iE 350 Marine

4921240657-K

インテリジェントエネルギーコントローラー

データシート

Improve Tomorrow



1. インテリジェントエネルギーコントローラー

1.1 コントローラーについて **4**
1.1.1 ライセンスとサポートされている機能 4
1.1.2 コントローラーの種類について 4
1.1.3 ハードウェアモジュールについて 5
1.1.4 ソフトウェアバージョン 5
1.1.5 ディスプレイレイアウト 6
1.1.6 エミュレーション 6
1.2 機能および特長 **7**
1.2.1 ソフトウェアライセンス 7
1.2.2 一般的な機能と特長 7
1.3 警報および保護 **14**
1.3.1 交流（AC）保護 14
1.4 アプリケーション **17**
1.4.1 アプリケーション 17
1.4.2 拡張ラック機能 18
1.5 互換性のある製品 **18**
1.5.1 DEIF デジタル電圧コントローラ(DVC) 18
1.5.2 追加の入力および出力 19
1.5.3 その他の設備 20

2. 技術仕様

2.1 寸法 **21**
2.1.1 iE 7 ディスプレイ 21
2.1.2 ラック R4.1 22
2.1.3 ラック R7.1 23
2.2 機械仕様 **24**
2.2.1 iE 7 ディスプレイ 24
2.2.2 ラック R7.1 または R4.1 24
2.3 環境仕様 **26**
2.3.1 iE 7 ディスプレイ 26
2.3.2 ラック R4.1 および R7.1 26
2.4 ハードウェアモジュール **27**
2.4.1 電源モジュール PSM3.1(コントローラ) 27
2.4.2 電源モジュール PSM3.2 (拡張) 28
2.4.3 交流電流モジュール ACM3.1 30
2.4.4 差動電流モジュール ACM3.2 31
2.4.5 エンジンインターフェースモジュール EIM3.1 33
2.4.6 ガバナおよび AVR モジュール GAM3.1 36
2.4.7 ガバナおよび AVR モジュール GAM3.2 38
2.4.8 入出力モジュール IOM3.1 40
2.4.9 入出力モジュール IOM3.2 41
2.4.10 入出力モジュール IOM3.3 43
2.4.11 入出力モジュール IOM3.4 45
2.4.12 プロセッサおよび通信モジュール PCM3.3 47
2.4.13 ブラインドモジュール 48
2.4.14 小型ブラインドモジュール 48
2.5 コントローラーまたは拡張ラック **49**
2.5.1 ラック R4.1 49
2.5.2 ラック R7.1 49

2.6 iE 7 ディスプレイ **50**
2.6.1 ターミナル接続 50
2.6.2 電気仕様 50
2.6.3 通信仕様 50
2.7 付属品 **52**
2.7.1 USB タイプ A - タイプ C ケーブル 52
2.7.2 DisplayPort cable 52
2.7.3 Ethernet ケーブル 52
2.8 承認 **52**
2.9 サイバーセキュリティ **53**

3. 法的情報

3.1 免責事項および著作権 **54**

1. インテリジェントエネルギーコントローラー

1.1 コントローラーについて

1.1.1 ライセンスとサポートされている機能

この文書に示されているサポートされる機能は、インストールされているソフトウェアライセンスに依存します。

標準ライセンスは、同期とロードシェア、サポートを含む **Core** ライセンスです。あるいは、電源管理機能とサポートを含む **Power management** ライセンスを選択することもできます。

例

パワーマネジメントライセンスを持つコントローラーは、パワーマネジメントシステムに含めることができます。電源管理システムには、多数のコントローラーが含まれることがあります。コントローラーは連携して効果的な電力管理を保証します。これには、負荷依存の起動と停止、発電機の優先順位順序の設定、大容量消費者の管理、必要に応じた非必須負荷の遮断などが含まれる場合があります。

1.1.2 コントローラーの種類について

、iE 350 は、汎用性の高いモジュラー設計の・船舶用のコントローラーです。その設計により、お客様のニーズに合わせた設置構成が可能です。

提供ハードウェアのバージョン：

- **iE 350 Marine (Base)**:DIN レール取付、またはバックパネルへの固定取付（180°回転）を行うベース取付タイプ。

広範な制御・保護・監視機能。適用範囲は、発電機の制御・保護から、高度に設計された電力管理ソリューションまで多岐にわたります。

サポートされている機能は、インストールされているソフトウェアライセンスに依存します。

各コントローラーには、工場出荷時にタイプが割り当てられています。コントローラーのタイプは、アプリケーションの単線結線図で確認できます。

コントローラータイプ	制御・保護対象
発電機セットコントローラー	原動機、発電機、発電機遮断器。
非常用発電機セットコントローラー*	非常用原動機、非常用発電機、および発電機遮断器および母線連絡遮断器の両方。 各システムに設置できる Emergency generator controller（非常用発電機コントローラー）は 1 台のみです。
ハイブリッドコントローラー	電源を備えたインバータおよび遮断器。
母線連絡遮断器コントローラー	母線連絡遮断器。
Shaft generator controller （軸発電機コントローラー）	軸発電機が接続されたシステム。
Shore connection controller（陸電接続コントローラー）	陸電接続時のシステムおよび陸電接続遮断器。

注記 * Emergency genset controller は、Power management ライセンスでのみ利用可能です。

1.1.3 ハードウェアモジュールについて

ハードウェアモジュールは、R7.1 または R4.1 ラックのいずれかに挿入するプリント基板です。モジュールのタイプに応じて、AC または他の測定値、入力、出力を提供し、通信指示を与えることができます。

コントローララック

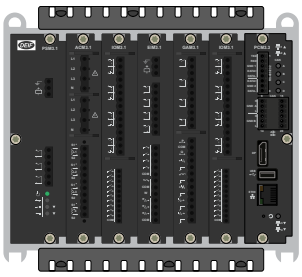
R4.1



モジュール

1 PSM3.1
2 モジュール選択
1 PCM3.3

R7.1

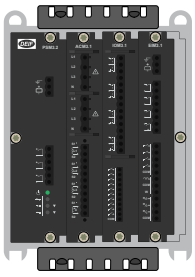


モジュール

1 PSM3.1
5 モジュール選択
1 PCM3.3

増設ラック(EtherCAT)

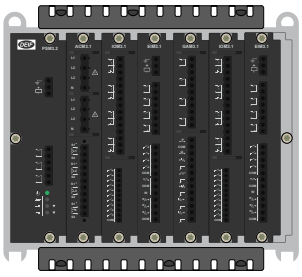
R4.1



モジュール

1 PSM3.2
3 モジュール選択
1 小型ブラインドモジュール

R7.1



モジュール

1 PSM3.2
6 モジュール選択
1 小型ブラインドモジュール

ハードウェアモジュール機能:

- ラックへの配置の柔軟性。
- オンサイトでの追加、交換、または削除。
- 自動認識
- 設定可能な入出力機能(デジタルおよびアナログ):
  - デジタル入力機能:オペレータまたは第三者機器からのコマンド、設定変更、操作情報。
  - デジタル出力機能:アラームステータス、サードパーティ製機器へのコマンド、操作情報。
  - アナログ入力機能:外部設定値、運転情報、監視バイナリ入力。
  - アナログ出力機能:規定*、運転情報。

注記 * 特定のタイプのコントローラでのみ使用できます。

使用中はすべてのスロットをカバーし、未使用のスロットをカバーするためにブラインドモジュールを使用することができます。

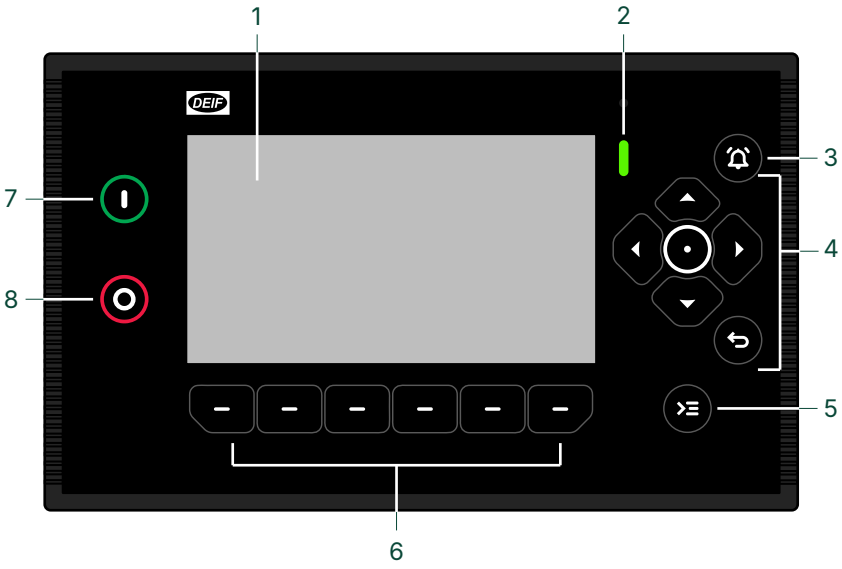
1.1.4 ソフトウェアバージョン

本書の情報は、以下のソフトウェアバージョンに関連しています：

ソフトウェア	詳細	バージョン
iE 350 マリンコア iE 350 船舶用電源管理	コントローラーアプリケーション	2.0.18.x
CODESYS ライブラリ	CODESYS	2.0.18.x
PICUS	PC ソフトウェア	1.0.27.x

1.1.5 ディスプレイレイアウト

ベースマウント型コントローラーは、ディスプレイの有無にかかわらず動作しますが、iE 7 ディスプレイを使用することをお勧めします。ディスプレイは、コントローラーへのオペレーターのインターフェースです。



No.	項目	注記
1	ディスプレイ画面	7 インチ カラータッチスクリーン。
2	ステータス LED	状態表示用マルチカラー LED
3	通知センターボタン	警報ホーンを消音(出力を無効化)し、**通知センター**を開き、アラームとイベントを表示します。
4	ナビゲーションボタン	上下左右の矢印
	Enter ボタン	選択を確定します。
	Back ボタン	• 前のページに戻ります。 • メニューを表示します。 • 長押し：ダッシュボードに変更
5	コントロールセンターボタン	**コントロールセンター**を開きます。
6	構成可能なボタン	ボタンは、物理ボタンまたは画面上のソフトキーを押すことで有効にできます。*
7	Start ボタン	手動運転またはローカル運転では、対象設備を起動します。
8	Stop ボタン **	手動運転またはローカル運転では、対象設備を停止します。

注記
* ダッシュボードページを作成、コピー、変更して、さまざまな機能をボタンに割り当てることができます(PICUS と Display designer を使用)。
** 2 回押しでクールダウン処理をオーバーライドします。設定されている場合、もう一度押すと **Idle run（アイドル運転）**がキャンセルされます。一部の海事船級協会では、アイドル運転が許可または承認されない場合があります。

1.1.6 エミュレーション

iE 350 には、アプリケーションの機能を検証および試験するためのエミュレーションツールが含まれています。たとえば、プラントモードおよびロジック、遮断器処理、陸電および発電機の運転などの機能です。

アプリケーションエミュレーションは、トレーニング、プラント要件のカスタマイズ、およびセットアップまたは検証が必要な基本機能の試験に有用です。

1.2 機能および特長

1.2.1 ソフトウェアライセンス

サポートされる機能は、インストールされているソフトウェアライセンスによって 異なります。

標準ライセンスは、同期、負荷分散、およびサポートを提供する **Core** ライセンスです。あるいは、**Power management** ライセンスを選択することもできます。これには、電力管理機能とサポートが含まれます。

1.2.2 一般的な機能と特長

モジュール式で構成可能な設計	
取り付け	• **iE 350 Marine (Base)** ベースマウント型 • **iE 7 ディスプレイ** HMI ディスプレイ
ディスプレイ	**iE 7 ディスプレイ** • ベース取り付け用
新しいディスプレイ – 簡単取り付け	ディスプレイのパネル開口寸法は、DEIF DU 300 と同一です。
拡張が容易	シリーズ 300 の各種モジュールおよび拡張ラック。

負荷制御機能	
制御モード	LOCAL(ディスプレイのプッシュボタンからのコマンド) REMOTE (デジタル入力、PICUS、Modbus、CustomLogic、CODESYS からのコマンド)
負荷制御	DEIF ネットワーク Ethernet 経由の通信。 Genset コントローラは、同じ負荷分散を持つことができます。 Genset コントローラは、非対称的な負荷分散を実行できます。 Genset コントローラは、Main と BTB コントローラを同期/非同期化できます。 外部ブレーカー位置フィードバック。 負荷分散バスバー部(リングバスバー部を含む)の自動検出

Power management 機能	

制御モード	• AUTO モード：
	  ◦ 自動 Power management
	  ◦ 負荷に応じた発電機セットの自動始動と停止
	  ◦ 自動同期・除荷、および遮断器制御
	• MANUAL モード：
	  ◦ オペレーター指令時のみ運転
	  ◦ オペレーター操作による同期と除荷。
	  ◦ 発電機セットの始動/停止および遮断器の開閉を制御するためのディスプレイ。
	  ◦ ユーザーが設定したダッシュボードのソフトキーを表示します。
	制御モード(AUTO/MANUAL)をディスプレイ、PICUS、または Modbus から変更。

Power management 運用	Ethernet ベースの Power management ：
	• 以下の設備における、合計最大 32 台までの遮断器付きアセットコントローラーに対応：
	  ◦ 原動機・発電機（発電機セット）
	  ◦ 陸上接続
	  ◦ 軸発電機
	  ◦ ハイブリッドコントローラー
	  ◦ 母線連絡遮断器コントローラー

Power management 機能	
	• 非常用発電機コントローラーは最大 1 台。 Ethernet ネットワークの冗長化が可能です。

信頼出来る電力	• 全停電（ブラックアウト）防止
	  ◦ 予防的な発電機セット/インバータ起動（自動またはオペレーター操作）
	  ◦ 遮断器開放前の除荷。
	  ◦ 過負荷や全停電を引き起こす場合、発電機セット/インバータ遮断器は開放しません。
	• 高速負荷低減。
	• 全停電後の復旧動作を設定可能。

負荷制御	コントローラー間の負荷制御は最大 32 アセット。
	• 負荷移行（同期、除荷、負荷分担用)
	• 負荷依存始動（2 組のパラメータが使用可能）
	  ◦ 例：通常始動と高速始動（利用可能な電力が低い場合）
	  ◦ 判定基準：有効電力/皮相電力、または公称電力比率
	• 負荷依存停止（2 組のパラメータが使用可能）
	  ◦ 例：通常停止、より高速な停止（利用可能電力が高い場合）
	  ◦ 判定基準：有効電力/皮相電力、または公称電力比率
	• Power management システムは制御設定値を演算
	  ◦ （システム構成、コントローラーモード、および負荷分担に基づく)。
	  ◦ 周波数、有効電力、電圧、力率、および/または無効電力
	• 外部アナログ入力を制御設定値として使用可能。
	発電機コントローラーは大容量負荷（HC）を接続または切り離し可能。
	発電機コントローラーは、非重要負荷（NEL）を接続または切り離し可能。
	外部遮断器位置フィードバック。
	負荷分担母線セクションの自動検出（リング母線を含む)。

優先度の選択	• 最優先度の設定
	• 手動
	  ◦ ユーザー構成によるダッシュボードのソフトキー、デジタル入力、または Modbus を設定
	  ◦ 優先度切替遅延
	• デジタル入力または CustomLogic による、発電機セットの最下位優先度設定
	• 動的（最初に接続された発電機セットを最優先とする）
	• 運転時間（総積算またはトリップカウンタ）

