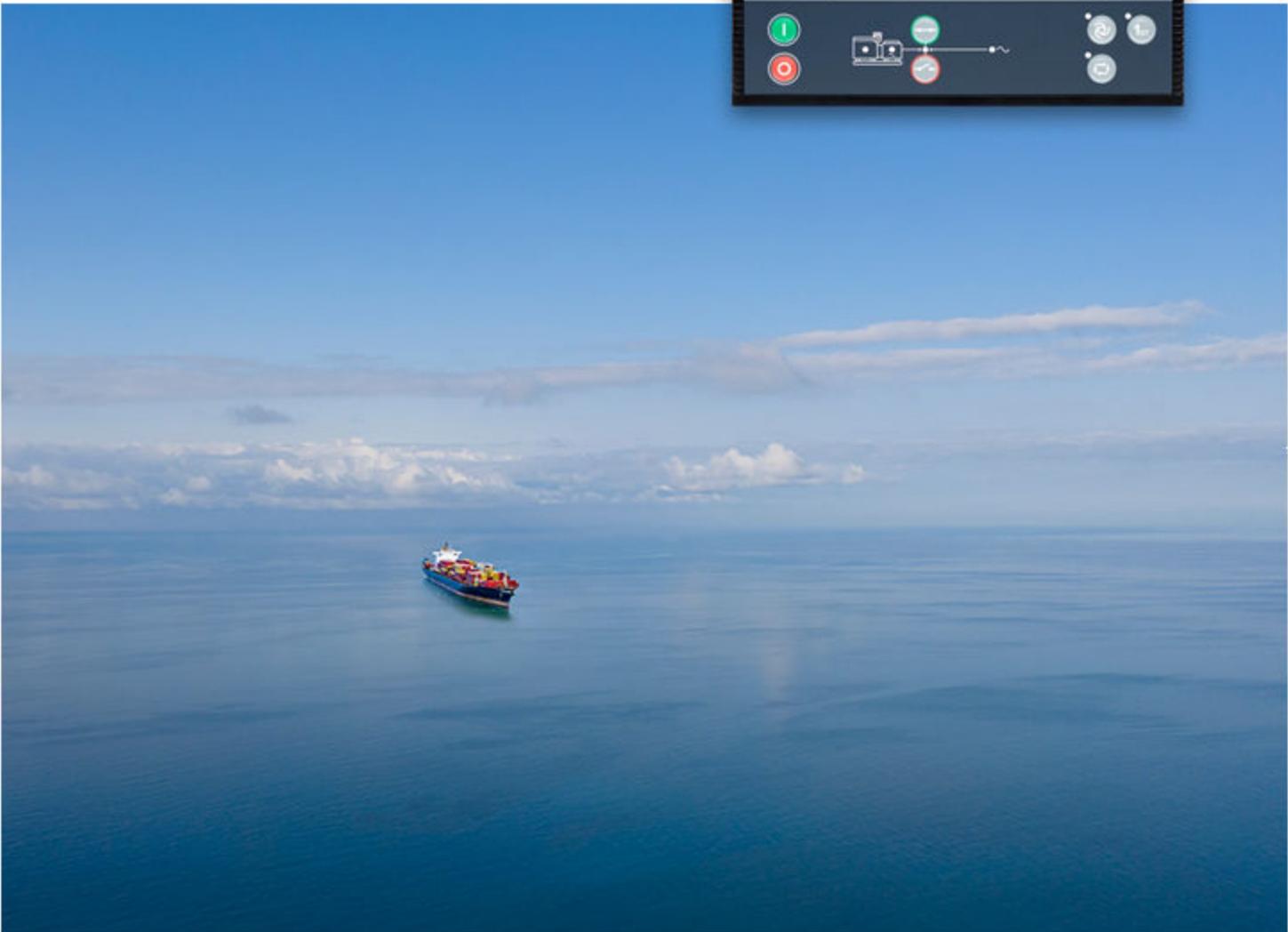


# PPM 300

Proteção e Gerenciamento de Potência

Folha de dados

4921240647A



## 1. Descrição do produto

<b>1.1 Sobre</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 Versões do software</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Funções e recursos</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Funções e recursos gerais.....	5
1.3.2 Funções de Gerenciamento de Potência.....	9
1.3.3 Funções de alarme.....	10
<b>1.4 Proteções e alarmes</b> .....	<b>10</b>
1.4.1 Proteções para corrente alternada (CA).....	10
1.4.2 Alarmes gerais do controlador.....	14

## 2. Tipos de controladores

<b>2.1 Sobre os tipos de controladores</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2 Sobre os módulos de hardware</b> .....	<b>18</b>
<b>2.3 Sobre a unidade de display DU 300</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4 Controlador de GRUPO GERADOR</b> .....	<b>19</b>
2.4.1 Funções.....	20
2.4.2 Proteções e alarmes.....	21
<b>2.5 Controlador de gerador de EMERGÊNCIA</b> .....	<b>23</b>
2.5.1 Funções.....	24
2.5.2 Proteções e alarmes.....	26
<b>2.6 Controlador do GRUPO GERADOR</b> .....	<b>27</b>
2.6.1 Funções.....	28
2.6.2 Proteções e alarmes.....	28
<b>2.7 Controle de Disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker)</b> .....	<b>30</b>
2.7.1 Funções.....	30
2.7.2 Proteções e alarmes.....	31
<b>2.8 Controlador de gerador de eixo</b> .....	<b>31</b>
2.8.1 Funções.....	32
2.8.2 Proteções e alarmes.....	33
<b>2.9 Controlador de conexão à terra</b> .....	<b>34</b>
2.9.1 Funções.....	34
2.9.2 Proteções e alarmes.....	35

## 3. Especificações técnicas

<b>3.1 Especificações técnicas gerais</b> .....	<b>36</b>
3.1.1 Especificações elétricas.....	36
3.1.2 Especificações mecânicas.....	36
3.1.3 Especificações ambientais.....	37
3.1.4 Aprovações.....	37
<b>3.2 Especificações do suporte</b> .....	<b>37</b>
3.2.1 Suporte R4.1.....	37
3.2.2 Rack R7.1.....	38
<b>3.3 Especificações do hardware do módulo</b> .....	<b>39</b>
3.3.1 Módulo de alimentação PSM3.1 (Controlador).....	39
3.3.2 Módulo PSM3.2 de alimentação (unidade de expansão).....	41
3.3.3 Módulo ACM3.1 de corrente alternada.....	43
3.3.4 Módulo de corrente diferencial ACM3.2.....	45
3.3.5 Módulo EIM3.1 de interface do motor.....	47

3.3.6 Módulo GAM3.1 de Controle e Regulador Automático de Tensão (AVR).....	49
3.3.7 Módulo GAM3.2 de Controle e Regulador Automático de Tensão (AVR).....	51
3.3.8 Módulo IOM3.1 de Entrada/Saída.....	54
3.3.9 Módulo IOM3.2 de Entrada/Saída.....	55
3.3.10 Módulo IOM3.3 de Entrada/Saída.....	58
3.3.11 Módulo IOM3.4 de Entrada/Saída.....	60
3.3.12 Módulo PCM3.1 de comunicação e do processador.....	61
3.3.13 Módulo cego.....	63
<b>3.4 Especificações da unidade de display DU 300.....</b>	<b>63</b>
3.4.1 Unidade de display DU 300.....	63
<b>3.5 Especificações de acessórios.....</b>	<b>65</b>
3.5.1 Cabo Ethernet.....	65
<b>4. Pedidos</b>	
<b>4.1 Módulos para configuração do controlador.....</b>	<b>66</b>
<b>5. Informações legais</b>	
<b>5.1 Aviso legal e Direitos autorais.....</b>	<b>68</b>

# 1. Descrição do produto

## 1.1 Sobre

O controlador de Proteção e Gerenciamento de Potência PPM 300 é um controlador altamente configurável, projetado para uso marítimo. Ele inclui uma ampla gama de funções de controle, proteção e supervisão. A gama de aplicações vai do simples controle e proteção de geradores a soluções de gerenciamento de potência totalmente integradas e projetadas, desenvolvidas para uma operação com economia de combustível. Cada controlador contém todas as funções que são necessárias para proteger e controlar um gerador a diesel, um inversor com fonte de alimentação, um gerador de emergência a diesel, um gerador de eixo, uma conexão de terra ou um disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker). Você pode conectar até 32 controladores para criar uma solução de sistema integrado para aplicações padrão.

O sistema de gerenciamento de potência dos controladores controla o sistema e garante o seu perfeito funcionamento. Ele garante que a potência necessária esteja sempre disponível e que se tomem as ações preventivas para garantir uma fonte de energia confiável. Até 64 consumidores industriais podem ser configurados no sistema.

Os controladores PPM 300 trabalham juntos como um sistema multimestre. Isto significa que cada controlador funciona como um controlador mestre. Se um controlador falhar, os demais controladores continuarão a funcionar. É possível uma comunicação redundante entre os controladores. Se um link de comunicação falha, o sistema continua a funcionar.

As medições de CA podem ser configuradas com filtros médios para utilização em sistemas barulhentos ou oscilantes. Isto se aplica somente aos valores exibidos. Todos cálculos e proteções continuarão a usar valores reais. \*

A unidade de display do controlador pode ter botões de pressão para que o operador altere o modo do controlador, o abrir e fechar do disjuntor e o arrancar e parar um gerador ou inversor. A tela com o gráfico colorido mostra mensagens de status e informações. A tela de sincronização visual mostra o estado e os valores da sincronização. A tela também proporciona acesso a dados e gerenciamento de alarmes em tempo real. Com a autorização correta, o operador também pode também verificar e/ou modificar as configurações de E/S e de parâmetros. Os indicadores luminosos da unidade de display mostram o status do sistema.

Cada controlador inclui processadores e comunicação interna de alta velocidade. Isto proporciona funções de proteção rápida e inclui uma redundância integrada.

O design do controlador é modular e os módulos de hardware podem ser substituídos ou adicionados em campo.

A PICUS é uma interface de software de PC para o controlador patenteada e gratuita. O projetista pode usar o Utility Software PICUS para criar um diagrama de aplicação flexível para o sistema, bem como configurar entradas, saídas e parâmetros para todos os controladores no sistema. O PICUS oferece, ainda, recursos para emulação do sistema, supervisão e gerenciamento de permissões, backups e atualizações de firmware.

A comunicação da rede pode ser configurada com as definições do endereço de IP e do tipo de porta para Ethernet e nó de conexão.

A comunicação do motor com o barramento CAN J1939 pode ser configurada para se comunicar com uma ECU.



### Mais informações

Consulte o manual de **Comunicação da interface do motor** para motores compatíveis, protocolos e funções.

**OBSERVAÇÃO** \* O cálculo da medição média não vem habilitada na configuração padrão. Talvez não seja permitida em algumas sociedades de aprovação de classificação marítima.



### Mais informações

Em [www.deif.com/documentation/ppm-300/](http://www.deif.com/documentation/ppm-300/), você encontra outros documentos técnicos.

## 1.2 Versões do software

As informações neste documento se relacionam às versões de software:

Software	Detalhes	Versão
PCM APPL	Aplicativo do controlador	1.0.24.x
DU APPL	Aplicativo da unidade de display	1.0.20.x
PICUS	Software para PC	1.0.20.x

## 1.3 Funções e recursos

### 1.3.1 Funções e recursos gerais

#### Funções gerais para todos os controladores PPM 300

	Funções
<b>Design modular e configurável</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compacto, controlador tudo em um<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Todas as medições trifásicas necessárias</li></ul></li><li>• Unidade de expansão opcional para I/O</li><li>• Módulos de hardware configuráveis (placas de circuito impresso)<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Flexibilidade de instalação no controlador</li><li>◦ Remover, substituir ou adicionar no local</li><li>◦ Reconhecido automaticamente</li><li>◦ Conjunto personalizável (durante o pedido e/ou no local)</li></ul></li><li>• Funções de entrada e saída configuráveis (digitais e analógicas)<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Funções de entradas digitais: Comandos de equipamentos para operadores ou de outros fabricantes, alterar configurações, informações operacionais</li><li>◦ Funções de saídas digitais: Status de alarmes, comandos para equipamentos de outros fabricantes, informações operacionais</li><li>◦ Funções de entradas analógicas: Pontos de ajuste externos, informações operacionais, entradas binárias supervisionadas</li><li>◦ Funções de saídas analógicas: Configuração*, informações operacionais</li></ul></li><li>• Até 4 séries de ajustes nominais<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Selecione uma série diferente de ajustes nominais de cada vez</li></ul></li><li>• Parâmetros configuráveis para funções do controlador</li><li>• Configurações do transformador de energia para medições AC (ACM3.1)<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Configurações de subida e descida</li></ul></li><li>• Várias modos de iniciar sequências do controlador<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Automaticamente, unidade de display, entrada digital, PICUS, Modbus e/ou CustomLogic</li></ul></li></ul>
<b>Plug and play</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configuração automática da rede (utiliza IPv6 fixo)</li><li>• Parâmetro padrão e configuração de entrada-saída para cada tipo de controlador</li><li>• Sincronização automática de data e horário entre todos os controladores no sistema</li><li>• Sincronização de horário conforme protocolo NTP com os servidores NTP</li></ul>
<b>Unidade de display</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Até 2 unidades de display (com integração) por controlador</li><li>• Sequências intuitivas, iniciadas com um toque pelo operador</li><li>• Display gráfico colorido de 5 pol<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Configuração inicial</li><li>◦ Mensagens de status e informações</li><li>◦ Monitoramento dos dados ao vivo e gerenciamento de alarmes</li></ul></li></ul>

	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sincronização visual</li> <li>◦ Configurar telas de dados ao vivo</li> <li>◦ Painel de pós-tratamento e suporte de nível 4</li> <li>◦ Configuração de entrada, saída e de parâmetros</li> <li>◦ Visualizar ou configurar medidores</li> <li>◦ Visualizar/configurar tags</li> <li>◦ Log, informações e ferramentas</li> <li>◦ Mostre ou oculte tags para menus, alarmes, log e parâmetros.</li> <li>◦ Gerenciar processos de backup e restauração</li> <li>◦ Teclas não identificadas e teclado virtual</li> <li>◦ Ajuda vinculada ao contexto</li> <li>◦ Brilho configurável</li> <li>• Suporte a vários idiomas <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Inglês americano</li> <li>◦ Inglês britânico</li> <li>◦ Chinês</li> <li>◦ Francês</li> <li>◦ Alemão</li> <li>◦ Russo</li> <li>◦ Espanhol</li> </ul> </li> </ul>
<b>Solução de problemas avançada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste automático do controlador de hardware</li> <li>• Registro de eventos e alarme com relógio em tempo real</li> <li>• Acesso 24 horas ao serviço e suporte</li> </ul>
<b>PICUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software gratuito para PCs para conectar a um ou mais controladores</li> <li>• Ferramenta de diagramas unifilares para design, configuração e transmissão</li> <li>• Gerenciar permissões e senhas (grupos e usuários)</li> <li>• Em relação a cada controlador: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Configurar as entradas, as saídas e os parâmetros do controlador</li> <li>◦ Gerenciar alarmes</li> <li>◦ Versões do software</li> <li>◦ Visualizar status, dados em tempo real e logs</li> <li>◦ Gerenciar processos de backup e restauração</li> <li>◦ Usar projetos off-line para visualizar ou editar as configurações de um controlador <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Os projetos podem ser restaurados ou transmitidos.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Emulação do sistema: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Reproduzir com segurança o ambiente com o qual o controlador se conecta (cargas, entradas e cenários de falhas)</li> <li>◦ Testar a aplicação, obter as aprovações, minimizar o tempo no local e otimizar o treinamento</li> </ul> </li> <li>• Supervisão do sistema</li> <li>• Status de entrada/saída <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tenha uma visão geral de todos os valores de entrada e saída do controlador, unidades de expansão ou ECUs.</li> </ul> </li> <li>• Análise de tendências <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Registrar e salvar valores operacionais para um período de tempo</li> <li>◦ Exportar valores de rastreamento registrados para um arquivo .csv</li> </ul> </li> <li>• Tags <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mostre ou oculte tags para menus, alarmes, log, parâmetros e relatórios.</li> </ul> </li> </ul>

	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciar o controlador e software da unidade de display</li> <li>• Oferece suporte ao controlador em vários idiomas</li> </ul>
<b>CustomLogic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferramenta de configuração de lógica fácil de usar, com base na lógica de contatos e nos blocos de funções</li> <li>• Até 20 eventos de entrada selecionáveis e 20 comandos de saída por controlador</li> <li>• Comunicação entre controladores <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Até 16 saídas por controlador</li> <li>◦ Até 16 entradas de cada controlador no sistema</li> <li>◦ Até 64 alarmes de entrada</li> <li>◦ Até 32 alarmes de saída</li> </ul> </li> <li>• Até 20 sinais de Modbus (entradas e/ou saídas) por controlador</li> </ul>
<b>Comunicação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de Internet Fixa versão 6 (IPv6)</li> <li>• Protocolo de Internet configurável versão 4 (IPv4)</li> <li>• Definições configuráveis da Ethernet no PCM3.1</li> <li>• Sistema multimestres. Todos os dados essenciais são transmitidos para todos os controladores: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cada controlador executa todos os cálculos e, em seguida, age de acordo</li> <li>◦ As entradas e saídas de gerenciamento de potência podem ser conectadas a qualquer controlador</li> <li>◦ Comunicação de compartilhamento de carga</li> </ul> </li> <li>• Rede interna DEIF <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Unidade de display do controlador</li> <li>◦ PICUS</li> <li>◦ Outros controladores</li> </ul> </li> <li>• Comunicação interna <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Suportes de expansão</li> </ul> </li> <li>• Rede externa <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ PICUS</li> <li>◦ Modbus</li> </ul> </li> <li>• Controladores conectados em uma topologia em anel para redundância de comunicação: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se ocorrer uma falha: Caminho da comunicação alterado num intervalo de 100 milésimos de segundos.</li> </ul> </li> <li>• Comunicação via CAN bus COM UMA ecu: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ J1939 genérico.</li> <li>◦ Protocolos de motor compatíveis.</li> </ul> </li> <li>• Autenticação (outro equipamento não conseguirá interromper a comunicação)</li> <li>• Proteção por senha <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Níveis de permissão personalizáveis</li> </ul> </li> </ul>
<b>Modbus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferece suporte a vários protocolos Modbus <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Protocolo padrão: Modbus TCP/IP</li> <li>◦ Oferece suporte à utilização e criação de protocolos personalizados</li> <li>◦ Importação e exportação de protocolos Modbus</li> </ul> </li> <li>• Converter unidades e escalonamento de dados</li> <li>• Configurar os ajustes do servidor Modbus</li> </ul>
<b>Controle do disjuntor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sincronização e encerramento do disjuntor <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sincronização dinâmica: Com frequência de escorregamento para aceitação rápida da carga</li> </ul> </li> </ul>

	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sincronização estática: Correspondência entre as fases é mantida dentro de um intervalo de fase</li> <li>• Descarregar antes de abrir</li> <li>• Sincronização e descarga automáticas</li> <li>• Configuração de bobina de subtensão do disjuntor</li> <li>• Possibilidade de sincronização e descarga iniciadas pelo operador</li> <li>• Tipos de interruptores (com parâmetros configuráveis) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Interruptor de pulso, Disjuntor compacto, Interruptor contínuo</li> </ul> </li> <li>• Alarmes e detecção da posição do disjuntor</li> </ul>
<b>Prevenção avançada de apagões</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar com um disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker) fechado durante operações críticas</li> <li>• Se o controle de um grupo gerador ou Regulador Automático de Tensão (AVR) falha, o disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker) é desarmado e desconecta o grupo gerador</li> </ul>
<b>Redundância</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdadeiro controle multimestre</li> <li>• O barramento pode ter uma conexão de anel</li> <li>• Conexão em anel da rede DEIF</li> <li>• Conexões de comunicação interna</li> <li>• O controlador comanda e opera usando a unidade de display, entradas, a PICUS e/ou Modbus</li> <li>• Feedback do disjuntor reserva (Redundant breaker) nos disjuntores de seccionamento do barramento (bus tie breakers) e nos disjuntores controlados externamente</li> </ul>
<b>Outras características do hardware/software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características do hardware/software: Deslocamento do diodo de medição de tensão da alimentação</li> <li>• Configuração de relé (função, estado da bobina)</li> <li>• Falha do sensor de entrada analógica (abaixo e acima do intervalo)</li> <li>• Curvas pré-configuradas para entradas analógicas, mais até 20 curvas personalizáveis</li> <li>• Curvas pré-configuradas para saídas analógicas, mais até 20 curvas personalizáveis</li> <li>• As medições em CA podem ser configuradas com filtros médios para utilização em sistemas barulhentos ou oscilantes somente em relação às informações exibidas. Os dados e cálculos do gerenciamento de potência não são afetados. Os valores reais serão sempre usados para os cálculos e proteções. ** <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sem filtros ou média num tempo selecionado. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 200 ou 800 milissegundos</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Marcha lenta configurável (somente em motores compatíveis) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Proteja o motor com períodos de aquecimento ou resfriamento adicionais</li> </ul> </li> <li>• Teste de lâmpada da unidade de display</li> <li>• Visão geral da carga na CPU <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Atualmente</li> <li>◦ Média em 10 segundos</li> <li>◦ Média em 1 minuto</li> <li>◦ Média em 10 minutos</li> </ul> </li> </ul>

**OBSERVAÇÃO** \* Somente para os controladores de **GENSET, HÍBRIDOS e Genset de EMERGÊNCIA.**

**OBSERVAÇÃO** \*\* O cálculo de média das medições não está habilitado na configuração padrão. Talvez não seja permitida em algumas sociedades de aprovação de classificação marítima.

## 1.3.2 Funções de Gerenciamento de Potência

Essas funções de gerenciamento de potência se aplicam ao controlador de **GENSET** ou **HÍBRIDO**, bem como a outros controladores que funcionem juntos como um sistema.

