Driving efficiency and sustainability

Convertidor de Frecuencia de Media Tensión

MVW3000

Generación 4 (G4)

Manual del Usuario

Manual del Usuario

MVW3000

Idioma: Español

Documento: 10014906481

Revisión: 00

Build 2246*

Fecha: 07/2026

SUMARIO DE LAS REVISIONES

La información de abajo describe las revisiones llevadas a cabo en este manual.

Versión	Revisión	Descripción
-	R00	Primera edición

1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD 1-1
1.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL 1-1
1.2 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO 1-1
1.3 RECOMENDACIONES PRELIMINARES 1-2

2 INFORMACIONES GENERALES 2-1
2.1 SOBRE EL MANUAL 2-1
2.2 ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN DEL MVW3000 2-2
2.3 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO 2-2
2.4 CÓMO ESPECIFICAR EL MODELO MVW3000 2-2
2.4.1 Modelos Disponibles 2-9

3 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO 3-1
3.1 TRANSFORMADOR DE ENTRADA 3-1
3.2 CÉLULAS DE POTENCIA 3-3
3.3 CONEXIÓN DE LAS CÉLULAS 3-5
3.4 CONTROL 3-6

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 4-1
4.1 TABLERO DEL MVW3000 4-1
4.1.1 Aspectos Constructivos del Tablero 4-2
4.2 CÉLULA DE POTENCIA 4-7
4.2.1 Aspectos Constructivos 4-7
4.2.2 Tarjetas y Conexiones de la Célula de Potencia 4-8
4.3 RACK DE CONTROL 4-9
4.4 FILTROS DE SALIDA 4-10

5 MOTORES SOPORTADOS 5-1
5.1 MOTOR DE INDUCCIÓN 5-1
5.2 MOTOR SÍNCRONO 5-1
5.2.1 Encoder Absoluto con Tarjeta RSSI 5-2
5.2.1.1 Encoder absoluto 5-2
5.2.1.2 Tarjeta RSSI 5-2
5.2.2 Conjunto de Campo (CC con Escobillas) 5-4
5.3 MOTORES SÍNCRONOS DE IMANES PERMANENTES (PMSM) 5-4

6 INSTALACIÓN, CONEXIÓN, ENERGIZACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO 6-1
6.1 INSTALACIÓN MECÁNICA 6-1
6.1.1 Condiciones Ambientes 6-1
6.1.2 Procedimientos Recomendados en la Manipulación 6-2
6.1.3 Izamiento 6-2
6.1.4 Desplazamiento 6-5
6.1.5 Apertura del Embalaje 6-7
6.1.6 Acoplamiento de los Tableros 6-9
6.1.7 Posicionamiento/Fijaxión 6-10
6.1.8 Inserción de las Células de Potencia 6-11

6.1.9 Conexiones Eléctricas y de Fibra Óptica en las Células de Potencia...6-14
6.2 INSTALACCIÓN ELÉCTRICA 6-16
6.2.1 Potencia.....6-16
6.2.2 Celda de Entrada 6-19
6.2.3 Alimentación Auxiliar en Baixa Tensión 6-21
6.3 ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....6-22
6.3.1 Preparación para la Energización.....6-22
6.3.2 Primera Energización (Ajuste de los Parámetros Mínimos Necesarios)6-23
6.3.3 Puesta en Funcionamiento.....6-23
6.3.3.1 Puesta en Marcha - Operación por la HMI - Modo de Control: V/f 60 Hz 6-23
6.4 CONTACTE A LA ASISTENCIA TÉCNICA.....6-25
6.5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO 6-25
6.5.1 Mantenimiento Preventivo en Operación.....6-26
6.5.2 Mantenimiento Preventivo con Parada y Desenergización del Transformador 6-27
6.6 INSTRUCCIONES DE DESENERGIZACIÓN SEGURA.....6-29

7 TARJETAS Y ACCESORIOS OPCIONALES 7-1
7.1 LISTA DE ACCESORIOS 7-1
7.2 CONEXIONES DE SEÑAL DE LAS TARJETAS DE INTERFAZ CON EL USUARIO 7-2
7.2.1 Capacidad de Corriente de la Fuente de 24 Vcc Interna.....7-6
7.2.2 Uso de Fuente Externa de 24 Vcc 7-7
7.3 CONEXIONES DE LA TARJETA DE CONTROL CCEMVW – TARJETA DE CONTROL PRINCIPAL.....7-8
7.4 CIB2 – TARJETA DE INTERFAZ CON FIBRAS ÓPTICAS.....7-11
7.5 PIC3 – TARJETA DE FUENTES Y SEÑALES INTERNAS 7-14
7.6 PSH – TARJETA DE REALIMENTACIÓN DE CORRIENTE.....7-17
7.7 RSSI – TARJETA DE ENTRADA DEL ENCODER ABSOLUTO.....7-18
7.8 ACCE-ENC TARJETA DE ENTRADA DEL ENCODER INCREMENTAL 7-19
7.9 ISOC2 – TARJETA DE REALIMENTACIÓN DE CORRIENTE Y TENSIÓN DE ENTRADA 7-20
7.10 ISOC.22 – TARJETA DE REALIMENTACIÓN DE TENSIÓN DE SALIDA 7-21
7.11 CSMAT – TARJETA DE ATENUACIÓN DE TENSIÓN.....7-23
7.12 PSS24 – FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE 24 VCC 7-23
7.13 MCC1 – TARJETA DE CONTROL DE LA CÉLULA.....7-23
7.14 PSC1 – TARJETA DE FUENTES DE LA CÉLULA 7-26
7.15 HVM2 – TARJETA DE SEÑALIZACIÓN DE TENSIÓN.....7-26
7.16 EL MÓDULO SHORT UPS 7-27

8 FUNCIONES ESPECIALES..... 8-1
8.1 FUNCIÓN DIVISIÓN DE CARGA “PRINCIPAL/ASISTENTE”.....8-1
8.2 FUNCIÓN TRANSFERENCIA SÍNCRONA.....8-4
8.3 BYPASS DE CÉLULA.....8-5
8.4 REAJUSTE DE AMPLITUD 8-5

9 DESEMPEÑO..... 9-1

1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Este manual contiene las informaciones necesarias para el uso correcto y seguro del convertidor de frecuencia MVW3000.

Fue escrito para ser utilizado por personas con capacitación o cualificación técnica adecuada para operar con este tipo de equipo.

Este manual presenta todas las funciones y una parte de los parámetros del MVW3000, pero no pretende presentar todas las aplicaciones posibles del MVW3000. La WEG no asume responsabilidad por aplicaciones no descritas en este manual.

Este producto no se destina a aplicaciones cuya función sea garantizar la integridad física y/o la vida de las personas, ni en cualquier otra aplicación en la que un fallo del MVW3000 pueda crear una situación de riesgo para la integridad física y/o la vida de las personas. El diseñador que aplique el MVW3000 debe prever formas de garantizar la seguridad de la instalación incluso en caso de fallo del convertidor de frecuencia.

1.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL

Los siguientes símbolos estás fijados al producto, sirviendo como aviso de seguridad:

¡PELIGRO!
La no consideración de los procedimientos recomendados en este aviso pueden llevar a muerte, herimientos graves y/o daños materiales considerables.

¡ATENCIÓN!
La no consideración de los procedimientos recomendados en este aviso puede llevar a daños materiales.

¡NOTA!
El texto tiene el objetivo de suministrar informaciones importantes para la correcta comprensión y el buen funcionamiento del producto.

1.2 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO

Los siguientes símbolos estás fijados al producto, sirviendo como aviso de seguridad:

Tensiones elevadas presentes.

Componentes sensibles a descarga electrostática. No tocarlos.

Conexión obligatoria a tierra de protección (PE).

Conexión del blindaje a la tierra.

Superficie caliente.

1.3 RECOMENDACIONES PRELIMINARES

¡PELIGRO!
Solamente personas con cualificación adecuada y familiaridad con el convertidor MVW3000 y equipos asociados deben planear o implementar la instalación, el arranque, la operación y el mantenimiento de este equipo.
Estas personas deben seguir todas las instrucciones de seguridad contenidas en este manual y/o definidas por las normativas locales.
No seguir las instrucciones de seguridad puede resultar en riesgo de muerte y/o daños en el equipo.

¡NOTA!
Para los propósitos de este manual, personas cualificadas son aquellas capacitadas de forma de estar aptas para:
1. Instale, conecte a tierra, energice y opere el MVW3000 de acuerdo con este manual y los procedimientos de seguridad legales vigentes.
2. Usar los equipos de protección de acuerdo las normas establecidas.
3. Prestar servicios de primeros auxilios.

¡PELIGRO!
Siempre desconecte la alimentación general antes de tocar cualquier componente eléctrico asociado al convertidor de frecuencia.
Muchos componentes pueden permanecer cargados con alta tensión y/o en movimiento (ventiladores), incluso después de que la alimentación de entrada CA sea desconectada o apagada.
Aguarde por lo menos 10 minutos para garantizar la total descarga de los condensadores.
Siempre conecte la carcasa del equipo al tierra de protección (PE) en el punto adecuado para eso.

¡ATENCIÓN!
Un apagado preliminar es indicado por las lámparas de neón montadas en la tarjeta HVM2 (High Voltage Monitoring). Además de eso, la tarjeta indica tensiones residuales en el tablero.
Para las instrucciones detalladas de desenergizaciones la Sección 6.6 INSTRUCCIONES DE DESENERGIZACIÓN SEGURA en la página 6-29.

¡ATENCIÓN!
Las tarjetas electrónicas poseen componentes sensibles a las descargas electrostáticas. No toque directamente los componentes o conectores. En caso de que eso sea necesario, tocar antes la carcasa metálica, puesta a tierra, o utilizar pulsera de puesta a tierra adecuada.

¡No ejecute ninguna prueba de tensión aplicada en el convertidor!
En caso de que eso sea necesario, consulte a WEG.

¡NOTA!
Los convertidores de frecuencia pueden interferir en otros equipos electrónicos. Siga los cuidados recomendados para minimizar estos efectos.

¡NOTA!
Lea completamente el Manual del Usuario antes de instalar u operar el convertidor.

¡PELIGRO!
Este producto no fue proyectado para ser utilizado como elemento de seguridad. Medidas adicionales se deben implementar para evitar daños materiales y a la vidas humanas.
El producto fue fabricado siguiendo un riguroso control de calidad, no obstante, si es instalado en sistemas en que una falla ofrezca riesgo de daños materiales o a personas, deben ser instalados dispositivos de seguridad externos adicionales, para garantizar la seguridad en caso de que haya falla del producto, evitando accidentes.

¡ATENCIÓN!
En operación, los sistemas de energía eléctrica, como transformadores, convertidores, motores y cables utilizados, generan campos electromagnéticos (CEM). De esta forma, existe riesgo para las personas portadoras de marcapasos o de implantes, que permanezcan en las cercanías inmediatas de tales sistemas.
Por lo tanto, es necesario que dichas personas se mantengan a una distancia de un mínimo de 2 m de estos equipos.

2 INFORMACIONES GENERALES

Este capítulo suministra informaciones sobre el contenido de este manual, describe las principales características del MVW3000 y cómo identificar sus componentes. Adicionalmente, son suministradas informaciones sobre la recepción, almacenamiento y mantenimiento preventivo del producto.

2.1 SOBRE EL MANUAL

Este manual tiene 10 capítulos con una secuencia lógica para que el usuario instale y opere el MVW3000:

Capítulo 1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD en la página 1-1.
Capítulo 2 INFORMACIONES GENERALES en la página 2-1.
Capítulo 3 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO en la página 3-1.
Capítulo 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS en la página 4-1.
Capítulo 5 MOTORES SOPORTADOS en la página 5-1.
Capítulo 6 INSTALACIÓN, CONEXIÓN, ENERGIZACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO en la página 6-1.
Capítulo 7 TARJETAS Y ACCESORIOS OPCIONALES en la página 7-1.
Capítulo 8 FUNCIONES ESPECIALES en la página 8-1.
Capítulo 9 DESEMPEÑO en la página 9-1.

El manual del usuario trae informaciones sobre el convertidor de media tensión MVW3000. Este documento está dividido en capítulos dedicados y específicos que tienen el objetivo de orientar sobre la correcta manipulación, instalación, cuidados, solución de problemas, adecuación a aplicaciones y funcionalidades del equipo.

Las características y recomendaciones presentadas en este manual fueron basadas en modelos del MVW3000 “estándar”. Sin embargo, es posible desarrollar y proveer soluciones personalizadas, de acuerdo con las necesidades de sus clientes, así como con aplicaciones específicas.

El producto MVW3000 puede ser personalizado (diseñado por ingenieros) para satisfacer las necesidades y especificaciones técnicas de nuestros clientes. Son posibles variaciones en los tamaños, en las recomendaciones técnicas, en los datos de desempeño y en las necesidades de adicionar componentes opcionales, con relación a las informaciones contenidas en este documento.

El cliente recibirá el manual del usuario, el manual de programación (ambos disponibles para bajar en **www.weg.net**) y un proyecto detallado relativo a su producto. Este proyecto trae todas las informaciones eléctricas, mecánicas y de interfaz/instalación con otros equipos del MVW3000.

El MVW3000, así como otros productos de WEG, está en continua evolución, tanto en sus componentes internos (hardware) como en su programación (software/firmware). Cualquier duda sobre el equipo, así como sobre la documentación que lo acompaña, puede ser aclarada por medio de contacto con los canales de comunicación puestos a disposición por WEG.

WEG no se responsabiliza por el uso indebido de las informaciones contenidas en este manual.

2.2 ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN DEL MVW3000

La etiqueta de identificación del MVW3000 está ubicada en la parte interna del tablero de control del producto. Esta etiqueta describe informaciones importantes sobre el convertidor.

Un ejemplo de etiqueta de identificación para el MVW3000 está presentado en la Figura 2.1 en la página 2-2.

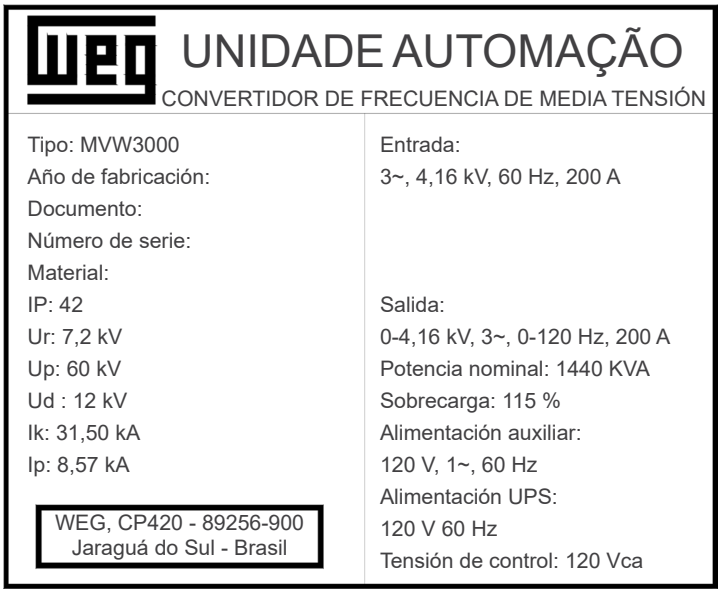


Figura 2.1: *Etiqueta de identificación MVW3000 (ejemplo)*

2.3 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El MVW3000 es suministrado con las células de potencia montadas en el tablero. Las células de potencia de repuesto se suministran en embalajes separados. El embalaje está constituido por marco OSB (derivado de madera) y calces de espuma inyectada. En la parte externa del embalaje existe una etiqueta de identificación igual a la que está fijada en las células. Verificar el contenido de esta etiqueta con el pedido de compra.

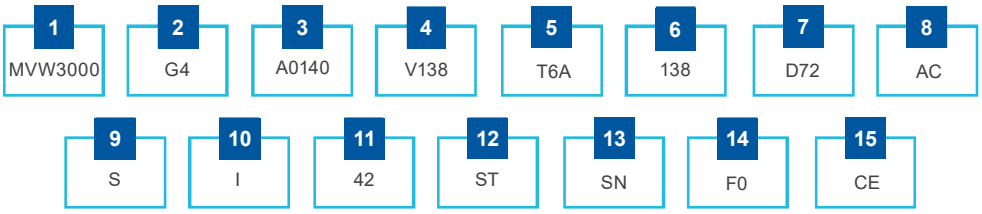
Para abrir el embalaje de las células, verificar el procedimiento descrito en el Item 6.1.5 Apertura del Embalaje de la página 6-7. Las células de potencia de repuesto deben ser almacénelas en un lugar limpio y seco (temperatura entre -25 °C y 50 °C y humedad inferior a 80 %) con un techo para no ensuciarlas con polvo o recibir salpicaduras de agua. Se recomienda sustituir la silicagel cada 3 meses.

El panel del MVW3000 posee un módulo deshumidificador, el cual debe ser mantenido encendido en caso de almacenamientos mayores a 30 días.

El tablero del MVW3000 es suministrado en embalaje de cartón y madera. Las orientaciones sobre la manipulación, el transporte, la instalación mecánica y eléctrica del producto están descritas en el Capítulo 6 INSTALACIÓN, CONEXIÓN, ENERGIZACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO en la página 6-1.

2.4 CÓMO ESPECIFICAR EL MODELO MVW3000

Tabla 2.1: *Codificación* [1]



1 - Línea de Producto / 2 - Generación / 3 - Corriente Nominal de Salida [2], conforme la tabla de abajo			
40 A	A0040	400 A	A0400
50 A	A0050	450 A	A0450
60 A	A0060	500 A	A0500
70 A	A0070	550 A	A0550
80 A	A0080	600 A	A0600
90 A	A0090	650 A	A0650
100 A	A0100	700 A	A0700
110 A	A0110	750 A	A0750
125 A	A0125	800 A	A0800
140 A	A0140	855 A	A0855
160 A	A0160	950 A	A0950
180 A	A0180	1045 A	A1045
200 A	A0200	1140 A	A1140
225 A	A0225	1235 A	A1235
265 A	A0265	1330 A	A1330
310 A	A0310	1425 A	A1425
340 A	A0340	1520 A	A1520
4 - Tensión Nominal de Salida			
1150 V	V011	7200 V	V072
2300 V	V023	8000 V	V080
3300 V	V033	9000 V	V090
4160 V	V041	10000 V	V100
5500 V	V055	11000 V	V110
6000 V	V060	12000 V	V120
6300 V	V063	13200 V	V132
6600 V	V066	13800 V	V138
6900 V	V069		
5 - Transformador de Entrada			
AI 50 Hz	T5A		
AI 60 Hz	T6A		
Cu 50 Hz	T5C		
Cu 60 Hz	T6C		
6 - Tensión Nominal de Entrada			
1150 V	011	6900 V	069
2300 V	023	7200 V	072
3000 V	030	8000 V	080
3300 V	033	8400 V	084
4160 V	041	10000 V	100
4800 V	048	11000 V	110
5500 V	055	12000 V	120
6000 V	060	12400 V	124
6300 V	063	13200 V	132
6600 V	066	13800 V	138

7 - Tipo y Número de Pulsos del Rectificador			
Diodo de 18 pulsos	D18	Diodo de 72 pulsos	D72
Diodo de 24 pulsos	D24	Diodo de 90 pulsos	D90
Diodo de 30 pulsos	D30	Diodo de 108 pulsos	D108
Diodo de 36 pulsos	D36	Diodo de 126 pulsos	D126
Diodo de 42 pulsos	D42	Diodo de 144 pulsos	D144
Diodo de 48 pulsos	D48	Diodo de 162 pulsos	D162
Diodo de 54 pulsos	D54	Diodo de 180 pulsos	D180
Diodo de 60 pulsos	D60	Diodo de 198 pulsos	D198
Diodo de 66 pulsos	D66	Diodo de 216 pulsos	D216
8 - Refrigeración			
Ar	AC		
9 - Tipo de Célula			
Estándar	S		
Bypass	B		
Redundante	R		
10 - Tipo de Instalación			
Resguardado	I		
11 - Grado de Protección			
IP42	42		
12 - Protección Contra Arco Eléctrico			
Estándar (sin)	ST		
13 - Protección de Entrada			
No incluso	SN		
Incluido	SI		
14 - Tipo de Filtro de Salida			
No	F0		
Tipo 1	F1		
Tipo 2	F2		
Tipo 3	F3		
15 - Certificación			
CE			
UL			

Notas:
(1) Otras configuraciones disponibles bajo consulta.
(2) Capacidad de sobrecarga: ND = Normal Duty: 115 % durante 60 segundos, cada 10 minutos.
(3) Tabla con referencias estándares montadas en la sección MVW3000 G4 - Versiones estandarizadas.
(4) Las interfaces incorporadas al control y los módulos opcionales están en la tabla de datos técnicos.

Tabla 2.2: *Datos técnicos*

Alimentación de potencia	Tensiones de entrada y salida	1150 a 13800 V (±10 %, -20 % con reducción de la potencia de salida)	
	Frecuencia	50 o 60 Hz ±3 % (otros valores bajo consulta)	
	Desbalance de tensión entre fases	< 3 %	
	Cos φ	> 0,95	
	Categoria de sobretensión	Categoría III	
	Transformador de cambio de fase de tipo seco integrado en el soporte	Con protectores contra sobretensiones en el primario de alta tensión	
		Impedancia combinada con los devanados secundarios para minimizar los armónicos del lado de la línea y reducir las pérdidas	
		Control de la temperatura del devanado del transformador (Pt-100 en los devanados) mediante monitor de temperatura de 8 canales	
		Eficiencia	97,5 % para transformadores con bobinado de aluminio y 98 % para transformadores con bobinado de cobre (eficiencias superiores bajo consulta)
	Celdas de entrada (opcional)	Interruptor-seccionador con fusibles y contactor de vacío de hasta 6,9 kV CA	
		Celda Metal clad hasta 36 kV (líneas MTW)	
		Enclavamiento mecánico para impedir el acceso a la parte de AT cuando el interruptor está en posición ON	
		Entrada de cables inferior o superior	
Alimentación auxiliar	Tensiones	Trifásico: 220, 380, 400, 415, 440, 460 o 480 V (opcional hasta 690 V)	
	Frecuencia	50 o 60 Hz (±3 %)	
	Desbalance de tensión entre fases	< 3 %	
Envoltorio	Grado de protección	IP42	
	Color	RAL 7035	
	Plan de pintado	Pintado epoxi en polvo con 80 µm, plan equivalente al C3 H de las normas ISO 12944-6:2018 e IEE C37.23 estándares	
	Opciones de entrada y salida de cables	Entrada de cables inferior o superior	
Condiciones ambientales de operación	Temperatura	0 a 40 °C (hasta 50 °C con reducción de la corriente de salida de 2,5 % / °C)	
	Humedad	5 a 90 % sin condensación	
	Altitud	0 a 1000 m (en derating hasta 4000 m con reducción de 10 % / 1000 m) (arriba sobre consulta)	
	Grado de contaminación	2	
Salida de potencia	Tensión del motor	1150 a 13800 V	
	Topología	Cascaded H-Bridge (CHB)	
	Rango de frecuencia	0...120 Hz (superior bajo consulta)	
	Capacidad de sobrecarga	Regime ND: 115 % por 60 segundos, cada 10 minutos (1,15 x I nominal en ND)	
		Regime HD: 150 % por 60 segundos, cada 10 minutos (1,50 x I nominal en HD)	
Control	Microprocessador	32 bits	
	Método de control	PWM sinusoidal	
	Tipo de control	Escalar (V/f), vectorial	
	Frecuencia de conmutación por IGBT	500 Hz	
	Frecuencia de conmutación por célula	1000 Hz	
	Frecuencia de conmutación del convertidor	1000 Hz x número de células por fase	

Desempeño	Eficiencia (valores típicos)	> 96,0 % (transformador con bobinados en aluminio)	
		> 96,5 % (transformador con bobinados en cobre)	
	Control de velocidad	V/f motor inducción	■ Regulación: 1 % de la velocidad nominal (con compensación de deslizamiento) ■ Resolución: 1 rpm (referencia a través de la HMI)
		VVW motor PM	
		VVW máquina síncrona, con sensor para auxiliar en el arranque (con opcional tarjeta RSSI)	
		Con sensor	Regulación: ■ Con opcional ACCE-ENC1 para encoder incremental: ±0,01 % de la velocidad nominal con referencia digital (teclado, serial, Fieldbus, potenciómetro electrónico, multispeed) ■ Con opcional RSSI para encoder absoluto: ±0,1 % de la velocidad nominal con entrada analógica 10 bits
		Sensorless	Regulación: 0,5 % de la velocidad nominal
			Rango de variación de la velocidad: 1:100

Interfaces de entradas, salidas, almacenamiento y comunicación	Entradas	Analógicas (interfaz estándar)	2 entradas analógicas diferenciales
			Aisladas de los circuitos de potencia
			Niveles: -10/0 a 10 V (11 bits + señal), 0/4 a 20 mA (10 bits)
			Tensión máxima: 30 V
			Corriente máxima: 25 mA
			Impedancia: 400 kΩ (modo tensión), 250 Ω (modo corriente)
			Tensión máxima de modo común: 10 V
		Digitales (interfaz estándar)	6 entradas digitales (total), siendo: ■ DI1 a DI4: 4 entradas digitales aisladas Nivel bajo: Vcc -3 V a 5 V, I<1,5 mA Nivel alto: Vcc > 11 V, I>2 mA Corriente: 8 mA @ 24 V (típico) Tensión máxima: 30 Vcc Corriente máxima: 11 mA @ 30 Vcc ■ DI5 y DI6: 2 entradas digitales aisladas Nivel bajo: Vcc -3 V a 5 V, I<0,5 mA Nivel alto: Vcc > 15 V, I>2 mA Corriente: 10 mA @ 24 V (típico) Tensión máxima: 30 Vcc Corriente máxima: 13 mA @ 30 Vcc Frecuencia máxima: 32 kHz Referencia de velocidad en frecuencia
	Salidas	Analógicas (interfaz estándar)	2 salidas analógicas
			Aisladas de los circuitos de potencia
			Niveles: 0 a 10 V (12 bits), 0/4 a 20 mA (12 bits)
			Carga: RL 1 kΩ (modo tensión), RL 600 Ω (modo corriente)
		Digitales (interfaz estándar)	2 salidas digitales a transistor (NPN)
			Aisladas de los circuitos de potencia
			Corriente máxima: 40 mA
			Protegidas contra cortocircuito para el GND
			Tensión máxima: 24 Vcc
			Con diodo de rueda libre para la alimentación de 24 Vcc
			Frecuencia máxima: 32 kHz
		Relé (interfaz estándar con módulo CFW900-REL-01)	3 salidas a relé (total), siendo: - 2 salidas a relé con contacto NA - 1 salida a relé con contacto NA/NC
			Tensión máxima: 30 Vcc, 250 Vca, OVC III
			Corriente máxima: 2 A
			Corriente mínima: 10 mA@5 Vcc
			TVS de 400 V entre los contactos
	Entrada para tarjeta microSD (1)	Características	Requisitos de la tarjeta: Tamaño máximo 32 GB
			Temperatura industrial (-40 °C a 85 °C)
			Sistema de archivos FAT32
	Comunicación	RS485 (interfaz estándar)	Interfaz RS485 aislada
			Protocolo Modbus-RTU
		Red Ethernet dual port (RJ45) (interfaz estándar)	Dos conectores Ethernet RJ45
			Tasa de datos 10/100 Mbps con switch dual port integrado
			Protocolos disponibles: MQTT, Modbus-TCP, EtherNet/IP
		Fieldbus (opcionales)	CANopen; DeviceNet; EtherCAT; Profibus-DP; PROFINET-IRT

Interfaces opcionales [2]	Módulos opcionales	Accesorios opcionales para instalación en slots (backplane con 6 slots disponibles para módulos)	
		CFW900-CCAN-W	Módulo de interfaz CAN (CANopen/DeviceNet)
		CFW900-IOAI-01	Módulo con 3 entradas analógicas y 2 salidas analógicas aisladas
		CFW900-IOD-01	Módulo con 8 entradas digitales aisladas y 8 salidas digitales aisladas
		CFW900-REL-01	Módulo con 3 salidas digitales a relé (1 unidad suministrada de forma estándar)
		CFW900-TEMP-01	Módulo con 6 entradas aisladas para sensores del tipo PTC/Pt-100/Pt-1000
		CFW900-CECAT-N	Módulo de interfaz EtherCAT2)
		CFW900-CPN-IRT-N	Módulo de interfaz PROFINET-IRT2)
		CFW900-CPDP-N	Módulo de interfaz Profibus-DP2)
	Tarjetas opcionales	Accesorios opcionales que no ocupan los slots	
		ACCE-ENC	Módulo de encoder incremental (instalado en la tarjeta CCE)
		RSSI	Módulo de encoder absoluto
		Relés de protección y monitoreo de temperatura	Protección y monitoreo térmico del motor y del transformador
		Slot microSD	
		CFW900-SDC	Tarjeta MicroSD 8 GB con temperatura industrial
Softwares	Software de configuración, programación y monitoreo local	WEG Programming Suite (WPS) download en **www.weg.net**	
	Plataforma de gestión de activos	Compatible con WEG Motion Fleet Management (WMFM)	
		Licencia embarcada por período limitado, consulte si está disponible y active el producto	
		Producto IoT Ready con protocolo MQTT	
Seguridad	Protecciones (memorias de las últimas 100 fallas/ alarmas con fecha y hora)	Sobretensión en el Link DC	Cortocircuito en la salida
		Subtensión en el l Encender/Apagar, programación de las funciones generales) ink DC	Falta a tierra en la salida
		Sobrecalentamiento en el convertidor de frecuencia y en el motor	Falla externo
		Sobrecorriente en la salida	Autodiagnóstico de fallas y error de programación
		Sobrecarga del motor (I x t)	Falla de comunicación serial
		Sobrecarga del resistor de frenado dinámico	Falta de fase en la alimentación
		Error de la CPU/EPROM (Watchdog)	

HMI	Comandos	Encender/apagar, programación de las funciones generales)	
		Aumenta/disminuye la velocidad	
		JOG, H/AH y local/remoto	
	Monitoreo (registro de las últimas 10 fallas y 10 alarmas, ambos con fecha y hora)	Referencia de velocidad (rpm)	Corriente de salida (A)
		Velocidad del motor (rpm)	Tensión de salida (V)
		Valor proporcional de velocidad (ej.: pies/min)	Status del accionamiento
		Frecuencia de salida (HZ)	Status de las entradas digitales
		Tensión en el Link DC (V)	Status de las salidas digitales
		Torque del motor (%)	Status de las salidas a relé
		Potencia de salida (kW)	Valor de las entradas analógicas
		Horas de operación del motor (h)	Mensajes de falla/alerta
		Horas de operación del VSD (h)	
	Características	HMI touch de 10 pulgadas, colorida TFT LCD	
		Contraseña para proteger la programación del accionamiento	
		Selección del idioma del display LCD: Inglés, Español, Francés, Alemán y Portugués	
Características de control	Estándar	Autodiagnóstico de fallas y autorreset	
		Reset de parámetros para valores de fábrica o estándar del usuario	
		Compensación de deslizamiento (modo V/Hz)	
		Refuerzo de torque manual - I x R (modo V/Hz)	
		Curva V/Hz ajustable (modo V/Hz)	
		Puntos de ajuste mínimo y máximo para velocidad, corriente, y tensión en el Link DC	
		Protección de sobrecarga del motor ajustable	
		Offset y ganancia digital ajustables para entradas analógicas	
		Ganancia digital ajustable para salidas analógicas	
		Función JOG +/JOG - (aumento/disminución de velocidad momentánea)	
		Función copiar-pegar/backup (accionamiento ↔ HMI)	
		Funciones de comparación para las salidas digitales: N1) > Nx; N > Nx; N < Nx ; N = 0; N = N1); Is > Ix ; Is < Ix; T > Tx y T < Tx3)	
		Rampas lineares y "tipo S" y rampa doble	
		Rampas de desaceleración y aceleración independientes	
		Función multivelocidad (hasta 8 preajustes de velocidades)	
		Indicadores especiales (horómetro y vatímetro)	
		Regulador PID sobrepuesto (para control automático de nivel, flujo, presión y peso)	
		Selección de sentido de giro (H/AH)	
		Selección de operación local/remoto	
		Función Flying start (reconexión con una carga girando)	
		Rechazo de velocidad crítica (hasta 3 velocidades)	
		Función Ride-through (operación durante pérdida momentánea de energía)	
Certificaciones	Compatibilidad electromagnética CEI - IEC 61800	2014/30/EU – EMC Directive	
		Norma EN 61800-3 (EMC - emisión e inmunidad)	
		Adjustable Speed Electrical Power Drive System	
		Part 4 - General Requirements	
		Part 5 - Safety Requirements	
	RoHS	2011/65/EU	
		2015/863/EU	
Certificaciones	CE / EAC / UKCA / UL		

Notas:
(1) Tarjeta microSD no incluida.
(2) Ocupan 3 slots del backplane (si fue instalado en la última posición ocupará 1 slot). Los demás módulos ocupan 1 único slot. Para características adicionales ver el manual del accesorio en el sitio de WEG.
(3) N = Velocidad del motor; N1) = Referencia de velocidad; Is = Corriente de salida y T = Torque del motor.

2.4.1 Modelos Disponibles

La línea de convertidores de media tensión MVW3000 cuenta con diferentes modelos, clasificados por sus niveles de tensión y corriente nominal de las células de potencia. Diferentes modelos del MVW3000 pueden tener tamaños distintos, siendo presentados en la Tabla 2.3 en la página 2-9 hasta Tabla 2.17 en la página 2-23 con sus respectivos códigos. Para aspectos constructivos de los tamaños disponibles verifique el Capítulo 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS en la página 4-1, a Figura 4.3 en la página 4-3 y las tablas Tabla 4.2 en la página 4-4 hasta Tabla 4.13 en la página 4-6.

Tabla 2.3: *Modelos de 1150 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V011	1150	40	90	70	2,77	2,43	4000 CFM 6800 m³/h	A1
MVW3000 A0050 V011		50	110	80	3,47	3,03		
MVW3000 A0060 V011		60	130	100	4,16	3,64		
MVW3000 A0070 V011		70	160	120	4,85	4,25		
MVW3000 A0080 V011		80	180	130	5,55	4,85		B1
MVW3000 A0090 V011		90	200	150	6,24	5,46		
MVW3000 A0100 V011		100	220	170	6,93	6,07		
MVW3000 A0110 V011		110	250	180	7,62	6,67		
MVW3000 A0125 V011		125	280	210	8,66	7,58		
MVW3000 A0140 V011		140	310	230	9,70	8,49		
MVW3000 A0160 V011		160	360	270	11,09	9,70		C1
MVW3000 A0180 V011		180	400	300	12,48	10,92		
MVW3000 A0200 V011		200	450	330	13,86	12,13		
MVW3000 A0225 V011		225	500	370	15,60	13,65	4200 CFM 7140 m³/h	D1
MVW3000 A0265 V011		265	590	440	18,37	16,07		
MVW3000 A0310 V011		310	690	520	21,49	18,80		E1
MVW3000 A0340 V011		340	760	570	23,57	20,62		
MVW3000 A0400 V011		400	890	670	27,73	24,26	5400 CFM 9174 m³/h	F1
MVW3000 A0450 V011		450	1000	750	31,19	27,29		
MVW3000 A0500 V011		500	1120	830	34,66	30,33		G1
MVW3000 A0550 V011		550	1230	910	38,12	33,36		
MVW3000 A0600 V011		600	1340	1000	41,59	36,39		
MVW3000 A0650 V011		650	1450	1080	45,06	39,42	7600 CFM 12920 m³/h	H1
MVW3000 A0700 V011		700	1560	1160	48,52	42,46		
MVW3000 A0750 V011		750	1670	1250	51,99	45,49		I1
MVW3000 A0800 V011		800	1790	1330	55,45	48,52		
MVW3000 A0855 V011		855	1910	1420	59,27	51,86	Bajo consulta	2xF1
MVW3000 A0950 V011		950	2120	1580	65,85	57,62		2xG1
MVW3000 A1045 V011		1045	2330	1740	72,44	63,38		
MVW3000 A1140 V011		1140	2550	1900	79,02	69,14		
MVW3000 A1235 V011		1235	2760	2050	85,61	74,91	Bajo consulta	2xH1
MVW3000 A1330 V011		1330	2970	2210	92,19	80,67		
MVW3000 A1425 V011		1425	3180	2370	98,78	86,43		2xI1
MVW3000 A1520 V011		1520	3390	2530	105,36	92,19		

Tabla 2.4: *Modelos de 2300 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V023	2300	40	180	130	5,55	4,85	4000 CFM 6800 m³/h	A2
MVW3000 A0050 V023		50	220	170	6,93	6,07		
MVW3000 A0060 V023		60	270	200	8,32	7,28		
MVW3000 A0070 V023		70	310	230	9,70	8,49		
MVW3000 A0080 V023		80	360	270	11,09	9,70		B2
MVW3000 A0090 V023		90	400	300	12,48	10,92		
MVW3000 A0100 V023		100	450	330	13,86	12,13		
MVW3000 A0110 V023		110	490	370	15,25	13,34		
MVW3000 A0125 V023		125	560	420	17,33	15,16		
MVW3000 A0140 V023		140	630	470	19,41	16,98		
MVW3000 A0160 V023		160	710	530	22,18	19,41	8000 CFM 13595 m³/h	C2
MVW3000 A0180 V023		180	800	600	24,95	21,83		
MVW3000 A0200 V023		200	890	670	27,73	24,26		
MVW3000 A0225 V023		225	1000	750	31,19	27,29	8400 CFM 14275 m³/h	D2
MVW3000 A0265 V023		265	1180	880	36,74	32,15		
MVW3000 A0310 V023		310	1380	1030	42,98	37,60		E2
MVW3000 A0340 V023		340	1520	1130	47,14	41,24		
MVW3000 A0400 V023		400	1790	1330	55,45	48,52	10920 CFM 18553 m³/h	F2
MVW3000 A0450 V023		450	2010	1500	62,39	54,59		
MVW3000 A0500 V023		500	2230	1660	69,32	60,65		G2
MVW3000 A0550 V023		550	2460	1830	76,25	66,72		
MVW3000 A0600 V023		600	2680	2000	83,18	72,78		
MVW3000 A0650 V023		650	2900	2160	90,11	78,85	14100 CFM 23955 m³/h	H2
MVW3000 A0700 V023		700	3130	2330	97,04	84,91		
MVW3000 A0750 V023		750	3350	2500	103,98	90,98		I2
MVW3000 A0800 V023		800	3570	2660	110,91	97,04		
MVW3000 A0855 V023		855	3820	2840	118,53	103,72	Bajo consulta	2xF2
MVW3000 A0950 V023		950	4240	3160	131,70	115,24		2xG2
MVW3000 A1045 V023		1045	4670	3480	144,87	126,76		
MVW3000 A1140 V023		1140	5090	3790	158,04	138,29		
MVW3000 A1235 V023		1235	5520	4110	171,21	149,81	Bajo consulta	2xH2
MVW3000 A1330 V023		1330	5940	4430	184,38	161,33		
MVW3000 A1425 V023		1425	6360	4740	197,55	172,86		2xI2
MVW3000 A1520 V023		1520	6790	5060	210,72	184,38		

Tabla 2.5: *Modelos de 3300 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V033	3300	40	260	190	7,96	6,96	8000 CFM 13595 m³/h	A3
MVW3000 A0050 V033		50	320	240	9,95	8,70		
MVW3000 A0060 V033		60	380	290	11,93	10,44		
MVW3000 A0070 V033		70	450	330	13,92	12,18		
MVW3000 A0080 V033		80	510	380	15,91	13,92		B3
MVW3000 A0090 V033		90	580	430	17,90	15,66		
MVW3000 A0100 V033		100	640	480	19,89	17,40		
MVW3000 A0110 V033		110	700	530	21,88	19,14		
MVW3000 A0125 V033		125	800	600	24,86	21,76		
MVW3000 A0140 V033		140	900	670	27,85	24,37		
MVW3000 A0160 V033		160	1030	760	31,83	27,85		C3
MVW3000 A0180 V033		180	1150	860	35,80	31,33		
MVW3000 A0200 V033		200	1280	950	39,78	34,81		
MVW3000 A0225 V033		225	1440	1070	44,75	39,16	8400 CFM 14275 m³/h	D3
MVW3000 A0265 V033		265	1700	1270	52,71	46,12		
MVW3000 A0310 V033		310	1990	1480	61,66	53,95		E3
MVW3000 A0340 V033		340	2180	1620	67,63	59,18		
MVW3000 A0400 V033		400	2560	1910	79,56	69,62	11400 CFM 19375 m³/h	F3
MVW3000 A0450 V033		450	2880	2150	89,51	78,32		
MVW3000 A0500 V033		500	3200	2390	99,45	87,02		G3
MVW3000 A0550 V033		550	3520	2630	109,40	95,72		
MVW3000 A0600 V033		600	3840	2860	119,35	104,43		
MVW3000 A0650 V033		650	4160	3100	129,29	113,13	22800 CFM 38750 m³/h	H3
MVW3000 A0700V033		700	4490	3340	139,24	121,83		
MVW3000 A0750 V033		750	4810	3580	149,18	130,53		I3
MVW3000 A0800 V033		800	5130	3820	159,13	139,24		
MVW3000 A0855 V033		855	5480	4080	170,07	148,81	Bajo consulta	2xF3
MVW3000 A0950 V033		950	6090	4530	188,96	165,34		2xG3
MVW3000 A1045 V033		1045	6700	4990	207,86	181,88		
MVW3000 A1140 V033		1140	7300	5440	226,76	198,41		
MVW3000 A1235 V033		1235	7910	5900	245,65	214,95	Bajo consulta	2xH3
MVW3000 A1330 V033		1330	8520	6350	264,55	231,48		
MVW3000 A1425 V033		1425	9130	6800	283,44	248,01		2xI3
MVW3000 A1520 V033		1520	9740	7260	302,34	264,55		

Tabla 2.6: *Modelos de 4160 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V041	4160	40	320	240	10,03	8,78	8000 CFM 13595 m³/h	A4
MVW3000 A0050 V041		50	400	300	12,54	10,97		
MVW3000 A0060 V041		60	480	360	15,04	13,16		
MVW3000 A0070 V041		70	570	420	17,55	15,36		
MVW3000 A0080 V041		80	650	480	20,06	17,55		B4
MVW3000 A0090 V041		90	730	540	22,57	19,75		
MVW3000 A0100 V041		100	810	600	25,07	21,94		
MVW3000 A0110 V041		110	890	660	27,58	24,13		
MVW3000 A0125 V041		125	1010	750	31,34	27,43		
MVW3000 A0140 V041		140	1130	840	35,10	30,72		
MVW3000 A0160 V041		160	1290	960	40,12	35,10	12000 CFM 20395 m³/h	C4
MVW3000 A0180 V041		180	1450	1080	45,13	39,49		
MVW3000 A0200 V041		200	1620	1200	50,15	43,88		
MVW3000 A0225 V041		225	1820	1350	56,42	49,37	12600 CFM 21415 m³/h	D4
MVW3000 A0265 V041		265	2140	1590	66,45	58,14		
MVW3000 A0310 V041		310	2500	1870	77,73	68,01		E4
MVW3000 A0340 V041		340	2750	2050	85,25	74,60		
MVW3000 A0400 V041		400	3230	2410	100,30	87,76	15200 CFM 25830 m³/h	F4
MVW3000 A0450 V041		450	3630	2710	112,84	98,73		
MVW3000 A0500 V041		500	4040	3010	125,37	109,70		G4
MVW3000 A0550 V041		550	4440	3310	137,91	120,67		
MVW3000 A0600 V041		600	4850	3610	150,45	131,64		
MVW3000 A0650 V041		650	5250	3910	162,98	142,61	28300 CFM 48080 m³/h	H4
MVW3000 A0700 V041		700	5650	4210	175,52	153,58		
MVW3000 A0750 V041		750	6060	4510	188,06	164,55		I4
MVW3000 A0800 V041		800	6460	4810	200,60	175,52		
MVW3000 A0855 V041		855	6910	5150	214,39	187,59	Bajo consulta	2xF4
MVW3000 A0950 V041		950	7670	5720	238,21	208,43		2xG4
MVW3000 A1045 V041		1045	8440	6290	262,03	229,28		
MVW3000 A1140 V041		1140	9210	6860	285,85	250,12		
MVW3000 A1235 V041		1235	9980	7430	309,67	270,96	Bajo consulta	2xH4
MVW3000 A1330 V041		1330	10740	8000	333,49	291,81		
MVW3000 A1425 V041		1425	11510	8580	357,31	312,65		2xI4
MVW3000 A1520 V041		1520	12280	9150	381,13	333,49		

Tabla 2.7: *Modelos de 5500 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V055	5500	40	430	320	13,26	11,60	12000 CFM 20395 m³/h	A5
MVW3000 A0050 V055		50	530	400	16,58	14,50		
MVW3000 A0060 V055		60	640	480	19,89	17,40		
MVW3000 A0070 V055		70	750	560	23,21	20,31		
MVW3000 A0080 V055		80	850	640	26,52	23,21		B5
MVW3000 A0090 V055		90	960	720	29,84	26,11		
MVW3000 A0100 V055		100	1070	800	33,15	29,01		
MVW3000 A0110 V055		110	1170	880	36,47	31,91		
MVW3000 A0125 V055		125	1330	990	41,44	36,26		
MVW3000 A0140 V055		140	1500	1110	46,41	40,61		
MVW3000 A0160 V055		160	1710	1270	53,04	46,41	15000 CFM 25490 m³/h	C5
MVW3000 A0180 V055		180	1920	1430	59,67	52,21		
MVW3000 A0200 V055		200	2140	1590	66,30	58,02		
MVW3000 A0225 V055		225	2400	1790	74,59	65,27	16000 CFM 27180 m³/h	D5
MVW3000 A0265 V055		265	2830	2110	87,85	76,87		
MVW3000 A0310 V055		310	3310	2470	102,77	89,92		E5
MVW3000 A0340 V055		340	3630	2710	112,71	98,63		
MVW3000 A0400 V055		400	4270	3180	132,61	116,03	19000 CFM 32290 m³/h	F5
MVW3000 A0450 V055		450	4810	3580	149,18	130,53		
MVW3000 A0500 V055		500	5340	3980	165,76	145,04		G5
MVW3000 A0550 V055		550	5870	4380	182,33	159,54		
MVW3000 A0600 V055		600	6410	4770	198,91	174,05		
MVW3000 A0650 V055		650	6940	5170	215,48	188,55	38000 CFM 64580 m³/h	H5
MVW3000 A0700 V055		700	7480	5570	232,06	203,05		
MVW3000 A0750 V055		750	8010	5970	248,64	217,56		I5
MVW3000 A0800 V055		800	8540	6360	265,21	232,06		
MVW3000 A0855 V055		855	9130	6800	283,44	248,01	Bajo consulta	2xF5
MVW3000 A0950 V055		950	10150	7560	314,94	275,57		2xG5
MVW3000 A1045 V055		1045	11160	8310	346,43	303,13		
MVW3000 A1140 V055		1140	12170	9070	377,93	330,69		
MVW3000 A1235 V055		1235	13190	9830	409,42	358,24	Bajo consulta	2xH5
MVW3000 A1330 V055		1330	14200	10580	440,91	385,80		
MVW3000 A1425 V055		1425	15220	11340	472,41	413,36		2xI5
MVW3000 A1520 V055		1520	16230	12090	503,90	440,91		