大容量負荷管理	• コントローラー 1 台あたり、固定負荷（一定負荷）および/または可変負荷の大容量負荷を最大 6 まで設定可能。 • 事前にプログラムされた大容量負荷管理シーケンス(設定可能なパラメータ付き) • 大容量負荷設備からのデジタルまたはアナログフィードバック。*
母線セクションの管理	• 各セクションに Power management ルールを設定可能。 • コントローラーあたり最大 4 台の外部制御遮断器* ◦ 母線連絡遮断器および/または陸電接続遮断器。 • リング母線。

負荷分担	• 有効電力(kW)負荷分担(GOV)
	• 無効電力(kvar)負荷分担(AVR)
	• 発電機セット間の負荷分担：
	  ◦ DEIF ネットワーク経由
	• 各母線セクションの負荷分担オプション：
	  ◦ 均等負荷分担(対称)。
	  ◦ 発電機セットの非対称 P 負荷分担。

Power management 機能	
	◦ 発電機セットの非対称 Q 負荷分担。 ◦ 必要に応じて一定放電を構成可能で、必要に応じて発電機セット始動ができる、非対称負荷分担を備えた HYBRID インバータ。 ◦ 軸発電機をベース電源として、発電機セット側は非対称に負荷分担。 ◦ 陸電をベース電源として、発電機セット側は非対称に負荷分担。 ◦ 1 台の発電機セットをベース電源として、その他発電機セット側は非対称に負荷分担。
追加機能	発電機の負荷に依存した始動および停止 発電機の非対称負荷分担 発電機の安全停止 柔軟なアプリケーション

注記 *非常用発電機コントローラーあたり最大 3 台の外部制御遮断器。
** 一部のコントローラーでは、標準ハードウェアにアナログ入力が含まれていません。大容量負荷設備からのアナログフィードバックが必要な場合は、追加のハードウェアを取り付ける必要があります。

アプリケーション	
単線結線図	柔軟な用途。
Busbar	バスバーはリング接続が可能です。
大口負荷 *	設定可能なフィードバックタイプおよびコントローラ。
非重要負荷	設定可能なトリップ信号。
遮断器	バスタイ遮断器の冗長遮断器フィードバック。 外部制御遮断器。

注記 * パワーマネジメントライセンスで利用可能です。

AC 設定機能	
公称設定	設定セット 4 組
AC 構成	三相 三相（2CT、L1L3） 単相 3 線（L1L2） 単相 3 線（L1L3） 単相 3 線（L2L3） 単相（L1） 単相（L2） 単相（L3）
第 4 電流	地絡保護／中性線保護の測定に使用
追加機能	• 100 ～ 690 V AC （選択可能) • CT -/1 または -/5 (選択可能)

一般機能	
調整	**ガバナ：** • 有効電力負荷分担 • 固定周波数 • 固定有効電力 • 周波数ドループ **電力管理付きガバナ：**

一般機能	
	• 有効電力負荷分担 • 周波数調整 • 周波数および位相同期 • 固定電力 **AVR:** • 無効電力負荷分担 • 固定電圧 • 固定無効電力 • 固定力率 • 電圧ドループ **電力管理付き AVR:** • 電圧調整 • 無効電力負荷分担 • 固定無効電力 • 固定力率 温度依存の電力ディレーティング設定 3 セット。 デジタル入力、Modbus、および/または CustomLogic または CODESYS を使用した設定値選択。 設定可能な電力ランプアップ、電力ランプダウン
事前プログラムされたシーケンス	**発電機:** * 発電機の始動および停止。 **1/breaker:** 1/breaker 開放シーケンス（負荷遮断あり/なし）。 1/breaker 投入シーケンス（同期あり）。 ブラックアウト投入。 ****
同期	自動同期および負荷遮断。 オペレーターによる同期および負荷遮断が可能。 静的同期または動的同期から選択します。 ** 開放前に負荷を遮断してください。
ブレーカー制御	ブレーカータイプ（構成可能なパラメーター付き）： パルスブレーカー、コンパクトブレーカー、連続ブレーカー。 ブレーカー位置の検出とアラーム。 構成可能なブレーカー不足電圧コイル設定。
構成可能なアイドル運転 ***	追加の暖機運転または冷却運転期間でエンジンを保護します。
高度なトラブルシューティング	コントローラーのセルフテスト。 リアルタイムクロック付きのイベントとアラームのログ。
イベントログ	コントローラーは最大 2000 件のログエントリを保存します。 ログがいっぱいになると、コントローラーは先入れ先出し法を使用して超過分のログエントリを破棄します。
ユーザー管理	構成可能な権限ロールとユーザー。
AC 測定値	AC 測定値は、ノイズの多いシステムや振動するシステムで表示情報を利用するために、平均化フィルターで構成できます。コントローラのデータおよび計算には影響しません。 計算および保護には常に実測値が使用されます。 *フィルタなし*、または*選択した時間（200 または 800 ミリ秒）の平均*の選択。
CPU 負荷の概要	*現在*、*10 秒間の平均*。*1 分間の平均*、または *10 分間の平均*。
CODESYS	オプション:ソフト PLC による拡張コントローラ機能。 CODESYS ランタイム。

一般機能	
	カスタム情報のポップアップメッセージおよびステータステキスト。CODESYS アプリケーションからメッセージやステータス情報を配信することで、よりカスタマイズされたユーザーエクスペリエンスを提供します。 WebConfig で CODESYS ライセンスタイプを表示します。
非重要負荷 (NEL)	コントローラー 1 台につき最大 3 つの非重要負荷。 各コントローラーは、同一の 3 つの非重要負荷遮断器に接続できます。 各非重要負荷に対する過電流、低周波数、過負荷、および無効電力過負荷のアラーム。
追加のハードウェア/ソフトウェア機能	電源電圧測定ダイオードオフセット。 出力構成（機能、コイル状態）。 アナログ入力センサー故障（範囲外および範囲内）。 アナログ入力の事前設定済みカーブ、および最大 20 個のカスタマイズ可能なカーブ。 アナログ出力の事前設定済みカーブ、および最大 20 個のカスタマイズ可能なカーブ。

注記
* 発電機コントローラーのみ。
** 調整が必要な非調整型コントローラータイプでは、静的同期を実行できません。
*** 対応エンジンのみ。対応する J1939 エンジンおよびメーカーについては、エンジンインターフェース通信マニュアルを参照してください。アイドリング運転は、特定の船級協会によって許可または承認されていない場合があります。
**** パワーマネジメントソフトウェアライセンスが必要。

表示	
簡単で使いやすいインターフェース	カスタマイズ可能なダッシュボードによる簡単な操作。 適応的模倣 設定可能な物理ボタン 物理ボタンと組み合わせて使用できる 7 インチカラータッチスクリーン。
クイックショートカットボタン	設定可能なショートカット機能により、ユーザーは頻繁に使用する機能に簡単にアクセスできます。

通信	
プラグアンドプレイ	自動ネットワーク構成（静的 IPv6 を使用） システム内のすべてのコントローラー間で日付と時刻を自動同期 NTP サーバーとの NTP 時刻同期
冗長化	冗長 Ethernet

マルチマスターシステム	• マルチマスターシステム。すべての重要なデータは全コントローラーにブロードキャスト：
	  ◦ 各コントローラーはすべての演算を実行し、その結果に応じて適切に動作します。
	  ◦ Power management の入出力は任意のコントローラーに接続できます。**
	  ◦ 負荷分担通信

Ethernet 通信	• Ethernet 通信におけるセキュアプロトコル • 静的インターネットプロトコルバージョン 6（IPv6） • 構成可能なインターネットプロトコルバージョン 4（IPv4） • PCM3.3 の Ethernet ポート設定を構成可能 • 不明なトラフィックとデータ損失の警報。

CAN バス通信	4 の CAN ポート：
	• J193 9 ベースの ECU 通信
	• デジタル AVR との通信：
	  ◦ DVC 350
	  ◦ DVC 550
	  ◦ Leroy Somer D550

通信	
RS-485 通信 *	クライアントまたはサーバーとして構成可能な 2 つのシリアルポート
Modbus サーバー	複数の Modbus プロトコルをサポート：TCP/IP、RTU * 標準プロトコル：Modbus サーバー、TCP/IP カスタムプロトコルの使用と作成をサポート。 Modbus プロトコルのインポートとエクスポート。 データ単位とスケーリングの変換。 Modbus サーバー設定の構成。

注記 *将来機能用。
** Power management ライセンス使用時。

詳細について
対応する J1939 エンジンとメーカーについては、『エンジンインターフェース通信マニュアル（Engine interface communication manual）』を参照してください。

構成ツール - PICUS	
一般的な特長	1 台または複数のコントローラーに接続するための PC ソフトウェア。 アプリケーション設計（単線結線図）の作成、構成、一斉配信するツール。 コントローラーとディスプレイのファームウェア更新。 複数のコントローラー言語をサポート。 プロジェクトまたは構成のバックアップ/復元。 立上げ調整ツール。
表示デザイナー	表示画面上で次を作成・構成： ダッシュボードのレイアウトとウィジェット。 ヘッダーのデザインとウィジェット。
コントローラーの構成	コントローラーの入力、出力、およびパラメータを構成。 ステータスとライブデータを表示。 バックアップと復元を管理。 オフラインプロジェクトを使用してコントローラー構成を表示または編集。
システムエミュレーション	コントローラーが接続する環境（負荷、入力、障害シナリオ）を安全に模擬。
システム監視	アプリケーションを監視および制御。
警報とログイベント	警報を管理します。 警報テストを実行。 イベントログと J1939 DM2 ログ（ECU が有効な場合）を表示。
入出力ステータス	コントローラー、拡張ラック、および ECU（設定されている場合）のすべての入力および出力値の概要を確認。
トレンド	一定期間にわたる運用値を記録して保存します。 記録されたトレース値を.csv ファイルにエクスポート。
タグ	警報ポップアップ、警報、ログ、パラメータ、レポートのタグを表示または非表示にします。
権限管理	役割とユーザーの管理。
CustomLogic	ラダーロジックとファンクションブロックに基づくユーザーフレンドリーなロジック構成ツール。 コントローラーごとに選択可能な入力イベントと出力コマンド。 システム内の各コントローラーとのコントローラー間通信。（対応コントローラーのみ）。 Modbus 信号（入力および/または出力）。

WebConfig	
WebConfig	コントローラーの IP アドレスに接続するためのブラウザベースのツール。 コントローラー情報を表示します。

WebConfig	
	サイバーセキュリティ 構成を管理します。 必要に応じて、コントローラーを再起動するか、工場出荷時設定にリセットします。

1.3 警報および保護

1.3.1 交流（AC）保護

コントローラーには、IEEE Std. に従って以下の交流（AC）保護機能が含まれています。C37.2™-2008.

operate time は IEV 447-05-05 に定義されています（保護が必要になった瞬間から、コントローラーの出力が応答するまで）。各保護機能について、最小ユーザー定義時間遅延に対する*動作時間*が与えられています。

すべての AC アラームは、アラーム列に記載がある場合を除き、すべてのコントローラータイプで利用可能です。

コントローラータイプ	A 面	B 面
GENSET	ジェネレーター	Busbar
緊急	ジェネレーター	Busbar
HYBRID	インバーター	Busbar
シャフトジェネレーター	ジェネレーター	Busbar
SHORE 接続	ショアバスバー	バスバーを船に積む
BUS TIE breaker	Busbar A	Busbar B

注記 パワーマネジメントライセンス付きで。

A 面に対する AC 保護

保護	アラーム	IEC シンボル（IEC 60617）	ANSI (IEEE C37.2)	稼働時間	に基づいて
過電圧	3	U>	59	< 100 ms	最高相間電圧（または相対中性電圧）
低電圧	3	U<	27	< 100 ms	相間（または相対中性）電圧の最低値
電圧不均衡（電圧非対称性）	1	UUB>	47	200 ミリ秒未満 *	3 相間の相間（または相と中性線）電圧の真の実効値のいずれかの値と平均値との間の最大の差
正相電圧低下	1	U_1<	27D	< 60 ms ***	推定される相対中性電圧フェーザ
負相電圧	1	U_2>	47	200 ミリ秒未満 *	推定される相対中性電圧フェーザ
ゼロシーケンス電圧	1	U_0	59U_0	200 ミリ秒未満 *	推定される相対中性電圧フェーザ
過電流	2	3I>	50TD	< 100 ms	最高相電流真の実効値
高速過電流（短絡）	2	3I>>>	50/50TD	50 ミリ秒未満	最高相電流真の実効値
現在の不均衡（平均）	1	IUB>	46	200 ミリ秒未満 *	3 相電流のいずれか一つと平均値との間の最大の差
現在の不均衡（公称）	1	IUB>	46	200 ミリ秒未満 *	3 相電流のいずれか一つと公称値との間の最大の差
方向性過電流	2 **	I> →	67	< 100 ms	アクティブパワーからの方向を持つ、最高相電流真 RMS 値
逆時間過電流	1	It>	51	-	IEC 60255 パート 151 に基づく最高相電流真の実効値
負相電流	1	I_2>	46	200 ミリ秒未満 *	推定される現在の位相器

保護	アラーム	IEC シンボル（IEC 60617）	ANSI (IEEE C37.2)	稼働時間	に基づいて
零相電流	1	I_0>	51I_0	200 ミリ秒未満 *	推定される現在の位相器
過剰周波数	2	f>	81O	< 100 ms	位相電圧の最低基本周波数
周波数低下	2	f<	81U	< 100 ms	位相電圧の最高基本周波数
過負荷（電力輸出）	3	P>	32	< 100 ms	有効電力（全相）
逆電力（電力輸入）	2 *****	P<	32R	< 100 ms	有効電力（全相）
過負荷逆電力****	2		32R	< 100 ms	有効電力（全相）
過剰励磁（無効電力輸出）	2	Q>	40O	< 100 ms	無効電力（全相）
低励磁（無効電力輸入/励磁の喪失）	2	Q<	40U	< 100 ms	無効電力（全相）
安定化差動電流保護（ACM3.2 差動電流モジュールが必要）	1	Id>	87G	40 ミリ秒未満（測定値がゼロからアラーム設定値の 2 倍に増加するとき）	中性側電流と消費者側電流の和/差の基本周波数部分の RMS 値は、動作特性に依存する 値の精度を操作する 最大の二次流に基づいて • $I_{secondary}$ ≤ 20 A:$I_{secondary}$ の 1.5%または ±15 mA • 20 A < $I_{二次}$ ≤ 250 A:$I_{secondary}$ の 2.5 %
高設定差動電流保護（ACM3.2 差動電流モジュールが必要）	1	Id>>	87G	40 ミリ秒未満（測定値がゼロからアラーム設定値の 2 倍に増加するとき）	無効側電流と消費者側電流の和/差の基本周波数部分の RMS 値で、制限電流に依存しないもの 値の精度を操作する 最大の二次流に基づいて • $I_{secondary}$ ≤ 20 A:$I_{secondary}$ の 1.5%または ±15 mA • 20 A < $I_{二次}$ ≤ 250 A:$I_{secondary}$ の 2.5 %
アクティブ同期器（ブラックアウトクローズを含む）	アラームではない	-	25A	-	遮断器における周波数差、電圧差、位相差

注記 * これらの動作時間は、最小ユーザー定義遅延 100 ミリ秒を含みます。
BUS TIE breaker コントローラーには 4 つの方向性過電流アラームがあります。
この動作時間は、最小ユーザー定義遅延 20 ミリ秒を含みます。
HYBRID コントローラー専用。
***** **BUS TIE breaker** コントローラーには 3 つの電力インポートアラームがあります。