	Funções
<b>Potência confiável</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenção de apagões               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Arranque preventivo do grupo gerador/inversor (de modo automático ou pelo operador)</li> <li>◦ Descarregar antes de abrir os disjuntores</li> <li>◦ O disjuntor do grupo gerador/inversor não se abrirá em caso de sobrecarga ou apagão</li> </ul> </li> <li>• Redução rápida de carga</li> <li>• Recuperação configurável após apagão</li> </ul>
<b>Operação eficiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculos de carga inteligentes</li> <li>• Cálculos avançados de partida/parada dependente de carga</li> <li>• Compartilhamento de carga (load sharing) assimétrico avançado (individualmente configurável)</li> <li>• Operação protegida (reserva de potência)</li> </ul>
<b>Controle de carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferência de carga (para sincronização, descarregamento e compartilhamento de carga (load sharing))</li> <li>• Arranque dependente de carga (dois conjuntos de parâmetros disponíveis)               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Por exemplo, <i>Arranque normal</i> e <i>Arranque mais rápido</i> (baixa potência disponível)</li> <li>◦ Com base em potência ativa ou aparente ou no percentual de potência nominal</li> </ul> </li> <li>• Parada dependente de carga (dois conjuntos de parâmetros disponíveis)               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Por exemplo, <i>Parada normal</i> e <i>Parada mais rápida</i> (alta potência disponível)</li> <li>◦ Com base em potência ativa ou aparente ou no percentual de potência nominal</li> </ul> </li> <li>• O sistema de gerenciamento de potência calcula os pontos de ajuste do controle               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Com base na configuração do sistema, modos do controlador e compartilhamento de carga</li> <li>◦ Frequência, potência, tensão, fator de potência e/ou var</li> </ul> </li> <li>• Entradas analógicas externas como pontos de ajuste do controle</li> </ul>
<b>Seleção de prioridade do grupo gerador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Configure usando o botão de 1a prioridade da tela, entrada digital ou Modbus.</li> <li>◦ Mudança para prioridade atrasada</li> </ul> </li> <li>• Última prioridade para grupo gerador com entrada digital ou lógica de personalização</li> <li>• Dinâmico (primeiro grupo gerador a conectar terá a prioridade mais elevada)</li> <li>• Horas de funcionamento</li> </ul>
<b>Gerenciamento de consumidores pesados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até 4 consumidores pesados fixos e/ou variáveis por controlador</li> <li>• Sequência pré-programada de gerenciamento de consumidores pesados (com parâmetros configuráveis)</li> <li>• Feedback digital ou analógico* de consumidor pesado</li> </ul>
<b>Gerenciamento das secções do barramento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regras de gerenciamento de potência configuráveis em relação a cada secção</li> <li>• Até 4 disjuntores controlados externamente por controlador**               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Disjuntores de seccionamento de barramento (bus tie breakers) e/ou disjuntores de conexão à terra</li> </ul> </li> <li>• Barramento em topologia de anel</li> </ul>
<b>Compartilhamento de carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartilhamento de carga (load sharing) (GOV) de Potência ativa (kW)</li> <li>• Regulador Automático de Tensão (AVR) com compartilhamento de potência reativa (kvar)</li> <li>• Compartilhamento de carga entre grupos geradores</li> </ul>

	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Através da rede DEIF</li> <li>• Opções de compartilhamento de carga (load sharing) em relação a cada secção do barramento <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Compartilhamento de carga (load sharing) equivalente (simétrico)</li> <li>◦ Compartilhamento de carga assimétrico P com os grupos geradores</li> <li>◦ Compartilhamento de carga assimétrico Q com os grupos geradores</li> <li>◦ Controlador de GRUPO GERADOR com compartilhamento de carga (load sharing) assimétrico, descarga constante configurável e arranque do grupo gerador, se necessário</li> <li>◦ Base de carga do gerador de eixo, com compartilhamento de carga (load sharing) assimétrico com os grupos geradores</li> <li>◦ Base de carga para conexão à terra, com compartilhamento de carga (load sharing) assimétrico com os grupos geradores</li> <li>◦ Base de carga de um grupo gerador, com compartilhamento de carga (load sharing) assimétrico com outros grupos geradores</li> </ul> </li> </ul>

**OBSERVAÇÃO** \* O hardware padrão de alguns controladores não inclui entradas analógicas. É necessário instalar hardware extra se for necessário o feedback analógico de consumidores pesados.

\*\* Até 3 disjuntores controlados externamente por controlador de **Genset de EMERGÊNCIA**.

### 1.3.3 Funções de alarme

- Alarmes, ações de alarme e bloqueio de alarme pré-definidos
- Gerenciamento de alarmes: Estado do alarme, Confirmação, Travamento, Reconfiguração, Suspensão temporária, Fora de serviço.
- Parâmetros de alarmes personalizados: habilitar, ponto de ajuste, atrasar, redefinir histerese, confirmação automática, nível de acionamento e suprimir ação
- Três bloqueios personalizáveis por controlador.
- Saída de buzina configurável.
- Teste de alarme.



#### Mais informações

Para saber mais sobre como gerenciar os alarmes, consulte o capítulo **Alarmes**, no **Manual do projetista** (Designer's handbook).

## 1.4 Proteções e alarmes

### 1.4.1 Proteções para corrente alternada (CA)

Os controladores são fornecidos com as seguintes proteções para corrente alternada (CA), de acordo com o padrão da IEEE. C37.2-2008.

O *tempo de operação* é definido no padrão IEC 447-05-05 (do momento em que a necessidade de proteção surge até quando a saída do controlador tiver respondido). Para cada proteção, o *tempo de operação* é dado em relação ao atraso mínimo definido pelo usuário.

Todos os alarmes AC estão disponíveis em todos os controladores, a menos que seja especificamente declarado nas observações.

Tipo de controlador	[Fonte]	[Barramento]
<b>GRUPO GERADOR</b>	Gerador	Barramento
<b>EMERGÊNCIA</b>	Gerador	Barramento

Tipo de controlador	[Fonte]	[Barramento]
<b>GRUPO GERADOR</b>	Inversor	Barramento
<b>Gerador de EIXO</b>	Gerador	Barramento
<b>Conexão à terra</b>	Barramento de conexão à terra	Barramento de navio
<b>Disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker) ON</b>	Barramento A	Barramento B

### Proteções CA da [fonte]

Proteção	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação	Com base nos	Alarmes	Observação
Sobretensão	U>, U>>	59	< 100 ms	A tensão fase a fase (ou fase a neutro) mais elevada	2	1
Subtensão	U<, U<<	27	< 100 ms	A tensão fase a fase (ou fase a neutro) mais baixa	2	1
Desequilíbrio de tensão (assimetria de tensão)	UUB>	47	< 200 ms *	A diferença mais elevada entre qualquer um dos 3 valores RMS (VALOR MÉDIO QUADRÁTICO) verdadeiros de tensão fase a fase (ou fase a neutro) e o valor médio	1	1
Tensão de sequência negativa		47	< 200 ms *	Fasores de tensão estimada em fase a neutro	1	2
Tensão de sequência zero		59U <sub>0</sub>	< 200 ms *	Fasores de tensão estimada em fase a neutro	1	2
Sobrecorrente	3I>, 3I>>	50TD	< 100 ms	Os valores mais elevados de RMS (VALOR MÉDIO QUADRÁTICO) da corrente em fase	2	1
Sobrecorrente rápida (curto-circuito)	3I>>>	50/50TD	< 50 ms	Os valores mais elevados de RMS (VALOR MÉDIO QUADRÁTICO) da corrente em fase	2	1
Desequilíbrio de corrente **	IUB>	46	< 200 ms *	A diferença mais elevada entre qualquer um dos valores de correntes trifásicas e a média ou valor nominal	2	1
Sobrecorrente de tempo inverso	It>	51	-	Os valores mais elevados de RMS (VALOR MÉDIO QUADRÁTICO) da corrente em fase, com base no padrão IEC 60255, parte 151	1	1
Sobrecorrente direcional		67	< 100 ms	O valor mais elevado de RMS (VALOR MÉDIO QUADRÁTICO) da corrente em fase, com a direção a partir da potência ativa	2	2
Corrente de sequência negativa		46	< 200 ms *	As fases de corrente estimadas	1	3
Corrente de sequência zero		51I <sub>0</sub>	< 200 ms *	As fases de corrente estimadas	1	3

Proteção	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação	Com base nos	Alarmes	Observação
Sobrefrequência	f>, f>>	810	< 100 ms	A frequência fundamental mais baixa de uma tensão de fase	2	1
Subfrequência	f<, f<<	81U	< 100 ms	A frequência fundamental mais elevada de uma tensão de fase	2	1
Sobrecarga ***	P>, P>>	32	< 100 ms	A potência ativa (todas as fases)	2	1
Potência reversa ***	P<, P<<	32R	< 100 ms	A potência ativa (todas as fases)	2	4
Sobrecarga/potência reversa		32R	< 100 ms	A potência ativa (todas as fases)	2	6
Sobre-excitação (exportação de potência reativa)	Q>, Q>>	400	< 100 ms	A potência reativa (todas as fases)	2	1
Subexcitação (importação de potência reativa/perda de excitação)	Q<, Q<<	40U	< 100 ms	A potência reativa (todas as fases)	2	1
Verificação de sincronização (incluindo para fechamento em apagão)	-	25	-	A diferença de frequência, a diferença de tensão e o ângulo de fase no disjuntor	Não se trata de alarme	1
Proteção de corrente diferencial estabilizada (módulo de corrente diferencial ACM3.2 necessário)	Id>	87G	< 40 ms (Quando o valor medido aumenta de zero a duas vezes o ponto de ajuste do alarme)	O valor RMS (Valor médio quadrático) da parte da frequência fundamental da soma/diferença das correntes do lado do Neutro e do lado do consumidor, que depende da característica operacional.  Precisão do valor operacional: com base na maior corrente secundária <ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{\text{secundária}} \leq 20 \text{ A}</math>: 1,5% da <math>I_{\text{secundária}}</math> ou <math>\pm 15 \text{ mA}</math></li> <li><math>20 \text{ A} &lt; I_{\text{secundária}} \leq 250 \text{ A}</math>: 2,5% da <math>I_{\text{secundária}}</math></li> </ul>	1	5
Proteção de corrente diferencial de alta (módulo de corrente diferencial ACM3.2 necessário)	Id>>	87G	< 40 ms (Quando o valor medido aumenta de zero a duas vezes o ponto de ajuste do alarme)	O valor RMS (Valor médio quadrático) da parte da frequência fundamental da soma/diferença das correntes do lado do Neutro e do lado do consumidor, que depende da característica operacional.  Precisão do valor operacional: com base na maior corrente secundária <ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{\text{secundária}} \leq 20 \text{ A}</math>: 1,5% da <math>I_{\text{secundária}}</math> ou <math>\pm 15 \text{ mA}</math></li> </ul>	1	5

Proteção	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação	Com base nos	Alarmes	Observação
				<ul style="list-style-type: none"> <li>20 A &lt; I<sub>secundária</sub> ≤ 250 A: 2,5% da I<sub>secundária</sub></li> </ul>		

Observação 1: Todos os tipos de controlador.

Observação 2: Somente o controlador do **GENSET** e **HÍBRIDO**.

Observação 3: Somente os controladores do **GENSET**, **HÍBRIDO** e **disjuntos de seccionamento de barramento**.

Observação 4: Somente os controladores do **GENSET**, **HÍBRIDO**, **Genset de EMERGÊNCIA**, **gerador do EIXO** e **conexão à TERRA**.

Observação 5: Somente os controladores de **GRUPO GERADOR**, **HÍBRIDO**, **grupo gerador de EMERGÊNCIA** e **gerador de EIXO** com ACM3.2 instalado.

Observação 6: Somente controladores **HÍBRIDOS** ao executar em modo PTI e modo de espera para proteção de sobrecarga.

**OBSERVAÇÃO** \* Esses tempos de operação incluem o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.  
 \*\* Disponível como cálculo médio de desequilíbrio de corrente ou cálculo nominal de desequilíbrio de corrente.  
 \*\*\* No controlador do disjuntor **BUS TIE**, Sobrecarga é exportação de potência e Potência reversa é importação de potência.

### Proteções CA para o [barramento]

Proteção	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação	Com base nos	Alarmes	Observação
Sobretensão	U>, U>>	59	< 50 ms	A tensão fase a neutro (ou fase a fase) mais elevada	2	1
Subtensão	U<, U<<	27	< 50 ms	A tensão fase a neutro (ou fase a fase) mais baixa	2	1
Desequilíbrio de tensão (assimetria de tensão)	UUB>	47	< 200 ms*	A diferença mais elevada entre qualquer um dos 3 valores RMS (VALOR MÉDIO QUADRÁTICO) verdadeiros de tensão fase a fase (ou fase a neutro) e o valor médio	1	1
Sobrefrequência	f>, f>>	81O	< 50 ms	A frequência fundamental mais baixa de uma tensão de fase	2	1
Subfrequência	f<, f<<	81U	< 50 ms	A frequência fundamental mais elevada de uma tensão de fase	2	1

Observação 1: Todos os tipos de controlador.

**OBSERVAÇÃO** \* Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

## Outras proteções para CA

Proteção	Símbolo IEC (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação	Com base nos	Alarmes
Relé de travamento		86	-	Equipamento protegido	1
Sobrecorrente terrestre de tempo inverso		51G	-	O valor de RMS (VALOR MÉDIO QUADRÁTICO) da corrente, mensurado pela medição da 4ª corrente no ACM3.1, filtrada para atenuar a terceira harmônica (em pelo menos 18 dB)	1
Sobrecorrente neutra de tempo inverso		51N	-	O valor de RMS da corrente, mensurado pela medição da 4ª corrente no ACM3.1	1

### 1.4.2 Alarmes gerais do controlador

#### Todos os controladores

Todo controlador inclui as proteções em CA e os alarmes aqui relacionados, bem como os alarmes específicos do tipo de controlador.

[\*B] refere-se ao disjuntor que o controlador controla. Por exemplo, o disjuntor (GB) de um controlador de **GENSET**.

# representa um número relacionado àquele tipo de alarme.

	Proteções	Alarmes
<b>Disjuntor</b>	[*B] erro ao fechar	1 *
	[*B] erro ao abrir	1 *
	[*B] falha de posição	1 *
	[*B] falha de configuração	1 *
	[*B] falha de sincronização	1 *
	[*B] falha de descarregamento	1 *
	[*B] desarmado (externamente)	1 *
	[*B] curto-circuito	1 *
	[*B] alarme de erro de correspondência de vetor	1 *
<b>Comunicação</b>	Tempo excedido para comunicação via protocolo Modbus	1
	Redundância de rede DEIF interrompida	1
	Redundância de rede (topologia de anel) DEIF interrompida	1
	Sem sincronização de tempo no servidor de NTP (servidor de horário de rede)	1
	Não há servidores de NTP conectados	1
	O servidor de NTP n.º ___ não pode ser conectado	2
	O servidor de NTP n.º ___ não está respondendo	2
	Conflito na rede Fieldbus	1
	Conexão ausente com a rede Fieldbus	1
	Falha de comunicação com a Unidade de controle de motor (ECU)	1

	Proteções	Alarmes
<b>Sincronização</b>	Erro de sequência de fase [Fonte]	1
	Erro de sequência de fase [Barramento]	1
<b>Monitoramento do sistema</b>	Falha de feedback sobre posição do Disjuntor n.º__	1
	Potência viva detectada (Emulação)	1
	Emulação desativada (potência viva)	1
	Erro de inicialização do aplicativo	1
	Controlador não faz parte do sistema	1
	Linha simples faltante/nenhuma ativa	1
	Algum controlador está faltando	1
	Todos os controladores faltantes	1
	Controladores faltantes	1
	O sistema não está OK	1
	Erro crítico no processo	1
	Configuração diferentes de linha simples	1
	Tipo de controlador incompatível	1
	ID do controlador não configurado	1
	ID de controlador em duplicidade	1
	N.º de ID do controlador faltante	1 para cada controlador (até 12)
	Erro da rede do gerenciamento de potência do sistema	1
	Erro da rede das regras de gerenciamento de potência	1
	Erro de prioridade da rede	1
Atualização de configuração atrasada	1	
<b>Entradas</b>	Entradas digitais	Personalização de até 50 alarmes por controlador
	Entradas analógicas	Personalização de até 200 alarmes por controlador
<b>Gerenciamento de potência</b>	Forçado em relação ao controle do quadro de distribuição	1
	PMS desativado devido a um erro	1
	Regras de gerenciamento de potência diferentes ativadas	1
	Detecção de apagão incompatível	1
	Qualquer falha ao posicionar o disjuntor Tie	1
	Qualquer falha ao posicionar o Disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker)	1
	Protocolo de rede incompatível	1
<b>Geral</b>	PSM3.1 - tensão de alimentação elevada	1
	PSM3.1 - tensão de alimentação baixa	1
	Falha da bateria do relógio de PCM	1
	Temperatura do controlador muito elevada	1
	Placas de entrada/saída necessárias não encontradas	1
	Software incompatível nos módulos de hardware	1

**OBSERVAÇÃO** \* O controlador de **Genset de EMERGÊNCIA** controla dois disjuntores (GB - disjuntor de gerador e o TB - disjuntor de barramento). Cada uma dessas proteções estão presentes em ambos disjuntores.

### Proteções contra erros de medição do ACM (Módulo de corrente alternada)

	Proteções
<b>Erro de medição do ACM</b>	[Fonte] L1-L2-L3, ruptura de fio*
	[Barramento] L1-L2-L3, ruptura de fio*
	[Fonte] L1, ruptura de fio*
	[Fonte] L2, ruptura de fio*
	[Fonte] L3, ruptura de fio*
	[Barramento] L1, ruptura de fio*
	[Barramento] L2, ruptura de fio*
	[Barramento] L3, ruptura de fio*
	ACM 1 - proteções que não estão em execução
	ACM 1 - Dados que estão faltando

**OBSERVAÇÃO** \* Estes alarmes somente funcionam quando o disjuntor está fechado. Somente estão disponíveis nos controladores de **GENSET, gerador de eixo, de conexão à terra** e de **Disjuntor de seccionamento de barramento** (bus tie breaker).

Na tabela a seguir, apresentamos os nomes de [Fonte] e [Barramento] dos controladores com proteções contra erros de medição do ACM (Módulo de corrente alternada).

Tipo de controlador	[Fonte]	[Barramento]
<b>GRUPO GERADOR</b>	Gerador	Barramento
<b>GRUPO GERADOR</b>	Inversor	Barramento
<b>Gerador de EIXO</b>	Gerador	Barramento
<b>Conexão à terra</b>	Barramento de conexão à terra	Barramento de navio
<b>Disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker) ON</b>	Barramento A	Barramento B

### Alarmes opcionais para o hardware do EIM3.1

	Proteções	Alarmes
<b>Alimentação</b>	EIM3.1 - tensão de alimentação elevada	1
	EIM3.1 - tensão de alimentação baixa ou ausente	1
<b>Ruptura de fio</b>	EIM3.1 - ruptura de fio no relé 4	1
<b>Independente **</b>	EIM3.1 - revisão de hardware incompatível com módulo Independente	1
<b>Desligamento de segurança</b>	EIM3.1 - configuração do desligamento de segurança incorreta	1
	EIM3.1 - desligamento de segurança ainda no comando	1

**OBSERVAÇÃO** Módulo Independente disponível apenas no primeiro módulo de hardware EIM3.1 instalado.

### Alarmes opcionais para o hardware do GAM3.2

	Proteções	Alarmes
Geral	GAM3.2 – status não OK	1
	GAM3.2 - tensão de alimentação elevada	1
	GAM3.2 - tensão de alimentação baixa ou ausente	1

### Alarmes para o rack de expansão

	Proteções	Alarmes
Geral	PSM3.2 - Status não OK	1
	PSM3.2 - tensão de alimentação elevada	1
	PSM3.2 - tensão de alimentação baixa	1

## 2. Tipos de controladores

### 2.1 Sobre os tipos de controladores

A todo controlador é designado um tipo pela fábrica. Isso pode ser alterado, usando a unidade de display. \*

Tipo de controlador	Controla e protege
Controlador de <b>GENSET</b>	Um motor e gerador e o disjuntor do gerador.
Controlador de <b>Genset de EMERGÊNCIA</b>	Um motor e gerador de emergência e tanto o disjuntor do gerador e disjuntor Tie do barramento de emergência.
Controlador <b>HÍBRIDO</b>	Inversor com sistema de armazenamento e disjuntor do inversor
Controlador de <b>Disjuntor de seccionamento de barramento</b>	Um disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker).
Controlador de <b>gerador de eixo</b>	O sistema quando um gerador de eixo está conectado.
Controlador de <b>conexão à terra</b>	O sistema e o disjuntor de conexão à terra quando a conexão à terra estiver conectada.

#### \* Restrições para alteração do tipo de controlador

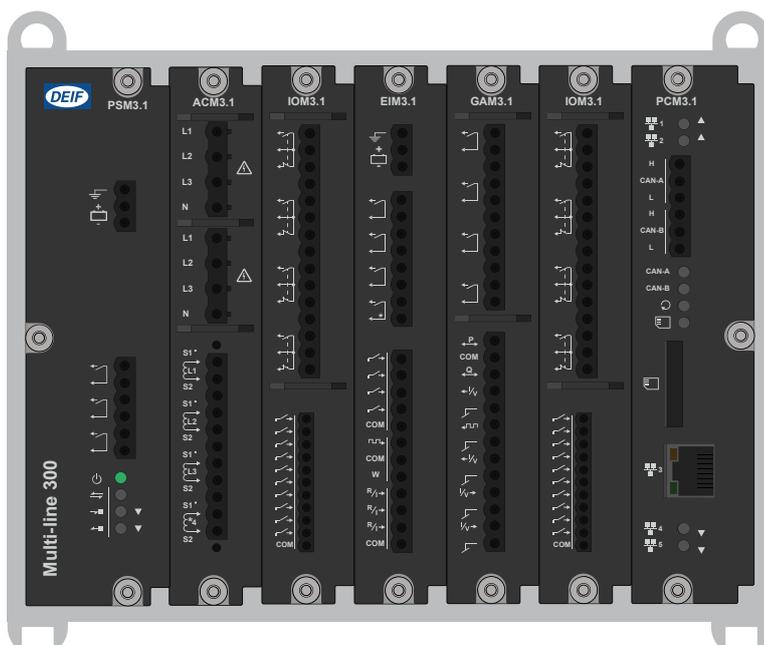
As alterações de tipo de controlador são restritas, dependendo do tipo de controlador inicial:

- Controladores de **Genset de EMERGÊNCIA** e **GENSET** podem ser alterados para qualquer tipo de controlador PPM 300.
- Controladores de **gerador de EIXO**, de **conexão à TERRA** e de **disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO** somente pode ser alterado para um desses três tipos de controlador.

