



e-MCM

Motor Condition Monitoring Without Sensors

革新的な予知保全技術 e-MCM

e-MCMの特許取得済み機械学習アルゴリズムは、最大6ヶ月先までの包括的な故障検知を実現します。Artesis e-MCMは、AC回転機器向けの強力なオンライン状態監視、予知保全、パワーメーターツールです。

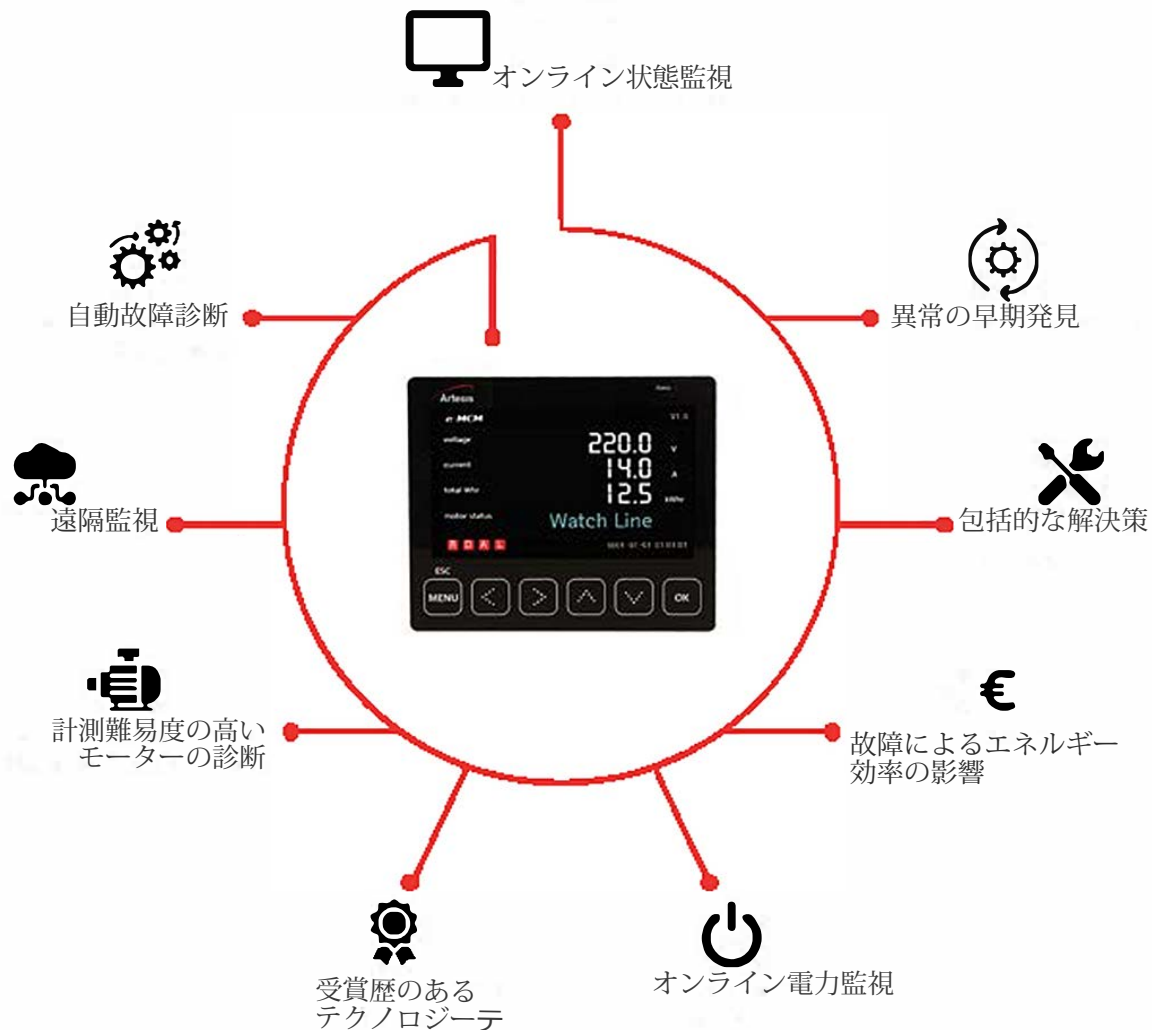
e-MCMは24時間体制で監視を行い、リアルタイムでモデルベースの電圧と電流を分析することで、固定/可変速モーター、発電機の電氣的/機械的及びプロセスの不具合を検出することができます。MCMは、電気モーターによって駆動される機器の状態を監視します。モーターそのものを高度な変換器として使用するため、特殊なセンサーを必要とせず、モーターの電源に接続するだけで電流値などの診断を行えます。



Artesis 状態監視システム

e-MCM

NASAが開発した特許取得済の学習技術を搭載しているe-MCMは、機器の正常な動作環境を自動的に学習することで、様々な故障を検出し、脅威になる前に故障を正確に特定・診断することができます。





主なメリット

- メンテナンス・コストの削減
- 生産性の向上
- 設備寿命の延長
- プロセスの安全性向上

使用場面

- 石油・ガスエネルギー
- セメント
- 金属
- 製薬
- 自動車
- 水
- 運輸
- 食料・飲料
- 建築

設備

- ◆ コンプレッサー
- ◆ ファン
- ◆ ポンプ
- ◆ コンベアー
- ◆ 発電機
- ◆ モーター駆動機器
- ◆ AHU
- ◆ ミキサー

回転機器の継続的 モニタリング

e-MCMは回転機器を常時監視し、常に測定を行っています。
自己学習プロセスで作成したモデルデータと値を比較し、解析を行います。
従来のオンラインシステムとは異なり、独自の機械学習アルゴリズムにより、回転数や負荷の違いなど様々な条件下で正常な運転を認識することができ、誤報を発生させることなく厳密な測定を行うことができます。