B 面のための AC 保護

保護	アラーム	IEC シンボル（IEC 60617）	ANSI (IEEE C37.2)	稼働時間	に基づいて
過電圧	3	U>	59	50 ミリ秒未満	最高相間電圧（または相対中性電圧）
低電圧	3	U<	27	50 ミリ秒未満	相間（または相対中性）電圧の最低値
電圧不均衡（電圧非対称性）	1	UUB>	47	200 ミリ秒未満 *	3 相間の相間（または相と中性線）電圧の真の実効値のいずれかの値と平均値との間の最大の差
正相電圧低下	1	U_1<	27D	60 ミリ秒未満	推定される相対中性電圧フェーザ

保護	アラーム	IEC シンボル (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	稼働時間	に基づいて
負相電圧	1	$U_2>$	47	200 ミリ秒未満 *	推定される相対中性電圧フェーザ
ゼロシーケンス電圧	1	U_0	$59U_0$	200 ミリ秒未満 *	推定される相対中性電圧フェーザ
過剰周波数	2	f>	81O	50 ミリ秒未満	位相電圧の最低基本周波数
周波数低下	2	f<	81U	50 ミリ秒未満	位相電圧の最高基本周波数

注記 * この動作時間は、最小ユーザー定義遅延時間 100 ミリ秒を含みます。
この動作時間は、最小ユーザー定義遅延の 20 ミリ秒を含みます。

A 面に対するその他の AC 保護

保護	アラーム	IEC シンボル (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	稼働時間	に基づいて
アース逆時過電流	1 *		51G	-	第 4 の電流測定によって測定された現在の RMS 値で、第 3 高調波を減衰させるようにフィルタリングしたもの (少なくとも 18 dB)。
中性逆時間過電流	1 *		51N	-	4 回目の電流測定で測定された現在の RMS 値。

注記 これらの保護機能はそれぞれ 4 番目の電流測定を必要とします。したがって、これらの保護のいずれか一つしか使用できません。

その他の機能

機能	IEC シンボル (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	稼働時間	に基づいて
ロックアウトリレー		86	-	保護された機器 アラームはラッチを設定でき、ラッチをオペレーターがリセットするまでアクティブなままになります。

We would love to hear from you.
Help us improve our documentation by giving us feedback.
Click here

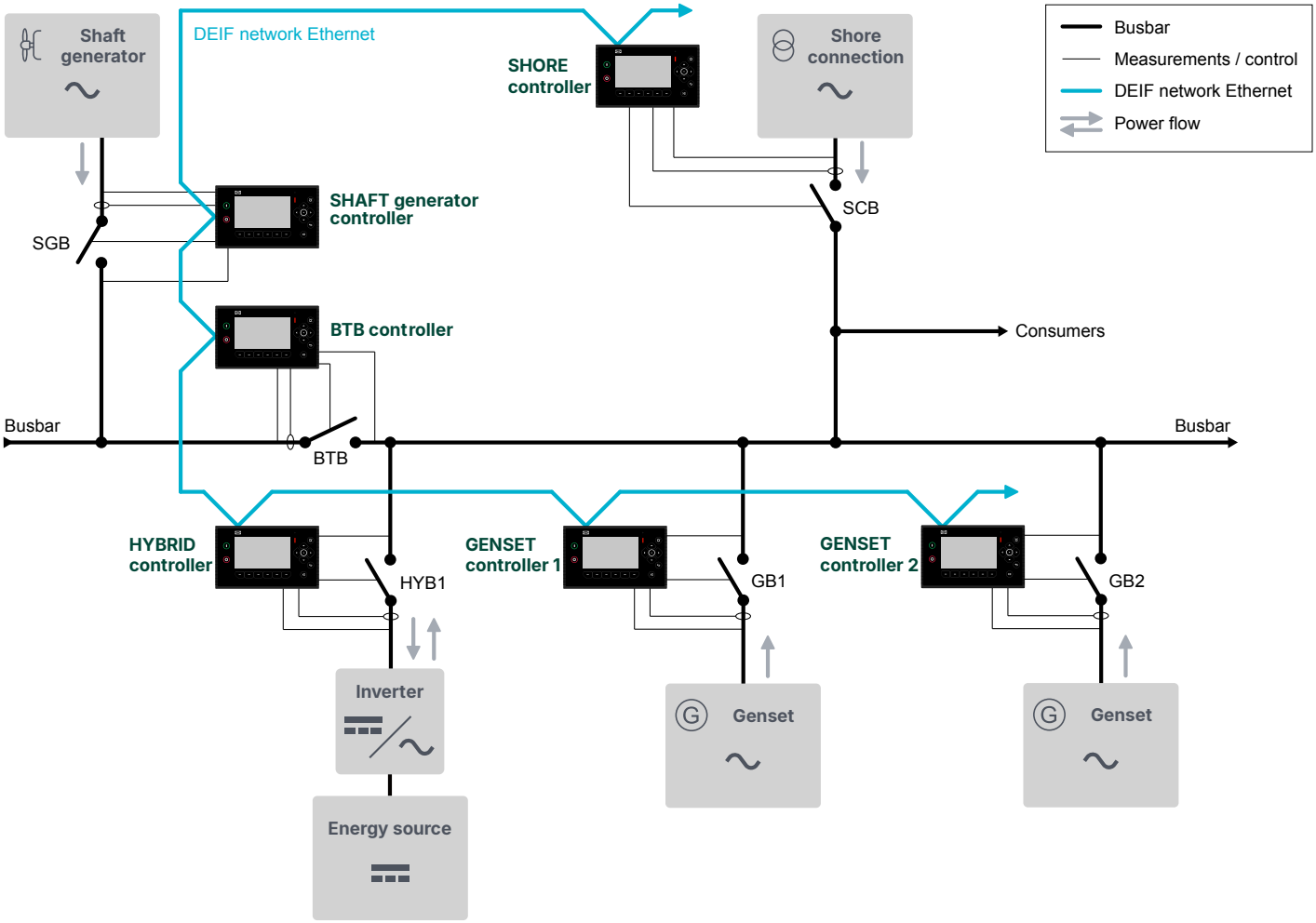
1.4 アプリケーション

1.4.1 アプリケーション

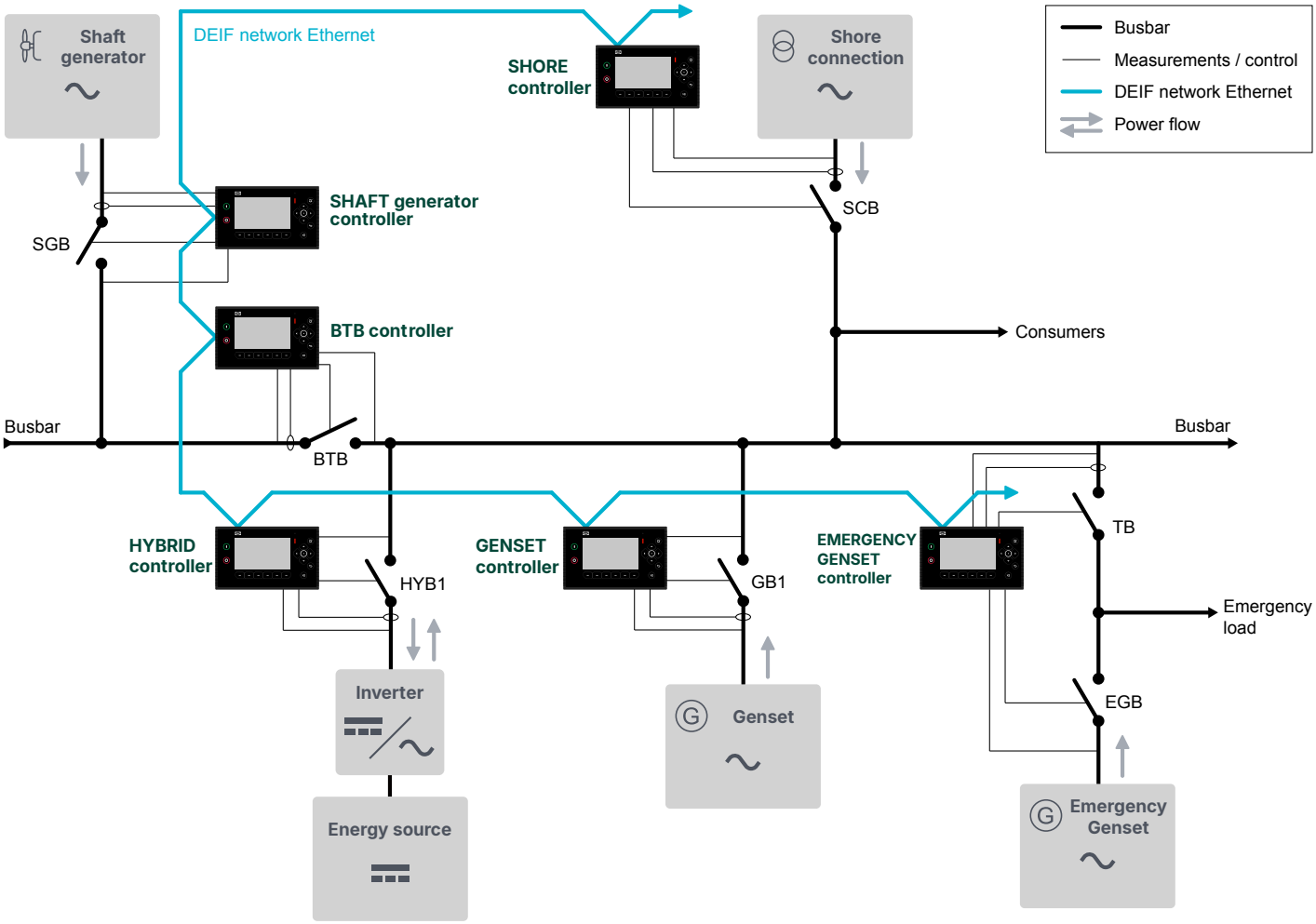
パワーマネジメントにより、コントローラーは様々な海洋および沖合産業プロジェクトの単純なアプリケーションから高度なアプリケーションまで対応できます。用途には、発電機の同期、重要電力、緊急待機、および電力生産が含まれます。

システム全体は、PICUS からグラフィカルな監視ページを通じて容易に監視および制御できます。直感的で使いやすいユーザーインターフェースに表示される値には、稼働状況、稼働時間、ブレーカーの状態、岸およびバスバーの状態、燃料消費量が含まれます。

ロードシェアリングの例



電源管理を備えた例



1.4.2 拡張ラック機能

	機能
一般	• I/O インターフェースを拡張します ◦ Rack7.1 で 6 つのハードウェアモジュールを追加可能 ◦ Rack4.1 で 3 つのハードウェアモジュールを追加可能

1.5 互換性のある製品

1.5.1 DEIF デジタル電圧コントローラ(DVC)

DVC 350 は、SHUNT、AREP、または PMG 励磁のオルタネータ用に設計されたデジタル AVR です。DVC 350 は、オルタネータの出力電圧を監視および調整します。iE 350 は、DVC 350 機能を制御し、CAN バス通信で直接障害情報を受信できます。

詳細について
www.deif.com/products/dvc-350 を参照してください。

DVC 550 は、SHUNT、AREP、または PMG 励磁のオルタネータ用に設計された高度なデジタル AVR です。DVC 550 は、オルタネータの出力電圧を監視および調整します。 iE 350 は、すべての DVC 550 機能を制御し、CAN バス通信で障害情報を直接受信できます。

詳細について
www.deif.com/products/dvc-550 を参照してください。

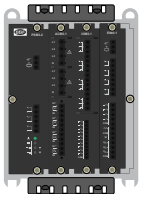
1.5.2 追加の入力および出力

Series 300 拡張モジュール

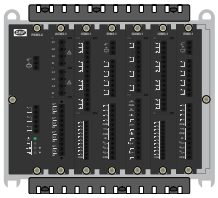
Series 300 拡張ラックおよび各種モジュールを使用できます。

詳細について
すべてのラックおよびモジュールに 関する情報については、www.deif.com/products/series-300-modules/を参照してください。

拡張ラック



拡張ラック R4.1
1 PSM3.2
3 モジュール選択



拡張ラック R7.1
1 PSM3.2
6 モジュール選択

モジュール



IOM3.1 - 入出力モジュール
4 つの切換継電器出力
10 デジタル入力



IOM3.2 - 入出力モジュール
4 つの継電器出力
4 つのアナログ多機能出力（2 つのパルス幅変調 PWM 出力を含む）
4 デジタル入力
4 つのアナログ多機能入力



IOM3.3 - 入出力モジュール
10 のアナログ多機能入力



IOM3.4 - 入出力モジュール
12 デジタル出力
16 デジタル入力

iE 650 モジュール

CODESYS を使用して iE 650 のモジュールを使用できます。

詳細について
これらのモジュールの詳細については、**iE 650 PLC データシート**を参照してください。

Rack6·4（4 スロット）



Rack6·14（14 スロット）



6、8、10、12 スロットのラックも利用可能です。

モジュール



DIO6·2 - 入出力モジュール
16 デジタル入力
16 デジタル出力



DIM6·1 - 入力モジュール
32 デジタル入力



DOM6·1 - 出力モジュール
32 デジタル出力



AIO6·2 - 入出力モジュール
8 アナログ出力
8 アナログ入力



AOM6·2 - 出力モジュール
8 アナログ入力



AIM6·1 - 入力モジュール
16 個のアナログ出力
（8 個のアナログ出力のみが必要な場合は、AIM6·2 を使用してください）

1.5.3 その他の設備

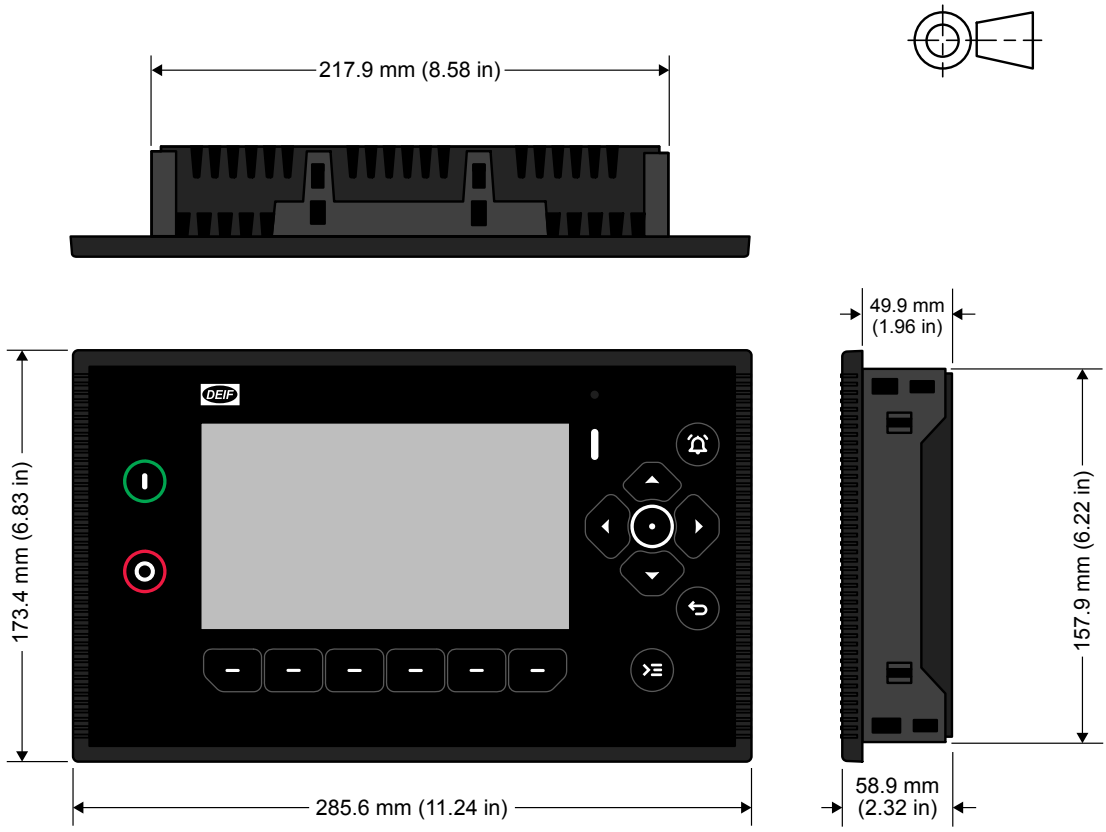
DEIF には、互換性のあるさまざまな機器があります。これには、シンクロスコープ、メーター、トランスデューサー、電流トランス、電源、およびバッテリー充電器が含まれます。

