Artesis



e-MCM

Мониторинг двигателей без датчиков

KEG TRK

Новый подход к ТОиР
e-MCM

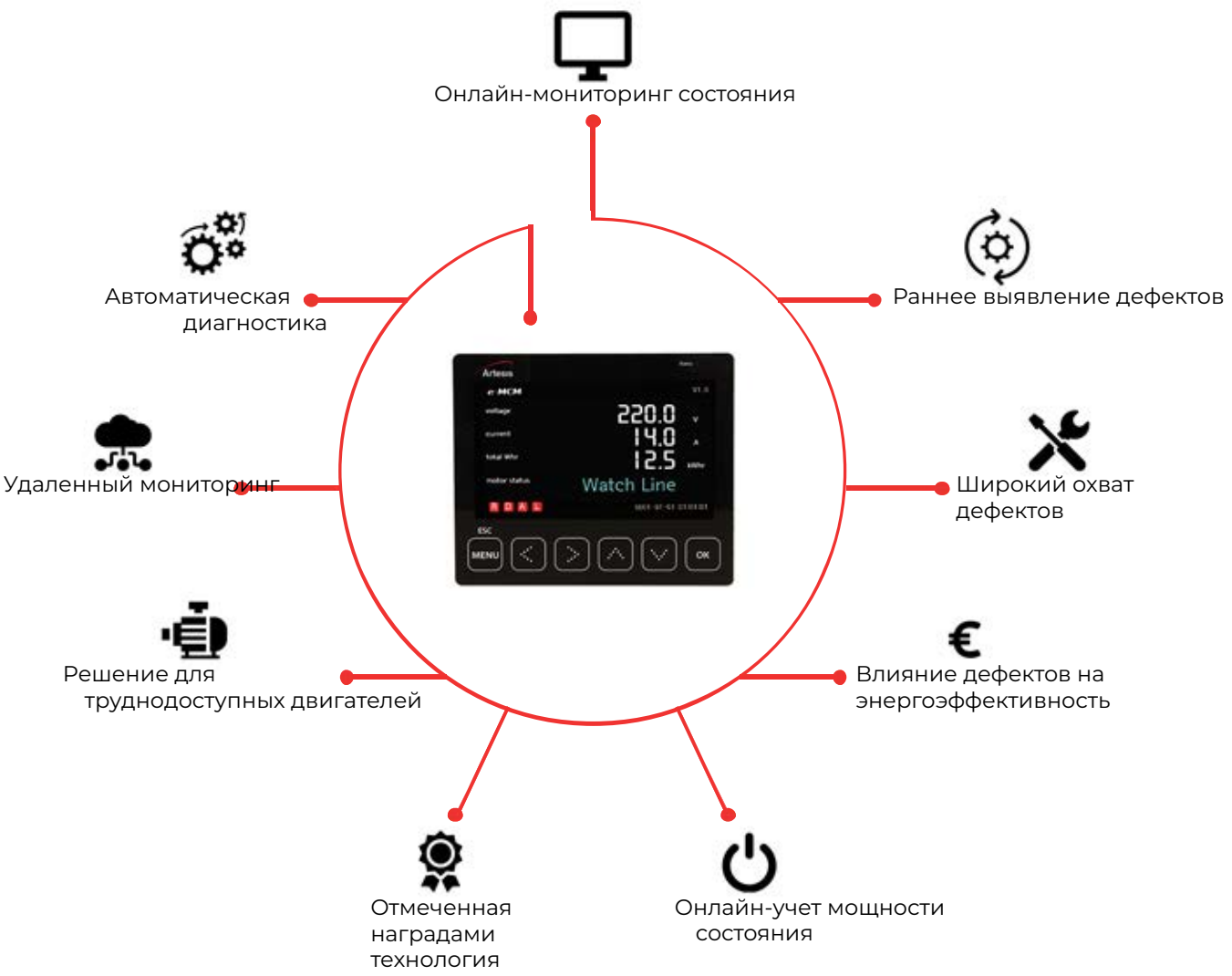
Artesis e-MCM — мощная система онлайн-мониторинга, прогнозного обслуживания и учета мощности для критичного вращающегося оборудования переменного тока. Запатентованный алгоритм машинного обучения выявляет дефекты до 6 месяцев вперед. Круглосуточный модельный анализ напряжения и тока в реальном времени находит электрические, механические и технологические дефекты двигателей и генераторов с постоянной и переменной скоростью без сложности и цены традиционных систем.

e-MCM контролирует оборудование с электроприводом, используя сам двигатель как сложный датчик. Нужно только подключение к цепи питания питания двигателя, без специальных датчиков. Стационарная установка обеспечивает непрерывный контроль без дорогого ручного сбора данных.