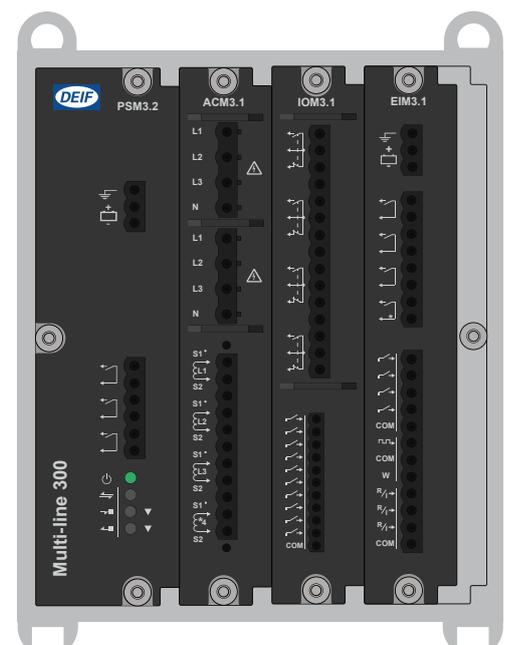
### 2.2 Sobre os módulos de hardware

Os módulos de hardware Multi-linha 300 (ML 300) são placas de circuito impressos que entram num suporte R7.1 ou suporte 4.1. Dependendo do tipo de módulo, podem fornecer conexões de medição, entradas e saídas.

Exemplo, suporte R7.1



Exemplo, suporte R4.1



Os módulos de hardware apresentam:

- Flexibilidade de instalação no suporte.
- Remover, substituir ou adicionar no local.
- Reconhecido automaticamente.
- Funções de entrada e saída configuráveis (digitais e analógicas):
  - Funções de entradas digitais: Comandos de equipamentos para operadores ou de outros fabricantes, alterar configurações, informações operacionais.
  - Funções de saídas digitais: Status de alarmes, comandos para equipamentos de outros fabricantes, informações operacionais.
  - Funções de entradas analógicas: Pontos de ajuste externos, informações operacionais, entradas binárias supervisionadas.
  - Funções de saídas analógicas: Regulação \*, informações operacionais.

**OBSERVAÇÃO** \* Apenas disponível em certos tipos de controlador.

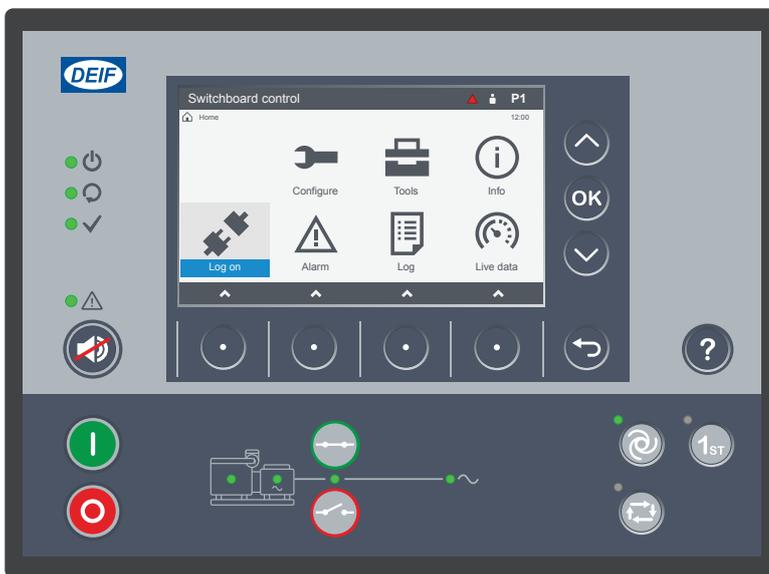
Todos os encaixes devem ser cobertos durante a operação e módulos cegos podem ser usados para cobrir encaixes não usados.

## 2.3 Sobre a unidade de display DU 300

O controlador pode ser usado com ou sem um display. Entretanto, recomendamos a utilização da unidade de display DU300. Alternativamente, você pode usar um display com tela de toque da série AGI 400 DEIF.

A unidade de display é a interface do operador com o controlador. O display gráfico colorido de 5 pol mostra informações em tempo real sobre o funcionamento, além de oferecer suporte a todos os idiomas com fontes UTF-8.

Os terminais de alimentação incluem proteção para o circuito contra picos de energia transitórios e surtos transitórios JEM177(design robusto).



### 1. Parte superior

- A mesma para todas as unidades de display DU 300

### 2. Placa inferior

- Diferente para cada tipo de controlador (mostrado em relação ao controlador de GRUPO GERADOR)

## 2.4 Sobre o controlador de GRUPO GERADOR

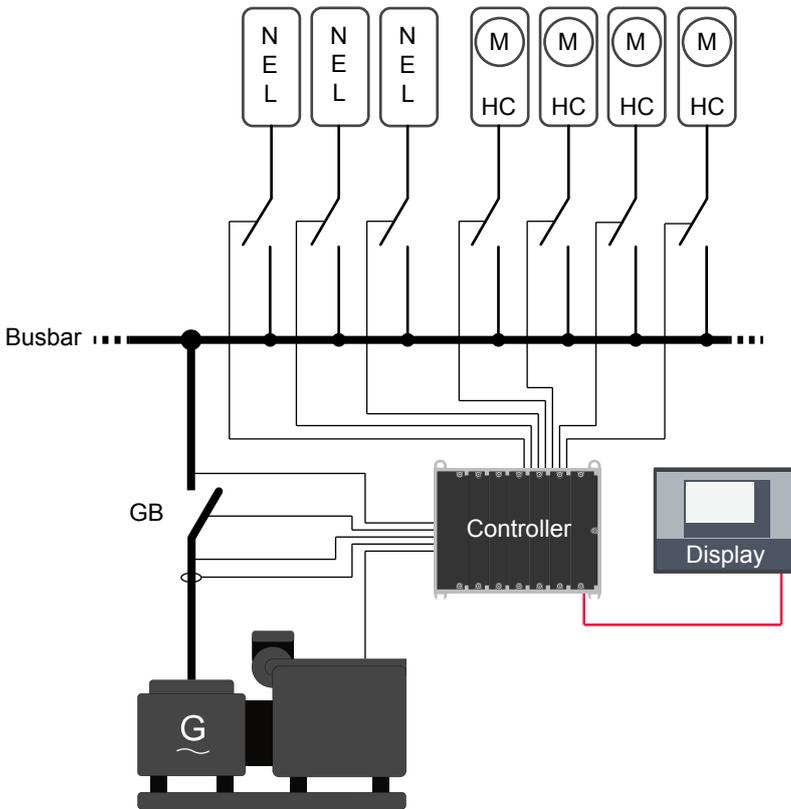
Um controlador de **GRUPO GERADOR** controla e protege um motor diesel e o gerador (ou seja, um grupo gerador), bem como o disjuntor do gerador. Um sistema pode incluir uma série de controladores de **GRUPOS GERADORES**.

Os controladores de **GRUPO GERADOR** trabalham juntos para assegurar o gerenciamento de potência eficaz. Isto inclui o arranque e a parada dependente de carga e pode incluir a definição da ordem de prioridade do grupo gerador, gerenciar consumidores pesados e, se necessário, disparar as cargas não essenciais.

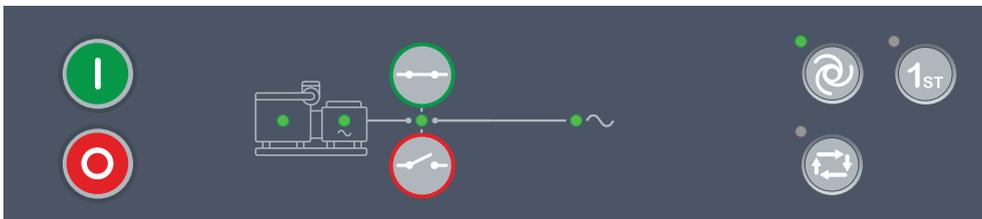
O sistema deve ter pelo menos um controlador de **GRUPO GERADOR**.

Cada controlador de **GRUPO GERADOR** consegue controlar até quatro consumidores pesados (HC) e se conectar com até três grupos de carga não essencial (NEL).

### Aplicação de exemplo com clientes pesados e cargas não essenciais



### Placa inferior da unidade de display do PPM 300



## 2.4.1 Funções

	Funções
<b>Sequências pré-programadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sequências de partida e parada do grupo gerador</li> <li>Sequências do disjuntor</li> <li>Fechamento de apagão - disjuntor do gerador</li> </ul>
<b>Regulação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reguladores PID (Proporcional - Integral - Derivativo) para saídas analógicas</li> <li>Reguladores P para saídas de relés</li> <li>Seleção do ponto de ajuste usando entrada digital, o protocolo Modbus e/ou CustomLogic</li> <li>Controle: <ul style="list-style-type: none"> <li>Configuração de frequência</li> <li>Sincronização de frequência e fase</li> <li>Compartilhamento de carga (load sharing) (potência ativa)</li> </ul> </li> </ul>

	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fixed power (Potência fixa)</li> <li>• REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSÃO (AVR): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Configuração de tensão</li> <li>◦ Compartilhamento de carga (load sharing) (potência reativa)</li> <li>◦ Potência fixa reativa</li> <li>◦ Fator de potência (cos fi) fixa</li> </ul> </li> <li>• Ponto de ajuste externo a partir de entrada analógica ou protocolo Modbus</li> <li>• Aumento/redução de potência configuráveis</li> <li>• Três séries de configurações de redução de potência dependente de temperatura</li> </ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidores da unidade de display, para editar ou reinicializar: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tentativas de partida (Start attempts)</li> <li>◦ Horas de funcionamento (total e desarmado)</li> <li>◦ Desarme e operação de disjuntores</li> <li>◦ Exportação de potência (ativa e reativa)</li> <li>◦ Operações com disjuntor externo</li> </ul> </li> <li>• Medidores de energia com saídas digitais configuráveis para medidores externos</li> </ul>
<b>Tipos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de Sistema de gerenciamento de potência (PMS)</li> <li>• Controle do quadro de distribuição</li> </ul>
<b>Modos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AUTO MODE (Modo automático): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Gerenciamento de potência automático</li> <li>◦ Arranque/parada automático dependente de carga do grupo gerador</li> <li>◦ Controle automático de sincronização, descarregamento e de disjuntor</li> </ul> </li> <li>• SEMI MODE (Modo automático): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Operações somente mediante comando do operador</li> <li>◦ Sincronização e descarga iniciadas pelo operador</li> <li>◦ Botões de pressão da unidade de display para dar partida/parar o grupo gerador, abrir/fechar o disjuntor e prioridade 1</li> </ul> </li> <li>• Alterar modo de controle (AUTO &amp; SEMI) a partir do display, do PICUS ou através do Modbus</li> </ul>

## 2.4.2 Proteções e alarmes

Tais alarmes são usados adicionalmente às [proteções de CA](#) e [alarmes gerais](#) para os controladores PPM 300.

	Alarmes
<b>Motor</b>	Parada de emergência
	Sobrevelocidade (2 alarmes)
	Subvelocidade (2 alarmes)
	Erro de configuração do Controle
	Erro de aumento de potência
	Erro de queda de potência
	Falha no arranque
	Falha de funcionamento
	Falha ao iniciar
	Falha ao parar
	EIM3.1 # ruptura de fio no relé 4 (onde # significa de 1 a 3)
	Interrupção do motor (externa)
	Partida do motor (externa)
	Sistema de acionamento do arranque removido na partida
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento em deslocamento
Pickup magnético (MPU) com ruptura de fio	
<b>Gerador</b>	Tensão ou frequência não OK
	Erro de configuração do Regulador Automático de Tensão (AVR)
<b>Compartilhamento de carga</b>	P falha de compartilhamento de carga
	Q falha de compartilhamento de carga
<b>Configuração do regulador</b>	Falha na seleção da saída do Controle (GOV)
	Falha na configuração da saída do Controle (GOV)
	Configuração de relé do Controle (GOV) incompleta
	Falha na seleção da saída do Regulador Automático de Tensão (AVR)
	Falha na configuração da saída do Regulador Automático de Tensão (AVR)
	Configuração de relé do Regulador Automático de Tensão (AVR) incompleta
	Falha na configuração do controle (GOV) em modo Independente*
	Falha na configuração do controle (AVR) em modo Independente*
<b>Tempo máximo de execução em paralelo</b>	Tempo máximo de execução em paralelo de GD-SG
	Tempo máximo de execução em paralelo de GD-SC
<b>Gerenciamento de potência</b>	Tempo excedido para feedback de consumidor pesado (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
	Reserva para consumidor pesado não é possível (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)

	Alarmes
<b>Non-essential load (NEL, Carga não essencial)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até 3 cargas não essenciais por controlador</li> <li>• Cada controlador pode ser conectado aos mesmos 3 interruptores de carga não essencial</li> </ul>
	NEL # sobrecorrente (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # subfrequência (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecorrente 1 e 2 (2 alarmes em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecarga reativa (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
<b>Prevenção avançada de apagões</b>	Falha de compartilhamento de carga P (frequência baixa)
	Falha de compartilhamento de carga P (frequência elevada)
	Falha de compartilhamento de carga Q (tensão baixa)
	Falha de compartilhamento de carga Q (tensão elevada)
<b>Outros</b>	Forçado a entrar em modo SEMI
	Saída do Regulador Automático de Tensão (AVR) de deslocamento não configurada

**OBSERVAÇÃO** \* Somente no GAM3.2.

## 2.5 Sobre o controlador de grupo gerador de EMERGÊNCIA

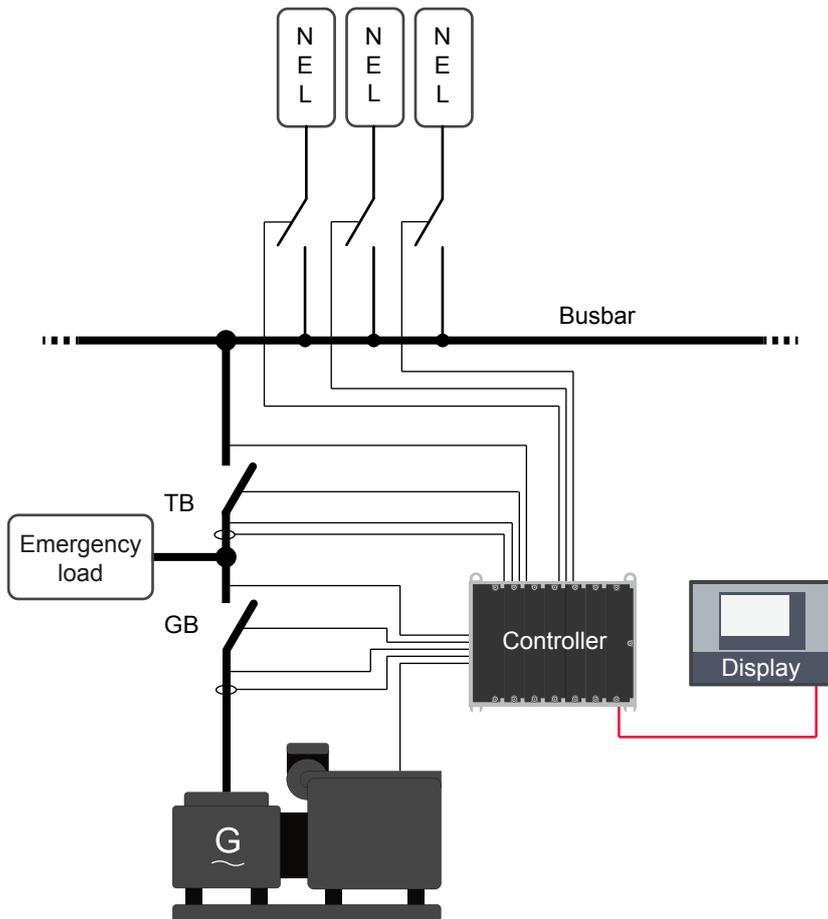
O **controlador de grupo gerador de EMERGÊNCIA** controla e protege um grupo gerador de emergência (tanto o motor como o gerador), assim como o disjuntor do gerador e o disjuntor de conexão de barramento de emergência. Como padrão, o **controlador do grupo gerador de EMERGÊNCIA** inicia automaticamente o gerador de emergência, quando não há mais tensão no barramento.

O **controlador do grupo gerador de EMERGÊNCIA** inclui uma função de teste para facilitar a realização regular de testes no gerador de Emergência.

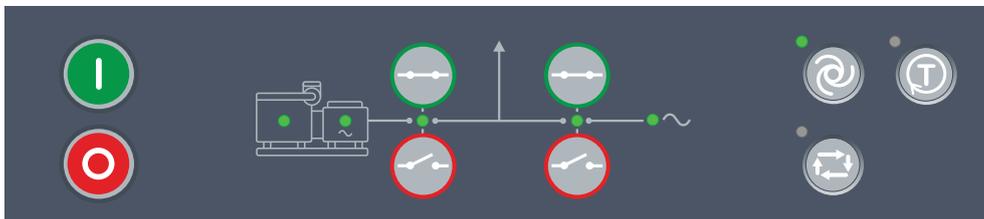
O **controlador do grupo gerador de EMERGÊNCIA** permite a operação portuária, de modo que o grupo gerador pode ser usado como gerador do navio, quando está no porto. Fora isto, normalmente, o grupo gerador de emergência não fornece potência para o sistema.

O sistema pode ter 0 ou 1 **controlador de Grupo gerador de EMERGÊNCIA**. Cada **controlador de grupo gerador de EMERGÊNCIA** pode ser conectado com até três grupos com carga não essencial (NEL).

## Exemplo de aplicação



## Placa inferior da unidade de display do PPM 300



## 2.5.1 Funções

	Funções
<b>Sequências pré-programadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicializar apagão</li> <li>• Sequências de partida e parada do grupo gerador</li> <li>• Sequências do disjuntor</li> <li>• Fechamento de apagão - disjuntor do gerador</li> <li>• Transferência de carga entre o barramento de emergência e da rede, sem sincronização</li> <li>• Sequência de teste</li> <li>• Sequências de arranque e parada no modo Porto</li> </ul>
<b>Funções de emergência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicialização de apagão e de gerenciamento (imediate ou atrasado) no modo AUTO ou SEMI</li> <li>• Proteções contra desativação seletiva usando a função de inibição do <i>Gerenciamento de apagões do Gerador de Emergência a Diesel (EDG)</i></li> <li>• Entrada digital - <i>Barramento da Rede está OK</i></li> </ul>
<b>Funções de teste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do motor</li> </ul>

	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste de controle de carga</li> <li>• Teste paralelo</li> </ul>
<b>Operação em Porto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Grupo gerador de emergência alimenta o navio de energia</li> <li>• Operação econômica com cargas baixas, como, por exemplo, no porto</li> <li>• Confirmar a operação em Porto a partir da unidade de display</li> </ul>
<b>Regulação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguladores PID (Proporcional - Integral - Derivativo) para saídas analógicas</li> <li>• Reguladores P para saídas de relés</li> <li>• Seleção do ponto de ajuste usando entrada digital, o protocolo Modbus e/ou CustomLogic</li> <li>• Controle: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Configuração de frequência</li> <li>◦ Sincronização de frequência e fase</li> <li>◦ Compartilhamento de carga (load sharing) (potência ativa)</li> <li>◦ Fixed power (Potência fixa)</li> </ul> </li> <li>• REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSÃO (AVR): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Configuração de tensão</li> <li>◦ Compartilhamento de carga (load sharing) (potência reativa)</li> <li>◦ Potência fixa reativa</li> <li>◦ Fator de potência (cos fi) fixa</li> </ul> </li> <li>• Ponto de ajuste externo a partir de entrada analógica ou protocolo Modbus</li> <li>• Aumento/redução de potência configuráveis</li> <li>• Três séries de configurações de redução de potência dependente de temperatura</li> </ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidores da unidade de display, para editar ou reinicializar: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tentativas de partida (Start attempts)</li> <li>◦ Horas de funcionamento (total e desarmado)</li> <li>◦ Operações e desarmamentos do disjuntor do gerador</li> <li>◦ Operações e desarmamentos de Disjuntor Tie</li> <li>◦ Exportação de potência (ativa e reativa)</li> <li>◦ Operações com disjuntor externo</li> </ul> </li> <li>• Medidores de energia com saídas digitais configuráveis para medidores externos</li> </ul>
<b>Tipos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de Sistema de gerenciamento de potência (PMS)</li> <li>• Controle do quadro de distribuição</li> <li>• Grupo gerador independente de emergência</li> </ul>
<b>Modos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AUTO MODE (Modo automático): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Gerenciamento de potência automático (quando o modo Porto estiver ativo)</li> <li>◦ Arranque/parada automático dependente de carga do grupo gerador</li> <li>◦ Controle automático de sincronização, descarregamento e de disjuntor</li> </ul> </li> <li>• SEMI MODE (Modo automático): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Operações somente mediante comando do operador</li> <li>◦ Sincronização e descarga iniciadas pelo operador</li> <li>◦ Botões de pressão da unidade de display para dar partida/parar o grupo gerador, abrir/fechar o disjuntor e teste</li> </ul> </li> <li>• Alterar modo de controle (AUTO &amp; SEMI) a partir do display, do PICUS ou através do Modbus</li> <li>• Função de teste</li> </ul>

## 2.5.2 Proteções e alarmes

Tais alarmes são usados adicionalmente às [proteções de CA](#) e [alarmes gerais](#) para os controladores PPM 300.

Durante um apagão, os alarmes interrompidos aparecem no display como *Avisos*.