詳細について
www.deif.com を参照してください。

2. 技術仕様

2.1 寸法

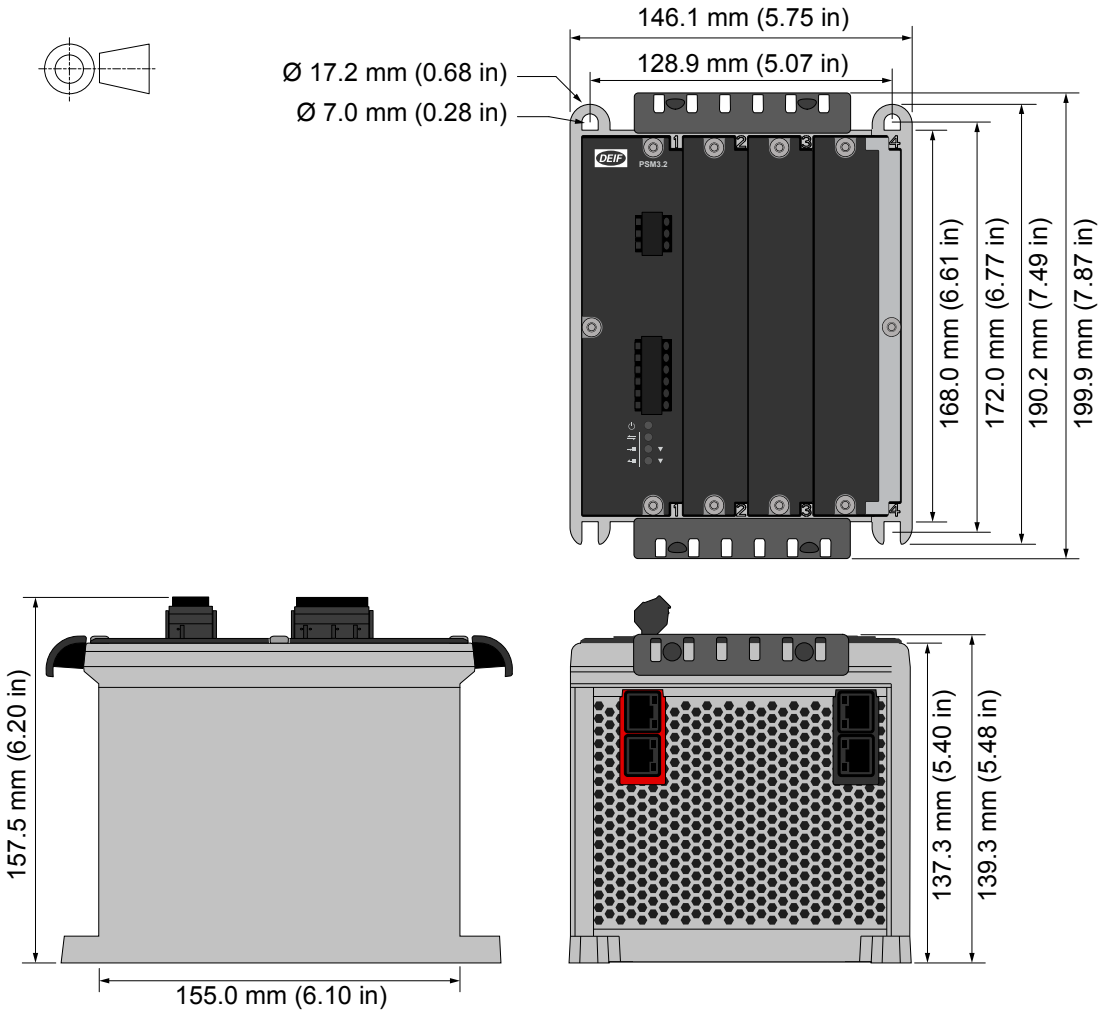
2.1.1 iE 7 ディスプレイ



区分	仕様
寸法	L×H×D:285.6 × 173.4 × 58.9mm(11.24 ×6.83 ×2.32 インチ)(外枠)
パネルカットアウト	L×H:220 ×160mm(8.67 ×6.30 インチ)
重量	840 g (1.9 lb)

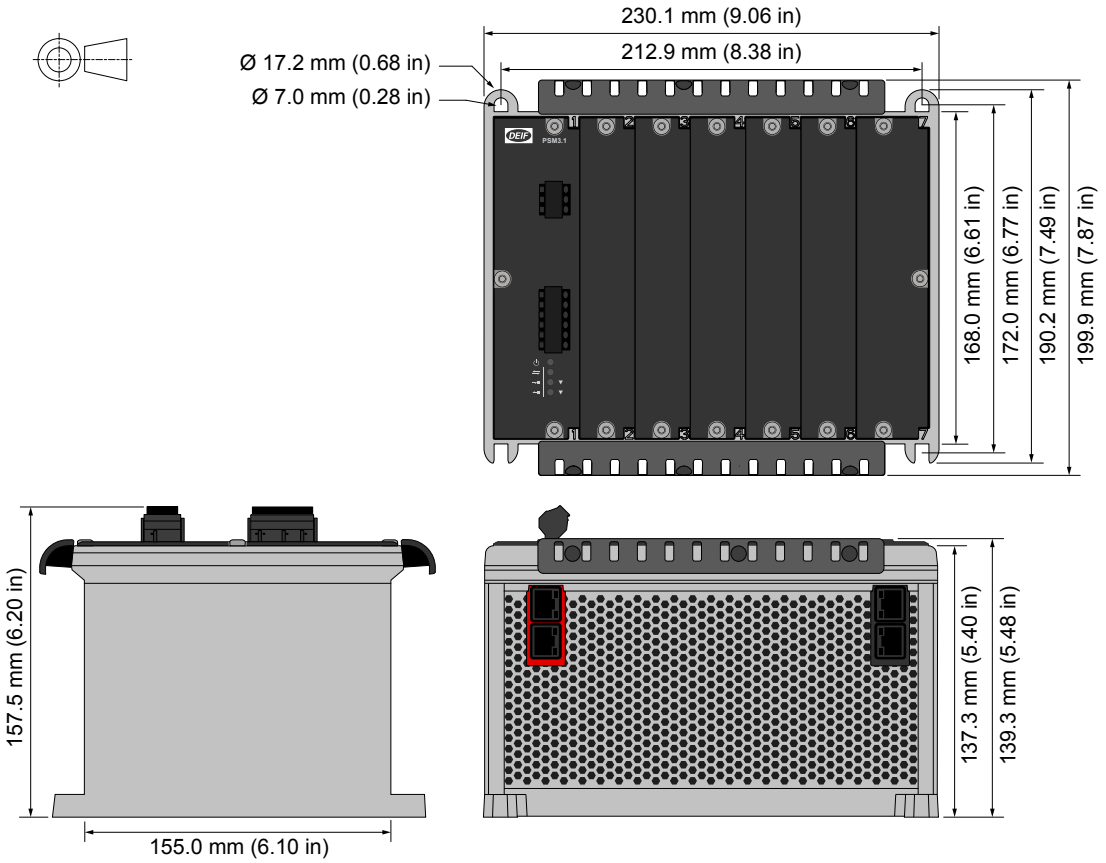
区分	仕様
ディスプレイ	7"、投影静電容量(PCAP)、タッチ
解像度	1024x600 ピクセル(px)
輝度	1200 Cd/m2
プロセッサ	ECC 保護キャッシュを備えた 1.6GHz クアッドコア産業グレード ARMv8 64 ビット CPU

2.1.2 ラック R4.1



カテゴリー	仕様
寸法	幅 146.1 mm x 高さ 199.9 mm x 奥行き 157.5 mm (5.75 in x 7.87 in x 6.20 in) (外枠、ケーブルストレインリリーフプレートを含む)
重量	ハードウェアモジュールなし：994 g (2.2 lb)

2.1.3 ラック R7.1



カテゴリー	仕様
寸法	長さ 230.1 mm x 高さ 199.9 mm x 奥行き 157.5mm（9.06 インチ x 7.87 インチ x 6.20 インチ）（外枠、ケーブル ストレインリリーフ プレートを含む）
重量	ハードウェアモジュールなし：1330 g （2.9 lb）

2.2 機械仕様

2.2.1 iE 7 ディスプレイ

機械仕様	
振動	応答試験： • 10 ～ 58.1 Hz、0.15 mmpp • 58.1 ～ 150 Hz、1 *g*IEC 60255-21-1（クラス 2）準拠 耐久試験： • 10 ～ 150 Hz、2 *g*IEC 60255-21-1（クラス 2）準拠 耐震振動試験： • 3 ～ 8.15 Hz、15 mmpp • 8.15 ～ 35 Hz、2 *g*IEC 60255-21-3（クラス 2）準拠
衝撃	10 *g*、11 ms、半正弦波。IEC 60255-21-2 応答（クラス 2）準拠 30 *g*、11 ms、半正弦波。IEC 60255-21-2 耐久（クラス 2）準拠 50 *g*、11 ms、半正弦波。IEC 60068-2-27、試験 Ea 準拠 3 軸で各方向に対して各 3 回の衝撃試験を実施（試験 1 回あたり合計 18 回）
繰返し衝撃	20 *g*、16 ms、半正弦波。 IEC 60255-21-2 （クラス 2） 準拠 3 軸の各方向で 1000 回の衝撃試験を実施（1 回の試験当たり合計 6000 回）
コントローラーポート（ガルバニック絶縁なし）	DisplayPort、USB ポート
安全性	設置カテゴリ（CAT）III 600 V 汚損度 2 IEC 60255-27
難燃性	すべての樹脂部品は UL94-V0 準拠の自己消火性
EMC	IEC 60255-26

注記 *g*= 重力加速度（g-force）。

2.2.2 ラック R7.1 または R4.1

一般技術仕様はすべてのハードウェアに適用されます。特定のハードウェアの具体的な技術仕様については、各セクションを参照してください。

仕様と承認は、すべてのハードウェアモジュールが適切に実装されたラックに適用されます。

機械仕様		
振動	動作	3 ～ 8 Hz：17 mm （ピークツーピーク） 8 ～ 100 Hz：4 *g* 100 ～ 500 Hz：2 *g*
	応答	10 ～ 58.1 Hz：0.15 mm （ピークツーピーク） 58.1 ～ 150 Hz：1 *g*
	持続時間	10 ～ 150 Hz：2 *g*
	耐震	3 ～ 8.15 Hz：15 mm （ピークツーピーク） 8.15 ～ 35 Hz：2 *g*
	IEC 60068-2-6、IACS UR E10、IEC 60255-21-1 （クラス 2）、IEC 60255-21-3 （クラス 2）準拠	
衝撃（ベースマウント）	10 g、11 ms、半正弦波 IEC 60255-21-2 応答 （クラス 2） 準拠 30 g、11 ms、半正弦波 IEC 60255-21-2 耐久 （クラス 2） 準拠 50 g、11 ms、半正弦波 IEC 60068-2- 27 準拠	

機械仕様	
繰返し衝撃	20 g、16 ms、半正弦波 IEC 60255-21-2 （クラス 2）準拠
材質	すべての樹脂材料は UL94 （V0） に準拠した自己消火性です。

注記　*g*= 重力加速度（g-force）。

2.3 環境仕様

2.3.1 iE 7 ディスプレイ

環境仕様	
動作温度	-30 ～ 70 °C(-22 ～ 158 °F)
保存温度	-30 ～ 80 °C(-22 ～ 176 °F)
温度変化	70～-30 °C、1 °C/分、5 サイクル IEC 60255-1 へ
動作高度	海抜 0～4000 m 2001 ～ 4000m:最大 480 V AC
動作湿度	湿熱サイクル、相対湿度 97 % で 20/55 °C、144 時間。IEC 60255-1 へ 湿熱定常状態、相対湿度 93 %、240 時間で 40 °C。IEC 60255-1 へ
保護等級	EN IEC 60529 • IP65 (同梱のシールガスケットを使用して制御盤に取り付けた場合、モジュールの前面) • 端子側 IP20

2.3.2 ラック R4.1 および R7.1

環境仕様	
湿度	相対湿度 97 %（結露あり）、IEC 60068-2-30 に準拠
動作温度（ラックおよびモジュール）	-40 ～ 70 °C （-40 ～ 158 °F） UL/cUL 認証：周囲空気温度の上限：55 °C （131 °F）
動作温度（表示ユニット）	-20 ～ 70 °C （-4 ～ 158 °F） UL/cUL 認証：周囲空気温度の上限：55 °C （131 °F）
保管温度（ラックおよびモジュール）	-40 ～ 80 °C （-40 ～ 176 °F）
保管温度（表示ユニット）	-30 ～ 80 °C （-22 ～ 176 °F）
動作高度	最大 4,000m（13,123 ft） 2,000 m（6,562 フィート）を超える高度でのディレーティングについては、モジュールの仕様を参照してください。

2.4 ハードウェアモジュール

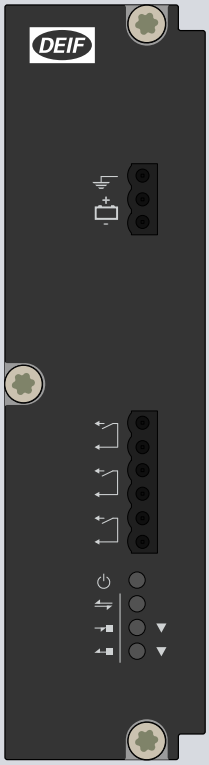
2.4.1 電源モジュール PSM3.1(コントローラ)

電源装置モジュールは、ラック内のすべてのハードウェアモジュールに 電力を供給します。ラックのステータスとアラームは、3 つのリレー出力を有効にします。増設ラックのみ内蔵通信(EtherCAT)用のポートが 2 つあります。

PSM3.1 には、パワーブースト 機能付き電源装置から電源を供給する必要があります。

PSM3.1 は、ラックのハードウェアモジュールのセルフチェックを管理し、電源 LED を搭載しています。電源端子には、負荷ダンプ過渡現象に対する回路保護機能と JEM177 サージ過渡現象(頑丈な設計)があります。これらの端子には、バッテリ電圧測定も含まれます。

PSM3.1 端子

モジュール	カウント	記号	タイプ/情報	名称
	1		接地	フレームグランド
	1		12 または 24 V	電源
	3		リレー出力	1 ×状態 OK(固定) 2 x 設定可能
	1		● **オフ**:電源が供給されない **赤点滅**:PSM の起動中またはモジュールの障害 ● **緑**:電源 **緑点滅**:コントローラの識別	電源表示
	1		● **オフ**:EtherCAT 通信なし ● **緑**:EtherCAT 通信	EtherCAT 通信接続(増設ラックとの接続)
	1		EtherCAT 通信(RJ45)入力 ● **オフ**:通信なし ● **緑**:通信接続中 **緑点滅**:積極的なコミュニケーション	LED はモジュール前面にあり、接続はモジュール下部にあります。
	1		EtherCAT 通信(RJ45)出力 ● **オフ**:通信なし ● **緑**:通信接続中 **緑点滅**:積極的なコミュニケーション	

