibles.

**Dans ces cas là, les consignes de sécurité sont prioritaire par rapport aux EMC.**

Pour que les équipements WEG soient conformes à ces limites, des dispositifs additionnels (filtres) sont nécessaires, de même que l'adhésion à des règles strictes d'installation. Les deux paragraphes suivants vous guideront pour la sélection des filtres, en fonction du type et du calibre de l'appareil, de la longueur des câbles entre l'appareil et le moteur, ainsi qu'une série de conseils pour rendre une installation conforme à la norme EMC avec des exemples de schémas.

Pour observer les émissions par conduction et par radiations, des mesures décisives quant à la conformité des appareils WEG ont été effectuées par rapport aux limites recommandées, en utilisant le filtre approprié et en suivant les normes d'installation indiquées.

Dans le cas spécifique des perturbations rayonnées, là où s'appliquent les catégories 1 ou 2, le niveau d'émission est fonction de la limite imposée par l'aménagement du dispositif dans une armoire et par son installation dans le respect des pratiques d'excellence CEM.

## 4. Exigences CEM relatives aux ascenseurs et aux escaliers mécaniques

En ce qui concerne les applications pour ascenseurs et escaliers mécaniques, les exigences CEM sont définies d'après deux normes de produit.

Exigences d'immunité énoncées à la section EN 12016.

Exigences d'émission énoncées à la section EN 12015.

Quant à la machinerie, noter que les normes EN 12015 et EN 12016 se réfèrent à l'appareil dans son ensemble et pas seulement au système de commande.

Les systèmes de commande WEG sont conçus pour une mise en conformité comme suit à la norme de produit ci-dessus:

- **Immunité** : Tous les drives répondent aux limites les plus strictes visées par les réglementations. Pour garantir le niveau de prestation CEM requis, suivre la procédure CEM.
  
- **Emission** :
  - *Conduite*.  
Si le courant assigné de l'appareil est inférieur à 25A, choisir un filtre de catégorie 2. En cas de courant assigné supérieur à 25A, choisir un filtre de catégorie 3.
  - *Rayonnée*.  
Les émissions rayonnées se situent dans les limites prévues si l'appareil est monté dans une armoire avec le système intégral et installé en suivant les pratiques recommandées en matière de CEM.

## 5. Filtres EMI

Le filtre EMI est sélectionné parmi les deux séries disponibles en fonction de l'application (environnement d'installation et spécifications d'implantation, en particulier la longueur des câbles du moteur) :

- Série ECF (pour les applications industrielles de convertisseurs / variateurs)
- Série EMI-... (pour les applications industrielles et résidentielles de convertisseurs / variateurs)

### 5.1 Filtres ECF

Les filtres ECF ont été spécialement conçus pour les applications de variateurs et de convertisseurs dans un environnement industriel ayant des longueurs de câbles moteurs raisonnables. Les applications nécessitant une longueur de câble moteur, et/ou un calibre variateur important (plus le calibre est important, plus la contribution au filtrage EMI par le filtre ECF est faible), ou bien l'environnement de l'installation (résidentielle), seront satisfaites par des filtres EMI-...

Différents de ces derniers les filtres ECF ne sont pas reliés en série sur la ligne d'alimentation de l'appareil, mais en parallèle. Le courant absorbé par le convertisseur ou par le variateur ne traverse pas le filtre, donc un type unique de filtre est utilisé pour toutes les tailles d'appareil (variateur ou convertisseur), avec un avantage important en matière de prix et d'encom-



brements. Deplus, dans les applications avec plusieurs drives il suffit de n'utiliser qu'un seul filtre branché sur l'arrivée d'énergie en amont de toutes les inductances de réseau.

**Le bon fonctionnement des filtres ECF nécessite une inductance de réseau toujours reliée en aval de celui-ci. L'ordre de montage du filtres et des l'inductance ne change pas selon son utilisation avec des variateurs ou des convertisseurs.**

Les filtres ECF sont réalisés en deux versions :

- ECF1 pour convertisseurs et/ou variateurs monophasés. Tension maximum de réseau: 440V.
- ECF3 pour convertisseurs et/ou variateurs triphasés. Tension maximum de réseau: 550V.

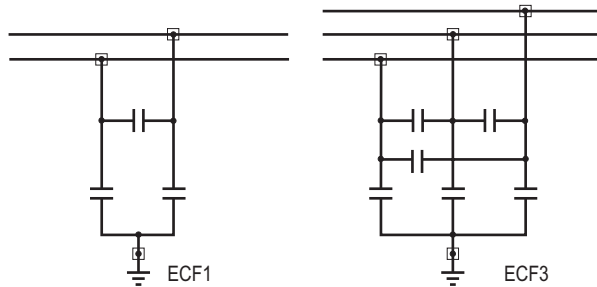


Figure 5.1: Filtrés ECF

## 5.2 Filtrés EMI-F

Les filtres EMI... sont des filtres à forte atténuation dans le cadre applications génériques. Ces filtres sont à même de convenir à des applications de convertisseurs et variateurs dans des situations d'environnements particuliers (résidentielles ou industrielles avec des câbles moteur très longs associés à un variateur de calibre importante).

Les filtres EMI... sont installés de série sur la ligne d'alimentation de l'appareil (voir les schémas d'installation ci-après), ils doivent donc être dimensionnés en fonction du courant absorbé par ce dernier.

- Avec un variateurs le filtre doit être relié entre l'inductance de réseau et le variateur

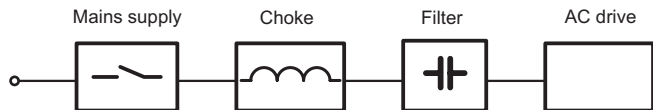


Figure 5.2.1: Raccordement du filtre avec le variateurs

- Avec un convertisseurs l'inductance doit être reliée entre le filtre et le convertisseur.

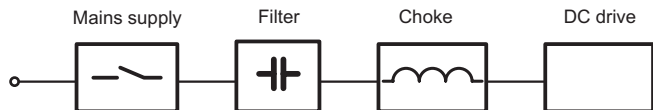


Figure 5.2.2: Raccordement du filtre avec un convertisseur ou convertisseur régénérateur



Le non-respect de l'ordre d'installation indiqué peut entraîner la détérioration du convertisseur.

Les filtres EMI... sont disponibles dans les versions suivantes :

- EMI-520-... Tension maximum de réseau 520V. Courant nominal maximum disponible 1200 A. (Temp = 40°C). **Forme "Compacte"**.
- EMI-480-... Tension maximale de réseau 480V +10%, disponibles jusqu'à la grandeur 210 A (Temp = 40°C). Avec un décalassement approprié du courant nominal, il est possible d'avoir un fonctionnement jusqu'à 50°C. **Forme "livre"**, se monte à coté du variateur.
- EMI-FFP... Tension maximale de réseau 480V +10%. **Forme "Foot-print"**, se monte directement sur le radiateur derrière le variateur.
- EMI-FTF... Tension maximale de réseau 480V +10%, **Forme "livre"**.

### 5.3 Tableaux de sélection des filtres

Pour sélectionner le filtre approprié l'installateur doit connaître les éléments suivants :

- type d'appareil (TPD32-EV, ADV200,...);
- calibre de l'appareil;
- longueur des câbles du moteur (important seulement dans le cas de variateur) ;
- Catégorie de système de commande requise relative à l'environnement CEM et à l'utilisation prévue.

Avec ces données il suffit de voir le tableau 1 (voir Appendice C) et le tableau concernant le type d'appareil pour déterminer le type de filtre à utiliser :

- ECF3: type ECF, version triphasée (n'a pas besoin d'autres spécifications),
- ECF1: type ECF, version monophasée (n'a pas besoin d'autres spécifications),
- EMI-... (EMI-480, EMI-520, EMI-FFP et EMI-FTF): ils doivent être sélectionnés en fonction de la grandeur et du type de dispositif (voir Appendice C).

## 6. Réglementations pour le câblage d'une armoire électrique conforme à la norme EMC

### PUPITRE ET ARMOIRE

Panneau de montage et armoire (portes comprises) doivent être directement connectés à la barre de terre à l'aide de tresses de masse.

### ELIMINER LA PEINTURE DANS LES ZONES D'APPUI

Il faut éliminer la peinture sur les zones d'appui, de l'inductance, du panneau de montage et de la carcasse du drive.



Mise en garde

.....  
**L'aluminium anodisé n'est pas un conducteur!**  
.....

### BORNE DE MISE A LA TERRE DU VARIATEUR

Les variateurs de la série ADV200 possèdent deux bornes de mise à la terre: l'une va directement à la barre de terre et l'autre directement au filtre.

### BORNE DE MISE A LA TERRE DU CONVERTISSEUR

Les convertisseurs de la série TPD32-EV possèdent une seule borne de mise à la terre: elle va directement à la barre de terre.

### BORNE DE MISE A LA TERRE DE L'INDUCTANCE

La borne de mise à la terre de l'inductance va directement à la barre de terre.

### BLINDAGE DES CABLES DES SIGNAUX ANALOGIQUES

Les câbles des signaux analogiques doivent tous être impérativement blindés (chaque signal doit se trouver dans le blindage avec le zéro-volt correspondant), y compris les consignes constantes (par exemple le 10V). Pour les variateurs des séries ADV200 et les convertisseurs de la série TPD32-EV les blindages doivent être connectés à la terre à 360°, en utilisant les connexions à oméga disponibles sur le panneau de support de la carte de régulation devant le bornier ou sur la barrette face à la carte.

Dans les autres cas le connecteur à oméga sera fixé directement sur le panneau de l'armoire. Il faut éviter le pig-tail (queue de cochon), c'est-à-dire le raccordement à la terre du blindage enroulé ou par un cavalier.

#### REMARQUE:

les câbles blindés doivent être mis à la terre que d'un seul côté.

### CONNEXION A LA TERRE DU ZERO VOLT ANALOGIQUE ET DU POTENTIEL DE CONSIGNE POUR LA TENSION +24 V

Les zéros volt analogiques et le +24 V des drives doivent être connectés à la terre PE. Pour les appareils des séries TPD32-EV il faut donc exécuter les cavaliers suivants en fil:

- borne 11(0 V analogique) avec borne 10 (PE)
- borne 18 (0 V du +24 V) avec borne 20 (PE)

**Avec plusieurs appareils dont le zéro volt (bornes 11 et 18) sont con-**

nectés entre eux le raccordement au PE, indiqué ci-dessus, doit être effectué à l'aide d'un condensateur de 10 nF, 2 kV.

### **CONNEXION A LA TERRE DU ZERO VOLT DES SIGNAUX ANALOGIQUES DES CARTES TBO OPTIONNELLES**

La consigne commune des signaux analogiques non différentiels (borne 2 ou 4) des cartes TBO doit être connectée à la borne 11 de la carte de régulation qui est connectée à la TBO.

### **DISTANCE MINIMUM ENTRE LES CABLES DE SIGNAL ET LES CABLES DE PUISSANCE : ARMOIRES SIMPLES (ET DOUBLES)**

Les câbles de signaux et les câbles de puissance (câbles d'alimentation du moteur) ne doivent absolument pas être parallèles à une distance inférieure de 30 cm. D'éventuels croisements doivent être réalisés à 90°.

Dans le cas d'armoires doubles (accès à l'intérieur de l'armoire sur les deux côtés à deux panneaux différents de montage montés l'un derrière l'autre), il est conseillé de faire passer tous les câbles de signaux dans un conduit sur le côté du variateur (devant) et de faire passer les câbles du moteur sur l'autre côté (derrière) par un trou effectué dans le panneau à la sortie des bornes du variateur.

Dans le cas d'armoires simples, il est conseillé de faire passer les câbles de puissance verticalement et les câbles de signal horizontalement en gardant la distance la plus grande possible.

### **BLINDAGE DU CÂBLE D'ALIMENTATION DU MOTEUR EN CA**

Les moteurs en courant alternatif doivent être alimentés par un câble quadri-polaire (trois phases plus le fil vert/jaune de la terre) blindé, ou par quatre câbles non blindés installés dans un conduit métallique, ils ont donc besoin d'une isolation plus importante (voir les consignes de sécurité à ce sujet). Il est donc important, qu'en plus des trois phases, il y ait un branchement direct (quatrième câble) entre la terre de l'armoire électrique et le moteur et que les quatre câbles soient dans un blindage.

### **CONNEXION DU BLINDAGE A LA TERRE AUX DEUX EXTREMITES DU CÂBLE (MOTEURS CA)**

Le blindage du câble d'alimentation des moteurs en courant alternatifs doit être mis à la terre sur les deux côtés de manière à établir un contact à 360°, c'est-à-dire sur tout le pourtour du blindage. Cela peut être réalisé en utilisant des serre-câbles métalliques pour EMC mis à la terre à 360° à l'entrée de l'armoire et de la boîte à bornes du moteur. Si une telle connexion est impossible à l'entrée de l'armoire, il faut placer le câble blindé à l'intérieur de l'armoire et le connecter avec un connecteur de type oméga (voir figure) au panneau de montage. Il faut faire la même chose sur le côté moteur : si la connexion à 360° sur la boîte à bornes du moteur est impossible, il faut mettre à la terre le blindage avant d'entrer dans la boîte à bornes sur le support métallique du moteur en utilisant un connecteur oméga (voir figure). Si l'on utilise un conduit métallique comme blindage, lui aussi doit être mis à la terre à 360° sur les deux côtés, lorsque c'est possible.

## PIGTAIL

Pour la mise à la terre des câbles blindés il faut utiliser une connexion à 360° (par exemple un connecteur type oméga, comme sur la figure) et il faut absolument éviter la connexion de type "pig-tail" (queue de cochon), c'est-à-dire la connexion blindée à la terre avec un petit câble (ou utiliser le même blindage, enroulé et connecté à la terre).

## CABLE D'ALIMENTATION DU MOTEUR A CC

Les câbles d'alimentation des moteurs à courant continu n'ont pas besoin de blindage.

## CONNEXION DIRECTE ENTRE LA BARRE DE TERRE ET LA CARCASSE DU MOTEUR

Indépendamment d'éventuelle connexion à la terre du châssis moteur, pour des raisons de sécurité, cette dernière doit toujours être raccordée par le fil de terre (jaune/vert) provenant de la barre au sol de l'armoire électrique.

## LONGUEUR MAXIMALE DES CABLES DU MOTEUR CA A L'INTERIEUR DE L'ARMOIRE

De la mise à la terre du blindage, côté armoire, au bornier du variateur les câbles d'alimentation du moteur doivent avoir au maximum cinq mètres.