故障内容

- 基礎部分の緩み
- 機械アンバランス
- ミスアライメント
- トランスミッションの欠陥
- 駆動装置の故障
- ギアボックス、ベルト、カップリング
- ベアリング
- ステーターとローター
- 内部の電氣的異常
- 外部の電氣的異常

プロセス故障

- 高いエネルギー消費
- 低効率
- ポンプ内のキャビテーション
- ファン、ブロワー内の乱流
- フィルター、熱交換器の腐食
- 潤滑
- 過大/過少モーター
- 気流の乱れ

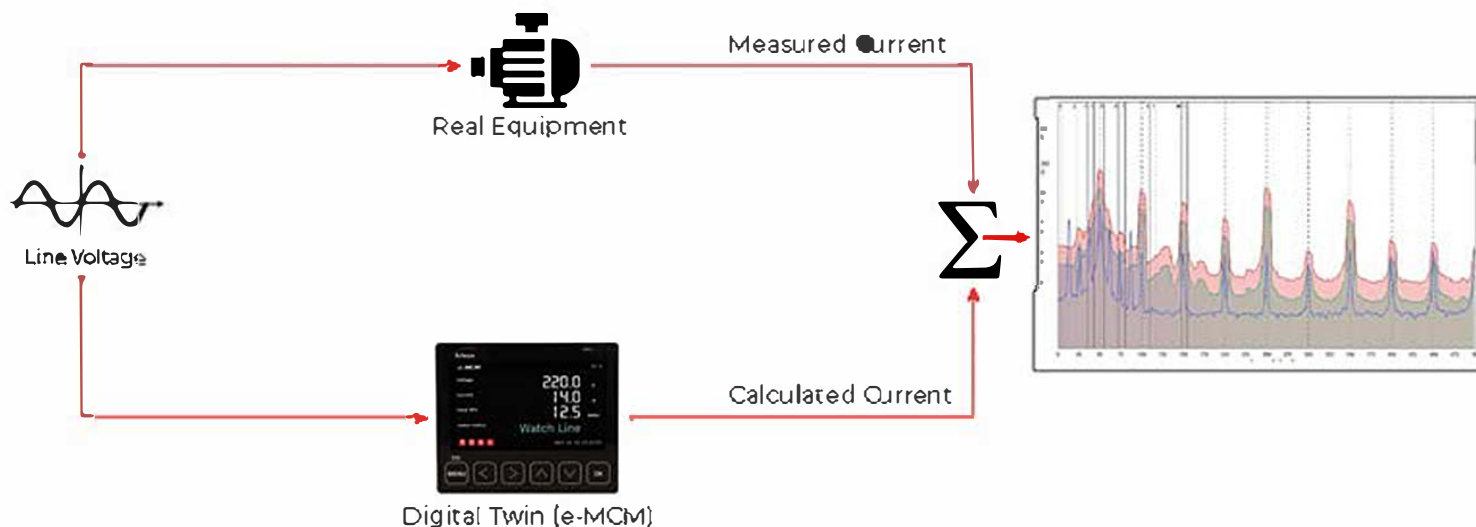
電力監視

- V_r , V_s and V_t
- I_r , I_s and I_t
- 周波数
- 電圧アンバランス
- 電力アンバランス
- モーター負荷
- 力率
- 有効電力
- 無効電力
- 全高調波と奇数次高調波

概要

Artesis e-MCMは、電気モーターと接続された機器の故障を検出・診断するために、数学的モデリング技術を使用しています。電気機械特性を表す関連の微分方程式で構成される数学モデルは、動作の自動学習段階で構築されます。構築の段階では、3つの入力電圧と3つの出力電流が継続的に測定され、システム識別アルゴリズムを使用して処理されます。これが完了すると、e-MCMは、全範囲の動作状態における機械の正常な挙動を表す完全なモデルを持つこととなります。モーター、ドライブトレインまたは被駆動機器に故障が発生し始めると、出力電流波形に影響を与え、実システムとは異なる挙動を示すようになります。例えば、駆動ファンのアンバランスから生じる小さな半径方向およびねじり方向の変位は、カップリングを通してモーターに伝達され、測定可能で再現可能な方法でその電気的特性を変化させます。

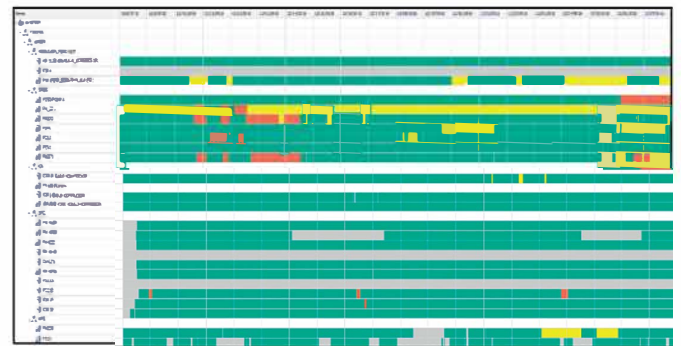
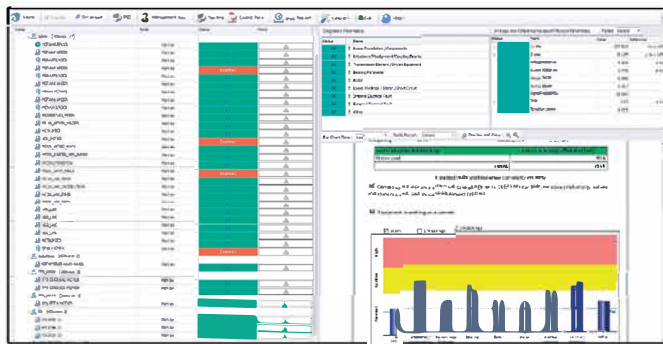
モデリングをすることで、e-MCMはモーターをセンサーとして使用し、モーター、ドライブトレイン、被駆動機器の故障を検出することができます。モデリングの際、e-MCMはモデルデータを自動学習段階で作成された参照モデルに保持されている参照データと継続的に比較します。e-MCMは、各パラメーターの変化をモーターまたは被駆動体と同等の物理的特性と照合し、機器の変化の重大性を評価することで、機器の現在の状態が正常であるかどうかを判断し、正常でない場合はどのような措置を取るべきかを決定します。このアプローチにより、従来のアラーム技術よりもはるかに高感度で信頼性の高い警告が可能になるだけでなく、問題を引き起こしている欠陥の種類を認識することができます。