PSM3.1 技術仕様

区分	仕様
フレームグランド	耐電圧:電源+(端子 1)と-(端子 2)に DC±36 V
コントローラ電源	入力電圧:12 または 24 V DC 公称(8 ～36 V DC 連続) UL/cUL リスト:10～32.5 V DC DC 8 V 以上(クランキングドロップアウト)からの入力の場合、DC 0 V、50 ms 消費:標準 20 W、最大 35 W 電圧測定確度:0～30 V:±1 V、30～36 V: +1/-2 V 内部保護:12 A ヒューズ(交換不可)(ヒューズサイズはロードダンプ要件によって決まります) 耐電圧:±36 V DC TVS ダイオードで保護されたロードダンプ **開始電流** • 電源電流制限

区分	仕様
	◦ 24 V:4 A 以上 ◦ 12 V:8 A 以上 • バッテリー:制限なし
リレー出力 	リレータイプ:固体状態 電気定格および UL/cUL リスト:30 V DC および 1 A、抵抗 耐電圧:±36 V DC
端子接続	**フレームグランドと電源**: • 端子:標準 45°プラグ、2.5mm<スパン ID="1">2</スパン> • 配線:1.5 ～ 2.5mm<スパン id="1">2</スパン>(16 ～ 12 AWG)、マルチストランド **その他の接続**: • 端子:標準 45°プラグ、2.5mm<スパン ID="1">2</スパン> • 配線:0.5 ～ 2.5mm<スパン id="1">2</スパン>(22 ～ 12 AWG)、マルチストランド
通信接続	EtherCAT 通信:RJ45.SF/UTP CAT5e 仕様以上のイーサネットケーブルを使用してください
トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートネジ:0.5 N·m(4.4 ポンドインチ) 端子への配線:0.5 N·m(4.4 ポンドインチ) UL/cUL リスト:配線は、90 °C (194 °F) 以上の銅線導体でなければなりません
ガルバニック絶縁	電源と他の I/O 間:600 V、50Hz(60 秒間) リレーグループと他の I/O 間:600 V、50Hz(60 秒間) 内部通信ポートと他の I/O 間:600 V、50Hz(60 秒間)
イングレス保護	アンマウント:無保護定格 ラックにマウント:IEC/EN 60529 に準拠した IP20
寸法	L×H×D:43.3 × 162 ×150mm(1.5 ×6.4 ×5.9 インチ)
重量	331 g (0.7 lb)

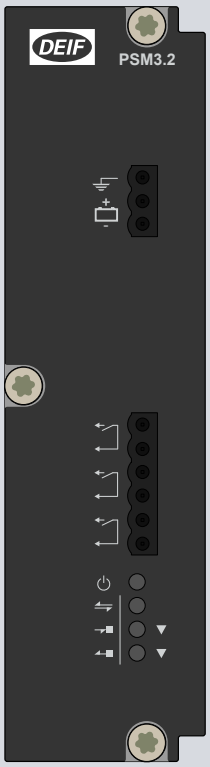
2.4.2 電源モジュール PSM3.2 (拡張)

この電源モジュールは、拡張ラック内のすべてのハードウェアモジュールに 電力を供給します。メインコントローラーとの内部通信のためのポートが 2 つあります。内部通信（EtherCAT）接続は、メインコントローラーとの通信にのみ使用されます。ラックの状態とアラームに応じて、3 つのリレー出力が作動します。

PSM3.2 は、Power Boost 機能を持つ電源を使用する必要があります。

PSM3.2 は、ラック内ハードウェアモジュールのセルフチェックを管理し、電源 LED を備えています。電源端子には、ロードダンプ過渡および JEM177 サージ過渡に対する回路保護が含まれています（堅牢設計）。これらの端子には、バッテリー電圧測定機能も含まれます。

PSM3.2 端子

モジュール	カウント	シンボル	タイプ/情報	名称
	1		GND（接地）	FG（フレームグランド）
	1		1 2 または 24 V	電源供給
	3		リレー出力	1 × ステータス OK (固定) 2 × 設定可能
	1		● **オフ** ：電源供給なし ● **赤点滅** ：PSM が起動中またはモジュール障害 ● **緑** ：電源供給 ● **緑点滅** ：ラック識別中	電源表示
	1		● **オフ** ：EtherCAT 通信なし ● **緑** ：EtherCAT 通信あり	EtherCAT 通信接続（ラック接続用）。 LED はモジュールの前面にあり、コネクタはモジュールの底部にあります。
	1		EtherCAT 通信（RJ45）入力 ● **オフ** ：通信なし ● **緑** ：通信接続済み ● **緑点滅** ：通信アクティブ	
	1		EtherCAT 通信（RJ45）出力 ● **オフ** ：通信なし ● **緑** ：通信接続済み ● **緑点滅** ：通信アクティブ	

PSM3.2 技術仕様

カテゴリー	仕様
FG（フレームグランド）	耐電圧性能：電源プラス（端子 1）およびマイナス（端子 2）に対して ±36 V DC

コントローラー電源	入力電圧：公称 12 / 24 V DC（連続 8 ～ 36 V DC）
	UL/cUL 認証：10 ～ 32.5V DC
	0 V DC で 50 ms（8 V DC 以上からのクランキング時ドロップアウト）
	消費電力：代表値 20 W、最大 35 W
	電圧測定精度：0 ～ 30 V：±1 V、30 ～ 36 V：+1 / -2 V
	内部保護：12 A ヒューズ（交換不可）（ヒューズ容量はロードダンプ要件によって決定）
	耐電圧：±36 V DC
	ロードダンプ保護：TVS ダイオード保護
	
	起動電流
	• 電源電流リミッタ
	  ◦ 24 V：最小 4 A
	  ◦ 12 V：最小 8 A
	• バッテリー：制限なし

リレー出力	リレー種別：ソリッドステート 電気定格および UL/cUL 認証：30 V DC、1 A（抵抗負荷） 耐電圧：±36 V DC
端子接続	**フレームグランドおよび電源：** • 端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2 • 配線：1.5 ～ 2.5 mm^2 (16 ～ 12 AWG)、より線 **その他の接続：** • 端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2

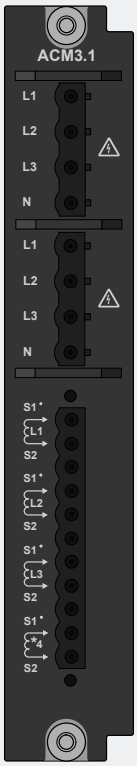
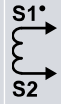
カテゴリー	仕様
	• 配線：0.5 ～ 2.5 mm^2 (22 ～ 12 AWG)、より線
通信接続	EtherCAT 通信：RJ45.SF/UTP CAT5e 仕様を満たすかそれ以上の Ethernet ケーブルを使用してください
締付トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートのネジ：0.5 N・m（4.4lb・in） 端子への配線接続：0.5 N・m（4.4lb・in） UL/cUL 認証：配線には、定格 90 °C（194 °F）以上の銅導体のみを使用してください。
ガルバニック絶縁	電源とその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 リレーグループとその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 内部通信ポートと他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒
保護等級	未装着時：保護等級なし ラック装着時：IEC/EN 60529 に準拠した IP20
寸法	長さ×高さ×奥行き：43.3 × 162 × 150 mm (1.5 × 6.4 × 5.9 in)
重量	331 g （0.7 lb）

2.4.3 交流電流モジュール ACM3.1

交流モジュール ACM3.1 は、ブレーカの一方の側の電圧と電流、もう一方の側の電圧を測定します。測定値が AC アラームパラメータを超えた場合、ハードウェアモジュールは応答します。

ACM3.1 は、電気的ノイズのある環境において、堅牢な周波数検出を提供します。ACM3.1 では、測定帯域幅を公称周波数の 40 倍まで拡張できます。ACM3.1 には、設定可能な第 4 電流測定が含まれています。

ACM3.1 端子

モジュール	カウント	記号	タイプ	名称
	2 ×(L1、L2、L3、N)	L1/L2/L3/N	電圧	三相電圧測定
	1 ×(L1、L2、L3、4 番目)		電流	三相電流測定 第 4 電流測定

ACM3.1 技術仕様

区分	仕様
電圧測定	公称値:AC100～690 V 相間

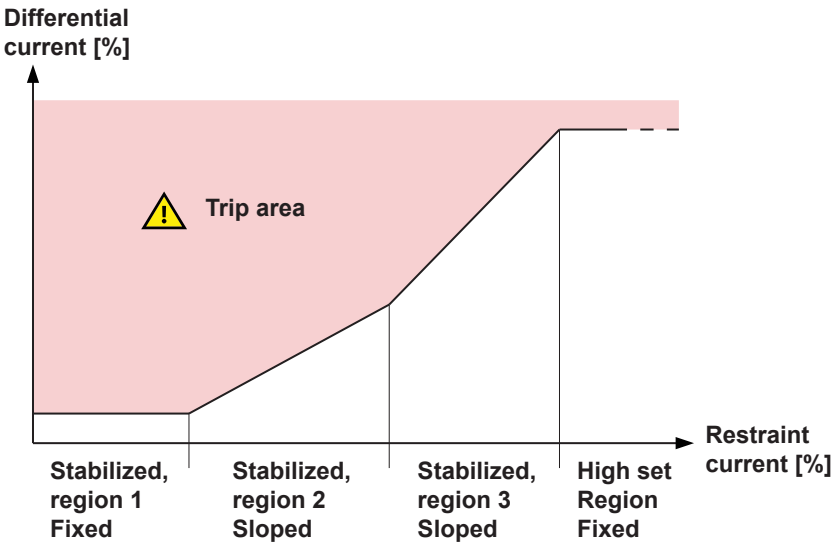
区分	仕様
	測定範囲:AC2～897 V 相間 精度:クラス 0.2 位相角精度:0.1° (公称電圧範囲および公称周波数範囲内) 高度 2000 ～4000m (6562 ～13,123 フィート)のディレーティング:AC100～480 V 相間 UL/cUL リスト:AC100～600 V 相間 外部電圧トランスへの負荷:最大 0.2 VA/相 耐電圧:1.2 × 公称電圧連続、1.3×公称電圧 10 秒
電流測定	公称値:変流器からの 1 A または 5 A AC 測定範囲:電流トランスから 0.02 ～ 17.5 A AC、切断レベル:11 mA 精度:クラス 0.2 接地電流:公称周波数の第 3 高調波の 18dB 減衰 UL/cUL リスト:リストまたは R/C (XODW2.8) 電流トランス 1 または 5 A から 外部変流器の負荷:最大 0.3 VA/相 耐電流:連続 10 A、60 秒間は 17.5 A、10 秒間は 100 A、1 秒間は 250 A
周波数測定	公称値:50Hz または 60 Hz 測定範囲:35 ～78 Hz 精度:クラス 0.1 の公称値(35 ～78Hz)(-40 ～70 °C)(-40 ～158 °F) クラス 0.02 公称値 (40 ～ 70Hz) (15 ～ 30 °C) (59 ～ 86 °F)
電力測定	精度:クラス 0.5
精度と温度	上記の測定値に別段の指定がない限り: 公称範囲: -40 ～70 °C (-40 ～158 °F) 基準範囲:15 ～ 30 °C (59 ～ 86 °F) 精度:基準範囲内の測定種別 基準範囲外の 10 °C(18 °F)ごとにフルスケールの追加の 0.2 % 誤差
トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートネジ:0.5 N·m(4.4 ポンドインチ) 電流測定端子台をモジュールのフェースプレートに固定します。0.25 N·m(2.2 ポンドインチ) 端子への配線:0.5 N·m(4.4 ポンドインチ) UL/cUL リスト:配線は、90 °C (194 °F) 以上の銅線導体でなければなりません
端子接続	交流電圧・電流端子:標準 45°プラグ、2.5mm<スパン ID="1">2</スパン> 配線:2.5mm<スパン id="1">2</スパン>(13 AWG)、マルチストランド
ガルバニック絶縁	AC 電圧と他の I/O 間:3310 V、50Hz(60 秒間) AC 電流と他の I/O 間:2210 V、50Hz(60 秒間)
イングレス保護	アンマウント:無保護定格 ラックにマウント:IEC/EN 60529 に準拠した IP20
寸法	L×H×D:28 ×162 ×150mm(1.1 ×6.4 ×5.9 インチ)
付属品(付属品)	• 6 個の J 型電圧エンコードピンを備えたラウンドエル 1 個(ハードウェアモジュール用) • 6 本のフラット電圧エンコーディングピンを備えた 1 つのラウンドエル(電圧端子ブロック用)
重量	232g(0.5 ポンド)

2.4.4 差動電流モジュール ACM3.2

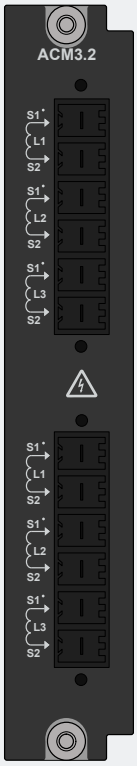
差動電流モジュール ACM3.2 は、発電機の出力 3 相電流（負荷側）および中性点 3 相電流を測定します。ACM3.2 は、これらの測定値を使用して、発電機固定子における相間短絡または地絡（中性点接地された発電機固定子のみ）を検出します。また、CT の取り付け位置によっては、発電機と主配電盤間のケーブルの故障も検出できる場合があります。

保護機能は以下の通りです：

- 固定領域と 2 つの傾斜領域で構成される動作特性を使用する安定化ステージ。この電流抑制アプローチは、比率差動保護とも呼ばれます。
- 高設定固定差動ステージ（非安定化）。



ACM3.2 端子

モジュール	カウント	シンボル	型式	氏名
	1 × (L1、L2、L3)		電流	3 相電流測定 - 負荷側
	1 × (L1、L2、L3)		電流	3 相電流測定 - 中性点側

ACM3.2 技術仕様

カテゴリー	仕様
公称値、基準値、および動作値	電流：公称値：1 A または 5 A AC（変流器より） 周波数： • 公称値：50 Hz または 60 Hz • 基準範囲：40～70 Hz • 動作範囲：20～78 Hz 温度： • 基準範囲：15～30 °C (59～86 °F) • 動作範囲：-40～70 °C (-40～158 °F)
電流測定	測定範囲：0.025～250 A AC。切り捨てレベル：20 mA

