

# PPU 300

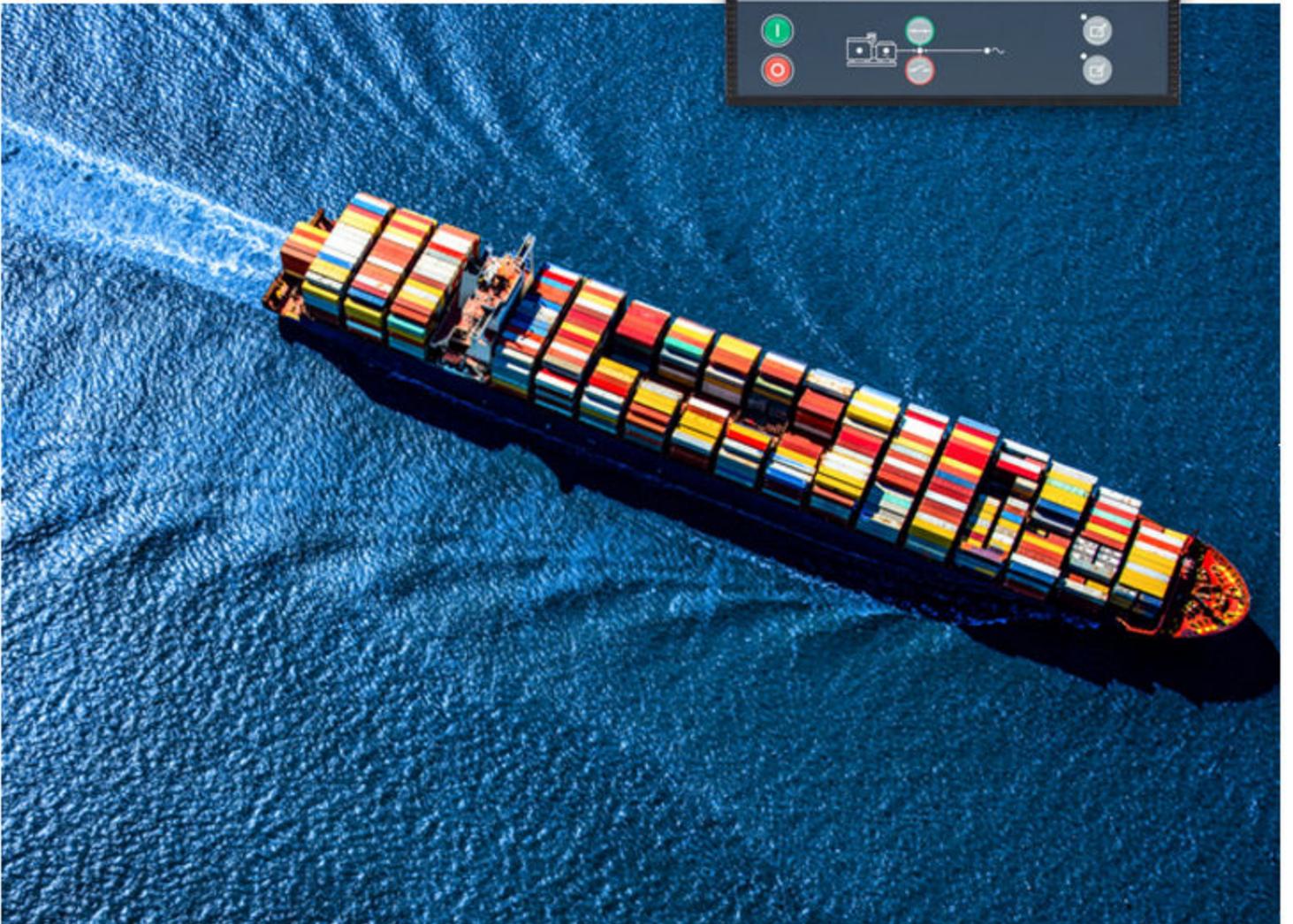
Unidad de conexión en paralelo y protección

Hoja de datos

4921240563U



Improve  
Tomorrow



## 1. Descripción del producto

<b>1.1 Acerca de</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 Versiones del software</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Funciones y características</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Funciones y características generales.....	5
1.3.2 Funciones de alarma.....	8
<b>1.4 Alarmas y protecciones</b> .....	<b>9</b>
1.4.1 Protecciones de corriente alterna (AC).....	9
1.4.2 Alarmas generales del controlador.....	12

## 2. Tipos de controladores

<b>2.1 Acerca de los tipos de controlador</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2 Sobre los módulos de hardware</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3 Acerca de la unidad de pantalla DU 300</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4 Controlador de GRUPO(S) ELECTRÓGENO(S)</b> .....	<b>17</b>
2.4.1 Funciones.....	18
2.4.2 Alarmas y protecciones.....	19
<b>2.5 Controlador de HÍBRIDO</b> .....	<b>20</b>
2.5.1 Funciones.....	21
2.5.2 Alarmas y protecciones.....	21
<b>2.6 Controlador de interruptor ACOPLADOR DE BARRAS</b> .....	<b>22</b>
2.6.1 Funciones.....	23
2.6.2 Alarmas y protecciones.....	23
<b>2.7 Controlador de generador de COLA</b> .....	<b>23</b>
2.7.1 Funciones.....	24
2.7.2 Alarmas y protecciones.....	25
<b>2.8 Controlador de conexión A TIERRA EN PUERTO</b> .....	<b>25</b>
2.8.1 Funciones.....	26
2.8.2 Alarmas y protecciones.....	26

## 3. Especificaciones técnicas

<b>3.1 Especificaciones técnicas generales</b> .....	<b>28</b>
3.1.1 Especificaciones eléctricas.....	28
3.1.2 Especificaciones mecánicas.....	28
3.1.3 Especificaciones medioambientales.....	29
3.1.4 Homologaciones.....	29
<b>3.2 Especificaciones del rack</b> .....	<b>29</b>
3.2.1 Rack R4.1.....	29
3.2.2 Rack R7.1.....	30
<b>3.3 Especificaciones de los módulos del hardware</b> .....	<b>31</b>
3.3.1 Módulo de fuente de alimentación PSM3.1 (controlador).....	31
3.3.2 Módulo de fuente de alimentación PSM3.2 (extensión).....	33
3.3.3 Módulo de corriente alterna ACM3.1.....	35
3.3.4 Módulo de corriente diferencial ACM3.2.....	37
3.3.5 Módulo de interfaz de motor de combustión EIM3.1.....	38
3.3.6 Módulo de regulador de velocidad y regulador AVR GAM3.1.....	41
3.3.7 Módulo de regulador de velocidad y regulador automático de tensión (AVR) GAM3.2.....	43
3.3.8 Módulo de entradas/salidas IOM3.1.....	45
3.3.9 Módulo de entradas/salidas IOM3.2.....	47

3.3.10 Módulo de entradas/salidas IOM3.3.....	49
3.3.11 Módulo de entradas/salidas IOM3.4.....	51
3.3.12 Módulo de procesador y comunicaciones PCM3.1.....	53
3.3.13 Módulo ciego.....	54
<b>3.4 Especificaciones de la unidad de pantalla DU 300.....</b>	<b>55</b>
3.4.1 Unidad de pantalla DU 300.....	55
<b>3.5 Especificaciones de los accesorios.....</b>	<b>56</b>
3.5.1 Cable Ethernet.....	56
<b>4. Emisión de pedidos</b>	
<b>4.1 Pedido de un controlador PPU 300.....</b>	<b>57</b>
<b>4.2 Pedido de un rack de extensión.....</b>	<b>58</b>
<b>4.3 Módulos para configuración del controlador.....</b>	<b>59</b>
<b>5. Información legal</b>	
<b>5.1 Descargo de responsabilidad y copyright.....</b>	<b>62</b>

# 1. Descripción del producto

## 1.1 Acerca de

El PPU 300 Paralleling and Protection Unit (Unidad de conexión en paralelo y de protección) es un controlador de alta configurabilidad concebido para aplicaciones marinas. Este controlador incorpora las funciones necesarias para proteger y controlar un generador o inverter y su interruptor (en particular, un generador diésel, un inverter con fuente de potencia, un generador de cola, una conexión a tierra en puerto o un interruptor acoplador de barras). Puede conectar hasta 32 controladores para crear un sistema con secciones de reparto de carga.

El PPU 300 se puede pedir con un entorno de PLC (CODESYS) como opción complementaria. CODESYS se puede utilizar para extender la funcionalidad del controlador y/o crear proyectos CODESYS personalizados para el controlador.

Habitualmente, CODESYS o un operador enviarán comandos a la PPU 300 para cerrar o abrir el interruptor. CODESYS o un operador también pueden enviar comandos para poner en marcha o parar el generador o el inverter, cambiar el modo de regulación y modificar las consignas de regulación.

También puede utilizar un PLC alternativo para enviar comandos al PPU 300.

Las mediciones de corriente alterna se pueden configurar con filtros de promediado para su uso en sistemas con fuertes interferencias u oscilantes. Esto es solo para los valores visualizados. Todos los cálculos y protecciones continúan utilizando los valores reales. \*

La unidad de pantalla del controlador puede incorporar botones de modo que el operador pueda cambiar el modo del controlador, cerrar y abrir el interruptor y arrancar y parar un generador o un inverter. La pantalla gráfica color muestra mensajes de estado y de información. La pantalla de sincronización visual muestra el estado y los valores de sincronización. Esta pantalla también permite un acceso a datos en directo y a la gestión de alarmas. Con la debida autorización, el operador también puede chequear y/o modificar la configuración de entradas/salidas y de los parámetros. Los indicadores luminosos de la unidad de pantalla muestran el estado del sistema.

Cada controlador incluye procesadores y comunicación interna a alta velocidad. Esto permite implementar funciones de protección rápida.

El diseño del controlador es modular y los módulos de hardware pueden reemplazarse o añadirse en campo.

PICUS es una interfaz de software para PC gratuita propia de DEIF para establecer una conexión con el controlador. El diseñador puede utilizar PICUS para crear un diagrama de aplicación flexible para el sistema y configurar las entradas, salidas y parámetros para todos los controladores del sistema. PICUS brinda también funcionalidades de emulación del sistema, supervisión, gestión de permisos, copias de seguridad, generación de curvas de tendencias y actualizaciones del firmware.

La comunicación a través de la red se puede configurar para los parámetros de direcciones IP y para el tipo de puerto Ethernet y nodo de conexión.

La comunicación con el motor vía bus CAN J1939 se puede configurar para comunicar con una ECU.



### Más información

Véase el manual **Comunicación con la interfaz del motor** para conocer los motores, protocolos y funciones soportados.

**NOTA** \* El promediado de las mediciones no está habilitado en la configuración por defecto. Tal vez no esté permitido por algunas sociedades de homologaciones de clasificación marítima.



### Más información

Encontrará documentación técnica adicional en <https://www.deif.com/documentation/ppu-300/>

## 1.2 Versiones del software

La información contenida en este documento guarda relación con las versiones de software:

Software	Detalles	Versión
PCM APPL	Aplicación de controlador	1.0.21.x
DU APPL	Aplicación de unidad de pantalla	1.0.20.x
PICUS	Software de PC	1.0.20.x

## 1.3 Funciones y características

### 1.3.1 Funciones y características generales

#### Funciones generales para todos los controladores PPU 300

	Funciones
<b>Diseño modular y configurable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlador compacto todo en uno               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Todas las medidas trifásicas necesarias</li> </ul> </li> <li>• Rack de extensión de E/S opcional</li> <li>• Módulos de hardware configurables (placas de circuito impreso)               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Flexibilidad de ubicación en el controlador</li> <li>◦ Desmontar, retirar o añadir in situ</li> <li>◦ Identificados automáticamente</li> <li>◦ Disposición personalizable de los elementos (al efectuar el pedido y/o in situ)</li> </ul> </li> <li>• Funciones de entrada y salida configurables (digitales y analógicas)               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Funciones de entradas digitales: Comandos procedentes de operadores o de equipos de terceros, modificación de la configuración, información operativa</li> <li>◦ Funciones de salidas digitales: Estado de alarmas, comandos enviados a equipos de terceros, información operativa</li> <li>◦ Funciones de entradas analógicas: Consignas externas, información operativa, entradas binarias supervisadas</li> <li>◦ Funciones de salidas analógicas: Regulación *, información operativa</li> </ul> </li> <li>• Hasta 4 conjuntos de parámetros nominales               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Seleccione un conjunto diferente de parámetros nominales cada vez</li> </ul> </li> <li>• Parámetros configurables para funciones de controlador</li> <li>• Ajustes de transformador de potencia para mediciones de CA (ACM3.1)               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ajustes elevadores o reductores configurables</li> </ul> </li> <li>• Varios modos de arrancar secuencias de controlador               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Automáticamente, unidad de pantalla, entrada digital, PICUS, Modbus y/o CustomLogic</li> </ul> </li> </ul>
<b>Plug and play</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuración automática de la red (utiliza IPv6 estática)</li> <li>• Configuración por defecto de parámetros y de entradas-salidas para cada tipo de controlador</li> <li>• Sincronización automática de fecha y hora entre todos los controladores del sistema</li> <li>• Sincronización de tiempos NTP con servidores NTP</li> </ul>
<b>Unidad de pantalla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasta 2 unidades de pantalla (con enclavamiento) por controlador</li> <li>• Secuencias intuitivas de una sola tecla iniciadas por el operador</li> <li>• Pantalla gráfica color de 5 pulgadas               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Configuración inicial</li> <li>◦ Mensajes de estado y de información</li> </ul> </li> </ul>

	Funciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Monitoreo de Live date y gestión de alarmas</li> <li>◦ Sincronización visual</li> <li>◦ Configurar pantallas de datos en directo</li> <li>◦ Soporte de Nivel 4 y dashboard de postratamiento</li> <li>◦ Configuración de entradas/salidas y parámetros</li> <li>◦ Ver/configurar contadores</li> <li>◦ Ver/configurar etiquetas</li> <li>◦ Histórico de alarmas, información y herramientas</li> <li>◦ Mostrar u ocultar etiquetas de ventana emergente de alarma, alarmas, histórico de alarmas y parámetros.</li> <li>◦ Gestionar la creación y restauración de copia de seguridad</li> <li>◦ Softkeys y teclado virtual</li> <li>◦ Ayuda sensible al contexto</li> <li>◦ Brillo configurable</li> <li>• Soporta múltiples idiomas <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Inglés americano</li> <li>◦ Inglés británico</li> <li>◦ Chino</li> <li>◦ Francés</li> <li>◦ Alemán</li> <li>◦ Ruso</li> <li>◦ Español</li> </ul> </li> </ul>
<b>Localización avanzada de fallos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autotest del hardware del controlador</li> <li>• Histórico de eventos y de alarmas con reloj en tiempo real</li> <li>• Acceso al servicio y soporte las 24 horas</li> </ul>
<b>PICUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software gratuito para PC para conectar a uno o más controladores</li> <li>• Herramienta de esquema unifilar para diseño, configuración y distribución</li> <li>• Gestionar permisos y contraseñas (grupos y usuarios)</li> <li>• Para cada controlador: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Configurar entradas, salidas y parámetros del controlador</li> <li>◦ Gestionar alarmas</li> <li>◦ Visualizar estado, datos en directo e histórico de alarmas</li> <li>◦ Gestionar la creación y restauración de copia de seguridad</li> <li>◦ Utilice proyectos fuera de línea para visualizar o editar una configuración de controlador <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Los proyectos se pueden restaurar o distribuir.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Emulación del sistema: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Emular de modo seguro el entorno al cual se conecta el controlador (cargas, entradas y escenarios de fallos)</li> <li>◦ Ejecutar un test de la aplicación, obtener autorizaciones, minimizar el tiempo de ocupación del emplazamiento, optimizar la formación de los operadores</li> </ul> </li> <li>• Supervisión del sistema</li> <li>• Estado de entradas/salidas <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ver un cuadro sinóptico de los valores de todas las entradas y salidas del controlador, racks de extensión o ECUs.</li> </ul> </li> <li>• Trending <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Registrar y guardar los valores operativos a lo largo de un período de tiempo</li> <li>◦ Exportar los valores de seguimiento registrados en un archivo .csv</li> </ul> </li> </ul>

	Funciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetas <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mostrar u ocultar Etiquetas de ventanas emergentes de alarma, alarmas, histórico de alarmas, parámetros e informes.</li> </ul> </li> <li>• Gestionar el software del controlador y de la unidad de pantalla</li> <li>• Soporta múltiples idiomas del controlador</li> </ul>
<b>CustomLogic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramienta de configuración de la lógica de fácil uso, basada en lógica de esquema de contactos y bloques de funciones</li> <li>• Hasta 20 eventos de entradas seleccionables y 20 comandos de salida por controlador</li> <li>• Comunicación inter-controladores <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Hasta 16 salidas por controlador</li> <li>◦ Hasta 16 entradas desde cada controlador al sistema</li> </ul> </li> <li>• Hasta 20 señales de Modbus (entradas y/o salidas) por controlador</li> </ul>
<b>CODESYS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opción: Funcionalidad extendida del controlador con un PLC de software</li> <li>• Mensajes informativos emergentes y textos de estado. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ofrezca una mejor experiencia de usuario entregando mensajes e información de estado desde la aplicación CODESYS.</li> </ul> </li> <li>• Ver la información de código de licencia de CODESYS en PICUS o en la pantalla</li> </ul>
<b>Comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de Internet estático versión 6 (IPv6)</li> <li>• Protocolo de Internet configurable versión 4 (IPv4)</li> <li>• Ajustes de puertos Ethernet configurables en el PCM3.1</li> <li>• Sistema multi-maestro. Todos los datos vitales son distribuidos a todos los controladores: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cada controlador ejecuta todos los cálculos y luego actúa de modo acorde</li> <li>◦ Comunicación de reparto de carga</li> </ul> </li> <li>• Red interna de DEIF <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Unidad de pantalla de controlador</li> <li>◦ PICUS</li> <li>◦ Otros controladores</li> </ul> </li> <li>• Comunicación interna <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Rack(s) de extensión</li> </ul> </li> <li>• Red externa <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ PICUS</li> <li>◦ Modbus</li> </ul> </li> <li>• Controladores conectados en bucle para disponer de redundancia de comunicaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Si se produce un fallo: Se cambia la vía de comunicación antes de transcurridos 100 milisegundos.</li> </ul> </li> <li>• Comunicación vía can CAN con una ECU: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Generic J1939.</li> <li>◦ Protocolos de motor soportados.</li> </ul> </li> <li>• Autenticación (otro equipo no puede interrumpir la comunicación)</li> <li>• Protección por contraseña <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Niveles de permiso personalizables</li> </ul> </li> </ul>
<b>Modbus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporta múltiples protocolos Modbus <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Protocolo estándar: Modbus TCP/IP</li> <li>◦ Soporta el uso y creación de protocolos personalizados</li> <li>◦ Importa y exporta los protocolos Modbus</li> </ul> </li> <li>• Convertir las unidades de datos y el factor de escala</li> <li>• Configurar los parámetros del servidor Modbus</li> </ul>
<b>Control de interruptores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sincronización y cierre del interruptor</li> </ul>

	Funciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sincronización dinámica: Con frecuencia de deslizamiento, para aceptación rápida de la carga</li> <li>◦ Sincronización estática: Se mantiene la sincronización de fases dentro de una ventana de fase</li> <li>• Descargar antes de abrir</li> <li>• Sincronización y descarga automáticas</li> <li>• Es posible la sincronización y descarga iniciadas por el operador</li> <li>• Tipos de interruptor (con parámetros configurables) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Interruptor de impulsos, interruptor compacto, interruptor continuo</li> </ul> </li> <li>• Detección de posición del interruptor y alarmas</li> <li>• Intento de abrir el interruptor aun cuando existe una detección de fallo de posición</li> </ul>
<b>Redundancia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control multi-maestro auténtico</li> <li>• Las barras pueden tener una conexión en bucle</li> <li>• Conexión en bucle de red de DEIF</li> <li>• Conexión en bucle de comunicación interna</li> <li>• Comandos y operación del controlador desde la unidad de pantalla, entradas, PICUS y/o Modbus</li> <li>• Realimentación redundante de interruptores en los interruptores acopladores de barras y en los interruptores controlados externamente</li> </ul>
<b>Funcionalidades adicionales de hardware/software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidades de hardware/software: Compensación de diodo de medición de la tensión de alimentación eléctrica</li> <li>• Configuración de relés (función, estado de bobina)</li> <li>• Fallo de sensores de entradas analógicas (por debajo y por encima de límites)</li> <li>• Curvas preconfiguradas de entradas analógicas, más un total de 20 curvas personalizables</li> <li>• Curvas preconfiguradas de salidas analógicas, más un total de 20 curvas personalizables</li> <li>• Las mediciones de corriente alterna se pueden configurar con filtros de promediado para su uso en sistemas con fuertes interferencias u oscilaciones para la información mostrada. No se ven afectados los datos y cálculos del controlador. Para los cálculos y protecciones se utilizan siempre valores reales. ** <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sin filtros, o media durante un tiempo seleccionado. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 200 u 800 milisegundos</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Marcha en modo inactivo configurable (solo para los motores de combustión soportados) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Proteger el motor de combustión con período de calentamiento o enfriamiento adicionales</li> </ul> </li> <li>• Test de lámparas de unidad de pantalla</li> <li>• Sinóptico de carga de la CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Actualmente</li> <li>◦ Media a lo largo de 10 segundos</li> <li>◦ Media a lo largo de 1 minuto</li> <li>◦ Media a lo largo de 10 minutos</li> </ul> </li> </ul>

**NOTA** \* Solo para los controladores de **GRUPO ELECTRÓGENO** y controladores **HÍBRIDOS**.

**NOTA** \*\* El promediado de las mediciones no está habilitado en la configuración por defecto. Tal veza no esté permitido por algunas sociedades de clasificación marítima.