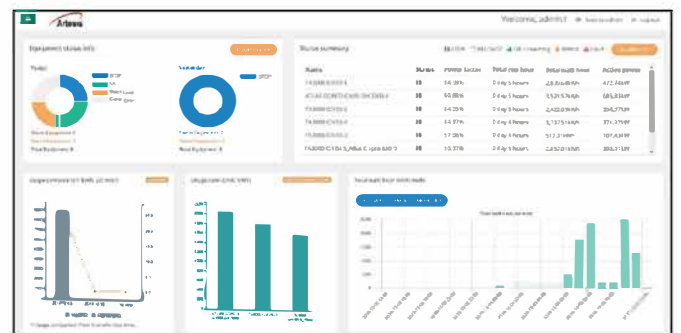
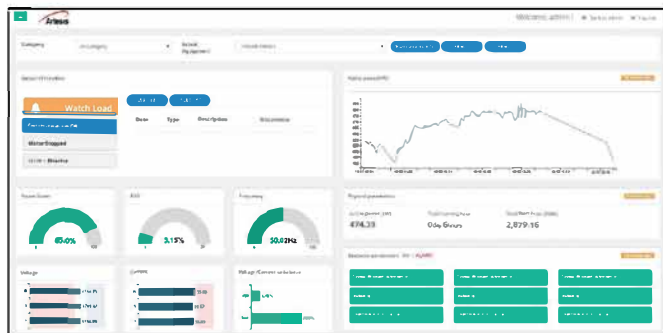
簡単な操作性

e-MCMは、故障検出、診断、故障までの時間、および是正処置のための明確な情報を提供します。e-MCMは、問題を検出したとき、ユーザーに注意を喚起します。問題の有無を確認するためだけに多大な労力とコストを必要とする従来のシステムと比較して、素早く問題の確認及び解決を実現します。

このシステムは、通常運転からのあらゆる変化の重大性を自動的に評価し、その洗練された分析結果を、シンプルで説得力のあるトラフィック・ライト表示でユーザーに提示します。故障が進行し始めると、サインが緑からオレンジ色に変わり、将来メンテナンスが必要になることを示します。赤色のサインは、問題の深刻度が高く、早急な対応が必要であることを示します。



Artesis Enterprise Software



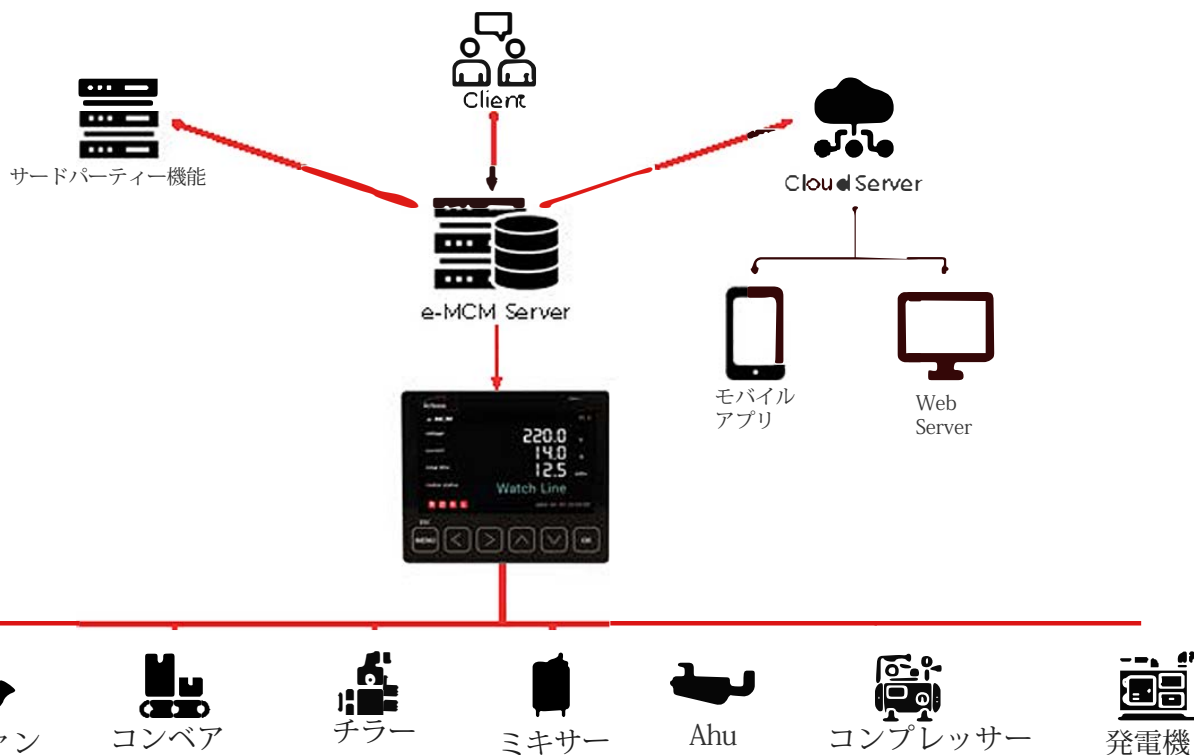
Artesis IoT Software

インストールされたソフトウェアは、処理されたデータ結果を実用的な形で提供し、ユーザーに要求される専門的な診断スキルが大幅に軽減されるため、専門的な知識が無くても測定結果を活用することができます。