	Proteções e alarmes
<b>Motor</b>	Parada de emergência
	Sobrevelocidade (2 alarmes)
	Subvelocidade (2 alarmes)
	Erro de configuração do Controle
	Erro de aumento de potência
	Erro de queda de potência
	Falha no arranque
	Falha de funcionamento
	Falha ao iniciar
	Falha ao parar
	EIM3.1 # ruptura de fio no relé 4 (onde # significa de 1 a 3)
	Interrupção do motor (externa)
	Partida do motor (externa)
	Sistema de acionamento do arranque removido na partida
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento em deslocamento
Pickup magnético (MPU) com ruptura de fio	
<b>Gerador</b>	Tensão ou frequência não OK
	Erro de configuração do Regulador Automático de Tensão (AVR)
<b>Tempo máximo de execução em paralelo</b>	Tempo máximo de execução em paralelo de EDG
<b>Compartilhamento de carga</b>	P falha de compartilhamento de carga
	Q falha de compartilhamento de carga
<b>Configuração do regulador</b>	Falha na seleção da saída do Controle (GOV)
	Falha na configuração da saída do Controle (GOV)
	Configuração de relé do Controle (GOV) incompleta
	Falha na seleção da saída do Regulador Automático de Tensão (AVR)
	Falha na configuração da saída do Regulador Automático de Tensão (AVR)
	Configuração de relé do Regulador Automático de Tensão (AVR) incompleta
<b>Non-essential load (NEL, Carga não essencial)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Até 3 cargas não essenciais por controlador</li> <li>Cada controlador pode ser conectado aos mesmos 3 interruptores de carga não essencial</li> </ul>
	NEL # sobrecorrente (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # subfrequência (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecarga de NEL 1 e 2 (2 alarmes em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecarga reativa (1 alarme em relação a cada carga não essencial)

	Proteções e alarmes
Outros	EDG não está pronto para o apagão
	Forçado a entrar em modo SEMI
	Saída do Regulador Automático de Tensão (AVR) de deslocamento não configurada

## 2.6 Sobre o controlador HÍBRIDO

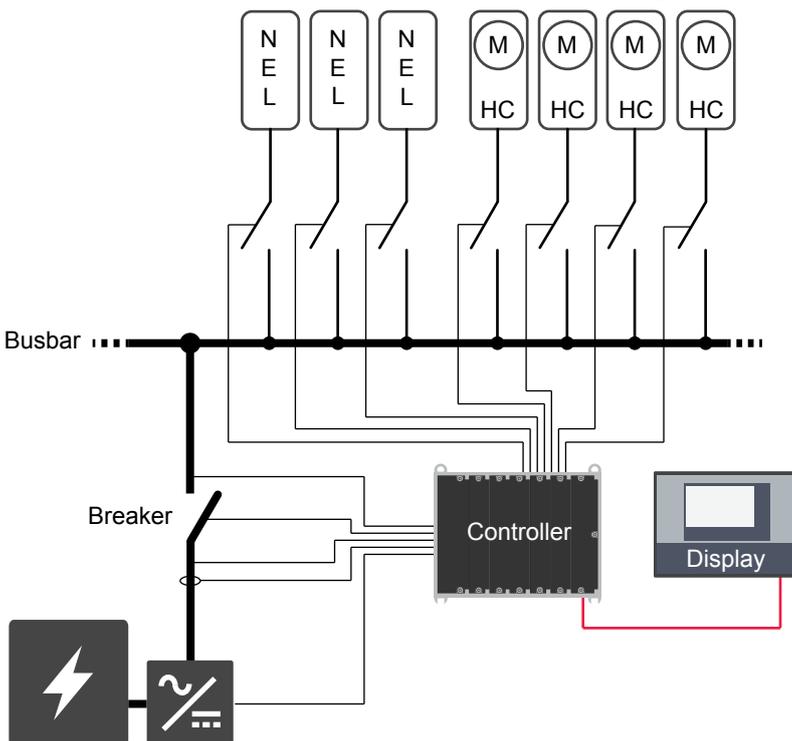
Um controlador **HÍBRIDO** controla um inversor com fonte de alimentação e disjuntor do inversor. Um sistema pode incluir uma série de controladores **HÍBRIDOS**.

Os controladores **HÍBRIDOS** trabalham juntos para assegurar o gerenciamento de potência eficaz. O modo Saída de Força (PTO), executando apenas na fonte de alimentação, se necessário e disponível, compartilhamento de carga assimétrica com descarga constante configurável e partida de grupo gerador se necessário. O controlador **HÍBRIDO** aceita Entrada de Força (PTI) mas não a controla.

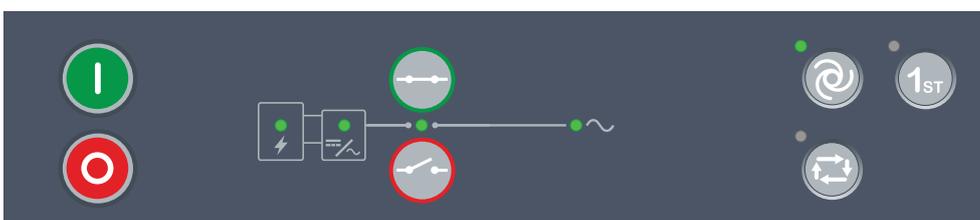
O controlador **HÍBRIDO** controla apenas diretamente um inversor e disjuntor do inversor. Ele não controla nem fornece nenhum gerenciamento da fonte de alimentação real, por exemplo, um Sistema de Gerenciamento de Bateria (BMS). O cliente deve garantir que o sistema de gerenciamento necessário para a fonte de alimentação esteja instalado e aprovado, de acordo com as sociedades de classificação marítima aplicáveis.

Cada controlador **HÍBRIDO** consegue controlar até quatro consumidores pesados (HC) e se conectar com até três grupos de carga não essencial (NEL).

### Aplicação de exemplo com clientes pesados e cargas não essenciais



### Placa inferior da unidade de display do PPM 300



## 2.6.1 Funções

	Funções
<b>Sequências pré-programadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sequências de partida e parada do inversor</li><li>• Sequências do disjuntor</li><li>• Disjuntor de inversor fechado em apagão</li></ul>
<b>Modos do inversor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tomada de força (Power Take Off, PTO)</li><li>• Entrada de força (Power Take-in, PTI)</li><li>• Espera</li></ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medidores da unidade de display, para editar ou reinicializar:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Tentativas de partida (Start attempts)</li><li>◦ Horas de funcionamento (total e desarmado)</li><li>◦ Operações e desarmes do disjuntor do inversor</li><li>◦ Exportação de potência (ativa e reativa)</li><li>◦ Operações com disjuntor externo</li></ul></li><li>• Medidores de energia com saídas digitais configuráveis para medidores externos</li></ul>
<b>Tipos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controle de Sistema de gerenciamento de potência (PMS)</li><li>• Controle do quadro de distribuição</li></ul>
<b>Modos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• AUTO MODE (Modo automático):<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Gerenciamento de potência automático (somente em modo PTO)</li><li>◦ Arranque/parada automático dependente de carga do grupo gerador (Somente em modo PTO)</li><li>◦ Controle automático de sincronização, descarregamento e de disjuntor (somente em modo PTO)</li></ul></li><li>• SEMI MODE (Modo automático):<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Operações somente mediante comando do operador</li><li>◦ Sincronização e descarga iniciadas pelo operador</li><li>◦ Botões de pressão da unidade de display para dar partida/parar o inversor, abrir/fechar o disjuntor e prioridade 1</li></ul></li><li>• Alterar modo de controle (AUTO &amp; SEMI) a partir do display, do PICUS ou através do Modbus</li></ul>

## 2.6.2 Proteções e alarmes

Tais alarmes são usados adicionalmente às [proteções de CA](#) e [alarmes gerais](#) para os controladores PPM 300.

	Proteções e alarmes
<b>Inversor</b>	Parada de emergência
	Falha na sequência de arranque
	Falha na sequência de parada
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento em deslocamento
	Falha na solicitação de espera
	Tempo expirado para confirmar espera
	Falha na solicitação de entrada de força (Power Take-In)
	Falha em confirmar entrada de força (Power Take-In)
	Falha na solicitação de suspensão de alimentação (Power Take-Out)
	Falha em confirmar suspensão de alimentação (Power Take-On)
<b>Compartilhamento de carga</b>	P falha de compartilhamento de carga
	Q falha de compartilhamento de carga
<b>Configuração do regulador</b>	Falha na seleção da saída do Controle (GOV)
	Falha na configuração da saída do Controle (GOV)
	Falha na configuração do modo Independente do Controle (GOV)
	Configuração de relé do Controle (GOV) incompleta
	Erro de configuração do Controle (GOV)
	Falha na seleção da saída do Regulador Automático de Tensão (AVR)
	Falha na configuração da saída do Regulador Automático de Tensão (AVR)
	Falha na configuração do modo Independente do Controle (AVR)
	Configuração de relé do Regulador Automático de Tensão (AVR) incompleta
<b>Tempo máximo de execução em paralelo</b>	Tempo máximo de execução em paralelo de Grupo gerador (Hybrid)-Conexão à terra (SG)
	Tempo máximo de execução em paralelo de Grupo gerador (Hybrid)-Conexão à terra (SC)
<b>Gerenciamento de potência</b>	Tempo excedido para feedback de consumidor pesado (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
	Reserva para consumidor pesado não é possível (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
<b>Non-essential load (NEL, Carga não essencial)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Até 3 cargas não essenciais por controlador</li> <li>Cada controlador pode ser conectado aos mesmos 3 interruptores de carga não essencial</li> </ul>
	NEL # sobrecorrente (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # subfrequência (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecorrente 1 e 2 (2 alarmes em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecarga reativa (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
<b>Prevenção avançada de apagões</b>	Falha de compartilhamento de carga P (frequência baixa)
	Falha de compartilhamento de carga P (frequência elevada)
	Falha de compartilhamento de carga Q (tensão baixa)
	Falha de compartilhamento de carga Q (tensão elevada)
<b>Outros</b>	Forçado a entrar em modo SEMI
	Saída do Regulador Automático de Tensão (AVR) de deslocamento não configurada

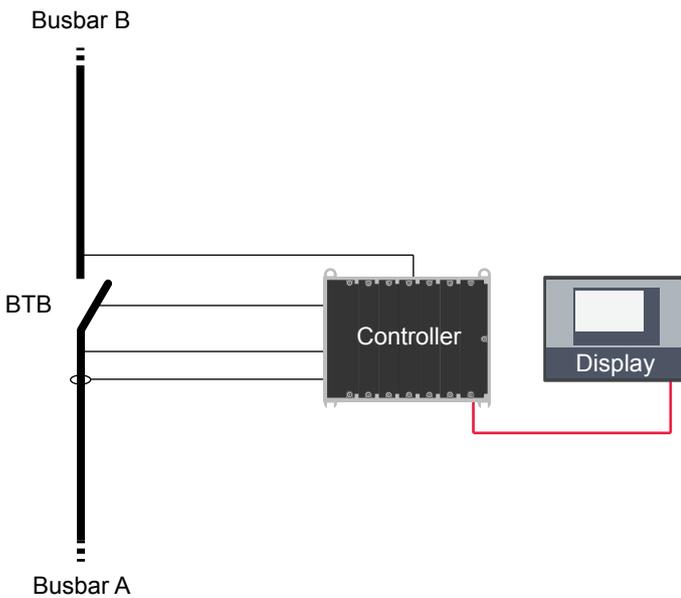
**OBSERVAÇÃO** \* Somente no GAM3.2.

## 2.7 Sobre o controlador de disjuntor BUS TIE

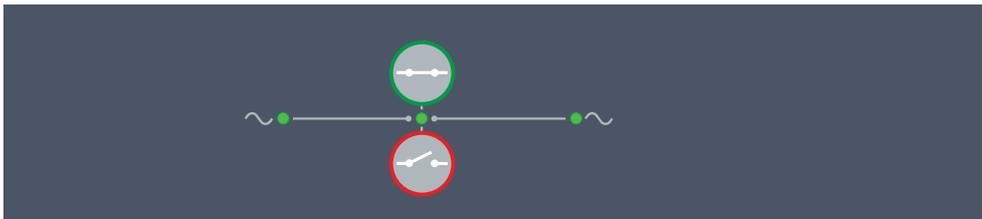
Cada controlador com **disjuntor BUS TIE** controla um disjuntor de barramento. Antes de fechar o disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker), o sistema de gerenciamento de potência sincroniza as seções dos barramentos.

Antes de abrir o disjuntor de barramento, o sistema de gerenciamento de potência descarrega o disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker). O sistema de gerenciamento de potência também assegura que haja potência suficiente disponível em cada seção de barramento depois que o disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker) é aberto.

A conexão pode ser feita com barramento em topologia de anel.



### Placa inferior da unidade de display do PPM 300



### 2.7.1 Funções

	Funções
<b>Sequências pré-programadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sequências para abrir e fechar do disjuntor de seccionamento do barramento (bus tie breaker)</li></ul>
<b>Gerenciamento das seções do barramento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Divisão e conexão do barramento (configurável)</li><li>Gerenciamento das seções do barramento:<ul style="list-style-type: none"><li>Por exemplo, barramentos independentes para posicionamento dinâmico (DP) de embarcações</li><li>Controle do quadro de distribuição de uma seção de barramento sem afetar outras seções</li></ul></li></ul>

	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilize o CustomLogic para configurar até oito grupos de regras de gerenciamento de potência para as secções do barramento</li> <li>Conexão de barramento em topologia de anel</li> </ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidores da unidade de display, para editar ou reinicializar: <ul style="list-style-type: none"> <li>Operações e desarmamentos de Disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker)</li> <li>Exportação/importação de energia (ativa e reativa)</li> <li>Diferencial de energia (ativa e reativa)</li> <li>Operações com disjuntor externo</li> </ul> </li> <li>Contadores de energia com saídas digitais configuráveis (para contadores externos)</li> </ul>
<b>Tipos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle de Sistema de gerenciamento de potência (PMS)</li> <li>Controle do quadro de distribuição</li> </ul>
<b>Redundância</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feedback do disjuntor reserva (Redundant breaker) nos disjuntores de seccionamento do barramento (bus tie breakers) e nos disjuntores de seccionamento do barramento (bus tie breakers) controlados externamente</li> </ul>

## 2.7.2 Proteções e alarmes

Tais alarmes são usados adicionalmente às [proteções de CA](#) e [alarmes gerais](#) para os controladores PPM 300.

	Proteções e alarmes
<b>Gerenciamento de potência</b>	Tempo excedido para feedback de consumidor pesado (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
	Reserva para consumidor pesado não é possível (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
<b>Prevenção avançada de apagões</b>	Falha de compartilhamento de carga P em GD (frequência baixa)
	Falha de compartilhamento de carga P em GD (frequência elevada)
	Falha de compartilhamento de carga Q em GD (tensão baixa)
	Falha de compartilhamento de carga Q em GD (tensão elevada)
	Sobrecarga em uma GD
	Potência reversa em uma GD
	Exportação de potência reativa em uma GD
	Importação de potência reativa em uma GD
Sobrecorrente em uma GD	

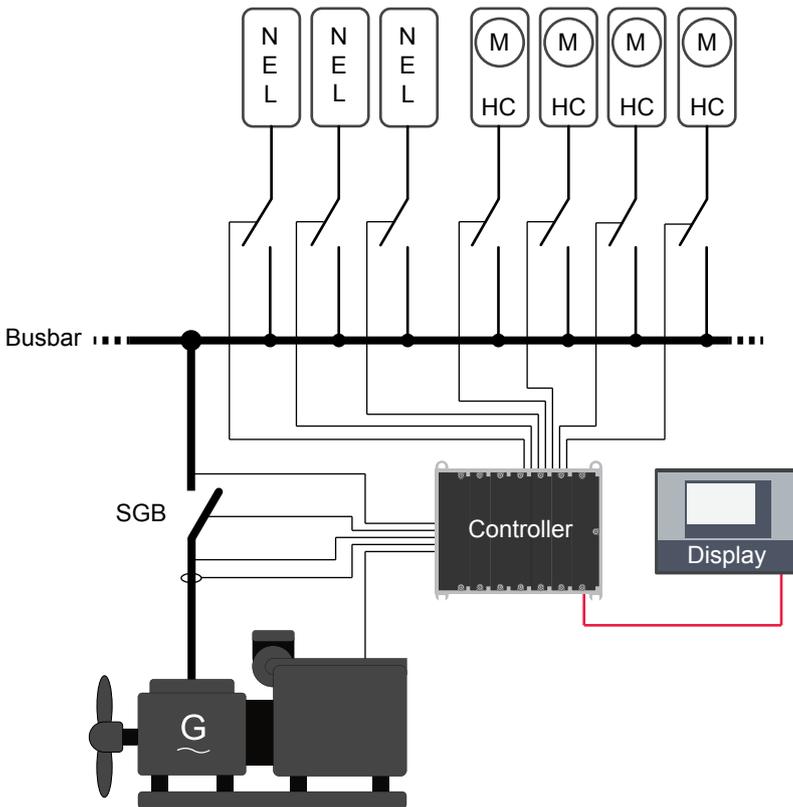
## 2.8 Sobre o controlador de gerador de EIXO

Um controlador de **gerador de EIXO** controla e protege o sistema quando um gerador de eixo está conectado. O controlador de **gerador de EIXO** também controla e protege o disjuntor do gerador de eixo.

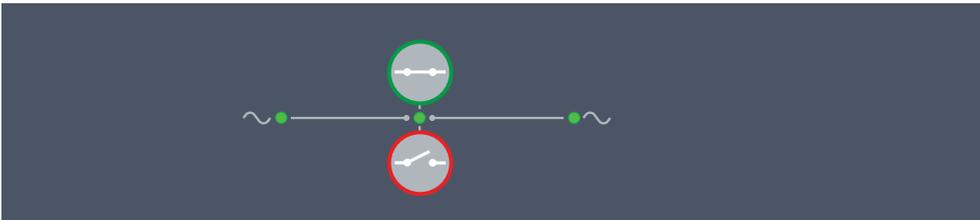
Quando o gerador de eixo está conectado, normalmente ele é a única fonte de alimentação do navio. Entretanto, o gerador de eixo pode executar paralelamente com os grupos geradores e fornecer uma base de carga por um período prolongado (operação paralela de longo prazo). O controlador de **gerador de eixo** então funciona junto com os controladores do **GENSET** para assegurar o gerenciamento de potência eficiente.

Não há restrições quanto ao número de controladores de **gerador de eixo**.

## Aplicação de exemplo com clientes pesados e cargas não essenciais



### Placa inferior da unidade de display do PPM 300



## 2.8.1 Funções

	Funções
<b>Sequências pré-programadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sequências aberta e fechada do disjuntor do gerador de eixo</li> <li>Fechamento de apagão</li> <li>Transferência de carga de um gerador de eixo para outro ou para uma conexão à terra</li> <li>Variação de frequência: os grupos geradores arrancam e se conectam automaticamente</li> </ul>
<b>Controle de carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferência de carga entre o gerador de eixo e os grupos geradores</li> <li>Base de carga do gerador de eixo; a carga dos grupos geradores responde às flutuações da demanda</li> <li>Cronômetro configurável e limite de carga para desconectar os Gensets</li> <li>Três séries de configurações de redução de potência dependente de temperatura em cada controlador</li> </ul>
<b>Potência para consumo doméstico (PTH)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sequências de arranque e parada de Potência para consumo doméstico (PTH)</li> <li>Utilize o gerador de eixo como um motor para acionar o eixo do navio.</li> <li>Entrada digital para sistema de hélice com passo zero</li> <li>Entrada digital do gerador de eixo com velocidade fixa</li> </ul>
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidores da unidade de display, para editar ou reinicializar:</li> </ul>

	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Horas de funcionamento (total e desarmado)</li> <li>◦ Operações e desarmamentos do disjuntor do gerador de eixo</li> <li>◦ Exportação/importação de energia (ativa e reativa)</li> <li>◦ Operações com disjuntor externo</li> <li>• Medidores de energia com saídas digitais configuráveis para medidores externos</li> </ul>
<b>Tipos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de Sistema de gerenciamento de potência (PMS)</li> <li>• Controle do quadro de distribuição</li> </ul>

## 2.8.2 Proteções e alarmes

Tais alarmes são usados adicionalmente às [proteções de CA](#) e [alarmes gerais](#) para os controladores PPM 300.

	Proteções e alarmes
<b>Gerador de EIXO</b>	Sobrevelocidade (2 alarmes na medição de velocidade)
	Subvelocidade (2 alarmes)
	Falha de funcionamento
	Tensão ou frequência não OK
	Alarme de pickup magnético (MPU) com ruptura de fio*
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento em deslocamento
<b>Tempo máximo de execução em paralelo</b>	Tempo máximo de execução em paralelo de SC-DG (Shore Connection-Distributed Generation [Conexão à terra - Geração distribuída])
	Tempo máximo de execução em paralelo de SG-SG (Smart grid-Smart Grid [Rede inteligente-Rede Inteligente])
	Tempo máximo de execução em paralelo de SG-Grupo gerador (Shore connection - Hybrid [Conexão à terra - Grupo gerador])
<b>Gerenciamento de potência</b>	Tempo excedido para feedback de consumidor pesado (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
	Reserva para consumidor pesado não é possível (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
<b>Non-essential load (NEL, Carga não essencial)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até 3 cargas não essenciais por controlador</li> <li>• Cada controlador pode ser conectado aos mesmos 3 interruptores de carga não essencial</li> </ul>
	NEL # sobrecorrente (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # subfrequência (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecorrente 1 e 2 (2 alarmes em relação a cada carga não essencial)
<b>Outros</b>	NEL # sobrecarga reativa (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	Saída do Regulador Automático de Tensão (AVR) de deslocamento não configurada

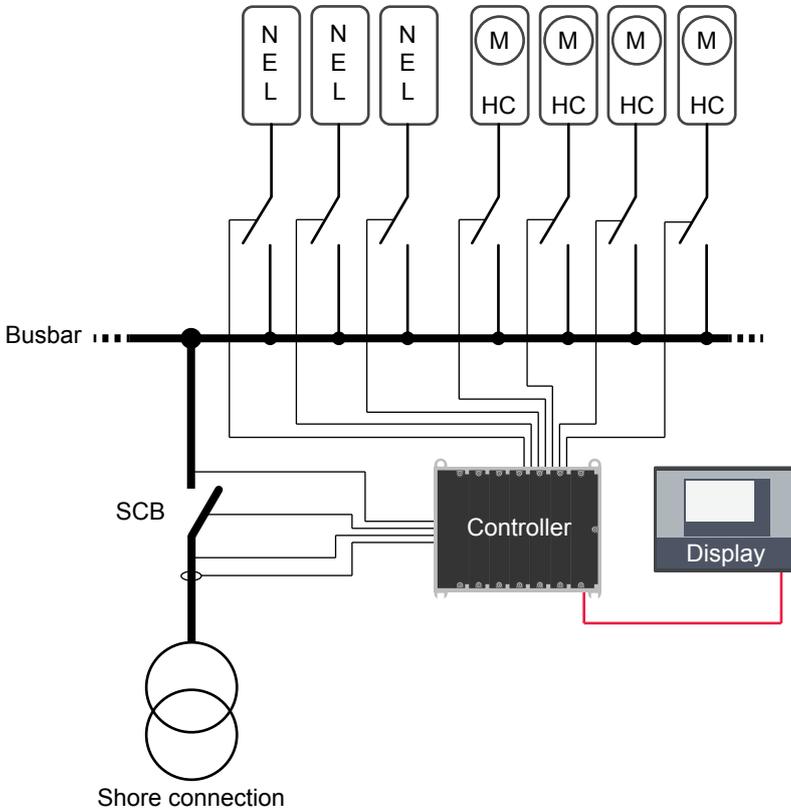
**OBSERVAÇÃO** \* O controlador de gerador de EIXO padrão não inclui o módulo EIM3.1 (necessário para este alarme).  
\*\* Somente no GAM3.2.