### 1.3.2 Funciones de alarma

- Alarmas, acciones de alarma e inhibiciones de alarma predefinidas.
- Gestión de alarmas: Estado de alarma, Confirmación, Encerrojamiento, Reset, Abandono, Fuera de servicio,

- Parámetros de alarmas personalizadas: Habilitar, consigna, retardo, reset de histéresis, auto-reconocimiento, nivel de disparo, suprimir acción
- Tres inhibiciones personalizables por controlador.
- Salida de bocina configurable.
- Test de alarmas.



#### Más información

Véase el capítulo **Alarmas** en el **Manual del proyectista** para obtener más información sobre las alarmas.

## 1.4 Alarmas y protecciones

### 1.4.1 Protecciones de corriente alterna (AC)

Los controladores incluyen las siguientes protecciones de corriente alterna (AC), según la norma IEEE C37.2-2008.

El *tiempo de actuación* se define en la norma IEC 447-05-05 (el tiempo desde el instante en que surge la necesidad de la protección hasta el momento en que ha respondido la salida del controlador). Para cada protección, el *tiempo de actuación* se indica para el retardo mínimo definido por el usuario.

Todas las alarmas de corriente alterna están disponibles en todos los controladores, a menos que se indique de forma específica en las notas.

Tipo de controlador	[Fuente]	[Barras]
<b>GRUPO ELECTRÓGENO</b>	Generador	Barras
<b>HÍBRIDO</b>	Inverter	Barras
<b>Generador de COLA</b>	Generador	Barras
<b>Conexión a TIERRA EN PUERTO</b>	Barras en tierra	Barras en buque
<b>Interruptor ACOPLADOR DE BARRAS</b>	Barras A	Barras B

#### Protecciones de corriente alterna para la [fuente]

Protección	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tiempo de actuación	Basado en	Alarmas	Nota
Sobretensión	U>, U>>	59	< 100 ms	La tensión más alta entre fases (o entre fase y neutro)	2	1
Subtensión	U<, U<<	27	< 100 ms	La tensión entre fases (o entre fase y neutro) más baja	2	1
Desequilibrio de tensiones (asimetría de tensiones)	UUB>	47	< 200 ms *	La diferencia más alta entre cualquiera de los 3 valores eficaces verdaderos de las tensiones entre fases (o entre fase y neutro) y el valor medio	1	1
Tensión de secuencia negativa		47	< 200 ms *	Los fasores estimados de tensiones entre fase y neutro	1	2
Tensión de secuencia homopolar		59U <sub>0</sub>	< 200 ms *	Los fasores estimados de tensiones entre fase y neutro	1	2
Sobreintensidad	3I>, 3I>>	50TD	< 100 ms	Los valores eficaces verdaderos más altos de la corriente de fase	2	1
Sobreintensidad rápida (cortocircuito)	3I>>>	50/50TD	< 50 ms	Los valores eficaces verdaderos más altos de la corriente de fase	2	1

Protección	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tiempo de actuación	Basado en	Alarmas	Nota
Asimetría de intensidad **	IUB>	46	< 200 ms *	La diferencia más alta entre cualquiera de las 3 corrientes de fase y la media o el valor nominal	2	1
Sobreintensidad de tiempo inverso	It>	51	-	El más alto de los valores eficaces verdaderos de corriente de fase, en base a la norma IEC 60255, parte 151	1	1
Sobreintensidad direccional		67	< 100 ms	El valor eficaz verdadero de corriente de fase más alto, con la dirección desde la potencia activa	2	2
Intensidad de secuencia negativa		46	< 200 ms *	Los fasores de corriente estimados	1	3
Intensidad de secuencia homopolar		51I <sub>0</sub>	< 200 ms *	Los fasores de corriente estimados	1	3
Sobrefrecuencia	f>, f>>	81O	< 100 ms	La frecuencia fundamental más baja de una tensión de fase	2	1
Subfrecuencia	f<, f<<	81U	< 100 ms	La frecuencia fundamental más alta de una tensión de fase	2	1
Sobrecarga***	P>, P>>	32	< 100 ms	La potencia activa (todas las fases)	2	1
Potencia inversa ***	P<, P<<	32R	< 100 ms	La potencia activa (todas las fases)	2	4
Potencia inversa de sobrecarga		32R	< 100 ms	La potencia activa (todas las fases)	2	6
Sobreexcitación (exportación de potencia reactiva)	Q>, Q>>	40O	< 100 ms	La potencia reactiva (todas las fases)	2	1
Subexcitación (importación de potencia reactiva/ pérdida de excitación)	Q<, Q<<	40U	< 100 ms	La potencia reactiva (todas las fases)	2	1
Chequeo de sincronización (incluido cierre contra barras muertas)	-	25	-	La diferencia de frecuencia, la diferencia de tensión y el ángulo de fase a través del interruptor	No es una alarma	1
Protección de corriente diferencial estabilizada (se requiere el módulo de corriente diferencial ACM3.2)	Id>	87G	< 40 ms (cuando el valor medido aumenta de cero a dos veces la consigna de alarma)	El valor eficaz (RMS) de la parte de frecuencia fundamental de la suma/ diferencia de las corrientes de neutro y del consumidor, en función de la característica de trabajo  Precisión del valor de trabajo: Sobre la base de la intensidad de secundario más alta <ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{\text{secundario}} \leq 20 \text{ A}</math>: 1,5 % de <math>I_{\text{secundario}}</math> o <math>\pm 15 \text{ mA}</math></li> <li><math>20 \text{ A} &lt; I_{\text{secundario}} \leq 250 \text{ A}</math>: 2,5 % de <math>I_{\text{secundario}}</math></li> </ul>	1	5
Protección de corriente diferencial de ajuste elevado (se	Id>>	87G	< 40 ms (cuando el valor medido	El valor eficaz (RMS) de la parte de frecuencia fundamental de la suma/ diferencia de las corrientes de neutro	1	5

Protección	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tiempo de actuación	Basado en	Alarmas	Nota
requiere el módulo de corriente diferencial ACM3.2)			aumenta de cero a dos veces la consigna de alarma)	y del consumidor, independientemente de la corriente de estabilización  Precisión del valor de trabajo: Sobre la base de la intensidad de secundario más alta <ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{\text{secundario}} \leq 20 \text{ A}</math>: 1,5 % de <math>I_{\text{secundario}}</math> o <math>\pm 15 \text{ mA}</math></li> <li><math>20 \text{ A} &lt; I_{\text{secundario}} \leq 250 \text{ A}</math>: 2,5 % de <math>I_{\text{secundario}}</math></li> </ul>		

Nota 1: Todos los tipos de controlador.

Nota 2: Solo controlador de **GRUPO ELECTRÓGENO** e **HÍBRIDO**.

Nota 3: Solo controladores de **GRUPO ELECTRÓGENO**, **HÍBRIDO** e **interruptor ACOPLADOR DE BARRAS**.

Nota 4: Solo controladores de **GRUPO ELECTRÓGENO**, **HÍBRIDO**, **generador de COLA** y **conexión A TIERRA EN PUERTO**.

Nota 5: Solo controladores de **GRUPO ELECTRÓGENO**, **HÍBRIDO**, **generador de COLA** con ACM3.2 instalado.

Nota 6: Solo controladores **HÍBRIDOS** para protección contra sobrecarga.

**NOTA** \* Estos tiempos de actuación incluyen el retardo mínimo definido por el usuario de 100 ms.

\*\*Disponibles como cálculo de promedio de asimetría de intensidad o cálculo de asimetría de intensidad nominal.

\*\*\* En el controlador de interruptor **ACOPLADOR DE BARRAS**, Sobrecarga es Exportación de potencia y Potencia inversa es Importación de potencia.

### Protecciones de corriente alterna para las [barras]

Protección	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tiempo de actuación	Basado en	Alarmas	Nota
Sobretensión	U>, U>>	59	< 50 ms	La tensión más alta entre fase y neutro (o entre fases)	2	1
Subtensión	U<, U<<	27	< 50 ms	La tensión más baja entre fase y neutro (o entre fases)	2	1
Desequilibrio de tensiones (asimetría de tensiones)	UUB>	47	< 200 ms*	La diferencia más alta entre cualquiera de los 3 valores eficaces verdaderos de las tensiones entre fases (o entre fase y neutro) y el valor medio	1	1
Sobrefrecuencia	f>, f>>	81O	< 50 ms	La frecuencia fundamental más baja de una tensión de fase	2	1
Subfrecuencia	f<, f<<	81U	< 50 ms	La frecuencia fundamental más alta de una tensión de fase	2	1

Nota 1: Todos los tipos de controlador.

**NOTA** \* Este tiempo de actuación incluye el retardo mínimo definido por el usuario de 100 ms.

## Otras protecciones de corriente alterna

Protección	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tiempo de actuación	Basado en	Alarmas
Relé de bloqueo		86	-	Equipo protegido	1
Sobreintensidad de tiempo inverso de tierra		51G	-	El valor eficaz de corriente, medido mediante la cuarta medición de intensidad en el ACM3.1, filtrada para atenuar el tercer armónico (al menos 18 dB)	1
Sobreintensidad de tiempo inverso de neutro		51N	-	El valor eficaz verdadero de la corriente, medido mediante la medición de 4.ª corriente en el ACM3.1	1

### 1.4.2 Alarmas generales del controlador

#### Todos los controladores

Cada controlador incluye las protecciones de corriente alterna, las alarmas aquí enumeradas y las alarmas específicas del tipo de controlador.

[\*B] se refiere al interruptor controlado por el controlador. Por ejemplo, el interruptor de generador (GB) para un controlador de **GRUPO ELECTRÓGENO**.

# representa un número asociado a dicho tipo de alarma.

	Protecciones	Alarmas
<b>Interruptor</b>	[*B]: fallo de cierre	1 *
	[*B]: fallo de apertura	1 *
	[*B]: fallo de posición	1 *
	[*B]: fallo de configuración	1 *
	[*B]: fallo de sincronización	1 *
	[*B]: fallo de descarga	1 *
	[*B]: se ha producido un disparo (externo)	1 *
	[*B]: cortocircuito	1 *
	[*B]: alarma por discordancia de vectores en el interruptor	1 *
<b>Comunicación</b>	Rebasado tiempo límite de comunicación vía Modbus	1
	Interrumpida redundancia de red DEIF	1
	Interrumpida redundancia de bucle superior de red DEIF	1
	No existe sincronización de tiempos de servidores NTP	1
	No está conectado ningún servidor NTP	1
	No se ha podido conectar el servidor NTP #	2
	Servidor NTP # no responde	2
	Conflicto con bus de campo	1
	Falta conexión con bus de campo	1
	ECU: fallo de comunicación	1

	Protecciones	Alarmas
<b>Sincronización</b>	Error de secuencia de fases [Fuente]	1
	Error de secuencia de fases [Barras]	1
<b>Monitoreo del sistema</b>	Fallo de posición de realimentación de interruptor #	1
	Detectado suministro activo (Emulación)	1
	Emulación deshabilitada (suministro activo)	1
	Error de inicialización de aplicación	1
	El controlador no forma parte del sistema	1
	Falta unifilar/ninguno activa	1
	Falta cualquier controlador	1
	Faltan todos los controladores	1
	Controladores ausentes	1
	Sistema no válido	1
	Error crítico del proceso	1
	Diferentes configuraciones unificables	1
	Discordancia de tipo de controlador	1
	ID de controlador no configurada	1
	ID de controlador duplicada	1
	Falta el controlador con ID #	1 para cada controlador (hasta 12)
Retardada actualización de configuración	1	
<b>Entradas</b>	Entradas digitales	Hasta 50 alarmas personalizables por controlador
	Entradas analógicas	Hasta 200 alarmas personalizables por controlador
<b>General</b>	Tensión de alimentación del PSM3.1 # alta	1
	Tensión de alimentación del PSM3.1 # baja	1
	Fallo de batería de reloj del PCM	1
	Temperatura del controlador demasiado alta	1
	Tarjeta(s) de E/S necesaria(s) no encontrada(s)	1
	Discordancia de software en módulo(s) de hardware	1

## Protecciones contra error de medición por ACM

	Protecciones
<b>Error de medición por ACM</b>	[Fuente] Rotura del conductor L1-L2-L3 *
	[Barras] Rotura del conductor L1-L2-L3 *
	[Fuente] Rotura del conductor L1 *
	[Fuente] Rotura del conductor L2 *
	[Fuente] Rotura del conductor L3 *
	[Barras] Rotura del conductor L1 *
	[Barras] Rotura del conductor L2 *
	[Barras] Rotura del conductor L3 *
	Las protecciones del ACM 1 no están en marcha
	Faltan los datos del ACM 1

**NOTA** \* Estas alarmas funcionan únicamente cuando el interruptor está cerrado. Estas alarmas corresponden solo a controladores de **GRUPO ELECTRÓGENO**, **generador de COLA**, **conexión A TIERRA EN PUERTO** e **interruptor ACOPLADOR DE BARRAS**.

La tabla inferior muestra los nombres de [Fuente] y [Barras] para los controladores con protecciones contra errores de medición de ACM.

Tipo de controlador	[Fuente]	[Barras]
<b>GRUPO ELECTRÓGENO</b>	Generador	Barras
<b>HÍBRIDO</b>	Inverter	Barras
<b>Generador de COLA</b>	Generador	Barras
<b>Conexión a TIERRA EN PUERTO</b>	Barras en tierra	Barras en buque
<b>Interruptor ACOPLADOR DE BARRAS</b>	Barras A	Barras B

## Alarmas opcionales para el hardware del EIM3.1

	Protecciones	Alarmas
<b>Alimentación eléctrica</b>	Tensión de alimentación del EIM3.1 # alta	1
	Tensión de alimentación del EIM3.1 # baja o ausente	1
<b>Rotura de conductor</b>	Rotura de conductor de relé 4 del EIM3.1 #	1
<b>Autónomo **</b>	La revisión de hardware del EIM3.1 # no soporta el modo autónomo	1
<b>Parada de seguridad</b>	La configuración de parada de seguridad del EIM3.1 # es incorrecta	1
	La parada de seguridad del EIM3.1 # todavía tiene el control	1

**NOTA** \*\* Autónomo está disponible únicamente en el primer módulo de hardware EIM3.1 instalado.

## Alarmas opcionales para el hardware del GAM3.2

	Protecciones	Alarmas
<b>General</b>	Estado de GAM3.2 No OK	1
	Tensión de alimentación del GAM3.2 # alta	1
	Tensión de alimentación del GAM3.2 # baja o ausente	1

## Alarmas opcionales para el rack de extensión

	Protecciones	Alarmas
<b>General</b>	Estado de PSM3.2 # no OK	1
	Tensión de alimentación del PSM3.2 # alta	1
	Tensión de alimentación del PSM3.2 # baja	1

## 2. Tipos de controladores

### 2.1 Acerca de los tipos de controlador

A cada controlador se le asigna en fábrica un tipo.

El tipo de controlador asignado en fábrica puede ser:

- Controlador de generador (controlador de **GRUPO ELECTRÓGENO**, estándar)
- Controlador de generador con CODESYS (controlador de **GRUPO ELECTRÓGENO**, con PLC integrado)
- Controlador **HÍBRIDO**

El tipo de controlador de **GRUPO ELECTRÓGENO** se puede modificar desde el esquema de la aplicación (diagrama unifilar) correspondiente al ID de controlador asociado. \*

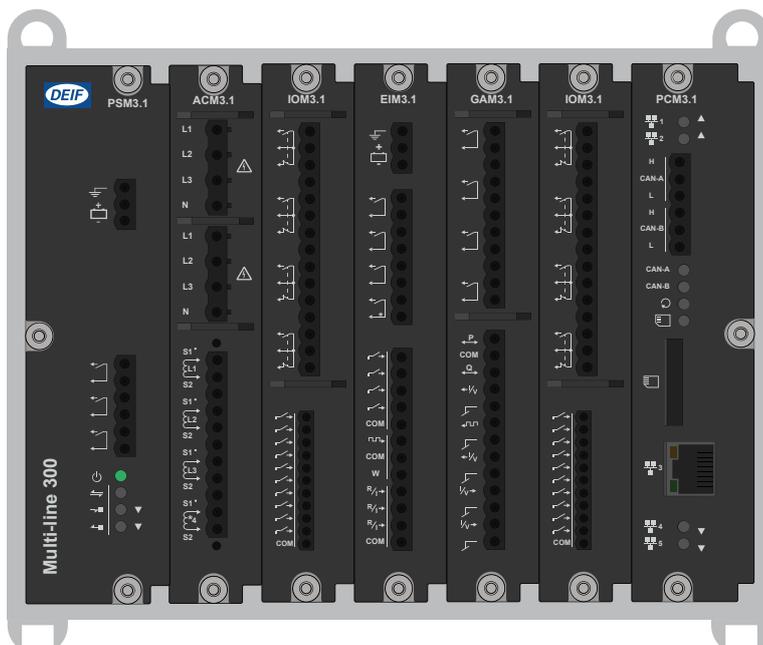
Tipos de controlador seleccionables desde un controlador de **GRUPO ELECTRÓGENO** con o sin CODESYS:

Tipo de controlador	Controla y protege
Controlador de <b>GRUPO ELECTRÓGENO</b>	Un motor de combustión y un generador y el interruptor del generador.
Controlador de <b>interruptor ACOPLADOR DE BARRAS</b>	Un interruptor acoplador de barras.
Controlador de <b>generador de COLA</b>	El sistema cuando esté conectado a un generador de cola.
Controlador de <b>conexión A TIERRA EN PUERTO</b>	El sistema y el interruptor de conexión a tierra en puerto, cuando esté conectado a una conexión a tierra en puerto.