Система мониторинга Artesis
e-MCM

Запатентованная технология, созданная в NASA, дает машинное обучение в компактном и доступном щитовом приборе. e-MCM сам изучает нормальную работу оборудования и точно выявляет и диагностирует дефекты задолго до того, как они станут угрозой.





Основные преимущества

- Ниже затраты на обслуживание
- Рост производительности
- Дольше срок службы оборудования
- Энергосбережение
- Выше безопасность процесса

Отрасли

- Нефть и газ
- Энергетика
- Цемент
- Металлургия
- Фармацевтика
- Автопром
- Водоснабжение
- Транспорт
- Пищевая промышленность
- Здания

Применения

- Компрессоры
- Вентиляторы
- Насосы
- Конвейеры
- Генераторы
- Оборудование с электроприводом
- AHU
- Мешалка

Смотреть видео e-MCM

Непрерывный мониторинг оборудования

e-MCM непрерывно измеряет параметры вращающегося оборудования и сравнивает их с цифровым двойником, созданным при самообучении. В отличие от обычных онлайн-систем, алгоритм машинного обучения распознает нормальную работу при разных скоростях и нагрузках — строгий контроль без ложных тревог. Если появляется новый режим, не встречавшийся при обучении, его можно добавить в дальнейший мониторинг.





Выявляемые дефекты

- Ослабление фундамента/узлов
- Механический дисбаланс
- Расцентровка
- Дефекты трансмиссии
- Дефекты нагрузки
- Редуктор, ремень, муфта
- Статор и ротор
- Внутр. электрика
- Внешн. электрика

Технологические дефекты

- Перерасход энергии
- Низкий КПД
- Кавитация насосов
- Турбулентность
- Загрязнение фильтров
- Смазка
- Неверная мощность
- Воздушный поток

Учет мощности

- Vr, Vs, Vt
- Ir, Is, It
- Частота
- Несимметрия U
- Несимметрия I
- Нагрузка
- cos φ
- Активная мощность
- Реактивная мощность
- Гармоники

Как это работает?

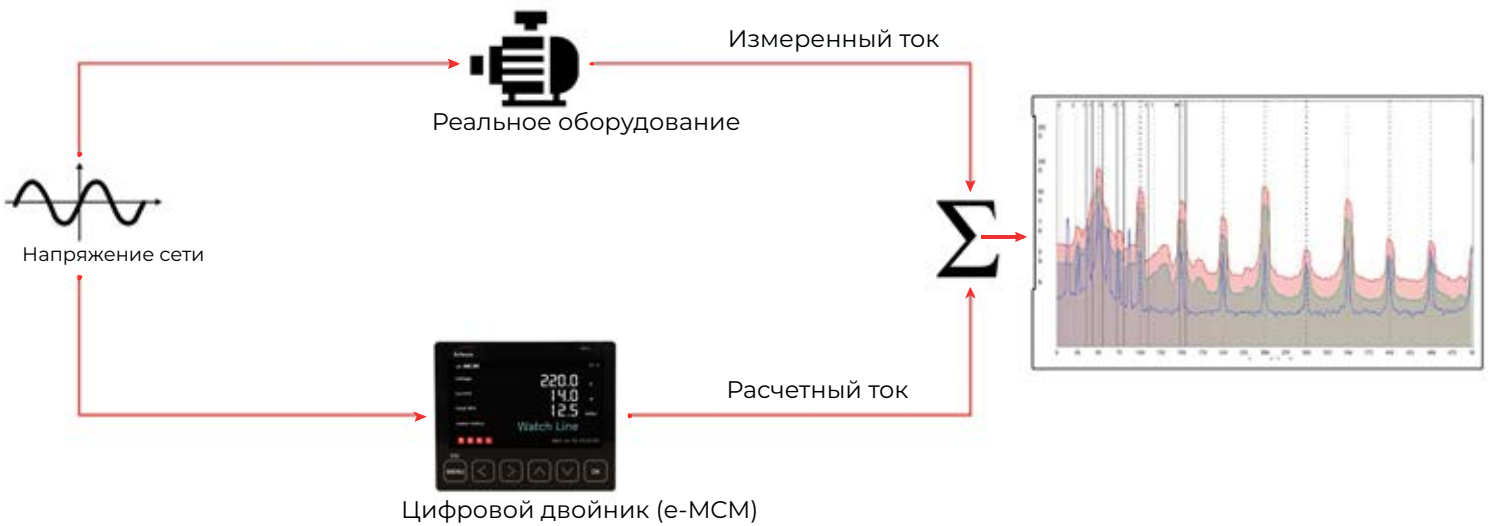
Artesis e-MCM выявляет и диагностирует дефекты двигателей и связанного оборудования с помощью математического моделирования. Модель — система дифференциальных уравнений, описывающих электромеханические свойства системы, — строится на этапе самообучения.
На этом этапе три напряжения и три тока непрерывно измеряются и обрабатываются алгоритмами идентификации, которые определяют параметры модели во всем диапазоне режимов. После этого у e-MCM есть полная модель,