## 2.9 Controlador de conexão à terra

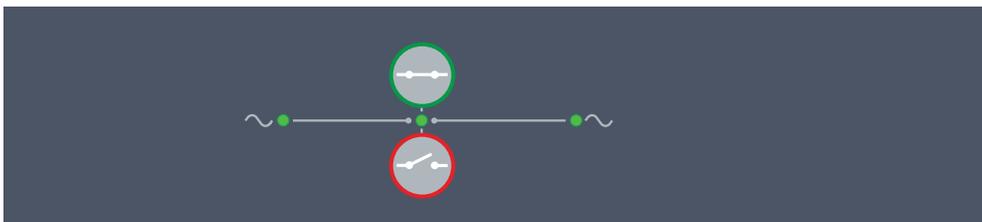
Quando a conexão à terra estiver em uso, normalmente, ela é a única fonte de alimentação do navio. Entretanto, os grupos geradores podem executar em paralelo com a conexão à terra por um tempo limitado.

Não há restrições quanto ao número de controladores de **conexão à terra**.

### Aplicação de exemplo com clientes pesados e cargas não essenciais



### Placa inferior da unidade de display do PPM 300



### 2.9.1 Funções

	Funções
<b>Sequências pré-programadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequências aberto e fechado do disjuntor de conexão à terra</li> <li>• Fechamento de apagão</li> <li>• Transferência de carga de um gerador de eixo para outro ou para uma conexão à terra</li> </ul>
<b>Controle de carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferência de carga entre a conexão à terra e os grupos geradores</li> <li>• Base de carga possível da conexão à terra; a carga dos grupos geradores responde às flutuações da demanda</li> <li>• Conecte várias conexões à terra da mesma fonte</li> <li>• Conecte várias alimentações navio a navio</li> <li>• Conexão à terra, fechar carga</li> </ul>

	Funções
<b>Contadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidores da unidade de display, para editar ou reinicializar: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Operações e desarmamentos do disjuntor de conexão à terra</li> <li>◦ Exportação/importação de potência (ativa e reativa)</li> <li>◦ Operações com disjuntor externo</li> </ul> </li> <li>• Medidores de energia com saídas digitais configuráveis para medidores externos</li> </ul>
<b>Tipos de controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de Sistema de gerenciamento de potência (PMS)</li> <li>• Controle do quadro de distribuição</li> </ul>
<b>Redundância</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedback do disjuntor reserva (Redundant breaker) nos disjuntores de conexão à terra controlados externamente</li> </ul>

## 2.9.2 Proteções e alarmes

Tais alarmes são usados adicionalmente às [proteções de CA](#) e [alarmes gerais](#) para os controladores PPM 300.

	Proteções e alarmes
<b>Tempo máximo de execução em paralelo</b>	Tempo máximo de execução em paralelo de SC-DG (Shore connection - Distributed Generation [Conexão à terra - Geração distribuída])
	Tempo máximo de execução em paralelo de SC-SC
	Tempo máximo de execução em paralelo de SC-SG (Shore connection - Smart Grid [Conexão à terra - Rede inteligente])
	Tempo máximo de execução em paralelo de SC-Grupo gerador (Shore connection - Hybrid [Conexão à terra - Grupo gerador])
<b>Gerenciamento de potência</b>	Tempo excedido para feedback de consumidor pesado (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
	Reserva para consumidor pesado não é possível (1 alarme em relação a cada consumidor pesado)
<b>Non-essential load (NEL, Carga não essencial)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Até 3 cargas não essenciais por controlador</li> <li>• Cada controlador pode ser conectado aos mesmos 3 interruptores de carga não essencial</li> </ul>
	NEL # sobrecorrente (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # subfrequência (1 alarme em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecorrente 1 e 2 (2 alarmes em relação a cada carga não essencial)
	NEL # sobrecarga reativa (1 alarme em relação a cada carga não essencial)

## 3. Especificações técnicas

As especificações técnicas gerais se aplicam a qualquer hardware. Consulte as demais seções para obter as especificações determinadas do hardware específico.

Estas especificações e aprovações se aplicam ao suporte (rack) com todos os módulos de hardware devidamente instalados.

### 3.1 Especificações técnicas gerais

#### 3.1.1 Especificações elétricas

Categoria	Especificação
<b>Segurança</b>	EN 61010-1, CAT III (categoria de sobretensão), 600 V, grau de poluição 2 IEC/EN 60255-27, CAT III (categoria de sobretensão), 600 V, grau de poluição 2 UL508 UL6200 CSA C22.2 N.º 14-13 CSA C22.2 N.º 142 M1987
<b>Compatibilidade eletromagnética (EMC)</b>	EN 61000-6-3: ambientes residenciais, comerciais e industriais leves EN 61000-6-2: ambientes industriais IEC/EN 60255-26 IEC 60533: zona de distribuição de potência IACS UR E10: área de distribuição de potência do rack do controlador IEC 60945: para a unidade de display
<b>Pico de energia</b>	ISO 7637-2: 5 A de pulso

#### 3.1.2 Especificações mecânicas

Categoria	Especificação	
<b>Vibração</b>	Operação	3 a 8 Hz: 17 mm ponto máximo a ponto máximo 8 a 100 Hz: 4 g 100 a 500 Hz: 2 g
	Resposta	10 a 58,1 Hz: 0,15 mm ponto máximo a ponto máximo 58,1 a 150 Hz: 1 g
	Resistência	10 a 150 Hz: 2 g
	Sísmico	3 a 8,15 Hz: 15 mm ponto máximo a ponto máximo 8,15 a 35 Hz: 2 g
		IEC 60068-2-6, IACS UR E10, IEC 60255-21-1 (classe 2), IEC 60255-21-3 (classe 2)
<b>Choque (montagem sobre suporte)</b>	10 g, 11 ms, meio seno, IEC 60255-21-2 Resposta (classe 2) 30 g, 11 ms, meio seno, IEC 60255-21-2 Resistência (classe 2) 50 g, 11 ms, meio seno IEC 60068-2-27	
<b>Impacto</b>	20 g, 16 ms, meio seno – IEC 60255-21-2 (classe 2)	
<b>Material</b>	Todos os materiais plásticos vêm com sistema de autoextinção de acordo com a norma UL94 (V0)	

**OBSERVAÇÃO** g = força gravitacional (g-force).

### 3.1.3 Especificações ambientais

Categoria	Especificação
Umidade	97% de condensação de umidade relativa, de acordo com o padrão IEC 60068- 2- 30
Temperatura de funcionamento, suporte e módulos	-40 a 70°C (-40 a 158°F) UL/cUL listado – temperatura máxima no entorno: 55 °C (131 °F)
Temperatura de funcionamento, unidade de display	-20 a 70°C (-4 a 158°F) UL/cUL listado – temperatura máxima no entorno: 55 °C (131 °F)
Temperatura de armazenam, suporte e módulos	-40 a 80 °C (-40 a 176 °F)
Temperatura de armazenam, unidade de display	-30 a 80°C (-22 a 176°F)
Altitude de funcionamento	Até 4.000 m (13,123 ft). Consulte as especificações do módulo para obter informações sobre a redução da altitude acima de 2.000 m (6.562 ft).

### 3.1.4 Aprovações

Estas aprovações se aplicam ao suporte do controlador (com todos os módulos devidamente instalados) e também à unidade de display.

Padrões
CE
UL/cUL Listado para UL508 - Equipamento de Controle Industrial e CSA C22.2 N.º 142 M1987 - Equipamento de Controle de Processos
UL/cUL Reconhecido para UL6200 - Controles para instalações fixas movidas a motor e CSA C22.2 N.º 14-13 - Equipamento de Controle Industrial

**OBSERVAÇÃO** Para obter as aprovações marítimas mais recentes, acesse [www.deif.com](http://www.deif.com).

## 3.2 Especificações do suporte

### 3.2.1 Suporte R4.1

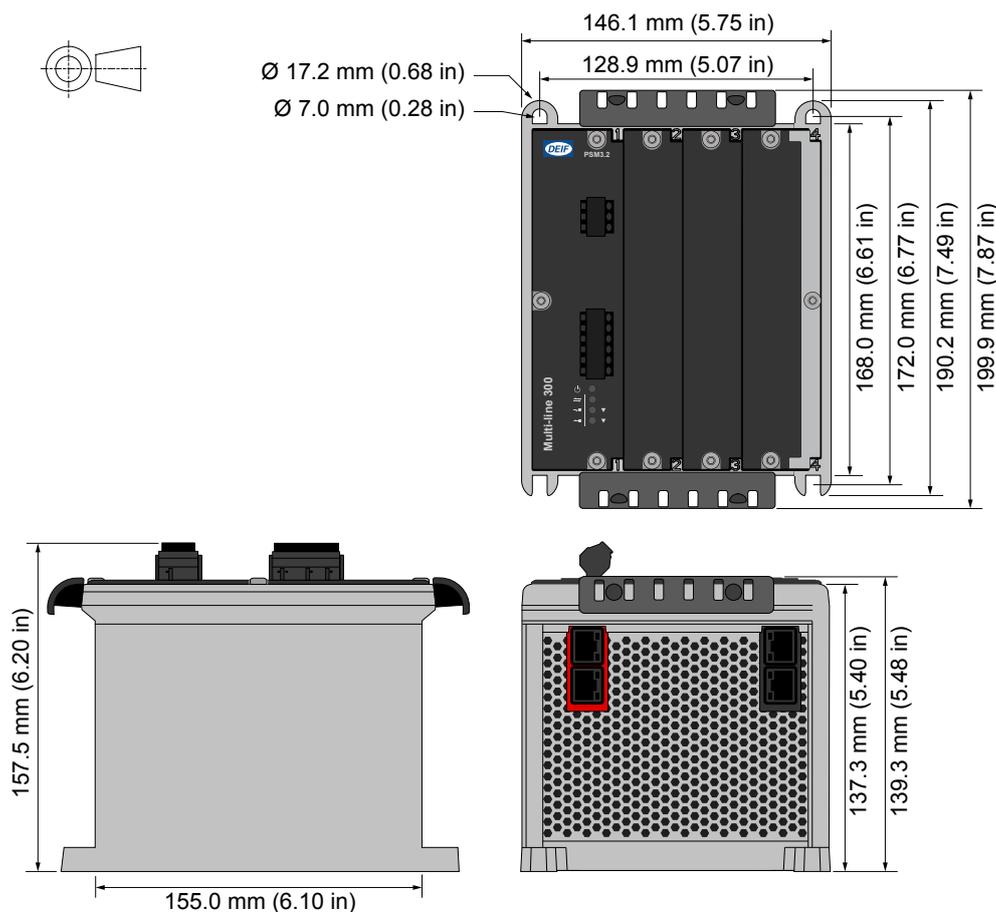
#### Especificações técnicas do suporte R4.1

Categoria	Especificação
Proteção contra acesso ao interior do dispositivo	IP20 (todos os slots devem ter módulos ou módulos cegos instalados), de acordo com a norma IEC/EN 60529
UL/cUL Listado	Tipo - dispositivo completo, tipo aberto - 1
Material	Estrutura do rack: Alumínio
Montagem	Montagem em base, usando quatro parafusos M6 com arruelas autotravantes (ou parafusos autotravantes).  Os parafusos e as arruelas autotravantes (ou os parafusos autotravantes) não são fornecidos com o rack.

Categoria	Especificação
	Listado UL/cUL: Para utilização sobre uma superfície plana - gabinete tipo 1 Listado UL/cUL: Para ser instalado de acordo com a NEC (US) ou CEC (Canadá)
Torque de aperto	Parafusos de montagem: 4 N·m (35 lb-pol)

### Suporte 4.1: especificações de dimensão e peso

Categoria	Especificação
Dimensões	146,1 mm (Comprimento) x 199,9 mm (Altura) x 157,5 mm (Profundidade) (5,75 pol x 7,87 pol x 6,20 pol ) (estrutura externa inclui placas com alívio de tensão para cabos)
Peso	Sem nenhum módulo de hardware: 994 g (2,2 lb)



### 3.2.2 Rack R7.1

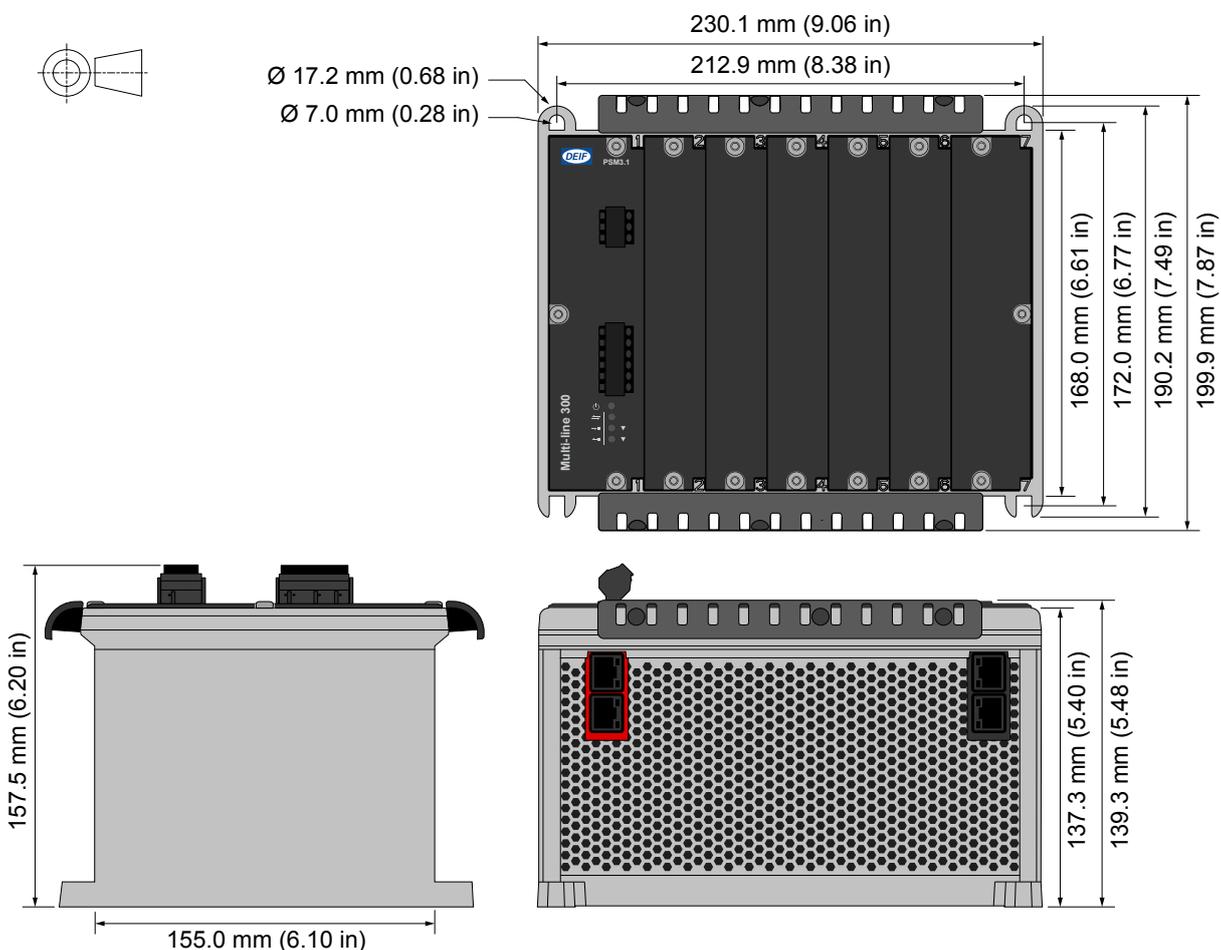
#### Especificações técnicas do Rack 7.1

Categoria	Especificação
Proteção contra acesso ao interior do dispositivo	IP20 (todos os slots devem ter módulos ou módulos cegos instalados), de acordo com a norma IEC/EN 60529
UL/cUL Listado	Tipo - dispositivo completo, tipo aberto - 1
Material	Estrutura do rack: Alumínio
Montagem	Montagem em base, usando quatro parafusos M6 com arruelas autotravantes (ou parafusos autotravantes).

Categoria	Especificação
	Os parafusos e as arruelas autotravantes (ou os parafusos autotravantes) não são fornecidos com o rack.  Listado UL/cUL: Para utilização sobre uma superfície plana - gabinete tipo 1 Listado UL/cUL: Para ser instalado de acordo com a NEC (US) ou CEC (Canadá)
<b>Torque de aperto</b>	Parafusos de montagem: 4 N·m (35 lb-pol)

### Especificações de peso e dimensões do Rack 7.1

Categoria	Especificação
<b>Dimensões</b>	230,1 mm (Comprimento) x 199,9 mm (Altura) x 157,5 mm (Profundidade) (9,06 pol x 7,87 pol x 6,20 pol ) (estrutura externa inclui placas com alívio de tensão para cabos)
<b>Peso</b>	Sem nenhum módulo de hardware: 1330 g (2,9 lb)



## 3.3 Especificações do hardware do módulo

### 3.3.1 Módulo de alimentação PSM3.1 (Controlador)

O módulo de alimentação fornece energia para todos os módulos de hardware no suporte. O status do suporte e os alarmes ativam as três saídas de relés. Há duas portas para comunicação interna (EtherCAT) apenas com suportes de expansão.

O PSM3.1 deve ser energizado por uma fonte de alimentação com função de Reforço de potência (power boost).

O módulo PSM3.1 gerencia as autoverificações do módulo de hardware do suporte e inclui um LED piloto. Os terminais de alimentação incluem proteção para o circuito contra picos de energia transitórios e surtos transitórios JEM177 (design robusto). Esses terminais também incluem a medição de tensão da bateria.

## Terminais do PSM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo/informação	Nome
	1		Terra	Aterramento da estrutura
	1		12 ou 24 V	Alimentação
	3		Saída de relé	1, status OK (fixo) 2, configurável
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem fonte de alimentação</li> <li>● <b>Vermelho piscante:</b> PSM está iniciando ou falha do módulo</li> <li>● <b>Verde:</b> Alimentação</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> identificação do controlador</li> </ul>	Indicação de alimentação
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem comunicação via protocolo EtherCAT</li> <li>● <b>Verde:</b> comunicação via protocolo EtherCAT</li> </ul>	Conexões de comunicação interna via EtherCAT (para conexão com suportes de expansão)  Os LEDs ficam no módulo frontal e as conexões na parte inferior do módulo.
	1		Entrada de comunicação interna (RJ45) <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem comunicação</li> <li>● <b>Verde:</b> comunicação conectada</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> comunicação ativa</li> </ul>	
	1		Saída de comunicação via protocolo EtherCAT (RJ45) <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem comunicação</li> <li>● <b>Verde:</b> comunicação conectada</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> comunicação ativa</li> </ul>	

## PSM3.1 – Especificações técnicas

Categoria	Especificação
<b>Aterramento da estrutura</b> 	Tensão suportada: tensão de $\pm 36$ V CC no terminal positivo (1) e no terminal negativo (2) da fonte de alimentação
<b>Alimentação do controlador</b> 	Tensão de entrada: 12 ou 24 V CC nominal (8 a 36 V CC, contínua) Listado UL/cUL: 10 a 32,5 V CC 0 V CC por 50 ms quando provenientes de pelo menos 8 V CC (Desligamento do dispositivo de acionamento) Consumo: Típico a 20 W, máximo de 35 W Precisão na medição de tensão: 0 a 30 V: $\pm 1$ V; 30 a 36 V: $\pm 1/2$ V Proteção interna: fusíveis de 12 A (insubstituíveis). O tamanho do fusível é determinado de acordo com os requisitos de pico de energia Tensão suportada: $\pm 36$ V CC Protegido contra picos de energia por diodos TVS.  <b>Corrente da partida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitador de corrente da alimentação               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 24 V: 4 A, no mínimo</li> <li>◦ 12 V: 8 A, no mínimo</li> </ul> </li> <li>• Bateria: Sem limitação</li> </ul>
<b>Saídas de relés</b>	Tipo de relé: Estado sólido

Categoria	Especificação
	Classificação elétrica e UL/cUL listado: 30 V CC e 1 A, resistivo Tensão suportada: ±36 V CC
<b>Lista de conexões dos terminais</b>	<b>Aterramento da estrutura e alimentação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Conexão elétrica: Cabo multifilar, 1,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 16 a 12, padrão AWG)</li> </ul> <b>Outras conexões:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 22 a 12, padrão AWG)</li> </ul>
<b>Conexões de comunicação</b>	Comunicação via protocolo EtherCAT: RJ45. Utilize um cabo Ethernet que atenda ou exceda as especificações de blindagem dupla SF/UTP, categoria CAT5e.
<b>Torques e terminais</b>	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos aos terminais: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre a alimentação e outras I/Os: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre grupos de relés e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre as portas de comunicação internas e outras E/Ss: 600 V, 50 Hz por 60 s
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 43,3 × 162 × 150 mm (1,5 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	331 g (0,7 lb)

### 3.3.2 Módulo PSM3.2 de alimentação (unidade de expansão)

O módulo de alimentação fornece energia para todos os módulos de hardware no suporte de expansão. Há duas portas para comunicação interna com o controlador principal. As conexões de comunicação interna (EtherCAT) só são usadas para se comunicar com o controlador de rede. O status do suporte e os alarmes ativam as três saídas de relés.