カテゴリー	仕様
	精度： • 0.025～20 A：±1 % または測定電流の±10 mA（いずれか大きい方） • 20～250 A：測定電流の±1.5 % UL/cUL リスティング認定:リスティング認定または R/C (XODW2.8) 電流トランス 1 A または 5 A より 外部電流トランスの負荷：< 4 mΩ（端子台を含む） 耐電流： • 20 A、連続 • 100 A（10 秒間） • 400 A（1 秒間） • 1250 A（10 ms 間）（半波）
周波数測定	精度（動作範囲内）：> 0.1 A：実周波数の±0.1 %
温度	電流測定精度の温度係数：±0.25 %、または基準範囲外の 10 °C（18 °F）あたり±2.5 mA（いずれか大きい方）
トルクおよび端子	モジュール前面パネルのねじ：0.5 N·m (4.4 lb-in) 電流測定端子台をモジュール前面パネルに固定：0.25 N·m (2.2 lb-in) 端子への配線接続： • ≤ 4 mm^2：0.5 N·m (4.4 lb-in) ～ 0.6 N·m (5.3 lb-in) • > 4 mm^2：0.7 N·m (6.2 lb-in) ～ 0.8 N·m (7.1 lb-in) UL/cUL リスティング認定:配線には、最低 90 °C (194 °F) 対応の銅導体のみを使用してください
端子接続	AC 電流端子：標準 0ºプラグ、6 mm^2（固定ネジ付き） 配線：2.5 ～ 6 mm^2 (13 ～ 10 AWG)、より線
絶縁	AC 電流とその他の I/O 間：2210 V、50 Hz、60 秒間
侵入保護	未実装時：保護等級なし ラック実装時：IEC/EN 60529 準拠の IP20
寸法	幅×高さ×奥行：28 × 162 mm × 152 mm (1.1 × 6.4 × 5.9 in)
重量：	230 g (0.5 lb)（ターミナルブロックを含む）
付属品（同梱）	エンコーディングピン 6 本付きの円形プレート 1 枚（ハードウェアモジュールおよびターミナルブロック用）

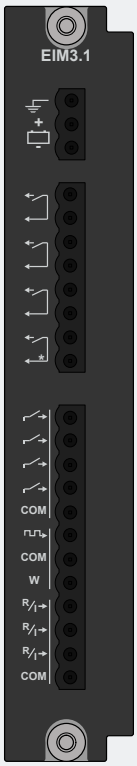
2.4.5　エンジンインターフェースモジュール EIM3.1

エンジンインターフェースモジュールは、独自の電源と、回転速度を測定するためのタコ入力を備えています。また、4 点のリレー出力、4 点のデジタル入力、3 点のアナログ入力があります。これらの I/O は構成可能です。

電源端子には、ロードダンプ過渡および JEM177 サージ過渡に対する回路保護が含まれています（堅牢設計）。これらの端子には、バッテリー電圧測定機能も含まれます。

EIM3.1 は独自のマイクロプロセッサを搭載しています。ラックの電源が故障した場合やアプリケーションへの接続が失われた場合、EIM3.1 はアプリケーションから独立して動作を続けることができます。

EIM3.1 端子

モジュール	カウント	シンボル	型式	名称
	1		GND（接地）	FG（フレームグランド）
	1		12 または 24 V DC	電源供給
	3		リレー出力	構成可能
	1		リレー出力（断線検出機能付き）	構成可能
	4		デジタル入力	構成可能
	1		MPU 入力（断線検出機能付き）*	磁気ピックアップ
	1	W	W 入力（断線検出機能なし）*	発電機タコ出力、または NPN/PNP センサー
	3		アナログ電流または抵抗測定入力（RMI）	構成可能

注記　* これらの入力は同時に使用できません。

EIM3.1 技術仕様

カテゴリー	仕様
FG（フレームグランド）	耐電圧性能：電源プラス（端子 1）およびマイナス（端子 2）に対して ±36 V DC
補助電源	入力電圧：公称 12 / 24 V DC（連続 8 ～ 36 V DC） UL/cUL 認証：10 ～ 32.5V DC 0 V DC で 50 ms（8 V DC 以上からのクランキング時ドロップアウト） 消費電力：代表値 3 W、最大 5 W 内部保護： 12 A ヒューズによる（交換不可）（ヒューズ容量はロードダンプ要件によって決定） 耐電圧：±36 V DC ロードダンプ保護：TVS ダイオード保護 **起動電流** • 電源電流リミッタ 　◦ 24 V：最小 0.6 A 　◦ 12 V：最小 1.2 A • バッテリー：制限なし
リレー出力	リレー種別：電気機械式リレー 電気定格および UL/cUL 認証：30 V DC、6 A（抵抗負荷） 耐電圧：±36 V DC
リレー出力（断線検出機能付き）	リレー種別：電気機械式リレー 電気定格および UL/cUL 認証：30 V DC、6 A（抵抗負荷） 断線検出を含む 耐電圧：±36 V DC
磁気ピックアップ	電圧：3 ～ 70 V AC （ピーク） 周波数：2 ～ 20,000 Hz

カテゴリー	仕様
	精度：2 ～ 99 Hz：0.5 Hz、100 ～ 20,000 Hz：の測定値の ±0.5 % ケーブル監視：抵抗最大 100 kΩ 断線検出を含む 耐電圧：70 V AC
発電機タコ入力 (W) **w**	電圧：8 ～ 36V DC 周波数：2 ～ 20,000 Hz 精度：2 ～ 99 Hz：0.5 Hz、100 ～ 20,000 Hz：の測定値の ±0.5 % 断線検出機能なし 耐電圧：±36 V DC
NPN/PNP **w**	電圧：8 ～ 36V DC 周波数：2 ～ 20,000 Hz 精度：2 ～ 99 Hz：0.5 Hz、100 ～ 20,000 Hz：の測定値の ±0.5 % 断線検出機能なし 耐電圧：±36 V DC
デジタル入力	バイポーラ入力 • ON：-36 ～ -8 V DC、8 ～ 36 V DC • OFF： - 2 ～ 2 V DC 最小パルス幅：50 ms インピーダンス：4.7 kΩ 耐電圧：±36 V DC
アナログ多機能入力	**電流入力** • アクティブトランスミッタからの入力：0 ～ 20 mA、4 ～ 20 mA、または 0 ～ 25 mA の範囲内で任意設定 • 精度：選択レンジの 1% **Pt100/1000** • -40 ～ 250 °C （-40 ～ 482 °F） • 精度：フルスケールの 1%（IEC/EN60751 準拠） • センサー自己発熱（最大）：0.5 °C/mW（1 °F/mW） **抵抗測定** • 0 ～ 2.5 kΩ の範囲内で任意設定 • 精度：以下レンジで 1%：0～200 Ω、0～300 Ω、0～500 Ω、0～1000 Ω、0～2500 Ω **デジタル入力** • ケーブル監視付き無電圧接点 • 最大回路抵抗：330 Ω • 接続リレーの最小電流定格：2.5 mA 耐電圧：±36 V DC EIM3.1 のすべてのアナログ多機能入力は、共通グランドを使用します
端子接続	**フレームグランドおよび電源** • 端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2 • 配線：1.5 ～ 2.5 mm^2 (16 ～ 12 AWG)、より線 **その他の接続** • 端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2 • 配線：0.5 ～ 2.5 mm^2 (22 ～ 12 AWG)、より線
締付トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートのネジ：0.5 N・m（4.4lb・in） 端子への配線接続：0.5 N・m（4.4lb・in） UL/cUL 認証：配線には、定格 90 °C（194 °F）以上の銅導体のみを使用してください。
ガルバニック絶縁	リレーグループとその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 デジタル入力グループとその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 MPU と W 入力、および他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 アナログ入力とその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒

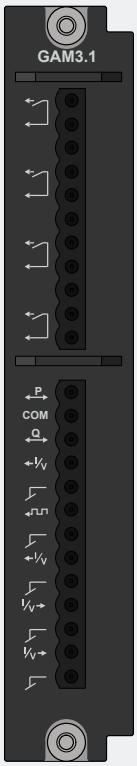
カテゴリー	仕様
保護等級	未装着時：保護等級なし ラック装着時：IEC/EN 60529 に準拠した IP20
寸法	長さ×高さ×奥行き：28 × 162 × 150 mm (1.1 × 6.4 × 5.9 in)
重量	250 g （0.5 lb）

2.4.6 ガバナおよび AVR モジュール GAM3.1

このガバナと AVR モジュールは、4 つのリレー出力、2 つのアナログ出力とパルス幅変調出力、2 つのアナログ入力を備えています。これらの I/O は構成可能です。

GAM3.1 はアナログ負荷分担用端子（将来使用）も備えています。

GAM3.1 端子

モジュール	カウント	シンボル	型式	名称
	4		リレー出力	構成可能
	1	P	負荷分担	有効電力（P）（kW）負荷分担（将来使用）
	1	Q	負荷分担	無効電力（Q）（kvar）負荷分担（将来使用）
	2	I/V	アナログ電流または電圧出力	GOV/AVR/構成可能
	1		パルス幅変調（PWM）出力	PWM 出力(PWM グランド付き)
	2	I/V	アナログ電流/電圧入力	構成可能

GAM3.1 技術仕様

カテゴリー	仕様
リレー出力	リレー種別：電気機械式リレー 電気定格および UL/cUL 認証：250 V AC または 30 V DC、6 A（抵抗負荷）、B300（パイロットデューティ）(B300 は誘導負荷に対する電力制限仕様) 標高ディレーティング 2,000 ～ 4,000 m（6,562 ～ 13,123 フィート）：相間最大 150 V AC 耐電圧：250 V AC
負荷分担(将来使用)	電圧入出力： - 5 ～ 5 V DC インピーダンス：23.5 kΩ 精度：フルスケールの 1%（入力、出力とも） 耐電圧：±36 V DC
アナログ多機能出力	**電流出力** • -20～20mA、0～20mA、4～20mA、または-25～25mA の範囲内で任意設定

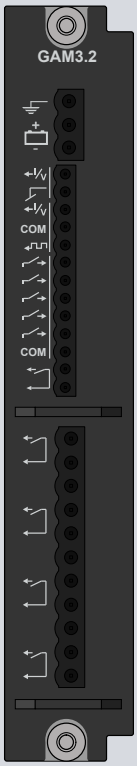
カテゴリー	仕様
	• 精度：選択した範囲の 1%（最小範囲：5 mA） • 分解能：-25～25 mA の範囲で 16 ビット • アクティブ出力（内部電源） • 最大負荷：400 Ω **電圧出力（DC）** • -10～10V、0～10V、0～5V、-5～5V、0～3V、-3～3V、0～3V、0～1V、または-10～10V の範囲内で任意設定 • 精度：選択した範囲の 1%（最小範囲：1 V） • 分解能：-10～10 V の範囲で 16 ビット • 最小負荷：600 Ω。電圧出力内部抵抗：< 1 Ω 耐電圧：±36 V DC コントローラー電源オフ時：内部抵抗 > 10 MΩ
パルス幅変調（PWM）出力	周波数：500 Hz ±50 Hz 解像度：43,200 レベル 電圧： • 低レベル：< 0.5 V • 高レベル：> 5.5 V • 最大値：6.85 V 出力インピーダンス：100 Ω 公称温度範囲：-40～70 °C（-40～158 °F） 基準温度範囲：15 ～ 30 °C （59 ～ 86 °F） デューティサイクル精度（5 ～ 95 %）：基準温度範囲内：0.25 % 基準温度範囲外：10 °C (18 °F) ごとの全スケールの追加誤差は 0.2 % 例：70 °C (158 °F)での PWM 出力の精度：0.25 % + 4 × 0.2 % = 1.05 % 耐電圧：±30 V DC
アナログ多機能入力	**電流入力** • アクティブトランスミッタからの入力：0 ～ 20 mA、4 ～ 20 mA、または 0 ～ 24 mA の範囲内で任意設定 • 精度：選択レンジの 1% **電圧入力 (DC)** • -10～10V、0～10V、または-10～10V の範囲内で任意設定 • 精度：選択レンジの 1% 耐電圧：±36 V DC
端子接続	端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2 配線：0.5 ～ 2.5 mm^2 (22 ～ 12 AWG)、より線
締付トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートのネジ：0.5 N・m（4.4lb・in） 端子への配線接続：0.5 N・m（4.4lb・in） UL/cUL 認証：配線には、定格 90 °C（194 °F）以上の銅導体のみを使用してください。
ガルバニック絶縁	個別リレーとその他の I/O 間：2210 V、50 Hz、60 秒 負荷分担と他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 端子 12～15（アナログ出力 1、PWM 出力）とその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 • アナログ出力 1 と PWM 出力はガルバニック接続 端子 16、17（アナログ出力 2）とその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 端子 18～21（アナログ入力）とその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒 • アナログ入力 1 と 2 はガルバニック接続
保護等級	未装着時：保護等級なし ラック装着時：IEC/EN 60529 に準拠した IP20
寸法	長さ×高さ×奥行き：28 × 162 × 150 mm (1.1 × 6.4 × 5.9 in)
重量	224 g （0.5 lb）

2.4.7　ガバナおよび AVR モジュール GAM3.2

このガバナおよび AVR モジュールは、独自の電源供給、2 つのアナログ出力、1 つのパルス幅変調出力、5 つのデジタル入力、1 つのステータスリレー出力、および 4 つのリレー出力を備えています。ステータスリレーを除き、これらの I/O はすべて 構成可能です。

GAM3.2 は独自のマイクロプロセッサを備えています。ラックの電源供給が故障した場合でも、GAM3.2 が独立した独自の電源供給を備えていれば、手動操作用に継続して使用できます。電源供給端子には、ロードダンプ過渡現象および JEM177 サージ過渡現象に対する回路保護が含まれています（堅牢な設計）。これらの端子には、バッテリー電圧測定も含まれています。

GAM3.2 端子

モジュール	カウント	シンボル	型式	氏名
	1		接地	フレーム接地
	1		12 V または 24 V	電源供給
	2		アナログ電流または電圧出力	GOV/AVR/configurable
	1		パルス幅変調（PWM）出力	PWM 出力
	5		デジタル入力	構成可能
	1		継電器出力	GAM3.2 ステータス
	4		継電器出力	構成可能

GAM3.2 技術仕様

カテゴリー	仕様
補助電源	入力電圧：12 または 24 V DC 公称（8～36 V DC 連続） UL/cUL リスティング認定:10～32.5 V DC 8 V DC 以上から低下した場合、0 V DC で 50 ms（クランキングドロップアウト） 消費電力：標準 3 W、最大 5 W 電圧測定精度：±0.1 V（測定範囲 8～36 V DC） 内部保護：12 A ヒューズ（交換不可）（ヒューズサイズはロードダンプ要件により決定） 耐電圧：±36 V DC TVS ダイオードによるロードダンプ保護 **始動電流** • 電源電流リミッター 　◦ 24 V：0.6 A 以上 　◦ 12 V：1.2 A 以上 • バッテリー：制限なし
アナログ多機能出力	**電流出力** • -25～25 mA の任意のカスタム範囲