## CABLES DU CODEUR

Le câble du codeur doit être blindé et à la terre seulement du côté du variateur à 360°: le connecteur femelle sur la carte de régulation est prévu pour cette connexion, il suffit donc de connecter le blindage du câble à 360° dans le bac conducteur du connecteur mâle. Il faut absolument contrôler que le blindage n'est pas raccordé sur le côté moteur, en déconnectant le connecteur côté variateur et en contrôlant avec un testeur qu'il y a une haute impédance entre le blindage et la structure métallique du codeur ou du moins la carcasse du moteur. Il est important que la connexion du blindage du codeur soit effectuée d'un seul côté : si elle se trouve sur le côté moteur, il faut absolument l'éliminer sur le côté variateur.

## SEQUENCE DE MONTAGE POUR LES FILTRES TYPE EMI... AVEC CONVERTISSEUR

Dans le cas de convertisseurs, ces filtres doivent être connectés en série entre l'inductance et le premier interrupteur de ligne.

Ne brancher sous aucun prétexte aux bornes du convertisseur.



Mise en garde

## MISE A LA TERRE DES FILTRES TYPE EMI... AVEC CONVERTISSEUR

Une borne de mise à la terre du filtre doit être connectée directement à la barre de terre de l'armoire électrique, l'autre (si installée) doit être fixée au panneau de montage le plus proche possible du filtre.

## SEQUENCE DE MONTAGE POUR LES FILTRES TYPE EMI-... AVEC VARIATEUR

Dans le cas de variateur, ces filtres doivent être connectés en série entre le variateur et l'inductance. Le raccordement entre le filtre et les bornes du variateur doit être effectué avec un câble quadripolaire ayant une longueur maximum de 30 cm. Si ce raccordement est plus long il faut blinder le câble.

### MISE A LA TERRE DES FILTRES TYPE EMI-... AVEC VARIATEUR

Le fil jaune-vert de la mise à la terre du câble quadripolaire doit être connecté d'un côté à l'une des deux bornes de mise à la terre du variateur (directement), de l'autre à l'une des deux bornes de la mise à la terre du filtre. L'autre borne de la mise à la terre du filtre doit être amenée directement à la barre de terre de l'armoire.

### SEQUENCE DE MONTAGE DES FILTRES TYPE ECF

Ce type de filtre doit être connecté en dérivation entre l'inductance et l'interrupteur de ligne, pour n'importe quel type de drive (variateur ou convertisseur).



Mise en garde

.....  
**Ne jamais brancher, sous aucun prétexte, aux bornes du drive.**  
 .....

### MISE A LA TERRE DES FILTRES TYPE ECF

Le raccordement entre le dispositif ECF et le point de dérivation doit être au maximum de 50 cm. La borne de la mise à la terre du filtre ECF doit être connectée directement à la barre au sol de l'armoire électrique. Dans le cas de variateur, la même borne de mise à la terre doit également être connectée à l'une des deux bornes de la mise à la terre du variateur.

### SEQUENCE DE MONTAGE DES FILTRES : TABLEAU RECAPITULATIF

Drive	EMI-...	ECF
CONVERTISSEUR	Réseau-Filtre-Inductance-Drive	Réseau-Filtre-Inductance-Drive
VARIATEUR	Réseau-Inductance-Filter-Drive	Réseau-Filtre-Inductance-Drive
CONVERTISSEUR REGEN	Réseau-Filtre-Inductance-Drive	-

### Connexion des filtres série EMI- ...:

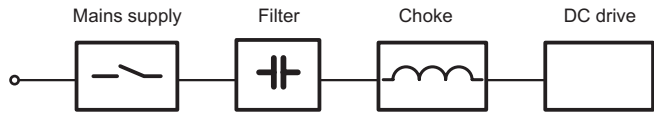


Figure 6.1: Convertisseurs et convertisseur régénérateur

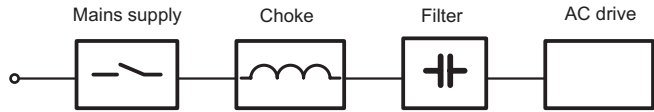


Figure 6.2: Variateur

### Connexion des filtres série ECF:

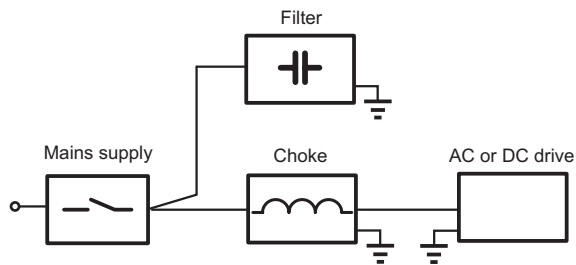


Figure 6.3: Variateur série ECF

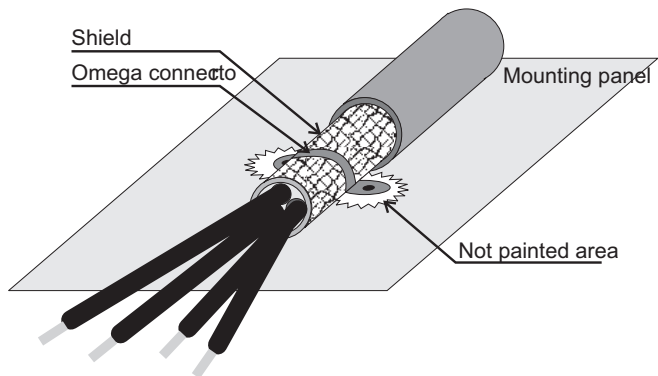


Figure 6.4: Connecteur de type OMEGA: mise à la terre à 360° d'un câble blindé.

## Glossary

<b>Appareil</b>	N'importe quel produit fini ou agencement de produits commercialisés disponibles en tant qu'unité fonctionnelle individuelle destinée à un utilisateur final et en mesure de générer des perturbations électromagnétiques ou la prestation qui est à l'origine des perturbations.
<b>BDM</b>	Basic drive module.
<b>Composant</b>	Conçu pour être inclus par l'utilisateur à l'intérieur d'un appareil et en mesure de générer des perturbations électromagnétiques ; la prestation qui est à l'origine des perturbations.
<b>Constructeur</b>	Toute personne physique ou morale qui fabrique un produit ou qui conçoit, fabrique et commercialise le produit sous son nom ou avec son label.
<b>CDM</b>	Complete Drive Module.
<b>Equipement</b>	N'importe quel appareil ou installation fixe.
<b>Fixed installation</b>	A particular combination of several types of apparatus and, where applicable, other devices, which are assembled, installed and intended to be used permanently at a predefined location;
<b>PDS</b>	Power drive system.



## Appendice A : Directive EMC

- Conformité CE: les drives WEG doivent être considérés comme des composants destinés à être installés aussi bien dans des systèmes que dans des machines. La conformité à la directive CEM 2014/30/EC de l'ensemble du système est du ressort de l'intégrateur de l'installation. La mise à la terre, le filtrage et le blindage sont requis pour répondre à ces critères.
- Ce guide constitue une aide pour l'intégrateur de l'installation mais ne garantit nullement la conformité de l'installation à la norme 2014/30/EC.
- La mise en œuvre de la norme IEC/EN 61800-3 définit les critères CEM minimaux pour les systèmes d'actionnement électriques PDS.
- Les drives WEG doivent être considérés comme des BDM (basic drive module, module d'entraînement de base) et donc, comme des composants n'ayant aucune fonction intrinsèque pour l'utilisateur final. Le BDM devient un module d'entraînement complexe (CDM) avec l'ajout de composants auxiliaires de puissance en entrée et en sortie. Avec l'ajout de moteurs et de capteurs, le CDM devient un PDS (power drive system, système d'entraînement). La norme IEC/EN 61800-3 définit les critères CEM pour le PDS.

## 1. EMV-Richtlinie, 2014/30/EC und Anwendbare Vorschriften

Die Richtlinie 2014/30/EC widerruft die vorhergehende Richtlinie 2004/108/EC und verlangt Folgendes: Zur Gewährleistung der Bewegungsfreiheit von Elektro- und Elektronikgeräten und zur Erzeugung einer annehmbaren elektromagnetischen Umgebung müssen diese Geräte sicherstellen, dass die von ihnen erzeugten elektromagnetischen Störungen den korrekten Betrieb anderer Geräte und Telekommunikationsnetze sowie die entsprechenden Ausrüstungen und elektrischen Verteilungsnetze nicht beeinträchtigen. Das Gerät muss auch ein angemessenes Niveau an Eigenimmunität gegenüber elektromagnetischen Störungen aufweisen, damit sein korrekter Betrieb möglich ist.

Die ursprünglichen Schutzanforderungen haben sich in der Praxis nicht geändert und werden auf Geräte und ortsfeste Anlagen (Apparaturen) angewendet.

Die Antriebe von WEG sind sowohl BDM- als auch CDM-Systeme und umfassen sowohl die einzelnen Antriebe als auch Systeme, die eine Gruppe einzelner Antriebe enthalten. Daher werden WEG-Antriebe den Anforderungen des Produktstandards für die PDS zu EMV-Zwecken gerecht, die im Offiziellen Amtsblatt als IEC/EN 61800-3 aufgelistet sind.

Der Produktstandard sieht vor, dass die EMV-Niveaus abhängen von:

- Die Anforderungen an die Immunität sind nach den Umweltkategorien spezifiziert.
- Die Anforderungen an die Niederfrequenzemissionen sind nach dem Versorgungsnetz spezifiziert.
- Die Anforderungen an die Hochfrequenzemissionen sind nach den vier „vorgesehenen Einsatzkategorien“ spezifiziert, die sowohl mit der Umwelt als auch mit der Inbetriebnahme verbunden sind (siehe folgende Kapitel).

Zur Klärung der Anwendbarkeit der EMV-Anforderungen hat WEG die Auslegung laut "Guide for the EMC Directive 2014/30/EC" der EMV-Richtlinien angewandt.

Die EMV-Richtlinie klassifiziert und definiert die Begriffe "Gerät", "Bauteil", "ortsfeste Anlage", "Endnutzer", "Gerätebauer", die in den "Leitlinien zur Anwendung der Richtlinie 2014/30/EC" enthalten sind, um für jede Klasse Pflichten und Verbote in folgender Hinsicht festzulegen:

- Anbringung der CE-Kennzeichnung
- Konformitätserklärung
- Haftung von Monteur und Installateur.

## Die Position von WEG

Der Gerätebauer/Monteur ist für die Festlegung der EMV-Kategorie verantwortlich, dem das Produkt angehört (Umgebung, Emissionsniveau), damit die richtige Milderungsmethode gewählt werden kann (siehe „Filterauswahl-tabelle“ auf Seite 87). Gleich wie viele andere Hersteller hat WEG dieses Dokument basierend auf den folgenden Grundlagen verfasst:

- Das Produkt darf nur von Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden.
- BDM Produkte haben keine geräteeigenen Funktionen.
- Weder die „CE“-Kennzeichnung noch die Konformitätserklärung werden von der EMV-Richtlinie genehmigt.

Das Produkt ist nur für professionelle Gerätebauer und Monteure gedacht und daher nicht als ein komplexes Gerät zu betrachten.

Die Verantwortung für die Beibehaltung eines gemäß EMV-Vorschriften installierten Geräts geht zu Lasten des Benutzers und nicht des BDM Herstellers. Der BDM Hersteller muss die erforderlichen Empfehlungen und Anweisungen liefern, damit die Anlage nach der Installation weiterhin den EMV-Vorschriften entspricht, gemäß den Beschreibungen im folgenden Abschnitt 4.

Die „CE“-Kennzeichnung und die Konformitätserklärung des Herstellers auf den WEG Antrieben beziehen sich lediglich auf die Einhaltung der Niederspannungsrichtlinie.

Die IEC/EN 61800-3 stellt den Produktstandard für PDS dar und gibt die EMV-Anforderungen für Immunität und Emissionen von PDS, BDM (Antriebsgrundmodul) und CDM (Module kombinierter Antriebe) an; alle WEG Antriebe wurden auf Konformität mit den gemäß dem Standard anwendbaren, unterschiedlichen Niveaus getestet.

OEM bzw. Maschinenhersteller sind für die Abgabe sämtlicher Konformitätserklärungen des Gerätebauers und der CE-Kennzeichnung verantwortlich.

Sollten die Produktstandards nicht im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht sein, kommen die allgemeinen Vorschriften in Sachen elektromagnetischer Verträglichkeit zur Anwendung. Was die EMV-Emissionsniveaus anbelangt, so bezieht sich die EN 61000-6-3 auf das öffentliche Elektrizitätsnetz, an das auch die Individualanlagen angeschlossen sind, während sich die EN 61000-6-4 auf die Verteilungsnetze der elektrischen Energie für Industrieanwendungen bezieht. Die Normen EN 61000-6-1 und EN 61000-6-2 legen die Anforderungen an die Immunität für die beiden oberhalb beschriebenen Arten von Netzen fest.

## 1.1 Klassifizierung der Kategorie zur Festlegung der Abschwächungsmethode, der EMV-Immunität und der Emissionsniveaus gemäß IEC/EN 61800-3

Um den Vorgaben der Richtlinie in Sachen elektromagnetische Kompatibilität gerecht zu werden und die Anbringung der CE-Kennzeichnung an den OEM-Geräten zu ermöglichen, muss die EMV-Kategorie festgelegt werden, die auf den im OEM-Gerät installierten Antrieb (PDS) anwendbar ist.

Nach der Festlegung der Kategorie ist es möglich, die wirksamste Abschwächungsmethode zu wählen (die EMI-Filter für geleitete Emissionen sind in den „Filtertabellen“ auf Seite 87 angeführt).

Die derzeit geltende Norm klassifiziert die elektrischen Antriebssysteme auf der Grundlage verschiedener Konfigurationen und Anwendungsumgebungen.

### Umgebungen

#### **Erste Umgebung**

Alle Umgebungen, die direkt über eine öffentliche Niederspannungsleitung versorgt werden:

- Werkstätten, Labors, Kleinhersteller
- Wohnungen, Häuser
- Gemeinschaftlich-öffentliche Dienste

#### **Zweite Umgebung**

Industrieumgebung, die über ein eigenes Versorgungsnetz verfügt, das nicht direkt an die öffentliche Niederspannungs-Versorgungsleitung angeschlossen ist. Ein Transformator für das Mittelspannungsnetz ist vorhanden.

### PDS-Kategorien

- Kategorie C1** PDS mit einer Nennspannung unter 1000 V, für die Erste Umgebung.
- Kategorie C2** PDS mit einer Nennspannung unter 1000 V; es handelt sich um Geräte, die weder zu den Plugin- noch zu den mobilen Geräten zählen und die für die Verwendung in der Ersten Umgebung ausschließlich von Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden dürfen.
- Kategorie C3** PDS mit einer Nennspannung unter 1000 V; für die Zweite Umgebung geeignet, jedoch nicht für die Erste Umgebung.
- Kategorie C4** PDS mit einer Nennspannung gleich oder höher als 1000 V oder mit einem Nennstrom gleich oder höher als 400 A, oder die in einem komplexen System in der Zweiten Umgebung verwendet werden müssen.