O PSM3.2 deve ser energizado por uma fonte de alimentação com função de Reforço de potência (power boost).

O módulo PSM3.2 gerencia as autoverificações do módulo de hardware do suporte e inclui um LED piloto. Os terminais de alimentação incluem proteção para o circuito contra picos de energia transitórios e surtos transitórios JEM177 (design robusto). Esses terminais também incluem a medição de tensão da bateria.

## Terminais do PSM3.2

Módulo	Número	Símbolo	Tipo/informação	Nome
 <p>DEIF PSM3.2</p> <p>Multi-line 300</p>	1		Terra	Aterramento da estrutura
	1		12 ou 24 V	Alimentação
	3		Saída de relé	1, status OK (fixo) 2, configurável
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem fonte de alimentação</li> <li>● <b>Vermelho piscante:</b> PSM está iniciando ou falha do módulo</li> <li>● <b>Verde:</b> Alimentação</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> Identificação do suporte</li> </ul>	Indicação de alimentação
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem comunicação via protocolo EtherCAT</li> <li>● <b>Verde:</b> comunicação via protocolo EtherCAT</li> </ul>	conexões de comunicação via protocolo EtherCAT para conexão com os suportes. Os LEDs ficam no módulo frontal e as conexões na parte inferior do módulo.
	1		Entrada de comunicação interna (RJ45) <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem comunicação</li> <li>● <b>Verde:</b> comunicação conectada</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> comunicação ativa</li> </ul>	
	1		Saída de comunicação via protocolo EtherCAT (RJ45) <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem comunicação</li> <li>● <b>Verde:</b> comunicação conectada</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> comunicação ativa</li> </ul>	

## Especificações técnicas do PSM3.2

Categoria	Especificação
<b>Aterramento da estrutura</b> 	Tensão suportada: tensão de $\pm 36$ V CC no terminal positivo (1) e no terminal negativo (2) da fonte de alimentação
<b>Alimentação do controlador</b> 	Tensão de entrada: 12 ou 24 V CC nominal (8 a 36 V CC, contínua) Listado UL/cUL: 10 a 32,5 V CC 0 V CC por 50 ms quando provenientes de pelo menos 8 V CC (Desligamento do dispositivo de acionamento) Consumo: Típico a 20 W, máximo de 35 W Precisão na medição de tensão: 0 a 30 V: $\pm 1$ V; 30 a 36 V: $\pm 1/-2$ V Proteção interna: fusíveis de 12 A (insubstituíveis). O tamanho do fusível é determinado de acordo com os requisitos de pico de energia Tensão suportada: $\pm 36$ V CC Protegido contra picos de energia por diodos TVS.  <b>Corrente da partida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitador de corrente da alimentação               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 24 V: 4 A, no mínimo</li> <li>◦ 12 V: 8 A, no mínimo</li> </ul> </li> <li>• Bateria: Sem limitação</li> </ul>
<b>Saídas de relés</b> 	Tipo de relé: Estado sólido Classificação elétrica e UL/cUL listado: 30 V CC e 1 A, resistivo Tensão suportada: $\pm 36$ V CC

Categoria	Especificação
<b>Lista de conexões dos terminais</b>	<p><b>Aterramento da estrutura e alimentação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Conexão elétrica: Cabo multifilar, 1,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 16 a 12, padrão AWG)</li> </ul> <p><b>Outras conexões:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 22 a 12, padrão AWG)</li> </ul>
<b>Conexões de comunicação</b>	Comunicação via protocolo EtherCAT: RJ45. Utilize um cabo Ethernet que atenda ou exceda as especificações de blindagem dupla SF/UTP, categoria CAT5e.
<b>Torques e terminais</b>	<p>Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol)</p> <p>Conexão dos cabos aos terminais: 0,5 N·m (4,4 lb-pol)</p> <p>Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)</p>
<b>Isolamento galvânico</b>	<p>Entre a alimentação e outras I/Os: 600 V, 50 Hz por 60 s</p> <p>Entre grupos de relés e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s</p> <p>Entre as portas de comunicação internas e outras E/Ss: 600 V, 50 Hz por 60 s</p>
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	<p>Não instalada: Sem classificação de proteção</p> <p>Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529</p>
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 43,3 × 162 × 150 mm (1,5 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	331 g (0,7 lb)

### 3.3.3 Módulo ACM3.1 de corrente alternada

O módulo de corrente alternada ACM3.1 mede a tensão e a corrente em um dos lados de um disjuntor, medindo tensão do outro lado. O módulo de hardware responde quando as medições ultrapassam os parâmetros de alarmes em CA.

O ACM3.1 proporciona detecção robusta de frequência em ambientes com ruído (interferência) elétrico. O ACM3.1 permite a medição da largura de banda ampliada em até 40 vezes a frequência nominal. O ACM3.1 inclui a medição configurável de uma 4ª corrente.

## Terminais do ACM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome
	2 × (L1, L2, L3 e N)	L1/L2/L3/N	Tensão	Medições de tensão trifásica
	1 × (L1, L2, L3 e 4ª)	S1* S2	Corrente	Medição de corrente trifásica

## ACM3.1 - Especificações técnicas

Categoria	Especificação
<b>Medições de tensão</b>	<p>Valor nominal: 100 a 690 V CA, fase a fase</p> <p>Intervalo de medição: 2 a 897 V CA, fase a fase</p> <p>Precisão: Classe 0,2</p> <p>Precisão do ângulo de fase: 0,1° (dentro do intervalo de tensão nominal e do intervalo de frequência nominal)</p> <p>Redução dos valores especificados para altitude de 2.000 até 4.000 m (6,562 a 13.123 ft): 100 a 480 V CA, fase a fase</p> <p>Listado UL/cUL: 100 a 600 V CA, fase a fase</p> <p>Carga no transformador de tensão externo: Máximo de 0,2 V A/fase</p> <p>Tensão suportada: 1,2 x Tensão nominal contínua; 1,3 x tensão nominal por 10 s</p>
<b>Medições de corrente</b>	<p>Valor nominal: 1 ou 5 A CA do transformador de corrente</p> <p>Intervalo de medição: 0,02 ou 17,5 A CA do transformador de corrente; Nível de truncamento: 11 mA</p> <p>Precisão: Classe 0,2</p> <p>Corrente de terra: Atenuação de 18 dB da terceira harmônica da frequência nominal</p> <p>Listado UL/cUL: dos listados ou dos transformadores de corrente R/C (XODW2.8) de 1 ou 5A</p> <p>Carga no transformador de corrente externo: Máximo de 0,3 V A/fase</p> <p>Corrente suportada: 10 A contínua; 17,5 A por 60 s; 100 A por 10 s; 250 A por 1 s</p>
<b>Medições de frequência</b>	<p>Valor nominal: 50 Hz ou 60 Hz</p> <p>Intervalo de medição: 35 a 78 Hz</p> <p>Precisão: Classe 0,1 de valor nominal (35 a 78 Hz) (-40 a 70 °C) (-40 a 158 °F)</p> <p>Classe 0,02 de valor nominal (40 a 70 Hz) (15 a 30 °C) (59 a 86 °F)</p>
<b>Medições de potência</b>	Precisão: Classe 0,5
<b>Precisão e temperatura</b>	<p>A menos conforme especificado em relação às medições acima:</p> <p>Intervalo nominal: -40 a 70°C (-40 a 158°F)</p> <p>Intervalo de referência: 15 a 30°C (59 a 86°F)</p> <p>Precisão: Medição específica para o tipo dentro do intervalo de referência.</p> <p>Erro adicional de 0,2% da escala total a cada 10 °C (18 °F) fora do intervalo de referência.</p>

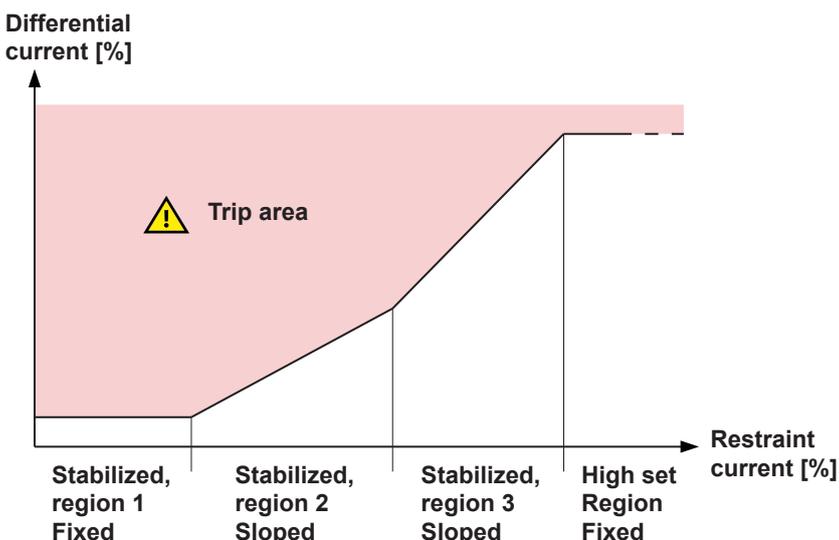
Categoria	Especificação
<b>Torques e terminais</b>	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Prenda o bloco de terminais de medição de corrente à placa dianteira do módulo: 0,25 N·m (2,2 lb-pol) Conexão dos cabos aos terminais: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)
<b>Conexões dos terminais</b>	Tensão em CA e os terminais de corrente: Plugues padrão 45°, 2,5 mm <sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 2,5 mm <sup>2</sup> (cabo calibre 13, padrão AWG)
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre a tensão em CA e outras I/Os: 3310 V, 50 Hz por 60 s Entre corrente em CA e outras I/Os: 2210 V, 50 Hz por 60 s
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Acessórios (incluídos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Um besante com 6 pinos de codificação de tensão em forma de J (para o módulo de hardware)</li> <li>Um besante com 6 pinos de codificação de tensão planos (para os blocos de terminais de tensão)</li> </ul>
<b>Peso</b>	232 g (0,5 lb)

### 3.3.4 Módulo de corrente diferencial ACM3.2

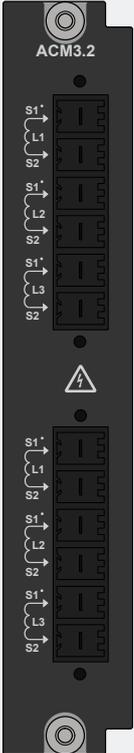
O módulo de corrente diferencial ACM3.2 mede as correntes trifásicas de saída (na ponta do consumidor) e correntes trifásicas ligadas em estrela. O ACM3.2 usa as medições para detectar falhas fase a fase ou fase a terra (somente em estator de gerador aterrado em estrela) no estator do gerador, a depender da montagem do transformador de corrente (CT) na ponta da saída e possivelmente também o cabo entre o gerador e o quadros de distribuição da rede.

A proteção consiste de:

- Um estágio estabilizado que utiliza um recurso operacional de inclinação fixo mais dois fixos. Essa abordagem de restrição de corrente também é conhecida como proteção diferencial para detecção de desvios de energia.
- Um estágio de corrente diferencial do conjunto de alta (não estabilizada).



## Terminais do ACM3.2

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome
	1 × (L1, L2 e L3)		Corrente	Medição de corrente trifásica – lado do consumidor
	1 × (L1, L2 e L3)		Corrente	Medição de corrente trifásica – lado do neutro

## Especificações técnicas do ACM3.2

Categoria	Especificação
<b>Valores nominais, de referência e operacionais</b>	<p>Corrente: Valor nominal: 1 ou 5 A CA do transformador de corrente</p> <p>Frequência:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor nominal: 50 ou 60 Hz</li> <li>• Intervalo de referência: 40 a 70 Hz</li> <li>• Intervalo de operação: 20 a 78 Hz</li> </ul> <p>Temperatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalo de referência: 15 a 30°C (59 a 86°F)</li> <li>• Intervalo de funcionamento: -40 a 70 °C (-40 a 158 °F)</li> </ul>
<b>Medições de corrente</b>	<p>Intervalo de medição: 0,025 a 250 A em CA. Nível de truncamento: 20 mA</p> <p>Precisão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,025 a 20 A: ±1% ou ±10 mA da corrente medida (o que for maior)</li> <li>• 20 a 250 A: ±1,5% da corrente medida</li> </ul> <p>Listado UL/cUL: dos listados ou dos transformadores de corrente R/C (XODW2.8) de 1 ou 5A</p> <p>Carga no transformador de corrente externo: &lt; 4 mΩ, incluindo o bloco de terminais</p> <p>Corrente suportada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 A: continuamente</li> <li>• 100 A por 10 s</li> <li>• 400 A por 1 s</li> <li>• 1250 A por 10 ms (meia onda)</li> </ul>
<b>Medições de frequência</b>	Precisão (dentro do intervalo de operação): > 0,1 A: ±0,1% da frequência real
<b>Temperatura</b>	Coeficiente de temperatura da precisão de medição da corrente: ±0,25 % ou ±2,5 mA a cada 10 °C (18 °F) fora do intervalo de referência (o que for maior)
<b>Torques e terminais</b>	<p>Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol)</p> <p>Prenda o bloco de terminais de medição de corrente à placa dianteira do módulo: 0,25 N·m (2,2 lb-pol)</p>

Categoria	Especificação
	Conexão dos cabos aos terminais: <ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 4 mm<sup>2</sup>: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) a 0,6 N·m (5,3 lb-pol)</li> <li>&gt; 4 mm<sup>2</sup>: 0,7 N·m (6,2 lb-pol) a 0,8 N·m (7,1 lb-pol)</li> </ul> Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)
<b>Conexões dos terminais</b>	Terminais de corrente CA: Plugues padrão 0º, 6 mm <sup>2</sup> com parafusos de fixação Conexão elétrica: Cabo multifilar, 2,5 a 6 mm <sup>2</sup> (calibre 13 a 10, padrão AWG)
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre corrente em CA e outras I/Os: 2210 V, 50 Hz por 60 s
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 mm × 152 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	230 g (0,5 lb) (incluindo blocos de terminais)
<b>Acessórios (incluídos)</b>	Um besante com 6 pinos de codificação (para o módulo de hardware e o bloco de terminais)

### 3.3.5 Módulo EIM3.1 de interface do motor

O módulo de interfaceamento com o motor possui alimentação própria e uma entrada de tacômetro para medir a velocidade. Possui também quatro saídas de relés, quatro entradas digitais e três entradas analógicas. Estas Entradas/Saídas são configuráveis.

Os terminais de alimentação incluem proteção para o circuito contra picos de energia transitórios e surtos transitórios JEM177(design robusto). Esses terminais também incluem a medição de tensão da bateria.

O EIM3.1 tem seu próprio microprocessador. Se a fonte de alimentação do suporte falhar ou se a conexão com a aplicação cair, o EIM3.1 conseguirá continuar funcionando, independentemente da aplicação.

#### Terminais do EIM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome
	1		Terra	Aterramento da estrutura
	1		12 ou 24 V CC	Alimentação
	3		Saída de relé	Configurável
	1		Saída de relé (com detecção de ruptura de fio)	Configurável
	4		Entrada digital	Configurável
	1		Entrada de MPU (com detecção de ruptura de fio)*	Pickup magnético
	1	W	Entrada W (sem detecção de ruptura de fio)*	Saída do tacômetro do gerador ou sensor de NPN (transistor com junção negativo-positivo-negativo)/PNP (transistor com junção positivo-negativo-positivo)
	3		Entrada analógica de corrente ou de medição de resistência (RMI)	Configurável

**OBSERVAÇÃO** \*Estas entradas não podem ser usadas ao mesmo tempo.

### EIM3.1 - Especificações técnicas

Categoria	Especificação
<b>Aterramento da estrutura</b> 	Tensão suportada: tensão de $\pm 36$ V CC no terminal positivo (1) e no terminal negativo (2) da fonte de alimentação
<b>Alimentação auxiliar</b> 	<p>Tensão de entrada: 12 ou 24 V CC nominal (8 a 36 V CC, contínua)            Listado UL/cUL: 10 a 32,5 V CC            0 V CC por 50 ms quando provenientes de pelo menos 8 V CC (Desligamento do dispositivo de acionamento)            Consumo: Típico a 3 W, máximo de 5 W            Proteção interna: por fusíveis de 12 A (insubstituíveis). O tamanho do fusível é determinado de acordo com os requisitos de pico de energia).            Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC            Protegido contra picos de energia por diodos TVS.</p> <p><b>Corrente da partida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitador de corrente da alimentação               <ul style="list-style-type: none"> <li>24 V: 0,6 A, no mínimo</li> <li>12 V: 1,2 A, no mínimo</li> </ul> </li> <li>Bateria: Sem limitação</li> </ul>
<b>Saídas de relés</b> 	<p>Tipo de relé: Eletromecânico            Classificação elétrica e UL/cUL listado: 30 V CC e 6 A, resistivo            Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC</p>
<b>Saída de relé com detecção de ruptura de fio</b> 	<p>Tipo de relé: Eletromecânico            Classificação elétrica e UL/cUL listado: 30 V CC e 6 A, resistivo            Inclui detecção de ruptura de fio            Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC</p>
<b>Pickup magnético</b> 	<p>Tensão: 3 a 70 V CA em ponto máximo            Frequência: 2 a 20,000 Hz            Precisão: 2 a 99 Hz: 0,5 Hz; 100 a 20.000 Hz: <math>\pm 0,5\%</math> da medição            Supervisão de cabo: Resistência máxima de 100 k<math>\Omega</math>            Inclui detecção de ruptura de fio            Tensão suportada: 70 V CA</p>
<b>Tacômetro do gerador (W)</b> 	<p>Tensão: 8 a 36 V CC            Frequência: 2 a 20,000 Hz            Precisão: 2 a 99 Hz: 0,5 Hz; 100 a 20.000 Hz: <math>\pm 0,5\%</math> da medição            Sem detecção de ruptura de fio            Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC</p>
<b>NPN/PNP</b> 	<p>Tensão: 8 a 36 V CC            Frequência: 2 a 20,000 Hz            Precisão: 2 a 99 Hz: 0,5 Hz; 100 a 20.000 Hz: <math>\pm 0,5\%</math> da medição            Sem detecção de ruptura de fio            Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC</p>
<b>Entradas digitais</b> 	<p>Entradas bipolares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ON (ligar): -36 a -8 V CC e 8 a 36 V CC</li> <li>OFF (desligado): -2 a 2 V CC</li> </ul> <p>Duração mínima do pulso: 50 ms            Impedância: 4,7 k<math>\Omega</math>            Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC</p>
<b>Entradas analógicas multifuncionais</b> 	<p><b>Entrada de corrente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De transmissor ativo: 0 a 20 mA, 4 a 20 mA ou qualquer intervalo configurado entre 0 e 25 mA</li> <li>Precisão: 1% do intervalo selecionado</li> </ul>

Categoria	Especificação
	<p><b>Pt100/1000</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-40 a 250 °C (-40 a 482 °F)</li> <li>Precisão: 1% da escala total (de acordo com IEC/EN60751)</li> <li>Autoaquecimento máximo do sensor: 0,5 °C/mW (1 °F/mW).</li> </ul> <p><b>Medição de resistência</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualquer intervalo configurado entre 0 e 2,5 kΩ</li> <li>Precisão: 1% acima das faixas: 0 a 200 Ω, 0 a 300 Ω, 0 a 500 Ω, 0 a 1000 Ω e 0 a 2500 Ω</li> </ul> <p><b>Entrada digital</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contato seco com supervisão de cabo</li> <li>Resistência máxima do circuito: 330 Ω</li> <li>Corrente nominal mínima no relé conectado: 2,5 mA</li> </ul> <p>Tensão suportada: ±36 V CC Todas as entradas analógicas multifuncionais do módulo EIM3.1 têm um terra em comum.</p>
<b>Lista de conexões dos terminais</b>	<p><b>Aterramento da estrutura e alimentação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Conexão elétrica: Cabo multifilar, 1,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 16 a 12, padrão AWG)</li> </ul> <p><b>Outras conexões</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 22 a 12, padrão AWG)</li> </ul>
<b>Torques e terminais</b>	<p>Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos aos terminais: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)</p>
<b>Isolamento galvânico</b>	<p>Entre grupos de relés e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre grupos de entradas digitais e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre as entradas de MPU e W e outras E/Ss: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre entradas analógicas e outras E/Ss: 600 V, 50 Hz por 60 s</p>
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	<p>Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529</p>
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	250 g (0,5 lb)

### 3.3.6 Módulo GAM3.1 de Controle e Regulador Automático de Tensão (AVR)

Este módulo de controle e Regulador Automático de Tensão (AVR) possui quatro saídas de relés, duas saídas analógicas e uma saída de modulação de amplitude de pulso e duas entradas analógicas. Estas Entradas/Saídas são configuráveis.

O GAM3.1 também possui terminais para compartilhamento de carga (load sharing) analógico (utilização futura).