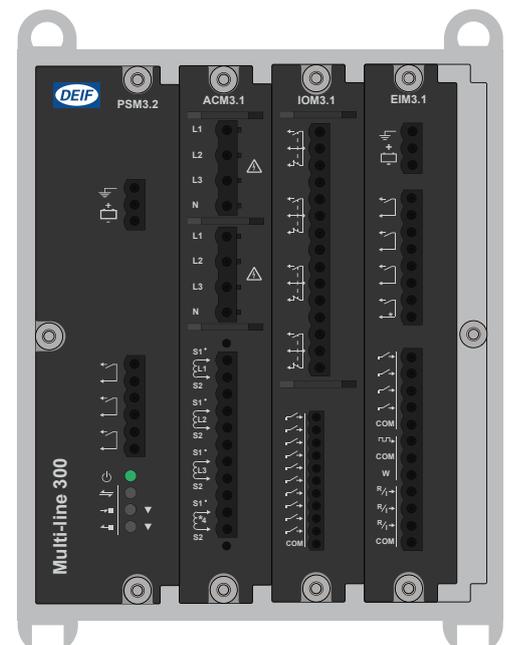
### 2.2 Sobre los módulos de hardware

Los módulos de hardware Multi-line 300 (ML 300) son placas de circuitos impresos que se insertan en un rack R7.1 o rack R4.1. Dependiendo del tipo de módulo, pueden ofrecer conexiones de medición, entradas, salidas e indicadores de comunicación.

Ejemplo de rack R7.1



Ejemplo de rack R4.1



Características de los módulos de hardware:

- Flexibilidad de ubicación en el rack.
- Desmontar, retirar o añadir in situ.
- Identificados automáticamente.
- Funciones de entrada y salida configurables (digitales y analógicas):
  - Funciones de entradas digitales: Comandos procedentes de operadores o de equipos de terceros, modificación de la configuración, información operativa.
  - Funciones de salidas digitales: Estado de alarmas, comandos enviados a equipos de terceros, información operativa.
  - Funciones de entradas analógicas: Consignas externas, información operativa, entradas binarias supervisadas.
  - Funciones de salidas analógicas: Regulación \*, información operativa.

**NOTA** \* Solo disponible en determinados tipos de controlador.

Todas las ranuras se deben cubrir durante el funcionamiento y los módulos ciegos se pueden utilizar para cubrir ranuras no utilizadas.

## 2.3 Acerca de la unidad de pantalla DU 300

El controlador puede funcionar con o sin pantalla, pero recomendamos utilizar la unidad de pantalla DU 300. Como alternativa, puede utilizar una pantalla táctil de la serie AGI 400 de DEIF.

La unidad de pantalla es la interfaz que enlaza al operador con el controlador. La pantalla gráfica a color de 5 pulgadas muestra información operativa en tiempo real y soporta todos los idiomas con fuentes UTF-8.

Los bornes de alimentación eléctrica incluyen protección del circuito contra los transitorios de volcado de la carga y contra los transitorios por sobretensiones según JEM177 (diseño robusto).



### 1. Parte superior

- La misma para todas las unidades de pantalla DU 300

### 2. Franja inferior con control

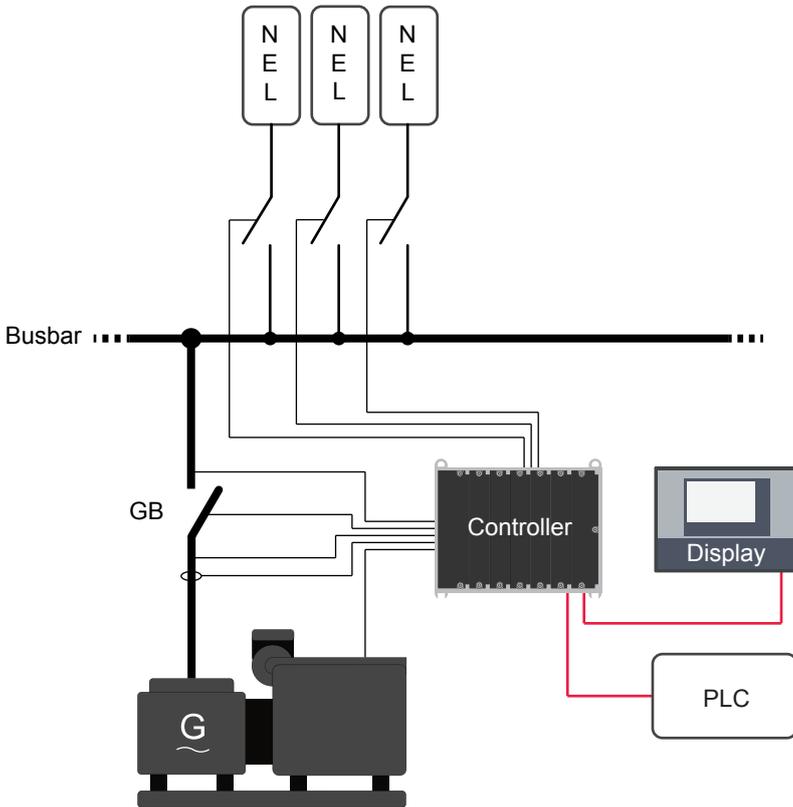
- Diferente para cada tipo de controlador (mostrada para el controlador de GRUPO(S) ELECTRÓGENO(S))

## 2.4 Sobre el controlador de GRUPO(S) ELECTRÓGENO(S)

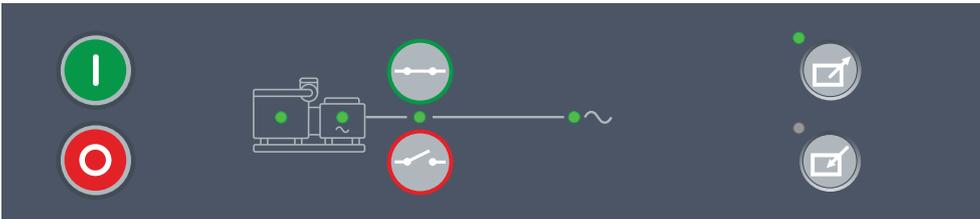
Un controlador de **GRUPO(S) ELECTRÓGENO(S)** controla y protege un motor diésel y un generador (es decir, un grupo electrógeno), así como el interruptor del generador. Un sistema puede incluir varios controladores de **GRUPO(S) ELECTRÓGENO(S)**.

Cada controlador de **GRUPO(S) ELECTROGÉNO(S)** puede conectar un máximo de tres grupos de cargas no esenciales (NEL).

## Ejemplo de aplicación con cargas no esenciales



## Franja inferior de la unidad de pantalla del PPU 300 con control (Control del grupo electrógeno + Interruptor)



### 2.4.1 Funciones

	Funciones
<b>Secuencias preprogramadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuencias de arranque y parada del grupo electrógeno</li> <li>• Secuencias de interruptores</li> <li>• Cierre contra barras muertas del interruptor del generador</li> </ul>
<b>Regulación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguladores PID para salidas analógicas</li> <li>• Reguladores P para salidas de relés</li> <li>• Selección de consigna utilizando entrada digital, Modbus y/o CustomLogic o CODESYS</li> <li>• Regulador de velocidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Reparto de carga de potencia activa</li> <li>◦ Frecuencia fija</li> <li>◦ Potencia activa fija</li> <li>◦ Droop de frecuencia</li> </ul> </li> <li>• AVR: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Reparto de carga de potencia reactiva</li> <li>◦ Tensión fija</li> <li>◦ Potencia reactiva fija</li> </ul> </li> </ul>

	Funciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cos phi fijo</li> <li>◦ Droop de tensión</li> <li>• Consigna externa desde entrada analógica o Modbus</li> <li>• Rampa configurable de aumento/disminución de potencia</li> <li>• Tres conjuntos de ajustes de derrateo de la potencia en función de la temperatura</li> </ul>
<b>4.ª corriente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición para protecciones de tierra o neutro</li> </ul>
<b>Modos de control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo local: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Arranque/parada del generador con los botones de arranque/parada</li> <li>◦ El interruptor se controla mediante los botones de cierre/apertura</li> </ul> </li> <li>• Modo remoto: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Generador e interruptor controlado desde un PLC (o CODESYS integrado) combinado con los ajustes de los parámetros</li> </ul> </li> </ul>

## 2.4.2 Alarmas y protecciones

Estas alarmas son adicionales a las [protecciones de corriente alterna](#) y a las [alarmas generales](#) para los controladores PPU 300.

	Alarmas y protecciones
<b>Motor de combustión</b>	Parada de emergencia
	Sobrevelocidad (2 alarmas)
	Subvelocidad (2 alarmas)
	Fallo de motor de arranque
	Fallo de realimentación de marcha primaria
	Fallo de arranque
	Fallo de parada
	Parada (externa) del motor de combustión
	Arranque (externo) del motor de combustión
	Habilitar arranque retirada durante el arranque
	Notificación de horas de operación totales
	Notificación de horas de operación con disparo
	Rotura de cable de pickup magné.
	<b>Generador</b>
<b>Regulación</b>	Error de regulación de regulador de velocidad (GOV)
	No se ha seleccionado el modo de regulación del regulador de velocidad (GOV)
	Error de configuración modo autónomo de GOV*
	Configuración de relé de GOV incompleta
	Fallo de reparto de carga activa (P)
	Error de regulación de regulador AVR
	No se ha seleccionado el modo de regulación del regulador AVR
	Error de configuración modo autónomo de AVR*
	Configuración incompleta de relé de AVR
	Fallo de reparto de carga reactiva (Q)

	Alarmas y protecciones
<b>Carga no esencial (CNE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 3 cargas no esenciales por controlador</li> <li>Puede conectar cada controlador a los mismos 3 interruptores de carga no esencial</li> </ul>
	Sobreintensidad CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
	Subfrecuencia CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
	Sobrecarga CNE # 1 y 2 (2 alarmas por cada carga no esencial)
	Sobrecarga reactiva CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
<b>Otros</b>	Salida de disparo de regulador AVR no configurada

**NOTA** \* Solo en el GAM3.2.

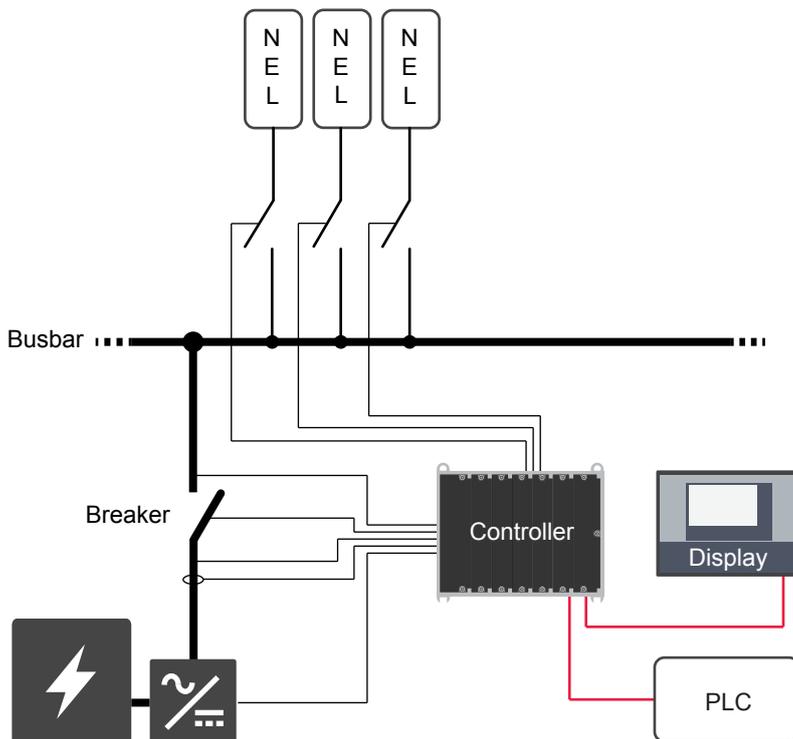
## 2.5 Sobre el controlador HÍBRIDO

Un controlador **HÍBRIDO** controla un inverter con fuente de potencia y el interruptor del inverter. Un sistema puede incluir varios controladores **HÍBRIDOS**.

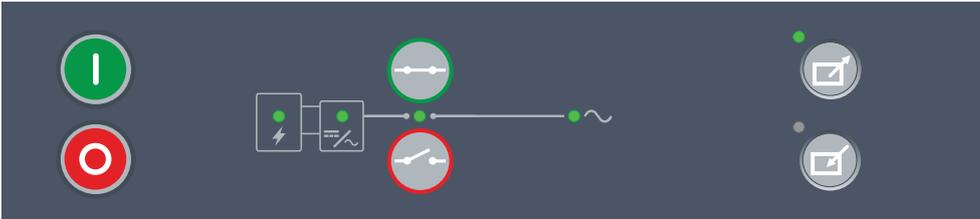
El controlador **HÍBRIDO** solo controla directamente un inverter y el interruptor del inverter. No controla ni ofrece gestión de la fuente de potencia real, por ejemplo, un sistema de gestión de baterías (BMS). El cliente debe garantizar que se instala y autoriza el sistema de gestión necesario para la fuente de potencia, de acuerdo con las sociedades de clasificación marítimas aplicables.

Cada controlador **HÍBRIDO** puede controlar un máximo de tres grupos de cargas no esenciales (CNE).

### Ejemplo de aplicación con cargas no esenciales



## Franja inferior de la unidad de pantalla PPU 300



### 2.5.1 Funciones

Funciones	
<b>Secuencias preprogramadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Secuencias de arranque y parada del inverter</li><li>• Secuencias de interruptores</li><li>• Cierre contra barras muertas del interruptor del inverter</li></ul>
<b>Modos del inverter</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de fuerza (PTO)</li><li>• Entrada de fuerza (PTI)</li><li>• Standby (en espera)</li></ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contadores de la unidad de pantalla, para editar o resetear:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Intentos de arranque</li><li>◦ Horas de operación (total y disparo)</li><li>◦ Maniobras y disparos del interruptor del inverter</li><li>◦ Exportación de potencia (activa y reactiva)</li><li>◦ Maniobras externas del interruptor</li></ul></li><li>• Contadores de energía con salidas digitales configurables para contadores externos</li></ul>
<b>Modos de control</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modo local:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Arranque/parada del inverter con los botones de arranque/parada</li><li>◦ El interruptor se controla mediante los botones de cierre/apertura</li></ul></li><li>• Modo remoto:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ El inverter y el interruptor se controlan desde un PLC (o CODESYS integrado) combinado con los ajustes de los parámetros</li></ul></li></ul>

### 2.5.2 Alarmas y protecciones

Estas alarmas son adicionales a las [protecciones de corriente alterna](#) y a [las alarmas generales](#) para los controladores PPU 300.

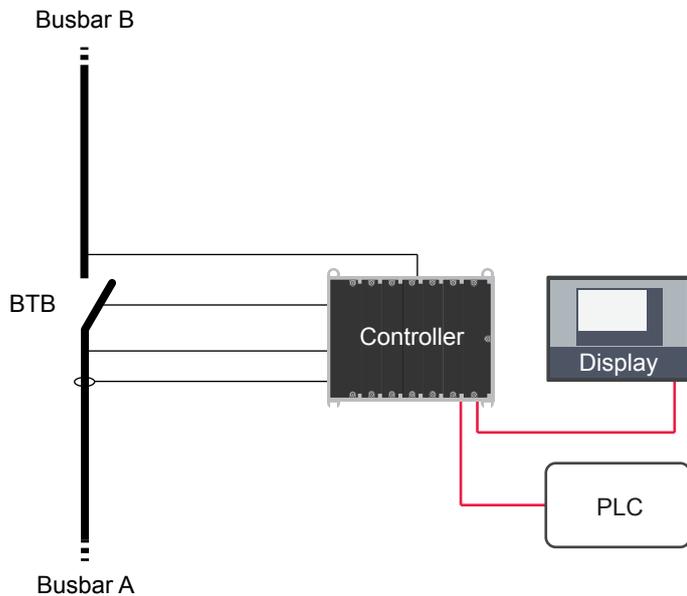
	Alarmas y protecciones
<b>Inverter</b>	Parada de emergencia
	Fallo de secuencia de arranque
	Fallo de secuencia de parada
	Notificación de horas de operación totales
	Notificación de horas de operación con disparo
	Fallo de petición de modo standby (en espera)
	Fuera tiempo de reconocimiento de standby
	Fallo de petición de PTI
	Fallo de confirmación de PTI
	Fallo de petición de PTO
Fallo de confirmación de PTO	
<b>Regulación</b>	Error de regulación de regulador de velocidad (GOV)
	No se ha seleccionado el modo de regulación del regulador de velocidad (GOV)
	Error de configuración de modo autónomo de GOV*
	Configuración de relé de GOV incompleta
	Fallo de reparto de carga activa (P)
	Error de regulación de regulador AVR
	No se ha seleccionado el modo de regulación del regulador AVR
	Error de configuración de modo autónomo de AVR*
	Configuración incompleta de relé de AVR
	Fallo de reparto de carga reactiva (Q)
<b>Carga no esencial (CNE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 3 cargas no esenciales por controlador</li> <li>Puede conectar cada controlador a los mismos 3 interruptores de carga no esencial</li> </ul>
	Sobrintensidad CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
	Subfrecuencia CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
	Sobrecarga CNE # 1 y 2 (2 alarmas por cada carga no esencial)
	Sobrecarga reactiva CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
<b>Otros</b>	Salida de disparo de regulador AVR no configurada

**NOTA** \* Solo en el GAM3.2.

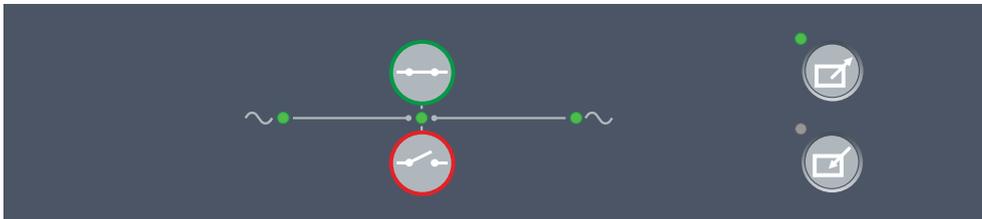
## 2.6 Sobre el controlador de interruptor ACOPLADOR DE BARRAS

Cada controlador de **interruptor ACOPLADOR DE BARRAS** controla un interruptor acoplador de barras.

Puede haber una conexión de barras en bucle.



### Franja inferior de la unidad de la pantalla del PPU 300 con control (CONTROL DE INTERRUPTORES)



## 2.6.1 Funciones

	Funciones
<b>Sincronización y descarga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución de la consigna para los controladores de <b>GRUPO(S) ELECTRÓGENO(S)</b> (secciones de barras A y barras B)</li> </ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contadores de la unidad de pantalla, para editar o resetear: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maniobras y disparos del interruptor acoplador de barras</li> <li>Exportación/importación de energía (activa y reactiva) desde/a barras B</li> <li>Energía diferencial (activa y reactiva)</li> <li>Maniobras externas del interruptor</li> </ul> </li> <li>Contadores de energía con salidas digitales configurables (para contadores externos)</li> </ul>

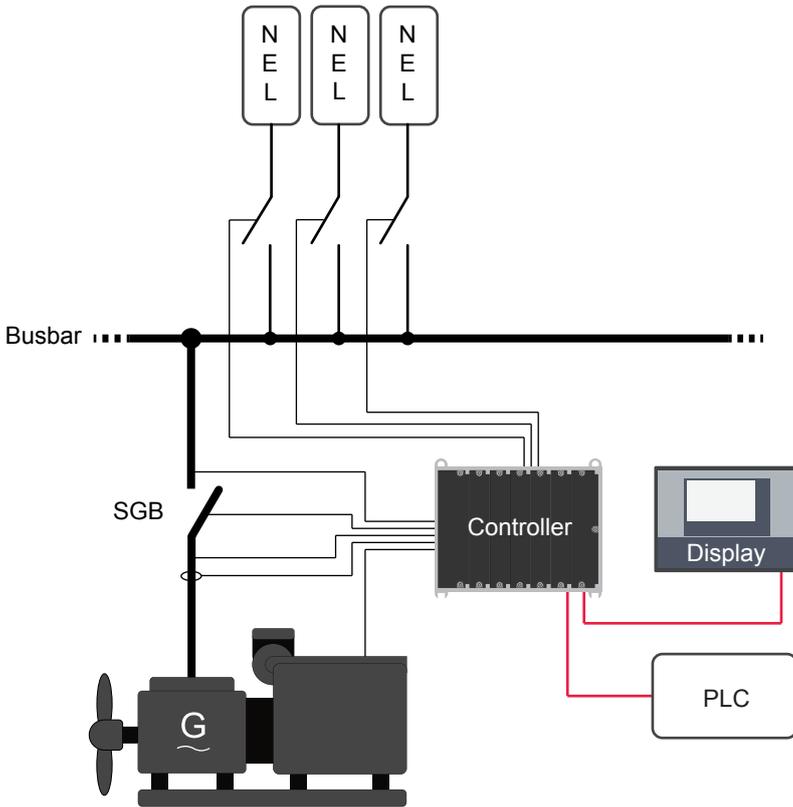
## 2.6.2 Alarmas y protecciones

Todas las alarmas de controlador de **interruptor ACOPLADOR DE BARRAS** se incluyen en las [protecciones de corriente alterna](#) y en las [alarmas generales](#) de los controladores PPU 300.