описывающая нормальную работу во всех режимах. Когда в двигателе, трансмиссии или нагрузке развивается дефект, меняется форма тока, и реальная система начинает отличаться от модели. Например,

малые радиальные и крутильные смещения от дисбаланса вентилятора передаются через муфту на двигатель и измеримо и повторяемо меняют его электрические характеристики. Так e-MCM использует двигатель как датчик дефектов двигателя, трансмиссии и нагрузки.

При мониторинге e-MCM постоянно сравнивает параметры модели с эталонной моделью этапа самообучения. Сопоставляя изменения каждого параметра с физической характеристикой двигателя или нагрузки и оценивая их тяжесть, e-MCM

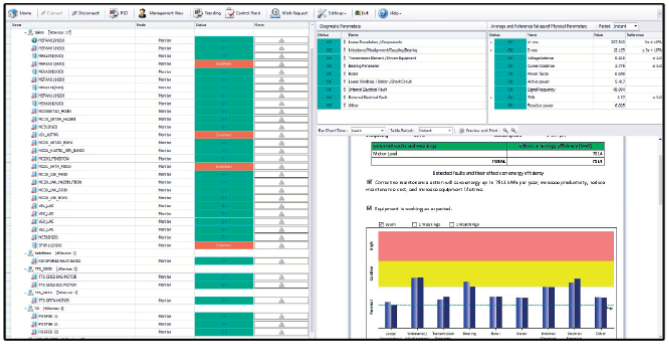
определяет, нормально ли состояние, и если нет — что делать. Такой подход дает более чувствительные и надежные предупреждения, чем обычные пороговые тревоги, и распознает тип дефекта.

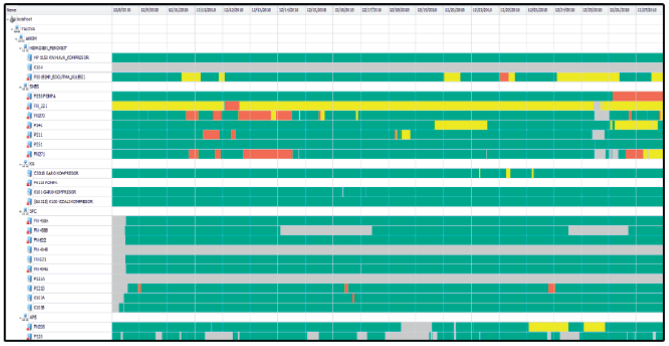


Просто работает

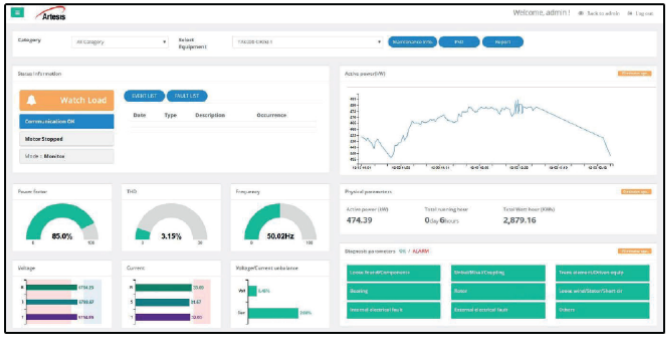
e-MCM дает ясную информацию о дефектах, диагнозе, времени до отказа и мерах и требует внимания, только когда находит проблему. Это выгодно отличает его от обходных систем, где много сил уходит лишь на то, чтобы понять, есть ли проблема. Система сама оценивает отклонения от нормы и показывает результат светофором: при развитии дефекта зеленый сменяется оранжевым — ремонт понадобится в будущем. Красный означает,