Tabla 2.8: *Modelos de 6300 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V063	6300	40	490	360	15,19	13,29	12000 CFM 20395 m³/h	A6
MVW3000 A0050 V063		50	610	460	18,99	16,61		
MVW3000 A0060 V063		60	730	550	22,78	19,94		
MVW3000 A0070 V063		70	860	640	26,58	23,26		
MVW3000 A0080 V063		80	980	730	30,38	26,58		B6
MVW3000 A0090 V063		90	1100	820	34,18	29,90		
MVW3000 A0100 V063		100	1220	910	37,97	33,23		
MVW3000 A0110 V063		110	1350	1000	41,77	36,55		
MVW3000 A0125 V063		125	1530	1140	47,47	41,53		
MVW3000 A0140 V063		140	1710	1280	53,16	46,52		
MVW3000 A0160 V063		160	1960	1460	60,76	53,16	16000 CFM 27190 m³/h	C6
MVW3000 A0180 V063		180	2200	1640	68,35	59,81		
MVW3000 A0200 V063		200	2450	1820	75,95	66,45		
MVW3000 A0225 V063		225	2750	2050	85,44	74,76	16800 CFM 28550 m³/h	D6
MVW3000 A0265 V063		265	3240	2420	100,63	88,05		
MVW3000 A0310 V063		310	3790	2830	117,72	103,00		E6
MVW3000 A0340 V063		340	4160	3100	129,11	112,97		
MVW3000 A0400 V063		400	4890	3650	151,89	132,91	22800 CFM 38745 m³/h	F6
MVW3000 A0450 V063		450	5500	4100	170,88	149,52		
MVW3000 A0500 V063		500	6120	4560	189,87	166,13		G6
MVW3000 A0550 V063		550	6730	5010	208,85	182,75		
MVW3000 A0600 V063		600	7340	5470	227,84	199,36		
MVW3000 A0650 V063		650	7950	5920	246,83	215,97	42400 CFM 72038 m³/h	H6
MVW3000 A0700 V063		700	8560	6380	265,81	232,59		
MVW3000 A0750 V063		750	9170	6840	284,80	249,20		I6
MVW3000 A0800 V063		800	9790	7290	303,79	265,81		
MVW3000 A0855 V063		855	10460	7790	324,67	284,09	Bajo consulta	2xF6
MVW3000 A0950 V063		950	11620	8660	360,75	315,65		2xG6
MVW3000 A1045 V063		1045	12780	9520	396,82	347,22		
MVW3000 A1140 V063		1140	13950	10390	432,90	378,79		
MVW3000 A1235 V063		1235	15110	11260	468,97	410,35	Bajo consulta	2xH6
MVW3000 A1330 V063		1330	16270	12120	505,05	441,92		
MVW3000 A1425 V063		1425	17430	12990	541,12	473,48		2xI6
MVW3000 A1520 V063		1520	18590	13850	577,20	505,05		

Tabla 2.9: *Modelos de 6900 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V069	6900	40	540	400	16,64	14,56	12000 CFM 20395 m³/h	A6
MVW3000 A0050 V069		50	670	500	20,80	18,20		
MVW3000 A0060 V069		60	800	600	24,95	21,83		
MVW3000 A0070 V069		70	940	700	29,11	25,47		
MVW3000 A0080 V069		80	1070	800	33,27	29,11		B6
MVW3000 A0090 V069		90	1210	900	37,43	32,75		
MVW3000 A0100 V069		100	1340	1000	41,59	36,39		
MVW3000 A0110 V069		110	1470	1100	45,75	40,03		
MVW3000 A0125 V069		125	1670	1250	51,99	45,49		
MVW3000 A0140 V069		140	1880	1400	58,23	50,95		
MVW3000 A0160 V069		160	2140	1600	66,54	58,23	16000 CFM 27190 m³/h	C6
MVW3000 A0180 V069		180	2410	1800	74,86	65,50		
MVW3000 A0200 V069		200	2680	2000	83,18	72,78		
MVW3000 A0225 V069		225	3010	2250	93,58	81,88	16800 CFM 28550 m³/h	D6
MVW3000 A0265 V069		265	3550	2650	110,21	96,44		
MVW3000 A0310 V069		310	4150	3090	128,93	112,81		E6
MVW3000 A0340 V069		340	4560	3390	141,41	123,73		
MVW3000 A0400 V069		400	5360	3990	166,36	145,57	22800 CFM 38745 m³/h	F6
MVW3000 A0450 V069		450	6030	4490	187,16	163,76		
MVW3000 A0500 V069		500	6700	4990	207,95	181,96		G6
MVW3000 A0550 V069		550	7370	5490	228,75	200,15		
MVW3000 A0600 V069		600	8040	5990	249,54	218,35		
MVW3000 A0650 V069		650	8710	6490	270,34	236,54	42400 CFM 72038 m³/h	H6
MVW3000 A0700 V069		700	9380	6990	291,13	254,74		
MVW3000 A0750 V069		750	10050	7490	311,93	272,93		I6
MVW3000 A0800 V069		800	10720	7990	332,72	291,13		
MVW3000 A0855 V069		855	11460	8530	355,59	311,15	Bajo consulta	2xF6
MVW3000 A0950 V069		950	12730	9480	395,11	345,72		2xG6
MVW3000 A1045 V069		1045	14000	10430	434,62	380,29		
MVW3000 A1140 V069		1140	15270	11380	474,13	414,86		
MVW3000 A1235 V069		1235	16550	12330	513,64	449,43	Bajo consulta	2xH6
MVW3000 A1330 V069		1330	17820	13280	553,15	484,00		
MVW3000 A1425 V069		1425	19090	14220	592,66	518,58		2xI6
MVW3000 A1520 V069		1520	20360	15170	632,17	553,15		

Tabla 2.10: *Modelos de 7200 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V072	7200	40	560	420	17,36	15,19	14000 CFM 23790 m³/h	A7
MVW3000 A0050 V072		50	700	520	21,70	18,99		
MVW3000 A0060 V072		60	840	620	26,04	22,78		
MVW3000 A0070 V072		70	980	730	30,38	26,58		
MVW3000 A0080 V072		80	1120	830	34,72	30,38		B7
MVW3000 A0090 V072		90	1260	940	39,06	34,18		
MVW3000 A0100 V072		100	1400	1040	43,40	37,97		
MVW3000 A0110 V072		110	1540	1150	47,74	41,77		
MVW3000 A0125 V072		125	1750	1300	54,25	47,47		
MVW3000 A0140 V072		140	1960	1460	60,76	53,16		
MVW3000 A0160 V072		160	2240	1670	69,44	60,76	20000 CFM 33985 m³/h	C7.
MVW3000 A0180 V072		180	2520	1870	78,12	68,35		
MVW3000 A0200 V072		200	2800	2080	86,80	75,95		
MVW3000 A0225 V072		225	3150	2340	97,65	85,44	21000 CFM 35685 m³/h	D7
MVW3000 A0265 V072		265	3700	2760	115,01	100,63		
MVW3000 A0310 V072		310	4330	3230	134,53	117,72		E7
MVW3000 A0340 V072		340	4750	3540	147,55	129,11		
MVW3000 A0400 V072		400	5590	4170	173,59	151,89	24700 CFM 41975 m³/h	F7
MVW3000 A0450 V072		450	6290	4690	195,29	170,88		
MVW3000 A0500 V072		500	6990	5210	216,99	189,87	26600 CFM 45200 m³/h	G7
MVW3000 A0550 V072		550	7690	5730	238,69	208,85		
MVW3000 A0600 V072		600	8390	6250	260,39	227,84		
MVW3000 A0650 V072		650	9090	6770	282,09	246,83	49400 CFM 83950 m³/h	H7
MVW3000 A0700 V072		700	9790	7290	303,79	265,81		
MVW3000 A0750 V072		750	10490	7810	325,49	284,80	53200 CFM 90400 m³/h	I7
MVW3000 A0800 V072		800	11180	8330	347,19	303,79		

Tabla 2.11: *Modelos de 8000 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V080	8000	40	620	460	19,29	16,88	14000 CFM 23790 m³/h	A7
MVW3000 A0050 V080		50	780	580	24,11	21,10		
MVW3000 A0060 V080		60	930	690	28,93	25,32		
MVW3000 A0070 V080		70	1090	810	33,75	29,53		
MVW3000 A0080 V080		80	1240	930	38,58	33,75		B7
MVW3000 A0090 V080		90	1400	1040	43,40	37,97		
MVW3000 A0100 V080		100	1550	1160	48,22	42,19		
MVW3000 A0110 V080		110	1710	1270	53,04	46,41		
MVW3000 A0125 V080		125	1940	1450	60,28	52,74		
MVW3000 A0140 V080		140	2170	1620	67,51	59,07		
MVW3000 A0160 V080		160	2490	1850	77,15	67,51	20000 CFM 33985 m³/h	C7.
MVW3000 A0180 V080		180	2800	2080	86,80	75,95		
MVW3000 A0200 V080		200	3110	2310	96,44	84,39		
MVW3000 A0225 V080		225	3500	2600	108,50	94,93	21000 CFM 35685 m³/h	D7
MVW3000 A0265 V080		265	4120	3070	127,78	111,81		
MVW3000 A0310 V080		310	4820	3590	149,48	130,80		E7
MVW3000 A0340 V080		340	5280	3930	163,95	143,46		
MVW3000 A0400 V080		400	6210	4630	192,88	168,77	24700 CFM 41975 m³/h	F7
MVW3000 A0450 V080		450	6990	5210	216,99	189,87		
MVW3000 A0500 V080		500	7770	5790	241,10	210,96	26600 CFM 45200 m³/h	G7
MVW3000 A0550 V080		550	8540	6360	265,21	232,06		
MVW3000 A0600 V080		600	9320	6940	289,32	253,16		
MVW3000 A0650 V080		650	10100	7520	313,43	274,25	49400 CFM 83950 m³/h	H7
MVW3000 A0700 V080		700	10870	8100	337,54	295,35		
MVW3000 A0750 V080		750	11650	8680	361,65	316,45	53200 CFM 90400 m³/h	I7
MVW3000 A0800 V080		800	12430	9260	385,76	337,54		

Tabla 2.12: *Modelos de 9000 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V090	9000	40	700	520	21,70	18,99	16000 CFM 27190 m³/h	A8
MVW3000 A0050 V090		50	870	650	27,12	23,73		
MVW3000 A0060 V090		60	1050	780	32,55	28,48		
MVW3000 A0070 V090		70	1220	910	37,97	33,23		
MVW3000 A0080 V090		80	1400	1040	43,40	37,97		B8
MVW3000 A0090 V090		90	1570	1170	48,82	42,72		
MVW3000 A0100 V090		100	1750	1300	54,25	47,47		
MVW3000 A0110 V090		110	1920	1430	59,67	52,21		
MVW3000 A0125 V090		125	2180	1630	67,81	59,33		
MVW3000 A0140 V090		140	2450	1820	75,95	66,45		
MVW3000 A0160 V090		160	2800	2080	86,80	75,95	22000 CFM 37385 m³/h	C8
MVW3000 A0180 V090		180	3150	2340	97,65	85,44		
MVW3000 A0200 V090		200	3500	2600	108,50	94,93		
MVW3000 A0225 V090		225	3930	2930	122,06	106,80	23100 CFM 39255 m³/h	D8
MVW3000 A0265 V090		265	4630	3450	143,76	125,79		
MVW3000 A0310 V090		310	5420	4040	168,17	147,15		E8
MVW3000 A0340 V090		340	5940	4430	184,44	161,39		
MVW3000 A0400 V090		400	6990	5210	216,99	189,87	30400 CFM 51660 m³/h	F8
MVW3000 A0450 V090		450	7860	5860	244,12	213,60		
MVW3000 A0500 V090		500	8740	6510	271,24	237,33		G8
MVW3000 A0550 V090		550	9610	7160	298,36	261,07		
MVW3000 A0600 V090		600	10490	7810	325,49	284,80		
MVW3000 A0650 V090		650	11360	8460	352,61	308,53	60800 CFM 103320 m³/h	H8
MVW3000 A0700 V090		700	12230	9110	379,73	332,27		
MVW3000 A0750 V090		750	13110	9760	406,86	356,00		I8
MVW3000 A0800 V090		800	13980	10420	433,98	379,73		

Tabla 2.13: *Modelos de 10000 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V100	10000	40	780	580	24,11	21,10	18000 CFM 30590 m³/h	A9
MVW3000 A0050 V100		50	970	720	30,14	26,37		
MVW3000 A0060 V100		60	1170	870	36,17	31,64		
MVW3000 A0070 V100		70	1360	1010	42,19	36,92		
MVW3000 A0080 V100		80	1550	1160	48,22	42,19		B9
MVW3000 A0090 V100		90	1750	1300	54,25	47,47		
MVW3000 A0100 V100		100	1940	1450	60,28	52,74		
MVW3000 A0110 V100		110	2140	1590	66,30	58,02		
MVW3000 A0125 V100		125	2430	1810	75,34	65,93		
MVW3000 A0140 V100		140	2720	2030	84,39	73,84		
MVW3000 A0160 V100		160	3110	2310	96,44	84,39	22000 CFM 37385 m³/h	C9
MVW3000 A0180 V100		180	3500	2600	108,50	94,93		
MVW3000 A0200 V100		200	3880	2890	120,55	105,48		
MVW3000 A0225 V100		225	4370	3250	135,62	118,67	25200 CFM 42825 m³/h	D9
MVW3000 A0265 V100		265	5150	3830	159,73	139,76		
MVW3000 A0310 V100		310	6020	4480	186,85	163,50		E9
MVW3000 A0340 V100		340	6600	4920	204,94	179,32		
MVW3000 A0400 V100		400	7770	5790	241,10	210,96	34200 CFM 58115 m³/h	F9
MVW3000 A0450 V100		450	8740	6510	271,24	237,33		
MVW3000 A0500 V100		500	9710	7230	301,38	263,70		G9
MVW3000 A0550 V100		550	10680	7960	331,51	290,08		
MVW3000 A0600 V100		600	11650	8680	361,65	316,45		
MVW3000 A0650 V100		650	12620	9400	391,79	342,82	70600 CFM 119950 m³/h	H9
MVW3000 A0700 V100		700	13590	10130	421,93	369,19		
MVW3000 A0750 V100		750	14560	10850	452,07	395,56		I9
MVW3000 A0800 V100		800	15530	11570	482,20	421,93		

Tabla 2.14: *Modelos de 11000 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V110	11000	40	850	640	26,52	23,21	18000 CFM 30590 m³/h	A10
MVW3000 A0050 V110		50	1070	800	33,15	29,01		
MVW3000 A0060 V110		60	1280	950	39,78	34,81		
MVW3000 A0070 V110		70	1500	1110	46,41	40,61		
MVW3000 A0080 V110		80	1710	1270	53,04	46,41		B10
MVW3000 A0090 V110		90	1920	1430	59,67	52,21		
MVW3000 A0100 V110		100	2140	1590	66,30	58,02		
MVW3000 A0110 V110		110	2350	1750	72,93	63,82		
MVW3000 A0125 V110		125	2670	1990	82,88	72,52		
MVW3000 A0140 V110		140	2990	2230	92,82	81,22		
MVW3000 A0160 V110		160	3420	2550	106,08	92,82	26000 CFM 44185 m³/h	C10
MVW3000 A0180 V110		180	3840	2860	119,35	104,43		
MVW3000 A0200 V110		200	4270	3180	132,61	116,03		
MVW3000 A0225 V110		225	4810	3580	149,18	130,53	29400 CFM 49960 m³/h	D10
MVW3000 A0265 V110		265	5660	4220	175,70	153,74		
MVW3000 A0310 V110		310	6620	4930	205,54	179,85		E10
MVW3000 A0340 V110		340	7260	5410	225,43	197,25		
MVW3000 A0400 V110		400	8540	6360	265,21	232,06	38000 CFM 64575 m³/h	F10
MVW3000 A0450 V110		450	9610	7160	298,36	261,07		
MVW3000 A0500 V110		500	10680	7960	331,51	290,08		G10
MVW3000 A0550 V110		550	11750	8750	364,67	319,08		
MVW3000 A0600 V110		600	12820	9550	397,82	348,09		
MVW3000 A0650 V110		650	13880	10340	430,97	377,10	70600 CFM 119950 m³/h	H10
MVW3000 A0700 V110		700	14950	11140	464,12	406,11		
MVW3000 A0750 V110		750	16020	11930	497,27	435,11		I10
MVW3000 A0800 V110		800	17090	12730	530,42	464,12		

Tabla 2.15: *Modelos de 12000 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V120	12000	40	930	690	28,93	25,32	20000 CFM 33985 m³/h	A11
MVW3000 A0050 V120		50	1170	870	36,17	31,64		
MVW3000 A0060 V120		60	1400	1040	43,40	37,97		
MVW3000 A0070 V120		70	1630	1220	50,63	44,30		
MVW3000 A0080 V120		80	1860	1390	57,86	50,63		B11
MVW3000 A0090 V120		90	2100	1560	65,10	56,96		
MVW3000 A0100 V120		100	2330	1740	72,33	63,29		
MVW3000 A0110 V120		110	2560	1910	79,56	69,62		
MVW3000 A0125 V120		125	2910	2170	90,41	79,11		
MVW3000 A0140 V120		140	3260	2430	101,26	88,60		
MVW3000 A0160 V120		160	3730	2780	115,73	101,26	28000 CFM 47580 m³/h	C11
MVW3000 A0180 V120		180	4190	3120	130,19	113,92		
MVW3000 A0200 V120		200	4660	3470	144,66	126,58		
MVW3000 A0225 V120		225	5240	3910	162,74	142,40	33600 CFM 57095 m³/h	D11
MVW3000 A0265 V120		265	6170	4600	191,68	167,72		
MVW3000 A0310 V120		310	7220	5380	224,22	196,20		E11
MVW3000 A0340 V120		340	7920	5900	245,92	215,18		
MVW3000 A0400 V120		400	9320	6940	289,32	253,16	41800 CFM 71030 m³/h	F11
MVW3000 A0450 V120		450	10490	7810	325,49	284,80		
MVW3000 A0500 V120		500	11650	8680	361,65	316,45		G11
MVW3000 A0550 V120		550	12820	9550	397,82	348,09		
MVW3000 A0600 V120		600	13980	10420	433,98	379,73		
MVW3000 A0650 V120		650	15150	11280	470,15	411,38	83600 CFM 142060 m³/h	H11
MVW3000 A0700 V120		700	16310	12150	506,31	443,02		
MVW3000 A0750 V120		750	17480	13020	542,48	474,67		I11
MVW3000 A0800 V120		800	18640	13890	578,64	506,31		

Tabla 2.16: *Modelos de 13200 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V132	13200	40	1030	760	31,83	27,85	22000 CFM 37385 m³/h	A12
MVW3000 A0050 V132		50	1280	950	39,78	34,81		
MVW3000 A0060 V132		60	1540	1150	47,74	41,77		
MVW3000 A0070 V132		70	1790	1340	55,69	48,73		
MVW3000 A0080 V132		80	2050	1530	63,65	55,69		B12
MVW3000 A0090 V132		90	2310	1720	71,61	62,66		
MVW3000 A0100 V132		100	2560	1910	79,56	69,62		
MVW3000 A0110 V132		110	2820	2100	87,52	76,58		
MVW3000 A0125 V132		125	3200	2390	99,45	87,02		
MVW3000 A0140 V132		140	3590	2670	111,39	97,47		
MVW3000 A0160 V132		160	4100	3060	127,30	111,39	28000 CFM 47580 m³/h	C12
MVW3000 A0180 V132		180	4610	3440	143,21	125,31		
MVW3000 A0200 V132		200	5130	3820	159,13	139,24		
MVW3000 A0225 V132		225	5770	4300	179,02	156,64	33600 CFM 57095 m³/h	D12
MVW3000 A0265 V132		265	6790	5060	210,84	184,49		
MVW3000 A0310 V132		310	7950	5920	246,65	215,82		E12
MVW3000 A0340 V132		340	8710	6490	270,52	236,70		
MVW3000 A0400 V132		400	10250	7640	318,25	278,47	45600 CFM 77490 m³/h	F12
MVW3000 A0450 V132		450	11530	8590	358,04	313,28		
MVW3000 A0500 V132		500	12820	9550	397,82	348,09		G12
MVW3000 A0550 V132		550	14100	10500	437,60	382,90		
MVW3000 A0600 V132		600	15380	11460	477,38	417,71		
MVW3000 A0650 V132		650	16660	12410	517,16	452,52	84800 CFM 144076 m³/h	H12
MVW3000 A0700 V132		700	17940	13370	556,94	487,33		
MVW3000 A0750 V132		750	19220	14320	596,73	522,14		I12
MVW3000 A0800 V132		800	20500	15280	636,51	556,94		

Tabla 2.17: *Modelos de 13800 V*

Modelos	Tensión Nominal [V]	Corriente Nominal ND (5) [A]	Potencia Nominal del Motor (1)		Potencia Disipada (2) [kW]	Potencia Disipada (3) [kW]	Flujo (4)	Tamaño
			HP	kW				
MVW3000 A0040 V138	13800	40	1070	800	33,27	29,11	22000 CFM 37385 m³/h	A12
MVW3000 A0050 V138		50	1340	1000	41,59	36,39		
MVW3000 A0060 V138		60	1610	1200	49,91	43,67		
MVW3000 A0070 V138		70	1880	1400	58,23	50,95		
MVW3000 A0080 V138		80	2140	1600	66,54	58,23		B12
MVW3000 A0090 V138		90	2410	1800	74,86	65,50		
MVW3000 A0100 V138		100	2680	2000	83,18	72,78		
MVW3000 A0110 V138		110	2950	2200	91,50	80,06		
MVW3000 A0125 V138		125	3350	2500	103,98	90,98		
MVW3000 A0140 V138		140	3750	2790	116,45	101,90		
MVW3000 A0160 V138		160	4290	3190	133,09	116,45	28000 CFM 47580 m³/h	C12
MVW3000 A0180 V138		180	4820	3590	149,72	131,01		
MVW3000 A0200 V138		200	5360	3990	166,36	145,57		
MVW3000 A0225 V138		225	6030	4490	187,16	163,76	33600 CFM 57095 m³/h	D12
MVW3000 A0265 V138		265	7100	5290	220,43	192,87		
MVW3000 A0310 V138		310	8310	6190	257,86	225,63		E12
MVW3000 A0340 V138		340	9110	6790	282,81	247,46		
MVW3000 A0400 V138		400	10720	7990	332,72	291,13	45600 CFM 77490 m³/h	F12
MVW3000 A0450 V138		450	12060	8980	374,31	327,52		
MVW3000 A0500 V138		500	13400	9980	415,90	363,91		G12
MVW3000 A0550 V138		550	14740	10980	457,49	400,30		
MVW3000 A0600 V138		600	16080	11980	499,08	436,70		
MVW3000 A0650 V138		650	17420	12980	540,67	473,09	84800 CFM 144076 m³/h	H12
MVW3000 A0700 V138		700	18760	13970	582,26	509,48		
MVW3000 A0750 V138		750	20100	14970	623,85	545,87		I12
MVW3000 A0800 V138		800	21440	15970	665,44	582,26		

(1) Las potencias de los motores son solamente orientativas y el dimensionamiento correcto del convertidor debe ser hecho en función de a corriente nominal del motor a ser utilizado, así como de las sobrecargas relacionadas con la aplicación.
Es posible que se apliquen factores de reducción debido al funcionamiento a altitudes (superiores a 1000 m), temperaturas extremas (superiores a 40 °C) o bajas frecuencias de salida (por debajo de 20 Hz).
La potencia nominal del motor considera la operación con factor de potencia 0,87 y eficiencia de 97 % a plena carga.
(2) Potencia disipada considerando transformador con devanados en aluminio y operación en las condiciones de la nota (1).
La potencia disipada con filtro es obtenida por la multiplicación por 1,002597.
(3) Potencia disipada considerando transformador con devanados en cobre y operación en las condiciones de la nota (1).
La potencia disipada con filtro es obtenida por la multiplicación por 1,002597.
(4) Valores de referencia. Los valores prácticos dependen del proyecto final.
(5) La corriente nominal del modo HD (Inom_hd) es equivalente a 0,77 veces la corriente nominal ND (Inom_nd) del convertidor.

OBSERVACIONES!
1 hp = 746 kW.
1 kW = 3.412,14 BTU/hora para la potencia disipada.
1 m³/h = 5885 CFM.

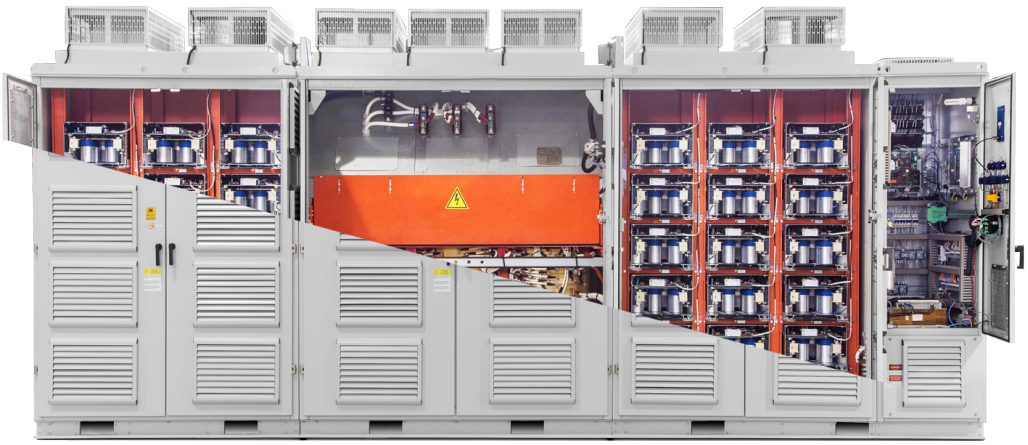


Figura 2.2: *Ilustración general del tablero MVW3000(Tamaño B10)*

3 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En este capítulo son mostrados una breve presentación teórica sobre el funcionamiento del MVW3000, junto a un esquema eléctrico simplificado de las células de potencia y sus conexiones. Al final es presentado el funcionamiento básico del sistema de control.

El MVW3000 es un convertidor de frecuencia destinado al control de motores de media tensión en los valores nominales de 1,15 kV a 13,8 kV y para un rango de potencia de 85 HP a 16215 HP (para otros modelos consulte www.weg.net). Basado en una topología de células de baja tensión (< 1000 V) conectadas en serie para formar cada fase del convertidor, su montaje modular permite diferentes configuraciones, en caso de que sea necesario, accionar motores de potencias elevadas.

¡NOTA!
Las características presentadas en este manual fueron basadas en modelos del MVW3000 estándar, destinados a aplicación en motores de 6,6 kV. Por eso, el MVW3000 usado en las representaciones generales contendrá 18 células de potencia de baja tensión (seis en serie por fase). Vale resaltar que el producto MVW3000 puede ser personalizado (ingenierado) para atender las necesidades y especificaciones técnicas de nuestros clientes. Entre en contacto con nuestro cuerpo técnico para más detalles.

3.1 TRANSFORMADOR DE ENTRADA

El convertidor MVW3000 cuenta con un transformador de entrada, ya que la topología de células en cascada exige que la alimentación de cada célula sea aislada entre sí. Este transformador está construido de forma de atender diversas funciones para el MVW3000, como el aislamiento necesario para las células de potencia, cancelación de armónicos de corriente proveniente de los rectificadores de entrada de las células y también tiene un devanado auxiliar, responsable por la precarga del sistema.

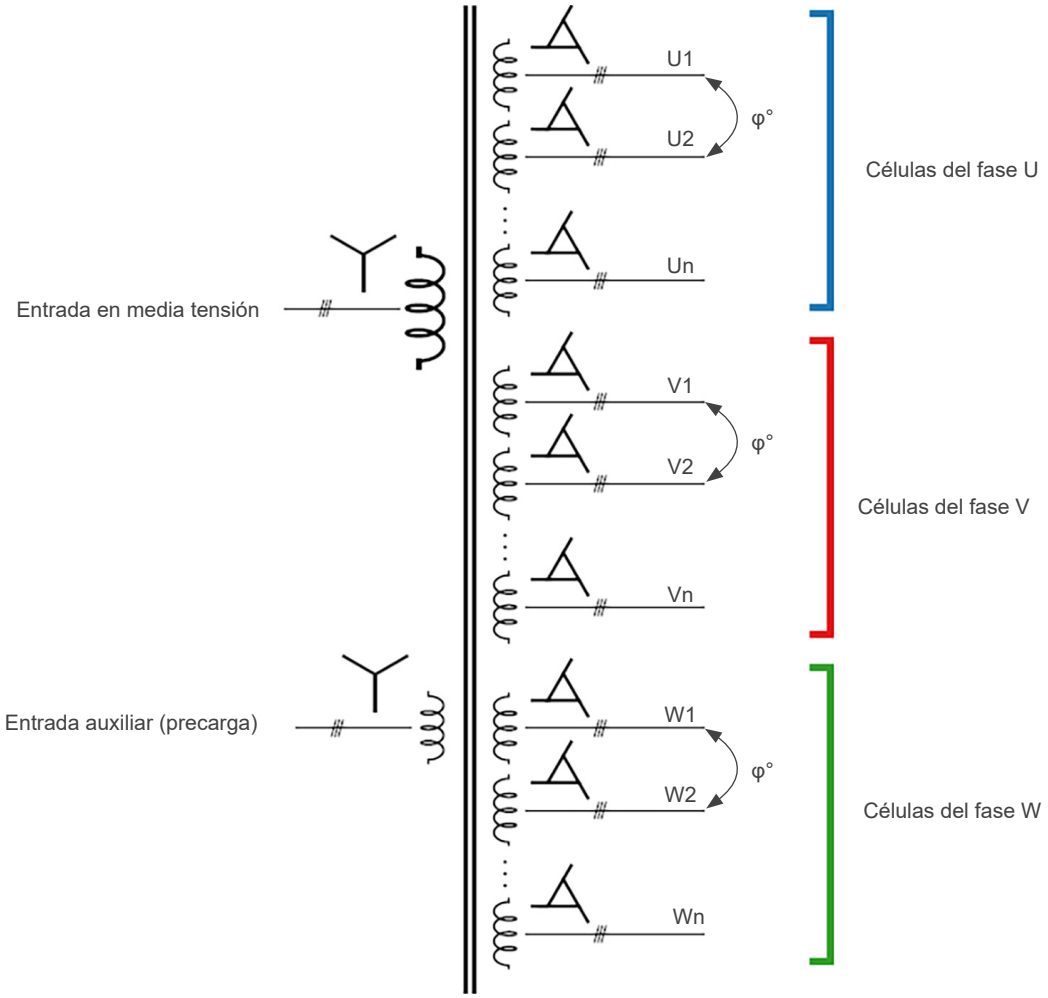


Figura 3.1: *Diagrama del transformador desfasador de entrada*

La configuración del transformador es hecha en estrella–delta extendido, con ángulos de desfasaje φ° entre los devanados secundarios de una misma fase. Los devanados principales del primario (conectados en estrella) y los devanados de la entrada auxiliar (también en estrella), no poseen desfasaje entre sí.

El transformador está proyectado de acuerdo con el número de células usadas en el convertidor. Son 3x3xn devanados (número de fases del motor x número de fases de entrada da célula x número de células por fase) formando n secundarios aislados, que procesan 1/(3n) de la potencia nominal del convertidor, totalizando un secundario por célula.

La cantidad de devanados secundarios depende de la cantidad de células. La Tabla 3.1 en la página 3-2 presenta la cantidad de secundarios del transformador principal necesarios para la alimentación de las células.

Tabla 3.1: *Número de devanados secundarios aislados por nivel de tensión*

Tensión de Salida [kV]	1,15	2,3	3,3	4,16	5,5-6	6,3-6,9	7,2-8	9	10	11	12	13,2-13,8
Secundarios Cantidad	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36

Los devanados de los secundarios del transformador poseen desfasajes proyectados de acuerdo con la cantidad de células y la especificación de nivel de armónicas deseada, pudiendo ser proyectado a pedido del cliente. Los desfasajes auxilian en la cancelación de las componentes armónicas provenientes de los dispositivos semiconductores no controlados. Por el hecho de que cada célula posee en la entrada un rectificador a diodos de seis pulsos, y los secundarios están desfasados entre sí, el primario del transformador percibe múltiples de seis pulsos en sus devanados.

Cuanto mayor sea el número de pulsos, menor será el ángulo de desfasaje entre los secundarios y menor será la tasa de distorsión armónica vista por el primario del transformador. Menores ángulos de desfasaje implican en mayor dificultad de fabricación y control de los parámetros del transformador durante la manufactura. De esa forma, se busca una buena relación entre complejidad y desempeño.

Para el caso del MVW3000 de 18 células, el transformador utilizado es el de 36 pulsos, que ofrece una buena relación costo costo-beneficio, con excelente desempeño en cuanto a la cancelación de las componentes de armónicas y al costo reducido, comparado a transformadores de cantidades mayores de pulsos.

En la Tabla 3.2 en la página 3-2 están disponibles las posibles configuraciones del transformador de entrada para diferentes números de células instaladas en el tablero del MVW3000.

Tabla 3.2: *Número de pulsos posibles de obtenerse relativo al número de células*

Tensión del Motor	Células por Fase	Total de Células	Número de Pulsos Estándar	Número de Pulsos Redundante N+1
1150 V	1	3	18 (1)	36 (1), 18
2300 V	2	6	36 (1), 18	54, 18 (1)
3300 V	3	9	54, 18 (1)	72, 36, 24 (1)
4160 V	4	12	72, 36, 24 (1)	90, 30 (1)
5500-6000 V	5	15	90, 30 (1)	108, 54, 36 (1)
6300-6900 V	6	18	108, 54, 36 (1)	126, 42 (1)
7200-8000 V	7	21	126, 42 (1)	144, 72, 48 (1)
9000 V	8	24	144, 72, 48 (1)	162, 54 (1)
10000 V	9	27	162, 54 (1)	180, 90, 60 (1)
11000 V	10	30	180, 90, 60 (1), 30 (3)	180, 90, 60 (1)
12000 V	11	33	198, 66 (1)	216, 108, 72 (1)
13200-13800 V (2)	12	36	216, 108, 72 (1), 36 (3)	216, 108, 72 (1)

(1) Opción estándar.
(2) Redundancia de célula (N+1) solamente para el modelo 13200 V, modelo 13800 V sin redundancia.
(3) Esta opción solo es válida para soluciones con un único transformador desfasador.

En la Figura 3.2 en la página 3-3 se indican los puntos de conexión para las entradas de las celdas de potencia, en el caso, las fases R, S y T. Los devanados, de tensión nominal de 690 o 710 Vrms, procesan 1/18 de la potencia nominal del convertidor, en el caso del MVW3000 de 18 células.

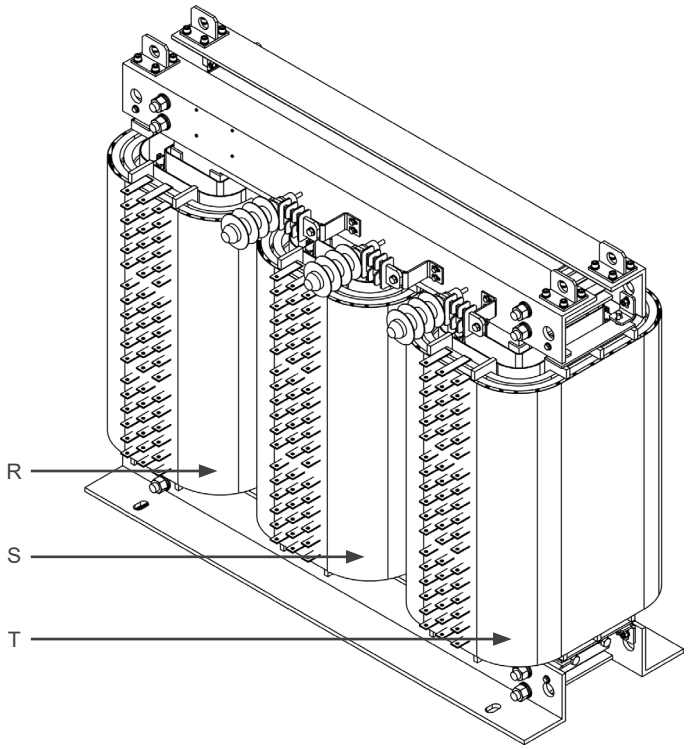


Figura 3.2: *Transformador de entrada del MVW3000 de 18 células (tamaño B6)*

Las células que forman las fases U, V y W están conectadas físicamente al transformador principal, conforme es presentado en la Figura 3.3 en la página 3-3. Dependiendo del modelo estas conexiones pueden sufrir variaciones. Para más información consulte el proyecto específico.

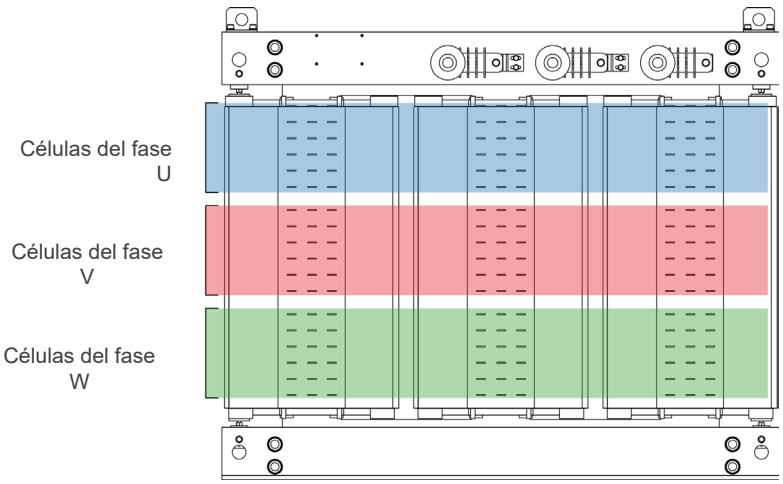


Figura 3.3: *Región de conexión de las células de cada fase*

El transformador tiene su propio tablero, quedando totalmente integrado al MVW3000. Para más detalles sobre los tableros, consulte el Capítulo 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS en la página 4-1, Figura 4.3 en la página 4-3 y las tablas Tabla 4.2 en la página 4-4 hasta Tabla 4.13 en la página 4-6.

3.2 CÉLULAS DE POTENCIA

Las células de potencia empleadas en los brazos del MVW3000, son convertidores monofásicos de baja tensión (tensión de salida de 690 o 710 Vrms), en una topología conocida como puente H o puente completo. Un esquema básico del circuito de la célula de potencia puede ser observado en la Figura 3.4 en la página 3-4. Cada célula cuenta con la alimentación de un secundario propio (trifásico) del transformador principal, que garantiza el aislamiento de media tensión del convertidor.

Las tensiones trifásicas de la entrada de los módulos son entonces rectificadas por un puente de Graetz utilizando dispositivos semiconductores no controlados (diodos), formando un Link DC (corriente continua) propio con la adición de los condensadores a la célula (representados por el símbolo C1).

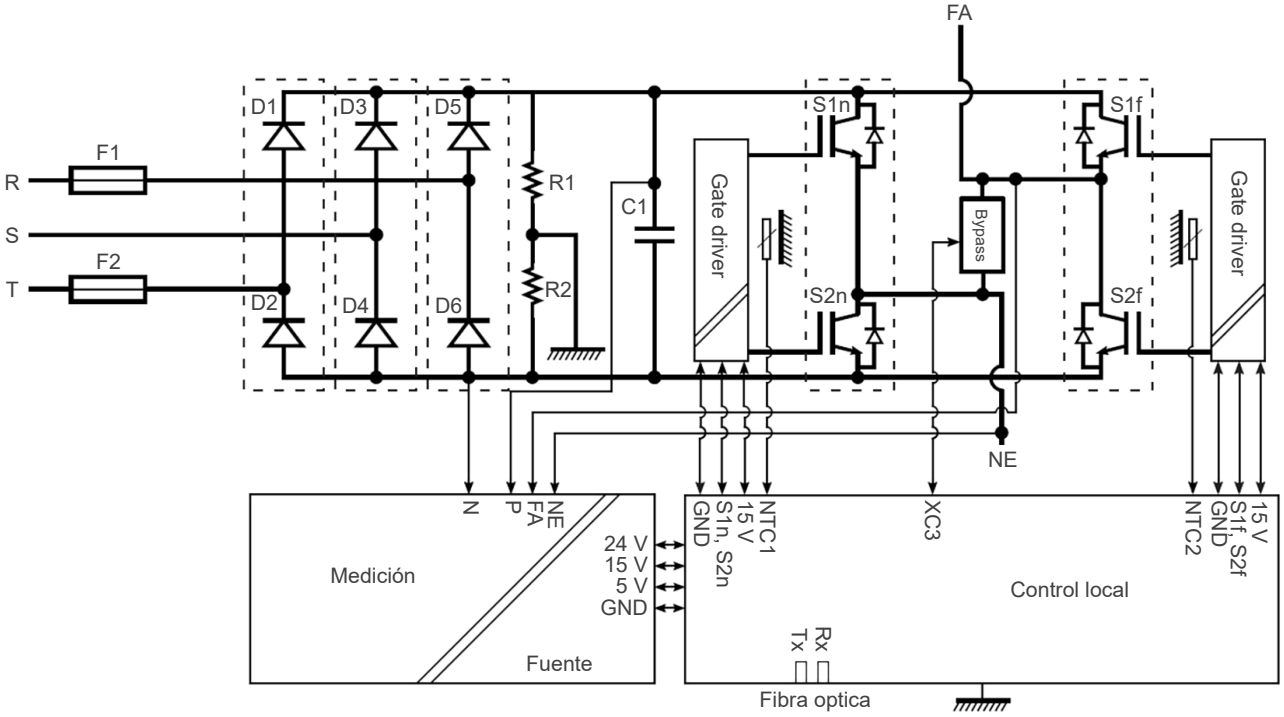


Figura 3.4: *Esquema básico de una célula de potencia*

Son utilizados dispositivos semiconductores controlados del tipo IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) para implementar el puente inversor en H, de esa forma, cada célula de potencia cuenta con cuatro IGBTs en la configuración presentada arriba. Durante el funcionamiento, la tensión entre los terminales de salida FA y NE tiene tres posibles niveles de tensión. Considerando que la tensión del Link DC de cada célula es Vcc y que solamente dos IGBTs pueden estar operando simultáneamente (por cuestiones de protección de cortocircuito los dos IGBTs de cada brazo no pueden estar en conducción simultáneamente) cuando S1f y S2n están en funcionamiento, la tensión entre FA y NE será +Vcc, mientras que si S1n y S2f entran en funcionamiento, la tensión entre FA y NE será –Vcc. Si S1n y S1f o S2n y S2f estén encendidos, la tensión, en ambos casos, será igual a cero.

Para la protección de los módulos, se conectan dos o tres fusibles (dependiendo del modelo de la célula) en la entrada de las fases R, S y T. En la Figura 3.4 en la página 3-4 se muestra un ejemplo de célula con dos fusibles, F1 y F2. En caso de que un módulo presente alguna falla, el sistema de bypass, cuando sea disponible, será responsable por contornar la célula en falla, retirándola de la serie y posibilitando la continuidad de la operación.

Cuando eso ocurre, serán aplicadas estrategias de control, para que la carga permanezca en funcionamiento. Para más informaciones consulte el Capítulo 8 FUNCIONES ESPECIALES en la página 8-1.

Cada célula de potencia cuenta con un módulo de control local. Este módulo se comunica con el módulo de control principal por medio de una interfaz de fibra óptica, necesaria para obtenerse, además del grado de aislamiento requerido para la comunicación, inmunidad a ruidos, mayor robustez y confiabilidad, características necesarias para la aplicación. El control local hace adquisiciones y monitorea grandezas relevantes al funcionamiento de la célula.

Algunas de las grandezas monitoreadas son: temperatura de los módulos de diodos y IGBTs, tensión de los condensadores del Link DC, tensiones de las fuentes de alimentación de la célula, entre otros.

El control local también es responsable por accionamientos locales, como la conmutación de los IGBTs y el disparo del sistema de bypass. En caso de que la célula presente lecturas fuera de los estándares esperados para operación, como por ejemplo, temperaturas próximas de dañar los semiconductores, sobretensión en el Link DC, u otras fallas previstas por el control, el sistema de bypass podrá ser accionado para proteger una célula ya dañada.

3.3 CONEXIÓN DE LAS CÉLULAS

Para formar una salida trifásica, un número “n” de células de potencia, que operan con 690 o 710 Vrms, son agrupadas en serie por fase. Los conjuntos de células que representan las fases U, V y W son conectados en configuración estrella, con un neutro fluctuante en común a las fases, como es indicado en la Figura 3.5 en la página 3-5.

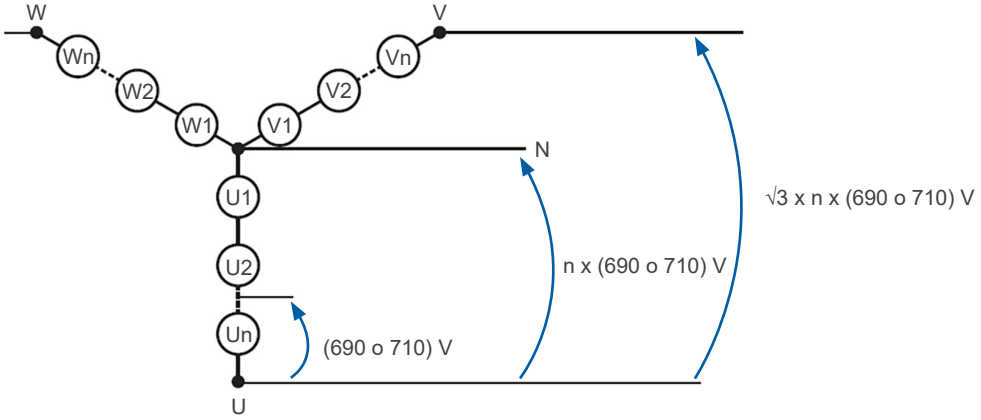


Figura 3.5: *Esquema de conexión de las células en las fases*

La Figura 3.6 en la página 3-5 presenta el transformador, el cubículo de entrada y el secundario conectados a cada una de las células. La asociación en serie de las células de potencia hace que sea posible obtener más niveles de tensión en la salida del convertidor. Localmente, cada célula produce tres niveles de tensión, no obstante, en la salida trifásica del convertidor es posible obtener 2n+1 niveles en la tensión de fase y 4n+1 niveles en la tensión de línea.