監視用ソフトウェア

e-MCMはローカルからクラウドベースのIoT監視まで、様々な遠隔監視オプションに対応しています。

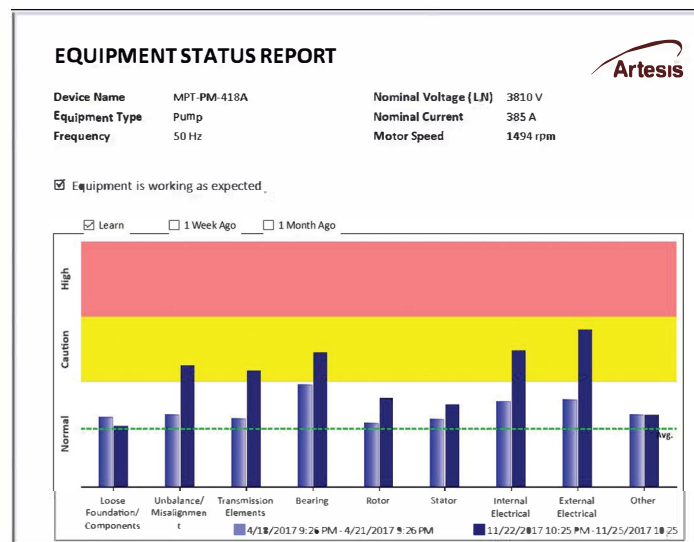
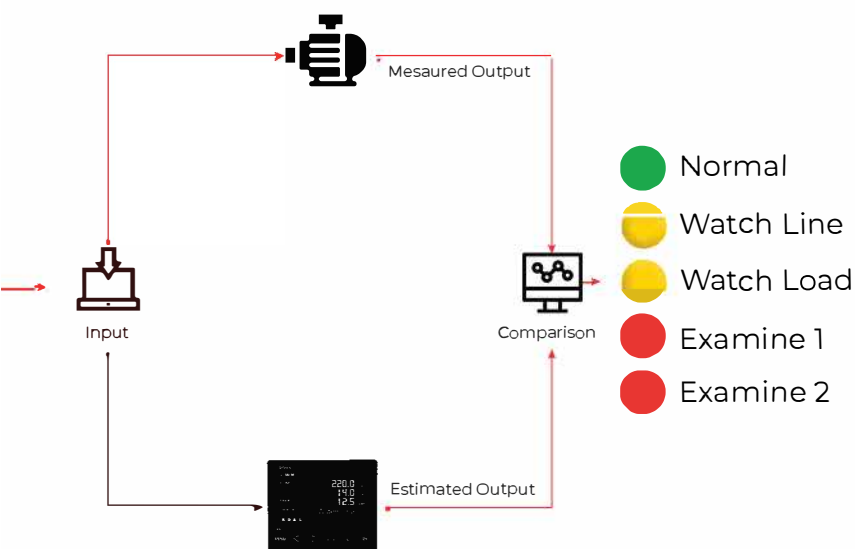
- ・ローカルサーバー上で動作するAESソフトウェア (Window ベース)
- ・クラウド上のArtesis Web IoTプラットフォーム
- ・OPC経由でのサードパーティー監視ソフトウェアとの統合



- ・自動故障診断機能により、実用的な情報を提供するシンプルなインターフェース
- ・回転機器の電氣的、機械的、プロセス状態を監視することで、広範囲の故障をカバー
- ・他の技術では監視が困難な遠隔地やアクセス不能な機器に対応
- ・機器にセンサーを取り付けることができない危険な環境や過酷な環境に対応
- ・統合状態監視、SCADA/HMI、レポーティング/ビジネス・インテリジェンスなど、さまざまなサードパーティシステムとの統合パッケージが利用可能。

高度な故障診断とアラームの種類

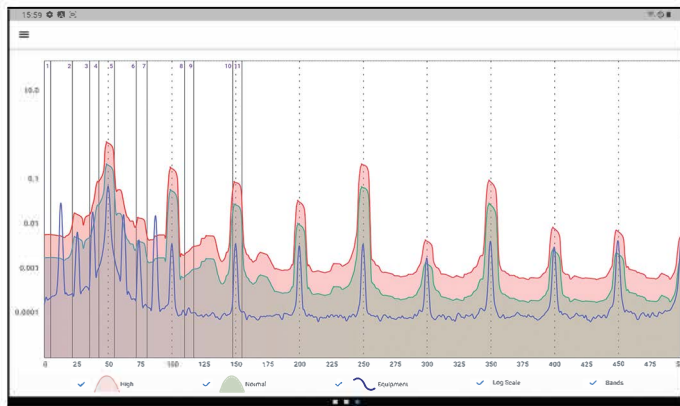
従来の状態監視システムは、データを収集するのには優れていますが、それを実用的な情報に変えるには多くの専門知識が必要でした。Artesis e-MCMは、自己学習プロセスで蓄積された機械に関する知識を使用して、故障が発生したタイミングを検出するだけでなく、故障の種類も認識することができます。これによりメンテナンスチームは、診断のエキスパートに頼ることなく、的確な分野に労力を集中することができます。e-MCMは、アンバランスやミスアライメントからベアリングの問題に至るまで、典型的な電動モーター駆動機器に関連する一般的な機械的故障のほとんどを特定することができます。さらに、e-MCMは電動モーターが取り込む電流と電圧を測定することで動作するため、電動モーターの問題を診断することができるほか、電力、位相角、全高調波歪みに基づいてプロセス条件や最適化の可能性を把握することもできます。