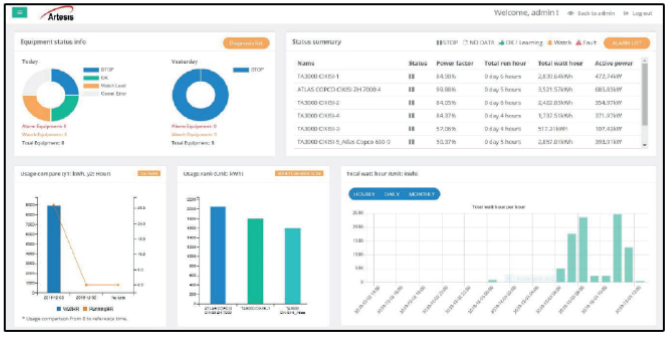
что проблема серьезна и требует немедленного внимания.





Artesis Enterprise Software
ПО Artesis Enterprise





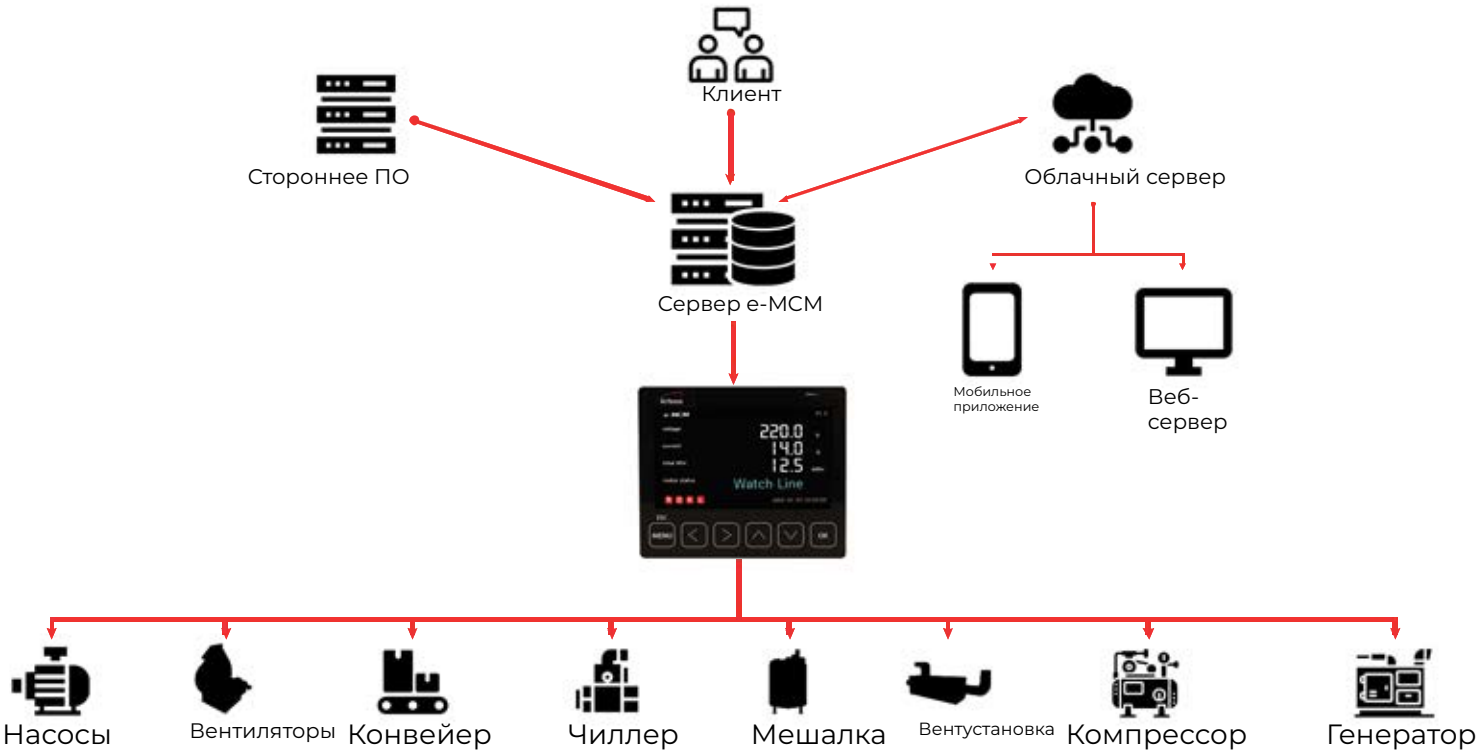
IoT-платформа Artesis

Стационарная установка, ПО выдает готовые к действию результаты и снижает требования к квалификации диагноста, делая мониторинг доступным тем, кто раньше считал его слишком сложным.