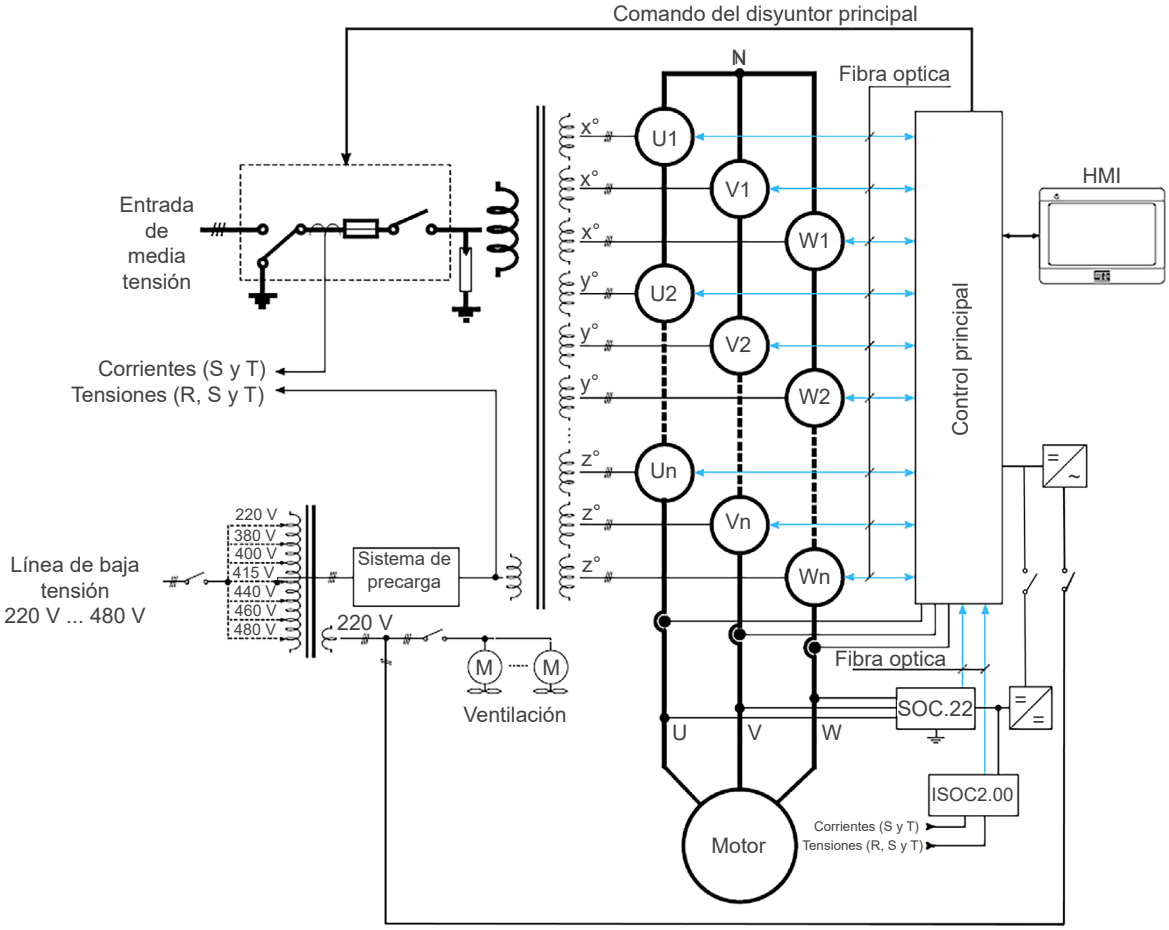


Figura 3.6: *Diagrama simplificado del MVW3000 para n células de potencia*

Este efecto ocurre, ya que instantáneamente, la tensión de cada fase es dada por la suma de las tensiones en los terminales FA y NE de cada una de las células pertenecientes a la fase analizada. La Figura 3.7 en la página 3-6 ilustra la suma de las tensiones de cada célula para formar la tensión de fase en un MVW3000 de 9 células (3 por fase).

De esa forma, aumentando el número de células por fase, además de posibilitar el accionamiento de motores con tensiones y potencias más elevadas, se obtiene una mejor aproximación a una forma de onda perfectamente senoidal en la salida. De esta forma, el convertidor proporciona una menor THD (tasa de distorsión armónica – total harmonic distortion), reducción de ruidos y vibraciones en el motor, operando con alta eficiencia.

En la Figura 3.6 en la página 3-5 también son presentados, el cubículo de entrada de media tensión, el devanado auxiliar de baja tensión para la realización de la precarga de los condensadores de las células, así como la interfaz de fibra óptica entre el control principal y el control local de las células de potencia.

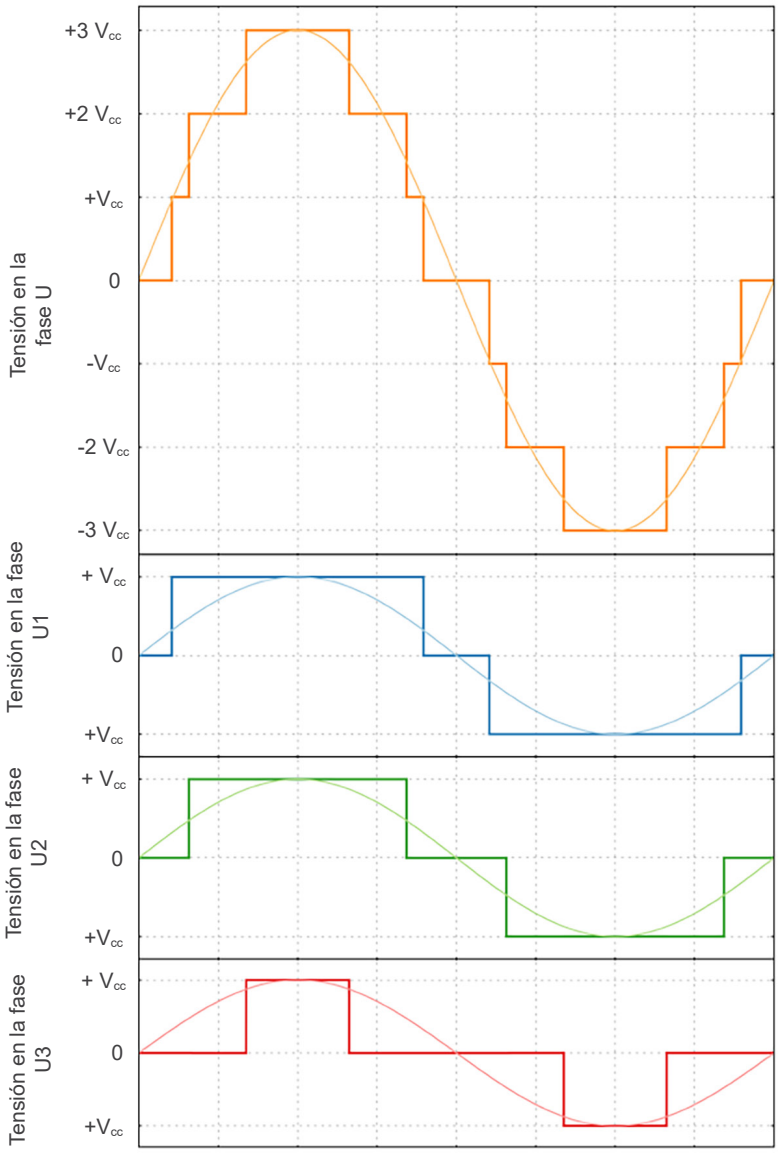


Figura 3.7: *Forma de onda de la tensión de fase para un CHB de 3 células por fase*

3.4 CONTROL

El MVW3000 tiene protecciones de sobrecarga, cortocircuito, limitación de corriente, sub y sobretensión, sobretemperatura, falta a tierra y monitoreo de las fallas individuales de cada célula de potencia. El tipo de control puede ser seleccionado por el usuario entre: control escalar (relación V/f constante) o, control vectorial (sensorless o con realimentación por sensor de velocidad).

El convertidor MVW3000 utiliza la técnica de modulación PWM (Pulse Width Modulation), a partir de la tensión continua de cada uno de los buses CC independientes, sintetiza una tensión alternada, con frecuencia y amplitud variables en los terminales de salida. El nivel de media tensión es obtenido en los terminales de salida del convertidor a partir de la asociación de “n” células de baja tensión en serie.

Para más informaciones sobre el control central, consulte la Sección 4.3 RACK DE CONTROL en la página 4-9.

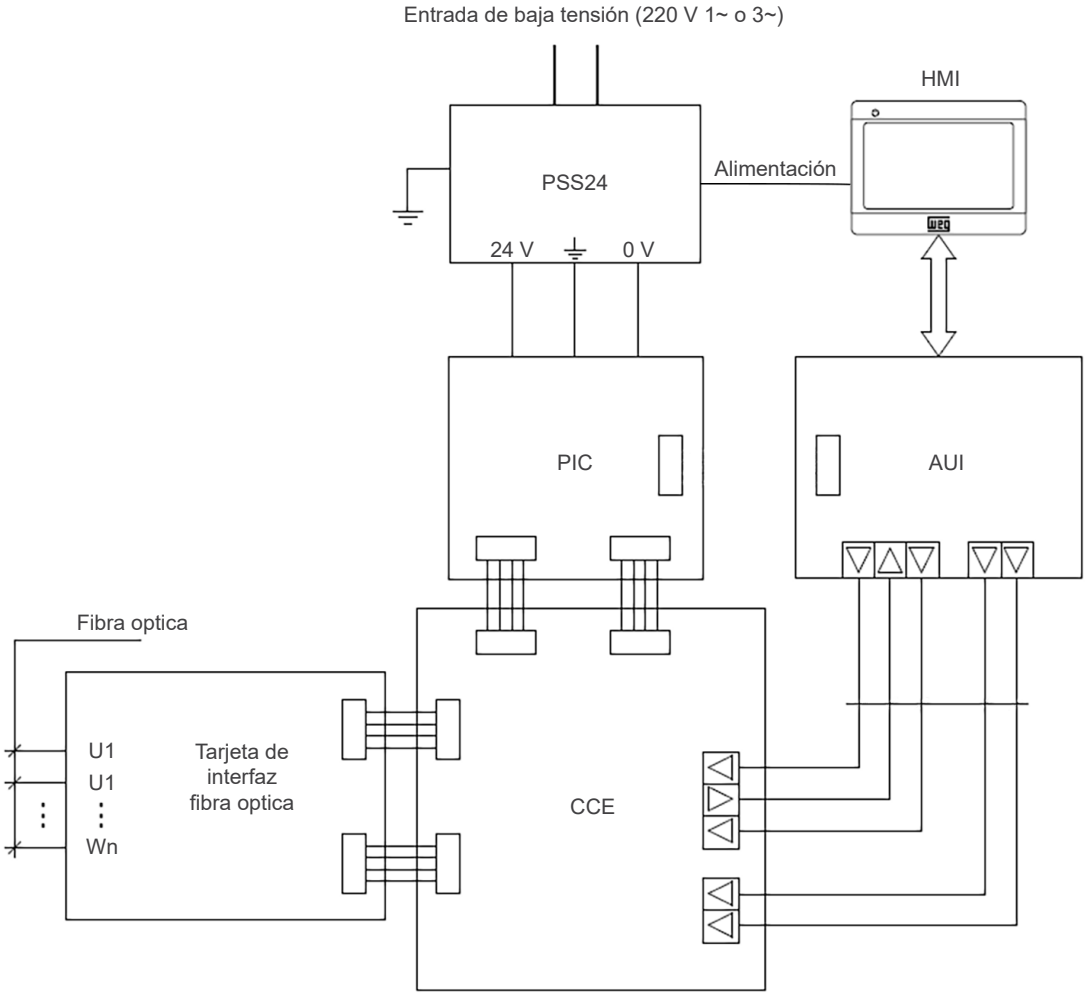


Figura 3.8: *Diagrama simplificado del control central*

Las corrientes de salida de las tres fases (corrientes del motor) son medidas utilizándose TCs (Transductores de corriente) de efecto Hall. Estas señales de las corrientes son enviadas a la tarjeta de control central. La medida es realizada con el objetivo de indicación en la HMI y para la implementación de las funciones de control y protección del convertidor.

La precarga es realizada por medio de un sistema de limitadores de corriente y un devanado auxiliar del transformador de entrada, el cual es accionado en la inicialización del MVW3000. Para evitar elevados niveles de corriente de arranque del convertidor, accionar sistemas de protección o incluso dañar sus propios componentes, debe ser realizada la precarga de los condensadores de las células, a través de un devanado auxiliar del transformador de entrada. La alimentación auxiliar también es responsable por alimentar el circuito de control y los ventiladores para la refrigeración del tablero.

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Este capítulo suministra informaciones técnicas sobre el MVW3000, detalles del tablero, transformador de entrada, células de potencia y de control. Además de eso, son suministradas informaciones adicionales sobre los filtros de salida disponibles para el MVW3000.

El MVW3000 cumple las normas internacionales, como límites de armónicas, contenidos en las normas IEEE-519 y G5/4-1, así como los límites de emisión electromagnética (EMC), contenidos en la norma IEC61800-3.

4.1 TABLERO DEL MVW3000

El MVW3000 es montado en forma de tableros acoplados formando compartimientos distintos. Estos compartimientos consisten en una o más columnas para la ubicación de las células de potencia, una o más columnas para la ubicación de transformadores y, de forma opcional, para los dispositivos de seguridad de entrada, como fusibles y o disyuntor/contactor de entrada. También existen modelos en los cuales son asignados un transformador junto a células de potencia. En la columna del tablero de control son asignadas las tarjetas de control y de interfaz con el usuario. Un ejemplo para el MVW3000 está ilustrado en la Figura 4.1 en la página 4-1 con las puertas cerradas y en la Figura 4.2 en la página 4-2 con las puertas abiertas, donde es presentado un MVW3000 del tamaño B10.

Figura 4.1: *Tablero del MVW3000 de 30 células cerrado (tamaño B10)*

Los cables de media tensión que alimentan las células del convertidor provienen de los secundarios del transformador de entrada. La cantidad de cables y el diámetro del conductor varía de acuerdo con el número y la corriente de las células instaladas en el MVW3000.

Cada célula recibe la alimentación de entrada a partir de un secundario independiente e aislado del transformador principal. En el tablero de la derecha, en el compartimiento superior, se encuentra el compartimiento de control, donde se ubica el control principal, la interfaz con el usuario, HMI, comando y señalización, siendo estos alimentados exclusivamente por circuitos de baja tensión.

La salida trifásica de media tensión del convertidor se ubica en el compartimiento debajo del control, pudiendo este compartimiento ser también utilizado para la instalación de filtros de salida opcionales al producto.

En los tableros estándares de los modelos equipados con sistemas de accionamiento y protección de entrada son instalados fusibles de actuación de media tensión, a fin de proteger el sistema contra cortocircuito. Los fusibles deben cumplir la tensión nominal del circuito de media tensión de entrada.

La Tabla 4.1 en la página 4-2 presenta los modelos de los fusibles recomendados para los convertidores estándares donde la tensión de entrada y salida sean iguales, para aplicaciones con valores de tensión diferente entre entrada y salida, el modelo del fusible será informado bajo consulta.

Tabla 4.1: *Fusibles recomendados*

Corriente Nominal del Convertidor (A)	Fusible
40 - 60	3R
70 - 100	5R
110 - 160	12R
180 - 310	18R
340	24R
450	38R
600	48X
> 600	Bajo consulta (*)

(*) Para corrientes mayores que 600 A se recomienda el uso de cubículo de entrada con relé de protección.

Los tableros estándares suministrados para el MVW3000 son adecuados para ser conectados a circuitos de media tensión capaces de suministrar una corriente de cortocircuito máxima, de acuerdo con la necesidad de la instalación e informada en el proyecto específico y en la placa de identificación del producto.

Para necesidades por encima de esta capacidad de cortocircuito, el producto será suministrado en tablero especial de acuerdo la aplicación. Para más detalles consulte la WEG.

4.1.1 Aspectos Constructivos del Tablero

El tablero está constituido por láminas de acero pintadas, procesadas (cortes, huecos, dobladuras, tratamiento químico, pintado y acabado) por WEG, de modo de garantizar la calidad del tablero. Las partes no pintadas del convertidor son zincadas o poseen otro tratamiento apropiado para garantizar resistencia a la corrosión.

Figura 4.2: *Tablero del MVW3000 de 30 células abierto (tamaño B10)*

El tablero del MVW3000 puede ser suministrado en diferentes grados de protección, tales como IP42 u otros, de acuerdo con las necesidades del ambiente de instalación, de los requisitos de las especificaciones y conforme la necesidad del cliente.

La refrigeración del tablero es realizada por convección forzada. El aire entra a través de las venecianas posicionadas en las puertas frontales del tablero, pasa a través de los devanados del transformador y también de los disipadores de potencia, ubicados en cada una de las células de potencia. La extracción del aire caliente es hecha por la parte superior del tablero, donde están posicionados los extractores, posibilitando el mantenimiento sin necesidad de apertura de las puertas del convertidor.

La limpieza o sustitución de los filtros de las venecianas pueden ser realizadas por el lado externo, sin necesidad de apertura de las puertas o interrupción de la operación del convertidor. La tela interna, con aberturas menores a 10 mm, bloquea el acceso al compartimiento de media tensión del convertidor.

Los compartimientos de media tensión (rectificador de entrada y convertidor) son mecánica y eléctricamente enclavados con el objetivo de impedir el acceso a todos los componentes que puedan ofrecer peligro de descarga eléctrica.

El producto estándar se suministra con cierres atornillados en las columnas del transformador y las celdas de potencia. Como opción, el equipo puede suministrarse con puertas y cierre Kirk, y en ese caso solo es posible abrir el sistema de puesta a tierra y cerrar la seccionadora de entrada. Para los modelos de convertidores que no poseen cubículo de entrada integrado, se recomienda que el cliente implemente un método de enclavamiento entre el cubículo y la llave maestra puesta a disposición por el convertidor.

La Figura 4.3 en la página 4-3 ilustra un ejemplo de los aspectos constructivos del MVW3000 con sus dimensiones listadas en las tablas Tabla 4.2 en la página 4-4 hasta Tabla 4.13 en la página 4-6.

En caso de destrabamiento de las puertas, el convertidor bloqueará la operación y apagará el cubículo de entrada. El tablero de control es alimentado por una fuente de tensión auxiliar trifásica (220 V – 480 V) que puede ser bloqueada para impedir su accionamiento.

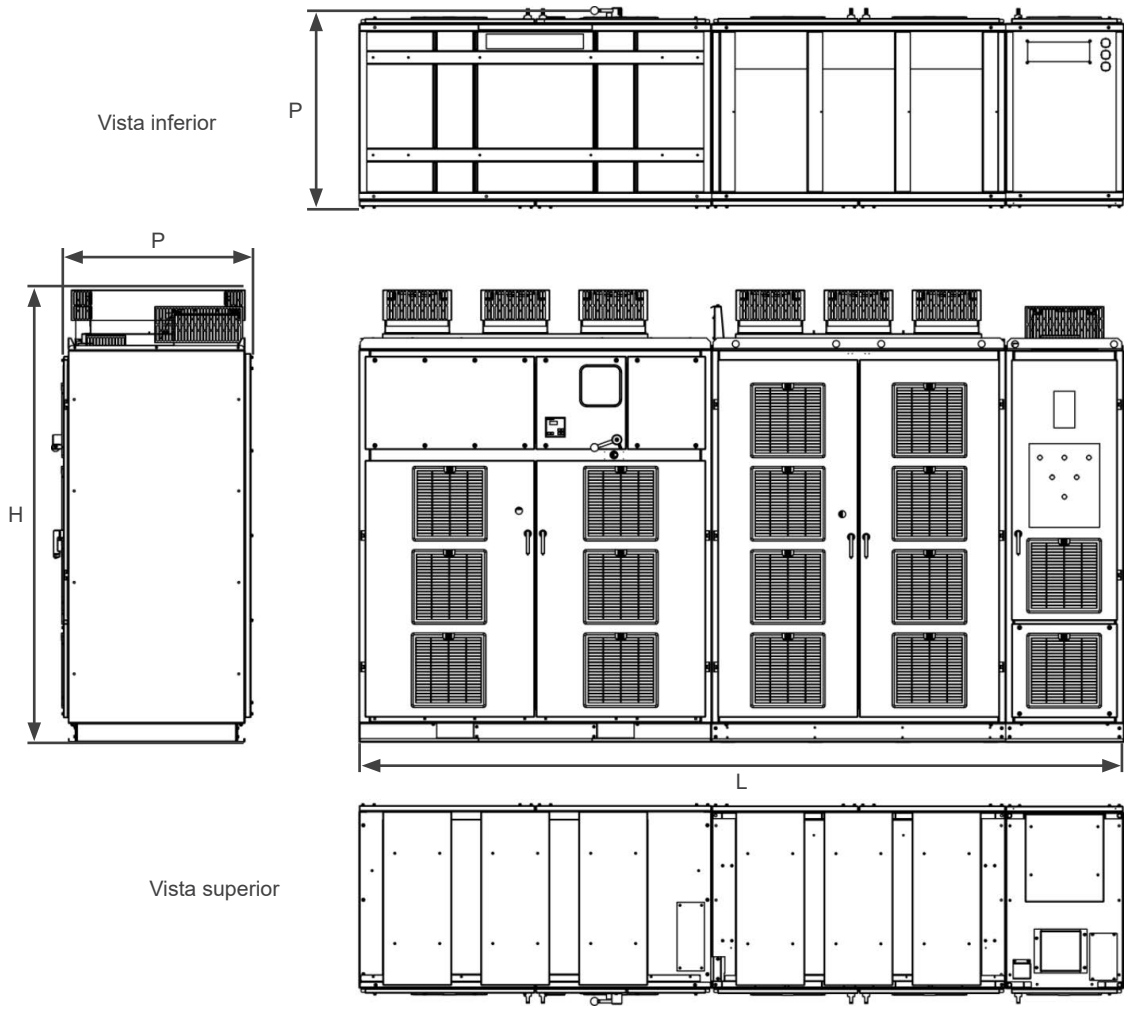


Figura 4.3: *Aspectos constructivos del tablero*

Las tablas Tabla 4.2 en la página 4-4 a Tabla 4.13 en la página 4-6 listan el tamaño físico y la masa de los tableros para la mayor corriente soportada de cada respectivo tamaño.

Para los valores referente al tamaño A - reducir el peso en 10 %. Vale resaltar que las dimensiones pueden variar conforme la relación tensión de entrada y salida. Para la configuración Redundante N+1, solicitar dimensiones.

Tabla 4.2: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 1150 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A1	1500	2405	1220	1500
B1	2400			1800
C1				2100
D1				2450
E1				2800
F1	3900	2700	1620	3400
G1				4050
H1			1820	4725
I1				5400

Tabla 4.3: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 2300 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A2	1500	2405	1220	1900
B2	2400			2500
C2				3150
D2				3800
E2				4500
F2	3900	2700	1620	6450
G2	4100			7750
H2			1820	9040
I2				10330

Tabla 4.4: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 3300 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A3	1500	2405	1220	2850
B3	3400			3800
C3				4650
D3	3600	2640	1320	5800
E3				6850
F3	4650	2700	1620	8500
G3	4950			10450
H3			1820	12190
I3				13930

Tabla 4.5: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 4160 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A4	1500	2405	1220	3150
B4	3400			4350
C4				5450
D4	3600	2640	1320	6800
E4				8150
F4	5250	2700	1620	10250
G4	5550			12750
H4			1820	14870
I4				17000

Tabla 4.6: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 6000 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A5	3400	2405	1220	3650
B5	3900			5200
C5		2500		6600
D5	4400	2640	1320	8400
E5				10050
F5	5900	2700	1620	12850
G5	6500			16200
H5	7000		1820	18900
I5				21600

Tabla 4.7: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 6900 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A6	3400	2405	1220	4050
B6	3900			6050
C6				7800
D6	4400	2640	1320	10000
E6	4800			12100
F6	6850	2700	1620	15650
G6	7350			19700
H6		2900	1820	23000
I6				26270

Tabla 4.8: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 8000 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A7	3950	2405	1220	5450
B7	4400			7500
C7.	4600	2500		9350
D7	5400	2640	1320	11750
E7	5700			14000
F7	6500		1620	17750
G7	9000			22050
H7			1820	25720
I7				29400

Tabla 4.9: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 9000 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A8	3950	2405	1220	5700
B8	4400			7950
C8	4600	2500		10000
D8	5400	2640	1320	12600
E8	5700			15100
F8	9600		1620	19100
G8				23950
H8			1820	27940
I8				31930

Tabla 4.10: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 10000 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A9	4350	2500	1220	6350
B9	5100			9200
C9	5300			11850
D9	6300	2640	1320	15050
E9				18050
F9	11450	2700	1620	23200
G9				29200
H9			1820	34060
I9				38930

Tabla 4.11: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 11000 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A10	4350	2500	1220	6750
B10	5600			9800
C10	5800			12700
D10	6900	2640	1320	16250
E10			1500	19550
F10	11800	2700	1620	25150
G10				31750
H10			1820	37040
I10				42330

Tabla 4.12: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 12000 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A11	5000	2500	1320	7050
B11	6000			10500
C11	6300			13650
D11	8400	2640		17400
E11	8800			21050
F11	12150	2700	1620	27250
G11	13150	3115		34400
H11	14350	2900	1820	40130
I11	14350			45860

Tabla 4.13: *Tamaños disponibles para el MVW3000 de 13800 V y valores de los respectivos tableros*

Tamaño	L (*) [mm]	H (*) [mm]	P (*) [mm]	Masa (*) [kg]
A12	5000	2640	1220	7450
B12	6600	2500	1320	11250
C12	6900			14700
D12	9400	2640		18750
E12	9400			22850
F12	13500	2700	1620	29600
G12	13500	3115		37500
H12	14700	2900	1820	43750
I12	14700			50000

(*) Valores estándares para tamaños con clase de tensión de entrada igual a la clase de la tensión de salida. Para más informaciones consulte la WEG.

¡NOTA!
Los valores presentados en la Tabla 4.2 en la página 4-4 a Tabla 4.13 en la página 4-6 son valores estandarizados, sin embargo, pueden sufrir alteraciones debido a las características especiales del producto como:
- Celda de entrada.
- Filtros de salida.
- Características del transformador.
- 2 fusibles de protección de entrada.
- Sistemas especiales de puesta a tierra y seguridad.

4.2 CÉLULA DE POTENCIA

4.2.1 Aspectos Constructivos

Las células de potencia de un mismo MVW3000 poseen siete modelos mecánicos disponibles. Las informaciones sobre modelos y dimensiones de las células de potencia pueden ser vistas en la Tabla 4.14 en la página 4-7 así como una ilustración de ejemplo del Tamaño B en la Figura 4.4 en la página 4-7.

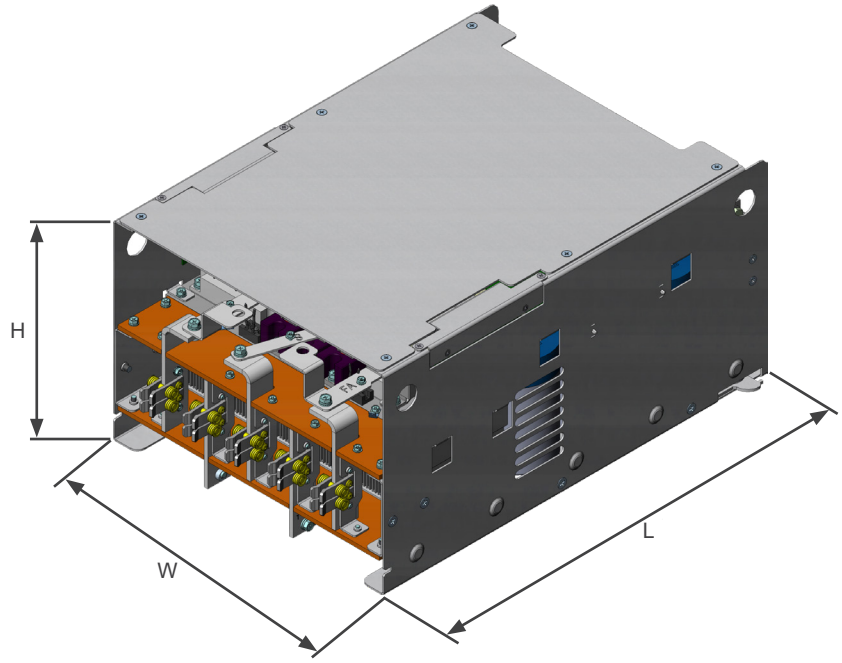


Figura 4.4: *Dimensiones de la célula de potencia del MVW3000*

Tabla 4.14: *Dimensiones de los diferentes tamaños disponibles*

Tamaño	Corriente [A]	H = Altura (mm)	W = Ancho (mm)	L = Largo (mm)	Masa [kg]
A	70	218	190	597	26
B	140	255	356	595	30
C	200	255	356	595	40
D	265	255	406	682	53
E	340	255	406	682	58
F	450	505	297	870	87
G	600	505	297	870	92
H	800	505	297	1040	113

Las células de potencia también pueden contener un sistema de bypass, de acuerdo con la necesidad del usuario, que proporciona una mayor seguridad y robustez para las aplicaciones. De esa forma, una célula de potencia del MVW3000 estándar contiene:

- 1, 5, 7, 9 ,12, 13, 15, 16, 17 o 22 condensadores (conforme el modelo).
- 6 diodos con tensión de bloqueo de 1,6 kV.
- 4 IGBTs con tensión de bloqueo de 1,7 kV (los modelos de los tamaños F, G y H poseen módulos en paralelo).
- 1 disipador para intercambio de calor.
- 2 tarjetas electrónicas de gate driver.
- 1 tarjeta electrónica de fuente conmutada y aislada.
- 1 tarjeta electrónica de control local con interfaz de fibra óptica.
- 2 o 3 fusibles de protección de entrada (según el modelo).
- 2 sensores de temperatura.

Los ítems listados pueden ser localizados en la Figura 4.5 en la página 4-8 y Figura 4.6 en la página 4-9.

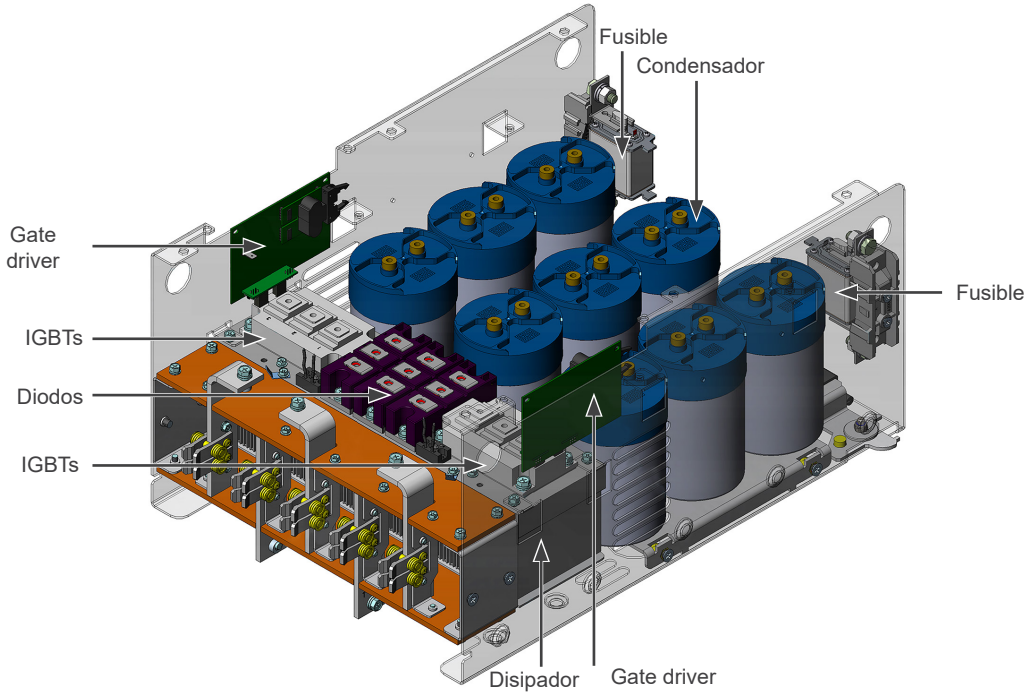


Figura 4.5: *Posición de los componentes de la célula de potencia 140 A del MVW3000*

La estructura mecánica de cada célula está formada básicamente por chapas de acero galvanizadas, siendo de fácil instalación debido al sistema de garras de conexión y al mecanismo de inserción y extracción existente en el conjunto.

Debido a que la conexión y fijación de la célula al MVW3000 necesite solamente una herramienta (enviada con el producto), una célula puede ser cambiada en pocos minutos, disminuyendo el tiempo inoperante. Más informaciones sobre la instalación e intercambio de células pueden ser consultadas en el Capítulo 6 INSTALACIÓN, CONEXIÓN, ENERGIZACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO en la página 6-1.

4.2.2 Tarjetas y Conexiones de la Célula de Potencia

La conexión eléctrica interna a la celda se realiza por medio de barras planas, aisladas entre sí por medio de material aislante compatible con el nivel de tensión aplicado.

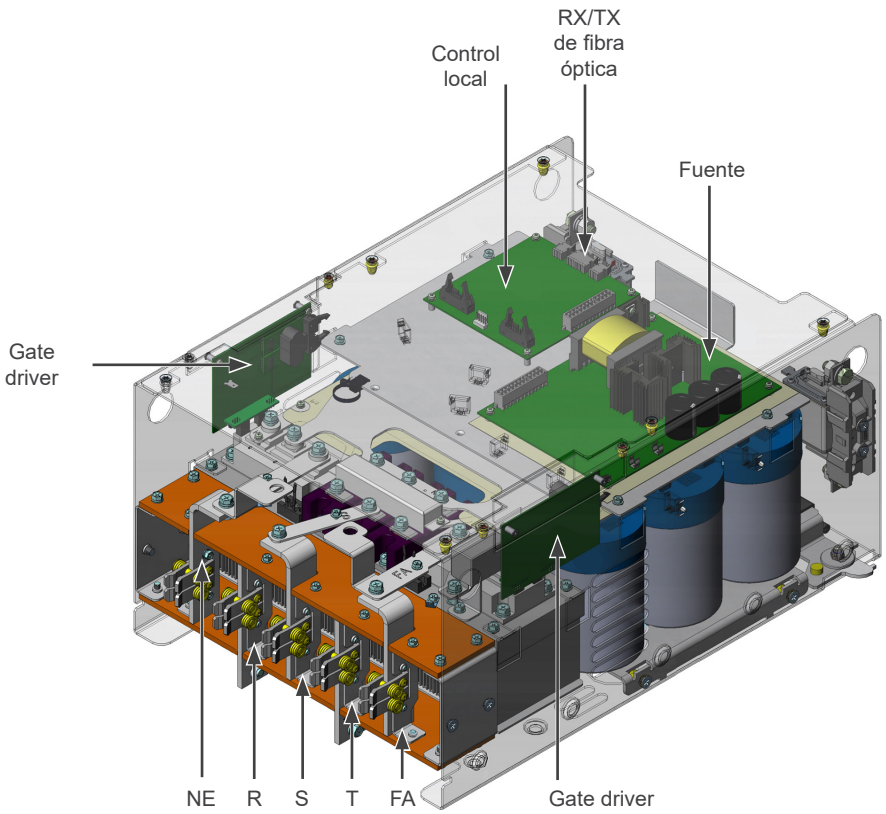


Figura 4.6: *Tarjetas y conexiones de la célula de potencia estándar del MVW3000 (tamaño B)*

Las tarjetas electrónicas de control local y de la fuente de alimentación quedan en la parte superior de la célula, encima de los barramientos planos, aislados y fijados en una base metálica. La comunicación serial entre la célula y el módulo principal de control, ocurre a través del de la tarjeta de control local por la interfaz de fibra óptica.

Las señales de modulación parten del control local y van hacia las tarjetas de gate driver, por medio de cables flat multivías. La fuente de alimentación suministra las tensiones de: 5 V, 15 V, -15 V, 24 V que alimenta toda la parte de control de la célula (control local, gate drivers y sistema de bypass).

La conexión de la célula con las barras se realiza por medio de garras, ubicadas en la parte posterior de la célula. Son en total 5 conexiones por célula, que la conectan al secundario trifásico del transformador (terminales R, S y T) y al circuito serie de la fase aplicada, por los terminales FA y NE (fase y neutro).

¡ATENCIÓN!
Las tarjetas electrónicas poseen componentes sensibles a las descargas electrostáticas. No toque directamente los componentes o conectores. En caso de que eso sea necesario, tocar antes la carcasa metálica, puesta a tierra, o utilizar pulsera de puesta a tierra adecuada.

4.3 RACK DE CONTROL

Para la alimentación del control, la tensión auxiliar (220 - 480 Vca) debe ser puesta a disposición y conectada en la regla de bornes específica, posicionada en el tablero de control. El transformador puesto a disposición tiene taps para diferentes tensiones en el primario y provee 220 Vca en el secundario, para alimentar todos los circuitos de baja tensión y extractores presentes en el producto.

El rack de control del MVW3000 tiene cuatro tarjetas electrónicas, agrupadas en un montaje mecánico que posibilita mejor visualización y acceso a las interfaces analógicas, digitales y de fibra óptica. Para este montaje son presentados en la Figura 4.7 en la página 4-10 las tarjetas CCE, AUI, PIC3 y CIB.

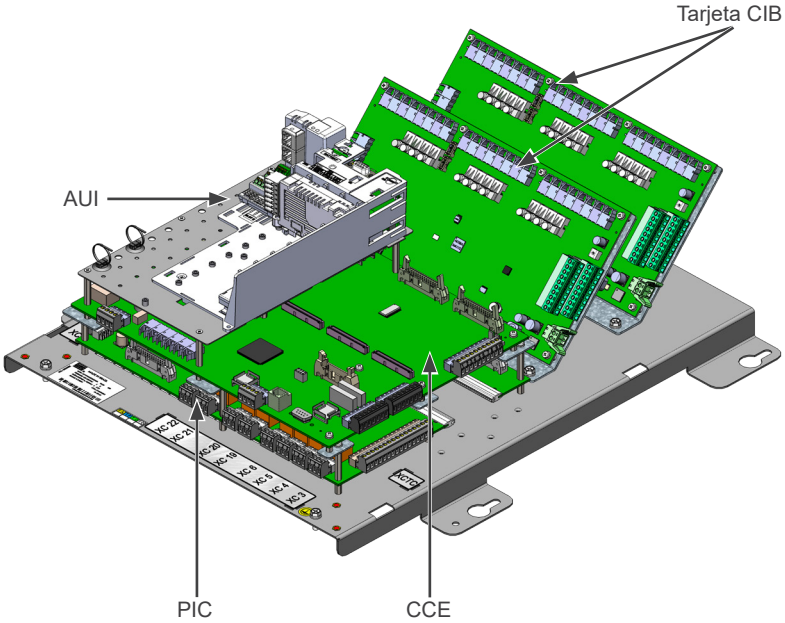


Figura 4.7: *Rack de control estándar del MVW3000*

El rack de control es alimentado en 24 Vcc por la fuente de alimentación PSS24. La fuente PSS24 permite alimentación 85 - 264 Vca o 125 - 370 Vcc. El rack de control está compuesto por la tarjeta de fuentes e interfaz (PIC3), una tarjeta de control (CCE), una/dos tarjetas de funciones del usuario (AUI) y una tarjeta de interfaz de fibra óptica (CIB). La tarjeta CCE es responsable por el control del motor y del convertidor, y la tarjeta AUI realiza las tareas de interfaz con el usuario. Ambas tarjetas son alimentadas por bajas tensiones aisladas, provenientes de la tarjeta PIC3, donde también existen entradas digitales optoaisladas y salidas a relé (220 Vca) para uso interno del MVW3000.

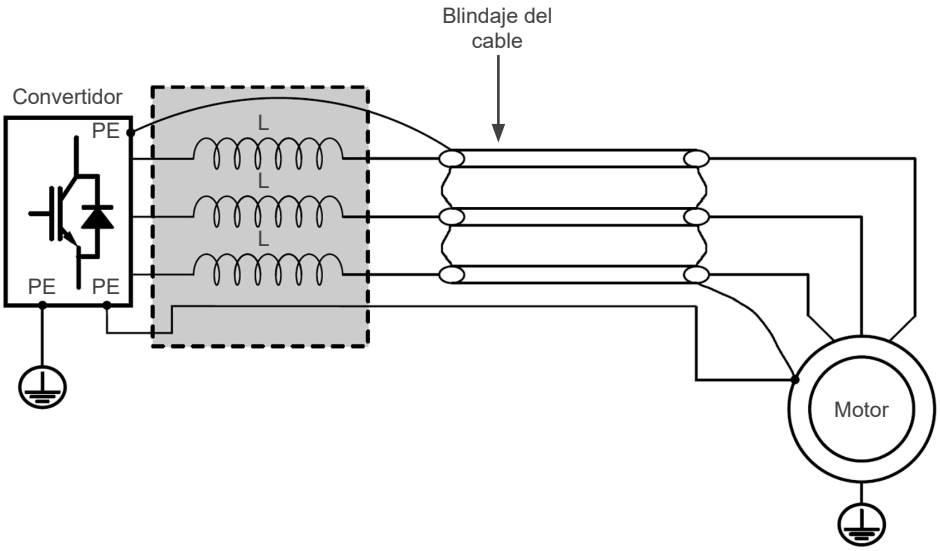
En la tarjeta de control AUI pueden ser conectadas, opcionalmente, tarjetas de comunicación Fieldbus. Las conexiones de señales entre la tarjeta CCE y las células de potencia son realizadas por cables de fibra óptica, a través de la tarjeta de interfaz (CIB).

¡ATENCIÓN!
Las tarjetas electrónicas poseen componentes sensibles a las descargas electrostáticas. No toque directamente los componentes o conectores. En caso de que eso sea necesario, tocar antes la carcasa metálica, puesta a tierra, o utilizar pulsera de puesta a tierra adecuada.

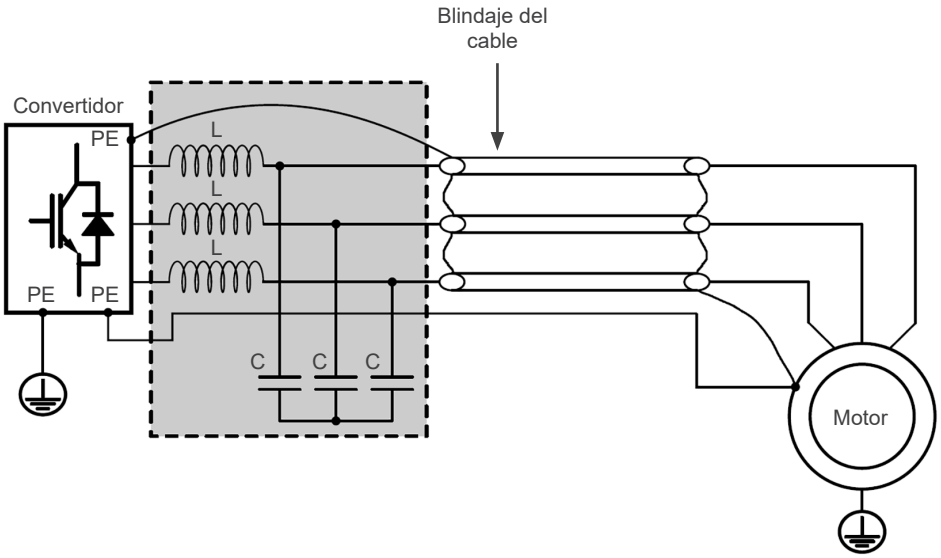
4.4 FILTROS DE SALIDA

Dependiendo de las condiciones de la instalación, puede ser necesario incluir un filtro de salida. Para accionamientos con cables entre 200 y 1000 m, se recomienda el uso del filtro tipo 1 de salida en las fases del motor. Para accionamientos con cables largos, por encima de 1000 m, o para la utilización con motores no aptos para operar con modulación PWM (aplicaciones de retrofitting) es recomendable la utilización de filtro tipo 2 o 3 (bajo consulta WEG). La Figura 4.8 en la página 4-11 (a) y (b) ilustran los filtros del tipo I y II, respectivamente.

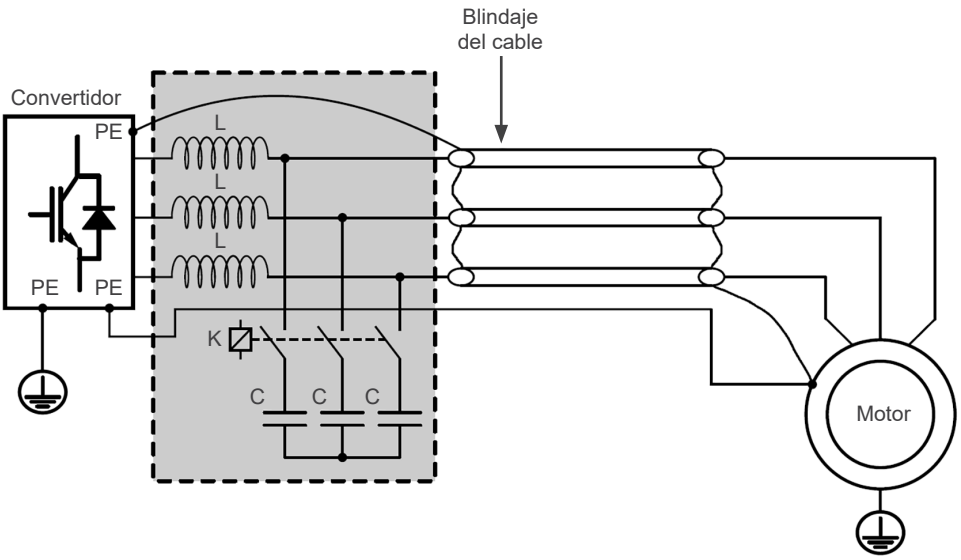
Los modelos disponibles de filtro siguen los valores de tensión y corriente informados en las tablas Tabla 2.3 en la página 2-9 a Tabla 2.17 en la página 2-23.



(a) Filtro de tipo I



(b) Filtro de tipo II



(c) Filtro de tipo III

Figura 4.8: *(a) a (c) Filtros de salida para el MVW3000*

La Tabla 4.15 en la página 4-12 muestra el tipo de filtro según el voltaje y la longitud de los cables entre el convertidor y el motor.

Tabla 4.15: *Recomendación de tipo de filtro*

Motor para Uso con Convertidor			
Tensión del motor	Longitud del cable de salida		
	d ≤ 200 m	200 m < d ≤ 1000 m	d > 1000 m
≤3,3 kV (1)	Ninguno	Tipo 1	Tipo 3
4,16 kV ... 6,9 kV	Ninguno	Tipo 1	Tipo 2
> 6,9 kV	Ninguno	Ninguno	Tipo 2
Motor no Preparado/Readaptado			
Tensión del motor	Longitud del cable de salida		
	d ≤ 200 m	200 m < d ≤ 1000 m	d > 1000 m
≤3,3 kV (1)	Tipo 3	Tipo 3	Tipo 3
4,16 kV...6,9 kV	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
6,9 kV	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 2
Motores WEG nuevos (2)	Ninguno	Tipo 1	Tipo 2

(1) No es posible utilizar filtros de tipo 2 o tipo 3 en los modelos de 1,15 kV y 2,3 kV (si cuentan con una célula con Bypass).
(2) Excepto para 4,16 kV.