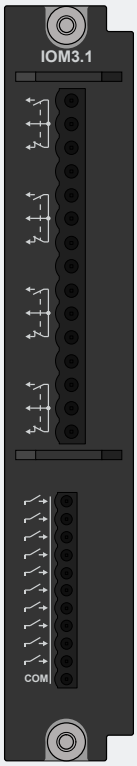
カテゴリー	仕様
	• 精度：選択した範囲の 1 %（最小範囲：5 mA） • 16 ビット解像度 • アクティブ出力（内部電源） • 最大負荷：400 Ω **電圧出力（DC）** • -10～10 V の任意のカスタム範囲 • 精度：選択した範囲の 1 %（最小範囲：1 V） • 16 ビット解像度 • 最小負荷：600 Ω。電圧出力内部抵抗：< 1 Ω。 耐電圧：±36 V DC コントローラー電源オフ：内部抵抗 > 10 MΩ
パルス幅変調 (PWM) 出力	周波数：500 Hz ±50 Hz 解像度：43,200 レベル 電圧： • 低レベル：< 0.5 V • 高レベル：> 5.5 V • 最大：6.85 V 出力インピーダンス：100 Ω 公称温度範囲：-40 ～ 70 °C (-40 ～ 158 °F) 基準温度範囲：15 ～ 30 °C (59 ～ 86 °F) デューティサイクル精度 (5 ～ 95 %)：基準温度範囲内で 0.25 % 基準範囲外では 10 °C (18 °F) あたりフルスケールの 0.2 % の追加誤差 例：70 °C (158 °F) における PWM 出力の精度は、0.25 % + 4 × 0.2 % = 1.05 % です。 耐電圧：±30 V DC
デジタル入力	バイポーラ入力 • ON：-36～-8 V DC、および 8～36 V DC • OFF：-2～2 V DC 最小パルス長：50 ms インピーダンス：4.7 kΩ 耐電圧：±36 V DC
継電器出力（GAM3.2 ステータス）	継電器タイプ：ソリッドステート 電気定格および UL/cUL 認証：30 V DC および 1 A、抵抗負荷 耐電圧：±36 V DC
継電器出力	継電器タイプ：電気機械式 電気定格および UL/cUL 認証：250 V AC または 30 V DC、および 6 A、抵抗負荷；B300、パイロットデューティ（B300 は誘導負荷に対する電力制限仕様です） 2,000～4,000 m（6,562～13,123 ft）の高度によるディレーティング ：最大 150 V AC 相間電圧 耐電圧：250 V AC
端子接続	**フレーム接地および電源** • 端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2 • 配線：1.5～2.5 mm^2 (16～12 AWG)、より線 **アナログ入力、PWM、デジタル入力、およびステータスリレー** • 端子：標準 45°プラグ、1.5 mm^2 • 配線：0.5～1.5 mm^2 (28～16 AWG)、より線 **継電器出力** • 端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2 • 配線：0.5～2.5 mm^2 (22～12 AWG)、より線
トルクおよび端子	モジュール前面パネルのねじ：0.5 N·m (4.4 lb-in)

カテゴリー	仕様
	フレーム接地および電源端子への配線接続：0.5 N·m (4.4 lb-in) アナログ入力、PWM、デジタル入力、およびステータスリレー端子への配線接続：0.25 N·m (2.2 lb-in) リレー出力端子への配線接続：0.5 N·m (4.4 lb-in) UL/cUL リスティング認定:配線は、最低 90 °C (194 °F) の銅導体のみを使用してください
ガルバニック絶縁	電源と他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒間 アナログ入力、PWM、デジタル入力、ステータスリレー、およびその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒間 端子 5 および 6 のアナログ出力は、PWM 出力（端子 6 および 7）とガルバニック絶縁されています リレーグループとその他の I/O 間：2210 V、50 Hz、60 秒間
侵入保護	未実装時：保護等級なし ラック実装時：IEC/EN 60529 準拠の IP20
寸法	幅×高さ×奥行：28 × 162 × 150 mm (1.1 × 6.4 × 5.9 in)
重量	246 g (0.5 lb)

2.4.8　入出力モジュール IOM3.1

入力出力モジュールは、4 点の切替接点（c 接点）リレー出力と、10 点のデジタル入力を備えています。これらの I/O はすべて 構成可能です。

IOM3.1 端子

モジュール	カウント	シンボル	型式	名称
	4		リレー出力	構成可能
	10		デジタル入力	構成可能

IOM3.1 技術仕様

カテゴリー	仕様
リレー出力 	リレー種別：電気機械式リレー 電気定格および UL/cUL 認証：250 V AC または 30 V DC、6 A（抵抗負荷）、B300（パイロットデューティ）(B300 は誘導負荷に対する電力制限仕様) 標高ディレーティング 3,000 ～ 4,000 m（9,842 ～ 13,123 フィート）：相間最大 150 V AC 耐電圧：250 V AC
デジタル入力	バイポーラ入力

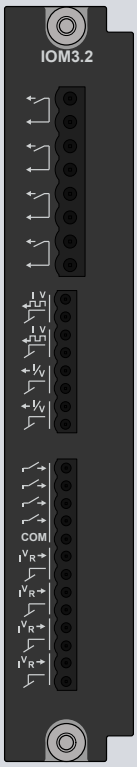
カテゴリー	仕様
	• ON：-36 ～ -8 V DC、8 ～ 36 V DC • OFF： - 2 ～ 2 V DC 最小パルス幅：50 ms インピーダンス：4.7 kΩ 耐電圧：±36 V DC
端子接続	**リレー出力**：端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2 配線：0.5 ～ 2.5 mm^2 (22 ～ 12 AWG)、より線 **デジタル入力**：端子：標準 45°プラグ、1.5 mm^2 配線：0.1 ～ 1.5 mm^2 (28 ～ 16 AWG)、より線
締付トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートのネジ：0.5 N・m（4.4lb・in） リレー出力端子への配線接続：0.5 N・m（4.4lb・in） デジタル入力端子への配線接続：0.25 N・m（2.2lb・in） UL/cUL 認証：配線には、定格 90 °C（194 °F）以上の銅導体のみを使用してください。
ガルバニック絶縁	リレーグループとその他の I/O 間：2210 V、50 Hz、60 秒 デジタル入力グループとその他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒
保護等級	未装着時：保護等級なし ラック装着時：IEC/EN 60529 に準拠した IP20
寸法	長さ×高さ×奥行き：28 × 162 × 150 mm (1.1 × 6.4 × 5.9 in)
重量	196 g （0.4 lb）

2.4.9　入出力モジュール IOM3.2

この入出力モジュールには、4 つの継電器出力、4 つのアナログ多機能出力（2 つのパルス幅変調 PWM 出力を含む）、4 つのデジタル入力、および 4 つのアナログ多機能入力があります。これらの I/O はすべて 構成可能です。

IOM3.2 では内部冷接点補償は利用できません

IOM3.2 端子

モジュール	数	シンボル	型式	氏名
	4		継電器出力	構成可能
	2		アナログ多機能出力 (mA, V DC, PWM)	構成可能
	2		アナログ多機能出力 (mA, V DC)	構成可能
	4		デジタル入力	構成可能
	4		アナログ多機能入力 (mA, V DC, RMI)	構成可能

IOM3.2 技術仕様

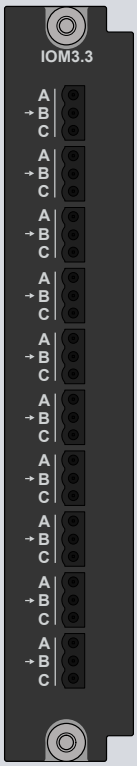
カテゴリー	仕様
継電器出力 	リレー型式：ソリッドステートリレー 電気定格および UL/cUL 認証：30 V DC、6 A、抵抗負荷；B300、パイロットデューティ（B300 は誘導負荷の電力制限仕様です） 耐電圧：±36 V DC
アナログ多機能出力 	**電流出力：** • 帯域：-25〜25 mA DC の任意のカスタム範囲 • 精度：範囲の 1 % • 解像度：16 ビット（< 2 uA / ビット） • 型式：アクティブ出力（内部電源） • 負荷：最大 ±25 mA → 400 Ω **電圧出力：** • 帯域：-10〜10 V DC の任意のカスタム範囲 • 精度：範囲の 1 % • 解像度：16 ビット（< 0,7 mV / ビット） • 負荷：最小 ±10V -> 600 Ω • 内部抵抗、電源 ON：< 1 Ω • 内部抵抗、電源 OFF：> 10 MΩ **すべての 出力に関する一般情報：** • リフレッシュレート (最大)：50ms (入力から出力) • 耐電圧：±36 V DC
アナログ多機能 PWM 出力 	**PWM 出力：** • 周波数帯域：1 〜 2500 Hz ±5 Hz • デューティサイクル精度 (5 〜 95 %)：基準温度範囲内で 0.5 % • 解像度：12 ビット (4096 ステップ) • 電圧：ローレベル：< 0.5 V。ハイレベル：> 調整可能 1 〜 10 V。最大：10.2 V • 出力インピーダンス：25 Ω **すべての 出力に関する一般情報：** • リフレッシュレート (最大)：50 ms (入力から出力) • 耐電圧：±36 V DC
デジタル入力 	**負または正のトリガー入力：** • ON：-36 〜 -8 V DC、および 8 〜 36 V DC • OFF：-2 〜 2 V DC 最小パルス長：50 ms インピーダンス：3.9 kΩ 耐電圧：±36 V DC
アナログ多機能入力 	**断線検出付きデジタル入力：** • ドライ接点入力、3 V DC 内部電源 • ON 検出時の最大抵抗値による断線検出：100 Ω 〜 400 Ω **電流入力：** • アクティブトランスミッタから ：0 〜 20 mA、または 4 〜 20 mA • 精度：±10 uA ±0.25 %（実読取値） **電圧入力（DC）：** • 範囲：±10 V DC / 0 〜 10 V DC • 精度：±10 mV ±0.25 %（実読取値） **抵抗測定入力、2 線式（RMI）：** • 抵抗測定：0 〜 4.5 kΩ • 精度：±1 Ω ±0.25 %（実読取値）

カテゴリー	仕様
	抵抗測定入力、1 線式 (RMI)： • 抵抗測定：0 ～ 4.5 kΩ • 精度：±2 Ω ±0.25 % of actual reading **Pt100：** • 範囲：-200～850 °C • 精度：±1 °C ±0.25 % of actual reading **Pt1000：** • 範囲：-200～850 °C • 精度：±0.5 °C ±0.25 % of actual reading **熱電対の種類、範囲、および精度：** • E：-200～1000 °C (±2 °C ±0.25 % of actual reading) • J：-210～1200 °C (±2 °C ±0.25 % of actual reading) • K：-200～1372 °C (±2 °C ±0.25 % of actual reading) • N：-200～1300 °C (±2 °C ±0.25 % of actual reading) • R：-50～1768 °C (±2 °C ±0.25 % of actual reading) • S：-50～1768 °C (±2 °C ±0.25 % of actual reading) • T：-200～400 °C (±2 °C ±0.25 % of actual reading) **注記：**仕様を達成し、ノイズ耐性を最適化するために、ツイストペアシールドケーブルの使用を推奨します。 **すべての出力に関する一般情報：** • リフレッシュレート (最大)：50 ms (入力から出力) • 耐電圧：±36 V DC • すべてのアナログ多機能入力は共通接地されています。
端子接続	**継電器出力**：端子：標準 45°プラグ、2.5 mm^2 配線：0.5～2.5 mm^2 (22～14 AWG)、より線 **その他の入力**：端子：標準 45°プラグ、1.5 mm^2 配線：0.1～1.5 mm^2 (28～16 AWG)、より線
トルクおよび端子	モジュール前面プレートのネジ：0.5 N·m (4.4 lb-in) リレー出力端子への配線接続：0.5 N·m (4.4 lb-in) デジタル入力端子への配線接続：0.25 N·m (2.2 lb-in) UL/cUL リスティング認定：配線は、最低 90 ºC (194 °F) の銅導体のみを使用してください
絶縁	リレーグループと他の I/O 間：2210 V、50 Hz、60 秒間 他の入力グループと他の I/O 間：600 V、50 Hz、60 秒間
侵入保護	未実装：保護等級なし ラック実装時：IEC/EN 60529 準拠の IP20
寸法	幅×高さ×奥行：28 × 162 × 150 mm (1.1 × 6.4 × 5.9 in)
重量：	188 g (0.4 lb)

2.4.10 入出力モジュール IOM3.3

入力出力モジュールには 10 個のアナログ多機能入力があります。これらの I/O はすべて設定可能です。

IOM3.3 端子

モジュール	カウント	記号	タイプ	名称
	10	A B C	アナログ多機能入力(mA、V DC、RMI)	設定可能

IOM3.3 技術仕様

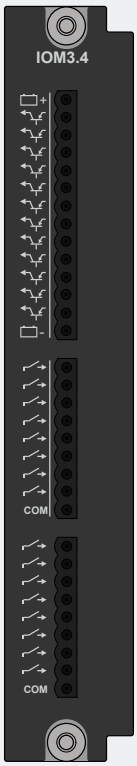
区分	仕様
アナログ多機能入力 **A** **B** **C**	**断線検知付デジタル入力:** • ドライ接点入力、3 V DC 内部電源 • ON 検出時の最大抵抗による断線検出:100Ω～ 400 Ω **電流入力:** • アクティブなトランスミッターから :0～20mA、または 4～20 mA • 確度:実測値の±10 uA±0.25 % **電圧入力(DC):** • 設定レンジ:±10 V DC / 0～10 V DC • 確度:実測値の±10mA ±0.25 % **抵抗測定入力、2 または 3 線(RMI):** • 抵抗測定:0～4.5kΩ • 確度:実測値の±1Ω±0.25 % **抵抗測定入力、1 線式(RMI):** • 抵抗測定:0～4.5kΩ • 確度:実測値の±2Ω±0.25 % **Pt100:** • 設定レンジ: -200～850°C • 精度:実測値の±1 °C ±0.25 % **Pt1000:** • 設定レンジ: -200～850°C • 確度:実測値の±0.5 °C ±0.25 % **熱電対の種類、範囲、精度:** • E: -200～1000 °C(実測値の±2 °C±0.25 %) • J: -210～1200 °C(実測値の±2 °C±0.25 %)

区分	仕様
	• K: -200～1372 °C(実測値の±2 °C±0.25 %) • N: -200～1300 °C(実測値の±2 °C±0.25 %) • R: -50 ～ 1768 °C (実測値の±2 °C ±0.25 %) • S: -50 ～ 1768 °C (実測値の±2 °C ±0.25 %) • T: -200～400 °C(実測値の±2 °C±0.25 %) **注:**ツイストペアおよびシールドケーブルは、ノイズ耐性の仕様および最適化を達成するために推奨されます。 **すべての 入力の一般情報:** • 耐電圧:±36 V DC
内部冷接点補償(CJC)	**内部温度センサ:** • 範囲:0～70 °C ◦ 精度:±1.0 °C • 設定レンジ: -40～0°C ◦ 精度:±2.0 °C **数学的補正:** • 非チャネルが 4-20mA として設定されている場合 ◦ 精度:±1.0 °C • チャンネルが 4 ～20mA に設定されている場合 ◦ 精度:±1.5 °C 同じカードに 4 ～20mA のチャンネルが必要な場合は、上のチャンネルを 4 ～20mA に、下のチャンネルを TC に使用することをお勧めします **内部冷接点精度:** • 近くの熱源から放散された熱は、IOM3.3 端子を冷接点補償センサとは異なる温度に加熱することで、熱電対の測定に誤差を生じる可能性があります。端子間の熱勾配により、異なる IOM3.3 チャネルの端子が異なる温度になる可能性があり、これにより精度エラーが発生し、チャネル間の相対精度に影響します。 • 温度測定確度の仕様には、IOM3.3 端子間の温度勾配によるエラーが含まれており、IOM3.3 端子が前方または上方を向くように構成されています。
端子接続	端子:標準 45°プラグ、1.5mm<スパン ID="1">2</スパン> 配線:0.1 ～ 1.5mm<スパン id="1">2</スパン>(28 ～ 16 AWG)、マルチストランド
トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートネジ:0.5 N·m(4.4 ポンドインチ) リレー出力端子への配線接続:0.5 N·m(4.4 ポンドインチ) 入力端子への配線:0.25 N·m(2.2 ポンドインチ) UL/cUL リスト:配線は、90 °C (194 °F) 以上の銅線導体でなければなりません
ガルバニック絶縁	すべての 10 のマルチ入力には共通グランドがあります ラックからの電気絶縁:600 V、50Hz(60 秒間)
寸法	L×H×D:28 ×162 ×150mm(1.1 ×6.4 ×5.9 インチ)
重量	164 g (0.4 lb)