## Terminais do GAM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome
	4		Saída de relé	Configurável
	1		Compartilhamento de carga	Compartilhamento de carga (load sharing) de potência ativa (P) (kW) (utilização futura)
	1		Compartilhamento de carga	Compartilhamento de potência reativa (Q) (kvar) (utilização futura)
	2		Saída analógica de corrente ou tensão	GOV/AVR/ configurável
	1		Saída de modulação de amplitude de pulso (PWM)	Saída de PWM (com aterramento de PWM)
	2		Entrada analógica de corrente ou tensão	Configurável

## GAM3.1 – Especificações técnicas

Categoria	Especificação
<b>Saídas de relés</b> 	Tipo de relé: Eletromecânico Classificação elétrica e UL/cUL listado: 250 V CA ou 30 V CC e 6 A, resistiva; B300, operação de teste (B300 é uma especificação de limite de potência para cargas indutivas) Redução dos valores especificados para altitude de 2.000 até 4.000 m (6,562 a 13.123 ft): Máximo de 150 V CA, fase a fase Tensão suportada: 250 V CA
<b>Compartilhamento de carga (load sharing) (utilização futura)</b>  	Entrada/saída de tensão: -5 a 5 V CC Impedância: 23,5 kΩ Precisão: 1% da escala total, tanto para entradas como para saídas Tensão suportada: ±36 V CC
<b>Saídas analógicas multifuncionais</b> 	<b>Saída de corrente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-20 a 20 mA, 0 a 20 mA, 4 a 20 mA ou qualquer intervalo configurado entre -25 e 25 mA</li> <li>Precisão: 1% do intervalo selecionado (intervalo mínimo: 5 mA)</li> <li>Resolução de 16 bits acima do intervalo de -25 a 25 mA</li> <li>Saída ativa (alimentação interna)</li> <li>Carga máxima: 400 Ω</li> </ul> <b>Saída de tensão (CC)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-10 a 10 V, 0 a 10 V, 0 a 5 V, -5 a 5 V, 0 a 3 V, -3 a 3 V, 0 a 1 V ou qualquer intervalo configurado entre -10 a 10 V</li> <li>Precisão: 1% do intervalo selecionado (intervalo mínimo: 1 V)</li> <li>Resolução de 16 bits acima do intervalo de -10 a 10 V</li> <li>Carga mínima: 600 Ω. Resistência interna da saída de tensão: &lt; 1 Ω.</li> </ul> Tensão suportada: ±36 V CC Desligamento geral do controlador: Resistência interna > 10 MΩ

Categoria	Especificação
<b>Saída de modulação de amplitude de pulso (PWM)</b> ←□	<p>Frequência: 500 Hz ±50 Hz Resolução: 43.200 Níveis Tensão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nível baixo: &lt; 0,5 V</li> <li>Nível elevado: &gt; 5,5 V</li> <li>Máximo: 6,85 V</li> </ul> <p>Impedância de saída: 100 Ω Intervalo nominal de temperatura: -40 a 70°C (-40 a 158°F) Intervalo de referência de temperatura: 15 a 30°C (59 a 86°F) Precisão do ciclo de atividade (5 a 95%): 0,25 % dentro do intervalo de referência de temperatura. 0,2% de erro adicional da escala total a cada 10 °C (18 °F) fora do intervalo de referência. Exemplo: a 70 °C (158 °F), a precisão da saída de PWM é de 0,25% + 4 x 0,2% = 1,05% Tensão suportada: ±30 V CC</p>
<b>Entradas multifuncionais analógicas</b> 1/√→	<p><b>Entradas de corrente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A partir de transmissor ativo: 0 a 20 mA, 4 a 20 mA ou qualquer intervalo configurado entre 0 e 24 mA</li> <li>Precisão: 1% do intervalo selecionado</li> </ul> <p><b>Entradas de tensão (CC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-10 a 10 V, 0 a 10 V ou qualquer intervalo configurado entre -10 e 10 V</li> <li>Precisão: 1% do intervalo selecionado</li> </ul> <p>Tensão suportada: ±36 V CC</p>
<b>Conexões dos terminais</b>	<p>Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 22 a 12, padrão AWG)</p>
<b>Torques e terminais</b>	<p>Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos aos terminais: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)</p>
<b>Isolamento galvânico</b>	<p>Entre relés individuais e outras Entradas/Saídas: 2210 V, 50 Hz por 60 s Entre o compartilhamento de carga (load sharing) e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre os terminais 12 a 15 (saída analógica 1, saída de PWM) e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A saída analógica 1 e a saída de PWM são galvanicamente conectadas</li> </ul> <p>Entre os terminais 16 e 17 (saída analógica 2) e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre os terminais 18 a 21 (entradas analógicas) e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>As entradas analógicas 1 e 2 são conectadas galvanicamente</li> </ul>
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	<p>Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529</p>
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	224 g (0,5 lb)

### 3.3.7 Módulo GAM3.2 de Controle e Regulador Automático de Tensão (AVR)

Este módulo de Controle e Regulador Automático de Tensão (AVR) possui alimentação própria, duas saídas analógicas e uma saída com modulação de amplitude de pulso, cinco entradas digitais, uma saída de relé de status e quatro saídas de relés. Além do relé de status todas essas Entradas/Saídas são configuráveis.

O GAM3.2 tem microprocessador próprio. Se a alimentação do rack falhar, o GAM3.2 poderá continuar a ser usado para a operação manual se ele tiver sua alimentação própria, independente. Os terminais de alimentação incluem proteção para o

circuito contra picos de energia transitórios e surtos transitórios JEM177(design robusto). Esses terminais também incluem a medição de tensão da bateria.

## Terminais do GAM3.2

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome	
	1		Terra	Aterramento da estrutura	
	1		12 ou 24 V	Alimentação	
	2		Saída analógica de corrente ou tensão	GOV/AVR/ configurável	
	1		Saída de modulação de amplitude de pulso (PWM)	Saída de PWM	
	5		Entrada digital	Configurável	
	1		Saída de relé	Status do GAM3.2	
	4		Saída de relé	Configurável	

## GAM 3.2 - Especificações técnicas

Categoria	Especificação
<b>Alimentação auxiliar</b> 	<p>Tensão de entrada: 12 ou 24 V CC nominal (8 a 36 V CC, contínua)            Listado UL/cUL: 10 a 32,5 V CC            0 V CC por 50 ms quando provenientes de pelo menos 8 V CC (Desligamento do dispositivo de acionamento)            Consumo: Típico a 3 W, máximo de 5 W            Precisão de medição de tensão: <math>\pm 0,1</math> V (intervalo de medição de 8 a 36 V CC)            Proteção interna: fusíveis de 12 A (insubstituíveis). O tamanho do fusível é determinado de acordo com os requisitos de pico de energia            Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC            Protegido contra picos de energia por diodos TVS.</p> <p><b>Corrente da partida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitador de corrente da alimentação               <ul style="list-style-type: none"> <li>24 V: 0,6 A, no mínimo</li> <li>12 V: 1,2 A, no mínimo</li> </ul> </li> <li>Bateria: Sem limitação</li> </ul>
<b>Saídas analógicas multifuncionais</b> 	<p><b>Saída de corrente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quaisquer intervalos configurados entre -25 e 25 mA</li> <li>Precisão: 1% do intervalo selecionado (intervalo mínimo: 5 mA)</li> <li>Resolução: 16 bits</li> <li>Saída ativa (alimentação interna)</li> <li>Carga máxima: 400 <math>\Omega</math></li> </ul> <p><b>Saída de tensão (CC)</b></p>

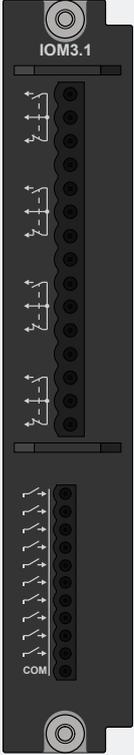
Categoria	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quaisquer intervalos configurados entre -10 e 10 V</li> <li>Precisão: 1% do intervalo selecionado (intervalo mínimo: 1 V)</li> <li>Resolução: 16 bits</li> <li>Carga mínima: 600 Ω. Resistência interna da saída de tensão: &lt; 1 Ω.</li> </ul> Tensão suportada: ±36 V CC Desligamento geral do controlador: Resistência interna > 10 MΩ
<b>Saída de modulação de amplitude de pulso (PWM)</b> 	Frequência: 500 Hz ±50 Hz Resolução: 43.200 Níveis Tensão: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nível baixo: &lt; 0,5 V</li> <li>Nível elevado: &gt; 5,5 V</li> <li>Máximo: 6,85 V</li> </ul> Impedância de saída: 100 Ω Intervalo nominal de temperatura: -40 a 70°C (-40 a 158°F) Intervalo de referência de temperatura: 15 a 30°C (59 a 86°F) Precisão do ciclo de atividade (5 a 95%): 0,25 % dentro do intervalo de referência de temperatura. 0,2% de erro adicional da escala total a cada 10 °C (18 °F) fora do intervalo de referência. Exemplo: a 70 °C (158 °F), a precisão da saída de PWM é de 0,25% + 4 x 0,2% = 1,05% Tensão suportada: ±30 V CC
<b>Entradas digitais</b> 	Entradas bipolares <ul style="list-style-type: none"> <li>ON (ligar): -36 a -8 V CC e 8 a 36 V CC</li> <li>OFF (desligado): -2 a 2 V CC</li> </ul> Duração mínima do pulso: 50 ms Impedância: 4,7 kΩ Tensão suportada: ±36 V CC
<b>Saída de relé (Status do GAM3.2)</b> 	Tipo de relé: Estado sólido Classificação elétrica e UL/cUL listado: 30 V CC e 1 A, resistivo Tensão suportada: ±36 V CC
<b>Saídas de relés</b> 	Tipo de relé: Eletromecânico Classificação elétrica e UL/cUL listado: 250 V CA ou 30 V CC e 6 A, resistiva; B300, operação de teste (B300 é uma especificação de limite de potência para cargas indutivas) Redução dos valores especificados para altitude de 2.000 até 4.000 m (6,562 a 13.123 ft): Máximo de 150 V CA, fase a fase Tensão suportada: 250 V CA
<b>Conexões dos terminais</b>	<b>Aterramento da estrutura e alimentação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Conexão elétrica: Cabo multifilar, 1,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 16 a 12, padrão AWG)</li> </ul> <b>Entradas analógicas, PWM, entradas digitais e relé de status:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminais: Plugue padrão 45°, 1,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 1,5 mm<sup>2</sup> (calibre 28 a 16, padrão AWG)</li> </ul> <b>Saídas de relés</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 22 a 12, padrão AWG)</li> </ul>
<b>Torques e terminais</b>	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos com o aterramento da estrutura e com os terminais da alimentação: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos com as entradas analógicas, PWM, entradas digitais e com os terminais de relé de status: 0,25 N·m (2,2 lb-pol) Conexão dos cabos com os terminais de saídas de relés: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)

Categoria	Especificação
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre a alimentação e outras I/Os: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre as entradas analógicas, PWM, entradas digitais, relé de status e outras entradas/saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s A saída analógica nos terminais 5 e 6 é conectada galvanicamente à saída de PWM (terminais 6 e 7). Entre grupos de relés e outras Entradas/Saídas: 2210 V, 50 Hz por 60 s
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	246 g (0,5 lb)

### 3.3.8 Módulo IOM3.1 de Entrada/Saída

O módulo de entrada/saída possui quatro saídas de relés de comutação e 10 entradas digitais. Todas essas Entradas/Saídas são configuráveis.

#### Terminais do IOM3.1

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome
	4		Saída de relé	Configurável
	10		Entrada digital	Configurável

#### Especificações técnicas do IOM3.1

Categoria	Especificação
<b>Saídas de relés</b> 	Tipo de relé: Eletromecânico Classificação elétrica e UL/cUL listado: 250 V CA ou 30 V CC e 6 A, resistiva; B300, operação de teste (B300 é uma especificação de limite de potência para cargas indutivas) Redução dos valores especificados para altitude de 3.000 até 4.000 m (9.842 a 13.123 ft): Máximo de 150 V CA, fase a fase Tensão suportada: 250 V CA
<b>Entradas digitais</b> 	Entradas bipolares

Categoria	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ON (ligar): -36 a -8 V CC e 8 a 36 V CC</li> <li>OFF (desligado): -2 a 2 V CC</li> </ul> Duração mínima do pulso: 50 ms Impedância: 4,7 kΩ Tensão suportada: ±36 V CC
<b>Conexões dos terminais</b>	<b>Saídas de relés:</b> Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm <sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 2,5 mm <sup>2</sup> (calibre 22 a 12, padrão AWG) <b>Entradas digitais:</b> Terminais: Plugue padrão 45°, 1,5 mm <sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,1 a 1,5 mm <sup>2</sup> (calibre 28 a 16, padrão AWG)
<b>Torques e terminais</b>	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos com os terminais de saídas de relés: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos com os terminais de entradas digitais: 0,25 N·m (2,2 lb-pol) Listado UL/cUL: para a conexão elétrica devem ser usados somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F).
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre grupos de relés e outras Entradas/Saídas: 2210 V, 50 Hz por 60 s Entre grupos de entradas digitais e outras Entradas/Saídas: 600 V, 50 Hz por 60 s
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	196 g (0,4 lb)

### 3.3.9 Módulo IOM3.2 de Entrada/Saída

O módulo de entrada/saída possui 4 saídas de relés, 4 multifuncionais saídas analógicas (incluindo 2 saídas de modulação de amplitude de pulso (PWM)), 4 entradas digitais, 4 entradas multifuncionais. Todas essas Entradas/Saídas são configuráveis.

A compensação interna para conexão fria não está disponível no IOM3.2

## Terminais do IOM3.2

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome
	4		Saída de relé	Configurável
	2		Saída analógica multifuncional (mA, V CC, PWM)	Configurável
	2		Saída analógica multifuncional (mA, V CC)	Configurável
	4		Entrada digital	Configurável
	4		Entrada analógica multifuncional (mA, V CC, RMI)	Configurável

## Especificações técnicas do IOM3.2

Categoria	Especificação
<b>Saídas de relés</b> 	<p>Tipo de relé: Relé de estado sólido</p> <p>Classificação elétrica e UL/cUL listado: 30 V CC e 6 A, resistiva; B300, operação de teste (B300 é uma especificação de limite de potência para cargas indutivas)</p> <p>Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC</p>
<b>Saídas analógicas multifuncionais</b> 	<p><b>Saída de corrente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: Qualquer intervalo configurado entre -25 e 25 mA CC</li> <li>Precisão: 1% do intervalo</li> <li>Resolução: 16 bits (<math>&lt; 2</math> uA / bit)</li> <li>Tipo: Saída ativa (alimentação interna)</li> <li>Carga: Máximo de <math>\pm 25</math> mA <math>\rightarrow</math> 400 <math>\Omega</math></li> </ul> <p><b>Saída de tensão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: Qualquer intervalo configurado entre -10 e 10 V CC</li> <li>Precisão: 1% do intervalo</li> <li>Resolução: 16 bits (<math>&lt; 0,7</math> mV / bit)</li> <li>Carga: Mínimo de <math>\pm 10</math> V <math>\rightarrow</math> 600 <math>\Omega</math></li> <li>Resistência interna, potência ON (ligada): <math>&lt; 1</math> <math>\Omega</math></li> <li>Resistência interna, potência OFF (desligada): <math>&gt; 10</math> M<math>\Omega</math></li> </ul> <p><b>Informações gerais para todas as saídas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taxa de atualização (máx.): 50 ms (entrada até saída)</li> <li>Tensão suportada: <math>\pm 36</math> V CC</li> </ul>
<b>Saídas analógicas multifuncionais de PWM</b> 	<p><b>Saída de PWM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo de frequência: 1 a 2500 Hz <math>\pm 5</math> Hz</li> <li>Precisão do ciclo de atividade (5 a 95%): 0,5 % dentro do intervalo de referência de temperatura.</li> </ul>

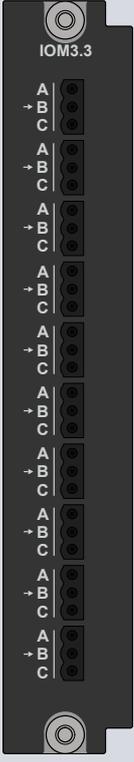
Categoria	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução: 12 bits (4096 passos)</li> <li>Tensão: Nível baixo: &lt; 0,5 V. Nível alto: &gt; ajustável de 1 a 10 V. Máximo: 10,2 V</li> <li>Impedância de saída: 25 Ω</li> </ul> <p><b>Informações gerais para todas as saída:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taxa de atualização (máx.): 50 ms (entrada até saída)</li> <li>Tensão suportada: ±36 V CC</li> </ul>
<b>Entradas digitais</b> 	<p>Entradas bipolares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ON (ligar): -36 a -8 V CC e 8 a 36 V CC</li> <li>OFF (desligado): -2 a 2 V CC</li> </ul> <p>Duração mínima do pulso: 50 ms  Impedância: 3,9 kΩ  Tensão suportada: ±36 V CC</p>
<b>Entradas analógicas multifuncionais</b> 	<p><b>Entradas digitais com detecção de ruptura de fio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entradas de contato seco, alimentação interna de 3 V CC</li> <li>Deteção de ruptura de fio com resistência máxima para deteção de ON (ligado): 100 Ω a 400 Ω</li> </ul> <p><b>Entradas de corrente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De transmissor ativo: 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA</li> <li>Precisão: ±10 uA ±0,25 % da leitura real</li> </ul> <p><b>Entradas de tensão (CC):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: ±10 V CC/ 0 a 10 V CC</li> <li>Precisão: ± 10 mV ±0,25 % da leitura real</li> </ul> <p><b>Entradas para medição de resistência (RMI), 2 fios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medição de resistência: 0 a 4,5 kΩ</li> <li>Precisão: ±1 Ω ±0,25 % de leitura real</li> </ul> <p><b>Entradas para medição de resistência (RMI), 1 fios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medição de resistência: 0 a 4,5 kΩ</li> <li>Precisão: ±2 Ω ±0,25 % de leitura real</li> </ul> <p><b>Pt100:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: -200 a 850 °C</li> <li>Precisão: ±1 °C ±0,25% de leitura real</li> </ul> <p><b>Pt1000:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: -200 a 850 °C</li> <li>Precisão: ±0,5 °C ±0,25% de leitura real</li> </ul> <p><b>Tipo, intervalo e precisão do termopar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E: -200 a 1000 °C ( ±2 °C ±0.25% de leitura real)</li> <li>J: -210 a 1200 °C ( ±2 °C ±0,25% de leitura real)</li> <li>K: -200 a 1372 °C ( ±2 °C ±0.25% de leitura real)</li> <li>N: -200 a 1300 °C ( ±2 °C ±0.25% de leitura real)</li> <li>R: -50 a 1768 °C ( ±2 °C ±0,25% de leitura real)</li> <li>S: -50 a 1768 °C ( ±2 °C ±0,25% de leitura real)</li> <li>T: -200 a 400 °C ( ±2 °C ±0.25% de leitura real)</li> </ul> <p><b>Observação:</b> recomendamos o cabo de par trançado e blindado para alcançar a especificação e a otimização da proteção contra ruídos (comunicação com fio).</p> <p><b>Informações gerais para todas as saída:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taxa de atualização (máx.): 50 ms (entrada até saída)</li> <li>Tensão suportada: ±36 V CC</li> <li>Todas as entradas analógicas multifuncionais possuem um terra em comum</li> </ul>

Categoria	Especificação
<b>Conexões dos terminais</b>	<b>Saídas de relés:</b> Terminais: Plugue padrão 45°, 2,5 mm <sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 2,5 mm <sup>2</sup> (calibre 22 a 14, padrão AWG) <b>Outras entradas:</b> Terminais: Plugue padrão 45°, 1,5 mm <sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,1 a 1,5 mm <sup>2</sup> (calibre 28 a 16, padrão AWG)
<b>Torques e terminais</b>	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos com os terminais de saídas de relés: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos com os terminais de entradas digitais: 0,25 N·m (2,2 lb-pol) Listado UL/cUL: para a conexão elétrica devem ser usados somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F).
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre grupos de relés e outras Entradas/Saídas: 2210 V, 50 Hz por 60 s Entre outros grupos de entradas e outras I/O(s): 600 V, 50 Hz por 60 s
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	188 g (0,4 lb)

### 3.3.10 Módulo IOM3.3 de Entrada/Saída

O módulo de Entrada/Saída possui 10 entradas analógicas multifuncionais. Todas essas Entradas/Saídas são configuráveis.

#### Terminais do IOM3.3

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome
	10	<b>A</b> → <b>B</b> <b>C</b>	Entradas analógicas multifuncionais (mA, V CC, RMI)	Configurável

#### Especificações técnicas do IOM3.3

Categoria	Especificação
<b>Entradas analógicas multifuncionais</b>	<b>Entradas digitais com detecção de ruptura de fio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entradas de contato seco, alimentação interna de 3 V CC</li> <li>Deteção de ruptura de fio com resistência máxima para deteção de ON (ligado): 100 Ω a 400 Ω</li> </ul>

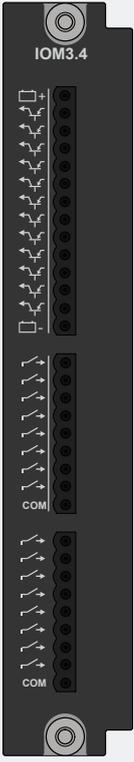
Categoria	Especificação
<p>A → B C</p>	<p><b>Entradas de corrente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De transmissor ativo: 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA</li> <li>Precisão: <math>\pm 10 \mu\text{A} \pm 0,25 \%</math> da leitura real</li> </ul> <p><b>Entradas de tensão (CC):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: <math>\pm 10 \text{ V CC} / 0 \text{ a } 10 \text{ V CC}</math></li> <li>Precisão: <math>\pm 10 \text{ mA} \pm 0,25 \%</math> de leitura real</li> </ul> <p><b>Entradas para medição de resistência (RMI), 2 ou 3 fios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medição de resistência: 0 a 4,5 k<math>\Omega</math></li> <li>Precisão: <math>\pm 1 \Omega \pm 0,25 \%</math> de leitura real*</li> </ul> <p><b>Entradas para medição de resistência (RMI), 1 fio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medição de resistência: 0 a 4,5 k<math>\Omega</math></li> <li>Precisão: <math>\pm 2 \Omega \pm 0,25 \%</math> de leitura real</li> </ul> <p><b>Pt100:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: -200 a 850 °C</li> <li>Precisão: <math>\pm 1 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real</li> </ul> <p><b>Pt1000:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: -200 a 850 °C</li> <li>Precisão: <math>\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real</li> </ul> <p><b>Tipo, intervalo e precisão do termopar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E: -200 a 1000 °C ( <math>\pm 2 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real)</li> <li>J: -210 a 1200 °C ( <math>\pm 2 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real)</li> <li>K: -200 a 1372 °C ( <math>\pm 2 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real)</li> <li>N: -200 a 1300 °C ( <math>\pm 2 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real)</li> <li>R: -50 a 1768 °C ( <math>\pm 2 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real)</li> <li>S: -50 a 1768 °C ( <math>\pm 2 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real)</li> <li>T: -200 a 400 °C ( <math>\pm 2 \text{ °C} \pm 0,25\%</math> de leitura real)</li> </ul> <p><b>Observação:</b> recomendamos o cabo de par trançado e blindado para alcançar a especificação e a otimização da proteção contra ruídos (comunicação com fio).</p> <p><b>Informações gerais para todas as entradas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensão suportada: <math>\pm 36 \text{ V CC}</math></li> </ul>
<p><b>Compensação interna para conexão fria (CJC)</b></p>	<p><b>Sensor de temperatura interna:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: 0 a 70 °C <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisão: <math>\pm 1,0 \text{ °C}</math></li> </ul> </li> <li>Intervalo: -40 a 0 °C <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisão: <math>\pm 2,0 \text{ °C}</math></li> </ul> </li> </ul> <p><b>Compensação matemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se nenhum canal for configurado como 4-20 mA <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisão: <math>\pm 1,0 \text{ °C}</math></li> </ul> </li> <li>Se nenhum canal for configurado como 4-20 mA <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisão: <math>\pm 1,5 \text{ °C}</math></li> </ul> </li> </ul> <p>Se for necessário ter os canais de 4-20 mA no mesmo cartão, recomendamos o uso dos canais superiores para 4-20 mA e os inferiores para TCs.</p> <p><b>Precisão interna para conexão fria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calor dissipado por fontes de calor próximas podem levar a erros nas medições do termopar, aquecendo os terminais do IOM3.3 para uma temperatura distinta da do sensor de compensação de conexão fria. O gradiente térmico nos terminais pode fazer com que terminais de diferentes canais do IOM3.3 fiquem em temperaturas diferentes, o que leva a erros de precisão e afeta a precisão relativa entre os canais.</li> </ul>

Categoria	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>As especificações de precisão de medição de temperatura incluem erros causados pelo gradiente térmico nos terminais do IOM3.3 para configurações em que os terminais do IOM3.3 ficam voltados para frente ou para cima.</li> </ul>
<b>Conexões dos terminais</b>	Terminais: Plugue padrão 45°, 1,5 mm <sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,1 a 1,5 mm <sup>2</sup> (calibre 28 a 16, padrão AWG)
<b>Torques e terminais</b>	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos com os terminais de saídas de relés: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos fios com os terminais de entrada: 0,25 N·m (2,2 lb-pol) Listado UL/cUL: para a conexão elétrica devem ser usados somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F).
<b>Isolamento galvânico</b>	Todas as 10 entradas multifuncionais possuem um terra em comum Isolamento galvânico do suporte: 600 V, 50 Hz por 60 s
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	164 g (0,4 lb)

### 3.3.11 Módulo IOM3.4 de Entrada/Saída

O módulo de entrada/saída possui 12 saídas digitais e 16 entradas digitais. Todas essas Entradas/Saídas são configuráveis.