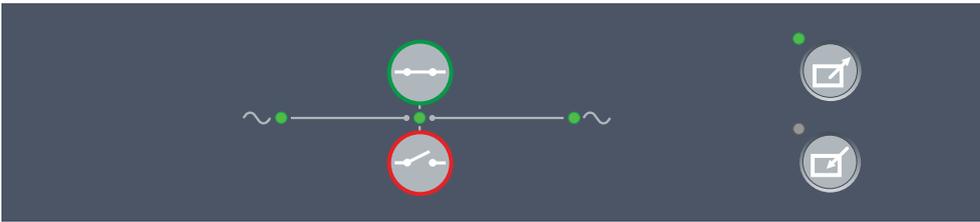
## 2.7 Sobre el controlador de generador de COLA

Un controlador de **generador de COLA** controla y protege el sistema cuando está conectado a un generador de cola. El controlador de **generador de COLA** también controla y protege el interruptor de generador de cola.

## Ejemplo de aplicación con cargas no esenciales



## Franja inferior de la unidad de la pantalla del PPU 300 con control (CONTROL DE INTERRUPTORES)



### 2.7.1 Funciones

	Funciones
<b>Detección de funcionamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Múltiples opciones de realimentación: Frecuencia, MPU/W/NPN/PNP (RPM), entrada digital</li> </ul>
<b>Sincronización y descarga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuye la consigna para los controladores de <b>GRUPO(S) ELECTRÓGENO(S)</b></li> </ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contadores de la unidad de pantalla, para editar o resetear: <ul style="list-style-type: none"> <li>Horas de operación (total y disparo)</li> <li>Maniobras y disparos del interruptor del generador de cola</li> <li>Exportación/importación de energía (activa y reactiva)</li> <li>Maniobras externas del interruptor</li> </ul> </li> <li>Contadores de energía con salidas digitales configurables para contadores externos</li> </ul>
<b>Regulación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reguladores para salidas de relé y salidas analógicas</li> <li>Regulación del regulador de velocidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>Potencia fija</li> <li>Reparto de carga de potencia activa</li> <li>Rampa de descarga de potencia activa</li> <li>Droop de potencia dependiente de la frecuencia</li> </ul> </li> </ul>

	Funciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación del regulador automático de tensión (AVR): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Reparto de carga de potencia reactiva</li> <li>◦ Potencia reactiva fija</li> <li>◦ Cos phi fijo</li> <li>◦ Droop de tensión</li> </ul> </li> <li>• Rampa configurable de aumento/disminución de potencia</li> </ul>

## 2.7.2 Alarmas y protecciones

Estas alarmas son adicionales a las [protecciones de corriente alterna](#) y a [las alarmas generales](#) para los controladores PPU 300.

	Alarmas y protecciones
<b>Realimentación de marcha</b>	Fallo de realimentación de marcha primaria
<b>Tiempo máximo en paralelo</b>	Tiempo máximo en paralelo de SG-DG
	Tiempo máximo en paralelo de SG-SG
	Tiempo máximo en paralelo de SG-Híbrido
<b>Regulación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error de regulación de regulador de velocidad (GOV)</li> <li>• No se ha seleccionado el modo de regulación del regulador de velocidad (GOV)</li> <li>• Error de configuración de modo autónomo de GOV *</li> <li>• Fallo de reparto de carga activa (P)</li> <li>• Error de regulación de regulador AVR</li> <li>• No se ha seleccionado el modo de regulación del regulador AVR</li> <li>• Error de configuración de modo autónomo de AVR *</li> <li>• Fallo de reparto de carga reactiva (Q)</li> </ul>
<b>Carga no esencial (CNE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasta 3 cargas no esenciales por controlador</li> <li>• Puede conectar cada controlador a los mismos 3 interruptores de carga no esencial</li> </ul>
	Sobreintensidad CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
	Subfrecuencia CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
	Sobrecarga CNE # 1 y 2 (2 alarmas por cada carga no esencial)
	Sobrecarga reactiva CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
<b>Otros</b>	Salida de disparo de regulador AVR no configurada

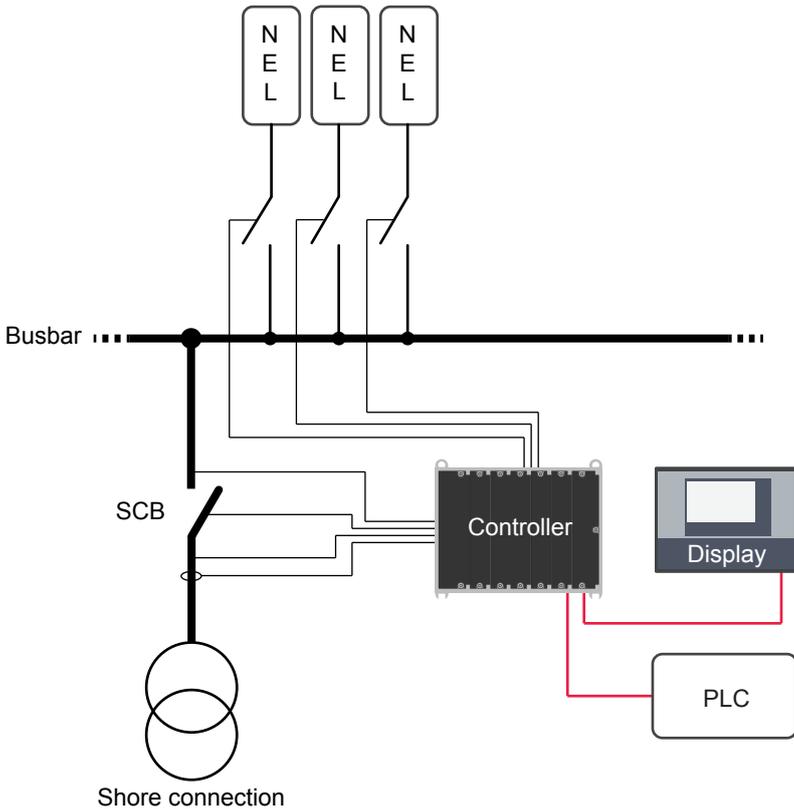
**NOTA** \* Solo en el GAM3.2.

## 2.8 Controlador de conexión A TIERRA EN PUERTO

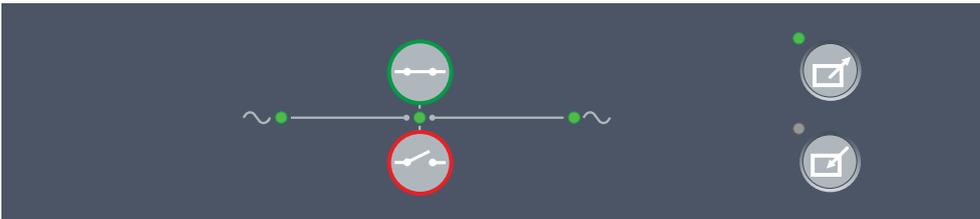
Cuando se esté utilizando la conexión a tierra en puerto, normalmente ésta es la única fuente de suministro eléctrico al barco. Sin embargo, los grupos electrógenos pueden operar durante un tiempo limitado en paralelo a la conexión a tierra en puerto.

No existe restricción en cuanto al número de controladores de **conexión A TIERRA en puerto**.

## Ejemplo de aplicación con cargas no esenciales



## Franja inferior de la unidad de la pantalla del PPU 300 con control (CONTROL DE INTERRUPTORES)



### 2.8.1 Funciones

	Funciones
<b>Sincronización y descarga</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Distribuye la consigna para los controladores de <b>GRUPO(S) ELECTRÓGENO(S)</b></li></ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Contadores de la unidad de pantalla, para editar o resetear:<ul style="list-style-type: none"><li>Maniobras y disparos del interruptores de conexión a tierra en puerto</li><li>Exportación/importación de potencia (activa y reactiva)</li><li>Maniobras externas del interruptor</li></ul></li><li>Contadores de energía con salidas digitales configurables para contadores externos</li></ul>

### 2.8.2 Alarmas y protecciones

Estas alarmas son adicionales a las [protecciones de corriente alterna](#) y a las [alarmas generales](#) para los controladores PPU 300.

	Alarmas y protecciones
<b>Tiempo máximo en paralelo</b>	Tiempo máximo en paralelo de SC-DG
	Tiempo máximo en paralelo de SC-SC
	Tiempo máximo en paralelo de SC-SG
	Tiempo máximo en paralelo de SC-Híbrido
<b>Carga no esencial (CNE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 3 cargas no esenciales por controlador</li> <li>Puede conectar cada controlador a los mismos 3 interruptores de carga no esencial</li> </ul>
	Sobreintensidad CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
	Subfrecuencia CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)
	Sobrecarga CNE # 1 y 2 (2 alarmas por cada carga no esencial)
	Sobrecarga reactiva CNE # (1 alarma por cada carga no esencial)

## 3. Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas generales son de aplicación a todo el hardware. Consulte las demás secciones para conocer las especificaciones técnicas específicas del hardware específico.

Estas especificaciones y homologaciones son de aplicación al rack con todos los módulos de hardware correctamente instalados.

### 3.1 Especificaciones técnicas generales

#### 3.1.1 Especificaciones eléctricas

Categoría	Especificaciones
<b>Seguridad</b>	EN 61010-1, CAT III, 600V, grado de polución 2 IEC/EN 60255-27, CAT III, 600V, grado de polución 2 UL508 UL6200 CSA C22.2 N° 14-13 CSA C22.2 N° 142 M1987
<b>Compatibilidad electromagnética (CEM)</b>	EN 61000-6-3 Entornos residenciales, comerciales y ligeramente industriales EN 61000-6-2 Entornos industriales IEC/EN 60255-26 IEC 60533 Zona de distribución de potencia IACS UR E10 Zona de distribución de potencia para rack de controladores IEC 60945 para unidad de pantalla
<b>Volcado de carga</b>	Impulso 5a según ISO 7637-2

#### 3.1.2 Especificaciones mecánicas

Categoría	Especificaciones	
<b>Vibraciones</b>	Funcionamiento	3 hasta 8 Hz: 17 mm pico-pico 8 hasta 100 Hz: 4 g 100 hasta 500 Hz: 2 g
	Respuesta	10 hasta 58,1 Hz: 0,15 mm pico-pico 58,1 hasta 150 Hz: 1 g
	Ensayo de resistencia	10 hasta 150 Hz: 2 g
	Ensayo sísmico	3 hasta 8,15 Hz: 15 mm pico-pico 8,15 hasta 35 Hz: 2 g
		IEC 60068-2-6, IACS UR E10, IEC 60255-21-1 (clase 2), IEC 60255-21-3 (clase 2)
<b>Impactos (montaje en superficie)</b>	10 g, 11 ms, onda semi-senoidal IEC 60255-21-2 Respuesta de clase 2 30 g, 11 ms, onda semi-senoidal IEC 60255-21-2 Resistencia de clase 2 50 g, 11 ms, onda semi-senoidal IEC 60068-2-27	
<b>Resistencia a golpes</b>	20 g, 16 ms, onda semisenoidal conforme a IEC 60255-21-2 clase 2	
<b>Material</b>	Todos los materiales plásticos son auto-extinguibles conforme a UL94 (V0)	

**NOTA** g = fuerza de la gravedad (fuerza g).

### 3.1.3 Especificaciones medioambientales

Categoría	Especificaciones
Humedad	Humedad relativa del 97 % con condensación, según IEC 60068-2-30
Temperatura de trabajo, rack y módulos	-40 hasta 70 °C (-40 hasta 158 °F) Homologado por UL/cUL: temperatura máxima del aire ambiente: 55 °C (131 °F)
Temperatura de trabajo, unidad de pantalla	-20 hasta 70 °C (-4 hasta 158 °F) Homologado por UL/cUL: temperatura máxima del aire ambiente: 55 °C (131 °F)
Temperatura de almacenamiento, rack y módulos	-40 hasta 80 °C (-40 hasta 176 °F)
Temperatura de almacenamiento, unidad de pantalla	-30 hasta 80 °C (-22 hasta 176 °F)
Altitud de operación	Hasta 4.000 m (13.123 pies) Consulte las especificaciones del módulo para obtener información sobre el derrateo para altitudes superiores a 2.000 m (6.562 pies)

### 3.1.4 Homologaciones

Estas homologaciones son válidas para el rack del controlador (con todos los módulos correctamente instalados) y para la unidad de pantalla.

Normas
CE
Homologado por UL/cUL según UL508 - Equipos de Control Industriales y CSA C22.2 N° 142 M1987 - Equipos de Control de Procesos
Reconocido por UL/cUL según UL6200 - Controles para conjuntos propulsados por motores estacionarios y según norma canadiense CSA C22.2 N° 14-13 - Equipos de Control Industriales

**NOTA** Para homologaciones marinas, véase [www.deif.com](http://www.deif.com) para conocer las homologaciones más recientes.

## 3.2 Especificaciones del rack

### 3.2.1 Rack R4.1

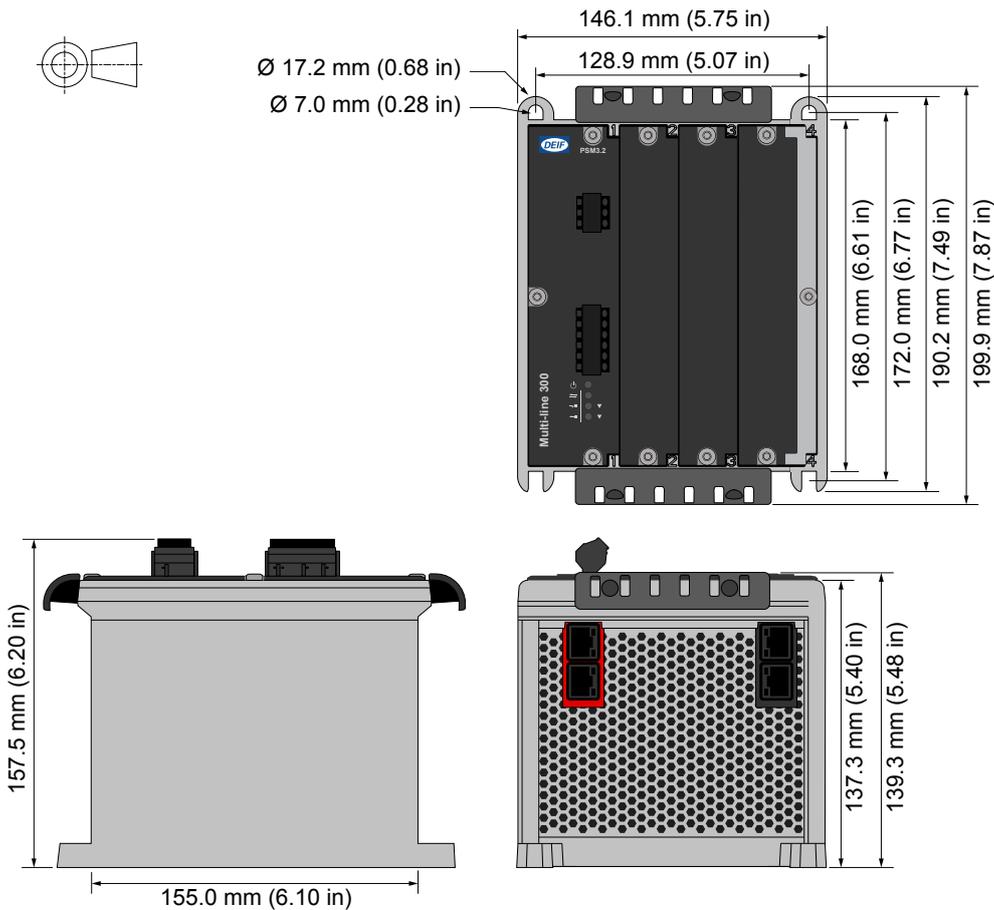
#### Especificaciones técnicas del rack R4.1

Categoría	Especificaciones
Protección contra entrada de objetos extraños	IP20 (todas las ranuras tienen módulos o módulos ciegos montados) conforme a IEC/EN 60529
Homologado por UL/cUL	Tipo de dispositivo completo, Tipo Abierto 1
Material	Bastidor de rack: Aluminio
Montaje	Montaje en superficie con cuatro pernos M6 provistos de arandelas autoblocantes (o tornillos autoblocantes)  Los pernos y las arandelas autoblocantes (o los tornillos autoblocantes) no se incluyen en el suministro del rack.  Homologado por UL/cUL: Para uso en una superficie plana de envolvente tipo 1

Categoría	Especificaciones
	Homologado por UL/cUL: Debe instalarse de conformidad con el Reglamento Electrotécnico NEC (EE.UU.) o CEC (Canadá)
Par de apriete	Pernos de fijación: 4 N·m (35 lb-in)

### Especificaciones de dimensiones y peso del rack 4.1

Categoría	Especificaciones
Dimensiones	Lo 146,1 mm x Al 199,9 mm x Pr 157,5 mm (5,75 pulg x 7,87 pulg x 6,20 pulg) (bastidor exterior, incluye placas anti-tirones para cables)
Peso	Sin módulos de hardware: 994 g (2,2 lb)



### 3.2.2 Rack R7.1

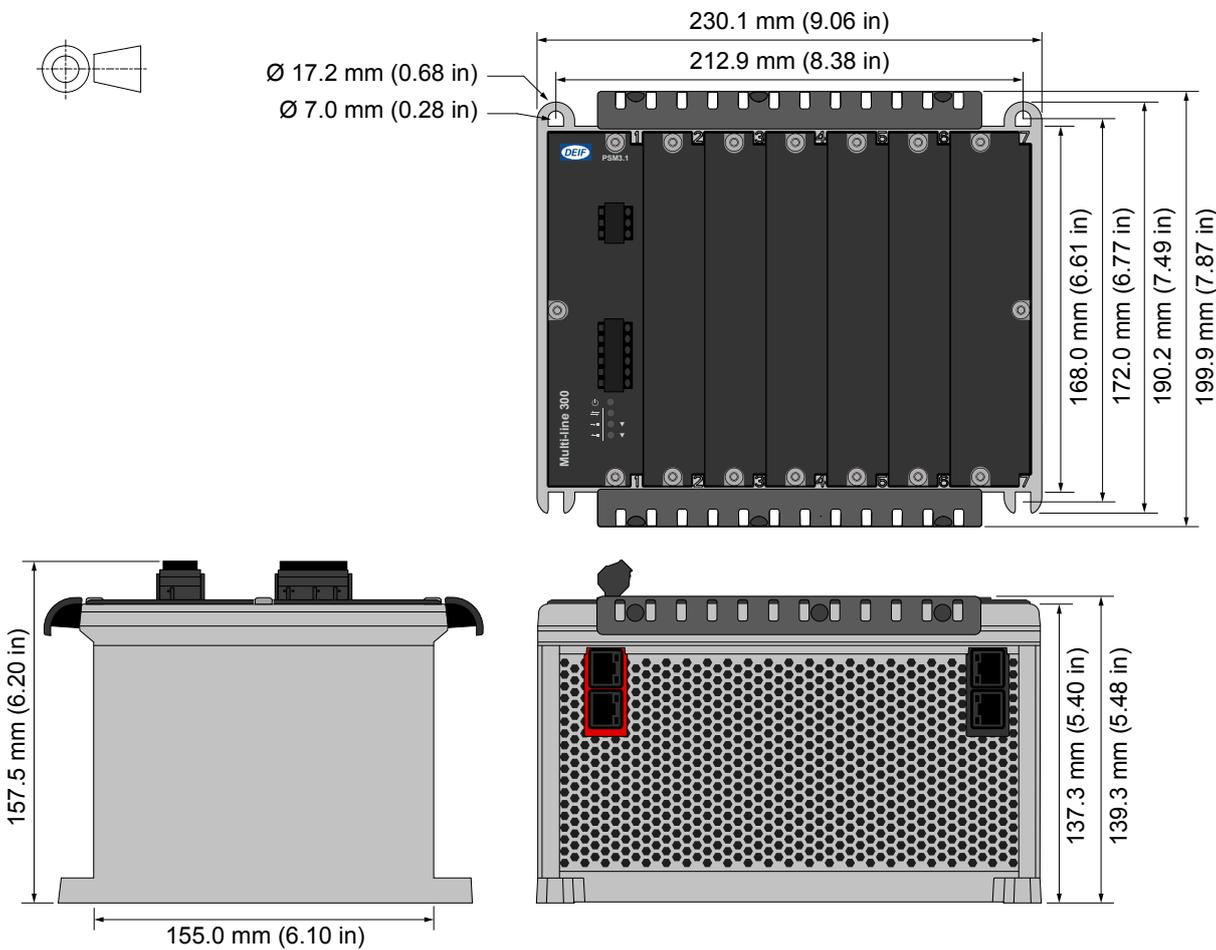
#### Especificaciones técnicas del rack 7.1