5 MOTORES SOPORTADOS

Este capítulo presenta los tipos de motores compatibles con el MVW3000 y las respectivas estrategias de control.

5.1 MOTOR DE INDUCCIÓN

El MVW3000 es un producto de alto desempeño, proyectado para control de velocidad y torque de los motores de inducción trifásicos. Los motores de este tipo pueden ser controlados por las siguientes estrategias de control:

- Control escalar (V/f).
- Control vectorial (para más detalles consulte la Sección 7.8 ACCE-ENC TARJETA DE ENTRADA DEL ENCODER INCREMENTAL en la página 7-19.
- Control vectorial sin encoder ('sensorless').

Para informaciones más detalladas de los controles presentados consulte el manual de programación disponible en **www.weg.net**.

5.2 MOTOR SÍNCRONO

Con el objetivo de permitir el accionamiento de motores síncronos, el MVW3000 introduce una serie de funciones de software y nuevos elementos de hardware para comando y control de estos motores.

La Figura 5.1 en la página 5-1 presenta el esquema general del accionamiento del motor síncrono a través del MVW3000. Para más detalles sobre el sistema de control de excitación y la conexión directa del motor a la red, consultar el proyecto eléctrico del convertidor.

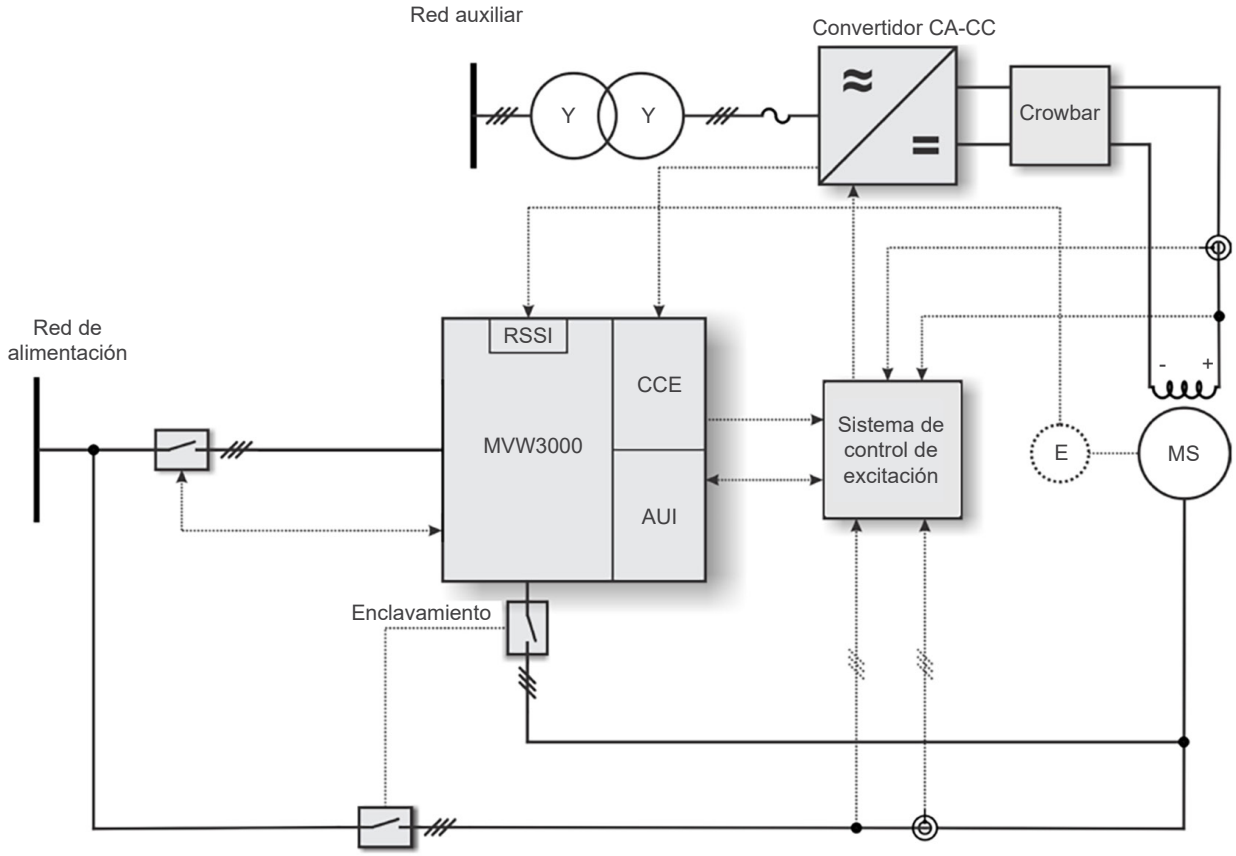


Figura 5.1: *Esquema general del convertidor para motor síncrono*

5.2.1 Encoder Absoluto con Tarjeta RSSI

En la aplicación de accionamiento de la máquina síncrona es necesario el uso de un encoder absoluto, para que se tenga la posición exacta del rotor, con relación al estator, ya que el encoder incremental no es capaz de suministrar esa información.

5.2.1.1 Encoder absoluto

El control de motor síncrono exige el uso de encoder absoluto (disponible para los modelos presentados en la Tabla 5.1 en la página 5-2 de 13 y 14 bits), el cual debe seguir las especificaciones a continuación:

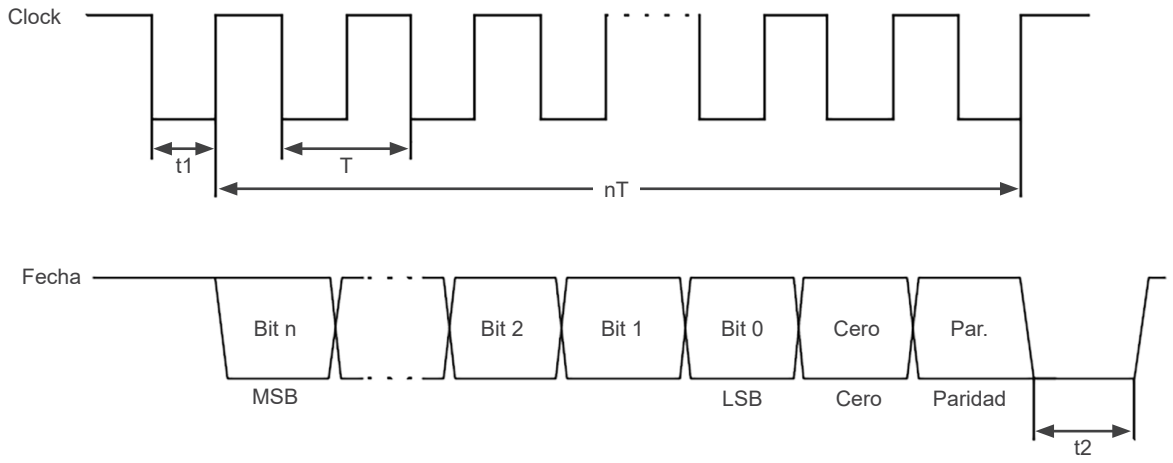


Figura 5.2: *Ejemplo de especificación de Clock y transferencia de datos para el encoder absoluto*

Tabla 5.1: *Ejemplos de encoder para uso en el MVW3000*

Fabricante	Modelo de Encoder	Cantidad de Bits	Cero Bit	Bit de Paridad
Leine Linde	ISA647100150	13	Sí	No
Baumer	MHAP 400 B5 XXXXSB14EZ D	14	Sí	Sí

En el montaje del encoder junto al motor se recomienda:

- Acoplar el encoder directamente al eje del motor (usando un acoplamiento flexible, no obstante, sin flexibilidad torsional).
- Tanto el eje como la carcasa metálica del encoder deben estar eléctricamente aislados del motor (espaciamiento mínimo: 3 mm).
- Para obtener más detalles sobre el montaje del codificador, consulte el manual de instalación del fabricante.

Utilizar acoplamientos flexibles de buena calidad que eviten oscilaciones mecánicas o "backlash".

5.2.1.2 Tarjeta RSSI

O uso de encoder absoluto implica na necessidade de uma interface de dados SSI (Synchronous Serial Interface) entre o encoder e o inversor. Para la especificación de encoder descrita anteriormente fue desarrollada la tarjeta RSSI. Esta tarjeta precisa ser alimentada con 24 V en corriente continua y consume hasta 700 mA y tiene las siguientes características:

- Canal de comunicación RS485 para transmisión de datos y clock con estándar SSI, con el encoder absoluto.

Para la conexión eléctrica utilizar cable blindado, manteniendo como mínimo la distancia de 25 cm de los demás cableados (potencia, control, etc.). De preferencia, dentro de un electroducto metálico, conforme es presentado en la Figura 5.3 en la página 5-3.

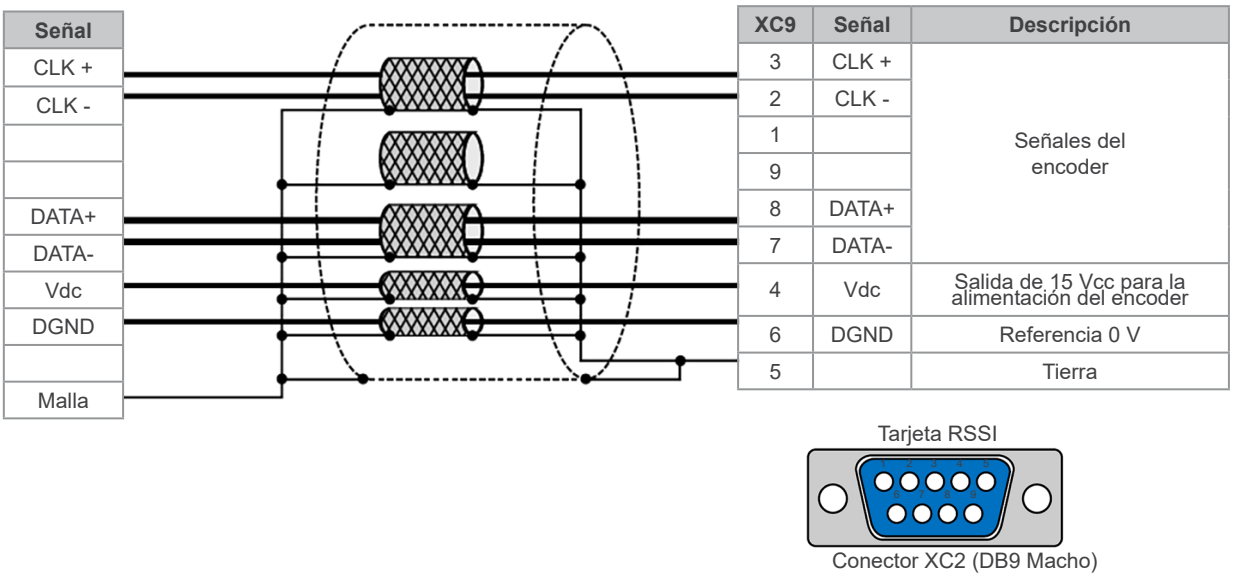


Figura 5.3: *Cable de conexión RSSI - Encoder*

Las conexiones con el encoder y con las tarjetas CCE y tarjeta de interfaz fibra óptica, y los componentes de la tarjeta RSSI son mostrados en la Figura 5.4 en la página 5-3 y en la Figura 5.5 en la página 5-4 respectivamente.

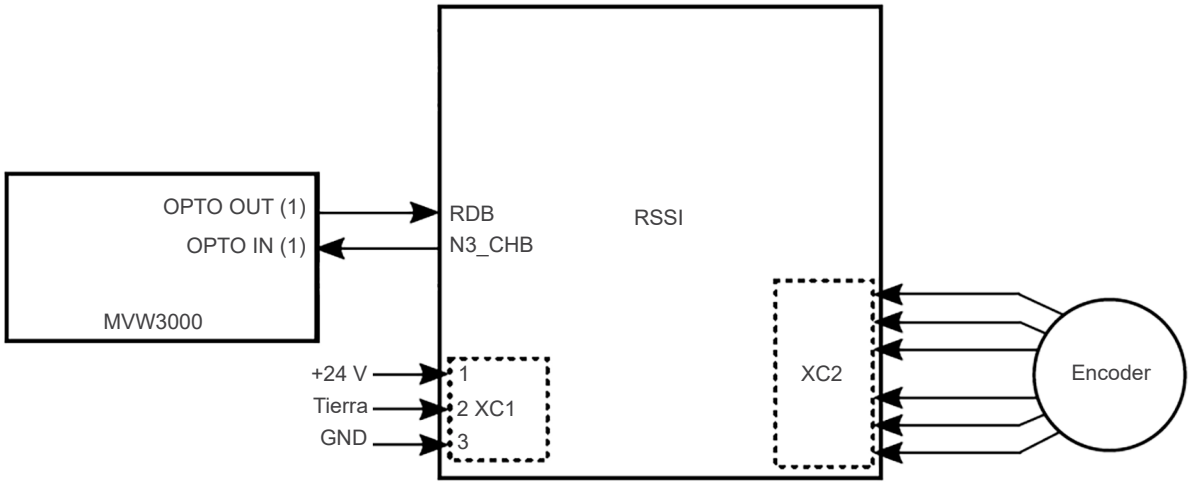


Figura 5.4: *Diagrama de conexión*

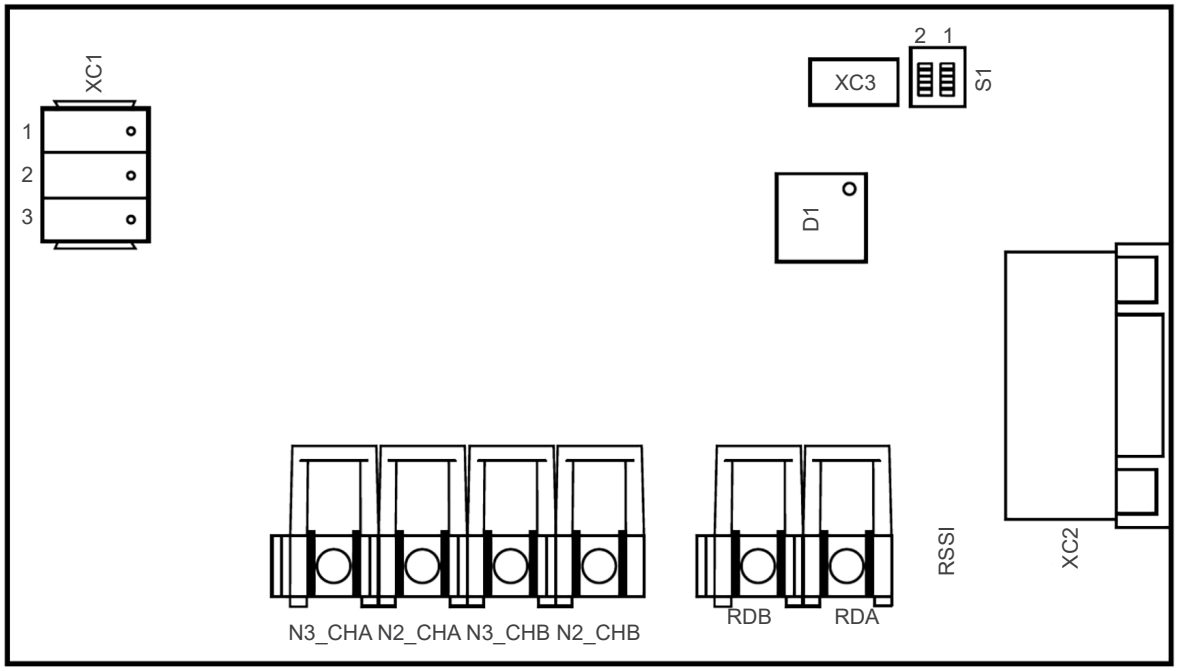


Figura 5.5: *Tarjeta RSSI*

5.2.2 Conjunto de Campo (CC con Escobillas)

La excitación del campo del motor síncrono puede ser hecha a través de un convertidor CA-CC que presente la posibilidad de ser comandado por una malla de control, con una entrada para referencia en corriente y disponibilidad de salida analógica, con la información de la corriente de salida (realimentación en el MVW3000).

Especificaciones:

Entrada de referencia de corriente CA-CC: de 0 a 10 V (CA-CC 5 V = 1 PU; observar P00594 (C3.2.2.2 del manual de programación).

Retorno de la corriente de salida para el MVW3000: 0 a 10 V (MVW3000 5 V = 1 PU, observar P0594 (C3.2.2.2 manual de programación) y P00581 o P00584 (Función entrada analógica AI1 y AI2, C5.11.1 manual de programación).

¡NOTA!
La tarjeta CCE tiene solamente señales en tensión, para uso en corriente debe ser usado un transductor de corriente externo.

¡NOTA!
Las informaciones descritas en el Capítulo 5 MOTORES SOPORTADOS en la página 5-1 de este manual se refieren al accionamiento de máquinas síncronas con excitación CC y con escobillas. Para el accionamiento de máquinas síncronas con otros tipos de excitación, consultar a WEG.

5.3 MOTORES SÍNCRONOS DE IMANES PERMANENTES (PMSM)

El MVW3000 es un producto de alto desempeño proyectado también para control de motores síncronos de imán permanente (PMSM) de polos lisos.

La aplicación de motores de imanes permanentes (PMSM) de polos lisos se torna atractiva debido a su performance, alta rotación, densidad de potencia y eficiencia, siendo ampliamente utilizados en aplicaciones de extracción de petróleo en el fondo del mar y aplicaciones de motores en alta velocidad.

El método de control utilizado por el MVW3000 es el control vectorial por tensión sin sensor de posición ni de velocidad (sensorless). Este control robusto posibilita la operación con factor de potencia unitario y máximo aprovechamiento del drive y del motor. Este control permite la operación con régimen de máximo torque por amperio (MTPA).

6 INSTALACIÓN, CONEXIÓN, ENERGIZACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Este capítulo describe los procedimientos de mantenimiento preventivo y de instalación eléctrica y mecánica del MVW3000. Las orientaciones y sugerencias deben ser seguidas para el correcto funcionamiento del convertidor.

¡ATENCIÓN!
La manipulación y las instalaciones mecánica y eléctrica del MVW3000 deben ser realizadas por personas capacitadas por WEG.

Almacenamiento del tablero y de las células de potencia del MVW3000:

- Luego del recibimiento, remover el film plástico para evitar la condensación de la humedad.
- No almacenarla expuesta a rayos solares ni a temperaturas superiores a 40 °C.
- Almacenarla en local limpio y protegido, y con humedad del aire no superior a 80 %.
- Durante el tiempo de almacenamiento, las condiciones citadas anteriormente deben ser atendidas, sin embargo, cuando los componentes sean almacenados por más de un año, deberán ser tomadas medidas para deshumidificar el local de almacenamiento.
- Al usar equipos, tras un largo período de almacenamiento, verifique si el equipo está libre de arañones, suciedad, herrumbre u otros.
- El desempeño y la confiabilidad del convertidor pueden ser perjudicados si el convertidor o las células de potencia fueran almacenadas en un ambiente fuera de las condiciones citadas anteriormente.

¡PELIGRO!
- Los procedimientos recomendados en este aviso tienen como objetivo proteger al usuario contra muerte, heridas graves o daños materiales considerables.
- Equipamiento para seccionamento de la alimentación: prever equipamiento para seccionamento de las alimentaciones del convertidor de frecuencia (potencia y auxiliar). Estos deben seccionar las alimentaciones para el convertidor cuando necesario (por ej.: durante trabajos de instalación y mantenimiento).
- Este equipamiento no puede ser utilizado como mecanismo de parada de emergencia.
- Certifíquese que la red de alimentación se encuentre desconectada antes de iniciar las conexiones.
- Las informaciones a seguir sirven como ejemplo para una instalación correcta. Siga las normativas de instalaciones eléctricas aplicables.

6.1 INSTALACIÓN MECÁNICA

6.1.1 Condiciones Ambientes

El local de instalación del convertidor es un factor importante para asegurar el buen funcionamiento del producto, así como la vida útil de sus componentes. El convertidor debe ser montado en un ambiente libre de:

- Exposición directa a los rayos solares, lluvia, humedad excesiva y ambientes salinos.
- Gases o líquidos explosivos o corrosivos.
- Vibración excesiva, polvo o partículas metálicas/aceites suspendidos en el aire.

Condiciones ambientales permitidas:

- Temperatura: de 0 ºC a 40 ºC - condiciones nominales.
- De 40 ºC a 50 ºC con reducción de la corriente de 2,5 % para cada grado Celsius por encima de 40 ºC.
- Humedad relativa del aire: 5 % a 90 % sin condensación.
- Altitud máxima: hasta 1000 m - condiciones nominales.
- De 1000 m a 4000 m reducción de la corriente de 1 % para cada 100 m por encima de 1000 m.
- Grado de contaminación: 2 (conforme normativa IEC/UL). Solamente contaminación no conductiva.
- La condensación debe causar conductividad en la contaminación.

El convertidor de media tensión MVW3000 es suministrado en forma de un tablero y sus dimensiones son presentadas en las tablas Tabla 4.2 en la página 4-4 até Tabla 4.13 en la página 4-6. De acuerdo con los componentes montados en cada división del tablero y su función, este tablero completo resulta en la unión inseparable de cuatro funciones: circuito de maniobra y protección, transformador desfasador, células de potencia y control principal.

Las celdas de potencia del convertidor se suministran insertadas en sus respectivos compartimientos.

6.1.2 Procedimientos Recomendados en la Manipulación

Se recomienda quitar totalmente el embalaje solamente cuando se posicione el tablero en el local definitivo de operación. Antes de izar o mover el tablero, verificar la documentación que acompaña el producto y conocer los puntos disponibles para conexión mecánica de los equipos de izamiento, transporte y puntos frágiles.

Observar y seguir las instrucciones pertinentes.

6.1.3 Izamiento

Asegúrese de que el equipo utilizado para realizar el izamiento del tablero y de las células del convertidor sea adecuado para su geometría y masa (válido para una corriente máxima de cada respectivo tamaño), conforme es presentado en la Tabla 6.1 en la página 6-2. Para los valores de las células de cada tamaño vea la Tabla 4.14 en la página 4-7.

Tabla 6.1: *Masa del tablero (aproximado; los valores pueden variar conforme la corriente soportada)*

Tamaño	Masa Tablero Convertidor + Células [kg]	Masa Tablero + Transformador [kg]	Masa Tablero Control [kg]	Masa Total [kg]
A1	100	950	450	1500
B1	100	1250	450	1800
C1	150	1500	450	2100
D1	200	1800	450	2450
E1	200	2150	450	2800
F1	300	2650	450	3400
G1	300	3300	450	4050
A2	200	1250	450	1900
B2	200	1850	450	2500
C2	250	2450	450	3150
D2	350	3000	450	3800
E2	350	3700	450	4500
F2	1300	4700	450	6450
G2	1300	6000	450	7750
A3	900	1500	450	2850

Tamaño	Masa Tablero Convertidor + Células [kg]	Masa Tablero + Transformador [kg]	Masa Tablero Control [kg]	Masa Total [kg]
B3	900	2450	450	3800
C3	1000	3200	450	4650
D3	1250	4050	500	5800
E3	1300	5050	500	6850
F3	1550	6450	500	8500
G3	1600	8350	500	10450
A4	950	1750	450	3150
B4	1000	2900	450	4350
C4	1100	3900	450	5450
D4	1400	4900	450	6800
E4	1450	6200	450	8150
F4	1800	7950	450	10250
G4	1850	10400	450	12750
A5	1050	2150	450	3650
B5	1100	3650	450	5200
C5	1250	4900	450	6600
D5	1550	6350	500	8400
E5	1600	7950	500	10050
F5	2050	10300	500	12850
G6	2150	13500	500	16200
A6 (1)	1100	2350	450	3900
B6 (1)	1200	4050	450	5700
C6 (1)	1350	5550	450	7350
D6 (1)	1700	7150	500	9350
E6 (1)	1800	9000	500	11300
F6 (1)	2350	11700	500	14550
G6 (1)	2400	15450	500	18350
A6 (2)	1100	2500	450	4050
B6 (2)	1200	4400	450	6050
C6 (2)	1350	6000	450	7800
D6 (2)	1700	7800	500	10000
E6 (2)	1800	9800	500	12100
F6 (2)	2350	12800	500	15650
G6 (2)	2400	16800	500	19700
A7 (3)	1800	3200	450	5450
B7 (3)	1900	5150	450	7500
C7 (3)	2100	6800	450	9350
D7 (3)	2600	8650	500	11750
E7 (3)	2700	10800	500	14000
F7 (1)	3350	13900	500	17750
G7 (1)	3450	18100	500	22050
A7 (4)	1800	3450	450	5700
B7 (4)	1900	5600	450	7950
C7 (4)	2100	7450	450	10000
D7 (4)	2600	9500	500	12600
E7 (4)	2700	11900	500	15100
F7 (4)	3350	15250	500	19100

Tamaño	Masa Tablero Convertidor + Células [kg]	Masa Tablero + Transformador [kg]	Masa Tablero Control [kg]	Masa Total [kg]
G7 (4)	3450	20000	500	23950
A8	2000	3650	450	6450
B8	2000	6150	450	8600
C8	2200	8250	450	10900
D8	2800	10550	500	13850
E8	2850	13200	500	16550
F8	3600	17050	500	21150
G8	3700	22350	500	26550
A9	1950	3950	450	6350
B9	2050	6700	450	9200
C9	2350	9050	450	11850
D9	2950	11600	500	15050
E9	3050	14500	500	18050
F9	3850	18850	500	23200
G9	4000	24700	500	29200
A10	2050	4250	450	6750
B10	2150	7200	450	9800
C10	2450	9800	450	12700
D10	3100	12650	500	16250
E10	3200	15850	500	19550
F10	4100	20550	500	25150
G10	4250	27000	500	31750
A11	2100	4500	450	7050
B11	2250	7800	450	10500
C11	2600	10600	450	13650
D11	3250	13650	450	17400
E11	3400	17150	450	21050
F11	4400	22350	450	27250
G11	4550	29350	450	34400
A12 (5)	2200	4800	450	7450
B12 (5)	2350	8450	450	11250
C12 (5)	2700	11550	450	14700
D12 (5)	3400	14850	500	18750
E12 (5)	3550	18800	500	22850
F12 (5)	4650	24450	500	29600
G12 (5)	4800	32200	500	37500
A12 (6)	2200	5000	450	7650
B12 (6)	2350	8750	450	11550
C12 (6)	2700	12000	450	17250
D12 (6)	3400	15500	500	19400
E12 (6)	3550	19600	500	23650
F12 (6)	4650	25500	500	30650
G12 (6)	4800	33600	500	38900

(1) Para modelos con tensión de 6000 V a 6300 V.
(2) Para modelos con tensión de 6600 V a 6900 V.
(3) Para modelos con tensión de 7200 V.
(4) Para modelos con tensión de 8000 V.
(5) Para modelos con tensión de 13200 V.
(6) Para modelos con tensión de 13800 V.

Observar el centro de gravedad y asegurarse de que los soportes de izamiento sean adecuados y seguros. Utilice la configuración indicada en la Tabla 6.1 en la página 6-2.

Los cables o cadenas utilizados en el izamiento deben formar un ángulo mayor de 45° con respecto a la horizontal.

El izamiento debe ser realizado lentamente y de modo estable. Asegúrese, previamente, de la inexistencia de obstáculos en todo el trayecto a ser recorrido durante esta etapa.

En caso de que sea constatada cualquier alteración o daños en la estructura del tablero, abortar el izamiento y reposicionar los cables o cadenas, conforme es presentado en la Figura 6.1 en la página 6-5.

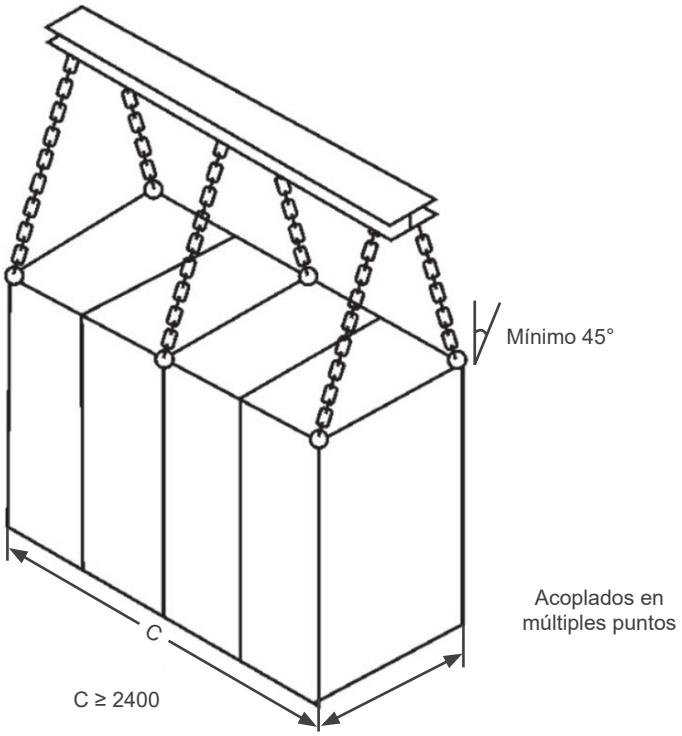


Figura 6.1: *Mecanismo recomendado para izamiento y desplazamiento del tablero*

¡ATENCIÓN!
Durante el izamiento, acople las cadenas o cables en todos los puntos de izamiento disponibles en el tablero.

6.1.4 Desplazamiento

En caso de la utilización de grúa pórtico, grúa o polipasto, asegúrese de que los movimientos sean lentos y suaves, de forma de que el tablero y las células no se balanceen o sufran vibraciones excesivas.

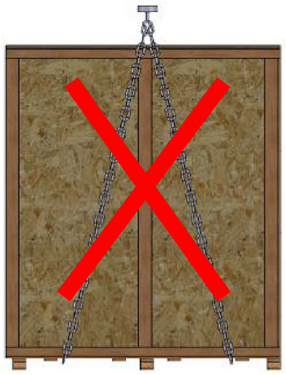
En la utilización de sistemas hidráulicos, “piler”, “roller” u otro equipo de transporte, distribuir los puntos de sustentación mecánica de estos equipos de una extremidad a la otra del tablero, evitando aplicar presión sobre las áreas frágiles. Asegúrese de que todas las puertas del tablero estén cerradas y trabadas y que las manijas de las puertas estén en la posición protegida.

El uso de la apiladora y de grúa pórtico con cadenas está ilustrado en la Figura 6.2 en la página 6-6. El tablero del transformador debe ser movido solamente con el uso de apiladora. Para informaciones sobre la masa del transformador, vea la Tabla 6.1 en la página 6-2.

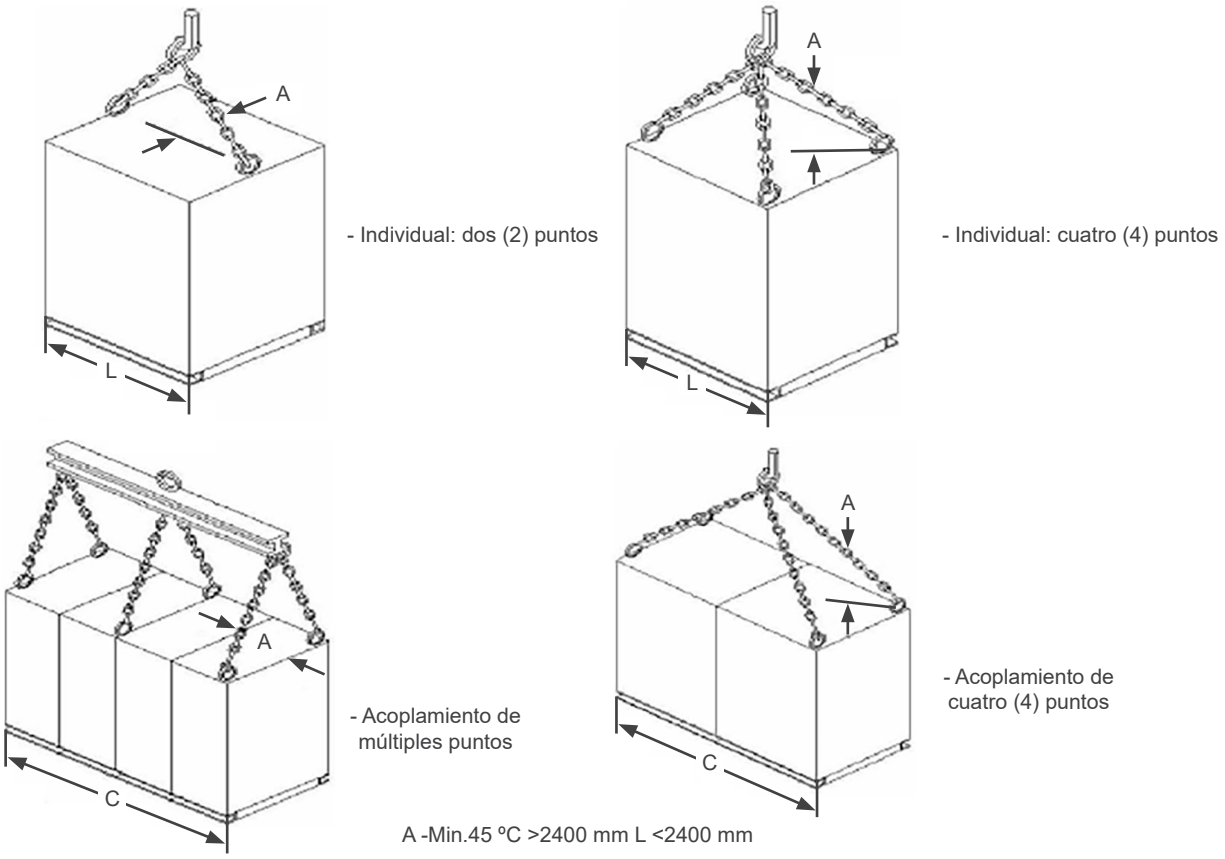
- Apiladora.
- Polipasto con balancín.

(a)

Prohibido el uso de cadena para izamiento y el tránsito por debajo de la caja.



(b)



(c)

Figura 6.2: *(a) a (c) Procedimiento para mover el MVW3000*

¡NOTA!
Elevar el tablero del transformador solo con la carretilla elevadora.

6.1.5 Apertura del Embalaje

Utilice herramientas adecuadas para desembalar el tablero y las células del MVW3000. Durante este procedimiento, verificar si todos los ítems que constan en la documentación del producto estánpresentes y en perfecto estado. Contacte a su representante WEG, o llame a los teléfonos de la asistencia técnica, en caso de que ocurra cualquier problema.

Remueva el embalaje de las células de repuesto, ya que éstas poseen componentes frágiles (tarjetas electrónicas, conectores de fibra óptica, buses, cableados, etc.). Evite tocar estos componentes. La manipulación de las células debe ser realizada siempre por su estructura externa.

Durante la apertura del embalaje, inspeccionar posibles daños. No instalar las células en caso de cualquier sospecha de daño encontrado.

Retirar cualquier partícula proveniente del embalaje (plástico, madera, telgopor, metal, clavos, tornillos, tuercas, etc.) que puedan haber permanecido tanto en el tablero como en las células del convertidor.

¡ATENCIÓN!
Si cualquier componente presentara problemas (daños) se recomienda:
- Parar con la apertura del embalaje inmediatamente.
- Contactar a la transportadora y registrar, de modo formal, el problema encontrado.
- Fotografiar las piezas y/o componentes dañados.

El embalaje de las células de potencia estándar para transporte hasta tres células está presentado en la Figura 6.3 en la página 6-7.

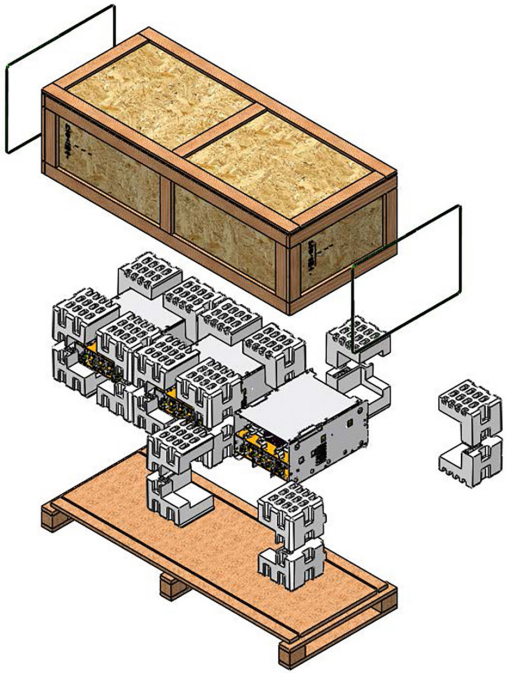


Figura 6.3: *Célula de potencia estándar con embalaje*

Para el transporte vía modal aéreo fueron colocados refuerzos extra, que precisan ser retirados durante el desembalaje del producto, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Retirar las dos venecianas superiores del tablero de las células para tener acceso a los tornillos de los soportes superiores: Figura 6.4 en la página 6-9 - imagen 1.

2. Retirar los tornillos que fijan los soportes superiores: Figura 6.4 en la página 6-9 - imagen 2.

3. Luego de retirar los soportes superiores de transporte, montar los soportes de izamiento con los mismos tornillos: Figura 6.4 en la página 6-9 - imagen 3.

4. En el tablero del transformador, retirar el soporte de transporte posterior: Figura 6.4 en la página 6-9 - imagen 4.

5. Retirar también los dos soportes frontales del tablero del transformador: Figura 6.4 en la página 6-9 - imagen 5.

6. Remontar las tapas frontales y las venecianas: Figura 6.4 en la página 6-9 - imagen 6.

7. Remontar los cierres posteriores: Figura 6.4 en la página 6-9 - imagen 7.

Figura 6.4: *Procedimiento de remoción de los refuerzos de transporte aéreo del MVW3000*

6.1.6 Acoplamiento de los Tableros

El acoplamiento del MVW3000 debe seguir el procedimiento presentado:

1. Posicione las columnas lado a lado, de modo que estén alineadas en el sentido de la profundidad, de acuerdo con la Figura 6.5 en la página 6-10 - imagen 1.

2. Use los tornillos, arandelas y tuercas que vienen con el producto, en la caja de ítems individuales, en los ocho orificios de acoplamiento disponibles, vistos en la Figura 6.5 en la página 6-10 - imagen 2.

3. Monte los tornillos de acuerdo con la secuencia mostrada en la Figura 6.5 en la página 6-10 - imagen 3 y aplique el torque de 19 Nm:
   a) Tornillo M8x20.
   b) Arandela.
   c) Tuerca M8.

4. Tornillo, tuerca y arandela montados, de acuerdo con lo ilustrado en la Figura 6.5 en la página 6-10 - imagen 4.

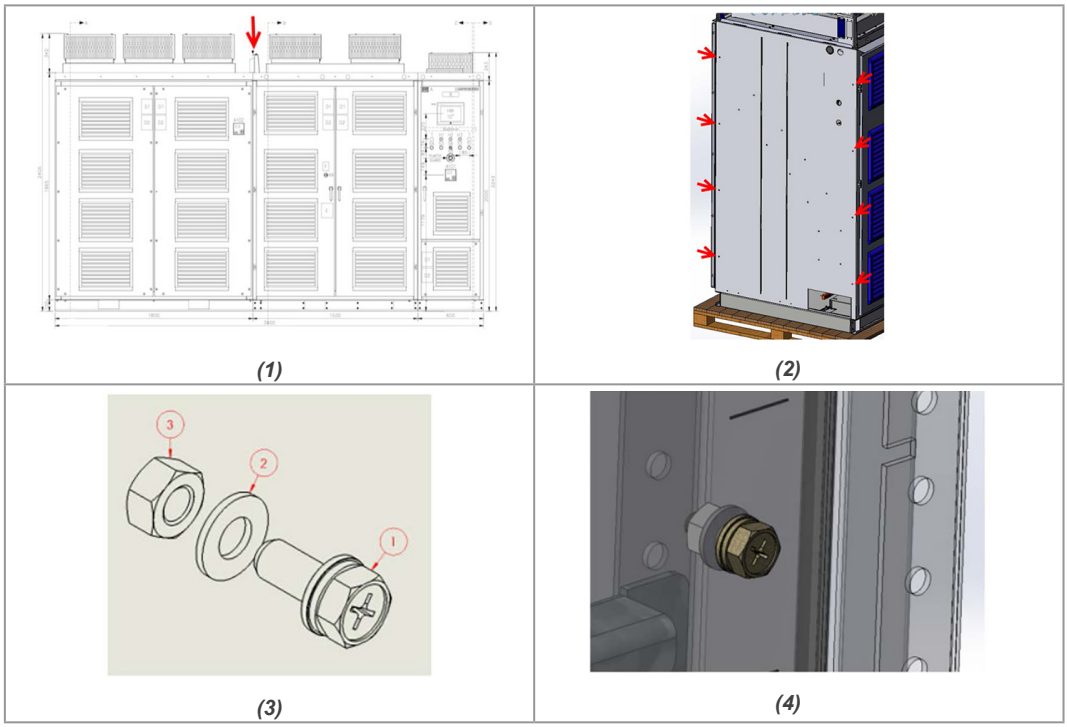


Figura 6.5: *Procedimiento de acoplamiento del MVW3000*

6.1.7 Posicionamiento/Fijaxión

El tablero del MVW3000 debe ser posicionado en una superficie lisa y nivelada, evitando, así, inestabilidad mecánica, desalineamiento de puertas, entre otros problemas.

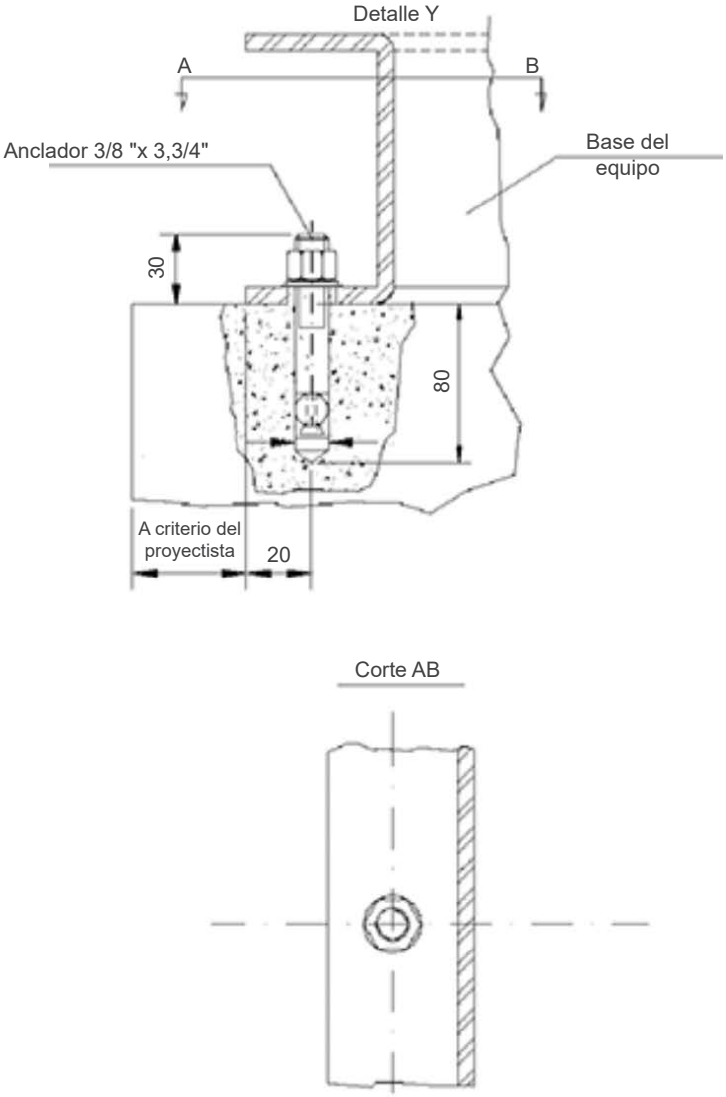
¡ATENCIÓN!
Algunos modelos del MVW3000 son seccionados para fines de transporte.
Todas las partes seccionadas deben ser debidamente acopladas durante el comisionamiento.

La posición final de operación del tablero debe permitir su irradiación por todas sus superficies y permitir el flujo de ventilación necesario para su funcionamiento. El área frontal del tablero no puede ser obstruida, ya que posibilita la apertura total de las puertas del tablero, la inserción y extracción de las células del convertidor y la instalación y/o manipulación de los cables de energía y de control.

La Figura 6.6 en la página 6-11 muestra la fijación de los tableros al piso. Para instrucciones orientativas, se debe consultar el proyecto específico del cliente.

Las tablas Tabla 4.2 en la página 4-4 a Tabla 4.13 en la página 4-6 presentan las dimensiones de los tableros disponibles.

¡ATENCIÓN!
Observar, para la disponibilidad y acceso de las conexiones eléctricas:
- Cables de entrada al tablero del MVW3000 y salida al motor.
- Protecciones del transformador y del motor.
- Entradas y salidas analógicas y digitales.
- Comandos y estados del cubículo de entrada cuando éste sea suministrado separadamente del tablero del MVW3000. Es necesario prever espacio detrás del tablero para acceso trasero de los componentes internos, durante la instalación del producto.



Observaciones:
(1) Instrucciones orientativas, consultar proyecto específico del cliente.
(2) Puntos de fijación del tablero em la base.
(3) Todas las dimensiones están en milímetros (mm), excepto donde se indique otra unidad.

Figura 6.6: *Fijación del tablero MVW3000 al piso*

¡NOTA!
Las recomendaciones para fijación del tablero pueden variar para los diversos modelos del MVW3000.
Para más informaciones consultar la documentación del proyecto específico que viene con el producto.

6.1.8 Inserción de las Células de Potencia

La inserción de las células de potencia debe ser realizada con el auxilio del carrito para transporte, conforme es presentado en la Figura 6.7 en la página 6-12 y de acuerdo con el siguiente procedimiento.

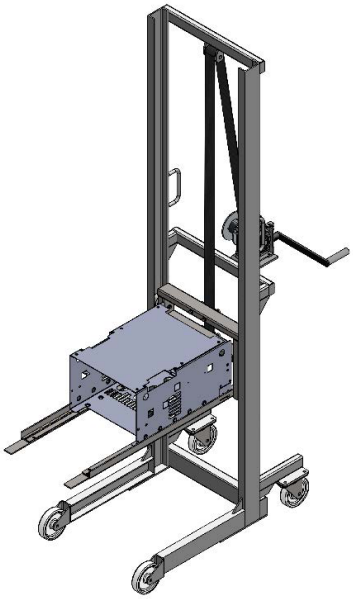


Figura 6.7: *Carro para inserción / extracción / movimiento de las células de potencia*

En la Figura 6.8 en la página 6-13 muestra los pasos de inserción de célula en el convertidor, conforme el siguiente orden:

1. Gire la manivela del carrito hasta bajarlo al piso. Posicione la célula sobre la bandeja del carrito - imagen 1.

2. Aproxime el carrito de transporte al tablero, eleve la célula hasta la altura necesaria - imagen 2.

3. Acople la bandeja del carrito en el soporte del tablero - imagen 3.

4. Verifique si la bandeja se encajó correctamente y trabe las ruedas del carrito - imagen 4.

5. Empuje la célula, observando la alineación con el soporte del tablero, hasta que la célula toque el final del - imagen 5.