ПО мониторинга

e-MCM поддерживает удаленный мониторинг: от локального до облачного IoT.

- ПО AES (Windows) на локальном сервере
- Веб-платформа Artesis IoT в облаке
- Интеграция со сторонним ПО через OPC

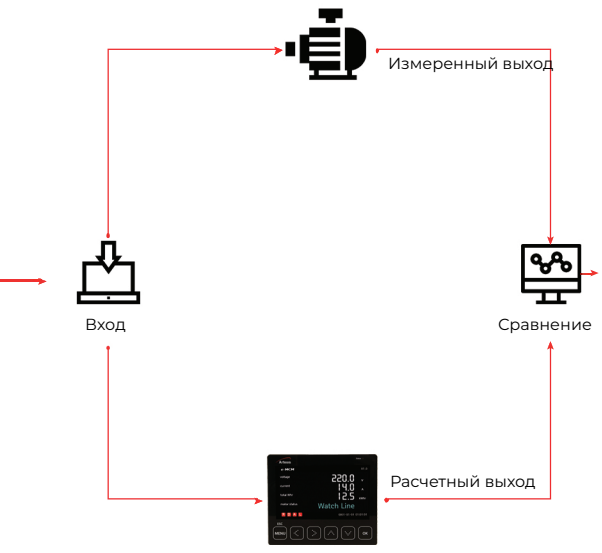


- Простой интерфейс с готовыми рекомендациями благодаря автоматической диагностике
- Широкий охват дефектов: электрическое, механическое и технологическое состояние оборудования
- Удаленное и труднодоступное оборудование, которое сложно контролировать другими методами
- Опасные и экстремальные условия, где датчики на оборудование не установить
- Есть пакеты интеграции со многими сторонними системами: комплексный мониторинг, SCADA/HMI, отчетность и BI

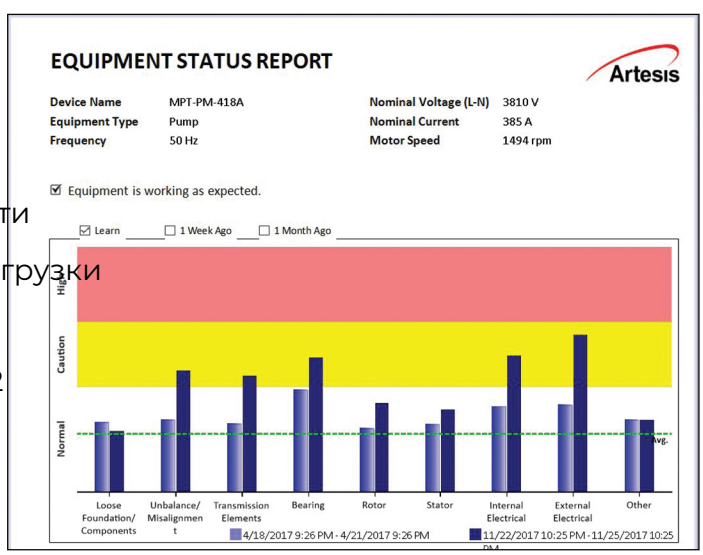
Углубленная диагностика и типы тревог

Обычные системы мониторинга хорошо собирают данные, но превратить их в рекомендации может только эксперт. Artesis e-MCM использует знания, накопленные при самообучении, чтобы не только заметить развитие дефекта, но и определить его тип. Служба обслуживания работает точно в нужном месте без диагноста. Система распознает большинство типичных механических дефектов

оборудования с электроприводом — от дисбаланса и расцентровки до подшипников. А поскольку e-MCM измеряет ток и напряжение двигателя, он диагностирует и сам двигатель и показывает состояние процесса и резервы его оптимизации по мощности, фазовому углу и гармоническим искажениям.