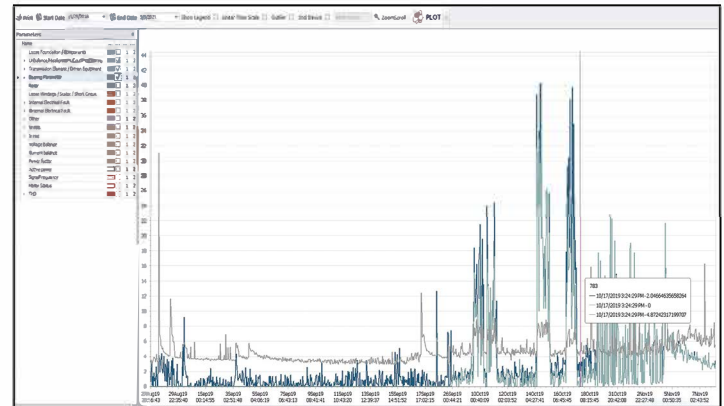
専門家のための高度な分析ツール

Artesis e-MCMソフトウェアにより、ユーザーはパワースペクトル密度およびトレンド分析ツールで故障の根本原因を詳細に分析することができます。

e-MCMは、自己充足的に設計されており、問題が検出された場合にのみユーザーの介入が必要です。また、プラント全体の監視・診断システムのインテリジェント・コンポーネントとしても機能します。標準インターフェースを使用してお客様のシステムに接続し、結果を既存の表示システムを通じて提示することができます。Artesisは、すべてのe-MCMユニットからの情報を収集・管理し、診断機能を強化し、システム全体の遠隔操作を可能にするAESおよびIoTソフトウェアを提供しています。これにより、Artesisはリモートで高度な解釈サービスを提供し、お客様の状態監視プログラムを強化することができます。



PSD Analysis Screen



Trend Screen

- 多言語サポート
- 高度なトレンドツール
- 診断アラート用Eメールツール
- OPC DAサポート
- パワースペクトル密度解析
- 6チャンネル波形キャプチャ機能

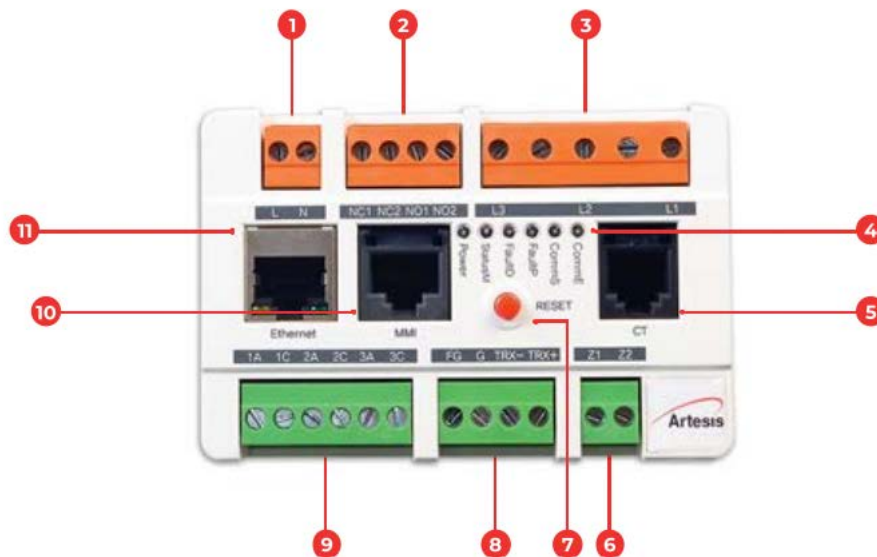
設置が困難な機器への唯一のソリューション 手間いらずの設置

e-MCMの設置は、電流（場合によっては電圧）変圧器を使用してモーターの3相電源に接続し、モニターを使いやすいパネルに取り付けるだけの簡単な作業です。e-MCMは通常、モーター・コントロール・センター内またはその近くに設置されるため、プラントが遠隔地にある、または現地の環境が危険である、または人を寄せ付けけないなどの理由で、簡単にアクセスできない状況では特に価値があります。最初にスイッチを入れると、e-MCMは自動自己学習プロセスを開始し、その間にお客様の機器の通常動作状態を学習します。この短い学習期間が終了すると設備の監視を開始する準備が整います。



モーター状態監視システム e-MCM

No	名称	機能
1	電源電圧端子	操作用端子(AC 100- 240V, DC120-370V)
2	リレー出力端子	アラーム起動
3	モーター電圧入力	モーター入力電圧用端子 (最大E90V)
4	ステータス LED	電源状態、モジュール状態などを表示
5	CT接続ポート	三相CT接続用端子 (RJ12) (Max100mA)
6	ZCT接続ポート	アースCT接続用端子
7	リセットボタン	トリップリレーリセットボタン
8	RS-485端子	RS・485通信用端子
9	空き端子	機能なし
10	HMI端子	HMI接続用端子 (RJ45)
11	イーサネットポート	イーサネット通信用端子(RJ45)