6. Encaje las dos manoplas de inserción en los pernos de las células en la posición indicada - imagen 6.

7. Posicione la palanca, de forma que su perforación de menor diámetro quede concéntrica al perno de inserción de la célula - imagen 7.

8. Gire las dos manoplas simultáneamente hasta que queden una paralela a la otra y que la célula quede en la posición de atornillado con el soporte del tablero - imagen 8.

9. Retire las dos palancas y fije la célula al soporte del tablero con los dos tornillos de enclavamiento. Torque: 8 Nm - imagen 9.

10. Levante la bandeja del carrito hasta desacoplarla del soporte de la célula y aparte el carrito del tablero.

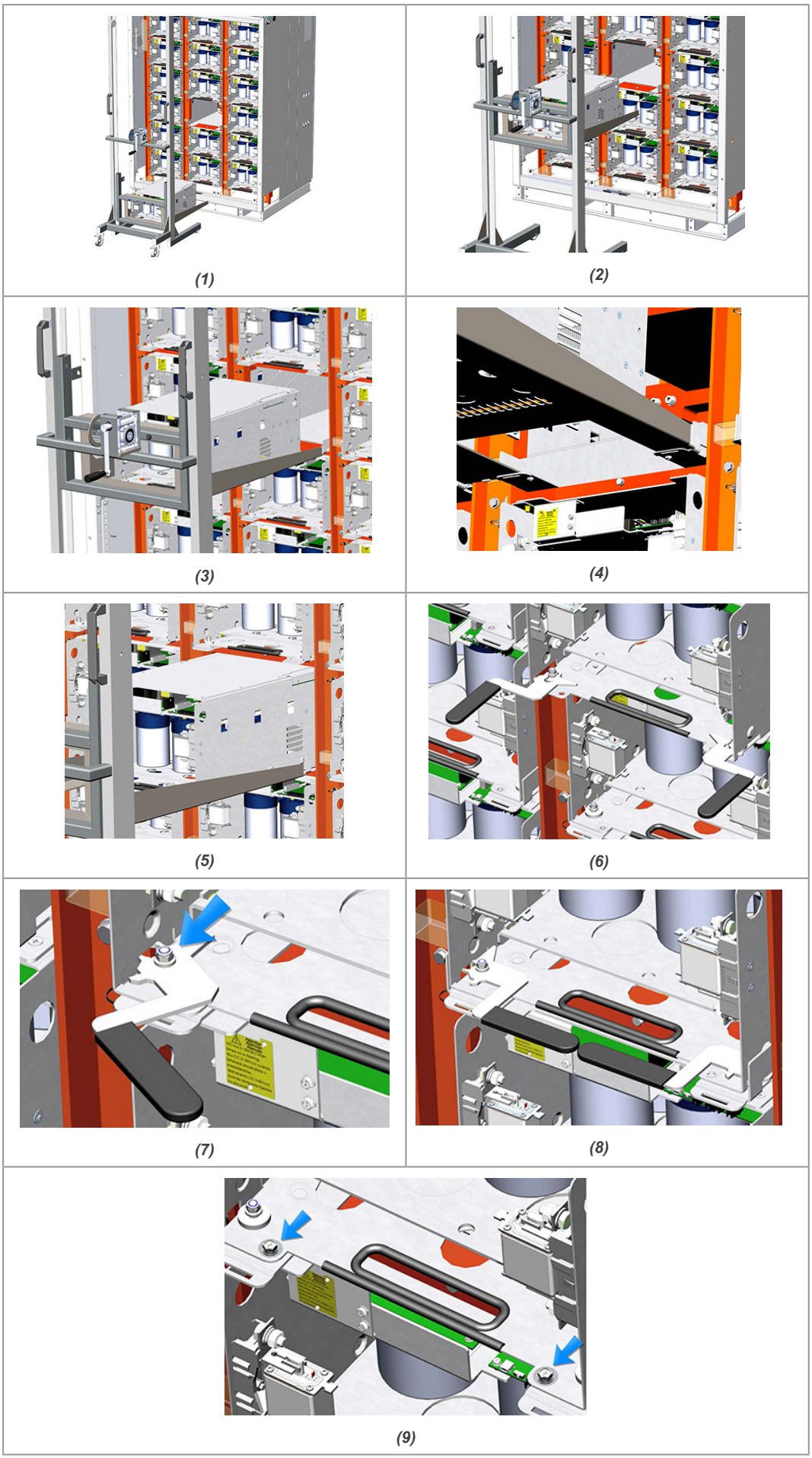


Figura 6.8: *Detalles de las etapas de inserción de las células*

¡ATENCIÓN!
El transporte de la célula de potencia debe ser realizado con la célula próxima al piso, conforme es presentado en la Figura 6.8 en la página 6-13 - imagen 1.

6.1.9 Conexiones Eléctricas y de Fibra Óptica en las Células de Potencia

Después de insertadas las células de potencia (fases U, V y W), conectarlas a los cables de fibra óptica, conforme las etiquetas ubicadas en las células y en los cables. Vea la Figura 6.9 en la página 6-14 para más detalles.

Las identificaciones de los cables son presentadas en la Tabla 6.2 en la página 6-15.

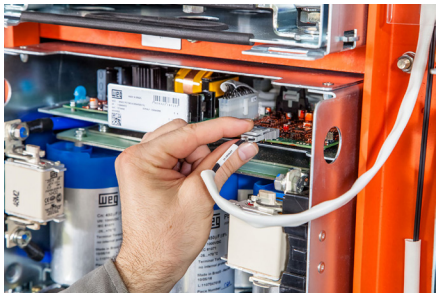


Figura 6.9: *Detalle de las etapas de instalación del cable de fibra óptica en la célula de potencia*

¡ATENCIÓN!
Los cables de fibra óptica deben ser manipulados con cuidado, para no doblarlos, aplastarlos o cortar el material.
Para ingresar o retirar los cables, ejercer fuerza solamente en los conectores, nunca en la fibra.

¡NOTA!
Para realizar la extracción de las células de potencia, seguir los procedimientos descritos en las secciones anteriores, en orden inverso. Retire el cable de fibra óptica antes de la remoción de la célula.

Tabla 6.2: *Identificación de cables de fibra óptica - convertidores con 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 y 36 células*

Conexión en la Célula de Potencia	Conexión en el Control Principal	Función
U1	CIB 1: NR1	RX
	CIB 1: NT1	TX
U2	CIB 1: NR2	RX
	CIB 1: NT2	TX
U3	CIB 1: NR3	RX
	CIB 1: NT3	TX
U4	CIB 1: NR4	RX
	CIB 1: NT4	TX
U5	CIB 1: NR13	RX
	CIB 1: NT13	TX
U6	CIB 1: NR14	RX
	CIB 1: NT14	TX
V1	CIB 1: NR5	RX
	CIB 1: NT5	TX
V2	CIB 1: NR6	RX
	CIB 1: NT6	TX
V3	CIB 1: NR7	RX
	CIB 1: NT7	TX
V4	CIB 1: NR8	RX
	CIB 1: NT8	TX
V5	CIB 1: NR15	RX
	CIB 1: NT15	TX
V6	CIB 1: NR16	RX
	CIB 1: NT16	TX
W1	CIB 1: NR9	RX
	CIB 1: NT9	TX
W2	CIB 1: NR10	RX
	CIB 1: NT10	TX
W3	CIB 1: NR11	RX
	CIB 1: NT11	TX
W4	CIB 1: NR12	RX
	CIB 1: NT12	TX
W5	CIB 1: NR17	RX
	CIB 1: NT17	TX
W6	CIB 1: NR18	RX
	CIB 1: NT18	TX
U7	CIB 2: NR1	RX
	CIB 2: NT1	TX
U8	CIB 2: NR2	RX
	CIB 2: NT2	TX
U9	CIB 2: NR3	RX
	CIB 2: NT3	TX
U10	CIB 2: NR4	RX
	CIB 2: NT4	TX
U11	CIB 2: NR13	RX
	CIB 2: NT13	TX
U12	CIB 2: NR14	RX
	CIB 2: NT14	TX

Conexión en la Célula de Potencia	Conexión en el Control Principal	Función
V7	CIB 2: NR5	RX
	CIB 2: NT5	TX
V8	CIB 2: NR6	RX
	CIB 2: NT6	TX
V9	CIB 2: NR7	RX
	CIB 2: NT7	TX
V10	CIB 2: NR8	RX
	CIB 2: NT8	TX
V11	CIB 2: NR15	RX
	CIB 2: NT15	TX
V12	CIB 2: NR16	RX
	CIB 2: NT16	TX
W7	CIB 2: NR9	RX
	CIB 2: NT9	TX
W8	CIB 2: NR10	RX
	CIB 2: NT10	TX
W9	CIB 2: NR11	RX
	CIB 2: NT11	TX
W10	CIB 2: NR12	RX
	CIB 2: NT12	TX
W11	CIB 2: NR17	RX
	CIB 2: NT17	TX
W12	CIB 2: NR18	RX
	CIB 2: NT18	TX

6.2 INSTALACCIÓN ELÉCTRICA

6.2.1 Potencia

Los cables eléctricos de potencia que conectan la entrada de la red al MVW3000 y los que hacen la conexión del tablero convertidor al motor de media tensión (Figura 6.13 en la página 6-22) deben ser específicos para aplicaciones en media tensión y dimensionados para las corrientes nominales.

Tabla 6.3: *Corriente máxima para los cables de potencia*

	Cables de Potencia [mm²]: R, S, T, U, V, W	Corriente Máxima [A]
Cable único	10	71
	16	96
	25	126
	35	157
	50	189
	70	241
	95	292
	120	337
	150	384
	185	438
	240	514

Dos cables	2x50 (*)	302
	2x70 (*)	386
	2x95 (*)	467
	2x120 (*)	539
	2x150 (*)	614
	2x185 (*)	701
	2x240 (*)	822
Tres cables	3x95 (*)	613
	3x120 (*)	708
	3x150 (*)	806
	3x185 (*)	920
	3x240 (*)	1079
Cuatro cables	4x120 (*)	876
	4x150 (*)	998
	4x185 (*)	1139
	4x240 (*)	1336
Cinco cables	5x185 (*)	1314
	5x240 (*)	1542

(*) Se recomienda que las conexiones de los cables en paralelo sean hechas por barramientos auxiliares.

¡NOTA!
Para la dimensión correcta de los cables de potencia indicado en la Tabla 6.3 en la página 6-16 se debe considerar el largo de los cables y la temperatura del ambiente, conforme es recomendado en las normas y estándares locales de instalaciones eléctricas.

Tabla 6.4: *Calibres recomendados para los cables de potencia y de puesta a tierra (cobre)*

Calibre del Cableado de Potencia (Sección S) [mm²]	Calibre Mínimo del Cableado de Puesta a Tierra (Sección S) (PE) [mm²]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S / 2

¡NOTA!
Los valores de los calibres disponibles en la Tabla 6.3 en la página 6-16 y en la Tabla 6.4 en la página 6-17 son solamente orientativos. Para el correcto dimensionamiento de los cables se debe tomar en cuenta las condiciones de instalación, las normas aplicables y la máxima caída de tensión permitida.

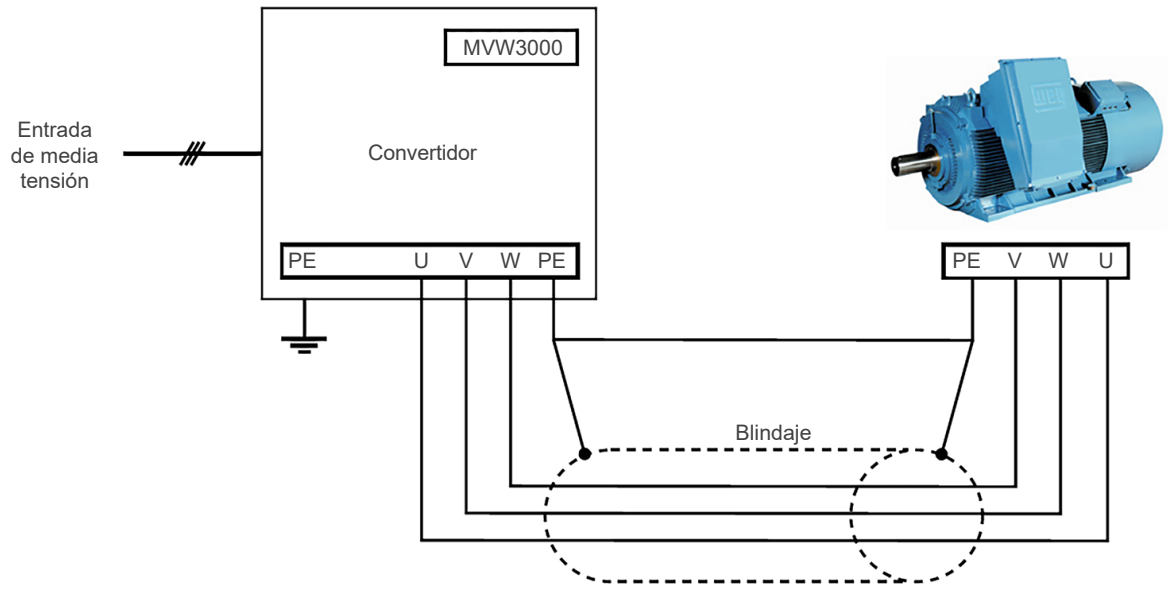


Figura 6.10: *Conexiones de potencia y de puesta a tierra*

Los cables de conexión del MVW3000 deben soportar la tensión de pico fase-tierra y fase-fase indicados en la Tabla 6.5 en la página 6-18 para la operación estándar y operación especial (válido para modelos con y sin redundancia). Los cables fueron escogidos de forma de no sobrepasar más de 20 % del valor nominal.

¡ATENCIÓN!
Se recomienda utilizar cables de potencia apantallados para la conexión entre el convertidor y el motor.
Deben ser seguidas las normas y los estándares de aislamiento de cables de media tensión locales.

Tabla 6.5: *Tensión de aislamiento mínimo de los cables de potencia*

Tensión Nominal de Salida [kV]	Tensión de Aislamiento Mínimo				
	Operación Estándar			Operación Especial (2)	
	Tensión de Pico Fase-Tierra [V]	Tensión de Pico Fase-Fase [V]	Aislamiento Recomendado del Cable [kV] (1)	Tensión de Pico Fase-Tierra y Fase-Fase [V]	Aislamiento Recomendado del Cable [kV] (1)
1,15	1553	1863	1,8/3	1863	1,8/3
2,3	2484	3726	1,8/3	3726	3,6/6
3,3	3416	5589	3,6/6	5589	3,6/6
4,16	4347	7452	3,6/6	7452	6/10
5,5	5279	9315	3,6/6	9315	6/10
6,3	6210	11178	6/10	11178	8,7/15
6,9	6210	11178	6/10	11178	8,7/15
7,2	7142	13041	6/10	13041	8,7/15
8	7142	13041	6/10	13041	8,7/15
9	8073	14904	6/10	14904	12/20
10	9005	16767	6/10	16767	12/20
11	9936	18630	8,7/15	18630	12/20
12	10868	20493	8,7/15	20493	12/20
13,2	11799	22356	8,7/15	22356	15/25
13,8	11799	22356	8,7/15	22356	15/25

(1) Conforme la norma ABNT NBR 7286. Valores eficaces (rms).
(2) Posibilidad de operación continua con cortocircuito entre una fase y tierra.

Es recomendado utilizar conectores adecuados, para las conexiones de potencia y las conexiones de la blindaje a la barra de puesta a tierra.

Apretar las conexiones con el torque adecuado, conforme es presentado en la Tabla 6.6 en la página 6-19.

Tabla 6.6: *Terminales y torque de apriete para las conexiones de potencia*

Terminal	Par [Nm] ±20 %
M8	22
M10	43
M12	75

¡PELIGRO!
Los convertidores deben ser obligatoriamente puestos a tierra de protección (PE). La conexión de puesta a tierra debe seguir las normativas locales. Utilice como mínimo cableado con el espesor indicado en la Tabla 6.4 en la página 6-17. Conéctelo a una barra de puesta a tierra específica, o al punto de puesta a tierra general (resistencia ≤ 10 ohms).

6.2.2 Celda de Entrada

El accionamiento del cubículo de entrada, pudiendo ser un disyuntor o contactor, solamente puede ser realizado por el MVW3000. La alimentación de los circuitos del disyuntor es realizada por el MVW3000. Algunas señales suministradas por el disyuntor son necesarias para su proceso de energización, son ellas:

READY (Contacto cerrado = pronto): Sistema pronto para ser maniobrado.

ON (Contacto cerrado = ligado): Estado del contactor/disyuntor encendido.

OFF (Contacto cerrado = desligado): Estado del contactor/disyuntor apagado.

TRIP (Contacto abierto = defecto): Indica un defecto en el sistema de accionamiento o actuación del circuito de protección.

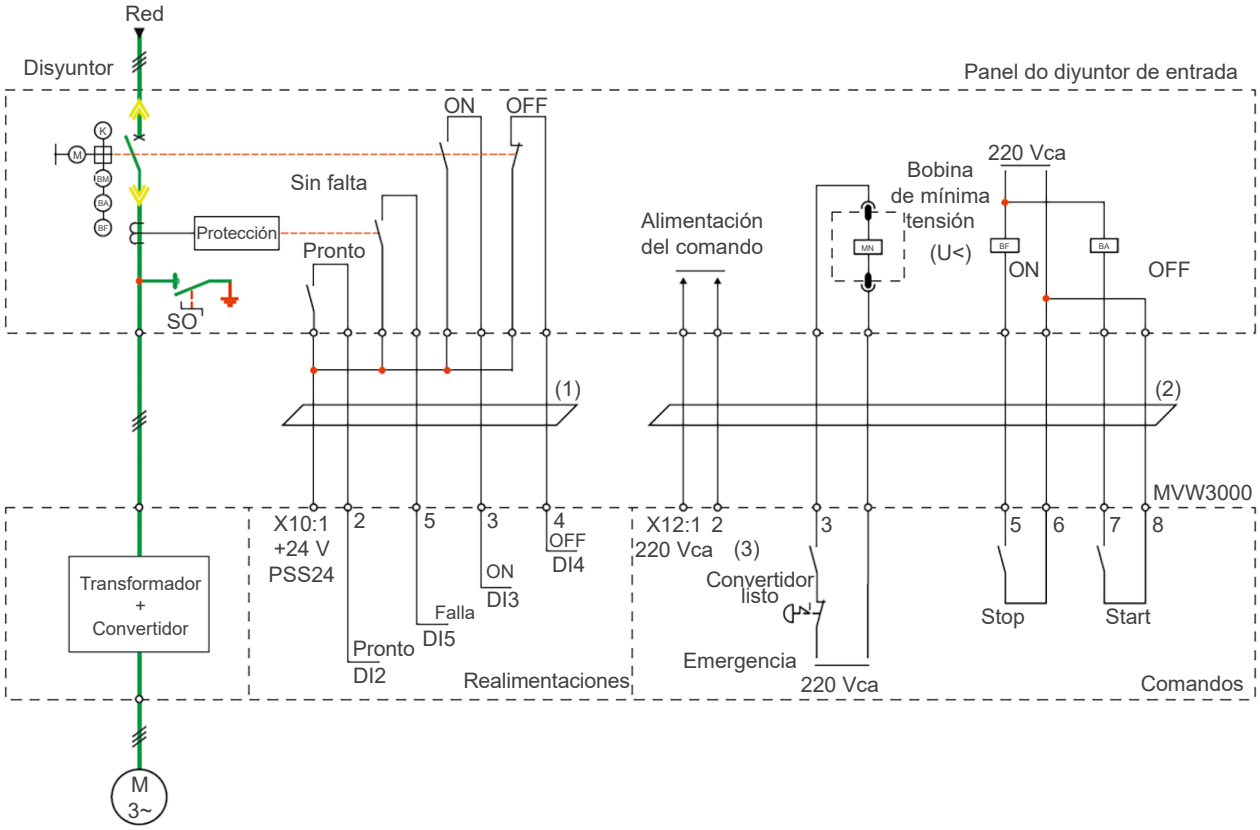
¡NOTA!
Estas señales deben ser del tipo contacto seco (libre de potencial).
Los circuitos de emergencia deben ser asociados con la señal de **READY** y nunca con la de **TRIP**.

¡NOTA!
Cuando el circuito de maniobra sea suministrado por terceros, es fuertemente recomendado que la llave de trabamiento de las puertas del MVW3000 sea bloqueada junto al disyuntor/contactor cuando este esté en la posición de no puesta a tierra.

¡NOTA!
Las reglas de conexiones de la Figura 6.11 en la página 6-20 y de la Figura 6.12 en la página 6-21 (X10 y X12) pueden sufrir alteraciones conforme el proyecto. Siempre consulte el proyecto que viene con el producto.

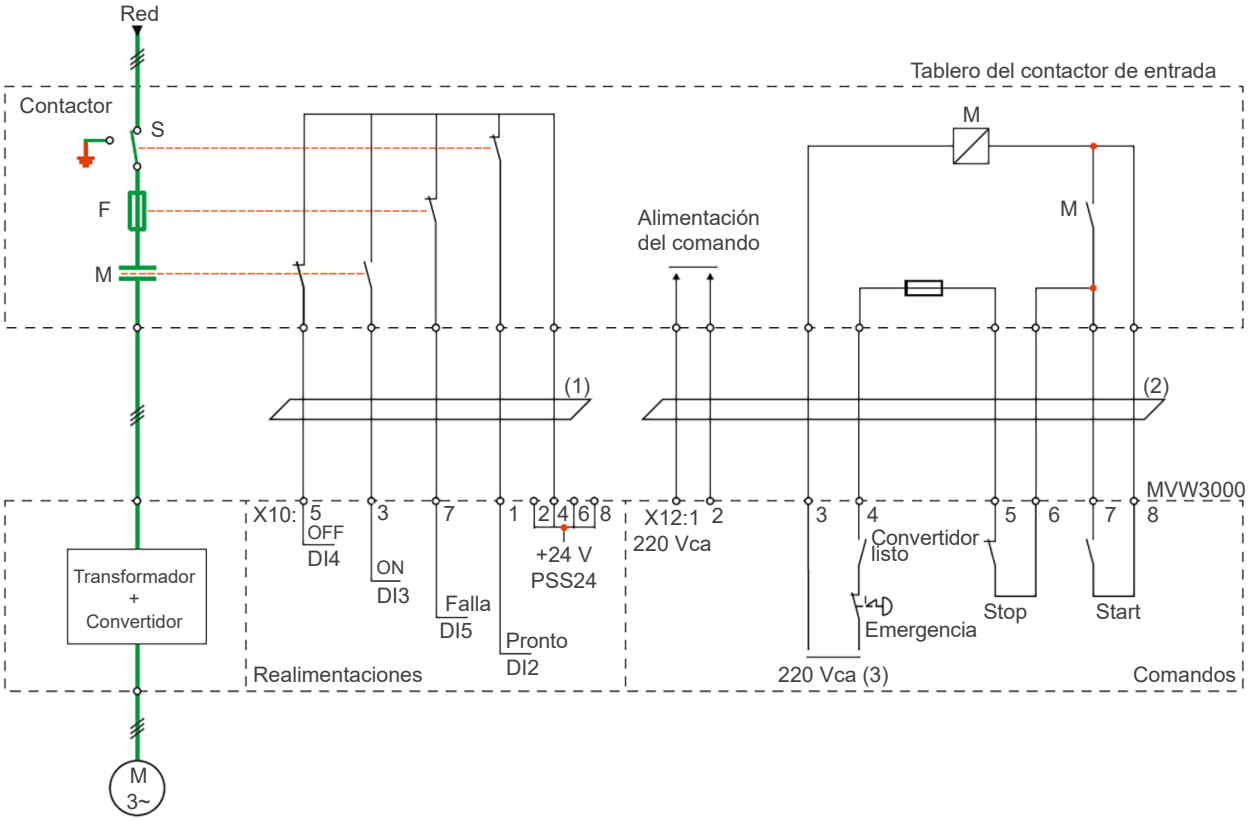
¡ATENCIÓN!
El cubículo de entrada debe ser cerrado solamente por el convertidor, en caso contrario, el transformador y el convertidor podrán ser dañados.
Es altamente recomendado que la llave de puesta a tierra del cubículo de entrada sea conectada con la señal de “READY”. El accionamiento del sistema de precarga del convertidor con el cubículo puesto a tierra puede dañar el convertidor.

¡PELIGRO!
Aunque el convertidor comanda el apagado del disyuntor de entrada no habrá garantía de su apertura.
Para aperturas de tableros de media tensión o mantenimiento, seguir todos los procedimientos de desenergización segura (consulte la Sección 6.6 INSTRUCCIONES DE DESENERGIZACIÓN SEGURA en la página 6-29).



Obs:
(1) Cableado en 24 Vcc: Utilizar cables adisplaydos (blindados) y desplezar el cableado de potencia y control.
(2) Cableado en 220 Vca: Distanciar del cableado de potencia.
(3) Ejemplo a 220 Vca. Consulte el proyecto.

Figura 6.11: *Conexiones del disyuntor de entrada al convertidor para las situaciones donde es suministrado separadamente*



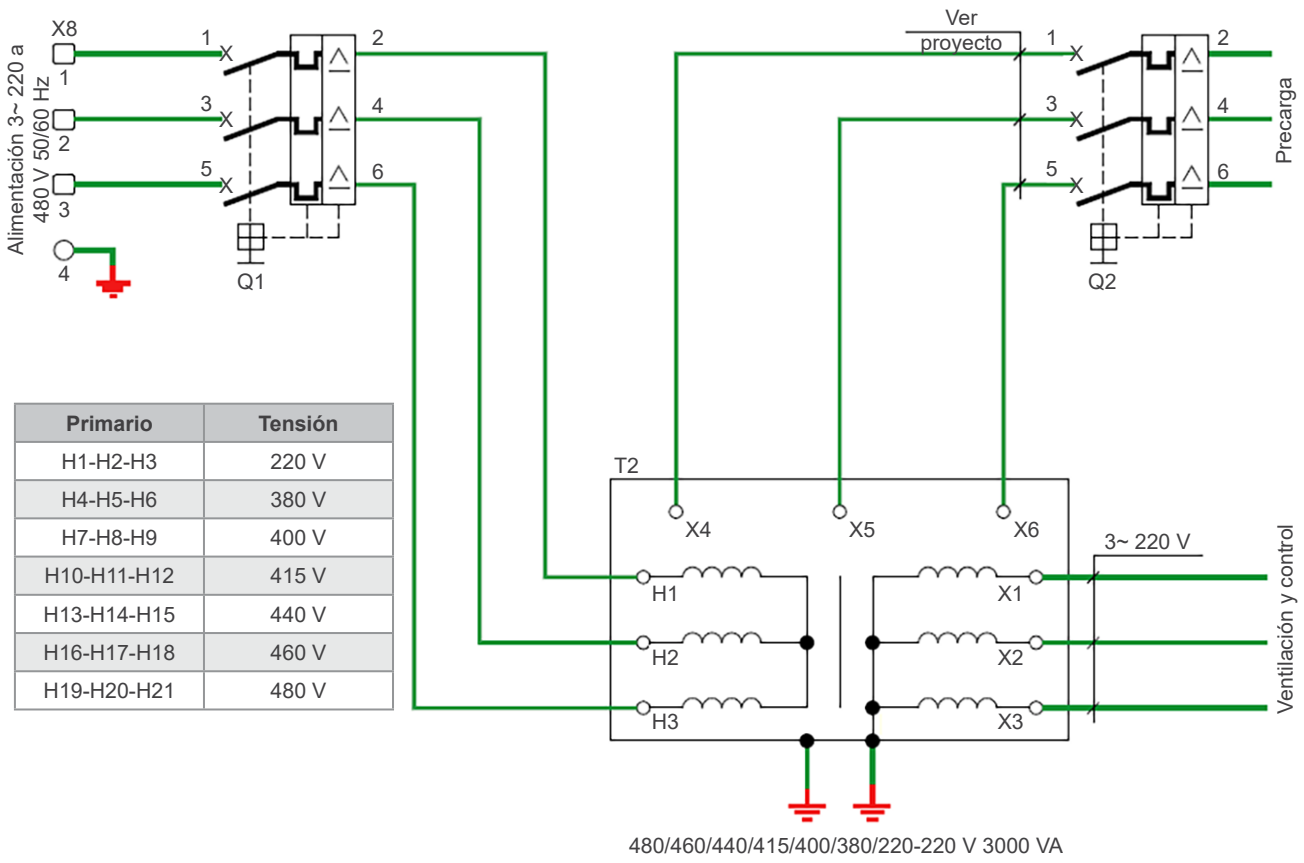
Obs:
(1) Cableado en 24 Vcc: Utilizar cables adisplaydos (blindados) y desplezar el cableado de potencia y control.
(2) Cableado en 220 Vca: Distanciar del cableado de potencia.
(3) Ejemplo a 220 Vca. Consulte el proyecto.

Figura 6.12: *Conexiones del contactor de entrada al convertidor para las situaciones donde es suministrado separadamente*

6.2.3 Alimentación Auxiliar en Baixa Tensión

Selección de la tensión nominal de alimentación del tablero de control

La alimentación auxiliar (220 - 480 Vca) debe ser puesta a disposición en la instalación. Las conexiones para esta alimentación están disponibles en la regla de bornes presente en el tablero de control. Los taps del transformador de comando deben ser ajustados de acuerdo con la tensión disponible. Para más detalles consulte el proyecto eléctrico del MVW3000.



Primario	Tensión
H1-H2-H3	220 V
H4-H5-H6	380 V
H7-H8-H9	400 V
H10-H11-H12	415 V
H13-H14-H15	440 V
H16-H17-H18	460 V
H19-H20-H21	480 V

Figura 6.13: *Ejemplo de alimentación auxiliar (transformador de 3000 VA)*

¡NOTA!
Los valores presentados en la Figura 6.13 en la página 6-22 son estándar. Para otros valores consulte a WEG.

6.3 ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Este capítulo describe las siguientes informaciones:

- Cómo averiguar y reparar el convertidor de frecuencia antes de energizarlo.
- Cómo energizar y verificar el éxito de la energización.
- Cómo operar el convertidor de frecuencia cuando esté instalado de acuerdo con los accionamientos típicos (consulte la Sección 6.2 INSTALACCIÓN ELÉCTRICA en la página 6-16 y la documentación específica (proyecto) del producto).
- Cómo desenergizar el convertidor.

¡PELIGRO!
Las tensiones residuales son indicadas por las lámparas de neon de la tarjeta HVM2 (High Voltage Monitoring).
Durante la energización/desenergización es esencial la observación de estas lámparas!

6.3.1 Preparación para la Energización

El convertidor ya debe haber sido instalado de acuerdo con el Capítulo 6 INSTALACIÓN, CONEXIÓN, ENERGIZACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO en la página 6-1. En caso de que el proyecto de accionamiento sea diferente de los accionamientos típicos propuestos, también podrán ser seguidos los pasos a continuación.

¡PELIGRO!
- Siempre desconectar las alimentaciones eléctricas antes de efectuar cualquier conexión.
- Aunque el convertidor de frecuencia comande la desconexión del disyuntor de entrada, no se podrá garantizar su apertura, ni que no existan tensiones presentes.

Para la apertura de los tableros de media tensión siga todos los procedimientos de desenergización segura.

1. Verifique si todas las conexiones de potencia, de puesta a tierra y de control están correctas y firmes.

2. Verifique el interior del tablero retirando todos los restos de materiales del interior del tablero MVW3000.

3. Verifique las conexiones del motor y si la corriente y la tensión están de acuerdo con el convertidor.

4. Desacoplar mecánicamente, si es posible, el motor de la carga. Si el motor no puede ser desacoplado, tenga la confirmación que el giro del eje del motor en cualquier dirección (Horario / Antihorario) no cause daños a la máquina ni riesgo personales.

5. Cierre y bloquee las puertas del tablero.

6.3.2 Primera Energización (Ajuste de los Parámetros Mínimos Necesarios)

Luego de la preparación para energización el convertidor podrá ser energizado; conforme los pasos a seguir:

Asegúrese de que:

1. La tensión de alimentación auxiliar y la tensión de la red de media tensión están disponibles en el cubículo de entrada. Verifique si la tensión de la alimentación auxiliar de baja tensión que alimenta al tablero de control está dentro del rango permitido (tensión nominal +10 % / -15 %).

2. Los disyuntores del tablero de control están armados según el proyecto eléctrico. En seguida, cierre la puerta del tablero de control.

3. El botón de emergencia no está accionado.

4. El tablero de control fue energizado, la seccionadora de la alimentación auxiliar del tablero de control está cerrada y verifique la inicialización del control principal, a través de la HMI.

5. La primera energización fue hecha exitosamente, el proceso de inicialización fue concluido y el status de la HMI está indicando convertidor pronto en subtensión.

6.3.3 Puesta en Funcionamiento

Este ítem describe la puesta en marcha del convertidor de frecuencia, con operación por la HMI. El modo de control considerado es el V/f en 60 Hz.

¡PELIGRO!
- Pueden existir altas tensiones, incluso luego de la desconexión de la alimentación.
- La secuencia que sigue es válida para el convertidor de frecuencia MVW3000 estándar. El convertidor ya debe haber sido instalado y programado de acuerdo con el Capítulo 6 INSTALACIÓN, CONEXIÓN, ENERGIZACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO en la página 6-1.

6.3.3.1 Puesta en Marcha - Operación por la HMI - Modo de Control: V/f 60 Hz

1. Energizar el tablero luego de que la seccionadora de entrada de alimentación del tablero de control se haya cerrado.

2. Una vez que el tablero de control sea energizado, la tarjeta de control principal entrará en proceso de inicialización, indicando el mensaje “booting” en la HMI.

   Luego de que el control concluya su inicialización (tiempo aproximado de 10 s), será mostrado, en la HMI, el mensaje de “convertidor en subtensión”.

   En ese momento el convertidor se encuentra en estado de subtensión (Link DC descargado) y la lámpara indicadora de “listo para energizar” de la puerta del tablero de control está encendida, indicando que ya es posible realizar la precarga del convertidor.

3. Listo para realizar la precarga y la energización de la potencia.

En el convertidor de media tensión MVW3000 el comando de inicio de la precarga del Link DC debe ser realizado manualmente:

- Con la luz indicadora de pronto para energizar encendida, accionar el botón de Encender.
- Aguardar a que la precarga sea concluida (aproximadamente 15 s). Durante el procedimiento de precarga, la luz indicadora de precarga deberá permanecer encendida.
- Una vez que la precarga sea concluida exitosamente, la luz indicadora de precarga (PRECHARGE) se apagará y la luz de energizado se encenderá, indicando que el cubículo de entrada fue cerrado exitosamente.
- En la HMI es presentado el mensaje de “convertidor deshabilitado”.

¡ATENCIÓN!
En caso de que ocurra algún problema en la precarga, el convertidor señalizará una falla relacionada.
Las posibles fallas son:
F0020: Falla en la precarga.
F0092: Alimentación de la precarga.
F0027: Abertura indebida de la celda de entrada.
F0026: Falla de celda de entrada no pronta.
Consulte la descripción de estas fallas/alarmas en el manual de programación disponible para download en el sitio: **www.weg.net**.

¡NOTA!
El último valor de referencia de velocidad ajustado por las teclas ▲ y ▼ é es memorizado (P0120 = 1).
En caso de que se desee alterar su valor antes de habilitar el convertidor, altérelo a través del parámetro P0121 - Referencia Teclas.

OBSERVACIONES!
1. En caso de que el sentido de rotación del motor esté invertido, desenergizar el convertidor, seguir las instrucciones en la Sección 6.6 INSTRUCCIONES DE DESENERGIZACIÓN SEGURA en la página 6-29 y cambiar la conexión de dos cables cualesquiera de la salida para el motor entre sí.
El sentido de giro indicado en la HMI debe ser el mismo visto de frente hacia la punta del eje del motor.
2. En caso de que la corriente en la aceleración quede muy elevada, principalmente a bajas velocidades, será necesario reducir la rampa de aceleración (P0100 o P0102) o alterar el ajuste del boost de torque en P0136.
   Aumentar/disminuir el contenido de P0136 de forma gradual hasta obtener una operación con corriente aproximadamente constante en todo el rango de velocidad. En el caso de arriba, consulte la descripción de los parámetros en el Manual de Programación disponible para download en el sitio: **www.weg.net.**
3. En caso de que ocurra alguna falla de sobretensión del Link DC durante la desaceleración, será necesario aumentar su tiempo de desaceleración a través de P0101/P0103 y verificar P0151.

¡ATENCIÓN!
En caso de que el convertidor reciba un comando de "Habilita General" o "Gira/Para", antes de que el procedimiento de precarga haya sido concluido (el convertidor aún se encuentra en estado de subtensión), el comando será ignorado.

6.4 CONTACTE A LA ASISTENCIA TÉCNICA

¡NOTA!
Para consultas o solicitación de servicios es importante tener en manos los siguientes datos:
- Modelo del convertidor.
- Número de serie, fecha de fabricación y revisión de hardware constantes en la placa de identificación del producto (consulte la Sección 2.2 ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN DEL MVW3000 en la página 2-2).

Para aclaraciones, capacitación o servicios, favor contactar a la Asistencia Técnica WEG.

6.5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

¡PELIGRO!
- Solamente personas con calificación adecuada y familiaridad con el MVW3000 y equipos asociados deben realizar el mantenimiento de este equipo. Todas las instrucciones de seguridad contenidas en este manual o definidas por normativas locales deben ser seguidas.
- Siempre desconecte las redes de alimentación (potencia y auxiliares) antes de tocar cualquier componente eléctrico asociado al variador.
- Altas tensiones y partes girantes (ventiladores) pueden estar presentes, incluso tras la desconexión de la alimentación. Para abrir o acceder a los tableros de media tensión, siga todos los procedimientos de desenergización segura.
- **NO SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PUEDE RESULTAR EN MUERTE O DAÑOS AL EQUIPO.**

DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS – ESD
Las tarjetas electrónicas poseen componentes sensibles a las descargas electrostáticas. Precauciones contra ESD son requeridas al manejar esas tarjetas. Cuando tarjetas electrónicas fueran instaladas o removidas, es recomendado:
- Usar pulsera antiestática puesta a tierra en la carcasa del variador.
- Colocar la pulsera antiestática antes de remover la nueva tarjeta del embalaje antiestático.
- Guardar las tarjetas retiradas del producto inmediatamente en embalaje antiestático.

¡ATENCIÓN!
- La distinción entre mantenimiento preventivo en operación y con desenergización del transformador no excluye la posibilidad de realizarse una única intervención contemplando todas las tareas descritas en eses dos ítems.
- Se recomienda realizar un registro detallado de los mantenimientos preventivos realizados. Estos registros sirven como comprobación de su realización y pueden auxiliar auxiliar en la identificación de las causas de posibles fallas y alarmas.

El mantenimiento preventivo colabora para identificar con antelación las posibles fallas, de modo de aumentar la vida útil del equipo, aumentando el tiempo entre fallas, así como reduciendo el tiempo de parada.

También colabora para identificar si el equipo está siendo utilizado dentro de sus límites mecánicos, eléctricos y ambientales.

La limpieza periódica realizada durante el mantenimiento preventivo garantiza el funcionamiento adecuado, cuando el convertidor es operado en sus condiciones nominales.

Para alcanzar los mejores beneficios, el mantenimiento preventivo deberá ser realizado regularmente con una repetición fija y ejecutado por un técnico calificado.

El intervalo entre mantenimientos depende de factores como la intensidad de uso del equipo (condiciones de operación) y de las condiciones ambientales presentes en el local de instalación (temperatura ambiente, ventilación, presencia de polvo, etc.).

Se recomienda iniciar con mantenimiento preventivo de mayor frecuencia, e ir aumentando el tiempo a medida que se observan que los resultados obtenidos indican la posibilidad de reducir su frecuencia.

Se recomienda también realizar un registro detallado de los mantenimientos preventivos realizados.

Estos registros sirven como comprobación de su realización, pudiendo auxiliar en la identificación de las causas de posibles fallas y alarmas.

A seguir son descritos dos tipos de mantenimiento preventivo:

Con el convertidor en operación y con la completa parada/desenergización.

6.5.1 Mantenimiento Preventivo en Operación

Este tipo de mantenimiento es hecho con el convertidor alimentado (energizado) y en operación. Es necesario el acceso solamente al tablero de control donde están presentes alimentaciones en baja tensión (≤690 V), pero con potencial para causar accidentes.

¡PELIGRO!

- Este equipo contiene tensiones elevadas que pueden causar descargas eléctricas. Solamente personas con cualificación adecuada y familiaridad con el convertidor MVW3000 y equipos asociados deben planear o implementar el mantenimiento de este equipo. Para evitar el riesgo de shock eléctrico, seguir todos los procedimientos de seguridad requeridos para trabajo con equipos energizados.
- No toque ningún circuito eléctrico antes de garantizarse que esté sin tensión.

Procedimientos:

1. Funcionamiento de los ventiladores/extractores de aires:

   Verifique el correcto funcionamiento de los extractores en la parte superior del tablero del convertidor: los ventiladores deben estar girando en el mismo sentido y se debe percibir su acción de extracción del aire hacia fuera del tablero. Averiguar el correcto funcionamiento del ventilador instalado en la puerta del tablero de control: éste debe estar girando e insuflando el aire hacia dentro del tablero.

2. Limpieza de los filtros de las entradas de aire de la ventilación:

   Remover las rejillas de protección de los filtros de las entradas de aire de la ventilación ubicada en las puertas de todo los tableros destornillando las mismas. Retire los filtros y proceda la suya limpieza, su lavado o la substitución por nuevos. La cantidad de polvo acumulado en los filtros ayuda a definir el tiempo correcto entre en los mantenimientos preventivos. Recoloque los filtros y atornille nuevamente las rejillas de protección.

3. Abra la puerta del tablero de control y efectúe una inspección visual de los componentes en el interior del mismo, averiguando los puntos que sigue para identificar fallas en los mismos o la necesidad de efectuar un mantenimiento preventivo con parada/desenergización para la limpieza o la substitución:

Componentes	Anormalidad
Tarjetas electrónicas	Acumulación excesiva de polvo, aceite, humedad, etc. Puntos descoloridos o ennegrecidos debido a calentamiento excesivo
Condensadores (capacitores) de las tarjetas electrónicas	Pierda de color, mal olor, goteos del electrolítico, deformación del cuerpo
Resistores en general	Pierda de color o mal olor

La Tabla 6.7 en la página 6-27 muestra los procedimientos periódicos de mantenimiento preventivo en condiciones de operación.

Tabla 6.7: *Intervalos y procedimientos del mantenimiento preventivo en operación*

Intervalo	Ítems	Procedimiento
Un mes después del start-up	Parámetros de monitoreo	■ Verifique si el convertidor está trabajando dentro de las especificaciones del proyecto: tensión de los secundarios del transformador de entrada (VSEC = V_{LINK} / 1,35 en cada célula de potencia) y corriente de salida (P0003). Cambie la posición de los taps del transformador principal si necesario
Cada 6 meses	Limpieza (o sustitución) de los filtros de aire (1)	■ Remueva todos los filtros del tablero y límpielos con soplador de aire o aire comprimido, o lávelos con detergente neutro, secándolos bien antes de instalar nuevamente en el tablero ■ Sustituya todos los filtros caso la limpieza no sea eficiente. Especificación del filtro: Scotch-Brite P-210 (3M) (2)
Cada 6 meses	Inspección visual de la ventilación	■ Verifique el sentido de giro de los extractores ■ Verifique el sentido de giro del ventilador del tablero de control
Cada 6 meses	Upload del Log de fallas y alarmas	■ Haga el backup de la programación completa del convertidor. Siga las instrucciones del software WPS© ■ Haga el upload del Log de fallas y alarmas. Siga las instrucciones del software WPS©
Cada 6 meses	Ajuste de fecha y hora	■ Ajuste la fecha y la hora actual, si necesario. Utilice los parámetros P0080 (Fecha actual) y P0081 (Hora actual) por la HMI Gráfica V2 o el menú Configuraciones por la HMI Gráfica G3 (touchscreen)
Cada 6 meses	Inspección visual del tablero de control	■ **Tarjetas electrónicas:** - Verifique acúmulo excesivo de polvo o cualquier acúmulo de partículas conductoras o humedad - Verifique puntos de calentamiento (descoloración o ennegrecimiento de los componentes) - Verifique fuga o deformación (dilatación) del cuerpo de los condensadores electrolíticos ■ **Resistores de précarga (3):** verifique puntos de calentamiento (descoloración o ennegrecimiento) ■ **Cables cinta y cableado interno:** verifique puntos de calentamiento (deformación, descoloración o ennegrecimiento) ■ **Lámpara interna y de señalización:** verifique el funcionamiento ■ **Cordón deshumidificador:** verifique el funcionamiento. Caso exista termostato, ajuste la temperatura para apagarlo entre 5 y 10 °C por encima de la temperatura ambiente media de la sala eléctrica
Cada 6 meses	Mediciones básicas en el tablero de control	■ **Alimentaciones auxiliares:** - Mida las tensiones L1, L2 y L3 de la alimentación auxiliar y verifique si está dentro de la tolerancia +10/-15 % - Mida la tensión auxiliar monofásica para deshumidificadores, tomas y lámpara (si separada) y verifique si está dentro de la tolerancia +10/-15 % ■ **Fuente 24 V:** - Mida las tensiones de entrada 220 VCA y verifique si están dentro de la tolerancia +10/-15 % - Mida la tensión de salida 24 VCC y verifique si está dentro de la tolerancia ±0,2 V - Mida la temperatura de la base de aluminio y verifique si está por debajo de T_{amb} + 20 °C ■ **Fuente 15 V:** - Mida la tensión de entrada 12 a 24 VCC y verifique si está dentro de la tolerancia ±0,2 V - Mida la tensión de salida 15 VCC y verifique si está dentro de la tolerancia ±0,2 V

(1) El intervalo puede ser extendido, de acuerdo con la limpieza de la sala eléctrica, de 3 a 6 o 12 meses.
(2) Manta filtrante de fibras sintéticas entrelazadas e interconectadas por resina resistente e impermeable para filtración de aire en la que no se requiere precisión en la retención de partículas microscópicas.
(3) Em tableros más nuevos, la precarga usa variador de frecuencia y no hay resistores de precarga.

6.5.2 Mantenimiento Preventivo con Parada y Desenergización del Transformador

¡PELIGRO!