2.4.11 入出力モジュール IOM3.4

入力出力モジュールには、デジタル出力が 12 個、デジタル入力が 16 個あります。これらの I/O はすべて 設定可能です。

IOM3.4 端子

モジュール	カウント	記号	タイプ	名称
	12		デジタル出力	設定可能
	16		デジタル入力	設定可能

IOM3.4 技術仕様

区分	仕様
デジタル出力	トランジスタタイプ:PNP 供給電圧:12 V または 24 V DC 公称、最大 36 V DC(コモンに対して) 最大電流(出力ごと): < 55 °C:250mA; > 55 °C:200 mA 漏れ電流:標準 1 µA、最大 100 µA(温度依存) 飽和電圧:最大 0.5 V 交換不可能な 4 A ヒューズ 耐電圧:±36 V DC TVS ダイオードで保護されたロードダンプ 短絡保護 逆極性保護 内部フリーホイールダイオード
デジタル入力	バイポーラ入力 • ON: -36～-8 V DC、8～36 V DC • OFF: -2～2 V DC 最小パルス長:50 ms インピーダンス:4.7 kΩ 耐電圧:±36 V DC
端子接続	端子:標準 45°プラグ、1.5mm<スパン ID="1">2</スパン> 配線:0.1 ～ 1.5mm<スパン id="1">2</スパン>(28 ～ 16 AWG)、マルチストランド
トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートネジ:0.5 N·m(4.4 ポンドインチ) 端子への配線:0.25 N·m(2.2 ポンドインチ) UL/cUL リスト:配線は、90 °C (194 °F) 以上の銅線導体でなければなりません
ガルバニック絶縁	グループ間:600 V、50Hz(60 秒間)
イングレス保護	アンマウント:無保護定格 ラックにマウント:IEC/EN 60529 に準拠した IP20

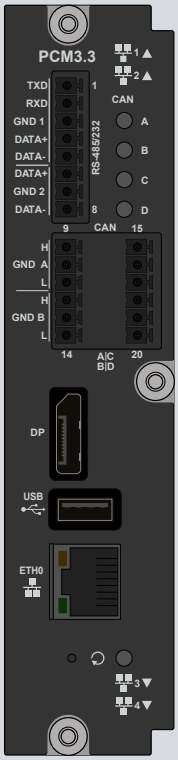
区分	仕様
寸法	L×H×D:28 ×162 ×150mm(1.1 ×6.4 ×5.9 インチ)
重量	175g(0.4 ポンド)

2.4.12 プロセッサおよび通信モジュール PCM3.3

プロセッサと通信モジュールにはコントローラーのメインマイクロプロセッサが搭載されており、コントローラーのアプリケーションソフトウェアを格納して実行します。コントローラーの Ethernet 接続を管理するための Ethernet スイッチを内蔵しています。*セルフチェック OK* LED を備えています。PCM3.3 は、シリアルバス接続用に 4 つの CAN ポートと 1 つの RS-232/485 ポートと 1 つの RS-485 ポートを備えています。ディスプレイとの接続や制御用に DisplayPort と USB（タイプ A）ポートを備えています。

モジュールは標準でネジ端子仕様です。

PCM3.3 端子

モジュール	カウント	シンボル	LED	型式	名称
	5	ETH0 1 ～ 4	**オフ** ：通信なし **緑** ：通信接続済み **緑点滅** ：通信アクティブ	Ethernet (RJ45)	ハードウェアモジュールの上部に 2 つ、前面に 1 つ、下部に 2 つの接続部があります。
	1		**オフ** ：セルフチェック NG **緑** ：セルフチェック OK **赤**：すべての警報確認済み **赤点滅** ：未確認警報あり		
	1	USB		USB ホスト （タイプ A）	
	1	DP		DisplayPort (DP フルサイズ)	
	4	H、GND A～D、L	**オフ** ：通信なし **緑** ：接続済み CAN	CAN ポート	CAN バス
	1	COM 1		RS-232/485 ポート	
	1	COM 2		RS-485 ポート	

PCM3.3 技術仕様

電源とバックプレーン	
電源供給	バックプレーン経由（PSM3.x モジュール経由）で給電。

インターフェース	
Ethernet	1 x Ethernet (ETH 0)。 4 x Ethernet、マネージドスイッチ（ETH 1 ～ 4）
CAN	4 x CAN（CAN 1 ～ 4）
UART	**COM 1 および COM 2：** 2（1） x RS-485（COM 1、COM 2） **COM 1 のみ：** 1 x RS-232（COM 1）

インターフェース	
DisplayPort	1 x DisplayPort（DP） 1.3 1080p（フルサイズコネクタ）。
USB ホスト	1x USB 3.0（タイプ A コネクタ）
LED	「端末」を参照。
ピンホールスイッチ	工場出荷時へのリセット

CPU	
プロセッサ	1.6 GHz クアッドコア。
リアルタイムクロック（RTC）用バッテリー	アルタイムクロックは交換可能なコイン形電池を使用。
その他の機能	CPU ジャンクション温度測定。 CPU 高温度時にソフトウェアリセット。

その他	
寸法	長さ×高さ×奥行き：36.8 × 162 × 142 mm (1.44 × 6.37 × 5.59 in)
重量	約 226 g (0.49 lb)
消費電力	約 16 W（うち 5.6 W は USB3.0 ホスト用に確保）
締付トルクおよび端子	モジュールのフェースプレートのネジ：0.5 N・m (4.4 lb-in)。 端子への配線接続：0.5 N・m (4.4 lb-in)。 UL/ULC 認証：配線には、定格 90 °C（194 °F）以上の銅導体のみを使用してください。
保護等級	**未装着時：**保護等級なし **ラック装着時：**IEC/EN 60529 に準拠した IP20

2.4.13 ブラインドモジュール

ラック内の各空きスロットを閉じるには、ブラインド モジュールを使用する必要があります。

ブラインドモジュール技術仕様

カテゴリー	仕様
締め付けトルク	モジュールのフェースプレートのネジ：0.5 N・m（4.4lb・in）
寸法	長さ×高さ×奥行き：28 × 162 × 18 mm (1.1 × 6.4 × 0.7 in)
重量	44 g （0.1 lb）

2.4.14 小型ブラインドモジュール

拡張ラックには小型ブラインドモジュールが必要です。

小型ブラインドモジュールの技術仕様

カテゴリー	仕様
締め付けトルク：	モジュール前面プレートのネジ：0.5 N·m (4.4 lb-in)
サイズ	L×H×D：14 × 162 × 18 mm (0.5 × 6.4 × 0.7 in)
重量：	12 g (0.03 lb)

2.5 コントローラーまたは拡張ラック

2.5.1 ラック R4.1

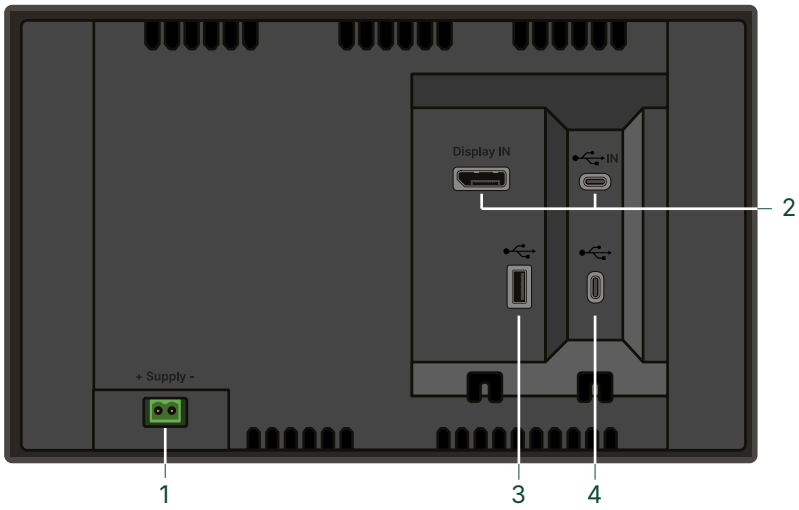
カテゴリー	仕様
保護等級	IP20（すべてのスロットにモジュールまたはブラインドモジュールが 取り付けられていること）、IEC/EN 60529 に準拠
UL/cUL 認証	タイプ：完成機器（Complete Device）、オープンタイプ 1）
材質	ラックフレーム：アルミニウム
取り付け	セルフロックワッシャー（またはセルフロックネジ）付き M6 ボルト 4 本を使用して、ベースマウントを取り付けます。 ボルトとセルフロックワッシャー（またはセルフロックネジ）はラックに付属していません。 UL/cUL 認証：タイプ 1 エンクロージャーの平坦面に設置のこと UL/cUL 認証：NEC（米国）または CEC（カナダ）規格に従って設置すること
締め付けトルク	取り付けボルト：4 N・m（35lb・in）

2.5.2 ラック R7.1

カテゴリー	仕様
侵入保護	IP20（すべてのスロットにモジュールまたはブラインドモジュールが 取り付けられていること）、IEC/EN 60529 準拠
UL/cUL Listed	装置完成品タイプ、オープンタイプ 1
材質	ラックフレーム：アルミニウム
マウント	ベースマウント、セルフロックワッシャー付き M6 ボルト 4 本（またはセルフロックねじ）を使用。 ボルトおよびセルフロックワッシャー（またはセルフロックねじ）は、ラックには付属していません。 UL/cUL リスティング認定:タイプ 1 エンクロージャーの平板な面で使用 UL/cUL リスティング認定:NEC（米国）または CEC（カナダ）規格に従って設置すること
締め付けトルク	取り付けボルト：4 N·m (35 lb-in)

2.6 iE 7 ディスプレイ

2.6.1 ターミナル接続



いいえ。	関数	メモ
1	電源	1 電源（DC+/-）
2	DisplayPort USB IN	ベースマウントコントローラーへの接続。 USB 2.0 ホスト（タイプ C）
3	USB	USB 2.0 ホスト（タイプ A）
4	USB	USB 2.0 ホスト（タイプ C）

2.6.2 電気仕様

電源供給	
入力電圧	公称電圧：12 V DC または 24 V DC（動作範囲：6.5 ～ 36 V DC） 起動電圧：8 V 15 W 負荷時：6.5 V まで動作 28 W 負荷時：6.9 V まで動作
耐電圧性能	逆極性保護
電源瞬断耐性	15 W 負荷時、0 V DC、50 ms（6.5 V DC 超からの低下時）
電源ロードダンプ保護	ISO 16750-2 試験 A に準拠したロードダンプ保護
消費電力	15 W（標準） 28 W（最大）

バッテリー電圧測定	
精度	8 ～ 32 V DC の範囲で ±0.8 V、8 ～ 32 V DC、20 °C において ±0.5 V

2.6.3 通信仕様

通信仕様	
DisplayPort *	ベースマウントコントローラへの接続。
USB IN *	ベースマウントコントローラへの接続。 USB 2.0 (Type C)。

通信仕様	
USB ハブ Type A	将来用。
USB ハブ Type C	将来用。

注記　* コントローラとの通信および制御には、DisplayPort と USB IN の両方が必要です。

2.7 付属品

2.7.1 USB タイプ A - タイプ C ケーブル

本 USB ケーブルは、ディスプレイとベースマウント型コントローラー間の制御に必要です。

本ケーブルは iE 7 ディスプレイに同梱されています。

カテゴリー	仕様
ケーブルタイプ	USB タイプ A - タイプ C ケーブル。
USB	USB 2.0
長さ	3.0 m （9.85 ft）

2.7.2 DisplayPort cable

DisplayPort ケーブルは、ディスプレイとベースマウントされたコントローラ間の視覚的な HMI に必要です。

これは iE 7 ディスプレイに付属しています。

区分	仕様
ケーブルタイプ	VESA DisplayPort 準拠ケーブル。
長さ	3.0m(9.85 フィート)

2.7.3 Ethernet ケーブル

DEIF の Ethernet ケーブルは以下の技術仕様に適合しています。

カテゴリー	仕様
ケーブルタイプ	シールドパッチケーブル SF/UTP CAT5e
温度	固定配線時：-40 ～ 80 ºC（-40 ～ 176 ºF） 可動配線時：-20 ～ 80 ºC（-4 ～ 176 ºF）
最小曲げ半径（推奨）	固定配線時：25 mm（1 in） 可動配線時：50 mm（2 in）
長さ	2 m （6.6 ft）
重量	約 110g（4 oz）

2.8 承認

規格
CE
UKCA

海事認証	サイバーセキュリティ： IACS UR E27
ABS	有
BV	有
DNV	有
LR	有

詳細について
最新の証明書については、www.deif.com/documentation/ie-350-marine/ の「承認/認証（Approvals/certifications）」を参照してください。

2.9 サイバーセキュリティ

区分	仕様
サイバーセキュリティ	IACS UR E27 認証取得※

注記 * 信頼できないネットワークへの接続には、製品に含まれていない追加の機器やセキュリティ対策が必要になる場合があります。

3. 法的情報

3.1 免責事項および著作権

オープンソースソフトウェア

本製品には、GNU General Public License（GNU GPL）および GNU Lesser General Public License（GNU LGPL）などに基づいてライセンスされたオープンソースソフトウェアが含まれています。このソフトウェアのソースコードは、support@deif.com へお問い合わせいただくことで入手できます。DEIF は、サービス提供にかかる費用を請求する権利を留保します。

一般保証

購入した製品の保証期間は契約書および注文確認書に定められています。原則として、DEIF の販売および納品の条件が適用されます。

本製品は運転温度を継続的に監視し、この情報を装置のログファイルに保存します。DEIF はこの情報をサービス目的で使用し、製品に関する問題が保証対象に該当するかどうかを確認します。

提供されるソフトウェアパッケージは最高水準の品質であると考えられています。ソフトウェア開発プロセスの性質上、このソフトウェアに隠れた欠陥が存在する可能性があり、これにより当該ソフトウェアの使用、または本ソフトウェアパッケージを用いて開発されたソフトウェアやデバイスの動作に影響を与える可能性があります。

DEIF は、本パッケージがアプリケーションに適しているかどうかを判断する責任を負わず、アプリケーションソフトウェアおよびハードウェアの正しい動作を保証する責任も負いません。

保証は、以下のような製品の消耗部品をカバーしません：

- 内部フラッシュディスク
- 該当する場合、SD カード（別売）
- リアルタイムクロック用の交換可能なコイン形電池（スペアパーツとして 提供）

商標

DEIF および DEIF ロゴは DEIF A/S の商標です。
BELDEN は、BELDEN INC.の商標です。
Bonjour® は米国およびその他の国における Apple Inc. の登録商標です。
Adobe®、*Acrobat®*、*Reader®* は、Adobe Systems Incorporated の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
*CANopen®*は、CANopen®は、CAN in Automation e.V.（CiA）の EU 登録商標（European Union trade mark：EUTM）です。
SAE J1939® は SAE International® の登録商標です。
CODESYS® は、CODESYS GmbH の商標です。
EtherCAT®、*EtherCAT P®*、*Safety over EtherCAT®* は、Beckhoff Automation GmbH, Germany からライセンス供与された商標または登録商標です。
VESA® および DisplayPort® は米国およびその他の国における Video Electronics Standards Association (VESA®) の登録商標です。
Modbus® は Schneider Automation Inc. の登録商標です。
Torx®、*Torx Plus®* は、Acument Intellectual Properties, LLC の米国またはその他の国における商標または登録商標です。
Windows® は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

すべての 商標は、それぞれの所有者に帰属します。

著作権

© Copyright DEIF A/S.無断転載を禁じます。

重要事項(ディスクレーマー)

DEIF A/S は、事前の通知なしに本書の内容を変更する権利を留保します。

本書の英語版には、製品に関する最新の情報が常に記載されています。DEIF は翻訳の正確性に責任を負わず、翻訳は英語文書と同時に更新されない可能性があります。矛盾がある場合は、英語版が優先されます。