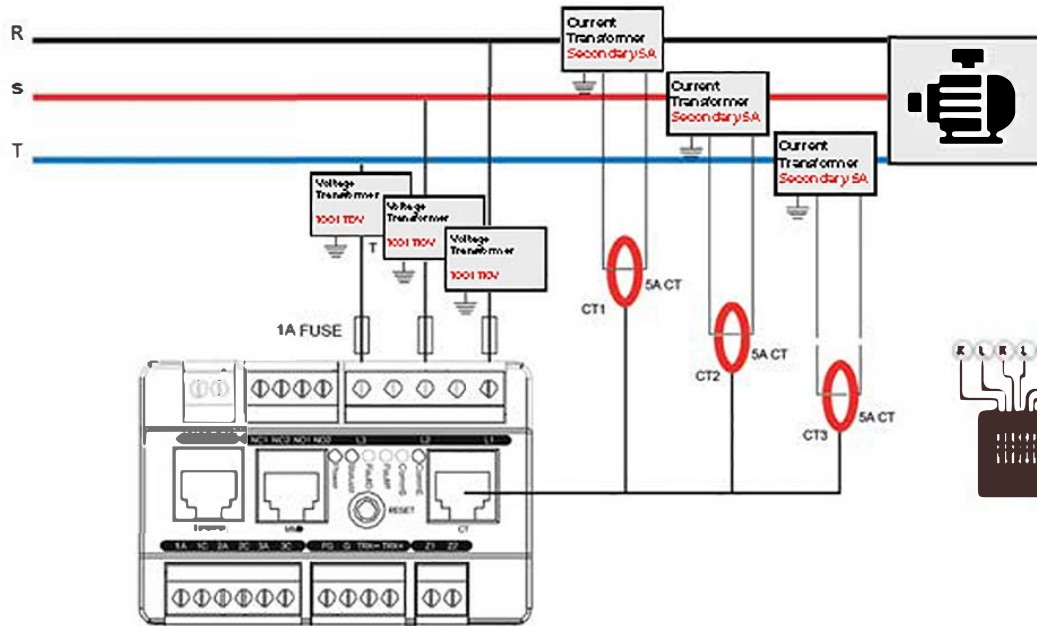


- ・モーター故障診断
- ・モーターの電氣的及び機械的な予知保全
- ・パワーモニタリング
- ・タッチスクリーン(4.3 TFT LCDモニター)

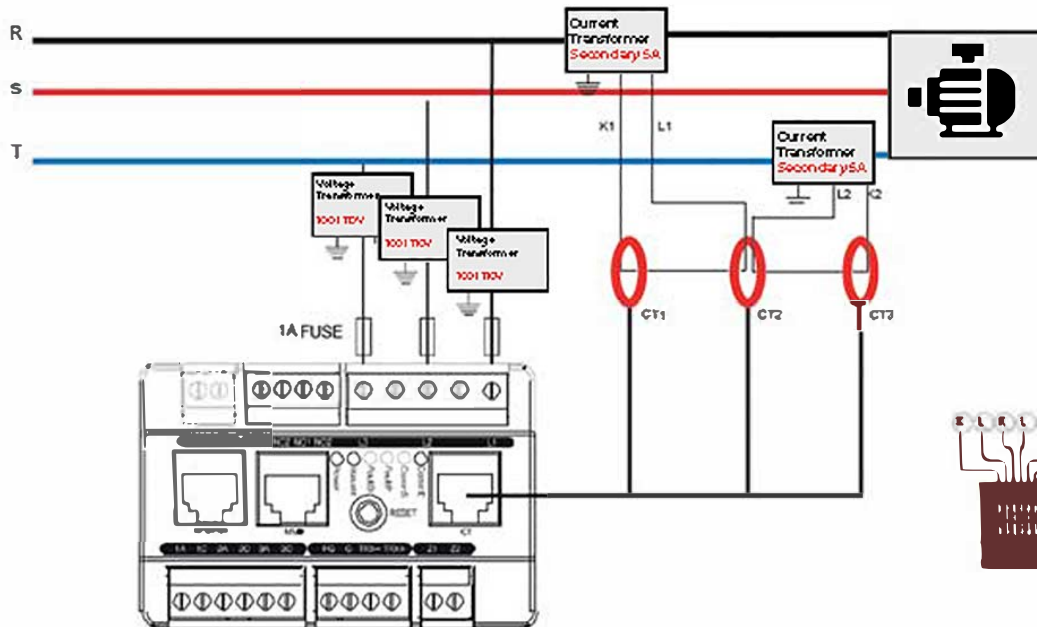
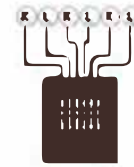
- ・RS485とイーサネットの通信サポート
- ・EN60255-26:2013, EN 61010-1:2010, EN61326-1:2006
- ・コンパクトサイズ(94mm×64mm×110mm)
- ・DIN railマウント使用可能

e-MCM

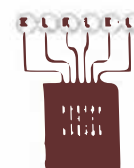
MV/HV 接続方法



MV, I-IV- LINE Installation
(3CT) MoorVoltage >690V
(L-L)

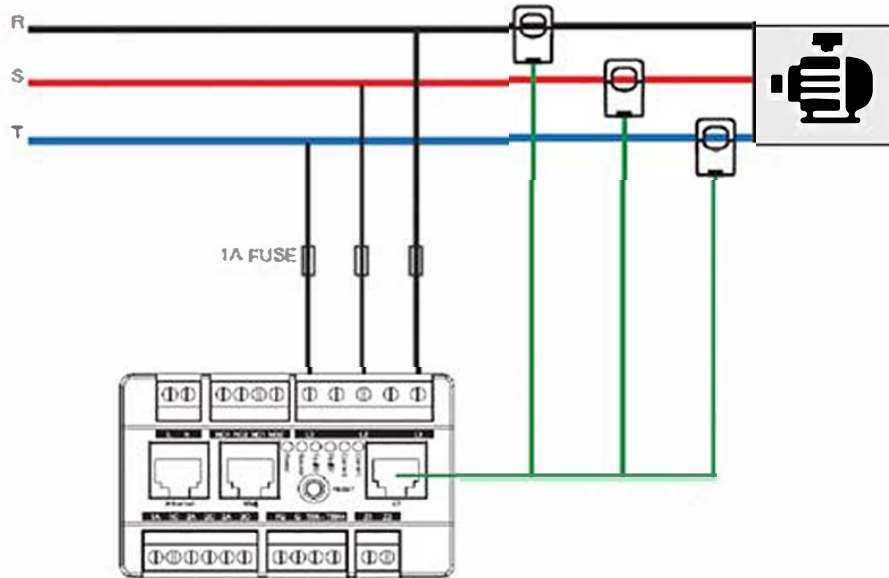


HV-LINE
Installation (2CT)
MoiorVoltage >690V
(L-L)