Categoría	Especificaciones
Protección contra entrada de objetos extraños	IP20 (todas las ranuras tienen módulos o módulos ciegos montados) conforme a IEC/EN 60529
Homologado por UL/cUL	Tipo de dispositivo completo, Tipo Abierto 1
Material	Bastidor de rack: Aluminio
Montaje	Montaje en superficie con cuatro pernos M6 provistos de arandelas autoblocantes (o tornillos autoblocantes)

Categoría	Especificaciones
	Los pernos y las arandelas autoblocantes (o los tornillos autoblocantes) no se incluyen en el suministro del rack.  Homologado por UL/cUL: Para uso en una superficie plana de envolvente tipo 1 Homologado por UL/cUL: Debe instalarse de conformidad con el Reglamento Electrotécnico NEC (EE.UU.) o CEC (Canadá)
Par de apriete	Pernos de fijación: 4 N·m (35 lb·in)

### Especificaciones de dimensiones y peso del rack 7.1

Categoría	Especificaciones
Dimensiones	Lo 230,1 mm x Al 199,9 mm x Pr 157,5 mm (9,06 pulg x 7,87 pulg x 6,20 pulg) (bastidor exterior, incluye placas anti-tirones para cables)
Peso	Sin módulos de hardware: 1330 g (2,9 lb)



## 3.3 Especificaciones de los módulos de hardware

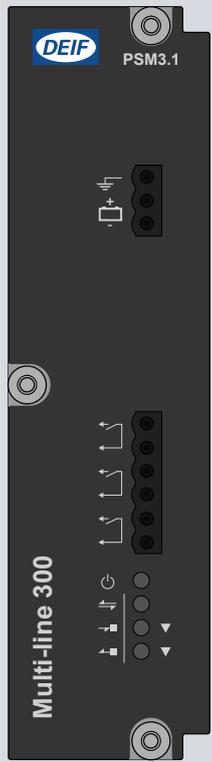
### 3.3.1 Módulo de fuente de alimentación PSM3.1 (controlador)

El módulo de alimentación eléctrica suministra corriente a todos los módulos de hardware del rack. El estado del rack y las alarmas activan las tres salidas de relé. Hay dos puertos para comunicación (EtherCAT)) interna con racks de extensión.

El PSM3.1 debe alimentarse mediante una fuente de alimentación que disponga de la función Power Boost (refuerzo de potencia).

El PSM3.1 gestiona los autotests de los módulos de hardware para el rack e incluye un LED indicador de alimentación eléctrica. Los bornes de alimentación eléctrica incluyen protección del circuito contra los transitorios de volcado de la carga y contra los transitorios por sobretensiones según JEM177 (diseño robusto). Estos terminales incluyen también la medición de tensión de la batería.

### Terminales del PSM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo/Info	Nombre
	1		Tierra	Masa
	1		12 o 24 V	Alimentación eléctrica
	3		Salida de relé	1 x Estado OK (fijo) 2 x configurables
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay alimentación eléctrica</li> <li>● <b>Rojo destellante</b>: El PSM está arrancando o se ha producido un fallo del módulo</li> <li>● <b>Verde</b> : Alimentación eléctrica</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Identificación del controlador</li> </ul>	Indicación de alimentación eléctrica
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay comunicación EtherCAT</li> <li>● <b>Verde</b> : Comunicación EtherCAT</li> </ul>	Conexiones de comunicación EtherCAT (para conectarse a los racks de extensión).
	1		Entrada (RJ45) de comunicación EtherCAT <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay comunicación</li> <li>● <b>Verde</b> : Comunicación conectada</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Comunicación activa</li> </ul>	Los LEDs se encuentran en el frontal del módulo y las conexiones en la parte inferior del módulo.
	1		Salida (RJ45) de comunicación EtherCAT <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay comunicación</li> <li>● <b>Verde</b> : Comunicación conectada</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Comunicación activa</li> </ul>	

### Especificaciones técnicas del PSM3.1

Categoría	Especificaciones
<b>Masa</b> 	Tensión soportada: $\pm 36$ V DC al positivo (terminal 1) y al negativo (terminal 2) de la fuente de alimentación
<b>Alimentación eléctrica del controlador</b> 	Tensión de entrada: 12 o 24 V DC nominal (8 hasta 36 V DC en continuo) Homologado por UL/cUL: 10 hasta 32,5 V DC 0 V DC durante 50 ms cuando proceda de al menos 8 V DC (supresión de puesta en marcha) Consumo: Típico 20 W, máximo 35 W Precisión de medición de la tensión: 0 hasta 30 V: $\pm 1$ V; 30 hasta 36 V: +1/-2 V Protección interna: Fusible de 12 A (no reemplazable) (calibre del fusible determinado por los requisitos de volcado de la carga) Tensión soportada: $\pm 36$ V DC Volcado de carga protegido por diodos TVS  <b>Corriente de arranque</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitador de corriente de alimentación eléctrica               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 24 V: mínimo 4 A</li> <li>◦ 12 V: mínimo 8 A</li> </ul> </li> <li>• Batería: Sin límite</li> </ul>
<b>Salidas de relé</b>	Tipo de relé: estado sólido Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 30 V DC y 1 A, resistiva

Categoría	Especificaciones
	Tensión soportada: ±36 V DC
<b>Lista de terminales</b>	<p><b>Masa y alimentación eléctrica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 1,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (16 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul> <p><b>Otras conexiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 0,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (22 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul>
<b>Conexiones de comunicación</b>	Comunicación EtherCAT: RJ45. Utilice un cable Ethernet que cumpla o supere las especificaciones SF/UTP CAT5e
<b>Pares de apriete y terminales</b>	<p>Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	<p>Entre fuente de alimentación y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s</p> <p>Entre grupos de relés y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s</p> <p>Entre puertos de comunicación internos y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s</p>
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	<p>Desmontada: Ningún grado de protección</p> <p>Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529</p>
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 43,3 × 162 × 150 mm (1,5 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	331 g (0,7 lb)

### 3.3.2 Módulo de fuente de alimentación PSM3.2 (extensión)

El módulo de alimentación eléctrica suministra corriente a todos los módulos de hardware del rack de extensión. Hay dos puertos para comunicación interna con el controlador principal. Las conexiones de comunicación interna (EtherCAT) se utilizan solo para comunicar con el controlador principal. El estado del rack y las alarmas activan las tres salidas de relé.

El PSM3.2 debe alimentarse mediante una fuente de alimentación que disponga de la función Power Boost (refuerzo de potencia).

El PSM3.2 gestiona los autotests de los módulos de hardware para el rack e incluye un LED indicador de alimentación eléctrica. Los bornes de alimentación eléctrica incluyen protección del circuito contra los transitorios de volcado de la carga y contra los transitorios por sobretensiones según JEM177 (diseño robusto). Estos terminales incluyen también la medición de tensión de la batería.

## Terminales del PSM3.2

Módulo	Número	Símbolo	Tipo/Info	Nombre
	1		Tierra	Masa
	1		12 o 24 V	Alimentación eléctrica
	3		Salida de relé	1 × Estado OK (fijo) 2 × configurables
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay alimentación eléctrica</li> <li>● <b>Rojo destellante</b>: El PSM está arrancando o se ha producido un fallo del módulo</li> <li>● <b>Verde</b> : Alimentación eléctrica</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Identificación del rack</li> </ul>	Indicación de alimentación eléctrica
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay comunicación EtherCAT</li> <li>● <b>Verde</b> : Comunicación EtherCAT</li> </ul>	Conexiones de comunicación EtherCAT (para conectar con los racks).
	1		Entrada (RJ45) de comunicación EtherCAT <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay comunicación</li> <li>● <b>Verde</b> : Comunicación conectada</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Comunicación activa</li> </ul>	Los LEDs se encuentran en el frontal del módulo y las conexiones se encuentran en la parte inferior del módulo.
	1		Salida (RJ45) de comunicación EtherCAT <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay comunicación</li> <li>● <b>Verde</b> : Comunicación conectada</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Comunicación activa</li> </ul>	

## Especificaciones técnicas del PSM3.2

Categoría	Especificaciones
<b>Masa</b> 	Tensión soportada: ±36 V DC al positivo (terminal 1) y al negativo (terminal 2) de la fuente de alimentación
<b>Alimentación eléctrica del controlador</b> 	<p>Tensión de entrada: 12 o 24 V DC nominal (8 hasta 36 V DC en continuo)            Homologado por UL/cUL: 10 hasta 32,5 V DC            0 V DC durante 50 ms cuando proceda de al menos 8 V DC (supresión de puesta en marcha)            Consumo: Típico 20 W, máximo 35 W            Precisión de medición de la tensión: 0 hasta 30 V: ±1 V; 30 hasta 36 V: +1/-2 V            Protección interna: Fusible de 12 A (no reemplazable) (calibre del fusible determinado por los requisitos de volcado de la carga)            Tensión soportada: ±36 V DC            Volcado de carga protegido por diodos TVS</p> <p><b>Corriente de arranque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitador de corriente de alimentación eléctrica               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 24 V: mínimo 4 A</li> <li>◦ 12 V: mínimo 8 A</li> </ul> </li> <li>• Batería: Sin límite</li> </ul>
<b>Salidas de relé</b> 	<p>Tipo de relé: estado sólido            Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 30 V DC y 1 A, resistiva            Tensión soportada: ±36 V DC</p>
<b>Lista de terminales</b>	<p><b>Masa y alimentación eléctrica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 1,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (16 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul> <p><b>Otras conexiones:</b></p>

Categoría	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 0,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (22 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul>
<b>Conexiones de comunicación</b>	Comunicación EtherCAT: RJ45. Utilice un cable Ethernet que cumpla o supere las especificaciones SF/UTP CAT5e
<b>Pares de apriete y terminales</b>	Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Conexión del cableado a los terminales: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)
<b>Aislamiento galvánico</b>	Entre fuente de alimentación y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s Entre grupos de relés y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s Entre puertos de comunicación internos y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	Desmontada: Ningún grado de protección Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 43,3 × 162 × 150 mm (1,5 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	331 g (0,7 lb)

### 3.3.3 Módulo de corriente alterna ACM3.1

El módulo de corriente alterna ACM3.1 mide la tensión y la corriente en un lado del interruptor y la tensión en el otro lado. El módulo de hardware responde cuando las mediciones rebasan los parámetros de alarma AC.

El ACM3.1 proporciona una detección robusta de frecuencia en entornos con ruido eléctrico. El ACM3.1 permite un ancho de banda de medida ampliado de hasta 40 veces la frecuencia nominal. El ACM3.1 incluye una cuarta medición de corriente configurable.

#### Terminales del ACM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	2 × (L1, L2, L3 y N)	L1/L2/L3/N	Tensión	Mediciones de tensiones trifásicas
	1 × (L1, L2, L3 y 4 <sup>a</sup> )		Corriente	Medición de corriente trifásica  Medición de 4 <sup>a</sup> corriente

## Especificaciones técnicas del ACM3.1

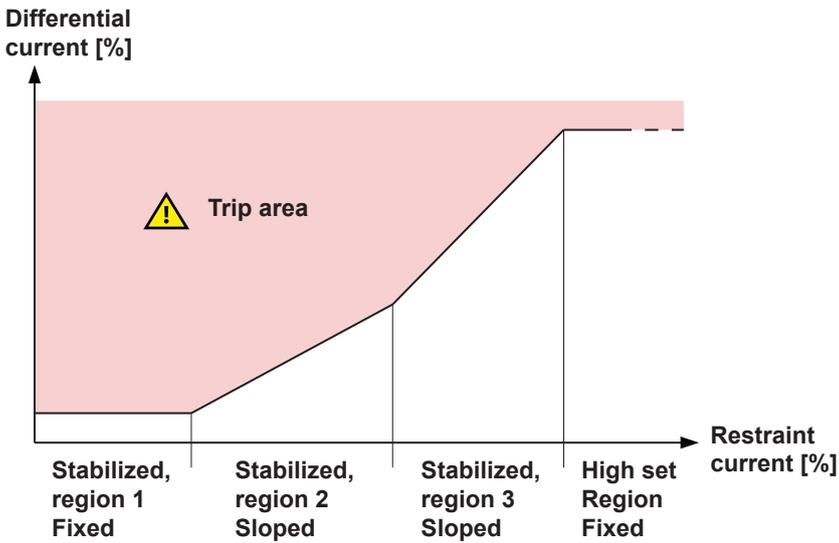
Categoría	Especificaciones
<b>Mediciones de tensión</b>	<p>Valor nominal: 100 hasta 690 V AC entre fases  Rango de medida: 2 hasta 897 V AC entre fases  Precisión: Clase 0,2  Precisión de ángulo de fase: 0,1° (dentro del rango de tensión nominal y del rango de frecuencia nominal)  Derrateo por altitud de 2.000 hasta 4.000 m (6.562 hasta 13.123 pies): 100 hasta 480 V AC entre fases  Homologado por UL/cUL: 100 hasta 600 V AC entre fases  Carga acoplada a transformador de tensión externo: Máximo 0,2 VA/fase  Tensión soportada: 1,2 × tensión nominal en modo continuo; 1,3 × tensión nominal durante 10 s</p>
<b>Mediciones de corriente</b>	<p>Valor nominal: 1 A o 5 A AC del transformador de intensidad  Rango de medida: 0,02 hasta 17,5 A AC desde el transformador de corriente; nivel de truncado: 11 mA  Precisión: Clase 0,2  Corriente de tierra: atenuación de 18 dB del tercer armónico de la frecuencia nominal  Homologado por UL/cUL: De entre transformadores de intensidad homologados o R/C (XODW2.8) de 1 o 5 A  Carga acoplada al transformador de intensidad externo: Máximo 0,3 VA/fase  Corriente soportada: 10 A de modo continuo; 17,5 A durante 60 s; 100 A durante 10 s; 250 A durante 1 s</p>
<b>Mediciones de frecuencia</b>	<p>Valor nominal: 50 Hz o 60 Hz  Rango de medida: 35 hasta 78 Hz  Precisión: Clase 0,1 del valor nominal (35 hasta 78 Hz) (-40 hasta 70 °C) (-40 hasta 158 °F)  Clase 0,02 del valor nominal (40 hasta 70 Hz) (15 hasta 30 °C) (59 hasta 86 °F)</p>
<b>Mediciones de potencia</b>	<p>Precisión: Clase 0,5</p>
<b>Precisión y temperatura</b>	<p>Mientras no se especifique lo contrario para las mediciones arriba indicadas:  Rango nominal: -40 hasta 70 °C (-40 hasta 158 °F)  Rango de referencia: 15 hasta 30 °C (59 hasta 86 °F)  Precisión: Tipo de medición específico dentro del rango de referencia  0,2 % de error adicional del fondo de escala por cada 10 °C (18 °F) fuera del rango de referencia</p>
<b>Pares de apriete y terminales</b>	<p>Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in)  Sujete la regleta de terminales de medición de corriente al panel frontal del módulo: 0,25 N·m (2,2 lb-in)  Conexión del cableado a los terminales: 0,5 N·m (4,4 lb-in)  Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)</p>
<b>Conexiones de terminales</b>	<p>Terminales de tensión y corriente AC: conectores estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup>  Cableado: 2,5 mm<sup>2</sup> (13 AWG), plurifilar</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	<p>Entre tensión de corriente alterna y otras E/S: 3310 V, 50 Hz durante 60 s  Entre corriente alterna y otras E/S: 2210 V, 50 Hz durante 60 s</p>
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	<p>Desmontada: Ningún grado de protección  Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529</p>
<b>Dimensiones</b>	<p>Lo×Al×Pr: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)</p>
<b>Accesorios (incluidos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un círculo con 6 pines codificadores de tensión en forma de J (para el módulo de hardware)</li> <li>Un círculo con 6 pines codificadores de tensión planos (para las regletas de bornes de tensión)</li> </ul>
<b>Peso</b>	<p>232 g (0,5 lb)</p>

### 3.3.4 Módulo de corriente diferencial ACM3.2

El módulo de corriente diferencial ACM3.2 mide las corrientes trifásicas de salida del generador (lado del consumidor) y las corrientes trifásicas en el neutro. El ACM3.2 utiliza las mediciones para detectar las faltas entre fases o las faltas de fase a tierra (solo con el estátor del generador con neutro puesto a tierra) en el estátor del generador y en función del montaje de los TI's en el lado de salida, posiblemente también el cable entre el generador y el cuadro eléctrico principal.

La protección consta de:

- Una etapa estabilizada que utiliza una característica de trabajo con pendiente fija + 2 x. Este enfoque de estabilización de corriente es conocido también bajo el nombre de protección diferencial polarizada.
- Una etapa diferencial fija de ajuste alto (no estabilizada).