- Este equipo contiene tensiones elevadas que pueden causar descargas eléctricas. Solamente personas con cualificación adecuada y familiaridad con el convertidor MVW3000 y equipos asociados deben planear o implementar el mantenimiento de este equipo. Para evitar el riesgo de shock, seguir todos los procedimientos de seguridad requeridos para trabajo con equipos energizados.
- No toque ningún circuito eléctrico antes de garantizarse que esté sin tensión.

Este tipo de mantenimiento tiene la finalidad de ejecutar la limpieza e inspección visual en el interior de los tableros de alta tensión, debido a eso requiere la desenergización del convertidor.

Para poner al convertidor en estado de desenergización, y realizar la limpieza de los tableros de media tensión, es obligatorio seguir las instrucciones presentadas en la Sección 6.6 INSTRUCCIONES DE DESENERGIZACIÓN SEGURA en la página 6-29.

Su frecuencia puede ser menor que la del mantenimiento preventivo en operación.

Procedimientos:

1. Ejecute los procedimientos 1 y 3 descritos en el ítem 6.5.1 Mantenimiento Preventivo en Operación en la página 6-26.

2. Seguir las instrucciones en la Sección 6.6 INSTRUCCIONES DE DESENERGIZACIÓN SEGURA en la página 6-29.

Tabla 6.8 en la página 6-28 muestra los procedimientos periódicos de mantenimiento preventivo en condición de parada y desenergización.

Tabla 6.8: *Intervalos y procedimiento del mantenimiento preventivo con parada y desenergización*

Intervalo	Ítems	Procedimiento
Cuando necesario	Limpieza interna del tablero	■ **Transformador principal:** use una aspiradora, plumero o un paño (seco o humedecido con alcohol isopropílico), según el tipo de impureza presente. La limpieza de los conductos de ventilación puede ser hecha con aire comprimido de abajo a arriba. Use un paño seco para finalizar la limpieza ■ **Células de potencia[2]:** remueva las células de potencia para limpieza solamente si necesario. Vea los ítems a continuación ■ **Tarjetas electrónicas:** use solamente pincel antiestático ■ **Materiales aislantes, barras y ductos de aire:** use soplador de aire y franela humedecida con alcohol isopropílico. Evite aire comprimido pues él puede contaminar los tableros con óleo o humedad ■ **Cables de potencia:** utiliza un paño seco ■ **Aletas de los disipadores:** use soplador de aire ■ **Extractores y ventilador:** use soplador de aire y franela humedecida con alcohol isopropílico
Cada 12 meses	Mantenimiento del disyuntor de entrada [1] [3]	■ Indicadores ON/OFF ■ Contador de operaciones ■ Olor anormal y barullo
Cada 12 meses	Inspección visual de los tableros de potencia [1]	■ **Placas electrónicas:** - Verificar si hay acumulación excesiva de polvo o cualquier acumulación de partículas conductoras o humedad - Verifique puntos de calentamiento (descoloración o ennegrecimiento de los componentes) - Verifique si hay pérdida o deformación (expansión) del cuerpo de condensadores electrolíticos ■ **Fibras ópticas y cableado interno:** - Asegúrese de que las fibras ópticas estén correctamente insertadas y que no se doblen con un radio inferior a 4 cm - Verifique si hay puntos de calentamiento (deformación, decoloración o ennegrecimiento) ■ **Cable del calentador:** verifique la operación. Si hubiera un termostato, ajuste la temperatura para apagarla entre 5 y 10 °C por encima de la temperatura promedio de la sala eléctrica
Cada 12 meses	Conexiones de energía y control	■ Verifique el apriete de todas las conexiones (control y potencia) ■ Use los torques recomendados por el manual del usuario
Cada 5 años	Calibraciones	■ Verifique el estado de las calibraciones de desplazamiento. El VMPGND debe ser de 0,0 % y dentro de la tolerancia de ±1,0 %
Cada 2 años	Prueba del relé de protección [4]	■ Prueba de los ajustes de selectividad ■ Prueba de trip de la salida con sobrecorriente
Cada 3 años	Mantenimiento del disyuntor de entrada o del contactor [3]	■ Resistencia al aislamiento ■ Lubricación ■ Limpieza ■ Puntos de calentamiento, etc.
Cada 40000 h de operación [5]	Sustitución de los extractores	■ Sustitución de los extractores de las columnas de potencia y del ventilador de la columna de control
Cada 5 años	Grapado de las células de potencia	■ Limpie los contactos y grapas con una franela seca y aplique una nueva grasa [6] conductiva en todas las grapas

Cada 5000 energizaciones	Mantenimiento del disyuntor de entrada o del contactor (3)	■ Resistencia al aislamiento ■ Lubricación ■ Limpieza ■ Puntos de calentamiento, etc.
Cada 10 años	Capacitores electrolíticos	■ Sustituya los condensadores electrolíticos del Link DC presentes en la fuente PSC1, PS24 o PSS24 ■ **Sistema de precarga con CFW500:** sustituya los condensadores electrolíticos del Link DC del convertidor
Cada 15 años	Condensadores de film plástico	■ Sustituya los condensadores de film plástico presentes en las células de potencia ■ **Sistema de precarga con CFW501:** sustituya los condensadores de film plástico del Link DC del convertidor

(1) El intervalo puede ser extendido, de acuerdo con la limpieza de la sala eléctrica, de 3 a 6 o 12 meses.
(2) Remueva las células solamente en caso de gran acumulación de suciedad. Use un soplador de aire y un pincel antiestático. Nunca use aire comprimido, ya que eso puede contaminar la célula con aceite o humedad.
(3) Recomendación de la mayoría de los disyuntores de tensión media y fabricantes de contactos. Consulte la documentación del fabricante.
(4) Recomendación de la mayoría de los fabricantes de relés de protección. Consulte la documentación del fabricante.
(5) Si el convertidor está en operación 24/7, 40000 h son aproximadamente 4 años y 7 meses.
(6) Tipo de grasa conductora PENETROX A, fabricante BURNDY.

6.6 INSTRUCCIONES DE DESENERGIZACIÓN SEGURA

¡PELIGRO!

- Aunque el convertidor comande el apagado del cubículo de entrada, no hay garantía de su apertura ni de que no existan tensiones presentes, ya que los condensadores permanecen cargados por un largo tiempo, así como como pueden ser cargados a partir de la alimentación auxiliar de baja tensión (precarga).
- Antes de acceder o abrir los tableros de media tensión, seguir todos los procedimientos de desenergización descritos a seguir.

1. Desacelerar el motor hasta su completa parada.

2. Visualizar los valores de tensión de los barramientos de las células de potencia instaladas, en los parámetros P2250 a P02285 de la HMI.

3. Accionar la botonera “Apagar/Power Off”.

   Debe ocurrir la apertura del cubículo del transformador de entrada, señalizada a través del apagado de la lámpara de señalización “ENERGIZADO/INPUT ON”.

¡ATENCIÓN!
En caso de que no ocurra la apertura correcta del cubículo del transformador de entrada, efectuar su apertura manualmente.

4. Seguir la disminución de la tensión del Link DC a través de los respectivos parámetros de la HMI.

   Incluso con la indicación de cero volt, se debe aguardar 10 minutos para garantizar la completa descarga de los condensadores del Link DC.

   Seguir la disminución de la tensión del Link DC a través del parámetro P02250 a P02285 de la HMI, así como como las lámparas neón montadas en la tarjeta HVM2.

   Cuando la tensión del Link DC quede < 50 V las lámparas de neón permanecerán apagadas y para > 50 V comenzarán a parpadear o se encenderán de modo continuo.

5. Accionar la botonera de emergencia ubicada en la puerta del tablero de control y retirar la llave.

6. Para cubículos con seccionadoras, fusibles y contactora a vacío, es obligatorio realizar la apertura de la seccionadora y la puesta a tierra del circuito del convertidor. Se debe realizar la inspección visual de la apertura de la seccionadora, a través de la ventana de inspección.

Para cubículos con disyuntor y relé de protección, es obligatorio extraer el disyuntor y poner a tierra el circuito del convertidor, antes de cualquier intervención en el tablero del MVW3000.

En ambos casos, es preciso conmutar el tablero y/o agregar etiqueta de advertencia que indique “Sistema en mantenimiento".

7. Apagar el disyuntor Q2 ubicado en el tablero de control y trabarlo en la posición abierta con un candado o etiqueta de advertencia que indique “Sistema en mantenimiento”.

8. Apagar el disyuntor Q1 ubicado en el tablero de control. Desenergizar la red de alimentación auxiliar. Solamente después de esta secuencia de procedimientos, descritos anteriormente, las puertas de los compartimientos de media tensión podrán ser abiertas.

¡PELIGRO!
Incluso de que los parámetros de indicación de las tensiones de los buses CC indiquen 0 V en la HMI, aún podrá existir 250 V en los buses CC de las células de potencia. Aguardar 10 minutos para que las puertas del tablero puedan ser abiertas.
En los casos en los que no sea posible seguir la descarga de los condensadores del Link DC, a través de la HMI, así como de las lámparas de neón montadas en la tarjeta HVM2, debido a un mal funcionamiento o un apagado preliminar, seguir las instrucciones 5 a 8 anteriores y aguardar 10 minutos.

9. Ejecute los procedimientos 2 y 3 descritos en el ítem 6.5.1 Mantenimiento Preventivo en Operación en la página 6-26.

10. Haga la limpieza del polvo depositado internamente en los tableros de control y de media tensión como es descrito a seguir:

    - Sistema de ventilación (ventiladores/disipadores de los brazos del convertidor): remueva el polvo depositado en sus aletas usando aire comprimido.

    - Tarjetas electrónicas: remueva el polvo acumulado sobre las tarjetas, utilizando un cepillo antiestático y/o pistola de aire comprimido ionizado de baja presión. Siendo necesario, retire las tarjetas de dentro del convertidor.

¡ATENCIÓN!
Las tarjetas electrónicas poseen componentes sensibles a las descargas electrostáticas. No toque directamente sobre los componentes o conectores. En caso necesario, toque antes la carcasa metálica, puesta a tierra, o utilice pulsera de puesta a tierra adecuada.

    - Interior del tablero y otros componentes: remover el polvo acumulado utilizando una aspiradora de polvo con puntera no metálica. Ejecutar especialmente esta limpieza en los materiales aislantes que soportan las partes energizadas, para evitar corrientes de fuga en operación.

11. Reapriete de conexiones: verificar todas las conexiones eléctricas y de hardware y reapriételas si es necesario.

12. Recoloque todos los componentes o conexiones removidas en sus respectivas posiciones y siga los procedimientos de puesta en marcha del convertidor de frecuencia descritos en la Sección 6.3 ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA en la página 6-22.

7 TARJETAS Y ACCESORIOS OPCIONALES

7.1 LISTA DE ACCESORIOS

Los accesorios son recursos de hardware que pueden ser adicionados al convertidor para expandir las posibles aplicaciones del producto. De esta forma, todos los modelos de la línea MVW3000 G4 pueden ser equipados con los accesorios listados en la Tabla 7.1 en la página 7-1.

El MVW3000 G4 comprende interfaces de comunicación Ethernet y RS485 integradas. Otras interfaces de comunicación están disponibles a través de accesorios.

Para más información sobre la instalación y el uso de accesorios, consulte las guías disponibles en el sitio web de WEG - **www.weg.net**.

Tabla 7.1: *Accesorios disponibles*

Ítem WEG	Nombre	Descripción	
Accesorios de control para instalación en los slots A a G (1)			Slots ocupados
15691379	CFW900-CCAN-W (2)	Módulo de interfaz CAN (CANopen/DeviceNet)	1
17825657	ACCE-ENC	Módulo para conexión de encoder incremental con señal de hasta 310 kHz	0 (4)
15691117	CFW900-IOAI-01	Módulo con 3 entradas analógicas y 2 salidas analógicas aisladas	1
15691249	CFW900-IOD-01	Módulo con 8 entradas digitales aisladas y 8 salidas digitales aisladas	1
15691251	CFW900-REL-01	Módulo con 3 salidas digitales a relé (1 unidad suministrada de forma estándar)	1
15691253	CFW900-TEMP-01	Módulo con 6 entradas aisladas para sensores del tipo PTC/ PT100/PT1000	1
17143201	CFW900-CECAT-N (3)	Módulo de interfaz EtherCAT	3
17143199	CFW900-CPNT-IRT-N (3)	Módulo de interfaz Profinet	3
17143198	CFW900-CPDP-N (3)	Módulo de interfaz Profibus	3

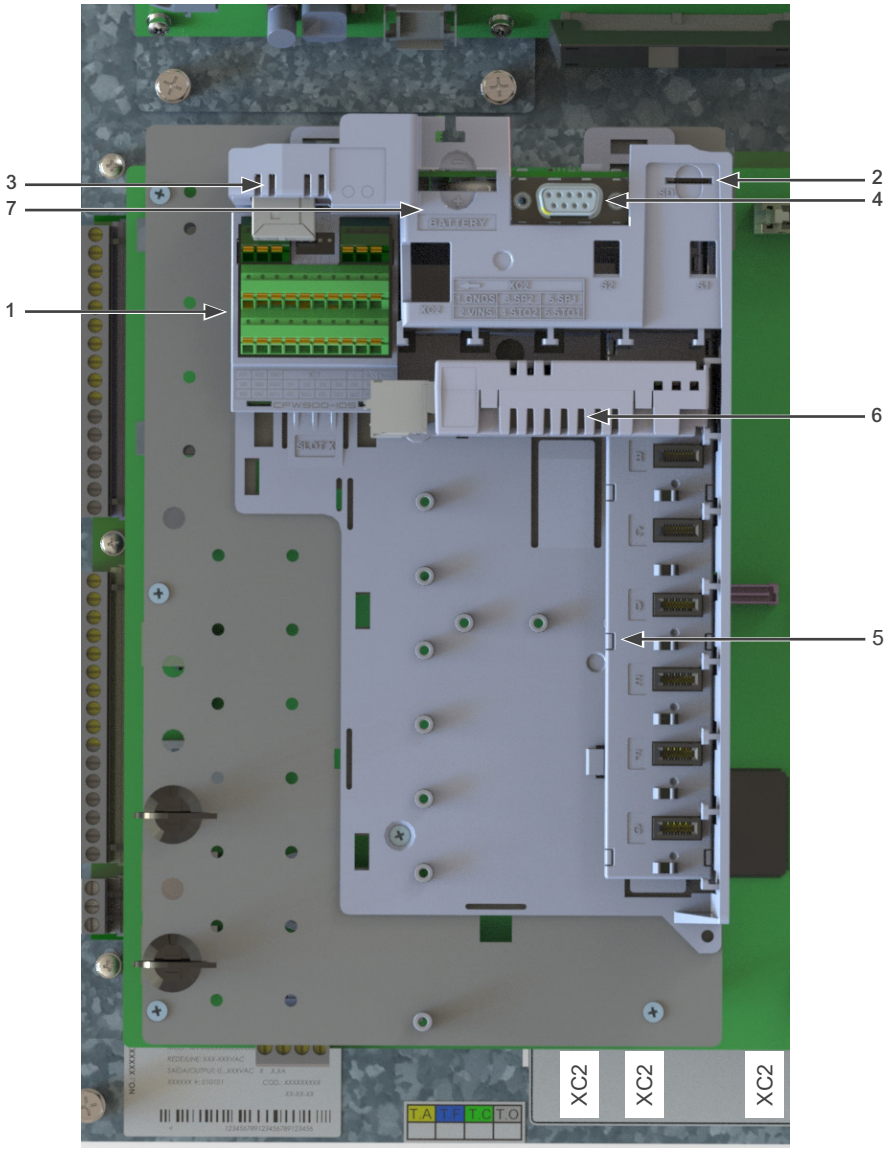
(1) Los accesorios de control pueden ser instalados en cualquier slot disponible. Salvo excepciones explícitamente listadas, pueden ser utilizados hasta 7 accesorios del mismo tipo.
(2) Sólo es posible utilizar un módulo de comunicación CFW900-CCAN-W por convertidor.
(3) Sólo es posible utilizar un accesorio Anybus por convertidor, independientemente del tipo de red de comunicación.
(4) Accesorio de encoder conectado en la tarjeta de control CCE.

Tabla 7.2: *Consumo del accesorios*

Modelo	Consumo ($I_{ACC,n}$) (1)
CFW900-CCAN-W	0,00 A
CFW900-IOAI-01	0,10 A
CFW900-IOD-01	0,00 A
CFW900-REL-01	0,05 A
CFW900-TEMP-01	0,05 A
CFW900-CECAT-N	0,05 A
CFW900-CPNT-IRT-N	0,05 A
CFW900-CPDP-N	0,05 A

(1) "n" indica el slot en el cual el accesorio será conectado.

7.2 CONEXIONES DE SEÑAL DE LAS TARJETAS DE INTERFAZ CON EL USUARIO



Ítem	Descripción
1	Conector XC1 (CFW900-IOS): entradas y salidas digitales y analógicas, entrada para alimentación externa y comunicación RS-485
2	Conector XC3 (slot para tarjeta microSD): permite copia de parámetros y almacenamiento de programas de la SoftPLC (consulte el manual de programación)
3	Conectores XC4A y XCAB: conexión ethernet dual port (RJ45) (consulte el manual de la comunicación ethernet)
4	Conector XC6: conector DB9 para conexión de la HMI/HMI remota
5	Tarjeta de expansión CFW900-7SLOTS para conexión de hasta siete accesorios
6	XC30 (CFW900-REL-01): salidas a relé
7	Batería CR2032 para el reloj de tiempo real. Utilice alicates o pinzas no conductivas para remoción/cambio de la batería

Figura 7.1: *AUI - Conectores de cliente*

La tarjeta AUI es responsable por controlar los accesorios involucrados durante la interacción y la comunicación con el usuario. De ese modo, los ítems presentados en la figura anterior, empleados en la comunicación con el usuario, son modulares y, de ese modo, ventajosamente, en caso de que algún componente resulte dañado, basta con solicitar el reemplazo de dicho componente, no siendo necesario el reemplazo de todas las tarjetas involucradas.

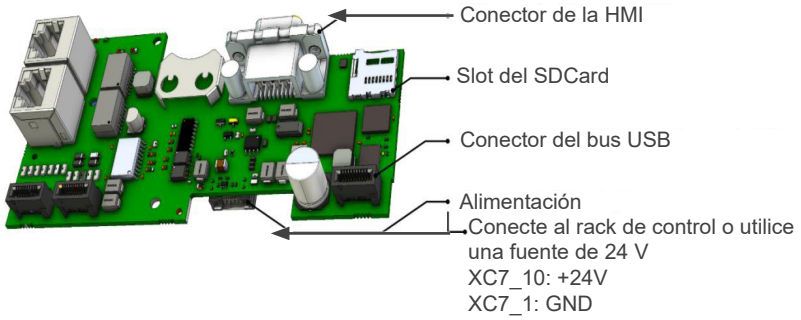
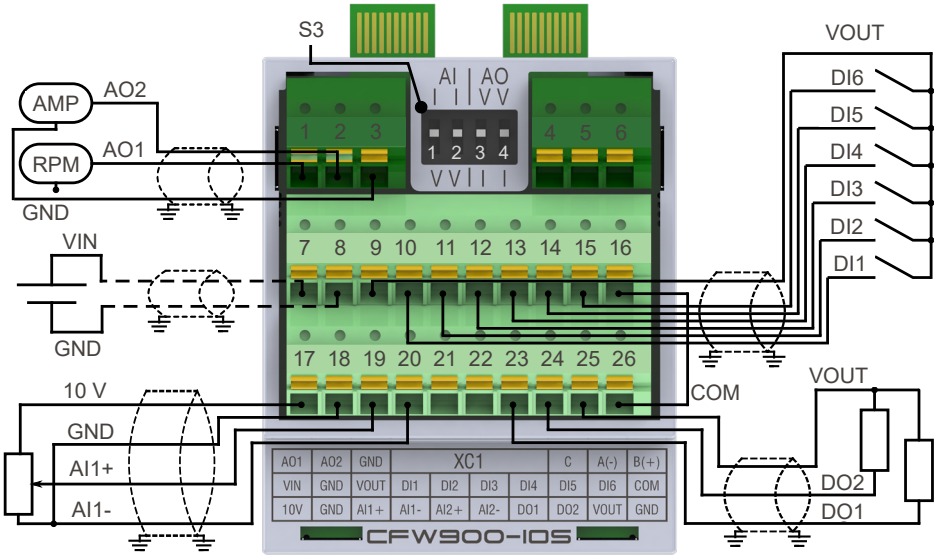
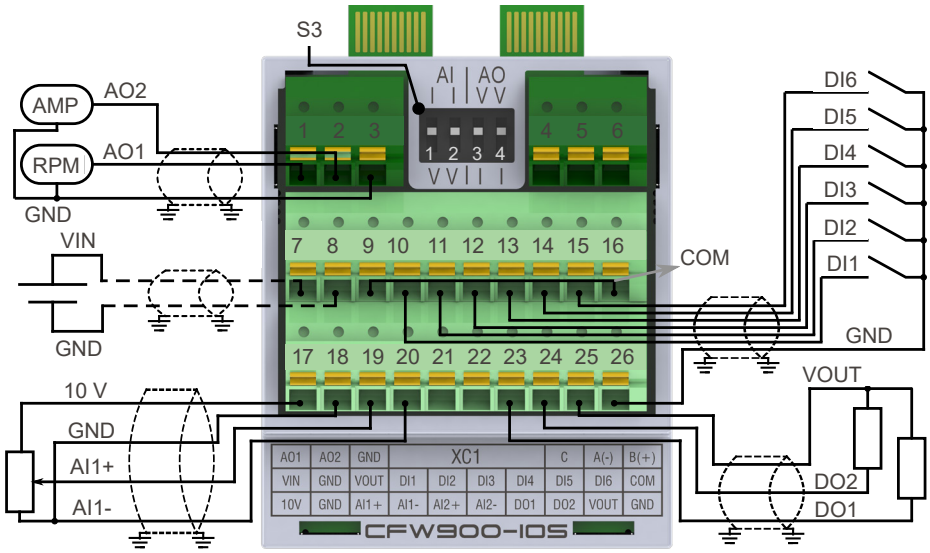


Figura 7.2: *AUI - Conectores de cliente*



(a) Entradas configuradas en modo PNP (versión estándar)



(b) Entradas configuradas en modo NPN

Figura 7.3: *(a) y (b) Ejemplos de conexión en XC1 (CFW900-IOS)*

Tabla 7.3: *Conector XC1 (CFW900-IOS)*

Conector	Señal	Especificación	Función
1	AO1	Salida analógica 1	Impone, en la salida, un valor proporcional a la velocidad actual del motor utilizada por el módulo de control (P07187)
2	AO2	Salida analógica 2	Impone, en la salida, un valor proporcional al valor eficaz de la componente fundamental de la corriente de salida del convertidor (P07188)
3	GND	Referencia de los circuitos de control	
4	C	Referencia de la interfaz RS-485	Referencia de velocidad (P00683)
5	A (-)	Negativo de la interfaz RS-485	
6	B (+)	Positivo de la interfaz RS-485	
7	VIN	Entrada de fuente externa +24 Vcc	
8	GND	Referencia de los circuitos de control	
9	VOUT	Salida de la fuente de +24 Vcc	
10	DI1	Entrada digital 1	No utilizada
11	DI2	Entrada digital 2	No utilizada
12	DI3	Entrada digital 3	No utilizada
13	DI4	Entrada digital 4	No utilizada
14	DI5	Entrada digital 5	Entrada digital configurable (P07289)
15	DI6	Entrada digital 6	Entrada digital configurable P07290
16	COM	Punto común de las entradas digitales	
17	10 V	Fuente 10 V para potenciómetro	
19	AI1+	Entrada analógica diferencial 1	
20	AI1-		
21	AI2+	Entrada analógica diferencial 2	
22	AI2-		
23	DO1	Salida digital 1	Salida digital configurable (P07155. Estándar 22)
24	DO2	Salida digital 2	Salida digital configurable (P07156. Estándar 19)
25	VOUT	Salida de la fuente de +24 Vcc	
26	GND	Referencia de los circuitos de control	

¡NOTA!
Las salidas digitales del CFW900-IOS poseen diodos de rueda libre para la alimentación de 24 Vcc del control del convertidor (fuente interna del convertidor o fuente externa conectada en VIN). Si es utilizada una fuente externa de 24 Vcc en separado para alimentar las cargas de las salidas digitales, el estado de las salidas quedará indeterminado mientras la alimentación de 24 V del control del convertidor no esté energizada. Si esa característica fuera indeseada, deberán ser utilizadas las salidas del CFW900-REL-01 o del CFW900-IOD-01.

Tabla 7.4: *Configuración de las llaves DIP para selección del tipo de señal en las entradas/salidas analógicas de la tarjeta CFW900-IOS*

Entrada/Salida	Llave DIP	Posición de la DIP	Estándar de Fábrica
AI1	S3.1	V: -10 a 10 V; I: 4 a 20 mA / 0 a 20 mA	V
AI2	S3.2	V: -10 a 10 V; I: 4 a 20 mA / 0 a 20 mA	V
AO1	S3.3	V: -10 a 10 V; I: 4 a 20 mA / 0 a 20 mA	V
AO2	S3.4	V: -10 a 10 V; I: 4 a 20 mA / 0 a 20 mA	V

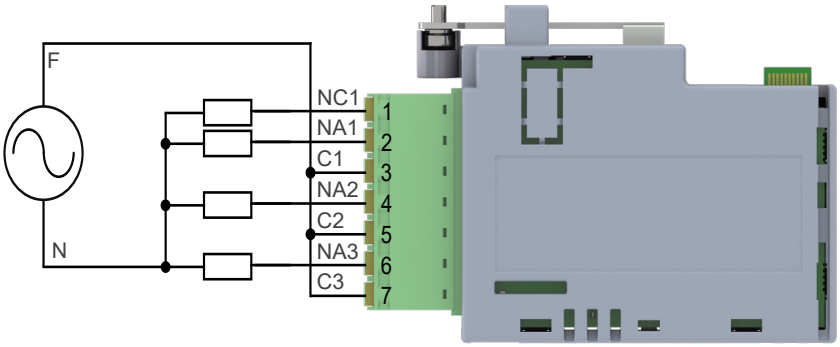


Figura 7.4: *Pineado del conector XC30 del CFW900-REL-01 con ejemplo de conexión de carga CA*

Tabla 7.5: *Conector XC30 (Accesorio CFW900-REL-01)*

Conector XC30		Descripción: Función Estándar (si hau) (1)
Terminal	Nombre	
1	NC1	Salida digital a relé 1 A: sin falla (2) NA: normalmente abierto, C: común NC: normalmente cerrado
2	NA1	
3	C1	
4	NA2	Salida digital a relé 2 A: (2) N>Nx (S2.1.1 > C5.9.4)
5	C2	
6	NA3	Salida digital a relé 3 A: (2) N*>Nx (S2.1.3 > C5.9.4)
7	C3	

(1) Para más informaciones consulte la especificación detallada en el manual del accesorio.
(2) El CFW900-REL-01 suministrado junto al convertidor estará conectado al slot E y las salidas correspondientes serán 1E, 2E y 3E, con las funciones estándar indicadas. En caso de que el accesorio sea reconectado en otro slot, la identificación de las salidas será alterada a 1n, 2n y 3n, siendo "n" el slot donde el accesorio fue conectado.

¡ATENCIÓN!
Para protección contra shock eléctrico, el CFW900-REL-01 provee aislamiento reforzado entre los contactos de las salidas a relé y los demás circuitos de control. El aislamiento entre salidas es del tipo básico, de acuerdo con IEC61800-5-1 y UL61800-5-1 con límites de tensión 60 Vcc/25 Vca. Para respetar las normas IEC y UL, no se deben accionar circuitos accesibles por el usuario ni circuitos con tensión por encima de 60 Vcc/25 Vca en un mismo CFW900-REL-01.

En la instalación del cableado de señal y control se debe tener los siguientes cuidados:

1. Calibre de los cables 0,5 a 1,5 mm².

2. Torque máximo: 0,50 N.m (4.50 lbf.in).

3. Conexiones en XC1A, XC1B y XC1C deben ser hechas con cable blindado y separadas de las demás conexiones (potencia, comando en 110/220 V, etc.). En caso de que el cruce de estos cableados con los demás sea inevitable, deberá ser hecho de modo perpendicular entre ellos, manteniéndose un desplazamiento mínimo de 5 cm en este punto.

   Tornillos localizados en la tarjeta y en la chapa de sustentación de la tarjeta AUI, conectar blindaje conforme Figura 7.5 en la página 7-6:

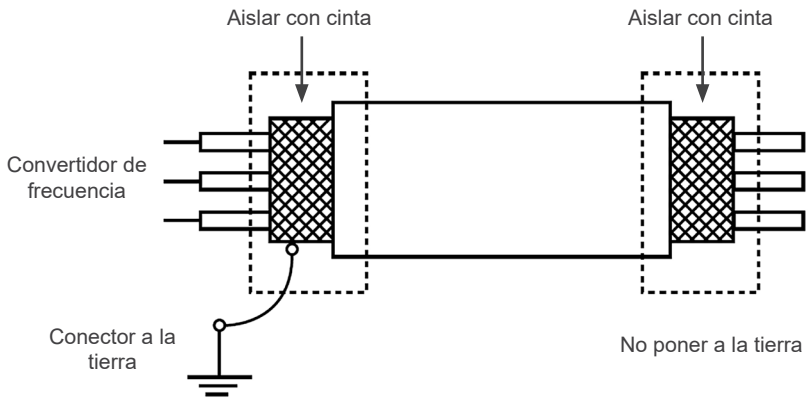


Figura 7.5: *Conexión del blindaje*

7.2.1 Capacidad de Corriente de la Fuente de 24 Vcc Interna

Los convertidores de la línea MVW3000 poseen una fuente interna de 24 Vcc, 0,8 A utilizada para alimentar los accesorios conectados en los slots A a G. La capacidad de corriente no utilizada por los accesorios puede ser utilizada para alimentar circuitos externos, como sensores, entradas digitales, cargas en las salidas digitales, etc, a través de la salida VOUT de XC1. En aplicaciones que utilizan múltiples accesorios puede ser necesario utilizar una fuente de 24 Vcc externa.

Seguir los pasos a continuación para evaluar el consumo de la fuente interna y calcular la corriente disponible en VOUT:

1. Verificar el consumo de los accesorios que serán instalados en cada slot del backplane a través de la Tabla 7.2 en la página 7-1.

2. Sume el consumo de cada accesorio a ser conectado en los slots A a G, utilizando la ecuación: $I_{ACC} = I_{ACC,A} + I_{ACC,B} + I_{ACC,C} + I_{ACC,D} + I_{ACC,E} + I_{ACC,F} + I_{ACC,G}$, para obtener el consumo total de los accesorios.

3. Verificar la corriente total consumida por los accesorios:

- Si la corriente consumida por los accesorios es mayor a 0,8 A, (i.e. I_{ACC} > 0,8 A) será necesario utilizar una fuente externa. Verificar el ítem 7.2.2 Uso de Fuente Externa de 24 Vcc en la página 7-7.

- En caso de que el consumo de los accesorios sea menor o igual a 0,8 A (i.e. I_{ACC} ≤ 0,8 A),), la corriente restante podrá ser consumida a través de las salidas VOUT. Continuar en el ítem 4 para verificar la corriente disponible en VOUT.

4. Calcular la corriente máxima en VOUT: I_{OUT} = 0,8 A - I_{ACC}.

5. Verificar que los circuitos a ser conectados en la salida VOUT no sobrepasen la corriente I_{OUT} máxima calculada.

Tabla 7.6: *Ejemplos de verificación del consumo de la fuente interna y corriente disponible en VOUT*

Ex.	Accessorio (2)	SLOT A	SLOT B	SLOT C	SLOT D	SLOT E	SLOT F	SLOT G	I_{ACC}	I_{OUT}
1	Modelo	REL-01							0,05 A	0,75 A
	Consumo	0,05 A								
2	Modelo	REL-01	TEMP-01	CCAN-W	ENC-01				0,30 A	0,50 A
	Consumo	0,05 A	0,05 A	0,00 A	0,20 A					
3	Modelo	REL-01	TEMP-01	CCAN-W	ENC-01	IOAI-01	IOD-01	IOD-01	0,40 A	0,40 A
	Consumo	0,05 A	0,05 A	0,00 A	0,20 A	0,10 A	0,00 A	0,00 A		
4	Modelo	REL-01	TEMP-01	ENC-01	ENC-01	IOAI-01	IOAI-01	IOAI-01	0,80 A	0,00 A
	Consumo	0,05 A	0,05 A	0,20 A	0,20 A	0,10 A	0,10 A	0,10 A		
5(1)	Modelo	ENC-01	ENC-01	IOAI-01	IOAI-01	IOAI-01	IOAI-01	IOAI-01	0,90 A	-0,10 A (1)
	Consumo	0,20 A	0,20 A	0,10 A	0,10 A	0,10 A	0,10 A	0,10 A		

(1) En este ejemplo fue excedida la capacidad de la fuente interna, siendo necesario utilizar una fuente externa conforme ítem 7.2.2 Uso de Fuente Externa de 24 Vcc en la página 7-7.
(2) El prefijo “CFW900” fue omitido.

¡NOTA!
Si fuera necesario utilizar una fuente externa, debido a que el consumo de los accesorios y de las cargas conectadas en VOUT es mayor a 0,8 A, asegúrese de que la fuente externa sea energizada antes o al mismo tiempo que el convertidor, y que el convertidor esté sin tensión antes o junto a la fuente externa.

7.2.2 Uso de Fuente Externa de 24 Vcc

La fuente externa opera de forma redundante con la fuente interna del convertidor y permite que los circuitos de control, de comunicación y de los accesorios permanezcan activos (alimentados y respondiendo a comandos) incluso con el circuito de potencia sin tensión.

El convertidor indicará el estado “Poff” cuando la alimentación del control esté activa y no haya tensión en el Link DC del convertidor. El uso de la fuente externa también se torna necesario en caso de que la corriente total consumida por los accesorios sea mayor a la capacidad de la fuente interna del convertidor, conforme es explicado en el ítem 7.2.1 Capacidad de Corriente de la Fuente de 24 Vcc Interna en la página 7-6.

Cuando la fuente externa está energizada, los circuitos de control del convertidor, los accesorios y las cargas conectadas en la salida VOUT de XC1 consumen corriente de la fuente externa. De esta forma, las cargas en VOUT también tendrán alimentación redundante.

Siga los pasos a continuación para dimensionar la fuente externa:

1. Verificar el consumo de los accesorios que serán instalados en cada slot del backplane a través de la Tabla 7.2 en la página 7-1.

2. Sume el consumo de cada accesorio a ser conectado en los slots A a G, utilizando la ecuación: $I_{ACC} = I_{ACC,A} + I_{ACC,B} + I_{ACC,C} + I_{ACC,D} + I_{ACC,E} + I_{ACC,F} + I_{ACC,G}$, para obtener el consumo total de los accesorios.

3. Calcular I_{OUT}, que es el consumo total de los circuitos a ser conectados en VOUT. Incluso con fuente externa, como máximo 0,8 A pueden ser consumidos de VOUT sin accionar la protección de interna de sobrecorriente.

4. Dimensionar la capacidad mínima de corriente de la fuente externa por la ecuación: $I_{FE} = 0{,}5\ A + I_{ACC} + I_{OUT}$.

5. Utilizar una fuente externa de 24 Vcc ± 10 % con capacidad de corriente de un mínimo de IFE. La fuente externa debe ser conectada en los bornes VIN y GND de XC1.

6. Verificar si la fuente interna también es capaz de suplir la corriente necesaria para los accesorios y cargas conectadas en VOUT, o sea $I_{OUT} + I_{ACC} \leq 0{,}8$ A. En caso negativo, asegúrese de que la fuente externa sea energizada antes o junto a la energización del convertidor, y que el convertidor esté sin tensión antes de la fuente externa.

Tabla 7.7: *Ejemplos de verificación del consumo de la fuente externa y corriente disponible en VOUT*

Ex.	Accessorio (2)	SLOT A	SLOT B	SLOT C	SLOT D	SLOT E	SLOT F	SLOT G	I_{ACC}	I_{OUT}	I_{FE}
1	Modelo	REL-01							0,05 A	0,1 A	0,65 A
	Consumo	0,05 A									
2 (1)	Modelo	REL-01	TEMP-01	CCAN-W	ENC-01				0,30 A	0,80 A	1,60 A
	Consumo	0,05 A	0,05 A	0,00 A	0,20 A						
3	Modelo	REL-01	TEMP-01	CCAN-W	ENC-01	IOAI-01	IOD-01	IOD-01	0,40 A	0,40 A	1,30 A
	Consumo	0,05 A	0,05 A	0,00 A	0,20 A	0,10 A	0,00 A	0,00 A			
4 (1)	Modelo	REL-01	TEMP-01	ENC-01	ENC-01	IOAI-01	IOAI-01	IOAI-01	0,80 A	0,10 A	1,40 A
	Consumo	0,05 A	0,05 A	0,20 A	0,20 A	0,10 A	0,10 A	0,10 A			
5 (1)	Modelo	ENC-01	ENC-01	IOAI-01	IOAI-01	IOAI-01	IOAI-01	IOAI-01	0,90 A	0,50 A	1,90 A
	Consumo	0,20 A	0,20 A	0,10 A	0,10 A	0,10 A	0,10 A	0,10 A			

(1) En este ejemplo fue excedida la capacidad de la fuente interna, siendo necesario utilizar una fuente externa conforme ítem 7.2.2 Uso de Fuente Externa de 24 Vcc en la página 7-7.
(2) El prefijo “CFW900” fue omitido.

7.3 CONEXIONES DE LA TARJETA DE CONTROL CCEMVW – TARJETA DE CONTROL PRINCIPAL

Esta tarjeta genera las señales PWM para las células y controla las salidas digitales de la tarjeta PIC. Recibe señales de realimentación de corriente, tensión, temperatura y detección de arco, así como las informaciones enviadas por las células.

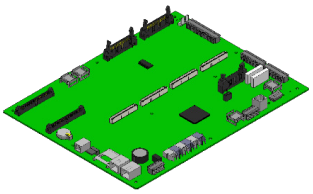


Tabla 7.8: *CCEMVW – Tarjeta de control principal*

Llave	Función	On	Off
S1:1	Señal en la entrada analógica AI1	4 a 20 mA / 0 a 20 mA	0 a ±10 V (estándar de fábrica)
S1:2	Señal en la entrada analógica AI2		
S4:1	Función	ON	OFF
S5:1	Resistor de terminación CAN	Resistor habilitado	Resistor deshabilitado

Nota: los interruptores S4:2 y S5:2 no tienen función.

S3 (tecla para uso exclusivo de WEG): reset de la FPGA.

FO1 (OPTO OUT (1)): conector del transmisor óptico de la señal TX_FO_1.

FO2 (OPTO IN (1)): conector receptor óptico de la señal RX_FO_1 (sensor de arco C).

FO3 (OPTO IN (2)): conector receptor óptico de la señal RX_FO_2 (sensor de arco B).

FO4 (OPTO IN (3)): conector receptor óptico de la señal RX_FO_3 (sensor de arco A).

FO5 (OPTO OUT (2)): conector del transmisor óptico de la señal TX_FO_2.

FO6 (OPTO OUT (3)): conector del transmisor óptico de la señal TX_FO_3.

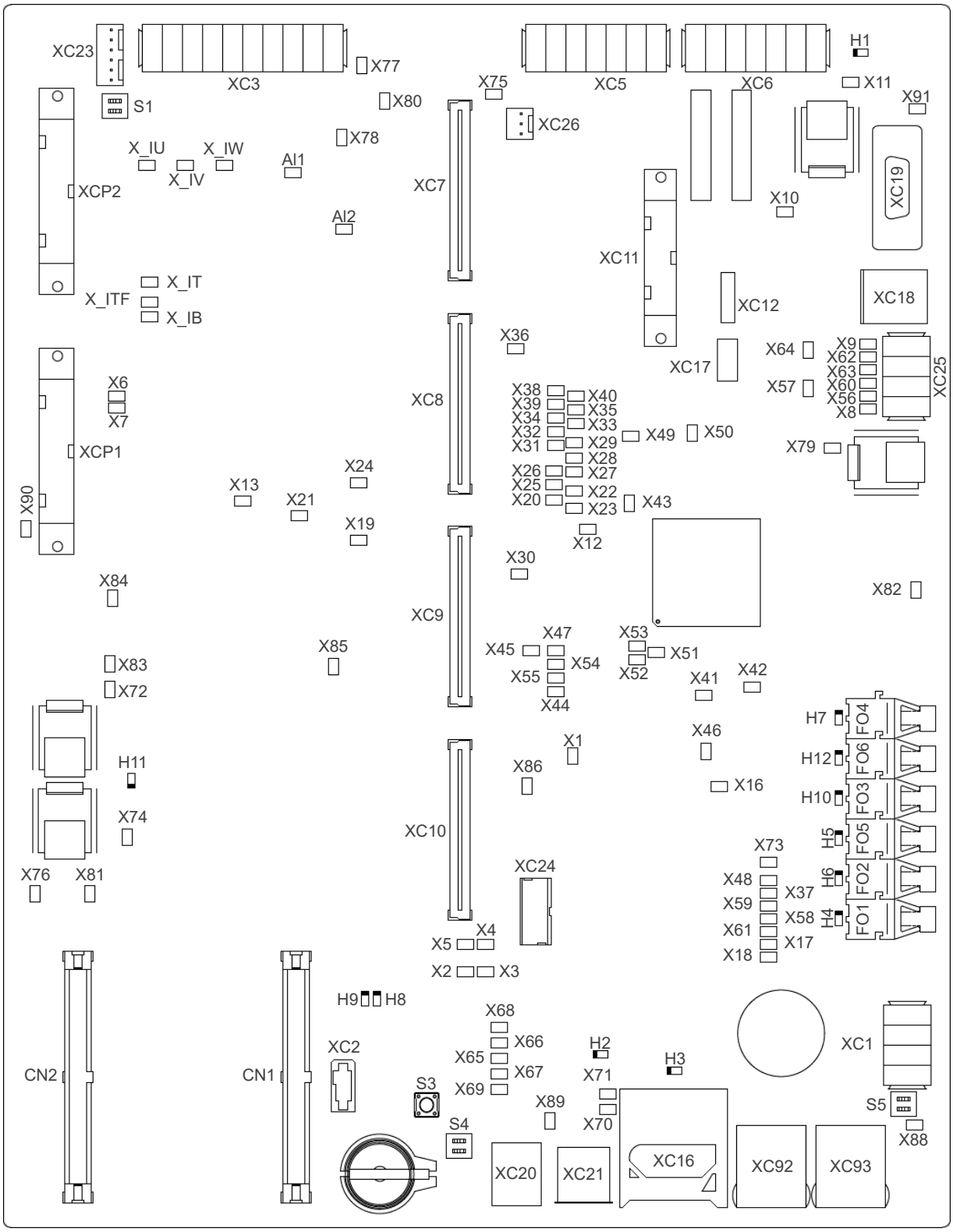


Figura 7.6: *Conexiones de la tarjeta CCEMVW*

CN1, CN2: señales de control y supervisión de los IGBT. Conectado a la tarjeta CIB.

Tabla 7.9: *Descripción de las conexiones de la tarjeta CCEMVW*

XC1: conexión para la interfaz CAN			
Terminal	**Entrada/Salida**	**Descripción**	**Señal**
1	Entrada	Referencia de la comunicación CAN	GND_CAN
2	Entrada/Salida	Señal de comunicación	CAN_L
3	----	Blindaje	Shield
4	Entrada/Salida	Señal de comunicación	CAN_H
XC2: conexión con la tarjeta AUI90			
1, 2, 7, 8	Salida	Referencia para las señales	DGND
9, 10	Salida	Fuente	+24 V*
Nota: los demás pines son responsables por la comunicación serial entre las tarjetas.			
XC3: entradas y salidas analógicas			
1	Salida	Referencia +10 V para potenciómetro	AN_REF+
2	Entrada	Entrada analógica 1	AI1+
3	Entrada		AI1-
4	Salida	Referencia -10 V para potenciómetro	AN_REF-
5	Entrada	Entrada analógica 2	AI2+
6	Entrada		AI2-
7	Salida	Salida analógica 1	AO1
8, 10	Salida	Referencia para las salidas analógicas	DGND
9	Salida	Salida analógica 2	AO2
XC5: entradas digitales			
1	Salida	Fuente aislada de 24 VCC	24 V* (23,5 V a 29,5 V)
2	Entrada	Punto común de las entradas digitales	COM
3	Salida	Referencia 0 V para la fuente aislada de 24 VCC	DGND*
4	Entrada	Entrada digital 1	DI1
5	Entrada	Entrada digital 2	DI2
6	Entrada	Entrada digital 3	DI3
7	Entrada	Entrada digital 4	DI4
XC6: salidas digitales a relé			
1	Salida	Contacto NC del relé 1	NC1
2	Salida	Punto común del relé 1	C1
3	Salida	Contacto NA del relé 1	NO1
4	Salida	Contacto NC del relé 2	NC2
5	Salida	Punto común del relé 2	C2
6	Salida	Contacto NA del relé 2	NO2
Nota: el pin 7 no está conectado.			
XC7, XC8, XC9, XC10: conectores de expansión			
XC11: grabación de firmware (para uso exclusivo de WEG)			
XC12: conector para trace JTAG (para uso exclusivo de WEG)			
XC16: conector para tarjeta SD			
XC17: señales de comunicación RS232			
5, 6	Salida	Fuente de 5 V	5 V
7,8	Salida	Referencia para las señales	DGND
Nota: los demás pines presentan señales de comunicación y no son usados para fines de prueba.			
XC18: comunicación serial RS232			

XC19: comunicación serial RS485 con la HMI de servicio y con los relés de temperatura			
XC20, XC21: conectores USB			
XC23: señales de lectura de la corriente de salida			
1	Salida	Corriente de salida de la fase U	I_U+
2	Salida		I_U-
3	Salida	Corriente de salida de la fase V	I_V+
4	Salida		I_V-
5	Salida	Corriente de salida de la fase W	I_W+
6	Salida		I_W-
XC24: grabación de firmware (para uso exclusivo de WEG)			
XC25: salidas analógicas			
1	Salida	Salida analógica 3	AO3
2,4	Salida	Referencia para las señales	DGND
3	Salida	Salida analógica 4	AO4
X26: fuente para las entradas digitales			
1	Entrada	Fuente aislada de 24 Vcc	24 V* (23,5 V a 29,5 V)
3	Entrada	Referencia 0 V para la fuente aislada de 24 Vcc	DGND*
Nota: el pin 2 no está conectado.			

XC92, XC93: conectores de comunicación Ethernet.

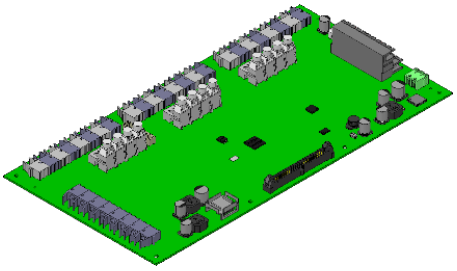
XCP1: entradas digitales internas y fuentes. Consulte la descripción de la tarjeta PIC3.