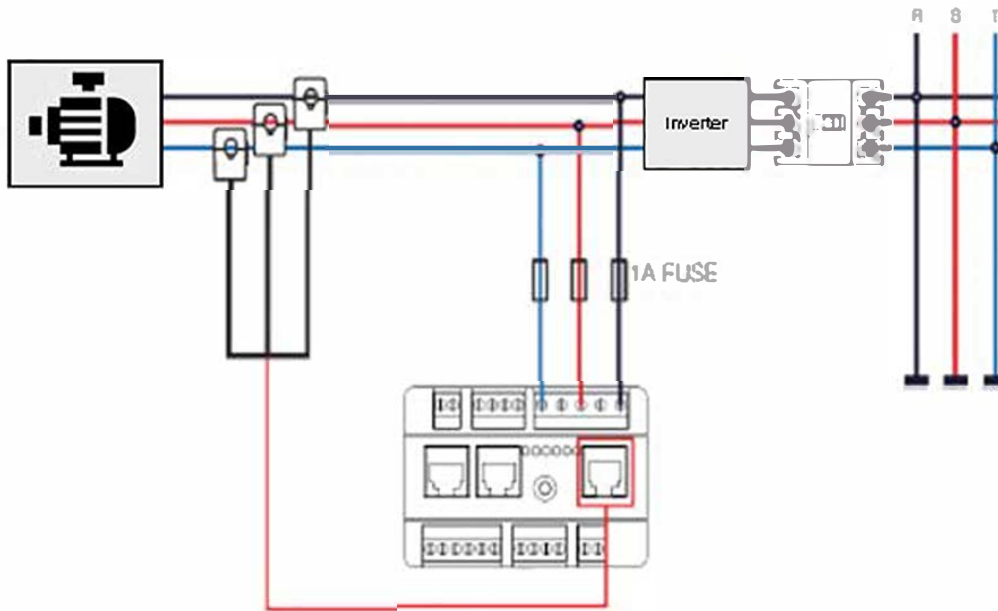


e-MCM

LV 接続方法



LV- LINE Installation Motor <
Voltage 690V (L-L)
1A< Motor Current<2000A
CT:1A-2000A



LV- Inv Installation Motor Voltage
690V (L-L)
1A< Motor Current<2000A
CT:1A-2000A

e-MCM タッチパネルスクリーン

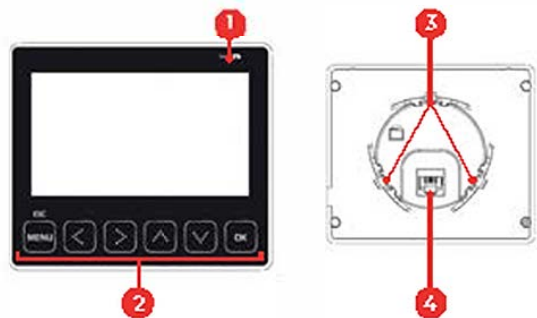


4.3インチTFT LCD搭載パネル・ディスプレイ・モニター



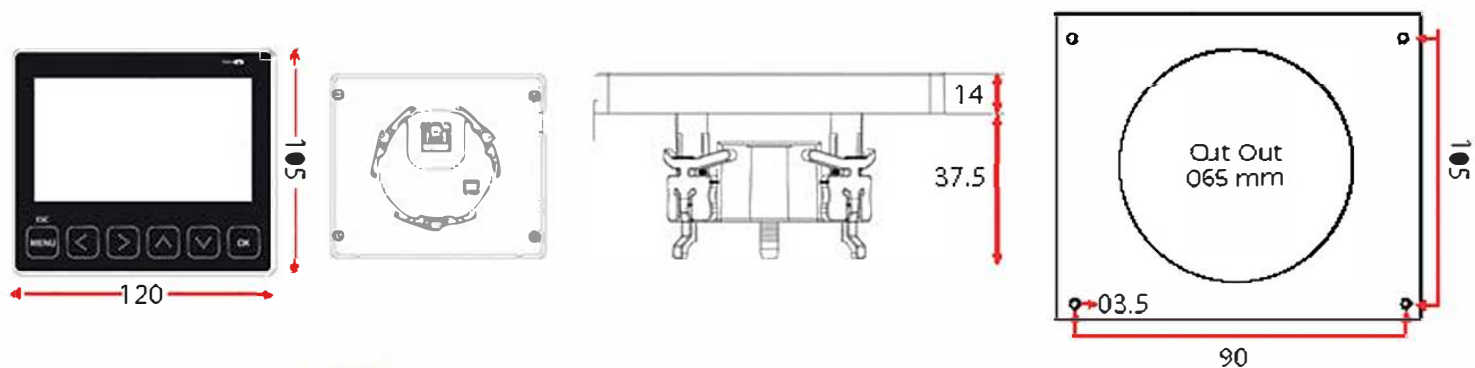
- ・ オンサイト電力監視
- ・ 外部電源なしでe-MCMデバイスとプラグアンドプレイ可能
- ・ 大型タッチ・キーによる簡単操作
- ・ e-MCMをローカルに設定することが可能