#### Terminales del ACM3.2

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	1 × (L1, L2 y L3)		Corriente	Medición de corriente trifásica: lado de consumidor
	1 × (L1, L2 y L3)		Corriente	Medición de corriente trifásica: lado de neutro

## Especificaciones técnicas del ACM3.2

Categoría	Especificaciones
<b>Valores nominal, de referencia y de trabajo</b>	<p>Corriente: Valor nominal: 1 A o 5 A AC del transformador de intensidad</p> <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor nominal: 50 o 60 Hz</li> <li>• Rango de referencia: 40 hasta 70 Hz</li> <li>• Rango de servicio: 20 hasta 78 Hz</li> </ul> <p>Temperatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango de referencia: 15 hasta 30 °C (59 hasta 86 °F)</li> <li>• Rango de trabajo: -40 hasta 70 °C (-40 hasta 158 °F)</li> </ul>
<b>Mediciones de corriente</b>	<p>Rango de medida: 0,025 hasta 250 A AC. Nivel de truncado: 20 mA</p> <p>Precisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,025 hasta 20 A: <math>\pm 1\%</math> o <math>\pm 10</math> mA de la corriente medida (el valor más alto de ambos)</li> <li>• 20 hasta 250 A: <math>\pm 1,5\%</math> de la corriente medida</li> </ul> <p>Homologado por UL/cUL: De entre transformadores de intensidad homologados o R/C (XODW2.8) de 1 o 5 A</p> <p>Carga en el transformador de intensidad externo: <math>&lt; 4</math> m<math>\Omega</math>, incluida la regleta de bornes</p> <p>Corriente soportada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 A permanente</li> <li>• 100 A durante 10 s</li> <li>• 400 A durante 1 s</li> <li>• 1250 A durante 10 ms (semi-onda)</li> </ul>
<b>Medición de la frecuencia</b>	Precisión (sentro del rango de trabajo): $> 0,1$ A: $\pm 0,1\%$ de la frecuencia real
<b>Temperatura</b>	Coeficiente de temperatura de precisión de la medición de corriente: $\pm 0,25\%$ o $\pm 2,5$ mA por cada 10 °C (18 °F) fuera del rango de referencia (el mayor de ambos)
<b>Pares de apriete y terminales</b>	<p>Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Sujete la regleta de terminales de medición de corriente al panel frontal del módulo: 0,25 N·m (2,2 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\leq 4</math> mm<sup>2</sup>: 0,5 N·m (4,4 lb-in) hasta 0,6 N·m (5,3 lb-in)</li> <li>• <math>&gt; 4</math> mm<sup>2</sup>: 0,7 N·m (6,2 lb-in) hasta 0,8 N·m (7,1 lb-in)</li> </ul> <p>Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)</p>
<b>Conexiones de terminales</b>	<p>Terminales de corriente c.a.: Conectores macho de 0° estándar, 6 mm<sup>2</sup> con tornillos fijadores</p> <p>Cableado: 2,5 hasta 6 mm<sup>2</sup> (13 hasta 10 AWG), flexible</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	Entre corriente alterna y otras E/S: 2210 V, 50 Hz durante 60 s
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	<p>Desmontada: Ningún grado de protección</p> <p>Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529</p>
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 28 × 162 × 152 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	230 g (0,5 lb) (incluidas regletas de bornes)
<b>Accesorios (incluidos)</b>	Uno redondeado con 6 pines codificadores (para el módulo de hardware y la regleta de bornes)

### 3.3.5 Módulo de interfaz de motor de combustión EIM3.1

El módulo de interfaz de motor de combustión dispone de su propia fuente de alimentación y una entrada de tacogenerador para medir la velocidad. También cuenta con cuatro salidas de relé, cuatro entradas digitales y tres entradas analógicas. Estas E/S son configurables.

Los bornes de alimentación eléctrica incluyen protección del circuito contra los transitorios de volcado de la carga y contra los transitorios por sobretensiones según JEM177 (diseño robusto). Estos terminales incluyen también la medición de tensión de la batería.

El EIM3.1 dispone de su propio microprocesador. Si falla la alimentación eléctrica del rack o se pierde la comunicación con la aplicación, el EIM3.1 puede continuar funcionando de modo independiente de la aplicación.

### Terminales del EIM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	1		Tierra	Masa
	1		12 o 24 V DC	Alimentación eléctrica
	3		Salida de relé	Configurable
	1		Salida de relé (con detección de rotura del conductor)	Configurable
	4		Entrada digital	Configurable
	1		Entrada MPU (con detección de rotura del conductor)*	Pickup magnético
	1	w	Entrada W (sin detección de rotura del conductor)*	Salida de tacogenerador o sensor NPN/PNP
	3	$R/I \rightarrow$	Entrada analógica de medición de corriente o resistencia (RMI)	Configurable

**NOTA** \*Estas entradas no se pueden utilizar simultáneamente.

### Especificaciones técnicas del EIM3.1

Categoría	Especificaciones
<b>Masa</b>	Tensión soportada: $\pm 36$ V DC al positivo de la fuente de alimentación (terminal 1) y al negativo (terminal 2)
<b>Fuente de alimentación auxiliar</b>	<p>Tensión de entrada: 12 o 24 V DC nominal (8 hasta 36 V DC en continuo)  Homologado por UL/cUL: 10 hasta 32,5 V DC  0 V DC durante 50 ms cuando proceda de al menos 8 V DC (supresión de puesta en marcha)  Consumo: Típico 3 W, máximo 5 W  Protección interna: mediante un fusible de 12 A (no reemplazable) (calibre del fusible determinado por los requisitos de volcado de la carga)  Tensión soportada: <math>\pm 36</math> V DC  Volcado de carga protegido por diodos TVS</p> <p><b>Corriente de arranque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitador de corriente de alimentación eléctrica <ul style="list-style-type: none"> <li>24 V: mínimo 0,6 A</li> <li>12 V: mínimo 1,2 A</li> </ul> </li> <li>Batería: Sin límite</li> </ul>
<b>Salidas de relé</b>	<p>Tipo de relé: Electromecánico  Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 30 V DC y 6 A, resistiva  Tensión soportada: <math>\pm 36</math> V DC</p>

Categoría	Especificaciones
<b>Salida de relé con detección de rotura del conductor</b> 	Tipo de relé: Electromecánico Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 30 V DC y 6 A, resistiva Incluye detección de rotura de conductor Tensión soportada: ±36 V DC
<b>Pickup magnético</b> 	Tensión: 3 hasta 70 V AC pico Frecuencia: 2 hasta 20.000 Hz Precisión: 2 hasta 99 Hz: 0,5 Hz; 100 hasta 20.000 Hz: ±0,5 % de la medida Supervisión de los cables: Resistencia máxima 100 kΩ Incluye detección de rotura de conductor Tensión soportada: 70 V AC
<b>Tacogenerador (W)</b> 	Tensión: 8 hasta 36 V DC Frecuencia: 2 hasta 20.000 Hz Precisión: 2 hasta 99 Hz: 0,5 Hz; 100 hasta 20.000 Hz: ±0,5 % de la medida Sin detección de rotura de conductor Tensión soportada: ±36 V DC
<b>NPN/PNP</b> 	Tensión: 8 hasta 36 V DC Frecuencia: 2 hasta 20.000 Hz Precisión: 2 hasta 99 Hz: 0,5 Hz; 100 hasta 20.000 Hz: ±0,5 % de la medida Sin detección de rotura de conductor Tensión soportada: ±36 V DC
<b>Entradas digitales</b> 	Entradas bipolares <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACTIVADA: -36 hasta -8 V DC y 8 hasta 36 V DC</li> <li>• DESACTIVADA: -2 hasta 2 V DC</li> </ul> Duración mínima de impulso: 50 ms Impedancia: 4,7 kΩ Tensión soportada: ±36 V DC
<b>Entradas multifunción analógicas</b> 	<b>Entrada de corriente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del transmisor activo: 0 hasta 20 mA, 4 hasta 20 mA, o cualquier rango personalizado entre 0 y 25 mA</li> <li>• Precisión: 1 % del rango seleccionado</li> </ul> <b>Pt100/1000</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -40 hasta 250 °C (-40 hasta 482 °F)</li> <li>• Precisión: 1 % del fondo de escala (según norma IEC/EN60751)</li> <li>• Autocalentamiento máximo del sensor: 0,5 °C/mW (1 °F/mW)</li> </ul> <b>Medición de la resistencia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier rango personalizado entre 0 y 2,5 kΩ</li> <li>• Precisión: 1 % en los rangos: 0 hasta 200 Ω, 0 hasta 300 Ω, 0 hasta 500 Ω, 0 hasta 1000 Ω, y 0 hasta 2500 Ω</li> </ul> <b>Entrada digital</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto seco con supervisión del cable</li> <li>• Resistencia máxima del circuito: 330 Ω</li> <li>• Intensidad nominal mínima para el relé conectado: 2,5 mA</li> </ul> Tensión soportada: ±36 V DC Todas las entradas multifunción analógicas para el EIM3.1 disponen de una masa común
<b>Lista de terminales</b>	<b>Masa y alimentación eléctrica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 1,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (16 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul> <b>Otras conexiones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 0,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (22 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul>

Categoría	Especificaciones
<b>Pares de apriete y terminales</b>	Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Conexión del cableado a los terminales: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)
<b>Aislamiento galvánico</b>	Entre grupos de relés y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s Entre grupos de entradas digitales y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s Entre las entradas MPU y W y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s Entre entradas analógicas y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	Desmontada: Ningún grado de protección Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	250 g (0,5 lb)

### 3.3.6 Módulo de regulador de velocidad y regulador AVR GAM3.1

Este módulo de regulador de velocidad y de regulador automático de tensión (AVR) dispone de cuatro salidas de relé, dos salidas analógicas y una salida de modulación de anchura de impulsos así como dos entradas analógicas. Estas E/S son configurables.

El GAM3.1 también dispone de bornes para reparto analógico de carga (para un futuro uso).

#### Terminales del GAM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	4		Salida de relé	Configurable
	1		Reparto de carga	Reparto de carga de potencia activa (P) (kW) (uso futuro)
	1		Reparto de carga	Reparto de carga de potencia reactiva (Q) (kVAr) (uso futuro)
	2		Salida analógica de corriente o tensión	GOV/AVR/configurable
	1		Salida de modulación de anchura de impulsos (PWM)	Salida PWM (con tierra de PWM)
	2		Entrada analógica de corriente o tensión	Configurable

#### Especificaciones técnicas del GAM3.1

Categoría	Especificaciones
<b>Salidas de relé</b> 	Tipo de relé: Electromecánico Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 250 V AC o 30 V DC, y 6 A, resistivo; B300, servicio piloto (B300 es una especificación de límite de potencia para cargas inductivas)

Categoría	Especificaciones
	Derrateo por altitud de 2.000 hasta 4.000 m (6.562 hasta 13.123 pies): máximo 150 V AC entre fases Tensión soportada: 250 V AC
<b>Reparto de carga (uso futuro)</b> ←P→ ←Q→	Entrada/salida de tensión: -5 hasta 5 V DC Impedancia: 23,5 kΩ Precisión: 1 % del fondo de escala, tanto para entradas como para salidas Tensión soportada: ±36 V DC
<b>Salidas analógicas multifunción</b> ←I/V	<p><b>Salida de corriente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-20 hasta 20 mA, o 0 hasta 20 mA, o 4 hasta 20 mA, o cualquier rango personalizado entre -25 y 25 mA</li> <li>Precisión: 1 % del rango seleccionado (rango mínimo: 5 mA)</li> <li>Resolución de 16 bits en el rango -25 hasta 25 mA</li> <li>Salida activa (alimentación interna)</li> <li>Carga máxima: 400 Ω</li> </ul> <p><b>Salida de tensión (DC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-10 hasta 10 V, 0 hasta 10 V, 0 hasta 5 V, -5 hasta 5 V, 0 hasta 3 V, -3 hasta 3 V, o 0 hasta 1 V, o cualquier rango personalizado entre -10 y 10 V</li> <li>Precisión: 1 % del rango seleccionado (rango mínimo: 1 V)</li> <li>Resolución de 16 bits en el rango -10 hasta 10 V</li> <li>Carga mínima: 600 Ω. Resistencia interna de la salida de tensión: &lt; 1 Ω</li> </ul> <p>Tensión soportada: ±36 V DC Alimentación eléctrica del controlador desconectada: Resistencia interna &gt; 10 MΩ</p>
<b>Salida de modulación de anchura de impulsos (PWM)</b> ←L	<p>Frecuencia: 500 Hz ±50 Hz Resolución: 43.200 niveles Tensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel bajo: &lt; 0,5 V</li> <li>Nivel alto: &gt; 5,5 V</li> <li>Máximo: 6,85 V</li> </ul> <p>Impedancia de salida: 100 Ω Rango nominal de temperatura: -40 hasta 70 °C (-40 hasta 158 °F) Rango de referencia de temperatura: 15 hasta 30 °C (59 hasta 86 °F) Precisión del factor de marcha (5 hasta 95 %): 0,25 % dentro del rango de referencia de temperatura 0,2 % del error adicional del fondo de escala por cada 10 °C (18 °F) fuera del rango de referencia Ejemplo: A 70 °C (158 °F), la precisión de la salida PWM es 0,25 % + 4 × 0,2 % = 1,05 % Tensión soportada: ±30 V DC</p>
<b>Entradas multifunción analógicas</b> I/V→	<p><b>Entradas de corriente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Del transmisor activo: 0 hasta 20 mA, 4 hasta 20 mA, o cualquier rango personalizado entre 0 y 24 mA</li> <li>Precisión: 1 % del rango seleccionado</li> </ul> <p><b>Entradas de tensión (DC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-10 hasta 10 V, 0 hasta 10 V, o cualquier rango personalizado entre -10 y 10 V</li> <li>Precisión: 1 % del rango seleccionado</li> </ul> <p>Tensión soportada: ±36 V DC</p>
<b>Conexiones de terminales</b>	Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm <sup>2</sup> Cableado: 0,5 hasta 2,5 mm <sup>2</sup> (22 hasta 12 AWG), flexible
<b>Pares de apriete y terminales</b>	Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Conexión del cableado a los terminales: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)
<b>Aislamiento galvánico</b>	Entre relés individuales y otras E/S: 2210 V, 50 Hz durante 60 s Entre reparto de carga y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s

Categoría	Especificaciones
	Entre bornes 12 hasta 15 (salida analógica 1, salida PWM) y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s <ul style="list-style-type: none"> <li>La salida analógica 1 y la salida PWM están conectadas con aislamiento galvánico</li> </ul> Entre los bornes 16, 17 (salida analógica 2) y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s Entre los bornes 18 hasta 21 (entradas analógicas) y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s <ul style="list-style-type: none"> <li>Las entradas analógicas 1 y 2 están conectadas con aislamiento galvánico</li> </ul>
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	Desmontada: Ningún grado de protección Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	224 g (0,5 lb)

### 3.3.7 Módulo de regulador de velocidad y regulador automático de tensión (AVR) GAM3.2

Este módulo de regulador de velocidad (GOV) y regulador automático de tensión (AVR) cuenta con su propia fuente de alimentación, dos salidas analógicas y una salida de modulación de anchura de impulsos, cinco salidas digitales, una salida de relé de estado y cuatro salidas de relé. Además del relé de estado, todas estas E/S son configurables.

El GAM3.2 dispone de su propio microprocesador. Si falla la fuente de alimentación del rack, se puede continuar utilizando el GAM3.2 para operación manual si éste cuenta con su propia fuente de alimentación independiente. Los bornes de alimentación eléctrica incluyen protección del circuito contra los transitorios de volcado de la carga y contra los transitorios por sobretensiones según JEM177 (diseño robusto). Estos terminales incluyen también la medición de tensión de la batería.

#### Terminales del GAM3.2

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	1		Tierra	Masa
	1		12 o 24 V	Alimentación eléctrica
	2		Salida analógica de corriente o tensión	GOV/AVR/configurable
	1		Salida de modulación de anchura de impulsos (PWM)	Salida PWM
	5		Entrada digital	Configurable
	1		Salida de relé	Estado de GAM3.2
	4		Salida de relé	Configurable

## Especificaciones técnicas del GAM3.2

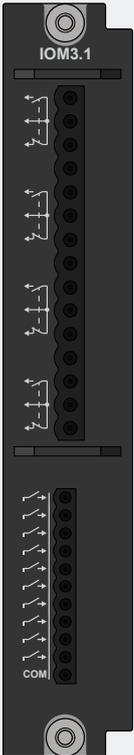
Categoría	Especificaciones
<b>Fuente de alimentación auxiliar</b> 	<p>Tensión de entrada: 12 o 24 V DC nominal (8 hasta 36 V DC en continuo)  Homologado por UL/cUL: 10 hasta 32,5 V DC  0 V DC durante 50 ms cuando proceda de al menos 8 V DC (supresión de puesta en marcha)  Consumo: Típico 3 W, máximo 5 W  Precisión de medición de tensión: <math>\pm 0,1</math> V (rango de medición 8 hasta 36 V DC)  Protección interna: Fusible de 12 A (no reemplazable) (calibre del fusible determinado por los requisitos de volcado de la carga)  Tensión soportada: <math>\pm 36</math> V DC  Volcado de carga protegido por diodos TVS</p> <p><b>Corriente de arranque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitador de corriente de alimentación eléctrica <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 24 V: mínimo 0,6 A</li> <li>◦ 12 V: mínimo 1,2 A</li> </ul> </li> <li>• Batería: Sin límite</li> </ul>
<b>Salidas analógicas multifunción</b> 	<p><b>Salida de corriente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier rango personalizado entre -25 y 25 mA</li> <li>• Precisión: 1 % del rango seleccionado (rango mínimo: 5 mA)</li> <li>• Resolución de 16 bits</li> <li>• Salida activa (alimentación interna)</li> <li>• Carga máxima: 400 <math>\Omega</math></li> </ul> <p><b>Salida de tensión (DC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier rango personalizado entre -10 y 10 V</li> <li>• Precisión: 1 % del rango seleccionado (rango mínimo: 1 V)</li> <li>• Resolución de 16 bits</li> <li>• Carga mínima: 600 <math>\Omega</math>. Resistencia interna de la salida de tensión: &lt; 1 <math>\Omega</math>.</li> </ul> <p>Tensión soportada: <math>\pm 36</math> V DC  Alimentación eléctrica del controlador desconectada: Resistencia interna &gt; 10 M<math>\Omega</math></p>
<b>Salida de modulación de anchura de impulsos (PWM)</b> 	<p>Frecuencia: 500 Hz <math>\pm 50</math> Hz  Resolución: 43.200 niveles  Tensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel bajo: &lt; 0,5 V</li> <li>• Nivel alto: &gt; 5,5 V</li> <li>• Máximo: 6,85 V</li> </ul> <p>Impedancia de salida: 100 <math>\Omega</math>  Rango nominal de temperatura: -40 hasta 70 <math>^{\circ}</math>C (-40 hasta 158 <math>^{\circ}</math>F)  Rango de referencia de temperatura: 15 hasta 30 <math>^{\circ}</math>C (59 hasta 86 <math>^{\circ}</math>F)  Precisión del factor de marcha (5 hasta 95 %): 0,25 % dentro del rango de referencia de temperatura  0,2 % del error adicional del fondo de escala por cada 10 <math>^{\circ}</math>C (18 <math>^{\circ}</math>F) fuera del rango de referencia  Ejemplo: A 70 <math>^{\circ}</math>C (158 <math>^{\circ}</math>F), la precisión de la salida PWM es 0,25 % + 4 <math>\times</math> 0,2 % = 1,05 %  Tensión soportada: <math>\pm 30</math> V DC</p>
<b>Entradas digitales</b> 	<p>Entradas bipolares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACTIVADA: -36 hasta -8 V DC y 8 hasta 36 V DC</li> <li>• DESACTIVADA: -2 hasta 2 V DC</li> </ul> <p>Duración mínima de impulso: 50 ms  Impedancia: 4,7 k<math>\Omega</math>  Tensión soportada: <math>\pm 36</math> V DC</p>
<b>Salida de relé</b> (estado del GAM3.2)	<p>Tipo de relé: estado sólido  Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 30 V DC y 1 A, resistiva  Tensión soportada: <math>\pm 36</math> V DC</p>

Categoría	Especificaciones
	
<b>Salidas de relé</b> 	<p>Tipo de relé: Electromecánico</p> <p>Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 250 V AC o 30 V DC, y 6 A, resistivo; B300, servicio piloto (B300 es una especificación de límite de potencia para cargas inductivas)</p> <p>Derrateo por altitud de 2.000 hasta 4.000 m (6.562 hasta 13.123 pies): máximo 150 V AC entre fases</p> <p>Tensión soportada: 250 V AC</p>
<b>Conexiones de terminales</b>	<p><b>Masa y alimentación eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 1,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (16 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul> <p><b>Entradas analógicas, PWM, entradas digitales y el relé de estado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 1,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 0,5 hasta 1,5 mm<sup>2</sup> (28 hasta 16 AWG), flexible</li> </ul> <p><b>Salidas de relé</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Cableado: 0,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (22 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul>
<b>Pares de apriete y terminales</b>	<p>Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a masa y a los bornes de alimentación eléctrica: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a entradas analógicas, PWM, entradas digitales y a los bornes del relé de estado: 0,25 N·m (2,2 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales de salida de los relés: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	<p>Entre fuente de alimentación y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s</p> <p>Entre entradas analógicas, PWM, entradas digitales y el relé de estado y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s</p> <p>La salida analógica en los terminales 5 y 6 está galvánicamente conectada a la salida PWM (terminales 6 y 7)</p> <p>Entre grupos de relés y otras E/S: 2210 V, 50 Hz durante 60 s</p>
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	<p>Desmontada: Ningún grado de protección</p> <p>Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529</p>
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	246 g (0,5 lb)

### 3.3.8 Módulo de entradas/salidas IOM3.1

El módulo de entradas/salidas incorpora 4 salidas de relés de conmutación y 10 entradas digitales. Estas E/S son todas configurables.