## 2. Immunität: ESD und Fast Transient (Burst)

Die auf ein PDS gemäß IEC/EN 61800-3 anwendbaren Immunitätstests bestehen in elektrostatischen Ladungen (ESD), Fast Transients Burst und Hohe Stromimpulse (momentaner Überstrom). Diese Norm spezifiziert Testmodalitäten und -niveaus und nimmt in der Folge Bezug auf spezifische Normen, im einzelnen auf die EN61000-4-2, EN61000-4-4 und die EN61000-4-5, für eine genauere Definition von Testprozeduren und -ausrüstungen.

Die WEG-Antriebe entsprechen den für alle Antriebskategorien geforderten Immunitätsniveaus. Es ist daher nicht erforderlich, die Kategorie zu kontrollieren, um sich der EMV-Konformität zu versichern. Zur Erzielung der angegebenen Immunitätsniveaus ist es immer erforderlich, die beste EMV-Praxis anzuwenden.

Die Antriebe entsprechen den Immunitätsstufen der zweiten Umgebung.

## 3. Geleitete und Ausgestrahlte Radiofrequenzemissionen

Im Hinblick auf Radiofrequenzemissionen wird in der IEC/EN 61800-3 zwischen Erster und Zweiter Umgebung (First and Second Environment) unterschieden, je nachdem, ob die Apparatur an ein öffentliches Versorgungsnetz mit Niederspannung angeschlossen werden soll oder an ein industrielles, das mehr oder weniger auch Gebäude mit Privatverbrauchern versorgt.

Der Gerätehersteller (OEM) ist für die Definition der EMV-Umgebung und der vorgesehenen Verwendung verantwortlich, damit die geeignete Antriebskategorie gewählt werden kann (die Kategorie legt den EMI-Filter und andere anzuwendende Abschwächungsmethoden fest).

Die EMI-Filter für geleitete Emissionen sind in den „Filtertabellen“ auf Seite 87 angeführt.

Für die Erste Umgebung wird angenommen, dass das Netz eine Spannung unter 500V aufweist und in Übereinstimmung mit der IEC60364-3 dem Typ TN oder TT angehört. Bei Netzen vom Typ IT (oder auch bei Vorhandensein differentieller Schutzeinrichtungen) können die durch das hohe EMV-Filterungsbedürfnis entstehenden kapazitiven Verläufe diese inkompatibel machen.

### **In diesen Fällen haben die Sicherheitsvorschriften Vorrang gegenüber den EMV-Vorschriften.**

Damit diese Grenzen mit den WEG-Geräten eingehalten werden, sind Zusatzvorrichtungen (Filter) erforderlich sowie die Befolgung strikter Installationsvorschriften.

In den folgenden Absätzen geht es darum, einen Führer zur Filterwahl zu liefern, je nach Geräteart, Länge der Kabel zwischen Gerät und Motor und Gerätegröße an sich, sowie eine Reihe von Regeln für eine EMV-konforme Installation mit Hilfe entsprechender vereinfachter schematischer Darstellungen.

Sowohl für die geleiteten als auch für die ausgestrahlten Emissionen wurden Maßnahmen ergriffen, die die Konformität der WEG Geräte mit den vorgegebenen Beschränkungen belegen, indem ein geeigneter Filter verwendet wird und die vorgeschriebenen Installationsvorschriften beachtet werden.

Im Sonderfall der ausgestrahlten Emissionen wurde eine weitere Ab-

schwächung um 10 dB berücksichtigt, die dem Gerät zunutze kommt, wenn es in einem Schaltschrank installiert wird, der ebenfalls gemäß den EMV-Regeln zusammengebaut wurde, was hingegen bezüglich der Abmessung nicht möglich ist.

Im spezifischen Fall der gestrahlten Emissionen, bei denen die Kategorien 1 oder 2 angewendet werden, fallen die Emissionen unter die vorgesehenen Grenzen, wenn das Gerät in einem Schrank montiert und gemäß der besten EMV-Praxis installiert wird.

## 4. EMV-Vorschriften für Lifte und Rolltreppen

Für Lifte und Rolltreppen werden die EMV-Vorschriften durch zwei Produktstandards festgelegt.

Anforderungen an die Immunität: EN 12016.

Anforderungen an die Emissionen: EN 12015.

Gleich wie bei Maschinen im Allgemeinen beziehen sich die Normen EN 12015 und EN 12016 auf die Anlage als Ganzheit und nicht nur auf die Antriebskomponente.

Die WEG-Antriebe sind so konzipiert, dass sie den oben angeführten Produktstandards wie folgt entsprechen:

- **Immunität:** Alle Antriebe werden den striktesten Grenzen gerecht, die von den Vorschriften verlangt werden. Um das EMV-Leistungsniveau zu garantieren, muss der EMV-Vorgang beachtet werden.
- **Emissionen:** - *Geleitete Emissionen.*  
Wenn der Gerätenennstrom weniger als 25 A beträgt, einen Filter für Kategorie 2 wählen. Wenn der Nennstrom mehr als 25 A beträgt, einen Filter für Kategorie 3 wählen.  
- *Gestrahlte Emissionen.*  
Die ausgestrahlten Emissionen fallen unter die vorgesehenen Grenzen, wenn das Gerät zusammen mit dem gesamten System in einem Schrank montiert wird und gemäß der besten EMV-Praxis installiert wird.

## 5. EMV-Filter

Je nach Anwendung (Installationsumgebung und Anlagenspezifikationen, insbesondere Länge der Motorkabel) wird der EMV-Filter aus zwei verfügbaren Kategorien ausgewählt:

- Serie ECF (für Industrieanwendungen von Umrichtern / Frequenzumrichtern)
- Serie EMI... (für Industrie- und Privatanwendungen von Umrichtern / Frequenzumrichtern)

### 5.1 ECF Filter

ECF Filter wurden eigens für Anwendungen mit Frequenzumrichtern und Umrichtern in Industrieumgebungen entworfen, in denen Kabel mit angemessener Länge verwendet werden. EMI-.. Filter werden besonders

anspruchsvollen Anwendungen im Hinblick auf Motorkabellänge, Frequenzrichtergröße (je größer der Frequenzrichter desto geringer ist der Beitrag der Leitungsdrossel zur EMV-Filterung) oder Installationsumgebung (Privathäuser) gerecht. Im Unterschied zu diesen Filtern sind ECF Filter nicht in Reihe in der Speisungsleitung des Gerätes geschaltet, sondern sind von dieser abgeleitet. Durch sie fließt daher nicht der vom Umrichter oder Frequenzrichter aufgenommene Strom, und daher wird für alle Gerätegrößen (Frequenzumrichter oder Umrichter) ein einziger Filtertyp verwendet, was einen erheblichen Vorteil in Sachen Kosten und Raumbedarf darstellt. Ausserdem ist es in Anwendungen mit mehreren Antrieben ausreichend, einen einzigen Filter einzusetzen, der am Leitungseingang allen Netzdrosseln vorgeschaltet wird.

**Für die Wirksamkeit der ECF Filter ist unbedingt eine Netzdrossel erforderlich, die dem Filter nachgeschaltet ist, unabhängig vom Gerätetyp (die Montagesequenz für Filter und Drossel bleibt gleich, unabhängig davon, ob es sich um Anwendungen mit Frequenzumrichtern oder Umrichtern handelt).**

ECF Filter sind in zwei Ausführungen erhältlich:

- ECF 1 für einphasige Umrichter und Frequenzumrichter. Maximale Netzspannung: 440 V.
- ECF 3 für dreiphasige Umrichter und Frequenzumrichter. Maximale Netzspannung: 550 V.

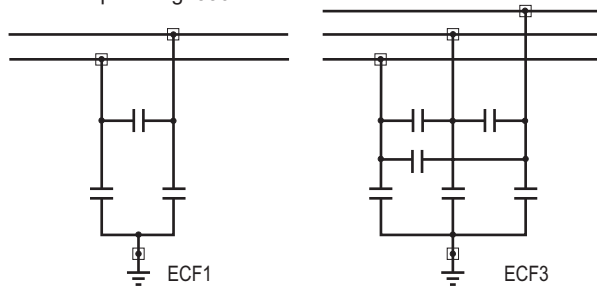


Abbildung 5.1: ECF Filter

## 5.2 EMI-F Filter

Bei EMI-... handelt es sich um Filter mit hoher Abschwächung für allgemeine Anwendungen, die daher auch den Anwendungen von Umrichtern und Frequenzumrichtern unter besonderen Umgebungsbedingungen (Privathäuser) oder bei besonderen Anlagen (sehr lange Motorkabel in Verbindung mit hoher Umrichtergröße) gerecht werden können.

EMI-... Filter sind in der Speisungsleitung des Gerätes in Reihe geschaltet (siehe die im Folgenden angeführten Schemata), und müssen daher in Abhängigkeit von dem vom Gerät aufgenommenen Strom bemessen werden.

- Bei Frequenzumrichtern muss der Filter zwischen Netzdrossel und Frequenzumrichter angeschlossen werden.

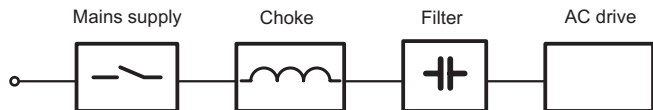


Abbildung 5.2.1: Anschluss Filter mit Frequenzumrichter

- Bei Umrichtern muss die Drossel zwischen Filter und Umrichter angeschlossen werden.

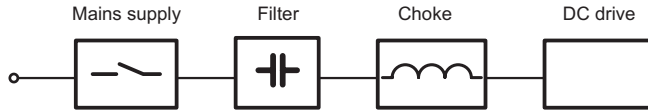


Abbildung 5.2.2: Anschluss Filter mit Umrichter oder Rückspeiseeinheit



Bei Nichteinhaltung der für den Umrichter angegebenen Anschlusssequenz kann es zur Beschädigung des Umrichters kommen.

EMI-... Filter sind in den folgenden Ausführungen erhältlich:

- EMI-520-... Maximale Netzspannung 520 V. Maximal verfügbarer Nennstrom 1200 A. (Tung = 40° C). „Ziegelstein“-Form.
- EMI-480-... Maximale Netzspannung 480V +10%, verfügbar bis Größe 210 A (Tung = 40° C). Mit einer entsprechenden Herabsetzung des Nennstroms ist der Betrieb bis 50° C möglich. „Buch“- Form.
- EMI-FFP... Maximale Netzspannung 480V +10%, „Fußspur“-Form.
- EMI-FTF.... Maximale Netzspannung 480V +10%, „Buch“- Form.

### 5.3. Tabellen für die Filterwahl

Zur Wahl des geeigneten Filters muss der Installateur folgende Daten kennen:

- Gerätetyp (TPD32-EV, ADV200,...);
- Gerätegröße
- Länge der Motorkabel (nur bei Frequenzumrichtern erheblich)
- Geforderte Gerätekategorie gemäß EMV-Umgebung und vorgesehene Verwendung.

Mit diesen Daten ist es einfach, Tabelle 1 sowie die Tabelle zum Gerätetyp zu konsultieren, um zu klären (siehe Appendix C), welcher Filtertyp verwendet werden soll:

- ECF3: Typ ECF, dreiphasige Ausführung (benötigt keine weiteren Spezifikationen)
- ECF1: Typ ECF, einphasige Ausführung (benötigt keine weiteren Spezifikationen)
- EMI-... (EMI-480, EMI-520, EMI-FFP und EMI-FTF): werden je nach Größe und Typ der Vorrichtung gewählt (siehe Appendix C).



## 6. Regeln für die EMV-konforme Verkabelung einer Elektrischen Schalttafel

### ERDUNG MONTAGEPLATTEN UND SCHALTSCHRANK

Montagetafel und Schaltschrank (einschließlich Türen) müssen direkt an die Erdungsschiene angeschlossen werden, bitte mehradrige Schiene verwenden.

### LACKENTFERNUNG VON DEN AUFLAGEBEREICHEN

Von Drossel, Montageplatte und Antriebsgehäuse muss der Lack entsprechend den Auflagebereichen entfernt werden.



.....  
**Eloxiertes Aluminium leitet nicht!**  
.....

### FREQUENZUMRICHTER ERDKLEMME

Die Frequenzumrichter ADV200 verfügen über zwei Erdklemmen: Eine muss direkt zur Erdungsschiene geführt werden, die andere direkt zum Filter.

### UMRICHTER ERDKLEMME

Die Umrichter TPD32-EV verfügen lediglich über eine Erdklemme, die direkt zur Erdungsschiene geführt werden muss.

### DROSSEL ERDKLEMME

Die Erdklemme der Drossel muss direkt zur Erdungsschiene geführt werden.

### ABSCHIRMUNG ANALOGSIGNALKABEL

Alle Analogsignalkabel müssen unbedingt abgeschirmt werden (jedes Signal muss in der Abschirmung enthalten sein, zusammen mit dem entsprechenden Null-Volt), einschließlich der konstanten Sollwerte (zum Beispiel 10 V). Für die Frequenzumrichter und ADV200 sowie für die Umrichter TPD32-EV müssen die Abschirmungen 360°-ig geerdet werden. Hierzu müssen die Omegaanschlüsse verwendet werden, die auf der Halterungstafel der Reglerkarte vor der Klemmleiste oder auf der vor der Karte befindlichen Leiste verfügbar sind. In den anderen Fällen muss der Omegasteckverbinder direkt auf der Schranktafel befestigt werden. Der Pigtail- (Schweineschwanz) Anschluss, das heißt, der Erdschluss der aufgerollten Abschirmung oder die Erdung mittels Steckbrücke muss vermieden werden.

Hinweis:

Abgeschirmte Kabel werden nur von einer Seite geerdet.

### ERDSCHLUSS VON ANALOG-NULLVOLT UND DER SOLLWERTPOTENTIALE FÜR DIE +24 V SPANNUNG

Analog-Nullvolt und Nullvolt von +24 V der Antriebe müssen an die PE Erde angeschlossen werden. Für Geräte der Serie TPD32-EV müssen daher die folgenden Steckbrücken mit Draht ausgeführt werden:

- Klemme 11 (Analog 0 V) mit Klemme 10 (PE)
- Klemme 18 (0 V von +24 V) mit Klemme 20 (PE)

**Bei Vorhandensein mehrerer Geräte, deren Nullvolt (Klemmen 11 und 18) untereinander verbunden sind, muss der oben beschriebene Anschluss an PE durch einen Kondensator mit 10 nF, 2 kW erfolgen.**

### **ERDSCHLUSS VON NULLVOLT DER ANALOGSIGNALLE DER OPTIONS-KARTEN TBO**

Der gemeinsame Bezug der nicht differentiellen Analogsignale (Klemme 2 oder 4) der TBO-Karten muss an Klemme 11 der an die TBO-Karte angeschlossenen Reglerkarte angeschlossen werden.