端子の説明



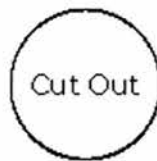
- ① ステータスLED 動作状態を表示
- ② 6つのキーで表示と設定を選択
- ③ 取付けクリップ (クリップはHMIをパネルに固定する際に使用します)
- ④ e-MCMデバイスとの通信端末

寸法図



●Step1

パネルをカットする



●Step2

HMIをパネルクリップに差し込む



●Step3

e-MCMに接続する



HMI用RJ45ジャック付きケーブル

e-MCM Datasheet

Rated Specifications

一般情報

モータータイプ

3相、ACモーター&発電機。6秒間のデータ収集期間中、モーター電流（負荷）変動が45%未満であること。DOL、スターデルタ、ソフトスタータ、可変周波数ドライバ

環境条件

動作温度

-10° ~50°

湿度

%80、相対湿度、結露なし

汚染度

2

IP

IP40

入力電源電圧

定格電圧

100-240、120 -370 DC

入力許容電圧

90%-110%(電圧による)

周波数

50Hz/60Hz

消費電力

5w

過電圧カテゴリ

IEC61010 CAT III

測定電圧入力

max 690 (Line to Line)

測定電力入力

3つのCat III電流トランスで最大2500A：0.5%の精度

周波数帯域

20-120Hz

通信

ネットワーク

RS485 Mosbus-RTU (電源監視用のみ) TCP/IP Modbus TCP

ディスプレイ

4.3"LED

電気計測値、故障情報、設定値を表示

ステータス LED

パワー、モジュール、コモンステータス及びアラームの表示

寸法

120mm×105mm×15mm

本体

重量

450 g(1 lb)

寸法

94mm×64mm×110mm

取付

フロントパネル(内側)

コンプライアンスと認証

EMC

EMC Directive 2004/108/EC,EN61326-1,IEC61326-1

安全保障

Electrical Safty Directive2006/95/EC,EN61010-1,IEC61010-1

測定機能

電圧	3層電圧 (line-line)、アンバランス (%)
電流 Power R	3相電流および漏れ電流、不平衡 (%)、THD (%)
有効電力	有効電力の測定(kW)
無効電力	無効電力の測定(kVAr)
周波数	周波数の測定(Hz)
力率	力率の測定
エネルギー	総Whr、本日Whr、過去3年間Whr
データと時間	年、月、日、時、分、秒

補助機能

パスワード	パスワード設定
コミュニケーション	シリアル/イーサネット通信によるステータスとイベント履歴の監視
総運転時間	総運転時間の記録(変更、消去不可)
アラーム	3つの出力リレーにアラーム信号を出力
故障履歴	故障履歴の保存
オートリセットの制限	リセット回数が30分以内に設定回数を超えた場合、自動リセットをブロック
日時情報設定	モーターが故障した時の正確な時間を記録

モーター状態の監視と診断機能

ステータス	
OK	モーターと駆動システムは期待通りに動作している。
Watch Line	ウォッチ・ラインは一時的なものであり、通常、ユーザーは何もする必要はありません。しかし、このステータスが発生した場合は、少なくとも次のような評価を行うことを推奨します。このステータスレベルが発生した場合、ユーザーは少なくともライン状態の変化の程度を評価することを推奨します。ラインステータスの変化が持続する場合、この変化の根本原因を確認する必要があります。例えば、コンタクターの問題やインバータ駆動モーターの設定が変更されたことが考えられます。e-MCEをUPDATTモードに移行させます。これにより、e-MCMは新しい電圧供給条件を学習し、最終的に正常な状態に戻ります。
Watch Load	プロセス負荷が意図的に変更されていない場合は、漏れ、バルブ&ベーン調整、圧力計の故障、マノメーター、汚れたフィルター（ファン、コンプレッサー）をチェックしてください。故意にプロセスを変更した場合は、装置を更新する必要があります。
Examine1	メンテナンスの計画（第一段階警報）： 機械的および/または 電氣的故障が発生しています。
Examine2	メンテナンスの実行（第二段階警報）： 機械的および/または 電氣的故障が発生しています。

Accessory-Split Core Current Transformers

AC25R-10-100mA -E	3x10A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 25mm) 10A:100mA
AC25R-20-100mA -E	3x20A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 25mm) 20A:100mA
AC25R-30-100mA -E	3x30A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 25mm) 30A:100mA
AC25R-30-100mA -E	3x60A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 25mm) 60A:100mA
AC25R-100-100mA -E	3x100A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 25mm) 100A:100mA
AC25R-200-100mA -E	3x200A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 25mm) 200A:100mA



AC35R-300-100mA -E	3x300A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 35mm) 300A:100mA
---------------------------	--------	---



AC51R-400-100mA -E	3x400A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 51mm) 400A:100mA
AC51R-600-100mA -E	3x600A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 51mm) 600A:100mA
AC51R-800-100mA -E	3x800A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 51mm) 800A:100mA



AC80R-1000-100mA -E	3x1000A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 80mm) 1000A:100mA
AC80R-1500-100mA -E	3x1500A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 80mm) 1500A:100mA



AC105R-1200-100mA -E	3x1200A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 105mm) 1200A:100mA
AC105R-2000-100mA -E	3x2000A	Splitcore current transformers set, (\varnothing 105mm) 2000A:100mA





Artesis Technology Systems

Headquarter

Kemal Nehrozođlu Cad. GOSB Teknoparkı
Hightech Binası No:B10, 41480
Gebze/Kocaeli, TURKEY

+90-262-678-8860

+90-262-678-8855

enquiry@artesis.com

US Office

58 Thomas St, #4 New York,
NY 10013,USA

+1 (201) 793-7150

usa@artesis.com

www.artesis.com



@artesisglobal