## Terminales del IOM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	4		Salida de relé	Configurable
	10		Entrada digital	Configurable

## Especificaciones técnicas del IOM3.1

Categoría	Especificaciones
<b>Salidas de relé</b> 	<p>Tipo de relé: Electromecánico</p> <p>Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 250 V AC o 30 V DC, y 6 A, resistivo; B300, servicio piloto (B300 es una especificación de límite de potencia para cargas inductivas)</p> <p>Derrateo por altitud de 3.000 hasta 4.000 m (9.842 hasta 13.123 pies): máximo 150 V AC entre fases</p> <p>Tensión soportada: 250 V AC</p>
<b>Entradas digitales</b> 	<p>Entradas bipolares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACTIVADA: -36 hasta -8 V DC y 8 hasta 36 V DC</li> <li>• DESACTIVADA: -2 hasta 2 V DC</li> </ul> <p>Duración mínima de impulso: 50 ms</p> <p>Impedancia: 4,7 kΩ</p> <p>Tensión soportada: ±36 V DC</p>
<b>Conexiones de terminales</b>	<p><b>Salidas de relé:</b> Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Cableado: 0,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (22 hasta 12 AWG), flexible</p> <p><b>Entradas digitales:</b> Terminales: conector macho estándar a 45°, 1,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Cableado: 0,1 hasta 1,5 mm<sup>2</sup> (28 hasta 16 AWG), flexible</p>
<b>Pares de apriete y terminales</b>	<p>Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales de salida de los relés: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales de entradas digitales: 0,25 N·m (2,2 lb-in)</p> <p>Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	<p>Entre grupos de relés y otras E/S: 2210 V, 50 Hz durante 60 s</p> <p>Entre grupos de entradas digitales y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s</p>
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	<p>Desmontada: Ningún grado de protección</p> <p>Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529</p>

Categoría	Especificaciones
Dimensiones	LoxAI×Pr: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)
Peso	196 g (0,4 lb)

### 3.3.9 Módulo de entradas/salidas IOM3.2

El módulo de entradas/salidas dispone de 4 salidas de relés, 4 salidas multifunción analógicas (incluidas 2 salidas de modulación de anchura de impulsos PWM), 4 entradas digitales y 4 entradas multifunción analógicas. Éstas E/S son todas configurables.

La compensación interna de unión fría no está disponible en el IOM3.2

#### Terminales del IOM3.2

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	4		Salida de relé	Configurable
	2		Salida multifunción analógica (mA, V DC, PWM)	Configurable
	2		Salida multifunción analógica (mA, V DC)	Configurable
	4		Entrada digital	Configurable
	4		Entrada multifunción analógica (mA, V DC, RMI)	Configurable

#### Especificaciones técnicas del IOM3.2

Categoría	Especificaciones
<b>Salidas de relé</b> 	Tipo de relé: Relé de estado sólido Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 30 V DC y 6 A, resistivo; B300, servicio piloto (B300 es una especificación de límite de potencia para cargas inductivas) Tensión soportada: ±36 V DC
<b>Salidas multifunción analógicas</b> 	<b>Salida de corriente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango: Cualquier rango personalizado entre -25 y 25 mA DC</li> <li>Precisión: 1 % del rango</li> <li>Resolución: 16 bits (&lt; 2 uA / bit)</li> <li>Tipo: Salida activa (alimentación interna)</li> <li>Carga: Máximo ±25 mA → 400 Ω</li> </ul> <b>Salida de tensión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango: Cualquier rango personalizado entre -10 y 10 V DC</li> </ul>

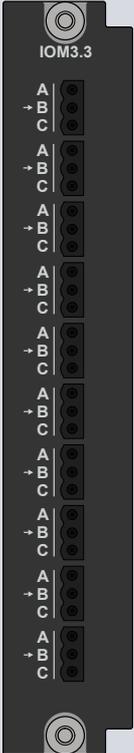
Categoría	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisión: 1 % del rango</li> <li>• Resolución: 16 bits (&lt; 0,7 mV / bit)</li> <li>• Carga: Mínimo <math>\pm 10V \rightarrow 600 \Omega</math></li> <li>• Resistencia interna, con alimentación ENCENDIDA: &lt; 1 <math>\Omega</math></li> <li>• Resistencia interna, con alimentación APAGADA: &gt; 10 <math>M\Omega</math></li> </ul> <p><b>Información general para todas las salidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de refresco (máx.): 50 ms (entrada hasta salida)</li> <li>• Tensión soportada: <math>\pm 36 V DC</math></li> </ul>
<p><b>Salidas PWM multifunción analógicas</b></p> 	<p><b>Salida PWM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango de frecuencia: 1 hasta 2500 Hz <math>\pm 5 Hz</math></li> <li>• Precisión del factor de marcha (5 hasta 95 %): 0,5 % dentro del rango de temperaturas de referencia</li> <li>• Resolución: 12 bits (4096 pasos)</li> <li>• Tensión: Nivel bajo: &lt; 0,5 V. Nivel alto: &gt; ajustable 1 hasta 10 V. Máximo: 10,2 V</li> <li>• Impedancia de salida: 25 <math>\Omega</math></li> </ul> <p><b>Información general para todas las salidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de refresco (máx.): 50 ms (entrada hasta salida)</li> <li>• Tensión soportada: <math>\pm 36 V DC</math></li> </ul>
<p><b>Entradas digitales</b></p> 	<p>Entradas bipolares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACTIVADA: -36 hasta -8 V DC y 8 hasta 36 V DC</li> <li>• DESACTIVADA: -2 hasta 2 V DC</li> </ul> <p>Duración mínima de impulso: 50 ms Impedancia: 3,9 k<math>\Omega</math> Tensión soportada: <math>\pm 36 V DC</math></p>
<p><b>Entradas multifunción analógicas</b></p> 	<p><b>Entradas digitales con detección de rotura de conductor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entradas de contacto seco, suministro interno de 3 V DC</li> <li>• Detección de rotura de conductor con resistencia máxima para detección de ACTIVADA (ON): 100 <math>\Omega</math> hasta 400 <math>\Omega</math></li> </ul> <p><b>Entradas de corriente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del transmisor activo: 0 hasta 20 mA o 4 hasta 20 mA</li> <li>• Precisión: <math>\pm 10 \mu A \pm 0,25 \%</math> de la lectura real</li> </ul> <p><b>Entradas de tensión (DC):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango: <math>\pm 10 V DC / 0</math> hasta 10 V DC</li> <li>• Precisión: <math>\pm 10 mV \pm 0,25 \%</math> de la lectura real</li> </ul> <p><b>Entradas de medida de resistencia, 2 conductores (RMI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de la resistencia: 0 hasta 4,5 k<math>\Omega</math></li> <li>• Precisión: <math>\pm 1 \Omega \pm 0,25 \%</math> de la lectura real</li> </ul> <p><b>Entradas de medida de resistencia, 1 conductor (RMI):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de resistencia: 0 hasta 4,5 k<math>\Omega</math></li> <li>• Precisión: <math>\pm 2 \mu A \pm 0,25 \%</math> de la lectura real</li> </ul> <p><b>Pt100:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango: -200 hasta 850 <math>^{\circ}C</math></li> <li>• Precisión: <math>\pm 1 ^{\circ}C \pm 0,25 \%</math> de la lectura real</li> </ul> <p><b>Pt1000:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango: -200 hasta 850 <math>^{\circ}C</math></li> <li>• Precisión: <math>\pm 0,5 ^{\circ}C \pm 0,25 \%</math> de la lectura real</li> </ul> <p><b>Tipo, rango y precisión del termopar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E: -200 hasta 1000 <math>^{\circ}C</math> ( <math>\pm 2 ^{\circ}C \pm 0,25 \%</math> de la lectura real)</li> </ul>

Categoría	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>J: -210 hasta 1200 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>K: -200 hasta 1372 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>N: -200 hasta 1300 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>R: -50 hasta 1768 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>S: -50 hasta 1768 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>T: -200 hasta 400 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Para cumplir las especificaciones y optimizar la inmunidad a las interferencias se recomienda utilizar un cable de pares trenzados y/o blindado.</p> <p><b>Información general para todas las salidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Frecuencia de refresco (máx.): 50 ms (entrada hasta salida)</li> <li>Tensión soportada: ±36 V DC</li> <li>Todas las entradas multifunción analógicas disponen de una masa común</li> </ul>
<b>Conexiones de terminales</b>	<p><b>Salidas de relé:</b> Terminales: conector macho estándar a 45°, 2,5 mm<sup>2</sup> Cableado: 0,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (22 hasta 14 AWG), flexible</p> <p><b>Otras entradas:</b> Terminales: conector macho estándar a 45°, 1,5 mm<sup>2</sup> Cableado: 0,1 hasta 1,5 mm<sup>2</sup> (28 hasta 16 AWG), flexible</p>
<b>Pares de apriete y terminales</b>	<p>Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales de salida de los relés: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales de entradas digitales: 0,25 N·m (2,2 lb-in)</p> <p>Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	<p>Entre grupos de relés y otras E/S: 2210 V, 50 Hz durante 60 s</p> <p>Entre otros grupos de entradas y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s</p>
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	<p>Desmontada: Ningún grado de protección</p> <p>Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529</p>
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	188 g (0,4 lb)

### 3.3.10 Módulo de entradas/salidas IOM3.3

El módulo de entradas/salidas dispone de 10 entradas multifunción analógicas. Estas E/S son todas configurables.

## Terminales del IOM3.3

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	10	<b>A</b> <b>→ B</b> <b>C</b>	Entradas multifunción analógicas (mA, V DC, RMI)	Configurables

## Especificaciones técnicas del IOM3.3

Categoría	Especificaciones
<b>Entradas multifunción analógicas</b> <b>A</b> <b>→ B</b> <b>C</b>	<p><b>Entradas digitales con detección de rotura de conductor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entradas de contacto seco, suministro interno de 3 V DC</li> <li>Detección de rotura de conductor con resistencia máxima para detección de ACTIVADA (ON): 100 Ω hasta 400 Ω</li> </ul> <p><b>Entradas de corriente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Del transmisor activo: 0 hasta 20 mA o 4 hasta 20 mA</li> <li>Precisión: ±10 uA ±0,25 % de la lectura real</li> </ul> <p><b>Entradas de tensión (DC):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango: ±10 V DC / 0 hasta 10 V DC</li> <li>Precisión: ±10 mV ±0,25 % de la lectura real</li> </ul> <p><b>Entradas de medida de resistencia, 2 o 3 conductores (RMI):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de resistencia: 0 hasta 4,5 kΩ</li> <li>Precisión: ±1 Ω ±0.25 % de la lectura real *</li> </ul> <p><b>Entradas de medida de resistencia, 1 conductor (RMI):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de resistencia: 0 hasta 4,5 kΩ</li> <li>Precisión: ±2 uA ±0,25 % de la lectura real</li> </ul> <p><b>Pt100:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango: -200 hasta 850 °C</li> <li>Precisión: ±1 °C ±0.25 % de la lectura real</li> </ul> <p><b>Pt1000:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango: -200 hasta 850 °C</li> <li>Precisión: ±0,5 °C ±0,25 % de la lectura real</li> </ul> <p><b>Tipo, rango y precisión del termopar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E: -200 hasta 1000 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> </ul>

Categoría	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>J: -210 hasta 1200 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>K: -200 hasta 1372 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>N: -200 hasta 1300 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>R: -50 hasta 1768 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>S: -50 hasta 1768 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> <li>T: -200 hasta 400 °C ( ±2 °C ±0,25 % de la lectura real)</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Para cumplir las especificaciones y optimizar la inmunidad a las interferencias se recomienda utilizar un cable de pares trenzados y/o blindado.</p> <p><b>Información general para todas las salidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión soportada: ±36 V DC</li> </ul>
<b>Compensación de unión fría interna (CJC)</b>	<p><b>Sensor de temperatura interna:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rango: 0 hasta 70 °C <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisión: ±1,0 °C</li> </ul> </li> <li>Rango: -40 hasta 0 °C <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisión: ±2,0 °C</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Compensación matemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si ningún canal está configurado como 4-20 mA <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisión: ±1,0 °C</li> </ul> </li> <li>Si algún canal está configurado como 4-20 mA <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisión: ±1,5 °C</li> </ul> </li> </ul> <p>Si es preciso disponer de canales de 4-20 mA en idéntica tarjeta, se recomienda utilizar los canales superiores para 4-20 mA y los canales inferiores para termopares</p> <p><b>Precisión de unión fría interna:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El calor disipado por fuentes de calor próximas puede provocar errores en las mediciones de los termopares al calentar los terminales del IOM3.3 a una temperatura distinta de la del sensor de compensación de unión fría. El gradiente térmico a través de los terminales pueden provocar que los terminales de diferentes canales del IOM3.3 se encuentren a temperaturas distintas, lo cual ocasiona errores de precisión y afecta a la precisión relativa entre canales.</li> <li>Las especificaciones de precisión de medición de temperatura incluyen errores provocados por el gradiente térmico a través de los terminales del IOM3.3 para configuraciones en las cuales los terminales del IOM3.3 queden mirando hacia adelante o hacia arriba.</li> </ul>
<b>Conexiones de terminales</b>	<p>Terminales: conector macho estándar a 45°, 1,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Cableado: 0,1 hasta 1,5 mm<sup>2</sup> (28 hasta 16 AWG), flexible</p>
<b>Pares de apriete y terminales</b>	<p>Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales de salida de los relés: 0,5 N·m (4,4 lb-in)</p> <p>Conexión del cableado a los terminales de entradas: 0,25 N·m (2,2 lb-in)</p> <p>Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	<p>Las 10 entradas multifunción disponen de una masa común</p> <p>Aislamiento galvánico respecto al rack: 600 V, 50 Hz durante 60 s</p>
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	164 g (0,4 lb)

### 3.3.11 Módulo de entradas/salidas IOM3.4

El módulo de entradas/salidas tiene 12 salidas digitales y 16 entradas digitales. Estas E/S son todas configurables.

## Terminales del IOM3.4

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nombre
	12		Salida digital	Configurable
	16		Entrada digital	Configurable

## Especificaciones técnicas del IOM3.4

Categoría	Especificaciones
<b>Salidas digitales</b> 	Tipo de transistor: PNP Tensión de alimentación: 12 o 24 V DC nominal, máximo 36 V DC (referida al común) Corriente máxima (por salida): < 55 °C: 250 mA; > 55 °C: 200 mA Corriente de fuga: Típica 1 µA, máximo 100 µA (dependiente de la temperatura) Tensión de saturación: Máximo 0,5 V Fusible de 4 A no sustituible Tensión soportada: ±36 V DC Volcado de carga protegido por diodos TVS Protección contra cortocircuito Protección contra polaridad inversa Diodo de libre circulación interno
<b>Entradas digitales</b> 	Entradas bipolares <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACTIVADA: -36 hasta -8 V DC y 8 hasta 36 V DC</li> <li>• DESACTIVADA: -2 hasta 2 V DC</li> </ul> Duración mínima de impulso: 50 ms Impedancia: 4,7 kΩ Tensión soportada: ±36 V DC
<b>Conexiones de terminales</b>	Terminales: conector macho estándar a 45°, 1,5 mm <sup>2</sup> Cableado: 0,1 hasta 1,5 mm <sup>2</sup> (28 hasta 16 AWG), flexible
<b>Pares de apriete y terminales</b>	Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Conexión del cableado a los terminales: 0,25 N·m (2,2 lb-in) Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)
<b>Aislamiento galvánico</b>	Entre grupos: 600 V, 50 Hz durante 60 s
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	Desmontada: Ningún grado de protección Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529

Categoría	Especificaciones
Dimensiones	LoxAI×Pr: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pulg.)
Peso	175 g (0,4 lb)

### 3.3.12 Módulo de procesador y comunicaciones PCM3.1

El módulo de procesador y de comunicaciones incorpora el microprocesador principal del controlador que contiene y ejecuta el software de aplicación del controlador. Este módulo incluye el conmutador Ethernet para gestionar las conexiones a Ethernet del controlador, con un total de cinco puertos Ethernet 100BASE-TX. Incorpora un LED *Autochequeo* OK . También dispone de dos bloques de terminales de bus CAN y tarjeta SD. El PCM3.1 ejecuta la sincronización de tiempos con un servidor NTP.

#### Terminales del PCM3.1

Módulo	Número	Símbolo	LED	Tipo	Nombre
	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay comunicación</li> <li>● <b>Verde</b> : Comunicación conectada</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Comunicación activa</li> </ul>	Red Ethernet (RJ45)	Red externa y red DEIF LEDs situados en el frontal del módulo de hardware. Dos conexiones en la parte superior del módulo de hardware, una en el panel frontal y dos en la parte inferior.
	2	H, CAN-A, L H, CAN-B, L	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay comunicación</li> <li>● <b>Verde</b> : CAN conectado</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Comunicación vía CAN activa</li> </ul>	Conexión del bus CAN	Bus CAN
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : Autochequeo no OK</li> <li>● <b>Verde</b> : Autochequeo OK</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : En el modo servicio</li> </ul>		
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desactivado</b> : No hay acceso</li> <li>● <b>Verde destellante</b> : Leer o escribir en tarjeta SD</li> </ul>	Tarjeta SD (calidad industrial) *	Memoria externa

**NOTA** \* Para cumplir las especificaciones de temperatura y de CEM, debe utilizar una tarjeta SD de calidad industrial.