XCP2: salidas digitales internas, señales de medición de las corrientes de salida y de fuentes. Consulte la descripción de la tarjeta PIC3.

¡ATENCIÓN!
Los I/Os descritos arriba no son aislados. La utilización debe ser hecha a través de aisladores galvánicos.

7.4 CIB2 – TARJETA DE INTERFAZ CON FIBRAS ÓPTICAS

La tarjeta de interfaz con fibras ópticas convierte las señales eléctricas provenientes de la tarjeta de control principal en señales ópticas transferidas por comunicación serial a las células en el tablero convertidor, y también convierte las señales ópticas provenientes de los circuitos de potencia en señales eléctricas para enviarlas a la tarjeta de control principal. Las señales de los circuitos de potencia conectados a la tarjeta CIB2 varían según el proyecto.



La comunicación con la tarjeta de control CCEMVW es hecha a través de un cable cinta de 50 vías, conectado en CN.

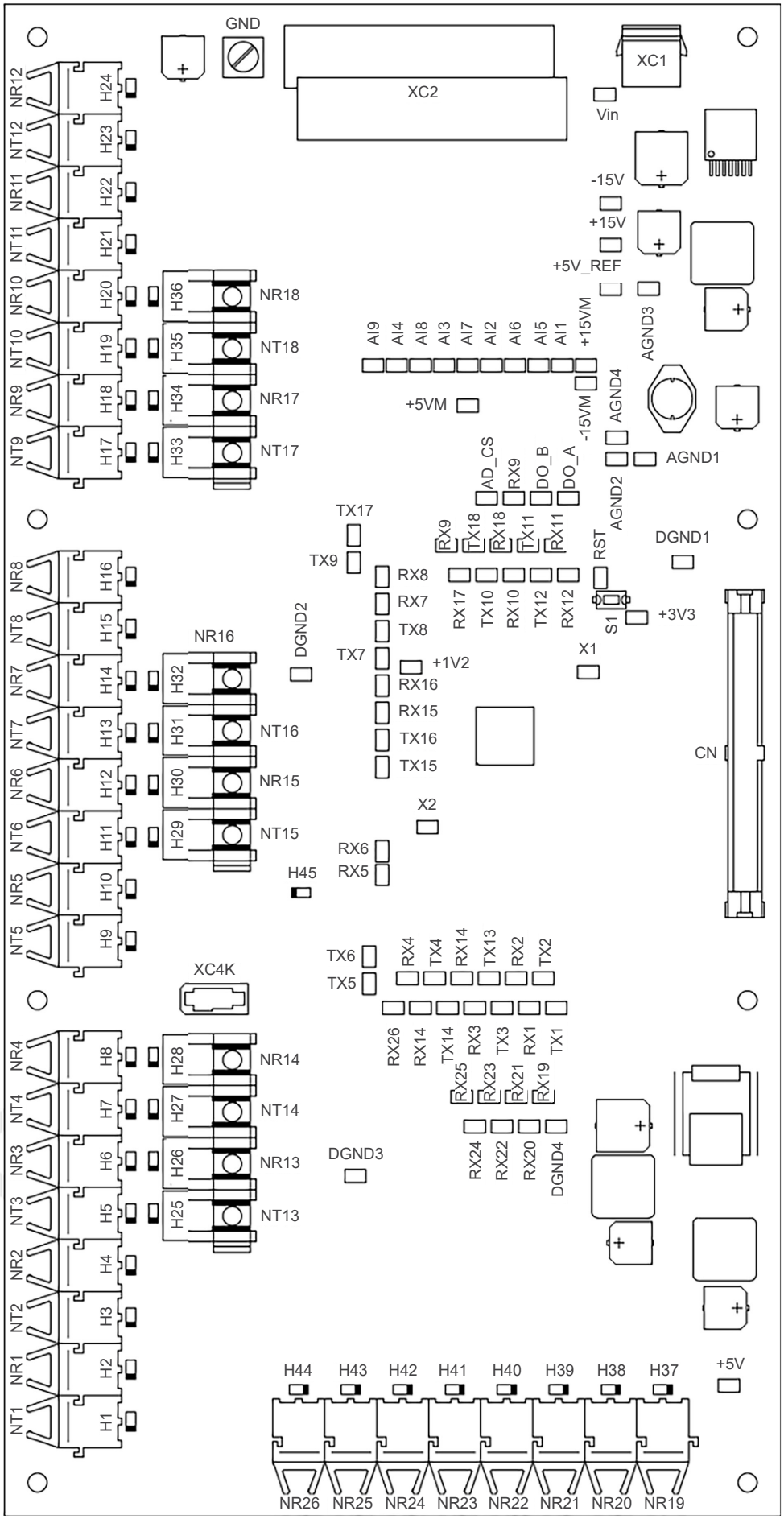


Figura 7.7: *Conexiones de la tarjeta CIB2*

Tabla 7.10: *Descripción de las conexiones ópticas de la tarjeta CIB2*

Conector Óptico	LED	Punto de Prueba	Descripción
NT1	H1	TX1	Comunicación serial con las células (fase U)
NR1	H2	RX1	
NT2	H3	TX2	
NR2	H4	RX2	
NT3	H5	TX3	
NR3	H6	RX3	
NT4	H7	TX4	
NR4	H8	RX4	
NT5	H9	TX5	Comunicación serial con las células (fase V)
NR5	H10	RX5	
NT6	H11	TX6	
NR6	H12	RX6	
NT7	H13	TX7	
NR7	H14	RX7	
NT8	H15	TX8	
NR8	H16	RX8	
NT9	H17	TX9	Comunicación serial con las células (fase W)
NR9	H18	RX9	
NT10	H19	TX10	
NR10	H20	RX10	
NT11	H21	TX11	
NR11	H22	RX11	
NT12	H23	TX12	
NR12	H24	RX12	
NT13	H25	TX13	Comunicación serial con las células (fase U)
NR13	H26	RX13	
NT14	H27	TX14	
NR14	H28	RX14	
NT15	H29	TX15	Comunicación serial con las células (fase V)
NR15	H30	RX15	
NT16	H31	TX16	
NR16	H32	RX16	
NT17	H33	TX17	Comunicación serial con las células (fase W)
NR17	H34	RX17	
NT18	H35	TX18	
NR18	H36	RX18	
NR19	H37	RX19	Corriente de entrada T
NR20	H38	RX20	Corriente de entrada S
NR21	H39	RX21	Tensión VBC de entrada
NR22	H40	RX22	Tensión VAB de entrada
NR23	H41	RX23	Tensión VUV de salida o sensor de arco 5
NR24	H42	RX24	Tensión N_GND o sensor de arco 4
NR25	H43	RX25	Tensión VVW de salida o sensor de arco 3
NR26	H44	RX26	Sensor de arco 1 o sensor de arco 2

CN: señales de comando y supervisión de los IGBT. Conectado a la tarjeta CCEMVW.

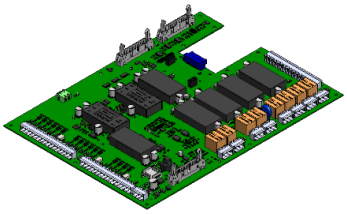
XC1: alimentación de la tarjeta. Conectado al XC10 de la tarjeta PIC3.

Tabla 7.11: *Descripción de las conexiones de la tarjeta CIB2*

XC1: alimentación de la tarjeta. Conectado al XC10 de la tarjeta PIC3			
Terminal	**Entrada/Salida**	**Descripción**	**Señal**
1	Entrada	Fuente de +24 V viniendo de la tarjeta PS24	+Vcc (15 V a 24 V)
2	Entrada	Referencia de la fuente	AGND
XC2: entradas diferenciales			
1	Salida	Fuente de +15 V	+15 V
2, 3	Entrada	Entrada analógica diferencial 1	DIF1
4	Salida	Fuente de -15 V	-15 V
5, 6	Entrada	Entrada analógica diferencial 2	DIF2
7,8	Entrada	Entrada analógica diferencial 3	DIF3
9, 10	Entrada	Entrada analógica diferencial 4	DIF4
21, 22	Entrada	Entrada analógica diferencial 5	DIF5
23, 24	Entrada	Entrada analógica diferencial 6	DIF6
25, 26	Entrada	Entrada analógica diferencial 7	DIF7
27, 28	Entrada	Entrada analógica diferencial 8	DIF8
29, 30	Entrada	Entrada analógica diferencial 9	DIF9

7.5 PIC3 – TARJETA DE FUENTES Y SEÑALES INTERNAS

La tarjeta PIC3 (Power Interface Card) adapta las entradas y salidas internas del conjunto convertidor + celda de entrada + transformador y, a partir de los 24 VCC provenientes de la fuente PSS24, genera y distribuye las fuentes a las tarjetas de control y a los sensores de corriente HCTU, HCTV y HCTW.



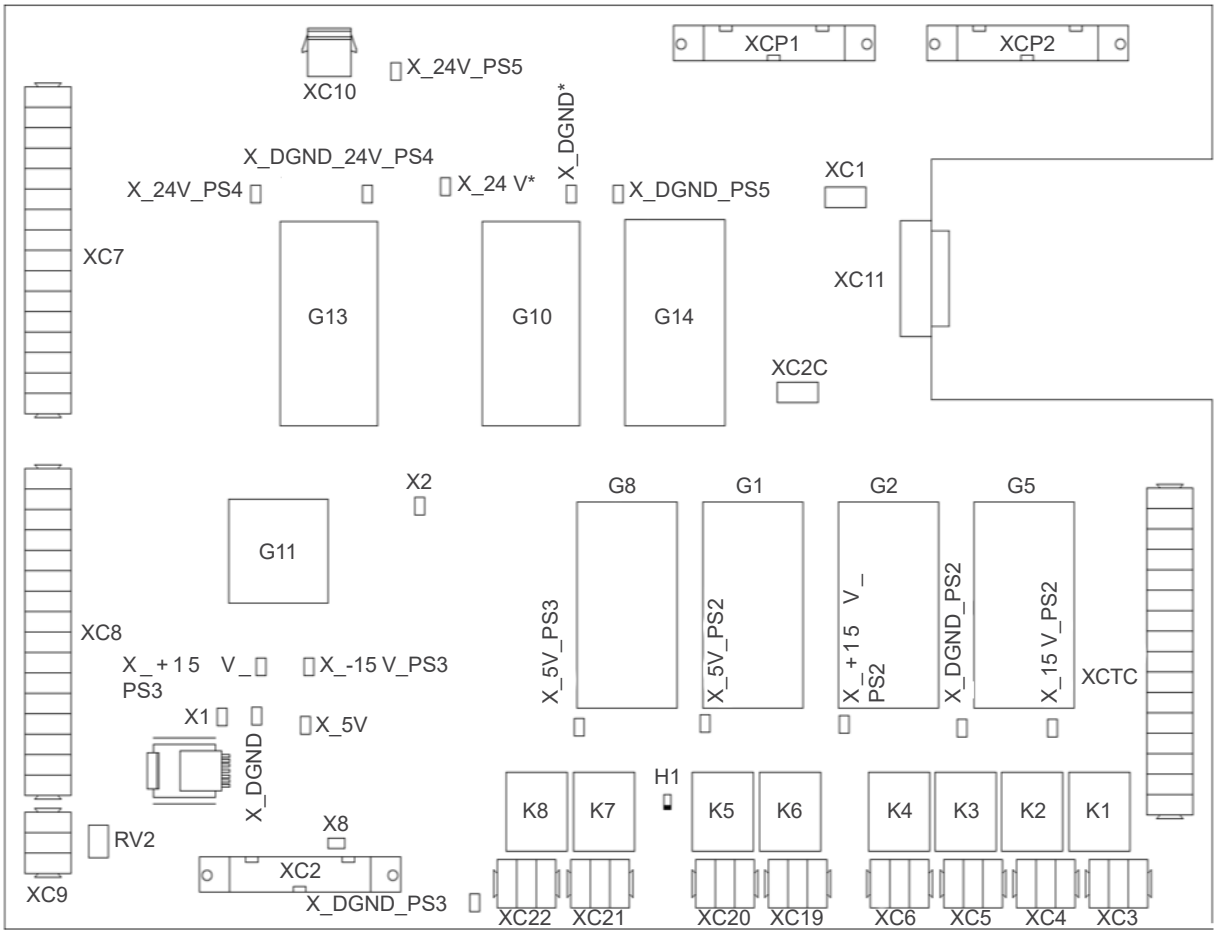


Figura 7.8: *Conexiones de la tarjeta PIC3*

Tabla 7.12: *Descripción de las conexiones de la tarjeta PIC3*

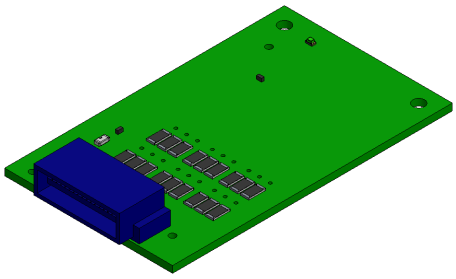
XC1: retroalimentación de corrientes (a través de la tarjeta PCS)			
Terminal	**Entrada/Salida**	**Descripción**	**Señal**
1, 4, 8	Salida	Referencia para las señales	DGND_PS2
2, 5, 6	Salida	Fuente de +15 V PS2 (salida del convertidor G2)	+15 V_PS2
3	Entrada	Corriente de la fase U	I_U
7	Entrada	Corriente de la fase V	I_V
XC2C: realimentación de corrientes (a través de la tarjeta PCS)			
3	Entrada	Corriente de la fase W	I_w
4	Salida	Referencia para las señales	DGND_PS2
5, 6, 7	Salida	Fuente de -15 V PS2 (salida del convertidor G5)	-15 V_PS2
XC3: salida a relé RL1, activa para indicar convertidor listo (READY)			
XC4: salida a relé RL2, activa para comandar la primera etapa de la precarga			
XC5: salida a relé RL3, activa para comandar el cierre del disyuntor de media tensión (CONECTA CB)			
XC6: salida a relé RL4, activa para comandar la apertura del disyuntor de media tensión (DESCONECTA CB)			
XC7: entradas digitales internas			
1	Entrada	Entrada digital aislada de la señal Power ON	DI1
2	Entrada	Entrada digital aislada de la señal CB READY	DI2
3	Entrada	Entrada digital aislada de la señal CB ON	DI3
4	Entrada	Entrada digital aislada de la señal CB OFF	DI4
5	Entrada	Entrada digital aislada de la señal CB EN EL TRIP	DI5
6	Entrada	Entrada digital aislada sin función	DI6
7, 8	Salida	Fuente de +24 V PS4 (salida del convertidor G13)	24 V_PS4
9	Entrada	Punto común de las entradas DI1 a DI6	COM_DI1_DI6

10, 11	Salida	Referencia para la fuente PS4	DGND_PS4
12	Entrada	Entrada digital aislada de la señal alimentación (precarga)	DI7
13	Entrada	Entrada digital aislada sin función	DI8
14	Entrada	Entrada digital aislada sin función	DI9
15	Entrada	Entrada digital aislada de la señal sin falla en la ventilación del tablero convertidor (vía contacto auxiliar de los disyuntores de los ventiladores)	DI10
16	Entrada	Entrada digital aislada de la señal alarma del transformador	DI11
XC8: entradas digitales internas			
1	Entrada	Entrada digital aislada de la señal falla en el transformador	DI12
2, 3, 11, 12	Salida	Fuente de +24 V PS4 (salida del convertidor G13)	24 V_PS4
4	Entrada	Punto común de las entradas DI7 a DI12	COM_DI7_DI12
5, 6, 14, 15	Salida	Referencia para la fuente PS4	DGND_PS4
8	Entrada	Entrada digital aislada de la señal sin alarma en la ventilación del tablero convertidor (vía sensores de presión)	DI14
9	Entrada	Entrada digital aislada sin función	DI15
10	Entrada	Entrada digital aislada de la señal puertas cerradas	DI16
13	Entrada	Punto común de las entradas DI13 a DI16	COM_DI13_DI16
Nota: el pin 16 no está conectado.			
XC9: fuente de alimentación de la tarjeta PIC3 (procedente de la fuente PSS24)			
XC10: fuente de alimentación para las tarjetas CIB2			
1	Salida	Fuente de +24 V PS5 (salida del convertidor G14)	24 V_PS5
2	Salida	Referencia para la fuente PS5	DGND_PS5
XC11: conexión de la tarjeta PSH			
3, 5, 7	Salida	Referencia para la fuente PS3	DGND_PS3
8	Salida	Fuente de 5 V PS3 (salida del convertidor G8)	5 V_PS3
12, 17, 18, 23, 24, 29	Salida	Referencia para las señales de lectura de corriente	DGND_PS2
14, 15	Entrada	Corriente de la fase W	I_W
20, 21	Entrada	Corriente de la fase V	I_V
26, 27	Entrada	Corriente de la fase U	I_U
Nota: los pines 1, 9, 10, 11, 13, 16, 19, 22, 25, 28 y 30 no están conectados. Los pines 2, 4 y 6 no son usados para propósito de pruebas.			
XC19: salida a relé RL6, activa para indicar que el disyuntor de media tensión está conectado (CB CONECTADO)			
XC20: salida a relé RL5, activa para comandar la segunda etapa de la precarga			
XC21: salida a relé RL7, activa para comandar el accionamiento de la ventilación			
XC22: salida a relé RL8, activa para trabar las puertas de los tableros (no usada)			
1	Salida	Salida digital a relé para función interna del convertidor	Contacto NA
2	Entrada		Contacto común
3	Salida		Contato NC
XCP1: entradas digitales internas y fuentes. Conectado a la tarjeta CCEMVW			
1, 11, 21, 25	Salida	Referencia para las fuentes PS2	DGND_PS2
2, 12	Salida	Fuente de +5 V PS2 (salida del convertidor U1)	+5 V_PS2
3	Salida	Power on. Activo en nivel alto (5 V)	DI_1
4	Salida	CB READY. Activo en nivel alto (5 V)	DI_2
5	Salida	CB ON. Activo en nivel alto (5 V)	DI_3
6	Salida	CB OFF. Activo en nivel alto (5 V)	DI_4
7	Salida	CB TRIP. Activo en nivel bajo	DI_5
8	Salida	Sin función, 0 a 5 V	DI_6
9	Salida	Alimentación (precarga). Activo en nivel bajo	DI_7
10	Salida	Alimentación (fuente PS1). Activo en nivel bajo	DI_8
13	Salida	Sin alarma en la ventilación del tablero rectificador. Activo en nivel bajo	DI_9

14	Salida	Sin alarma en la ventilación del tablero convertidor (vía contactos auxiliares de los disyuntores de los ventiladores). Activo en nivel bajo	DI_10
15	Salida	Alarma en el transformador. Activo en nivel alto (5 V)	DI_11
16	Salida	Falla en el transformador. Activo en nivel alto (5 V)	DI_12
17	Salida	Habilita general. Activo en nivel alto (5 V)	DI_13
18	Salida	Sin alarma en la ventilación del tablero convertidor (vía sensores de presión). Activo en nivel bajo	DI_14
19	Salida	Sin función, 0 a 5 V	DI_15
20	Salida	Puertas cerradas. Activo en nivel alto (5 V)	DI_16
22	Salida	Fuente de 24 V PS5 (salida del convertidor G14)	24 V_PS5
23	Salida	+5 V: fuentes sin falla (referencia: DGND_PS2)	POWER_OK
24	Salida	Fuente aislada de 24 V (salida del conector G10)	24 V*
26	Salida	Referencia 0 V para la fuente aislada de 24 V	DGND*
XCP2: salidas digitales internas, señales de medición de las corrientes de salida y de fuentes. Conectado a la tarjeta CCEMVW			
1, 11, 15, 16, 25, 26	Salida	Referencia para las fuentes PS2	DGND_PS2
2, 12	Salida	Fuente de +5 V (salida del convertidor G1)	+5 V_PS2
3	Entrada	Nivel alto (+5 V) activa el relé K1 (XC3)	DO_1
4	Entrada	Nivel alto (+5 V) activa el relé K2 (XC4)	DO_2
5	Entrada	Nivel alto (+5 V) activa el relé K3 (XC5)	DO_3
6	Entrada	Nivel alto (+5 V) activa el relé K4 (XC6)	DO_4
7	Entrada	Nivel alto (+5 V) activa el relé K5 (XC20)	DO_5
8	Entrada	Nivel alto (+5 V) activa el relé K6 (XC19)	DO_6
9	Entrada	Nivel alto (+5 V) activa el relé K7 (XC21)	DO_7
10	Entrada	Nivel alto (+5 V) activa el relé K8 (XC22)	DO_8
13, 14	Salida	Fuente de +15 V (salida del convertidor G2)	+15 V_PS2
17, 18	Salida	Fuente de -15 V (salida del convertidor G5)	-15 V_PS2
19	Salida	Realimentación de corriente de la fase U. I_U- conectado a DGND_PS2	I_U+
20	Salida		I_U-
21	Salida	Realimentación de corriente de la fase V. I_V- conectado a DGND_PS2	I_V+
22	Salida		I_V-
23	Salida	Realimentación de corriente de la fase W. I_W- conectado a DGND_PS2	I_W+
24	Salida		I_W-
XCTC: realimentación de corrientes			
1, 5, 9	Salida	Fuente de +15 V para el TC	+15 V_PS2
2	Entrada	Corriente de la fase U	I_U
3, 7, 11	Salida	Fuente de -15 V para el TC	-15 V_PS2
4, 8, 12	Salida	Blindaje del cable de medición de corriente	TIERRA
6	Entrada	Corriente de la fase V	I_V
10	Entrada	Corriente de la fase W	I_W
13...16	Salida	Referencia para las señales	DGND_PS2

7.6 PSH – TARJETA DE REALIMENTACIÓN DE CORRIENTE

La tarjeta PSH es usada para ajustar las ganancias de corriente y, por lo tanto, cada modelo tiene una versión diferente de tarjeta. Esta tarjeta es conectada a la tarjeta PIC3, pero no está incluida en el rack de control.



H1: LED activo cuando la fuente 5V_PS3 está presente.

XC11: conexión con la tarjeta PIC3 para la lectura de corriente. Consulte la descripción de la tarjeta PIC3.

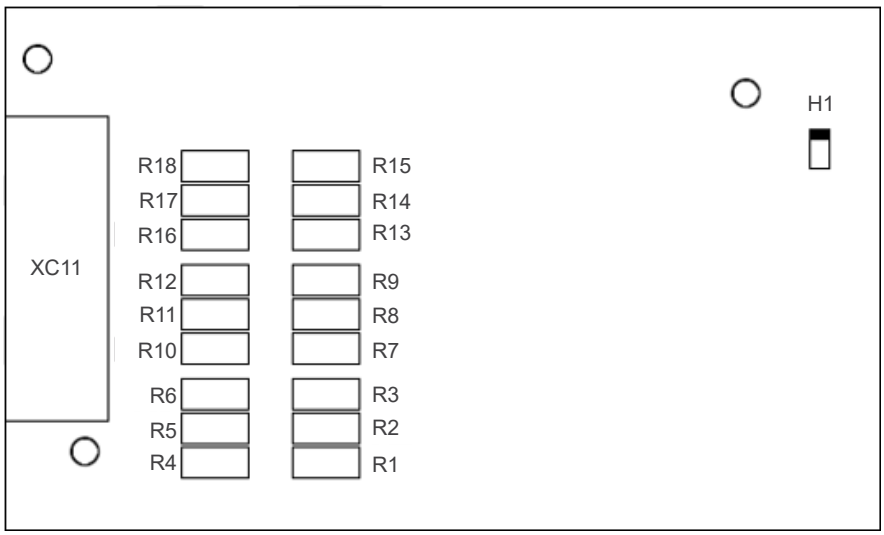


Figura 7.9: *Conexiones de la tarjeta PSH*

7.7 RSSI – TARJETA DE ENTRADA DEL ENCODER ABSOLUTO

La tarjeta de entrada de encoder absoluto es un accesorio que permite el uso de un encoder absoluto para accionamiento de motores síncronos.

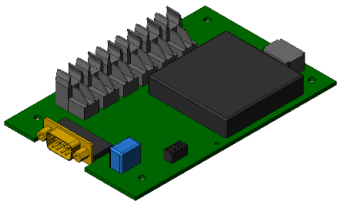


Tabla 7.13: *RSSI – Configuración de la tarjeta de entrada de encoder absoluto*

Clave S1:1	**Clave** S1:2	**Función**
0	0	500 kHz (frecuencia de la comunicación RSSI)
0	1	250 kHz (frecuencia de la comunicación RSSI)
1	0	100 kHz (frecuencia de la comunicación RSSI)
1	1	Bypass (la tarjeta RSSI actúa como un transductor de señal óptica/eléctrica y la comunicación RSSI ocurre directamente entre la tarjeta CCE y el encoder absoluto)

Nota: para el MVW3000 G4, debe ser seleccionada la opción S1:1 en 1 y S1:2 en 1, y parametrizada la frecuencia de comunicación, directamente en la HMI.

Tabla 7.14: *Descripción de las conexiones de la tarjeta RSSI*

XC1: fuente de alimentación para la tarjeta			
Terminal	**Entrada/Salida**	**Descripción**	**Señal**
1	Entrada	Fuente de +24 Vcc	+24 V
2	Entrada	Punto de puesta a tierra	TIERRA
3	Entrada	Referencia de la fuente	GND_24 V
XC2: conexión del encoder			
2, 3	Salida	Señal de clock para el encoder	CLK
4	Salida	Fuente de +15 V para el encoder	+15 V
5	Entrada	Punto de puesta a tierra	Tierra
6	Salida	Referencia de la fuente	DGND
7, 8	Entrada	Señal de posición del encoder	FECHA
Nota: los pines 1 y 9 no son conectados.			
XC3: grabación de firmware (para uso exclusivo de WEG)			

Configuración de la interfaz SSI del encoder absoluto.

Tabla 7.15: *Configuraciones compatibles con el encoder absoluto*

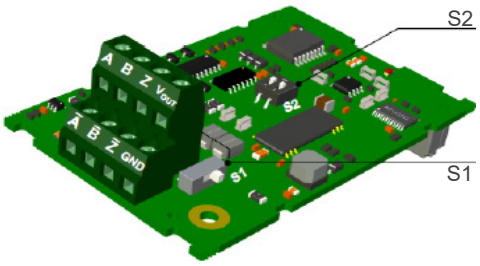
Configuración	Descripción
Valores aceptados de frecuencia del clock	100 kHz
	150 kHz
	200 kHz
	250 kHz
	500 kHz
Número de Bits de datos soportados	8 bits
	9 bits
	10 bits
	11 bits
	12 bits
	13 bits
	14 bits
	15 bits
	16 bits
	17 bits
	18 bits
	19 bits
	20 bits
Configuración de las paridades disponibles	Ninguna
	Par
	Impar
Configuraciones de codificación disponibles	Binaria
	Gray
Sentido de giro	Reverso: Sensor instalado en la parte trasera de la carga
	Directo: Sensor instalado en la parte trasera del motor

7.8 ACCE-ENC TARJETA DE ENTRADA DEL ENCODER INCREMENTAL

Accesorio de encoder para slot de expansión de la tarjeta de control. Ese accesorio debe ser utilizado para control vectorial con encoder.

El interruptor S1 selecciona la tensión de salida para alimentación del encoder, 5 o 15 V.

El interruptor S2 permite deshabilitar las fallas de cuadrante
1 = ON: Deshabilita solamente la falla del Z
2 = ON: Deshabilita todas las fallas (A, B y Z)

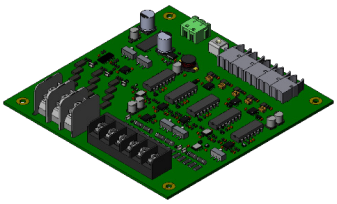


El rango de valores de pulso por revolución aceptadas por el encoder incremental es de 1 a 65535 ppr.

La tarjeta ACCE-ENC es montada en la tarjeta de control CCE.

7.9 ISOC2 – TARJETA DE REALIMENTACIÓN DE CORRIENTE Y TENSIÓN DE ENTRADA

La tarjeta ISOC2 es una tarjeta de realimentación de señales destinada a la medición de las corrientes de entrada del primario del transformador y de las tensiones del devanado de precarga, y al envío de esa información, por medio de señales ópticas en frecuencia, al control del convertidor para su procesamiento.



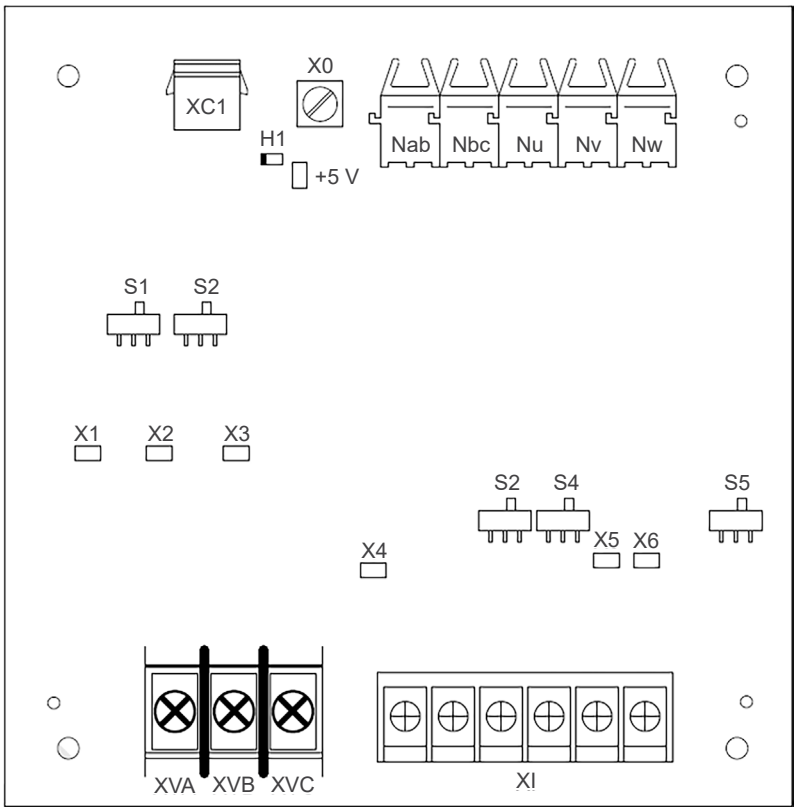


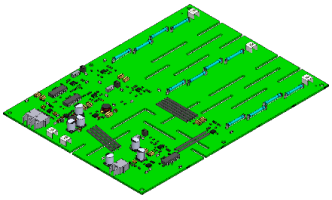
Figura 7.10: *Conexiones de la tarjeta ISOC2*

Tabla 7.16: *Descripción de las conexiones de la tarjeta ISOC2*

X0: conexión de la referencia de la fuente de +15 Vcc			
XVA: conexión de la fase A			
XVB: conexión de la fase B			
XVC: conexión de la fase C			
XC1: conexión de la fuente de +15 V			
Terminal	**Entrada/Salida**	**Descripción**	**Señal**
1	Entrada	Fuente de +15 V	+15 V
2	Entrada	Referencia para las señales	GND
XI: conexión de los TC			
1	Entrada	Conexión del TC de la fase R	IA
2, 4, 6	Entrada	Referencia para las señales	GND
3	Entrada	Conexión del TC de la fase S	I_B
5	Entrada	Conexión del TC de la fase T	I_C

7.10 ISOC.22 – TARJETA DE REALIMENTACIÓN DE TENSIÓN DE SALIDA

La tarjeta ISOC es una tarjeta de realimentación de señales destinada a la medición de las tensiones de salida y al envío de esa información, por medio de señales ópticas en frecuencia, al control del convertidor para su procesamiento.



N4: transmisor óptico de la tensión entre las fases U y V. Conectado a la tarjeta CIB2.

N5: transmisor óptico de la tensión entre el punto neutro y GND. Conectado a la tarjeta CIB2.

N6: transmisor óptico de la tensión entre las fases V y W. Conectado a la tarjeta CIB2.

X0: conexión de la referencia de la fuente de +15 Vcc.

X7: conexión de la fase V.

X8: conexión de la fase U.

X13: conexión de la fase W.

X15: conexión de la fuente de +15 Vcc.

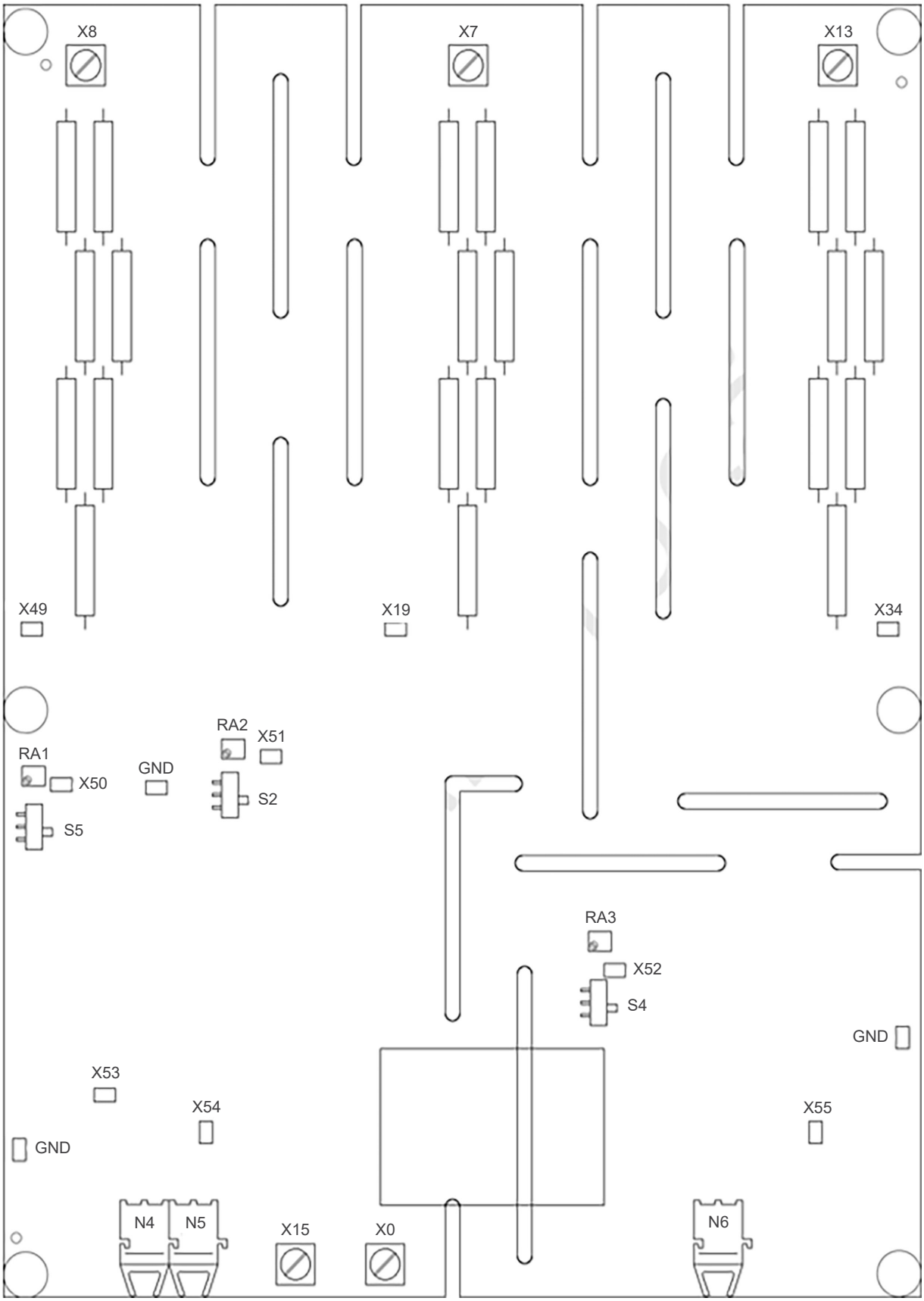


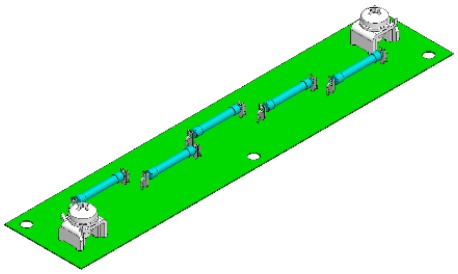
Figura 7.11: *Conexiones de la tarjeta ISOC*

7.11 CSMAT – TARJETA DE ATENUACIÓN DE TENSIÓN

Esta tarjeta es conectada entre el terminal de salida y el conector correspondiente en la tarjeta ISOC.22, para aumentar la capacidad de atenuación de la señal en convertidores con tensión de salida mayor a 6,9 kV.

X11: conexión con la tarjeta ISOC.

X12: conexión con la salida para el motor.



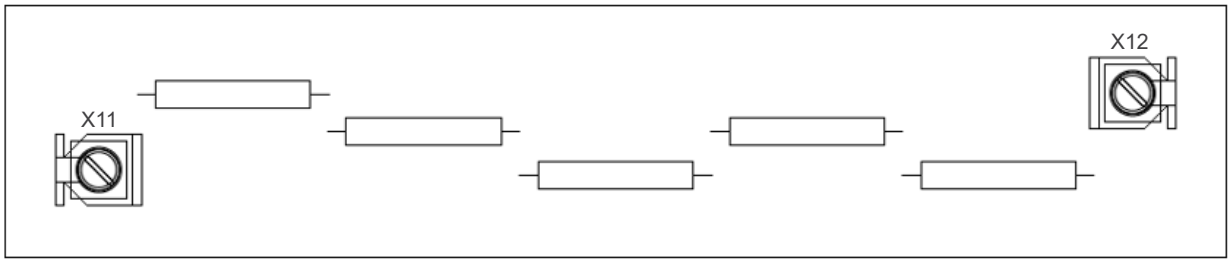


Figura 7.12: *Conexiones de la tarjeta CSMAT*

7.12 PSS24 – FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE 24 VCC

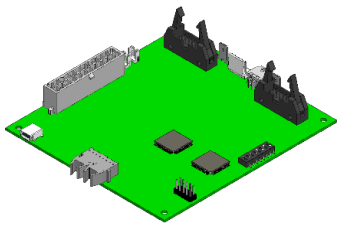
La fuente PSS24 es alimentada en 220 VCA provenientes del transformador de alimentación auxiliar. La fuente PSS24 genera la alimentación 24 VCC para la alimentación de la tarjeta PIC3.

Tabla 7.17: *Descripción conexión PSS24*

X1: alimentación de entrada			
Terminal	**Entrada/Salida**	**Descripción**	**Señal**
1	Entrada	100-240 Vca (85 - 264 Vca o 125 - 370 Vcc); 50/60 Hz (47 - 63 Hz); entrada universal	L
2	Entrada		N
3	Entrada	Punto de puesta a tierra	Tierra
X2: conexión con la tarjeta PICx			
1, 2	Salida	Fuente de +24 Vcc	+24 V
3, 4	Salida	Referencia de la fuente	0 V

7.13 MCC1 – TARJETA DE CONTROL DE LA CÉLULA

La tarjeta de control de la célula hace la interfaz entre el control y los circuitos de la célula de potencia.



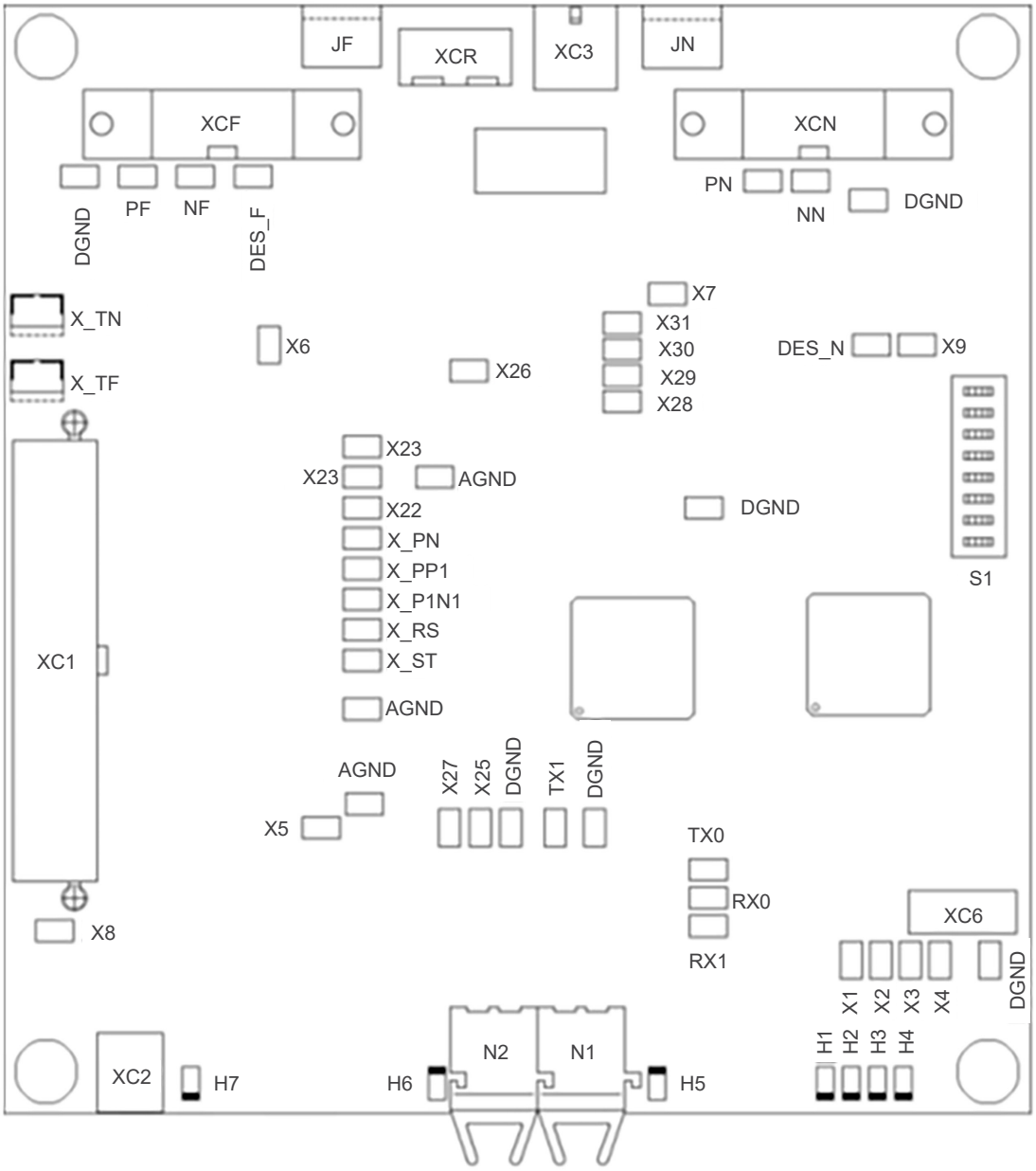


Figura 7.13: *Conexiones de la tarjeta MCC1*

S1:1, S1:2, S1:3, S1:4: configuración de la corriente nominal de la célula.

Tabla 7.18: *Definición de las DIPs para modelo de la célula*

Corriente Nominal de la Célula	S1:1	S1:2	S1:3	S1:4
70 A (compacta)				
70 A				ON
140 A			ON	
200 A			ON	ON
265 A		ON		
340 A		ON		ON
450 A		ON	ON	
600 A		ON	ON	ON
200 A (modificada)	ON			
800 A	ON			ON

Tabla 7.19: *Definición de las DIPs para configuración de la célula*

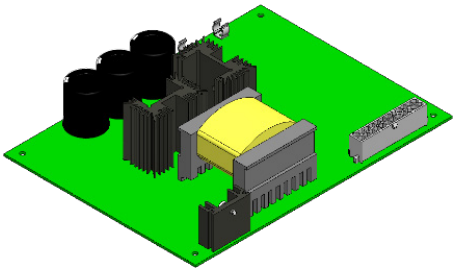
Llave	Función	On	Off
S1:5	Indica que la célula está configurada y puede operar	Interruptores configurados	Interruptores no configurados
S1:6	Selección de la opción bypass	Con relé de bypass	Sin relé de bypass
S1:7	Selección del tipo de rectificador	Rectificador a tiristores	Rectificador a diodos
S1:8	Selección del tipo de condensador de link	Condensadores de film plástico	Capacitores electrolíticos

Tabla 7.20: *Descripción de las conexiones de la tarjeta MCC1*

X_TF (fase), X_TN (neutro): conexión de los sensores de temperatura de los IGBTs			
Terminal	**Entrada/Salida**	**Descripción**	**Señal**
1	Salida	Fuente de +5 V para los NTC	+5 V (REF)
2	Entrada	Señal de temperatura	TEMP
XC1: conexión con la tarjeta de fuentes PSC1			
1, 2	Entrada	Fuente de +5 V	+5 V
3, 4	Entrada	Fuente de +15 V	+15 V
5	Entrada	Realimentación de pulso de la fase	PF_F (5 V)
6	Entrada	Realimentación de pulso del neutro	PF_N (5 V)
7	Entrada	Tensión de la entrada CA entre las fases S y T	FASE_S_T_DIF (15 V)
8	Entrada	Tensión de la entrada CA entre las fases R y S	FASE_R_S DIF (15 V)
10	Entrada	Tensión entre +UD y la carcasa de la célula	LINK_P_P1 DIF (15 V)
11	Entrada	Tensión del link de la célula	LINK_P_N_DIF (15 V)
12, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Entrada	Referencia para las señales	AGND
13	Entrada	Fuente aislada de +15 V	+15VI
14	Entrada	Referencia para la fuente +15VI	GND_15VI
15, 16	Entrada	Fuente de +24 V	+24 V
17	Entrada	Fuente de -15 V	-15 V
18	Entrada	Fuente de -24 V	-24 V
Nota: el pin 9 no se utiliza.			
XC2: conector mini USB para grabación de firmware			
XC3: conexión del relé de bypass			
1	Salida	Fuente de +24 V	+24 V
2	Salida	Referencia para las señales	DGND
3	Salida	Señal de activación del bypass	BYPASS
4	Entrada	Realimentación de la activación del bypass	FEED_BYP
XC6 grabación de firmware (uso interno WEG)			
XCF (fase), XCN (neutro): conexión con la tarjeta GDC1Bx o GDC1F			
1, 2, 10	Salida	Fuente de +15 V	+15 V
3, 5, 7, 9	Salida	Referencia para las señales	DGND
4	Salida	Señal de disparo del IGBT positivo	GATE_P_(F/N)
6	Salida	Señal de disparo del IGBT negativo	GATE_N_(F/N)
8	Entrada	Señal de desaturación del IGBT	DESAT_(F/N)
XCR: conexión con el puente rectificador			
1	Salida	Fuente de +24 V	+24 V
2	Salida	Señal de disparo para el tiristor de la fase T	TIR_T
3	Salida	Señal de disparo para el tiristor de la fase S	TIR_S
4	Salida	Señal de disparo para el tiristor de la fase R	TIR_R
5	Salida	Referencia para las señales	DGND

7.14 PSC1 – TARJETA DE FUENTES DE LA CÉLULA

Esta tarjeta atenúa las señales de tensión de entrada y de link, y produce las fuentes para los circuitos de la célula.