#### Terminais do IOM3.4

Módulo	Número	Símbolo	Tipo	Nome
	12		Saída digital	Configurável
	16		Entrada digital	Configurável

#### IOM3.4 – Especificações técnicas

Categoria	Especificação
<b>Saídas digitais</b> 	Tipo de transistor: PNP Tensão de alimentação: 12 ou 24 V CC nominal, máximo de 36 V CC (relativo ao comum) Corrente máxima (por saída) <55 °C: 250 mA; > 55 °C: 200 mA Corrente de fuga: 1 µA típico, 100 µA máximo (dependente de temperatura) Tensão de saturação: Máximo de 0,5 V

Categoria	Especificação
	Fusível não substituível de 4 A Tensão suportada: ±36 V CC Protegido contra picos de energia por diodos TVS. Proteção contra curto-circuito Proteção contra inversão de polaridade Diodo antiparalelo interno
<b>Entradas digitais</b> ↗→	Entradas bipolares <ul style="list-style-type: none"> <li>• ON (ligar): -36 a -8 V CC e 8 a 36 V CC</li> <li>• OFF (desligado): -2 a 2 V CC</li> </ul> Duração mínima do pulso: 50 ms Impedância: 4,7 kΩ Tensão suportada: ±36 V CC
<b>Conexões dos terminais</b>	Terminais: Plugue padrão 45°, 1,5 mm <sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,1 a 1,5 mm <sup>2</sup> (calibre 28 a 16, padrão AWG)
<b>Torques e terminais</b>	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos aos terminais: 0,25 N·m (2,2 lb-pol) Listado UL/cUL: para a conexão elétrica devem ser usados somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F).
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre grupos: 600 V, 50 Hz por 60 s
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529
<b>Dimensões</b>	L×H×D: 28 × 162 × 150 mm (1,1 × 6,4 × 5,9 pol)
<b>Peso</b>	175 g (0,4 lb)

### 3.3.12 Módulo PCM3.1 de comunicação e do processador

O módulo do processador e de comunicação tem o microprocessador da rede do controlador, o qual contém e executa o software da aplicação do controlador. Inclui o interruptor da Ethernet para gerenciar as conexões de Ethernet do controlador, com cinco conexões Ethernet 100BASE-TX. Possui um LED que indica *Autoverificação OK*.  LED. Tem ainda dois conjuntos de terminais de CAN bus e cartão SD. O PCM3.1 faz a sincronização de tempo com um servidor NTP.

## Terminais do PCM3.1

Módulo	Número	Símbolo	LED	Tipo	Nome
	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem comunicação</li> <li>● <b>Verde:</b> comunicação conectada</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> comunicação ativa</li> </ul>	Ethernet (RJ45)	Rede externa e Rede DEIF Luzes LED na parte dianteira do módulo de hardware. Duas das conexões no topo do módulo de hardware, um na frente e dois na parte inferior.
	2	H, CAN-A, L H, CAN-B, L	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem comunicação</li> <li>● <b>Verde:</b> Conexão à CAN</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> Comunicação ativa via CAN</li> </ul>	Conexão CAN bus	CAN bus
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> Autoverificação não OK</li> <li>● <b>Verde:</b> Autoverificação OK</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> em modo de Manutenção</li> </ul>		
	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Off (desligado):</b> sem acesso</li> <li>● <b>Verde piscante:</b> ler ou gravar em cartão SD</li> </ul>	Cartão SD (nível industrial) *	Memória externa

**OBSERVAÇÃO** \*Para cumprir com as especificações de temperatura e de EMC, é necessário utilizar cartões SD de nível industrial.

## PCM3.1 – Especificações técnicas

Categoria	Especificação
<b>Terminais CAN</b>	Tensão suportada: ±24 V CC
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre a CAN A e outras E/Ss: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre a CAN B e outras E/Ss: 600 V, 50 Hz por 60 s Entre as portas Ethernet e outras E/Ss: 600 V, 50 Hz por 60 s
<b>RTC</b>	Relógio em tempo real com bateria de lítio substituível (substituição recomendável a cada 5 anos).
<b>Conexões de comunicação</b>	Terminais de comunicação CAN: Plugue padrão 45°, 1,5 mm <sup>2</sup> Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 1,5 mm <sup>2</sup> (calibre 28 a 16, padrão AWG) Rede DEIF: RJ45. Utilize um cabo Ethernet que atenda ou exceda as especificações de blindagem dupla SF/UTP, categoria CAT 5e. 100BASE-TX.
<b>Torques e terminais</b>	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Conexão dos cabos aos terminais: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)
<b>Processador</b>	CPU PowerPC, 400 MHz e 32 bits
<b>Memória</b>	256 MB
<b>Armazenamento</b>	512 MB
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Não instalada: Sem classificação de proteção Instalada no gabinete: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529

Categoria	Especificação
Dimensões	L×H×D: 36,8 × 162 × 150 mm (1,4 × 6,4 × 5,9 pol)
Peso	214 g (0,5 lb)

### 3.3.13 Módulo cego

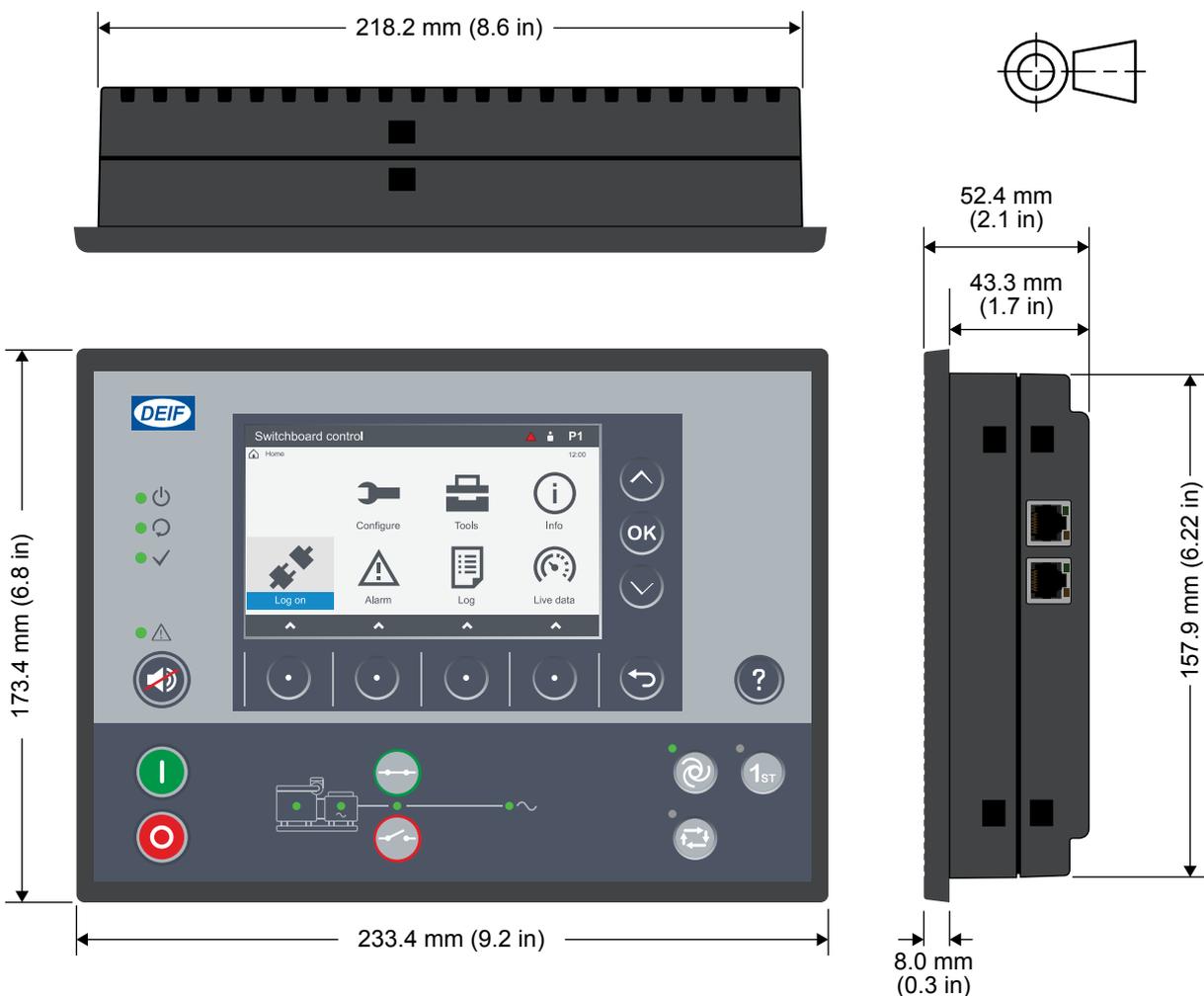
É necessário usar um módulo cego para encerrar cada slot vazio do rack.

#### Módulo cego - Especificações técnicas

Categoria	Especificação
Torque de aperto	Parafusos da placa dianteira do módulo: 0,5 N·m (4,4 lb-pol)
Dimensões	L×H×D: 28 × 162 × 18 mm (1,1 × 6,4 × 0,7 pol)
Peso	44 g (0,1 lb)

## 3.4 Especificações da unidade de display DU 300

### 3.4.1 Unidade de display DU 300



#### Especificações de peso e dimensões

Categoria	Especificações
Dimensões	L×H×D: 233,4 × 173,4 × 52,4 mm (9,2 × 6,8 × 2,1 pol)(estrutura externa)

Categoria	Especificações
	Corte do painel (L x A): 220 x 160 mm (8,7 x 6,3 pol)
Peso	835 g (1,8 lb)

### Especificações técnicas

Categoria	Especificações
<b>Proteção contra acesso ao interior do dispositivo</b>	Da parte dianteira: Nível de vedação IP65, de acordo com a norma IEC/EN 60529 Da parte traseira: Nível de vedação IP20, de acordo com a norma IEC/EN 60529
<b>UL/cUL Listado</b>	Tipo - dispositivo completo, tipo aberto - 1
<b>Aterramento da estrutura</b> 	Tensão suportada: tensão de $\pm 36$ V CC no terminal positivo (1) e no terminal negativo (2) da fonte de alimentação
<b>Fonte de alimentação</b> 	Tensão de entrada: 12 ou 24 V CC nominal (8 a 36 V CC, contínua) Listado UL/cUL: 10 a 32,5 V CC 0 V CC por 50 ms quando provenientes de pelo menos 8 V CC (Desligamento do dispositivo de acionamento) Consumo: Típico a 4 W, máximo de 12 W Proteção interna: fusível de 12 A de ação retardada (não substituível), sendo que o tamanho do fusível é determinado pelos requisitos de pico de energia) Tensão suportada: $\pm 36$ V CC Protegido contra picos de energia por diodos TVS.  <b>Corrente da partida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitador de corrente da alimentação <ul style="list-style-type: none"> <li>24 V: 2,1 A, no mínimo</li> <li>12 V: 4,2 A, no mínimo</li> </ul> </li> <li>Bateria: Sem limitação</li> </ul>
<b>Saída de relé</b> 	Tipo de relé: Eletromecânico Classificação elétrica e UL/cUL listado: 30 V CC e 1 A, resistivo Tensão suportada: $\pm 36$ V CC
<b>Saída de relé</b> 	Tipo de relé: Estado sólido Classificação elétrica e UL/cUL listado: 30 V CC e 1 A, resistivo Tensão suportada: $\pm 36$ V CC
<b>Conexões dos terminais</b>	<b>Aterramento da estrutura e alimentação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminais: Plugue padrão, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Conexão elétrica: Cabo multifilar, 1,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 16 a 12, padrão AWG)</li> </ul> <b>Outras conexões:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminais: Plugue padrão, 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>Conexão elétrica: Cabo multifilar, 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (calibre 22 a 12, padrão AWG)</li> </ul>
<b>Conexões de comunicação</b>	Rede DEIF: RJ45. Utilize um cabo Ethernet que atenda ou exceda as especificações de blindagem dupla SF/UTP, categoria CAT 5e, 100BASE-TX.
<b>Torques e terminais</b>	Grampos sargentos para fixação da unidade de display: 0,15 N·m (1,3 lb-pol) Conexão dos cabos aos terminais: 0,5 N·m (4,4 lb-pol) Listado UL/cUL: Conexão elétrica - deve ser usado somente condutores de cobre para temperaturas de 90 °C (194 °F)
<b>Isolamento galvânico</b>	Entre os plugues de alimentação, grupos de relés e da rede: 600 V, 50 Hz por 60 s

## 3.5 Especificações de acessórios

### 3.5.1 Cabo Ethernet

O cabo Ethernet conecta a unidade de display ao controlador ou conecta os controladores uns aos outros. O cabo Ethernet da DEIF atende às especificações técnicas abaixo.

<b>Categoria</b>	<b>Especificação</b>
<b>Tipo de cabo</b>	Cabo de extensão blindado, blindagem dupla SF/UTP, categoria CAT 5e
<b>Temperatura</b>	Instalação fixa: -40 a 80 °C (-40 a 176 °F) Instalação flexível: -20 a 80 °C (-4 a 176 °F)
<b>Raio de curvatura mínima (recomendada)</b>	Instalação fixa: 25,6 mm (1,01 pol) Instalação flexível: 51,2 mm (2,02 pol)
<b>Comprimento</b>	2 m (6,6 ft)
<b>Peso</b>	~110 g (4 oz)

## 4. Pedidos

### 4.1 Módulos para configuração do controlador

A tabela a seguir lista os acessórios/peças/peças sobressalentes de um controlador PPM 300.

Módulo	Terminais	Comentário	Item n.º
R7.1	-	Suporte com 7 slots para uso como controlador ou suporte de expansão.	2912990240.09
R4.1	-	Suporte com 4 slots para uso como controlador ou suporte de expansão.	2912990240.41
PSM3.1	<b>Módulo de alimentação (suporte principal)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x fonte de alimentação</li> <li>3 saídas de x relé, sendo 2 configuráveis</li> <li>2 portas de comunicação EtherCat com RJ45</li> </ul>	Para uso no suporte do controlador.	2912990240.07
PSM3.2	<b>Módulo de alimentação (suporte de expansão)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x fonte de alimentação</li> <li>3 saídas de x relé, sendo 2 configuráveis</li> <li>2 portas de comunicação EtherCat com RJ45</li> </ul>	Para uso em suportes de expansão.	2912990240.42
ACM3.1	<b>Tensão em CA e os módulo de corrente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 x medições de tensão trifásica</li> <li>1, medições de corrente trifásica e 4ª corrente</li> </ul>	Somente um módulo de ACM3.1 é permitido por controlador (incluindo as suportes de expansão).	2912990240.03
ACM3.2	<b>Módulo de corrente diferencial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x medição de corrente trifásica – lado do consumidor</li> <li>1 x Medição de corrente trifásica – lado do neutro</li> </ul>	Somente um módulo de ACM3.2 é permitido por controlador (incluindo as suportes de expansão).	2912990240.40
IOM3.1	<b>Módulo de Entrada/Saída</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 relés de comutação</li> <li>10 x Entradas digitais</li> </ul>		2912990240.05
IOM3.2	<b>Módulo de Entrada/Saída</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 saídas de relés</li> <li>2× Saídas analógicas multifuncionais (mA, V CC, PWM)</li> <li>2× Saídas analógicas multifuncionais (mA, V CC)</li> <li>4 entradas digitais</li> <li>4 Entradas analógicas multifuncionais mA, V CC, RMI)</li> </ul>		2912990240.44
IOM3.3	<b>Módulo de Entrada/Saída</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>10 x Entradas analógicas multifuncionais mA, V CC, RMI)</li> </ul>		2912990240.45
IOM3.4	<b>Módulo de Entrada/Saída</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>12 x Saídas do transístor</li> <li>16 x Entradas digitais</li> </ul>		2912990240.25
EIM3.1	<b>Módulo de interface do motor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x fonte de alimentação</li> <li>4 x saídas de relés (1 com detecção de ruptura de fio)</li> <li>4 x Entradas digitais</li> <li>1 x Entrada de MPU</li> </ul>	São permitidos três módulos de EIM3.1, no máximo, por controlador (incluindo as unidades de expansão).	2912990240.04

Módulo	Terminais	Comentário	Item n.º
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x entrada W</li> <li>• 3 x entradas analógicas de corrente/resistência</li> </ul>		
GAM3.1	<b>Módulo de controle e Regulador Automático de Tensão (AVR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 saídas de relés</li> <li>• 2 x saídas analógicas de corrente/tensão</li> <li>• 1 x Saída de PWM</li> <li>• 2 x entradas analógicas de corrente/tensão</li> </ul>	São permitidos três módulos de GAM3.1 e/ou de GAM3.2, no máximo, por controlador (incluindo as unidades de expansão).	2912990240.06
GAM3.2	<b>Módulo de controle e Regulador Automático de Tensão (AVR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x fonte de alimentação</li> <li>• 2 x saídas analógicas de corrente/tensão</li> <li>• 1 x Saída de PWM</li> <li>• 5 x Entradas digitais</li> <li>• 5 x saídas de relés</li> </ul>	São permitidos três módulos de GAM3.1 e/ou de GAM3.2, no máximo, por controlador (incluindo as unidades de expansão).	2912990240.26
PCM3.1	<b>Módulo de comunicação e do processador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 portas de comunicação Ethernet</li> <li>• 2 conexões via CAN bus</li> <li>• 1 slot para cartão SD</li> </ul>		2912990240.46
Cego	Módulo cego	Não pode ficar entre os módulos opcionais e o PSM3.1.	2912990240.08
Cego pequeno	Módulo cego pequeno	Uma unidade necessária para o suporte de expansão	2912990240.43
Cabo de extensão blindado	-	SF/UTP CAT5e	2912990240.14
Blocos de terminais	Blocos de terminais para Multi-line 300		2912990240.38

## 5. Informações legais

### 5.1 Aviso legal e Direitos autorais

#### Software aberto

Este produto contém software aberto licenciado sob, por exemplo, a GNU General Public License (GNU GPL) e GNU Lesser General Public License (GNU LGPL). Para obter o código fonte desse software, entre em contato com a DEIF através de e-mail para support@deif.com. A DEIF se reserva o direito de cobrar pelo custo do serviço.

#### Marcas comerciais

DEIF, "power in control" e o logotipo da DEIF são marcas comerciais da DEIF A/S.

Bonjour® é uma marca comercial registrada da Apple, Inc. nos Estados Unidos da América e em outros países.

Adobe®, Acrobat® e Reader® são marcas registradas ou marcas comerciais da Adobe Systems incorporadas nos Estados Unidos e/ou em outros países.

CANopen® é uma marca comercial comunitária registrada da CAN in Automation e.V. (CiA).

SAE J1939® é uma marca comercial registrada da SAE International®.

EtherCAT®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, são marcas comerciais ou marcas comerciais registradas, licenciadas pela Beckhoff Automation GmbH, Alemanha.

Modbus® é uma marca comercial registrada da Schneider Automation Inc.

Windows® é uma marca comercial registrada da Microsoft Corporation nos Estados Unidos e em outros países.

Todas as marcas registradas são de propriedade de seus respectivos proprietários.

#### Direitos autorais

© Copyright DEIF A/S. Todos os direitos reservados.

#### Número do documento anterior

Este documento anteriormente tinha o número do documento: 4921240464

#### Aviso legal

A DEIF A/S se reserva o direito de alterar o conteúdo deste documento sem aviso prévio.

A versão em inglês deste documento contém sempre as informações mais recentes e atualizadas sobre o produto. A DEIF não se responsabiliza pela acuidade das traduções. Além disso, as traduções podem não ser atualizadas ao mesmo tempo que o documento em inglês. Se houver discrepâncias, a versão em inglês prevalecerá.