### **MINDESTABSTAND ZWISCHEN SIGNAL- UND LEISTUNGSKABELN: EINZEL- UND DOPPELSCHRÄNKE**

Signal- und Leistungskabel (Motorspeisungskabel) dürfen auf keinen Fall in einer Entfernung von weniger als 30 cm parallel verlaufen. Eventuelle Kreuzungen müssen im 90° Winkel ausgeführt werden.

Im Falle von Doppelschränken (Zugang zum Schrankinneren auf beiden Seiten, zu zwei verschiedenen Montageplatten, die mit der Rückseite gegeneinander montiert sind) wird empfohlen, alle Signalkabel in auf der Frequenz-zumrichterseite (vorne) montierten Führungsschienen zusammenzuführen, und die Motorkabel auf der anderen Seite (hinten) durch eine Bohrung in der Platte zum Ausgang der Frequenzumrichterklammern zu führen.

Im Falle von Einzelschränken wird hingegen empfohlen, die Leistungskabel senkrecht und die Signalkabel waagrecht verlaufen zu lassen, wobei der größtmögliche Abstand eingehalten werden muss.

### **ABSCHIRMUNG DES AC-MOTOR-SPEISUNGSKABELS**

Wechselstrommotoren müssen durch ein vierpoliges abgeschirmtes Kabel (drei Phasen plus gelb/grüne Erdleitung) oder vier nicht abgeschirmte Kabel in einer Metallführungsschiene gespeist werden, wodurch jedoch eine höhere Isolierung erforderlich ist (siehe die diesbezüglichen Sicherheitsvorschriften). Das Wesentliche dabei ist, dass außer den drei Phasen ein direkter Anschluss (das vierte Kabel) zwischen Schalttafel- und Motorerdung vorhanden ist, und dass sich die vier Kabel in einer Abschirmung befinden.

### **ERDSCHLUSS AN ZWEI SEITEN DER KABELABSCHIRMUNG (AC MOTOREN)**

Die Abschirmung des Speisungskabels für Wechselstrommotoren muss auf beiden Seiten geerdet werden, so dass sich ein 360°-iger Kontakt ergibt, das heißt auf der gesamten Umfangslinie der Abschirmung. Dies ist durch geeignete metallische Kabelhalter für EMV möglich, die 360°-ig am Eingang von Schrank und Motorklemmleiste geerdet werden. Falls dieser Anschluss am Schrankeneingang nicht möglich ist, muss das abgeschirmte Kabel in das Schrankinnere geführt und mittels Omega-Steckverbinder (siehe Abbildung) an die Montageplatte angeschlossen werden. Auf dieselbe Weise muss auf der Motorseite vorgegangen werden: Falls der 360°-ige Anschluss an der Motorklemmleiste nicht möglich ist, muss die Abschirmung vor dem Eingang in die Klemmleiste auf der Metallhalterung des Motors geerdet werden, indem ein Omega-Steckverbinder verwendet wird (siehe Abbildung). Wird als Abschirmung eine Metallschiene verwendet, muss auch die Schiene 360°-ig auf beiden Seiten geerdet werden, sofern möglich.

### PIGTAIL

Bei der Erdung von abgeschirmten Kabeln muss ein 360°-Anschluss vorgenommen werden (beispielsweise ein Omega-Steckverbinder, entsprechend der Abbildung); unbedingt vermieden werden muss der „Pigtail“-Anschluss (Schweineschwanzanschluss), das heisst, die Erdung der Abschirmung durch eine Litze (oder unter Verwendung der Abschirmung selbst, die aufgerollt und geerdet wird).

### SPEISUNGSKABEL CC-MOTOR

Speisungskabel von Gleichstrommotoren benötigen keine Abschirmung.

### DIREKTANSCHLUSS ZWISCHEN ERDUNGSSCHIENE UND MOTORGEHÄUSE

Unabhängig von einer eventuellen örtlichen Erdung des Motorgehäuses aus Sicherheitsgründen, muss das Gehäuse stets an die Erdungsleitung (gelb/grün) der Schalttafelerdungsschiene angeschlossen werden.

### MAXIMALE KABELLÄNGE DER AC-MOTORKABEL IM SCHRANKINNEREN

Die Motorspeisungskabel von der Abschirmungserdung auf der Schrankseite zur Frequenzumrichter клеммleiste dürfen maximal fünf Zentimeter lang sein.

### ENCODERKABEL

Das Encoderkabel muss abgeschirmt sein und darf lediglich von der Frequenzumrichterseite aus 360°-ig geerdet werden: Die Andruckleiste auf der Reglerkarte ist für diesen Anschluss vorgesehen, und es genügt daher, die Kabelabschirmung 360°-ig in der Leitungsrinne des Verbinderszapfens anzuschließen. Dabei muss unbedingt sichergestellt werden, dass die Abschirmung nicht auf der Motorseite angeschlossen ist, indem der Steckverbinder auf der Frequenzumrichterseite abgezogen und mit einem Tester überprüft wird, dass zwischen der Abschirmung und der Metallstruktur des Encoders oder des Motorgehäuses eine hohe Impedanz vorliegt. Es ist jedenfalls wichtig, dass der Anschluss der Encoderabschirmung nur auf einer Seite erfolgt: sollte der Anschluss auf der Motorseite vorhanden sein, muss er unbedingt von der Encoderseite entfernt werden.

### MONTAGESEQUENZ FÜR FILTER VOM TYP EMI... MIT UMRICHTER

Mit Umrichtern müssen diese Filter in Reihe zwischen die Drossel und den Leitungsschalter geschaltet werden.

.....

**Keinesfalls an die Umrichter клеммen anschließen.**

.....

### ERDUNGEN DER FILTER VOM TYP EMI... MIT UMRICHTER

Eine Erdklemme des Filters muss direkt an die Erdungsschiene der Schalttafel angeschlossen werden, die andere (falls vorhanden) muss auf der Montagetafel so nahe wie möglich am Filter befestigt werden.



Warnung

## MONTAGESEQUENZ FÜR FILTER VOM TYP EMI-.. MIT FREQUENZUMRICHTER

Bei Frequenzumrichtern müssen die Filter in Reihe zwischen Frequenzumrichter und Drossel geschaltet werden. Der Anschluss zwischen Filter und Frequenzumrichterklennen muss durch ein vierpoliges Kabel mit einer maximalen Länge von 30 cm erfolgen. Wenn dieser Anschluss länger sein sollte, muss das Kabel abgeschirmt werden.

### ERDUNGEN DER FILTER VOM TYP EMI-... MIT FREQUENZUMRICHTER

Die gelb-grüne Erdungsleitung des vierpoligen Kabels muss auf einer Seite an eine der beiden Erdklennen des Frequenzumrichters (direkt) angeschlossen werden, und auf der anderen Seite an eine der beiden Erdklennen des Filters. Die andere Erdklemme des Filters muss direkt zur Erdungsschiene des Schrankes geführt werden.

### MONTAGESEQUENZ FÜR FILTER VOM TYP ECF

Dieser Filtertyp muss zwischen Drossel und Leitungsschalter abgeleitet angeschlossen werden, unabhängig von Antriebstop (Frequenzumrichter oder Umrichter).



Keinesfalls an die Antriebsklennen anschließen.

### ERDUNGEN DER FILTER VOM TYP ECF

Der Anschluss zwischen der ECF-Einrichtung und den Ableitungsstellen darf maximal 50 cm lang sein. Die Erdklemme des ECF-Filters muss direkt an die Erdungsschiene der Schalttafel angeschlossen werden. Bei Frequenzumrichtern muss die Erdklemme auch an eine der beiden Erdklennen des Frequenzumrichters angeschlossen werden.

### MONTAGESEQUENZ FÜR DIE FILTER. GESAMTÜBERSICHT

Device	EMI-...	ECF
CONVERTER	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE
INVERTER	MAINS-INDUCTANCE-FILTER-DEVICE	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE
LINE REGEN CONVERTER	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE	-

**Anschluss der Filter Serie EMI-...:**

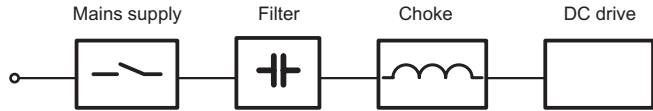


Abbildung 6.1: Umrichter und Rückspeiseeinheit

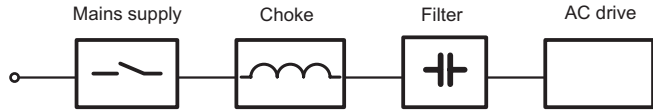


Abbildung 6.2: Frequenzumrichter

**Anschluss der Filter Serie ECF:**

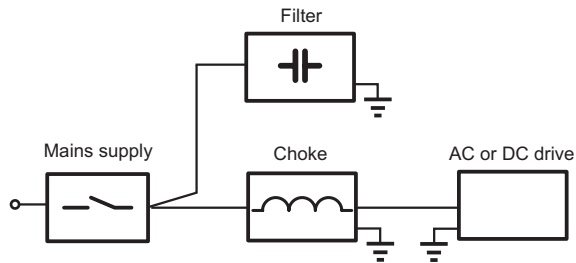


Abbildung 6.3: Frequenzumrichter Serie ECF

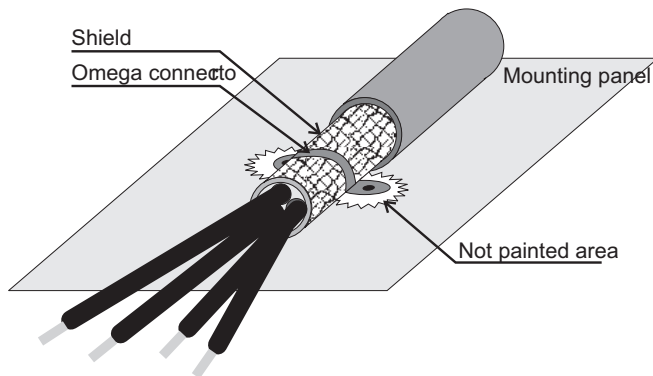


Abbildung 6.4: Steckverbinder vom Typ OMEGA: 360 °-Erdung eines abgeschirmten Kabels

## Glossar

<b>Gerät</b>	Alle fertigen Apparate oder eine als Funktionseinheit in den Handel gebrachte Kombination solcher Apparate, der bzw. die für Endnutzer bestimmt ist und elektromagnetische Störungen verursachen kann oder dessen bzw. deren Betrieb durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden kann.
<b>Betriebsmittel</b>	Alle Geräte oder ortsfesten Anlagen.
<b>BDM</b>	Basic drive module.
<b>Bauteil</b>	Verstanden als Bauteil, der vom Nutzer in ein Gerät eingebaut wird und elektromagnetische Störungen verursachen kann oder dessen Betrieb durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden kann.
<b>Gerätebauer</b>	Sämtliche natürlichen oder Rechtspersonen, die ein Produkt erzeugen oder planen und herstellen und das Produkt mit ihrem Namen bzw. ihrer Marke auf den Markt bringen.
<b>CDM</b>	Complete Drive Module.
<b>Fixed installation</b>	A particular combination of several types of apparatus and, where applicable, other devices, which are assembled, installed and intended to be used permanently at a predefined location.
<b>PDS</b>	Power drive system.

## Appendix A : EMV-Richtlinie

- CE-Konformität: Die Antriebe von WEG sind als Bauteile zu verstehen, die zur Installation sowohl in Systemen als auch in Maschinen bestimmt sind. Für die Konformität des gesamten Systems mit der EMV-Richtlinie 2014/30/EC ist der Anlagenintegrator verantwortlich. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sind Erdung, Filterung und Abschirmung erforderlich.
- Diese Leitlinien sind eine Hilfestellung für den Anlagenintegrator, garantieren jedoch nicht, dass die Installation mit der 2014/30/EC übereinstimmt.
- Die Anwendung der Vorschrift IEC/EN 61800-3 legt die EMV-Mindestanforderungen für die elektrischen Antriebssysteme PDS fest.
- Die Antriebe von WEG sind als BDM (basic drive module) zu betrachten und somit als Bauteile mit keiner eigenen Funktion für den Endnutzer. Das BDM wird durch das Hinzufügen von Hilfs-Leistungskomponenten im Eingang und im Ausgang zu einem komplexen Antriebsmodul (CDM). Durch das Hinzufügen von Motoren und Sensoren wird das CDM ein PDS (power drive system). Die IEC/EN 61800-3 legt die EMV-Anforderungen für das PDS fest.

## 1. Directiva EMC, 2014/30/EC y normas aplicables

La directiva 2014/30/EC revoca a la anterior 2004/108/EC y establece que para asegurar el libre movimiento de aparatos eléctricos y electrónicos y crear un ambiente electromagnético aceptable, dichos aparatos deben garantizar que las interferencias electromagnéticas producidas por los mismos no influyan en el correcto funcionamiento de otros aparatos ni redes de telecomunicación, así como en sus equipos y redes de distribución de energía eléctrica. Además, los equipos deben contar con un nivel adecuado de inmunidad intrínseca a las interferencias electromagnéticas para garantizar su correcto funcionamiento.

Los requisitos originales de protección no se cambian en la práctica y se aplican a los aparatos e instalaciones fijas (dispositivos).

El convertidor WEG está formado por sistemas BDM y CDM e incorporan las señales del convertidor y de los sistemas que contengan un grupo con un solo convertidor. Esto permite a los drives de WEG atenerse a los requisitos de las normas de producto para cumplir con los objetivos PDS detallados en el Diario Oficial como IEC/EN 61800-3.

La norma de producto establece que los niveles EMC dependen de:

- Los requisitos de inmunidad se indican según la clasificación del medio ambiente.
- Los requisitos de emisiones de baja frecuencia se indican según las características de la red de distribución.
- Los requisitos de emisiones de alta frecuencia se indican según cuatro categorías de uso previsto, que abarcan tanto el medio ambiente como la puesta en funcionamiento. (vea los siguientes capítulos)

Para clarificar la aplicabilidad de los requisitos EMC WEG ha adoptado la interpretación "Guía para la directiva EMC 2014/30/EC" de la directiva EMC. La directiva EMC clasifica y aporta la definición de "aparato", "componente", "instalación fija", "usuario final", "constructor" que están contenidas en la "Guía de las aplicaciones de la directiva 2014/30/EC", con el fin de definir para cada clase las obligaciones y prohibiciones relativas a:

- La aplicación de la marca de la CE.
- La Declaración de Conformidad
- Las responsabilidades del montador y del instalador.