XP: conexión con el Link +UD de la célula.

XN: conexión con el Link -UD de la célula.

XNE: conexión del punto de salida neutro.

XFA: conexión del punto de salida de fase.

XC1: conexión con la tarjeta de control MCC1 de la célula.

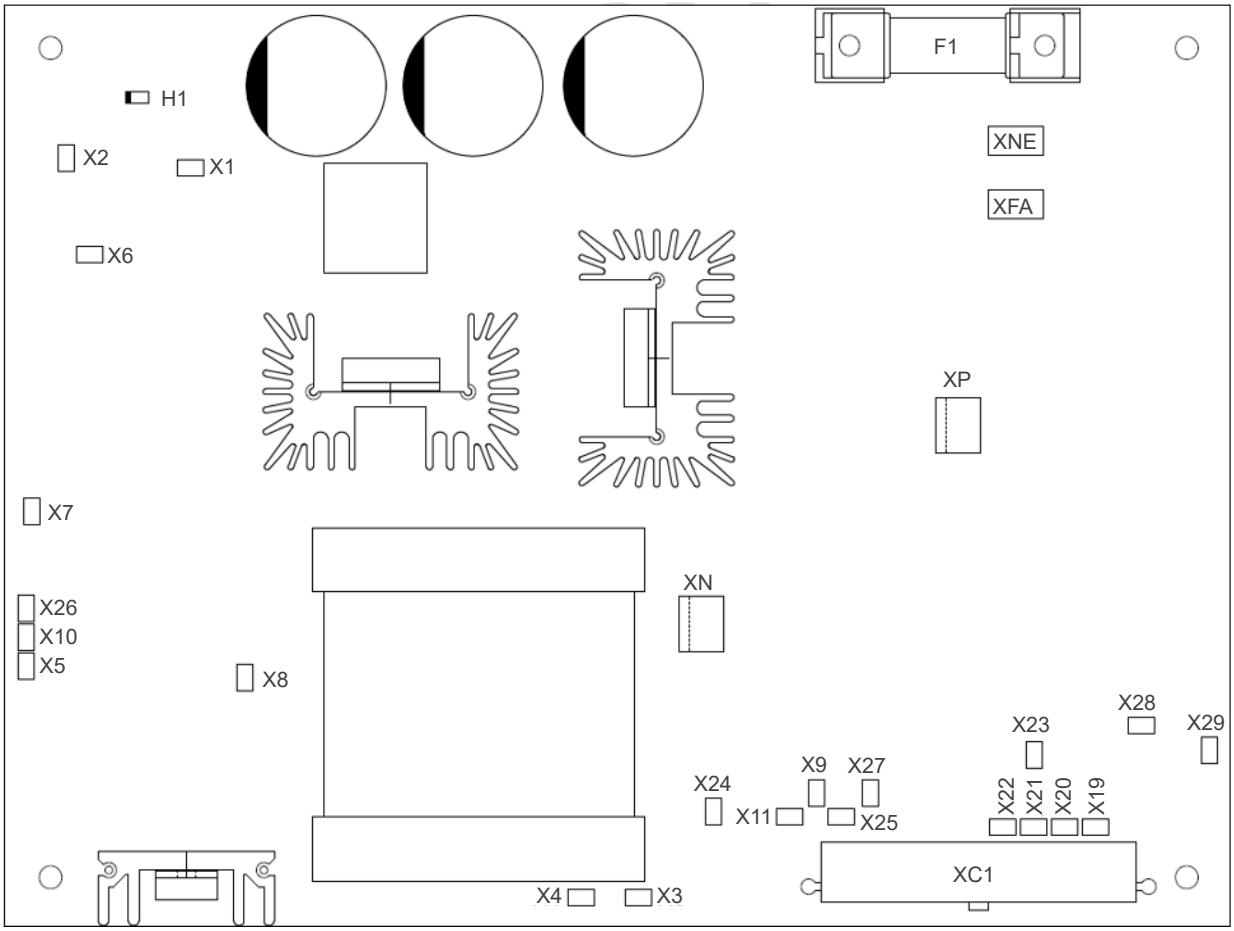
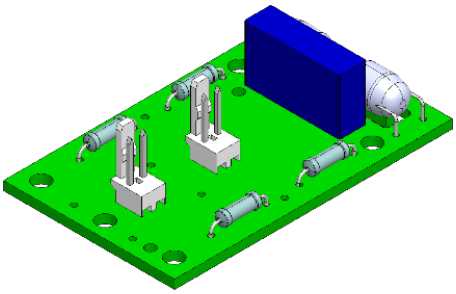


Figura 7.14: Conexiones de la tarjeta PSC1

7.15 HVM2 – TARJETA DE SEÑALIZACIÓN DE TENSIÓN

Esta tarjeta indica la presencia de tensión mayor a 50 Vcc en el link de la célula.



H1, H2: lámparas que indican tensión en el link.

XC1: conexión con +UD de la célula.

XC2: conexión con -UD de la célula.

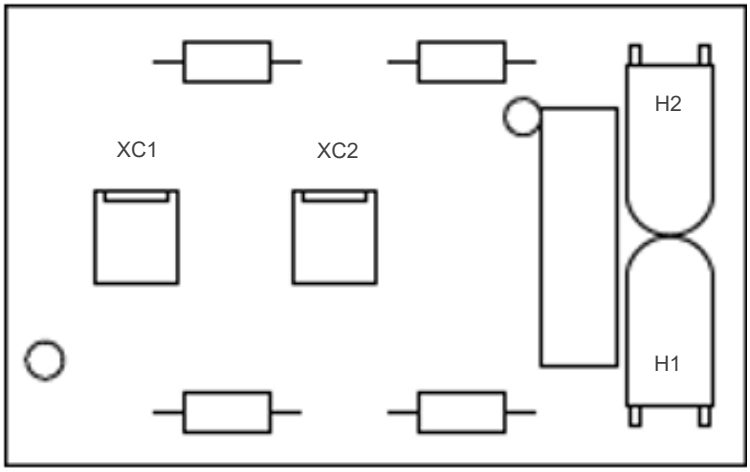


Figura 7.15: *Conexiones de la tarjeta HVM2*

7.16 EL MÓDULO SHORT UPS

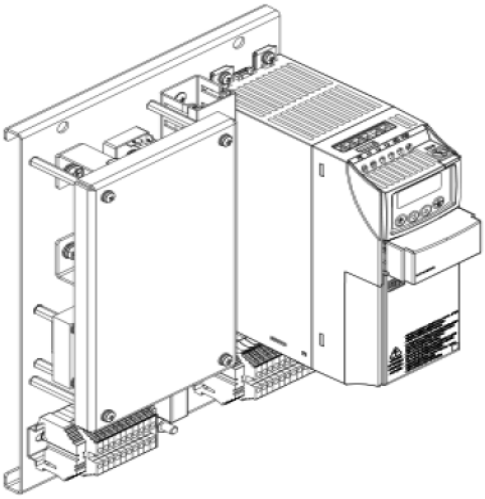


Figura 7.16: *Parametrización del convertidor CFW300*

El módulo Short UPS es un accesorio que provee autonomía de aproximadamente 500 ms en caso de caída de energía de la alimentación auxiliar del convertidor MVW3000. Ante la falta de red de la alimentación auxiliar, el convertidor se mantiene operacional, sin fallas, durante 500 ms.

El módulo se basa en un convertidor de frecuencia de baja tensión, CFW300, y un banco de condensadores externos que garantizan el suministro de energía a las fuentes, durante el tiempo especificado. En la salida del convertidor es introducido un filtro, necesario debido a la característica de las cargas alimentadas.

El módulo Short UPS alimenta las siguientes cargas:

- Fuente PSS24: responsable por la alimentación del rack de control.
- Comando general: alimentación del disyuntor de entrada y su bobina de mínima tensión.

Parametrización del Convertidor CFW300

Para el correcto funcionamiento del módulo Short UPS, el convertidor CFW300 debe ser parametrizado conforme es presentado abajo:

- P100 = 1,0 s (tiempo de aceleración).
- P101 = 0,5 s (tiempo de desaceleración).

- P121 = 60 Hz (frecuencia de salida).
- P149 = 2 (modo Comp. del Link DC).
- P206 = 3 (tiempo de autorreset).
- P222 = 0 (referencia de velocidad remota).
- P263 = 0 (entrada digital DI1).
- P264 = 0 (entrada digital DI2).
- P265 = 1 (entrada digital DI3).
- P266 = 9 (entrada digital DI4).
- P275 = 26 (salida digital “con falla”).
- P297 = 10 kHz (frecuencia de conmutación).
- P340 = 10 s (tiempo de autorreset).

8 FUNCIONES ESPECIALES

8.1 FUNCIÓN DIVISIÓN DE CARGA “PRINCIPAL/ASISTENTE”

Cintas transportadoras y puentes grúa son ejemplos clásicos de aplicaciones donde el control de torque es utilizado de forma de mantener la tensión de la cinta dentro de los límites durante su operación, procedimientos de arranque y parada o incluso en el transporte de materiales en rampas con subida.

En motores conectados a la misma carga es necesario garantizar una división de carga confiable. Esta característica es alcanzada de mejor manera con el uso de múltiples convertidores, operando en modo referencia de velocidad (Principal) y modo limitación de torque (Asistente(es)).

Modos de Implementación

Serán presentados 3 modos de implementación de la función de división de carga. Para los dos primeros modos es obligatorio que los convertidores implicados en el proceso sean configurados para modo de operación vectorial. Para la mayoría de las aplicaciones se recomienda el modo de operación vectorial con sensor de velocidad o posición.

Para implementar la división de carga, el convertidor designado principal controla la velocidad de la carga utilizando todos los demás convertidores del proceso como actuadores.

En modo vectorial existen dos maneras de implementar la función de división de carga, en la primera el convertidor principal envía a los asistentes la señal de referencia de torque y en la segunda envía la señal de limitación de la referencia de torque. El modo a ser utilizado debe ser analizado para cada aplicación.

Para operación en modo escalar con división de carga todos los convertidores deben recibir la misma señal de referencia de velocidad, este tipo de división de carga es llamado de "droop" o deslizamiento negativo.

Los 3 métodos de implementación, así como los principales parámetros utilizados en cada método, son presentados a seguir.

Referencia de torque - operación en modo vectorial

Una de las posibles maneras de implementar la función de división de carga es parametrizando el(los) convertidor(es) asitente(s) para seguir una referencia de torque externa, la cual será enviada por el convertidor principal. La Figura 8.1 en la página 8-1 presenta el esquema de la estrategia de control por referencia de torque.

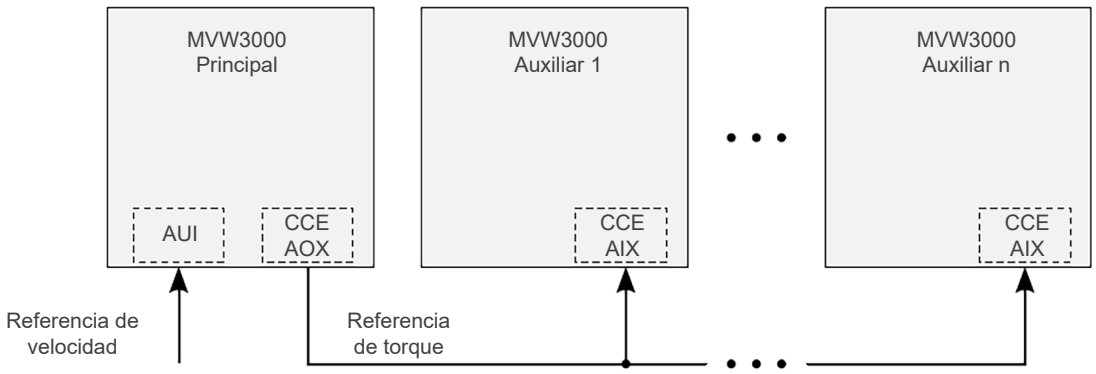


Figura 8.1: *Esquema general de operación de la función referencia de torque*

Para tal, los convertidores deben ser parametrizados de la siguiente forma:

Principal:

Parametrizar una de las salidas analógicas de la tarjeta de control CCE para enviar la referencia de torque al (los) convertidor(es) asistente(s). En el ejemplo de abajo es parametrizada la salida analógica AO1.

P0652 (Función Salida Analógica 1) = 188 (Referencia de torque del convertidor).

Asistente(s):

En el(los) convertidor(es) asistente(s) se hace necesario parametrizar una entrada analógica de la tarjeta CCE para recibir la referencia de torque enviada por el convertidor principal.

P0740 (Función Entrada Analógica 1) = 1 (Referencia de torque).

¡NOTA!
Prestar atención a la polaridad de las analógicas en el momento de la conexión entre los convertidores.

Limitación de la corriente de torque - Operación en modo vectorial

Así como en el modo anterior, el convertidor principal opera en modo de regulación de velocidad mientras que el convertidor asistente opera en modo de regulación de la corriente de torque. Además del valor límite de la corriente de torque, el(los) convertidor(es) asistente(s) reciben la señal de referencia de velocidad, de esta forma, en una posible situación de reducción brusca de carga, la referencia de velocidad es saturada, evitando así una posible disparada del motor.

La señal de referencia de velocidad enviada al(los) convertidor(es) asistente(s) deben ser ajustados con un valor ligeramente mayor que el de la referencia del convertidor principal. Se recomienda aplicar un offset en las entradas analógicas del(los) asistente(s) mayor a 5 % sumado a la referencia enviada por el convertidor principal, el valor ideal puede variar con la aplicación. El esquema general de esta estrategia de control está presentado en la Figura 8.2 en la página 8-2.

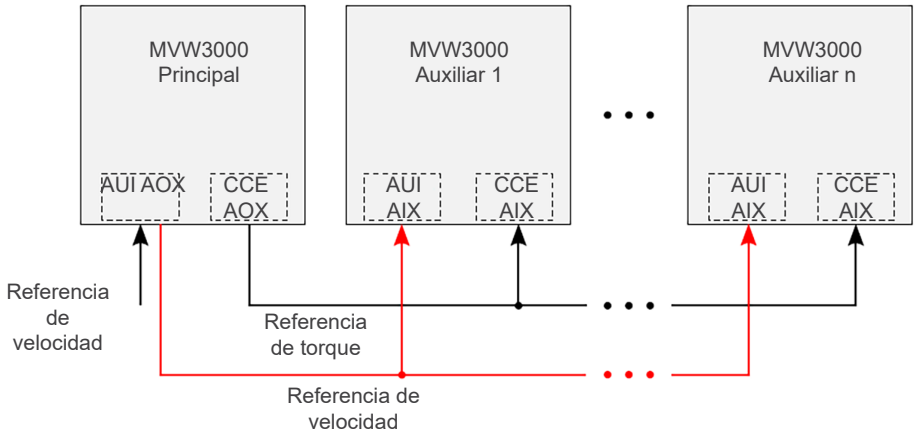


Figura 8.2: *Esquema general de operación de la función limitación de la corriente de torque*

Para tal, los convertidores deben ser parametrizados de la siguiente forma:

Principal:

Parametrizar una de las salidas analógicas de la tarjeta CCE para enviar la limitación de corriente de torque al (a los) convertidor (es) asistente(s). En el ejemplo de abajo se presenta la parametrización de la salida analógica AO1. Para el envío de la referencia de velocidad es utilizada la salida analógica AO1 de la tarjeta AUI.

P0652 (Función Salida Analógica 1 - CCE) = 188 (Referencia de torque del convertidor).

P0251 (Función Salida Analógica 1 - AUI) = 0 (Referencia de velocidad).

Asistente(s):

En el (los) convertidor (es) asistent (es) se hace necesario parametrizar una entrada analógica de la tarjeta CCE para recibir el límite de corriente de torque enviada por el convertidor principal. Para la referencia de velocidad utilizar la entrada analógica AI1 de la tarjeta AUI, la cual tiene como función estándar la señal de referencia de velocidad.

P0740 (Función Entrada Analógica 1 - CCE) = 2 (Limitación de Corriente de Torque).

P0221/P0222 (Selección Referencia de Velocidad Situación Local/Remoto) = 1 (AI1 - AUI).

P0236 (Offset Entrada AI1) = 5,0 %.

P0133 (Referencia de Velocidad Mínima) = ajustar conforme la aplicación.

P0134 (Referencia de Velocidad Máxima) = ajustar conforme la aplicación, debe ser 5 % por encima del límite máximo del convertidor principal.

Escorregamento negativo - Operación en modo escalar

El método de implementación de la función de división de carga es limitado a las aplicaciones de accionamiento de motores de inducción. Éste se basa en la disminución de la frecuencia, de acuerdo con el aumento de la carga en el motor, de esta forma ocurre una distribución natural de las cargas.

Independientemente de la fuente de referencia de velocidad escogida, ésta debe ser enviada a todos los convertidores. Debido a la baja precisión de las entradas analógicas, no se recomienda su uso como fuente de referencia de velocidad.

Este método de implementación de la división de carga no debe ser utilizado para aplicaciones que exijan desempeño dinámico, el cual sólo puede ser utilizado cuando los convertidores accionan motores con el mismo deslizamiento característico. La Figura 8.3 en la página 8-3 presenta el esquema general de la estrategia de control por deslizamiento negativo.

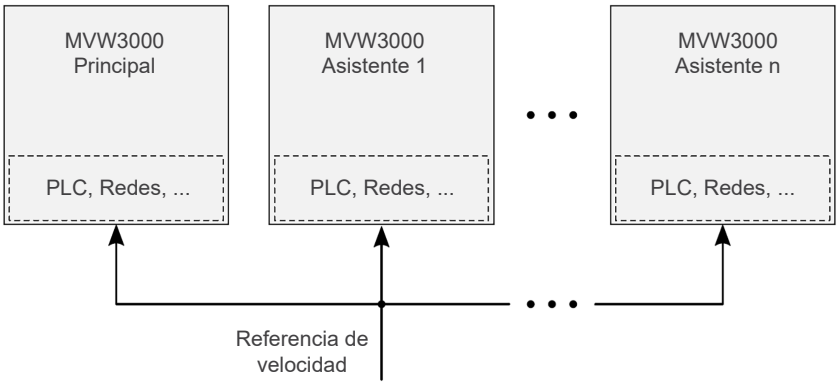


Figura 8.3: *Esquema general de operación de la función deslizamiento negativo*

Además de la parametrización presentada, la implementación de la función de división de carga necesita que todos los convertidores involucrados en el proceso sean habilitados simultáneamente, de esta forma, la señal de “Habilita General” y “Gira/Para” deben ser enviadas al mismo tiempo a todos los convertidores. Existen diversas formas de satisfacer esta solicitud, la forma más adecuada dependerá de cada aplicación.

La descripción presentada de los modelos de implementación de la función de división de carga no tiene como objetivo agotar todas las posibilidades de implementación ni detallar todos los aspectos involucrados. La definición de cuál es el mejor modo de implementación para una determinada aplicación, así como el ajuste ideal de cada modo, deben ser definidos por los equipos de ingeniería y aplicación de WEG.

8.2 FUNCIÓN TRANSFERENCIA SÍNCRONA

Para aplicaciones donde no hay demanda de variación de velocidad durante la operación, la función de transferencia síncrona posibilita que el motor sea acelerado a través del convertidor hasta la frecuencia nominal de operación, y entonces ocurra la transferencia a la red de alimentación. De esta forma es posible eliminar los efectos de la corriente de arranque relacionadas a un arranque directo por la red, y el convertidor de frecuencia es dimensionado solamente para la condición de arranque del motor.

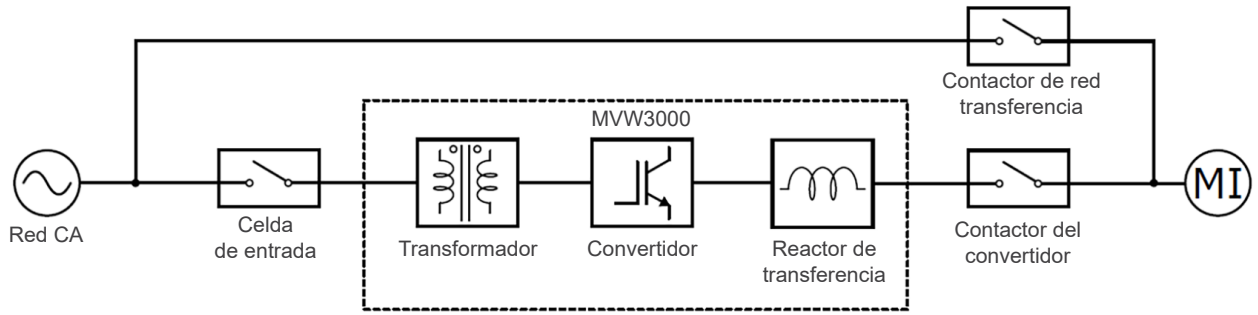


Figura 8.4: *Esquema general de la transferencia síncrona*

Configuraciones Básicas

El proceso de transferencia síncrona consiste en acelerar el motor hasta la rotación nominal, sincronizar la tensión impuesta al motor con la tensión de la red de entrada y realizar la transferencia hacia la red. Para que la transferencia ocurra correctamente y con el mínimo impacto posible al motor y al convertidor, deben ser criteriosamente ajustados una serie de parámetros, de forma de garantizar la sincronización de fase, la mínima diferencia del valor RMS entre las tensiones del convertidor y de la red y que cada etapa del proceso ocurra en el momento adecuado.

Incluso con el ajuste correcto de los parámetros relacionados al proceso de transferencia síncrona, es necesario el uso de un reactor entre el convertidor y el motor, de forma de absorber diferencias entre la tensión del convertidor y la de la red, protegiendo así el convertidor durante el cierre del contactor de red.

Para orientaciones sobre parametrización, consultar la sección "C3.11 Transferencia síncrona" del manual de programación.

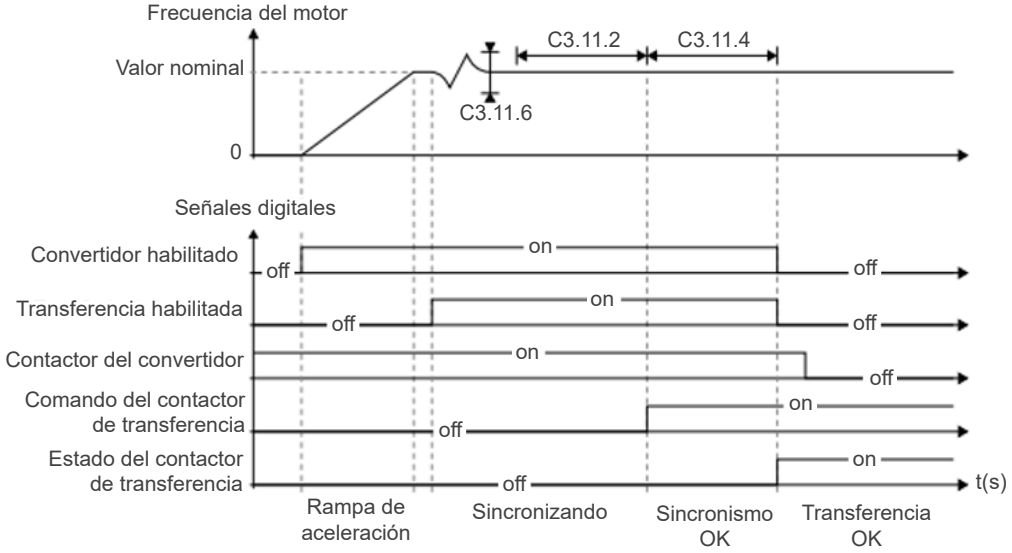


Figura 8.5: *Diagrama de operación de la función transferencia síncrona*

8.3 BYPASS DE CÉLULA

El MVW3000 tiene como función opcional el sistema de bypass de célula. Para que esta función esté disponible, las células de potencia del MVW3000 deben poseer el sistema de bypass integrado. El sistema de bypass entra en operación si es detectada internamente en una célula alguna falla. Ante una eventual falla, el control local es solicitado por el control principal para accionar el sistema de bypass, el control principal inhibe los pulsos de comando de los IGBTs de la célula y pasa a ignorar las señales de falla de esta célula, informando que la célula de número “X” de la fase “Y” entró en modo de bypass.

Es importante resaltar que luego de este proceso, el convertidor continúa operando normalmente, solamente reduciendo su capacidad máxima de tensión de salida, proporcional al número de células en bypass. Se emplearán técnicas de control para que la aplicación pueda continuar operando normalmente. Para aplicaciones que no toleran operación con tensión reducida, se recomienda la utilización de un MVW3000 con valor de tensión por encima de la tensión nominal del motor, ver las opciones de redundancia de células disponibles con su representante autorizado WEG.

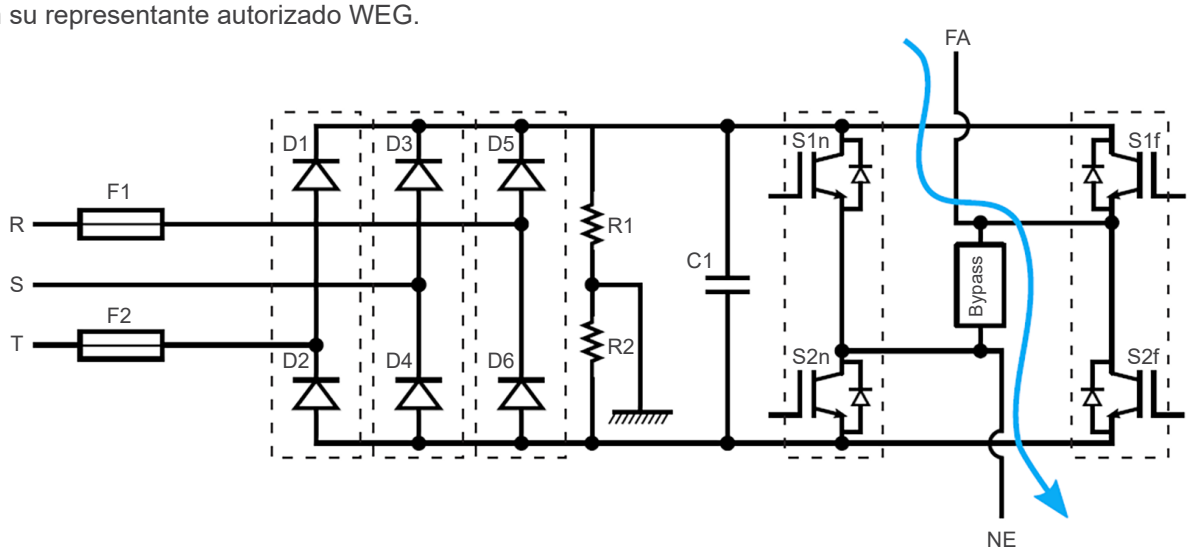


Figura 8.6: *Célula de potencia con sistema de bypass activo*

La Figura 8.6 en la página 8-5 representa el funcionamiento de la célula de potencia con el sistema de bypass activo. La corriente de la respectiva fase pasa por el sistema de bypass de modo de no reducir la capacidad de corriente del convertidor. Esto es consecuencia de la conexión en serie de las células de potencia.

8.4 REAJUSTE DE AMPLITUD

Durante la operación del MVW3000 en modo de bypass, la capacidad de corriente del convertidor es preservada, no obstante, debido a la conexión serie de los módulos de potencia, la tensión máxima disponible en los terminales de salida disminuye. Además, debido al bypass de una/varias células de potencia, la salida del convertidor se torna desbalanceada, perjudicando la operación del motor. Este problema puede ser resuelto utilizando la técnica de reajuste de amplitud entre las fases del convertidor.

Esta técnica consiste en alterar los índices de modulación de las células, de modo de compensar las desigualdades entre las tres fases y mantener el equilibrio entre las tensiones de línea. De esa forma, es posible equilibrar las tensiones de línea, mantener las tres amplitudes iguales y tener un menor impacto del bypass de la célula sobre la tensión de salida aplicada al motor. Para ejemplificar el funcionamiento de la técnica es representado un MVW3000 de 9 células (3 por fase), por 9 fuentes de tensión (3 en serie por fase, conectadas en Y). En operación normal del convertidor, con todas las células en funcionamiento, las tensiones de fase están desfasadas 120° entre sí y las tensiones de línea poseen la misma amplitud, como es presentado en la Figura 8.7 en la página 8-6.

En operación de bypass, sin la técnica de reajuste de amplitud, las tensiones de línea quedan desbalanceadas, ya que la amplitud de la fase cuya célula sufrió bypass tiene su valor reducido, conforme es presentada en la Figura 8.7 en la página 8-6. En la práctica, este caso no es compatible con el funcionamiento de la aplicación, por eso, luego que ocurre el bypass de célula, el convertidor aplica el método de reajuste de amplitud, para reequilibrar las tensiones de línea.

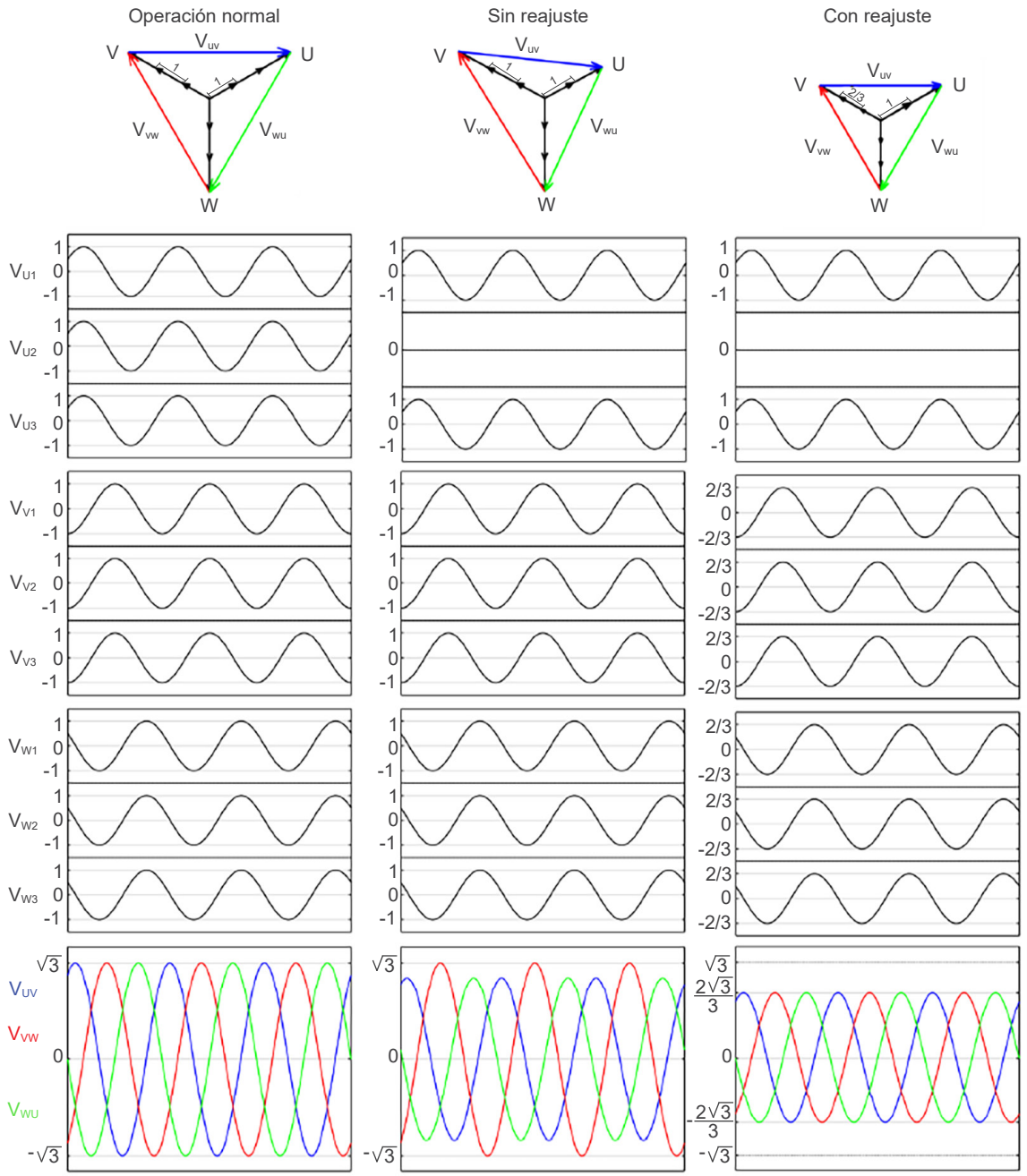


Figura 8.7: *Diagramas de las tensiones de fase (centro) y línea (abajo) durante un bypass*

Con el reajuste de amplitud, presentado en la Figura 8.7 en la página 8-6 es posible verificar que las tensiones de línea permanecen equilibradas. Las amplitudes de las tensiones de fase son controladas de modo de garantizar el equilibrio entre las tensiones de línea. La tensión disponible en los terminales del motor para esta condición es de 67 % (0,667 p.u.) de la tensión nominal del convertidor.

El gráfico de la Figura 8.8 en la página 8-7 presenta la tensión de línea obtenida (en p.u) tras el bypass de una célula, en convertidores de 2 a 12 células por fase (rango de posibles valores para el MVW3000).

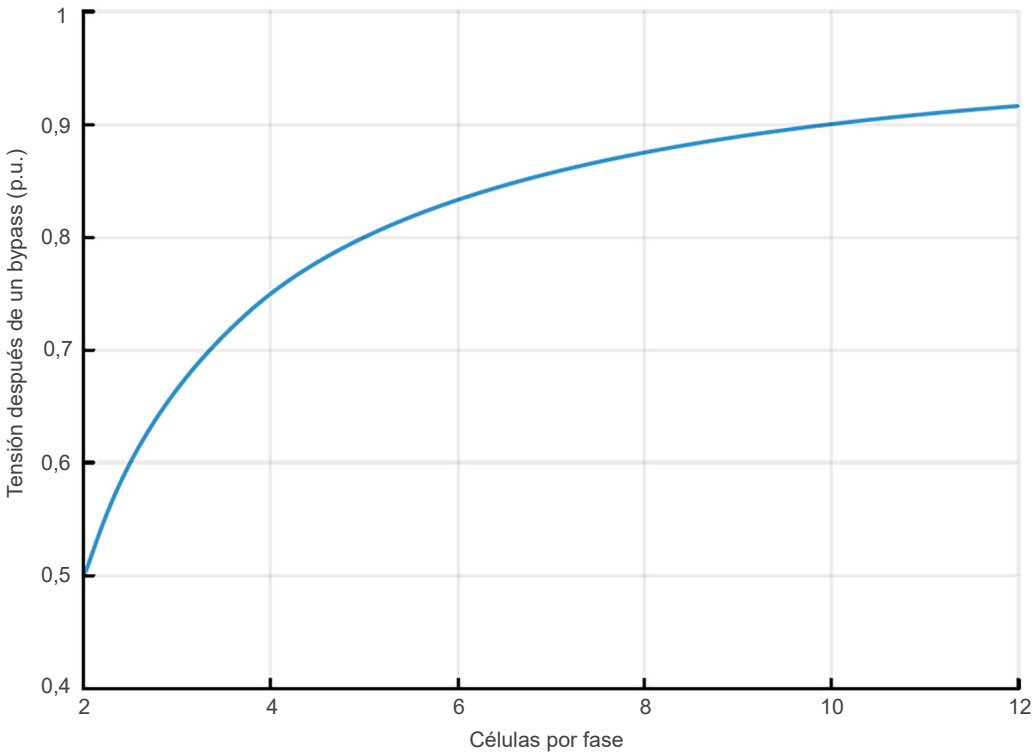


Figura 8.8: *Tensión tras el bypass de una célula*

¡NOTA!
Para otras configuraciones posibles en bypass, entre en contacto con la asistencia técnica WEG.

9 DESEMPEÑO

¡NOTA!
Los valores presentados en las tablas Tabla 9.1 en la página 9-1 hasta Tabla 9.16 en la página 9-10 son valores típicos, no obstante, pueden sufrir alteraciones debido a las características especiales del producto:

- El ruido acústico del MVW3000 puede variar conforme la cantidad de ventiladores utilizados.
- Dimensiones finales del MVW3000.
- Masa final del MVW3000.
- Los valores de THD de la tensión y corriente pueden variar de acuerdo con las instalaciones eléctricas de la fuente y del motor utilizado.

Tabla 9.1: *Informaciones generales de los modelos del MVW3000*

Dato Técnico		Unidad
Fuente de Potencia		
Tolerancia de la tensión de entrada	Tabla 2.2 en la página 2-4	%
Frecuencia nominal		Hz
Cos φ (valor típico para operación en condición nominal)	> 0,95	-
Nivel de impulso básico (BIL)	Conforme el nivel de tensión de la alimentación del MVW3000	kV
Capacidad de cortocircuito	De acuerdo con el proyecto	kA
Tensión nominal	Tabla 9.2 en la página 9-3 hasta laTabla 9.16 en la página 9-10	
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi		
Clase de tensión		
Fuente de alimentación de baja tensión	Tabla 2.2 en la página 2-4	
Condiciones del Ambiente		
Temperatura de operación	0 ~ 40 ºC (max. 50 ºC, con reducción de 2,5 % en la corriente a cada 1 ºC por encima de 40 ºC)	ºC
Temperatura de almacenamiento	-20 ~ +50	ºC
Humedad	5 ~ 90 no condensando	%
Altitud	0 ~ 1000 m (max. 4000 m, con reducción de 1 % en la corriente a cada 100 m por encima de 1000 m)	m
Instalación	Interior	-
Clasificación	No peligroso	-
Grado de contaminación	2 - no conductivo	-
Detalles Eléctricos		
Tipo de convertidor	Voltage Source Inverter (VSI)	-
Topología	Cascaded H-Bridge (CHB)	-
Tipo de motor	Motor de inducción Motor síncrono con escobilla Motor síncrono sin escobilla Motor síncrono con imanes permanente	-
Sección de rectificador	Diodos de baja tensión	-
Número de pulsos: estándar - redundante N+1	Tabla 3.2 en la página 3-2	-
Método de control	PWM sinusoidal	-
Modo de control	Control de velocidad	-
Tipo de control	V/f (scalar) Vectorial con/sin sensor de velocidad	-
Rango de frecuencia de salida	0 ~ 120	Hz
Frecuencia de conmutación de los IGBTs de baja tensión	500	Hz

Dato Técnico		Unidad
Frecuencia de conmutación de la célula de potencia (puente completo)	1000	Hz
Rango de tensión de salida	0 ~ nominal	kV
Capacidad de sobrecarga (normal operación)	115 % para 60 s cada 10 minutos	-
Eficiencia (valores típicos para operación en condición nominal)	> 96,00 (transformador al) > 95,75 (transformador al) + filtro > 96,50 (transformador cu) > 96,25 (transformador cu) + filtro	%
Filtros de salida	Tabla 4.15 en la página 4-12	-
dV/dt sin filtro de salida	< 2000	V/µs
dV/dt con filtro de salida tipo 1	< 200	V/µs
Tensión de control	Verifique: 'Alimentación auxiliar' en la Tabla 2.2 en la página 2-4	Vca
Controlador de temperatura del motor	8x Pt100	-
Comunicación	Modbus RTU PROFIBUS DP DeviceNet Ethernet Modbus TCP PROFINET	-
Cuadrantes de operación	2Q	-
Revestimiento tarjetas electrónicas	Estándar (ISO 60721-3-3:2002)	-
Número de arranques por hora	6	arranques/ hora
Pérdidas totales para transformadores Al	Tabla 2.3 en la página 2-9 hasta la Tabla 2.17 en la página 2-23	
Pérdidas totales para transformadores Al + filtro de salida		
Pérdidas totales para transformadores Cu		
Pérdidas totales para transformadores Cu + filtro de salida		
Pico de tensión (fase-tierra)	Tabla 9.2 en la página 9-3 hasta la Tabla 9.16 en la página 9-10	
Pico de tensión (fase-fase)		
Número de pulsos (estándar)		
Cantidad de transformadores desplazados por fase de entrada		
Cantidad de células de potencia por fase		
Frecuencia de conmutación de salida (aplicada al motor)		
Detalles del Accionamiento		
MTTR (Mean Time To Repair)	30	minutos
Regulación de velocidad	1 (V/f) 0,5 (vectorial sin sensor) 0,01 (vectorial con encoder)	%
Máximo hundimiento durante ride-through	30	%
Máximo tiempo de ride-through	Depende de la inercia de la carga	-
Detalles Mecánicos		
Compartimento	NEMA 1, IP42	-
Entrada del cable de línea	Superior / inferior	-
Entrada de cable del motor	Inferior Otras opciones bajo consulta	-
Método de enfriamiento	Aire forzado	-
Enclavamiento mecánico entre baja y media tensión	Sí (estándar)	-
Ventiladores redundantes	Sí (opcional)	-
Dimensiones mecánicas	Tabla 9.2 en la página 9-3 hasta la Tabla 9.16 en la página 9-10	
Masa	Tabla 6.1 en la página 6-2	

Dato Técnico		Unidad
Grosor del Material		
Tamaño	1,984	mm
Puertas/Tapas	1,984	mm
Base	3,038	mm
Chapas de montaje	1,984	mm

Tabla 9.2: *Modelo 1150 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 1150 V		Unidad
Tensión nominal	1150	V
Clase de tensión de salida	3,6	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	1	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	1 - 2	-
Frecuencia de conmutación de salida estándar - redundante N+1	1000 - 2000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	1553	V
Pico de tensión (fase-fase)	1863	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Sin opción de filtro de tipo 2 o tipo 3	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.3: *Modelo 2300 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 2300 V		Unidad
Tensión nominal	2300	V
Clase de tensión de salida	3,6	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	1	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	2 - 3	-
Frecuencia de conmutación de salida estándar - redundante N+1	2000 - 3000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	2484	V
Pico de tensión (fase-fase)	3726	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta No hay opción de filtro de tipo 2 o tipo 3 cuando se utiliza una célula con bypass	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.4: *Modelo 3300 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 3300 V		Unidad
Tensión nominal	3300	V
Clase de tensión de salida	7,2	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	1	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	3 - 4	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	3000 - 4000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	3416	V
Pico de tensión (fase-fase)	5589	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.5: *Modelo 4160 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 4160 V		Unidad
Tensión nominal	4160	V
Clase de tensión de salida	7,2	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	1	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	4 - 5	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	4000 - 5000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	4347	V
Pico de tensión (fase-fase)	7452	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para THDv de la tensión de red eléctrica THDv ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.6: *Modelo 5500 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 5500 V		Unidad
Tensión nominal	5500	V
Clase de tensión de salida	7,2	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	1	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	5 - 6	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	5000 - 6000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	5279	V
Pico de tensión (fase-fase)	9315	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.7: *Modelo 6000-6300 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 6300 V		Unidad
Tensión nominal	6300	V
Clase de tensión de salida	7,2	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	1	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	6 - 7	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	6000 - 7000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	6210	V
Pico de tensión (fase-fase)	11178	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.8: *Modelo 6600-6900 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 6900 V		Unidad
Tensión nominal	6900	V
Clase de tensión de salida	7,2	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	1	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	6 - 7	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	6000 - 7000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	6210	V
Pico de tensión (fase-fase)	11178	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.9: *Modelo 7200 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 7200 V		Unidad
Tensión nominal	7200	V
Clase de tensión de salida	12	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	< 500 A: 1 ≥ 500 A: 2	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	7 - 8	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	7000 - 8000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	7142	V
Pico de tensión (fase-fase)	13041	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.10: *Modelo 8000 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 8000 V		Unidad
Tensión nominal	8000	V
Clase de tensión de salida	12	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	< 500 A: 1 ≥ 500 A: 2	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	7 - 8	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	7000 - 8000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	7142	V
Pico de tensión (fase-fase)	13041	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.11: *Modelo 9000 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 9000 V		Unidad
Tensión nominal	9000	V
Clase de tensión de salida	12	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	< 400 A: 1 ≥ 400 A: 2	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	8 - 9	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	8000 - 9000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	8073	V
Pico de tensión (fase-fase)	14904	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.12: *Modelo 10000 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 10000 V		Unidad
Tensión nominal	10000	V
Clase de tensión de salida	12	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	< 340 A: 1 ≥ 340 A: 2	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	9 - 10	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	9000 - 10000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	9005	V
Pico de tensión (fase-fase)	16767	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.13: *Modelo 11000 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 11000 V		Unidad
Tensión nominal	11000	V
Clase de tensión de salida	12	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	< 340 A: 1 ≥ 340 A: 2	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	10 - 10	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	10000 - 10000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra): estándar - redundante	9936 - 9265	V
Pico de tensión (fase-fase): estándar - redundante	18630 - 17253	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.14: *Modelo 12000 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 12000 V		Unidad
Tensión nominal	12000	V
Clase de tensión de salida	17,5	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	< 225 A: 1 ≥ 225 A: 2	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	11 - 12	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	11000 - 12000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	10868	V
Pico de tensión (fase-fase)	20493	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.15: *Modelo 13200 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 13200 V		Unidad
Tensión nominal	13200	V
Clase de tensión de salida	17,5	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	< 225 A: 1 ≥ 225 A: 2	-
Cantidad de células de potencia por fase: estándar - redundante (N+1)	12 - 12	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	12000 - 12000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra): estándar - redundante	11799 - 11183	V
Pico de tensión (fase-fase): estándar - redundante	22356 - 21087	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para un THDv de la tensión de la red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Tabla 9.16: *Modelo 13800 V y 40-800 A*

Datos Técnicos: Modelo 13800 V		Unidad
Tensión nominal	13800	V
Clase de tensión de salida	17,5	kV
Cantidad de transformadores desfasadores	< 225 A: 1 ≥ 225 A: 2	-
Cantidad de células de potencia por fase estándar	12	-
Frecuencia de conmutación de salida: estándar - redundante N+1	12000 - 12000	Hz
Pico de tensión (fase-tierra)	11799	V
Pico de tensión (fase-fase)	22356	V
Distorsión armónica total de la corriente de entrada - THDi	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519) (para THDv de la tensión de red eléctrica ≤ 2)	%
Distorsión armónica total de la corriente de salida - THDi	Conforme de las características del motor	%
Distorsión armónica total de la tensión de entrada - THDv	≤ 5 (conforme o mejor IEEE 519)	%
Distorsión armónica total de la tensión de salida - THDv	Sin filtro y filtro tipo 1: Bajo consulta Filtro tipo 2: ≤ 5	%
Ruido acústico	Bajo consulta	dB
Ventiladores redundantes	Estándar hasta tamaño E. (Opcional para tamaños F, G, H e I	-

Brasil
WEG Drives & Controls - Automação LTDA
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
89256-900 - Jaraguá do Sul - SC
Teléfono: 55 (47) 3276-4000
Fax: 55 (47) 3276-4060
www.weg.net/br

19565979