#### Especificaciones técnicas del PCM3.1

Categoría	Especificaciones
Terminales de CAN	Tensión soportada: ±24 V DC
Aislamiento galvánico	Entre CAN A y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s Entre CAN B y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s Entre puertos Ethernet y otras E/S: 600 V, 50 Hz durante 60 s
RTC	Reloj con hora actualizada con batería de litio sustituible (sustitución recomendada cada 5 años).
Conexiones de comunicación	Terminales de comunicación CAN: conector macho estándar a 45°, 1,5 mm <sup>2</sup> Cableado: 0,5 hasta 1,5 mm <sup>2</sup> (28 hasta 16 AWG), flexible

Categoría	Especificaciones
	Red DEIF: RJ45. Utilice un cable Ethernet que cumpla o supere las especificaciones SF/UTP CAT5e. 100BASE-TX.
<b>Pares de apriete y terminales</b>	Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Conexión del cableado a los terminales: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)
<b>Procesador</b>	CPU PowerPC de 32 bits, 400 MHz
<b>Memoria</b>	256 MB
<b>Temperatura</b>	512 MB
<b>Protección contra entrada de objetos extraños</b>	Desmontada: Ningún grado de protección Montada en rack: IP20 conforme a IEC/EN 60529
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 36,8 × 162 × 150 mm (1,4 × 6,4 × 5,9 pulg.)
<b>Peso</b>	214 g (0,5 lb)

### 3.3.13 Módulo ciego

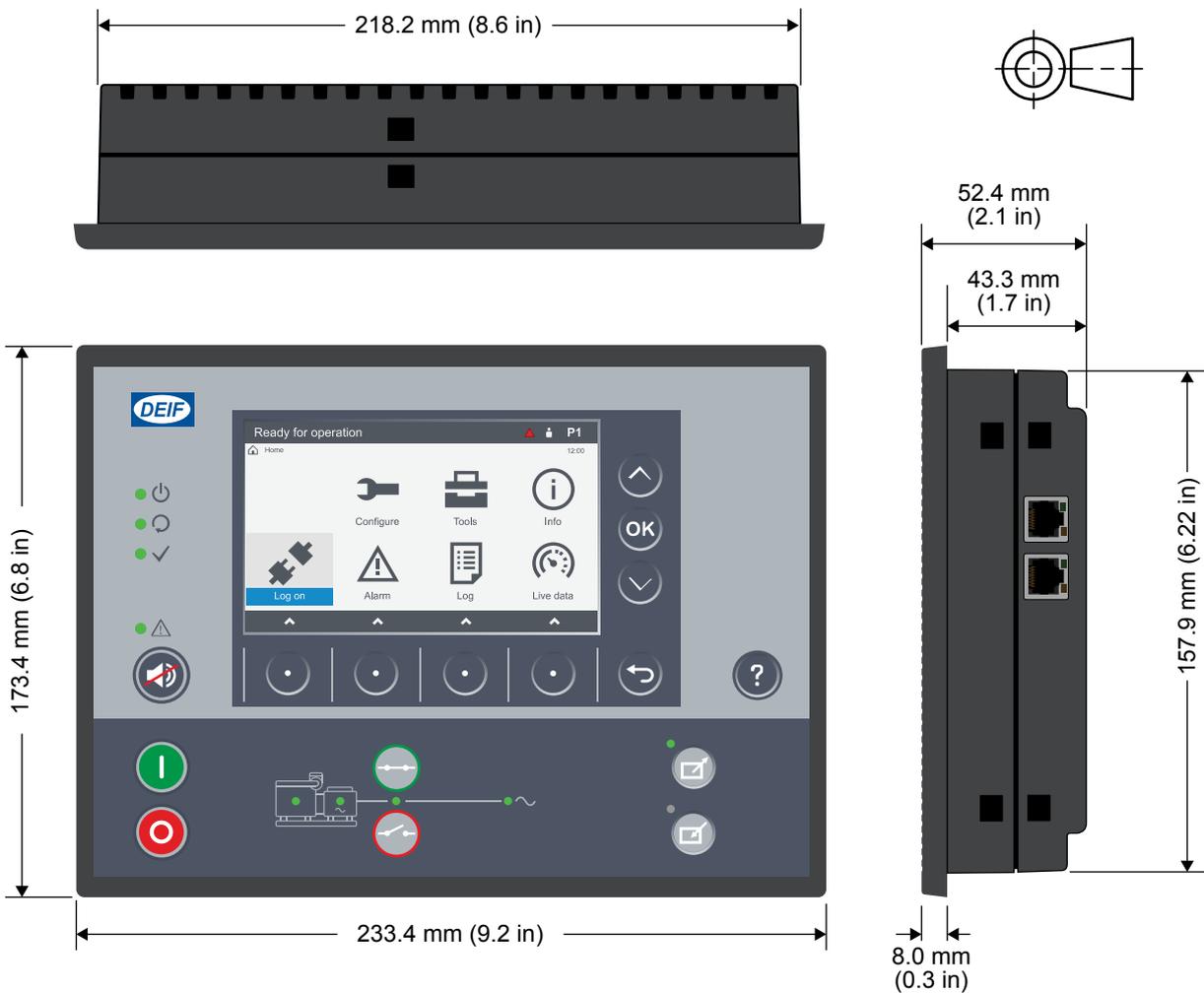
Un módulo ciego se debe utilizar para cubrir cualquier ranura vacía en el rack.

#### Especificaciones técnicas de los módulos ciegos

Categoría	Especificaciones
<b>Par de apriete</b>	Tornillos del panel frontal de los módulos: 0,5 N·m (4,4 lb-in)
<b>Dimensiones</b>	Lo×Al×Pr: 28 × 162 × 18 mm (1,1 × 6,4 × 0,7 pulg.)
<b>Peso</b>	44 g (0,1 lb)

## 3.4 Especificaciones de la unidad de pantalla DU 300

### 3.4.1 Unidad de pantalla DU 300



#### Especificaciones de dimensiones y peso

Categoría	Especificaciones
Dimensiones	LoxAI×Pr: 233.4 × 173.4 × 52.4 mm (9,2 × 6,8 × 2,1 pulg.) (chasis exterior) Abertura en el panel, LoxAI: 220 × 160 mm, (8,7 × 6,3 pulg.)
Peso	835 g (1,8 lb)

#### Especificaciones técnicas

Categoría	Especificaciones
Protección contra entrada de objetos extraños	Desde el frontal: IP65 conforme a IEC/EN 60529 Desde el lado posterior: IP20 conforme a IEC/EN 60529
Homologado por UL/cUL	Tipo de dispositivo completo, Tipo Abierto 1
Masa 	Tensión soportada: ±36 V DC al positivo (terminal 1) y al negativo (terminal 2) de la fuente de alimentación
Alimentación eléctrica 	Tensión de entrada: 12 o 24 V DC nominal (8 hasta 36 V DC en continuo) Homologado por UL/cUL: 10 hasta 32,5 V DC 0 V DC durante 50 ms cuando proceda de al menos 8 V DC (supresión de puesta en marcha) Consumo: Típico 4 W, máximo 12 W

Categoría	Especificaciones
	<p>Protección interna: Fusible lento de 12 A (no reemplazable) (calibre del fusible determinado por los requisitos de volcado de la carga)  Tensión soportada: <math>\pm 36</math> V DC  Volcado de carga protegido por diodos TVS</p> <p><b>Corriente de arranque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitador de corriente de alimentación eléctrica <ul style="list-style-type: none"> <li>24 V: mínimo 2,1 A</li> <li>12 V: mínimo 4,2 A</li> </ul> </li> <li>Batería: Sin límite</li> </ul>
<b>Salida de relé</b> 	Tipo de relé: Electromecánico Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 30 V DC y 1 A, resistiva Tensión soportada: $\pm 36$ V DC
<b>Salida de relé</b> 	Tipo de relé: estado sólido Características eléctricas nominales y homologación por UL/cUL: 30 V DC y 1 A, resistiva Tensión soportada: $\pm 36$ V DC
<b>Conexiones de terminales</b>	<p><b>Masa y alimentación eléctrica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminales: Conector macho estándar, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Cableado: 1,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (16 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul> <p><b>Otras conexiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminales: Conector macho estándar, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Cableado: 0,5 hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (22 hasta 12 AWG), flexible</li> </ul>
<b>Conexiones de comunicación</b>	Red DEIF: RJ45. Utilice un cable Ethernet que cumpla o supere las especificaciones SF/UTP CAT5e, 100BASE-TX.
<b>Pares de apriete y terminales</b>	Bridas atornilladas de fijación de la unidad de pantalla: 0,15 N·m (1,3 lb-in) Conexión del cableado a los terminales: 0,5 N·m (4,4 lb-in) Homologado por UL/cUL: El cableado debe estar formado únicamente por conductores de cobre resistentes a como mínimo 90 °C (194 °F)
<b>Aislamiento galvánico</b>	Entre la fuente de alimentación, los grupos de relés y los conectores de red: 600 V, 50 Hz durante 60 s

## 3.5 Especificaciones de los accesorios

### 3.5.1 Cable Ethernet

El cable Ethernet de DEIF cumple las especificaciones técnicas a continuación mostradas.

Categoría	Especificaciones
<b>Tipo de cables</b>	Cable de empalme blindado SF/UTP CAT5e
<b>Temperatura</b>	Instalación fija: -40 hasta 80 °C (-40 hasta 176 °F) Instalación flexible: -20 hasta 80 °C (-4 hasta 176 °F)
<b>Radio mínimo de curvatura (recomendado)</b>	Instalación fija: 25,6 mm (1,01 in) Instalación flexible: 51,2 mm (2,02 in)
<b>Longitud</b>	2 m (6,6 pies)
<b>Peso</b>	~110 g (4 oz)

## 4. Emisión de pedidos

### 4.1 Pedido de un controlador PPU 300

#### Configuración del hardware del controlador, controlador estándar

Cada controlador se suministra siempre con un módulo PSM3.1, ACM3.1 y PCM3.1. Dependiendo del tipo de controlador solicitado, se añaden otros módulos. La selección de fábrica de módulos adicionales se puede realizar al crear el pedido.

Se puede pedir directamente una unidad de pantalla junto con el controlador (véase [selección de tipo](#) en la tabla 4.4).

#### Controlador estándar sin CODESYS

El controlador estándar puede seleccionarse en la pantalla o en el software PICUS para PC entre los siguientes tipos:

- Controlador de generador diésel.
- Controlador de generador de cola.
- Controlador de interruptor acoplador de barras.
- Controlador de conexión a tierra en puerto.

**Tamaño de rack:** 7 slots (ranuras)

**Número de elemento:** 2912210060.01

**Tamaño de rack:** 4 slots (ranuras)

**Número de elemento:** 2912210060.07

**Tabla 4.1** Configuración del controlador, controlador estándar sin CODESYS

Rack	Ranura 1	Ranura 2	Ranura 3	Ranura 4	Ranura 5	Ranura 6	Ranura 7
R7.1	PSM3.1	ACM3.1	IOM3.1/ Selectable	GAM3.1/ Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	PCM3.1
R4.1	PSM3.1	ACM3.1	IOM3.1/ Selectable	PCM3.1	N/A	N/A	N/A

#### Controlador estándar con CODESYS

**Tamaño de rack:** 7 slots (ranuras)

**Número de elemento:** 2912210060.06

**Tamaño de rack:** 4 slots (ranuras)

**Número de elemento:** 2912210060.09

**Tabla 4.2** Configuración del controlador, controlador estándar con CODESYS

Rack	Ranura 1	Ranura 2	Ranura 3	Ranura 4	Ranura 5	Ranura 6	Ranura 7
R7.1	PSM3.1	ACM3.1	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	PCM3.1
R4.1	PSM3.1	ACM3.1	Seleccionable	PCM3.1	N/A	N/A	N/A

#### Hardware del controlador, controlador híbrido

El controlador Híbrido se puede utilizar como controlador de banco de baterías (SAE, sistema de almacenamiento de energía), controlando el inverter de las baterías. También se puede utilizar para un generador de cola, siempre que disponga de inverter.

Se puede pedir una unidad de pantalla junto con el controlador (véase [selección de tipo](#) en la tabla 4.4).

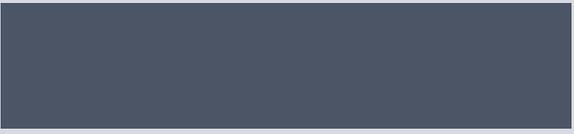
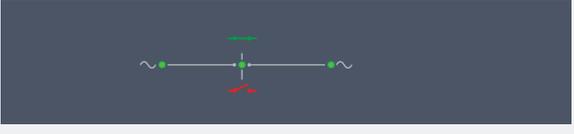
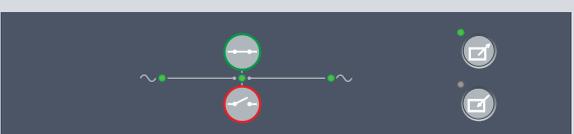
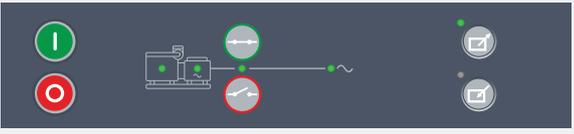
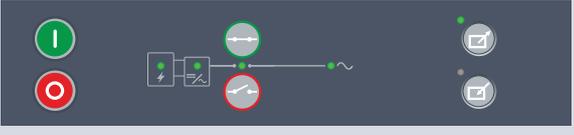
**Tabla 4.3** Configuración del controlador, controlador Híbrido

Rack	Ranura 1	Ranura 2	Ranura 3	Ranura 4	Ranura 5	Ranura 6	Ranura 7
R7.1	PSM3.1	ACM3.1	IOM3.1/ Selectable	GAM3.1/ Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	PCM3.1

**Selección de unidad de pantalla**

Estas selecciones corresponden a las uniones de pantalla estándar. La pantalla del contador Híbrido siempre se entrega junto con la carátula para Híbrido.

**Tabla 4.4** Selección de unidad de pantalla

Opciones	Carátula *	Notas
En blanco		Carátula de unidad de pantalla en blanco. Se utiliza para: Solo lectura de datos, no para realimentación de interruptores, no para control.
CB sin CTRL		Carátula de unidad de pantalla con LEDs de aplicación. Se utiliza para: Lectura de datos y consulta de estado y posición, no para control.
CB CTRL		Carátula de unidad de pantalla con botones de interruptores. Se utiliza para: <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de generador de cola.</li> <li>Control de interruptor acoplador de barras.</li> <li>Control de conexión a tierra en puerto.</li> </ul>
Control de grupo electrógeno (DG) e interruptor (CB)		Carátula de unidad de pantalla con plena funcionalidad. Se utiliza para: Control de generador.
HÍBRIDO		Carátula de unidad de pantalla con plena funcionalidad. Se utiliza para: Control del inverter.

**NOTA** \* Solo se muestra la parte inferior de la pantalla, siendo la parte superior siempre la misma.

**4.2 Pedido de un rack de extensión**

De serie, el Rack de extensión se entrega con un módulo PSM3.2 montado.

**Configuración del rack de extensión**

**Tabla 4.5** Configuración del rack de extensión

Rack	Ranura 1	Ranura 2	Ranura 3	Ranura 4	Ranura 5	Ranura 6	Ranura 7
R7.1	PSM3.2	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable
R4.1	PSM3.2	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	N/A	N/A	N/A

### 4.3 Módulos para configuración del controlador

La tabla siguiente lista accesorios/piezas de repuesto para un controlador PPU 300.

Módulo	Terminales	Comentario	N.º ítem	Opciones
DU 300	-	Unidad de pantalla para PPU 300	2912990240.01	En blanco CB sin CTRL CB CTRL DG + CB CTRL HÍBRIDO
R7.1	-	Rack de 7 slots para su uso como rack de controlador o rack de extensión.	2912990240.09	-
R4.1	-	Rack de 4 slots para su uso como rack de controlador o rack de extensión.	2912990240.41	-
PSM3.1	<b>Módulo de fuente de alimentación (rack principal)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 fuente de alimentación</li> <li>3 salidas de relé (2 configurables)</li> <li>2 puertos de comunicaciones RJ45 EtherCAT</li> </ul>	Para su uso en rack de controlador.	2912990240.07	-
PSM3.2	<b>Módulo de fuente de alimentación (rack de extensión)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 fuente de alimentación</li> <li>3 salidas de relé (2 configurables)</li> <li>2 puertos de comunicaciones RJ45 EtherCAT</li> </ul>	Para su uso en racks de extensión.	2912990240.42	-
ACM3.1	<b>Módulo de tensión y corriente AC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 mediciones de tensiones trifásicas</li> <li>1 medición de corriente de 3 fases y cuarta corriente</li> </ul>	Por cada controlador se admite un máximo de un módulo ACM3.1 (incluidos los racks de extensión).	2912990240.03	-
ACM3.2	<b>Módulo de corriente diferencial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 medición de corriente trifásica: lado de consumidor</li> <li>1 medición de corriente trifásica: lado de neutro</li> </ul>	Por cada controlador se admite un máximo de un módulo ACM3.2 (incluidos los racks de extensión).	2912990240.40	-
IOM3.1	<b>Módulo de entradas/salidas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 relés conmutadores</li> <li>10 entradas digitales</li> </ul>		2912990240.05	-

Módulo	Terminales	Comentario	N.º ítem	Opciones
IOM3.2	<b>Módulo de entradas/salidas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 salidas de relé</li> <li>• 2 salidas multifunción analógicas (mA, V DC, PWM)</li> <li>• 2 salidas multifunción analógicas (mA, V DC)</li> <li>• 4 entradas digitales</li> <li>• 4 entradas multifunción analógicas (mA, V DC, RMI)</li> </ul>		2912990240.44	-
IOM3.3	<b>Módulo de entradas/salidas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 entradas multifunción analógicas (mA, V DC, RMI)</li> </ul>		2912990240.45	-
IOM3.4	<b>Módulo de entradas/salidas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 salidas de transistor</li> <li>• 16 entradas digitales</li> </ul>		2912990240.25	-
EIM3.1	<b>Módulo de interfaz del motor de combustión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 fuente de alimentación</li> <li>• 4 salidas de relé (1 con detección de rotura de conductor)</li> <li>• 4 entradas digitales</li> <li>• 1 entrada MPU</li> <li>• 1 entrada W</li> <li>• 3 entradas analógicas de corriente/resistencia</li> </ul>	Se admite un máximo de tres módulos EIM3.1 por cada controlador (incluidas unidades de extensión).	2912990240.04	-
GAM3.1	<b>Módulo de regulador de velocidad (GOV) y de tensión (AVR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 salidas de relé</li> <li>• 2 salidas analógicas de corriente/tensión</li> <li>• 1 salida PWM</li> <li>• 2 entradas analógicas de corriente/tensión</li> </ul>	Se admite un máximo de tres módulos GAM3.1 y/o GAM3.2 por cada controlador (incluidas unidades de extensión).	2912990240.06	-
GAM3.2	<b>Módulo de regulador de velocidad (GOV) y de tensión (AVR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 fuente de alimentación</li> <li>• 2 salidas analógicas de corriente/tensión</li> <li>• 1 salida PWM</li> <li>• 5 entradas digitales</li> <li>• 5 salidas de relé</li> </ul>	Se admite un máximo de tres módulos GAM3.1 y/o GAM3.2 por cada controlador (incluidas unidades de extensión).	2912990240.26	-
PCM3.1	<b>Módulo de procesador y comunicaciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 puertos de comunicaciones Ethernet</li> <li>• 2 conexiones de bus CAN</li> <li>• 1 ranura para tarjetas SD</li> </ul>		2912990240.46	-
Ciego	Módulo ciego	No se permiten entre el PSM3.1 y los módulos opcionales.	2912990240.08	-
Ciego pequeño	Módulo ciego pequeño	Se necesita uno para rack de extensión	2912990240.43	-

Módulo	Terminales	Comentario	N.º ítem	Opciones
Cable de empalm e blindado	-	SF/UTP CAT5e	2912990240.14	-
Regletas de terminales	Regletas de terminales para Multi-line 300		2912990240.38	-

## 5. Información legal

### 5.1 Descargo de responsabilidad y copyright

#### Software de fuente abierta

Este producto contiene software de fuente abierta proporcionado en base a una licencia conforme a, por ejemplo, la Licencia Pública General GNU (GNU GPL) y la Licencia Pública General Menor GNU (GNU LGPL). El código fuente de este software se puede obtener poniéndose en contacto con DEIF a través de [support@deif.com](mailto:support@deif.com). DEIF se reserva el derecho de facturar el coste del servicio.

#### Marcas comerciales

*DEIF* y el logo de DEIF son marcas comerciales de DEIF A/S.

*Bonjour*® es una marca comercial registrada de Apple Inc. en Estados Unidos y otros países.

*Adobe*®, *Acrobat*® y *Reader*® son bien marcas comerciales registradas o marcas comerciales de Adobe Systems Incorporated en Estados Unidos y/u otros países.

*CANopen*® es una marca comercial registrada de la comunidad CAN in Automation e.V. (CiA).

*SAE J1939*® es una marca comercial registrada de SAE International®.

*CODESYS*® es una marca comercial de la CODESYS GmbH.

*EtherCAT*®, *EtherCAT P*®, *Safety over EtherCAT*® son marcas comerciales o marcas comerciales registradas licenciadas por la Beckhoff Automation GmbH, Alemania.

*Modbus*® es una marca comercial registrada de Schneider Automation Inc.

*Windows*® es una marca comercial registrada de Microsoft Corporation en Estados Unidos y otros países.

Todas las marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios.

#### Derechos de autor

© Copyright DEIF A/S. Reservados todos los derechos.

#### Descargo de responsabilidad

DEIF A/S se reserva el derecho a realizar, sin previo aviso, cambios en el contenido del presente documento.

La versión en inglés de este documento siempre contiene la información más reciente y actualizada acerca del producto. DEIF no asumirá ninguna responsabilidad por la precisión de las traducciones y éstas podrían no haber sido actualizadas simultáneamente a la actualización del documento en inglés. Ante cualquier discrepancia entre ambas versiones, prevalecerá la versión en inglés.