## La Postura de WEG

Es responsabilidad del constructor / instalador el determinar la categoría EMC a la que pertenece el producto (ambiente, nivel de emisiones), con el fin de seleccionar el método de atenuación correcto (consulte la "Tabla de selección de filtros" en la página 87).

Sin embargo, al igual que otros fabricantes, WEG ha preparado el presente documento basándose en los siguientes puntos:

- El producto sólo debe instalarse y estar a cargo de un profesional.
- Los productos BDM no tienen funciones intrínsecas.
- La directiva EMC no hace referencia ni a la marca CE ni a la Declaración de Conformidad.

El producto se entiende únicamente destinado a constructores y montadores profesionales y, por lo tanto, se considera como un equipo complejo.

De acuerdo con la normativa EMC, la responsabilidad del mantenimiento de una instalación correrá a cargo del instalador y no del fabricante BDM. El fabricante BDM deberá facilitar las recomendaciones y orientaciones necesarias para mantener los equipos de conformidad con EMC después de su instalación, como se describe en la Sección 4 citada más adelante.

La marca CE y la Declaración de Conformidad del Fabricante sobre los productos de accionamiento WEG se refieren sólo al cumplimiento de la directiva sobre baja tensión.

IEC/EN 61800-3 es la norma de producto para los PDS e indica los requisitos EMC para la inmunidad y las emisiones para PDS, BDM (módulo de drive base) y CDM (módulos de drives combinados); todos los drives WEG han sido probados de acuerdo con los varios niveles aplicables según la norma.

Los OEM o productores de los equipos son responsables de la expedición de cualquier Declaración de Conformidad del Fabricante, así como de la marca CE.

En el caso de que los estándares de los productos no se hayan publicado en el Diario Oficial de la UE, son válidos los estándares genéricos para EMC. Para los niveles de las emisiones EMC, EN 61000-6-3 y EN 61000-6-4 se refieren a las redes de distribución de energía pública que también están conectadas a redes de consumidores domésticos y de distribución de energía para consumidores, respectivamente. Las normativas EN 61000-6-1 y EN 61000-6-2 definen los requisitos de inmunidad para los dos tipos de redes definidos anteriormente.

## 1.1 Clasificación de categorías para definir el método de mitigación y el nivel de la emisión de la inmunidad EMC según el IEC/EN 61800-3

Para satisfacer la prescripción de la directiva en materia de compatibilidad electromagnética y consentir la posición de la marca CE en los equipos OEM, es necesario definir la categoría EMC aplicable al convertidor (PDS) instalado en el equipo OEM.

Una vez definida la categoría, es posible elegir un método efectivo de mitigación (para emisiones de conducción, los filtros EMI se describen en la "Tabla de selección de filtros" en la pág. 87)

La norma estándar, que es la válida en estos momentos, clasifica el sistema del conductor de alimentación según los diferentes usos previstos y los entornos

### Entornos

**Entornos tipo 1** Todos los entornos que estén directamente alimentados a través de una fuente de alimentación de línea pública de baja tensión:

- Talleres, laboratorios, pequeñas empresas
- Apartamentos, residencias
- Instalaciones públicas

**Entornos tipo 2** Entornos industriales con su propia red de alimentación no conectada directamente a una línea de alimentación pública de baja tensión. Cuenta un transformador a una red de línea de alimentación de media tensión.

### Definiciones de la categoría PDS

**Categoría C1** PDS de un voltaje nominal inferior a 1000V, pensado para su uso en el primer entorno.

**Categoría C2** PDS de un voltaje nominal inferior a 1000V, que no es un dispositivo plug-in ni un dispositivo móvil y, cuando se utiliza en el primer entorno, sólo debe instalarse y estar a cargo de un profesional.

**Categoría C3** PDS de un voltaje nominal inferior a 1000V, pensado para su uso en el primer entorno.

**Categoría C4** PDS de un voltaje nominal igual o superior a 1000V, o de una corriente nominal igual o superior a 400A, o pensado para su uso en un sistema complejo del segundo entorno.

## 2. Inmunidad: ESD y Fast Transient (Burst)

Las pruebas de inmunidad aplicables a un PDS según IEC/EN 61800-3 son las descargas electroestáticas (ESD), los Fast Transients Burst y los Impulsos de alta energía (Sobretensión). Esta norma especifica sus modalidades y niveles de prueba y se remite a las normas específicas, EN61000-4-2, EN61000-4-4 y EN61000-4-5 respectivamente, para describir detalladamente los procesos y equipamiento de prueba.

El convertidor cumple con los niveles de inmunidad relativos al segundo ambiente.

Los controladores WEG son capaces de soportar los niveles de inmunidad requeridos para todas las categorías del controlador. No es necesario verificar la categoría para cumplir con EMC. La observación de todas las mejores prácticas de EMC es fundamental para obtener los niveles especificados de inmunidad.

## 3. Emisiones: conducidas y radiadas en radiofrecuencia

Respecto a las emisiones en radiofrecuencia, IEC/EN 61800-3 distingue entre primer y segundo ambiente (First and Second Environment) según el aparato esté destinado a ser conectado a una red de alimentación de baja tensión, respectivamente, pública, antes que industrial y, por lo tanto, que alimente o no también a edificios de uso doméstico.

El fabricante (OEM) de los aparatos tiene la responsabilidad de definir el entorno de EMC y el uso previsto para así elegir la categoría adecuada del controlador. (la categoría del controlador define el filtro EMI y el otro método de mitigación que debe aplicarse).

Para una emisión para conducción, los filtros EMI están definidos en la "Tabla de la selección de filtros" en la pág. 87.

Para el primer ambiente, se considera que la tensión de red debe ser inferior a 500V y de tipo TN o TT, de acuerdo con IEC364-3. En el caso de redes de tipo IT (y también cuando existen protecciones de tipo diferencial) las rutas de capacidad ofrecidas por las grandes necesidades de filtrado EMI pueden presentar incompatibilidades.

**En tales casos, las instrucciones de seguridad prevalecen sobre las de EMC.**

Para utilizar equipos WEG que cumplan con estos límites sería necesario contar con dispositivos adicionales (filtros) y adherirse a reglas de instalación estrictas. En los dos próximos apartados vamos a proporcionar una guía para la selección de filtros en función del tipo de aparato, la longitud de los cables entre el aparato y el motor y el tamaño del propio aparato, así como una serie de reglas para obtener una instalación de conformidad con EMC y los correspondientes diagramas ilustrativos.

Tanto en las emisiones conducidas como en las radiadas, se han llevado a cabo medidas para probar que los aparatos WEG se adecuan a los límites establecidos, utilizando el filtro adecuado y siguiendo las normas de instalación indicadas.

En el caso particular de una emisión por radiación, cuando se aplica la categoría 1 ó 2, las emisiones cumplen con el límite requerido al instalar un dispositivo dentro de una carcasa, y se instalará siguiendo las mejores prácticas de EMC.

## 4. Requisitos EMC referentes al ascensor y a la escalera mecánica

En el caso de aplicaciones del ascensor y de la escalera mecánica, los requisitos EMC se definen mediante dos estándares de producto.

Requisitos de inmunidad según EN 12016.

Requisitos de inmunidad según EN 12015.

Por lo que se refiere a la maquinaria en general, también EN 12015 y EN 12016 se refieren a todo el aparato y no sólo a la parte del controlador.

Los controladores de WEG están diseñados para cumplir con los anteriores estándares de producto, de la forma siguiente:

- **Inmunidad :** Todos los convertidores responden a los límites más restrictivos exigidos por las normativas. Para garantizar el nivel de prestaciones EMC exigido se seguirá el procedimiento EMC.
- **Emisión :**
  - *Par conducción.*  
Si la corriente nominal del aparato es inferior a 25A, elija un filtro para la Categoría 2. Si la corriente nominal es superior a 25A, elija un filtro para la Categoría 3.
  - *Con radiación.*  
Las emisiones irradiadas entrarán en los límites previstos si el equipo viene montado en un armario junto con todo el sistema e instalado siguiendo la mejor praxis en materia de EMC.

## 5. Filtros EMI

En función de la aplicación (medio de instalación y detalles de instalación, especialmente la longitud de los cables del motor), el filtro EMI se selecciona de entre las dos series disponibles:

- Serie ECF (para aplicaciones industriales de convertidores / inversers)
- Serie EMI-... (para aplicaciones industriales y residenciales de convertidores / inversers)

### 5.1 Filtros ECF

Los filtros ECF han sido diseñados especialmente para aplicaciones de inversers y convertidores en medio industrial con cables del motor de longitudes razonables. Los filtros EMI-... satisfacen las más estrictas exigencias en cuanto a aplicaciones por longitud del cable del motor, tamaño del inverter (cuando mayor es el tamaño menor es la contribución al filtrado EMI de la inductancia de línea) o medio de instalación (residencial).

A diferencia de estos últimos, los filtros ECF no están conectados en serie a la línea de alimentación del aparato, sino que se derivan de ella. Así, por éstos no pasa la corriente absorbida por el convertidor o por el inverter y , por lo tanto, se utiliza un solo tipo de filtro para todos los tamaños del aparato (tanto inverter como convertidor), con un notable beneficio en términos de costes e inconvenientes. Además, en aplicaciones con más drives es sufi-

ciente utilizar un solo filtro conectado a la llegada de línea a la cabeza de todas las inductancias de red.

**Para que los filtros ECF sean eficaces, es indispensable la presencia de la inductancia de red, siempre conectada por debajo del filtro, independientemente del tipo de aparato (la secuencia de montaje de filtros e inductancia no cambia según las aplicaciones sean con inverter o convertidor).**

Los filtros ECF se fabrican en dos versiones:

- ECF1 para convertidores e inversers monofásicos. Tensión máxima de red: 440V.
- ECF3 para convertidores e inversers trifásicos. Tensión máxima de red: 550V.

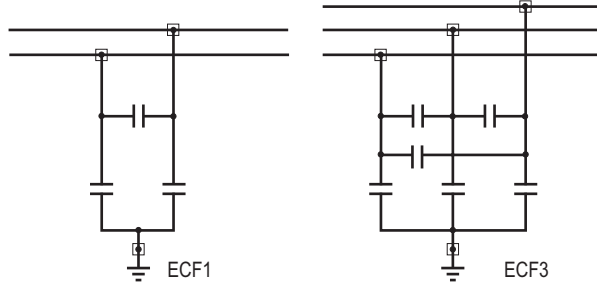


Figura 5.1: Filtros ECF

## 5.2 Filtros EMI-F

Los EMI-... son filtros de alta atenuación para aplicaciones genéricas, capaces por lo tanto de cubrir también las aplicaciones de convertidores e inversers en situaciones ambientales particulares (residenciales) o de instalaciones (cables del motor muy largos conectados a un inverter de gran tamaño). Los filtros EMI-... están conectados en serie en la línea de alimentación del aparato (ver diagramas de conexión más adelante) y, por lo tanto, se dimensionan en función de la corriente absorbida por éste último.

- En el caso de los inversers, el filtro se conecta entre la inductancia de red y el inverter

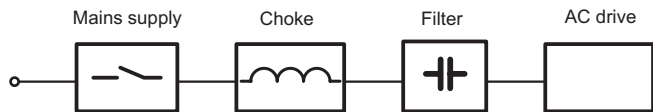


Figura 5.2.1: Conexión del filtro con inverter

- En el caso de los convertidores la inductancia se conecta entre el filtro y el convertidor.

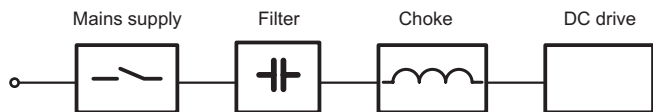


Figura 5.2.2: Conexión del filtro con convertidor o convertidor regenerativo



¡La violación de la secuencia de conexión indicada para el convertidor podría dañar al mismo.

Los filtros EMI-... están disponibles en las siguientes versiones:

- EMI-520-... Tensión máxima de red 520V. Corriente nominal máxima disponible 1200 A. (Tamb = 40°C). **Forma “ladrillo”**.
- EMI-480-... Tensión máxima de red 480V +10%, disponibles hasta el tamaño 210 A (Tamb = 40°C). Con la adecuada puesta de la corriente nominal fuera de servicio es posible el funcionamiento hasta 50°C. **Forma “libro”**
- EMI-FFP.... Tensión máxima de red 480V +10%. **Forma “Footprint”**.
- EMI-FTF.... Tensión máxima de red 480V +10%. **Forma “libro”**

### 5.3 Tablas de selección de los filtros

Para seleccionar el filtro adecuado, el instalador debe conocer los siguientes datos:

- tipo de aparato (TPD32-EV, ADV200,...);
- tamaño del aparato;
- longitud de los cables del motor (relevante sólo en el caso de los inversers);
- Categoría requerida del controlador respecto al entorno de EMC y al uso previsto.

Con tales datos, se puede consultar fácilmente la tabla 1 (ver Apéndice C) y la tabla relativa al tipo de aparato para averiguar el tipo de filtro que utilizar:

- ECF3: tipo ECF, versión trifásica (no precisa de más detalles),
- ECF1: tipo ECF, versión monofásica (no precisa de más detalles),
- EMI-... (EMI-480, EMI-520, EMI-FFP y EMI-FTF): se seleccionan en función del tamaño y el tipo de dispositivo (ver Apéndice C).

## 6. Reglas para el cableado de un cuadro eléctrico de conformidad con EMC

### PANELES Y ARMARIO A TIERRA

El panel de montaje y el armario (citados anteriormente), se conectan directamente a la barra de tierra (utilizar la abrazadera para cables).

### ELIMINACIÓN DE LA PINTURA DE LOS PUNTOS DE APOYO

En la inductancia, el panel de montaje y la carcasa del drive, se debe eliminar la pintura que haya en los puntos de apoyo.



¡El aluminio anodizado no es conductor!

### BORNE DE TIERRA DEL INVERTER

Los inversers de las series ADV200 cuentan con dos bornes de tierra: uno está conectado directamente a la barra de tierra y el otro directamente al filtro.

### BORNE DE TIERRA DEL CONVERTIDOR

Los convertidores de las series TPD32-EV cuentan con un solo borne de tierra: éste está conectado directamente a la barra de tierra.

### BORNE DE TIERRA DE LA INDUCTANCIA

El borne de tierra de la inductancia está conectado directamente a la barra de tierra.

### BLINDAJE DE LOS CABLES DE SEÑALES ANALÓGICAS

Los cables de señales analógicas deben ser totalmente blindados (cada señal debe estar contenida en el blindado junto al correspondiente zero-volt), incluyendo las referencias constantes (como por ejemplo el 10V). Para los inversers de las series ADV200 y convertidores de la serie TPD32-EV, los blindados se conectan a tierra a 360°, utilizando las conexiones omega disponibles en el panel de apoyo de la placa de regulación frente a la placa de bornes o en la barra de delante de la placa.

En los demás casos, el conector omega se conectará directamente al panel del armario. Hay que evitar el pig-tail (conexión en espiral), es decir, la conexión a tierra del propio blindado enrollado o mediante un puente.

#### **Nota:**

los cables blindados se conectan a tierra por un solo lado.

### CONEXIÓN A TIERRA DEL ZERO VOLT ANALÓGICO Y DEL POTENCIAL DE REFERENCIA PARA LA TENSIÓN +24 V

El zero volt analógico y el de +24 V de los drives se deben conectar a tierra PE. Para los aparatos de las series TPD32-EV es preciso realizar los siguientes puentes:

- borne 11(0 V analógico) con borne 10 (PE)
- borne 18 (0 V de +24 V) con borne 20 (PE)

**En presencia de otros aparatos cuyos zero volt (bornes 11 y 18) están**

conectados entre ellos, la conexión al PE antes citado se efectúa por medio de un condensador de 10 nF, 2 kV.

### **CONEXIÓN A TIERRA DEL ZERO VOLT DE LAS SEÑALES ANALÓGICAS DE LAS PLACAS OPCIONALES TBO**

La referencia común de las señales analógicas no diferenciales (borne 2 o 4) de las placas TBO se deben conectar al borne 11 de la placa de regulación conectada a la TBO.

### **DISTANCIA MÍNIMA ENTRE CABLES DE SEÑAL Y CABLES DE POTENCIA: ARMARIOS SIMPLES ( Y DOBLES)**

Los cables de señal y los de potencia (cables de alimentación del motor) no deben correr paralelamente a una distancia inferior a 30cm. Los eventuales cruces se deben realizar a 90°.

En el caso de armarios dobles (acceso al interior del armario por los dos lados con dos paneles de montaje diferentes instalados uno contra otro), se propone hacer pasar los cables de señal por canales de cables montados al lado del inverter (delante) y pasar los cables del motor por el otro lado (detrás) a través de un orificio creado en el panel a la salida de los bornes del inverter.

En el caso de armarios simples, se propone hacer correr verticalmente los cables de potencia y horizontalmente los de señal, manteniendo la mayor distancia posible.

### **BLINDAJE DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN DEL MOTOR EN CA**

Los motores de corriente alterna deben alimentarse mediante un cable tetrapolar (tres fases más el hilo amarillo/verde de tierra) blindado o bien mediante cuatro cables no blindados introducidos en un canal de cables metálico, que requieren por lo tanto un mayor aislamiento (ver normas de seguridad al respecto). En suma, es importante que además de las tres fases exista una conexión directa (cuarto cable) entre el suelo del cuadro y el motor, y que los cuatro cables se introduzcan en un blindado.

### **CONEXIÓN A TIERRA POR DOS LADOS DEL BLINDADO DEL CABLE (MOTORES CA)**

El blindado del cable de alimentación de motores en corriente alterna se debe conectar a tierra por ambos lados con el fin de establecer un contacto a 360°, es decir, en toda la periferia del blindado. Esto se puede realizar utilizando los prensacables metálicos indicados para EMC conectados a tierra a 360° en la entrada del armario y de la placa de bornes del motor. Si tal conexión no es posible en la entrada del armario, hay que llevar el cable blindado al interior del armario y conectado con un conector de tipo omega (ver figura) al panel de montaje. Se debe proceder del mismo modo en el lado del motor: en caso de que la conexión a 360° en la placa de bornes del motor no sea posible, conectar a tierra el blindado antes de entrar en la placa de bornes en el soporte metálico del motor utilizando un conector omega (ver figura). En caso de utilizar un canal de cables metálico como blindado, éste también se debe conectar a tierra a 360° en ambos lados, si es posible.



## PIGTAIL

Para la conexión a tierra de cables blindados hay que utilizar una conexión a 360° (por ejemplo conector de tipo omega, como en la figura) y hay que evitar como sea la conexión de tipo "pig-tail" (conexión en espiral), es decir, conectar el blindado a tierra con un cable (o utilizar el mismo blindado, enrollado y conectado a tierra).

## CABLE DE ALIMENTACIÓN DEL MOTOR EN CC

Los cables de alimentación de los motores en corriente continua no precisan de blindaje.

## CONEXIÓN DIRECTA ENTRE BARRA DE TIERRA Y CARCASA DEL MOTOR

Independientemente de una eventual conexión local a tierra de la carcasa del motor por razones de seguridad, ésta se debe conectar siempre al cable de tierra (amarillo/verde) procedente de la barra de tierra del cuadro.

## MÁXIMA LONGITUD DE LOS CABLES DEL MOTOR CA EN EL ARMARIO

Los cables de alimentación del motor que van desde la conexión a tierra del blindado del lado del armario hasta la placa de bornes del inverter deben medir como máximo cinco metros.

## CABLES DEL ENCODER

El cable del encoder debe ser blindado y debe estar conectado a tierra sólo por el lado del inverter a 360°: el conector hembra de la placa de regulación está preparado para tal conexión y, por lo tanto, basta conectar el blindado del cable a 360° en la cámara conductora del conector macho. Es importante verificar que el blindado no esté conectado al lado del motor desconectando el conector del lado del inverter y verificando con un tester que exista una alta impedancia entre el blindado y la estructura metálica del encoder o, en su caso, de la carcasa del motor. Asimismo, es importante que la conexión del blindado del encoder se efectúe por una sola parte: si se encuentra en el lado del motor, hay que eliminarla en el lado del inverter.

## SECUENCIA DE MONTAJE PARA FILTROS DE TIPO EMI... CON CONVERTIDOR

En el caso de los convertidores, estos filtros se conectan en serie entre la inductancia y 1 interruptor de línea.



.....  
**No conectar bajo ningún concepto a los bornes del convertidor.**  
.....

## TOMAS DE TIERRA DE FILTROS DE TIPO EMI... CON CONVERTIDOR

Se debe conectar un borne de tierra del filtro directamente a la barra de tierra del cuadro. El otro (en caso de que exista) se debe conectar al panel de montaje más cercano posible al propio filtro.

## SECUENCIA DE MONTAJE PARA FILTROS DE TIPO EMI-... CON INVERTER

En el caso de los inversers, estos filtros se conectan en serie entre el inverter y la inductancia. La conexión entre el filtro y los bornes del inverter se debe realizar con un cable tetrapolar de una longitud máxima de 30 cm. Si la conexión resulta demasiado larga, hay que blindar el cable

## TOMAS DE TIERRA DE FILTROS DE TIPO EMI-... CON INVERTER

El hilo amarillo-verde de tierra del cable tetrapolar se debe conectar, por un lado, a uno de los dos bornes de tierra del inverter (directamente) y, por otro lado, a uno de los dos bornes de tierra del filtro. El otro borne de tierra del filtro se debe conectar directamente a la barra de tierra del armario.

## SECUENCIA DE MONTAJE PARA FILTROS DE TIPO ECF

Este tipo de filtro va conectado en derivación entre la inductancia y el interruptor de línea, para cualquier tipo de drive (inverter o convertidor).



.....

**No conectar bajo ningún concepto a los bornes del drive.**

.....

## TOMAS DE TIERRA DE FILTROS DE TIPO ECF

La conexión entre el dispositivo ECF y el punto de derivación debe ser como máximo de 50 cm. El borne de tierra del filtro ECF se debe conectar directamente a la barra de tierra del cuadro. En el caso de los inversers, el mismo borne de tierra se debe conectar también a uno de los dos bornes de tierra del inverter.

## SECUENCIAS DE MONTAJE DE LOS FILTROS: CUADRO RESUMEN

Device	EMI-...	ECF
CONVERTER	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE
INVERTER	MAINS-INDUCTANCE-FILTER-DEVICE	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE
LINE REGEN CONVERTER	MAINS-FILTER-INDUCTANCE-DEVICE	-

### Conexión de los filtros de la serie EMI-... :

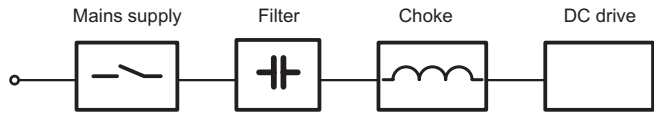


Figura 6.1: Convertidores y convertidor regenerativo

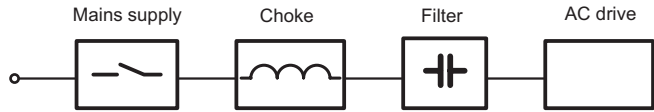


Figura 6.2: Inverter

### Conexión de los filtros de la serie ECF:

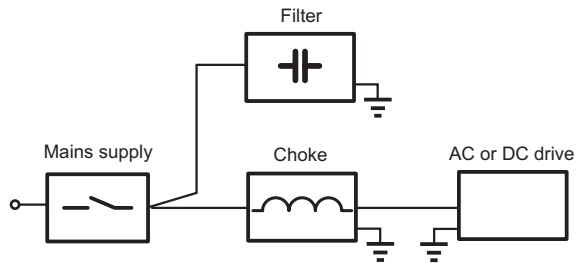


Figura 6.3: Inverter de la serie ECF

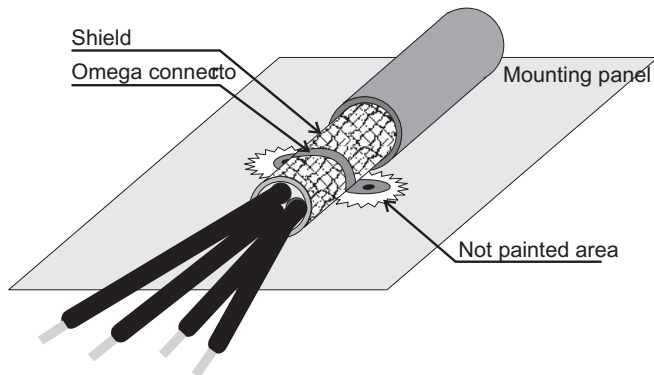


Figura 6.4: Conector de tipo OMEGA: conexión a tierra a 360° de un cable blindado.

## Glossario

<b>Aparato</b>	Cualquier producto acabado o combinación de productos comercialmente disponibles como única unidad funcional destinada a un usuario final y en el grado de generación de perturbaciones electromagnéticas o cuyas prestaciones sean responsables de las perturbaciones.
<b>Equipos</b>	Cualquier aparato o instalación fija.
<b>BDM</b>	Basic drive module (módulo básico del convertidor).
<b>Componente</b>	Se entiende incluido en el interior de un aparato del usuario y que está en condiciones de generar perturbaciones electromagnéticas, cuyas prestaciones son responsables de las perturbaciones.
<b>Constructor</b>	Cualquier persona física o legal que fabrica un producto o que proyecta, produce y distribuye en el mercado los productos con su nombre o marca.
<b>CDM</b>	Complete Drive Module (módulo complejo del convertidor).
<b>Fixed installation</b>	A particular combination of several types of apparatus and, where applicable, other devices, which are assembled, installed and intended to be used permanently at a predefined location.
<b>PDS</b>	Power drive system (Sistema de alimentación del convertidor).

## Apéndice A : Directiva EMC

- Conformidad CE los convertidores WEG deben considerarse como componentes destinados a ser instalados tanto en sistemas como en maquinaria. El cumplimiento de la directiva EMC 2014/30/EC de la totalidad del sistema es responsabilidad del instalador de la planta instalación. Para satisfacer estos requisitos se necesita: derivación a tierra, filtro y apantallamiento.
- Esta guía constituye una ayuda al integrador de la instalación pero no garantiza el cumplimiento de las normativas 2014/30/EC.
- Las aplicaciones de las normas IEC/EN 61800-3, definen los requisitos EMC mínimos para los sistemas de accionamiento eléctrico PDS.
- El convertidor WEG debe considerarse como un BDM (basic drive module) cuyos componentes no realizan ninguna función intrínseca para el usuario final. BDM pasa un módulo complejo del convertidor (CDM) con ayuda de los componentes de la potencia auxiliar de entrada y de salida. CDM con ayuda de los motores y de los sensores pasa un PDS (un sistema de alimentación del convertidor). IEC/EN 61800-3 define los requisitos EMC para el PDS.

## Appendice - Appendix - Anhang - Apéndice: B

*Schemi funzionali di connessione - Functional connection diagrams - Schémas fonctionnel de connexion - Funktionelles Anschlusschema - Esquemas funcional de conexión*

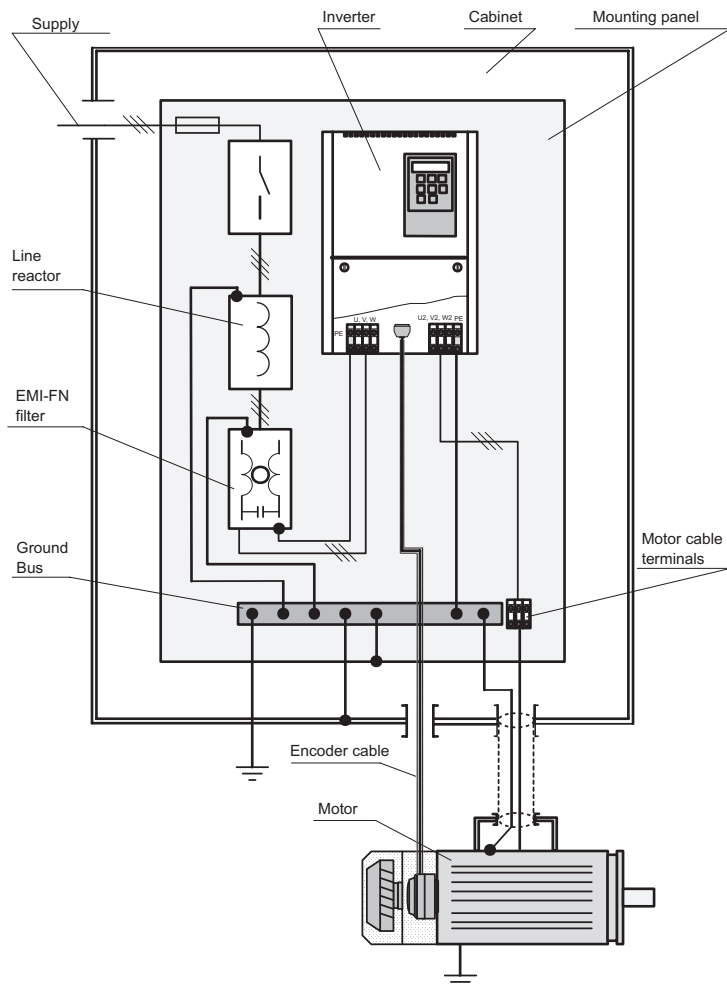
*Connessione filto EMI-... in applicazioni con inverter*

*Connection EMI-... filter with inverter*

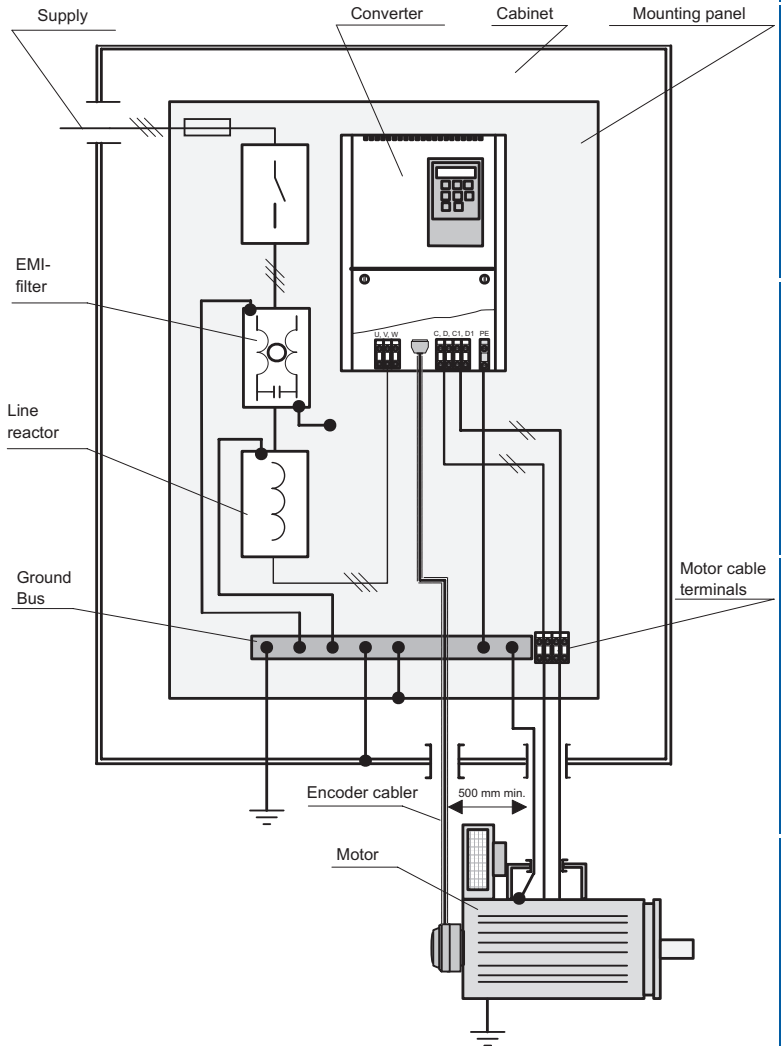
*Connexion filtre EMI-... dans des applications avec des variateurs*

*Anschlusschema EMI-... Filter in Anwendungen mit Frequenzumrichter*

*Conexión del filtro EMI-... en aplicaciones con inverter*



*Connessione del filtro EMI in applicazioni con convertitori*  
*Connection EMI-... filter with converters*  
*Connexion filtre EMI-... dans des applications avec des convertisseurs*  
*Anschlussschema EMI-...Filter in Anwendungen mit Umrichtern*  
*Conexión del filtro EMI-... en aplicaciones con convertidores*



Italiano

English

Française

Deutsche

Español

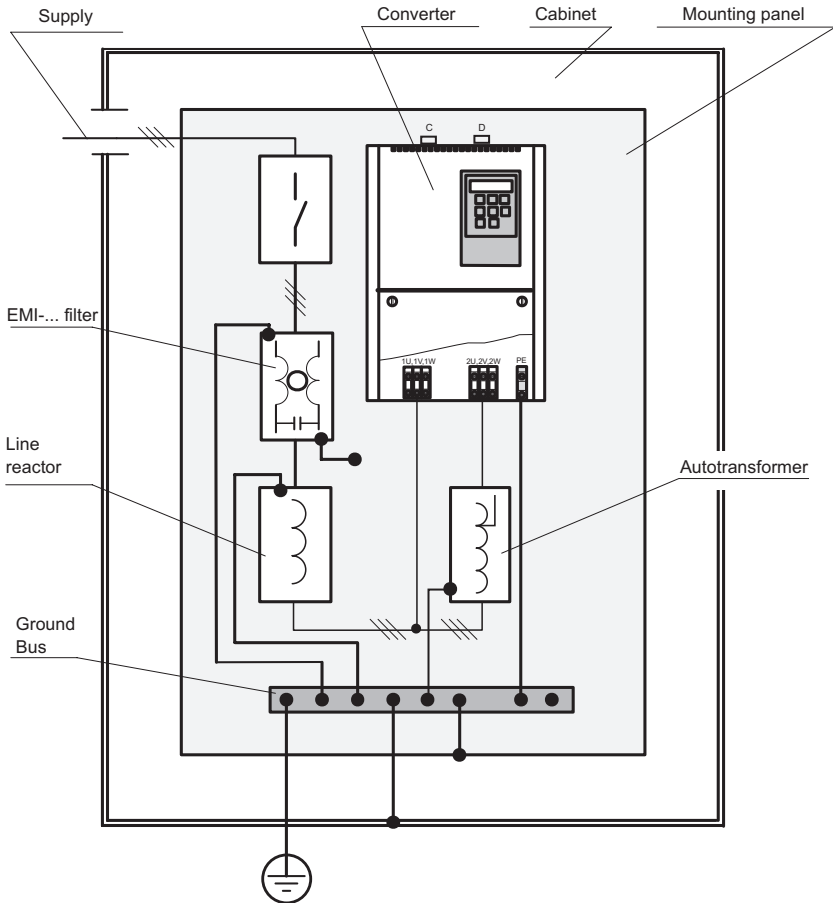
Connessione del filtro EMI in applicazioni con convertitore rigenerativo

Connection EMI-... filter with line regen converters

Connexion filtre EMI-... dans des applications avec convertisseur rég-énérateur

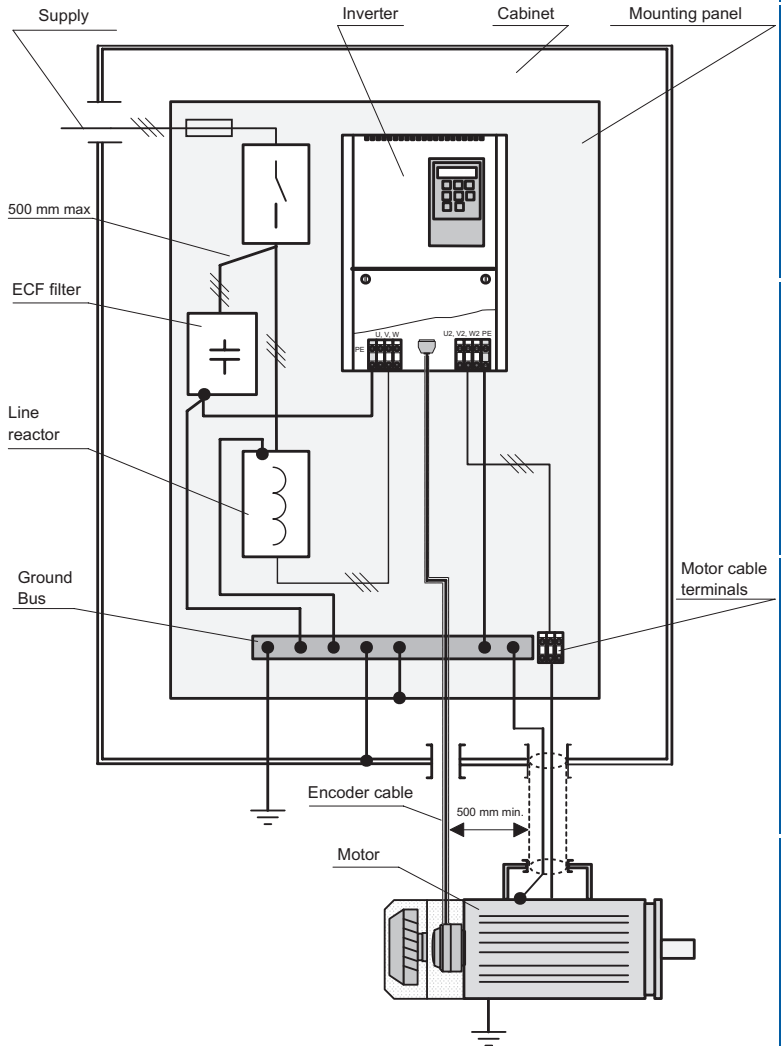
Anschlussschema EMI-...Filter in Anwendungen mit Rückspeiseeinheiten

Conexión del filtro EMI-... en aplicaciones con convertidore regenerativo





*Connessione filtro ECF in applicazioni con inverter*  
*Connection ECF filter with inverters*  
*Connexion filtre ECF dans des applications avec des variateurs*  
*Anschlussschema ECF Filter in Anwendungen mit Frequenzumrichter*  
*Conexión del filtro ECF en aplicaciones con inverter*



Italiano

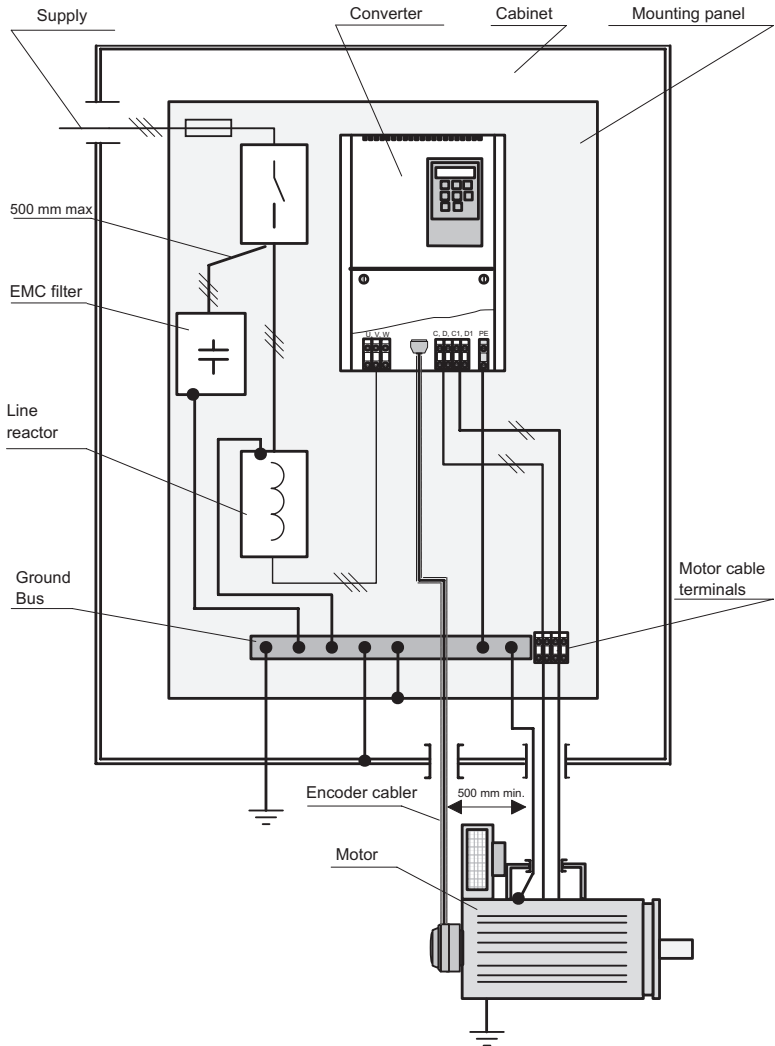
English

Française

Deutsche

Español

*Connessione filtro ECF in applicazioni con convertitori*  
*Connection ECF filter with converters*  
*Connexion filtre ECF dans des applications avec des convertisseurs*  
*Anschlusschema ECF Filter in Anwendungen mit Umrichtern*  
*Conexión del filtro ECF en aplicaciones con convertidores*

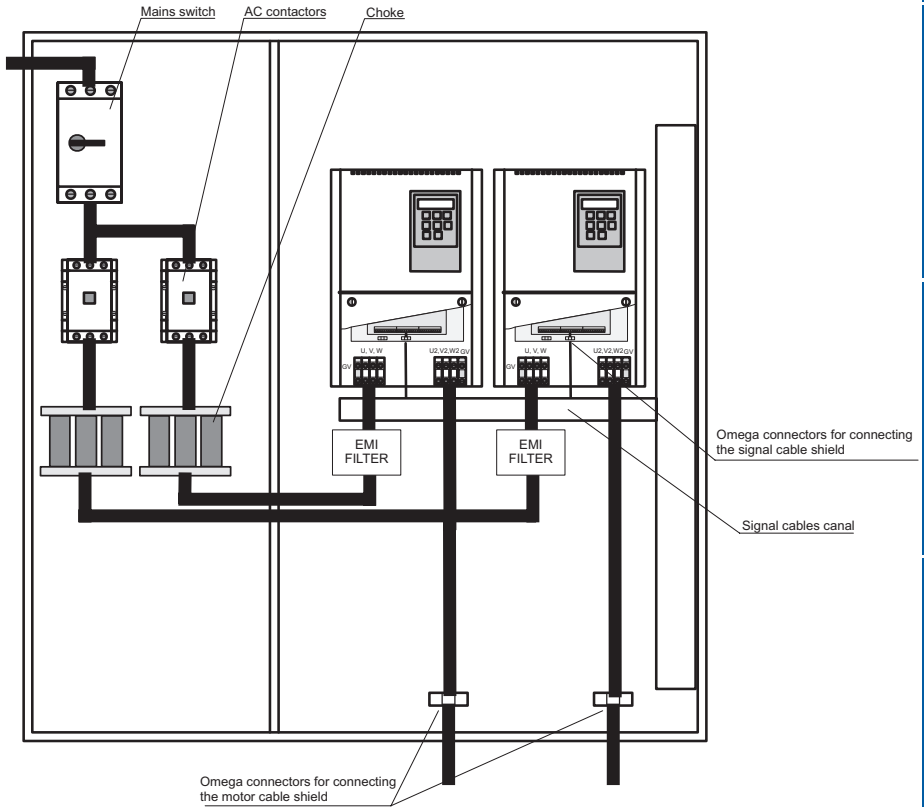


Disposizione tipica degli apparecchi in un quadro a singola faccia utilizzando filtri EMI

Typical single side cabinet's layout using EMI filters

Disposition typique des appareils dans une armoire électrique à simple face en utilisant les filtres EMI

Typische Geräteanordnung auf einer Einseiten-Schalttafel mit EMI Filtern  
Disposición habitual de los aparatos en un cuadro de una cara utilizando filtros EMI

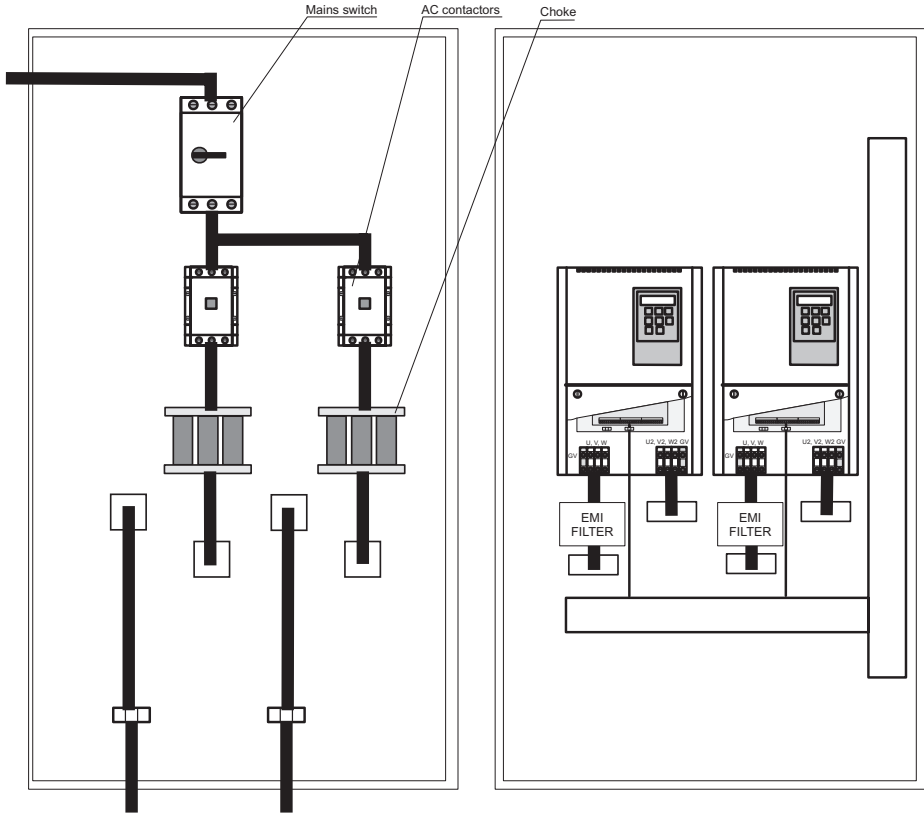


*Disposizione tipica degli apparecchi in un quadro a doppia faccia utilizzando filtri EMI*

*Typical double side cabinet's layout using EMI filters*

*Disposition typique des appareils dans une armoire électrique à double face en utilisant les filtres EMI*

*Typische Geräteanordnung auf einer Doppelseiten-Schalttafel mit EMI Filtern*  
*Disposición habitual de los aparatos en un cuadro de doble cara utilizando filtros EMI*



## Appendice - Appendix - Anhang - Apéndice: C

Tabella selezione filtri - Table of filters selection - Tableau sélection filtres - Tabelle für die Filterwahl - Tabla selección de los filtros

Table 1A: Campi di impiego dei filtri ECF e EMI / Selection of ECF and EMI-... filters / Plages d'utilisation des filtres ECF et EMI-... / Anwendungsbereiche der ECF- und EMI-...Filter / Campos de utilización de los filtros ECF y EMI-...

Drive	Emission Level	Condition		Filter - Note
		Motor cable length	Switching frequency	
ADP200	C3	30	standard	EMI-FTF
	C2	10	standard	Inside ADP200-2075-...-F
	C3	10	standard	Inside ADP200-2110-...-F and higher models
ADV200 ADV200-HC ADV200-LC ADV200-WA	C2	30 mt	standard	EMI-FTF (Sizes 1...4)
	C3	100 mt	standard	EMI-480 (≥ Size 5)
	C3	20 mt	standard	Inside drive (Sizes 1...4)
	C3	50 mt	standard	Inside drive (≥ Size 5)
AFE200	C4	100 mt	standard	ECF3
	C3	50 mt	standard	EMI-FN
AXV300	C3	100 mt	standard	EMI-FTF (AXV300 SM-1... to AXV300 SM-3...) EMI-FN (AXV300 SR-1... to AXV300 SR-6...)
	C3	100 mt	standard	Inside AXV300 SM-4.....
BDI50	C2	10 mt	standard	Inside BDI50-...-F
FFE200	C3	50 mt	standard	EMI-FN
SM32	C3	100 mt	n.a.	EMI-...
SMB200	C3	100 mt	n.a.	EMI-...
TPD32-EV	C2	30 mt	n.a.	EMI-... (Frame A only)
	C3	100 mt	n.a.	EMI-...
	C4	100 mt	n.a.	ECF3
VDI100	C2	10	standard	Inside VDI100-1007-4-F ... VDI100-3110-4-F
	C3	10	standard	Inside VDI100-4150-4-F ... VDI100-5450-4-F
	C2	10	standard	VDI100-...-4: EMI-FTF (Sizes 1...3)
	C3	10	standard	VDI100-...-4: EMI-FTF (Sizes 4...6); EMI-480 (Size 7)

Italiano

English

Française

Deutsche

Español

*Table 1B: Campi di impiego dei filtri ECF e EMI (ascensori e scale mobili)/ Selection of ECF and EMI... filters (Lift and escalator)/ Plages d'utilisation des filtres ECF et EMI... (ascenseurs et aux escaliers/ Anwendungsbereiche der ECF- und EMI...Filter (Lifte und Rolltreppen) / Campos de utilización de los filtros ECF y EMI... (ascensor y la escalera mecánica)*

Drive	Emission Level	Condition		Filter - Note
		Motor cable length	Switching frequency	
<b>ADL510</b>	EN 12015	10	standard	Inside ADL510-...-F
<b>ADL530</b>	EN 12015	10	standard	Inside ADL530-...-F
<b>ADL550</b>	EN 12015	10	standard	Inside ADL550-...-F
<b>ADL550-ICS</b>	EN 12015	10	standard	Inside ADL550-ICS-...-F
<b>ADL300 1ph</b>	EN 12015	10	standard	EMI-FN (Sizes 1011-2M...3055-2M)
<b>ADL300 3ph</b>	EN 12015	10	standard	EMI-FTF (Sizes 1040-4...5750-4; 2055-2T ... 5370-2T)
	EN 12015	10	standard	Inside ADL300-...-4-F, ADL300-...-2T-F
<b>AGL50-EV</b>	EN 12015	5 mt	standard	EMI-FTF
<b>VDL200</b>	EN 12015	10 mt	standard	Inside VDL200-...-F-4
	EN 12015	10 mt	standard	EMI-FTF

- Per garantire la conformità alle prescrizioni EMC per ascensori e scale mobili vedere Capitolo 4.
- In order to be compliant with EMC requirements concerning lift and escalator see chapter 4 .
- Pour une mise en conformité aux exigences CEM relatives aux ascenseurs et aux escaliers mécaniques, se reporter au chapitre 4 .
- Zur Gewährleistung der Konformität mit dem EMV-Vorschriften für Lifte und Rolltreppen siehe Kapitel 4 .
- Para cumplir con los requisitos EMC referentes al ascensor y la escalera mecánica, vea el capítulo 4.

### Italiano - "Note all'ottenimento della conformita' ai livelli di emissione.

La norma di prodotto IEC/EN 61800-3, relativa alle problematiche EMC e riguardanti gli azionamenti elettrici ( Power drive system ), nel definire i limiti di emissione condotte e irradiate non si riferisce direttamente al convertitore per motori AC ( inverter + controllo ), ma bensì al sistema completo costituito da convertitore, motore, sensori, cavi e cabinet.

I limiti relativi ai livelli di emissione si riferiscono all'intero sistema, e quindi, solo l'utilizzatore finale può garantire la conformita'.

Questa è la ragione per cui al convertitore non è richiesto, anzi è proibito, di essere marchiato CE per quanto riguarda la problematica EMC.

Quindi, condizioni necessarie al fine della conformita' ai limiti emissione :

#### Emissioni condotte:

- utilizzo di filtri indicati da WEG
- realizzazione dei collegamenti come indicato dalla guida
- utilizzo di apparati ausiliari con livelli di emissione controllati

#### Emissioni irradiate:

- i livelli di emissione irradiate richiesti dalla norma, relativamente al primo ambiente sono ottenibili solo con cabinet e rispettando tutte le indicazioni della guida alla compatibilità EM.
- realizzazione dei collegamenti come indicato dalla guida
- si deve tenere presente che i collegamenti di rete, dei motori, e altri apparati influenzano pesantemente i livelli di emissione irradiata.

### English - "Notes to obtain the conformity" to the emission levels.

The IEC/EN 61800-3 product norm referring to the EMC problems and to the electric drives (Power drive system) defines the limits of the conducted and radiated emissions without referring directly to the AC motor converter (inverter + control) but to the complete system formed by converter, motor, sensors, cables and cabinet.

The limits of the emission levels refer to the whole system and therefore its conformity can be granted only by the final user.

This is the reason why the converter does not need, it is even prohibited, to be EC marked as far as the EMC problems are concerned.

Therefore, the requirements necessary to obtain the conformity to the emission levels are:

#### Conducted emissions:

- use of filters stated by WEG
- connections performed as stated by the reference guide
- use of auxiliary devices with controlled emission levels

#### Radiated emissions:

- As for the first environment, the levels of radiated emissions required by the norm can be obtained only with the cabinet and respecting the indications mentioned in the EM compatibility guide.
- connections performed as stated by the reference guide
- remember that the connections of the mains, motor and other devices have a strong influence on the levels of radiated emissions.

### "Notes pour l'obtention de la conformité aux niveaux d'émission.

La norme IEC/EN 61800-3, relative aux problèmes EMC et concernant les actionnements électriques (Power drive system), pour la définition des limites d'émission menées et irradiées ne se réfère pas directement au convertisseur pour les moteurs CA (variateur + contrôle), mais au système complet constitué par le convertisseur, le moteur, les capteurs, les câbles et le boîtier.

Les limites concernant les niveaux d'émission se réfèrent au système complet et par conséquent, seul l'utilisateur final peut garantir la conformité.

C'est pour cela qu'il n'est pas exigé, mais au contraire interdit, de marquer le convertisseur CE quant au problème EMC.

Par conséquent, conditions nécessaires pour la conformité aux limites d'émission :

**Emissioni menées :**

- utilisation de filtres indiqués par WEG
- réalisation des raccordements comme indiqué dans le guide
- utilisation d'appareils auxiliaires ayant des niveaux d'émission contrôlés

**Emissioni irradiées :**

- les niveaux d'émission irradiée exigés par la norme, concernant en premier le milieu ambiant, peuvent être obtenus uniquement avec le boîtier et en respectant toutes les indications du guide pour la compatibilité EM.
- réalisation des raccordements comme indiqué dans le guide
- il ne faut pas oublier que les raccordements au réseau, aux moteurs et à d'autres appareils ont des effets importants sur les niveaux d'émission irradiée.

**Deutsch – “Anmerkungen zur Erzielung der Konformität mit den Emissionsniveaus.“**

Die Produktnorm IEC/EN 61800-3 zur EMV-Problematik und in Bezug auf elektrische Antriebe (Power drive systems) bezieht sich bei der Definition der Grenzen für die geleiteten und ausgestrahlten Emissionen nicht direkt auf Stromrichter für AC-Motoren (Frequenzumrichter + Steuerung), sondern auf das gesamte System, das aus Stromrichter, Motor, Sensoren, Kabeln und Gehäuse besteht.

Die Grenzen für die Emissionsniveaus beziehen sich auf das gesamte System und somit kann nur der Endbenutzer die Konformität gewährleisten.

Aus diesem Grund wird die CE-Kennzeichnung in Bezug auf die EMV-Problematik für Stromrichter nicht verlangt, sondern ist vielmehr verboten.

Für die Konformität mit den Emissionsgrenzen sind daher folgende Voraussetzungen erforderlich:

**Geleitete Emissionen:**

- Verwendung der von WEG angegebenen Filtern
- Vornahme der Anschlüsse laut Handbuch
- Verwendung von Zusatzgeräten mit kontrollierten Emissionsniveaus

**Ausgestrahlte Emissionen:**

- Die von der genannten Norm verlangten Emissionsniveaus für die erste Umgebung sind nur mit Gehäuse und unter Einhaltung aller Angaben laut Leitfaden zur EM Verträglichkeit erzielbar.
- Vornahme der Anschlüsse laut Handbuch
- Es ist zu berücksichtigen, dass die Netzanschlüsse und die Anschlüsse der anderen Motoren und Apparaturen die Niveaus der ausgestrahlten Emissionen stark beeinflussen.

**Español - “Nota acerca de la obtención de conformidad con los niveles de emisiones.**

La normativa de producto IEC/EN 61800-3, relativa a los problemas de EMC y referente a los accionamientos eléctricos (Power drive system), al definir los límites de las emisiones conducidas e irradiadas, no se refiere directamente al convertidor con motores CA (inverter + control), sino al sistema completo constituido por convertidores, motores, sensores, cables y caja.

Los límites relativos a los niveles de emisiones se refieren a todo el sistema y, por lo tanto, sólo el usuario final puede garantizar la conformidad.

Ésta es la razón por la cual no es necesario, ni está permitido, introducir la marca CE en el convertidor en lo que se refiere a los problemas de EMC.

Por consiguiente, las condiciones necesarias para obtener la conformidad con los límites de emisiones son:

**Emissiones conducidas:**

- utilización de filtros indicados por WEG
- realización de las conexiones tal como indica la guía
- utilización de dispositivos auxiliares con niveles de emisiones controlados

**Emissiones irradiadas:**

- los niveles de emisiones irradiadas requeridos por la normativa, relativos al primer entorno se pueden obtener sólo con la caja y respetando todas las indicaciones de la guía en compatibilidad



con EM.

- realización de las conexiones tal como indica la guía
  - debe tenerse en cuenta que las conexiones de redes, motores, y otros dispositivos influyen de forma significativa en los niveles de emisiones irradiadas.
- 

**Italiano**

**English**

**Française**

**Deutsche**

**Español**

## Instruction manual

Series: EMC

Revision: 1.1

Date: 05-12-2022

Code: 1S5E84

WEG Automation Europe S.r.l.

Via Giosuè Carducci, 24

21040 Gerenzano (VA) · Italy

Technical Assistance: [technohelp@weg.net](mailto:technohelp@weg.net)

Customer Service: [salesmotion@weg.net](mailto:salesmotion@weg.net)