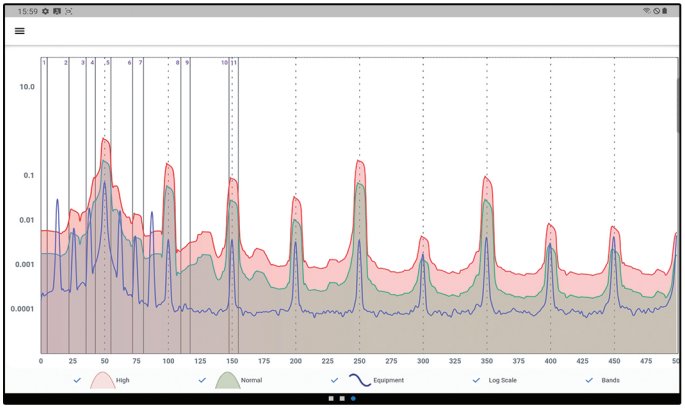
- Норма
- Контроль сети
- Контроль нагрузки
- Проверить 1
- Проверить 2



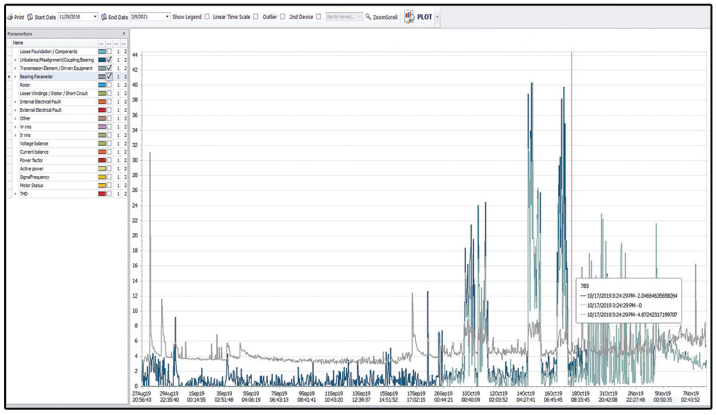
Анализ для экспертов

ПО Artesis e-MCM позволяет подробно анализировать первопричины дефектов по спектральной плотности мощности и трендам.

e-MCM работает самостоятельно и требует вмешательства только при проблеме. Он может быть и частью общезаводской системы диагностики: стандартные интерфейсы выводят результаты в ваши системы. ПО AES и IoT от Artesis собирает данные всех блоков e-MCM, расширяет диагностику и позволяет управлять системой удаленно, а специалисты Artesis могут удаленно интерпретировать данные.



Экран анализа PSD



Экран трендов

- Поддержка нескольких языков
- Расширенные тренды
- Оповещения по e-mail
- Поддержка OPC DA
- Анализ спектральной плотности мощности
- Запись формы сигнала по 6 каналам

Решение для труднодоступного оборудования с простым монтажом

Для монтажа e-MCM достаточно подключить его к трем фазам двигателя через трансформаторы тока (иногда и напряжения) и установить в любой удобный щит. Обычно e-MCM стоит в щите MCC или рядом — это особенно ценно, если оборудование удалено или находится в опасной среде. Вы получаете все преимущества онлайн-систем без дорогой прокладки кабелей к датчикам на машине. После включения e-MCM начинает автоматическое самообучение и изучает нормальный

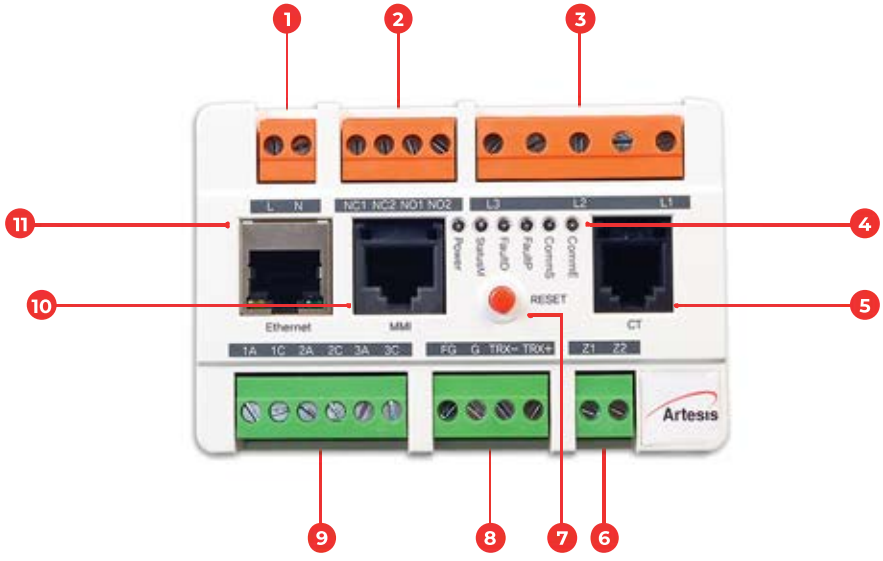
режим работы оборудования. После короткого обучения он готов к мониторингу без долгой ручной настройки.





Мониторинг двигателей
e-MCM

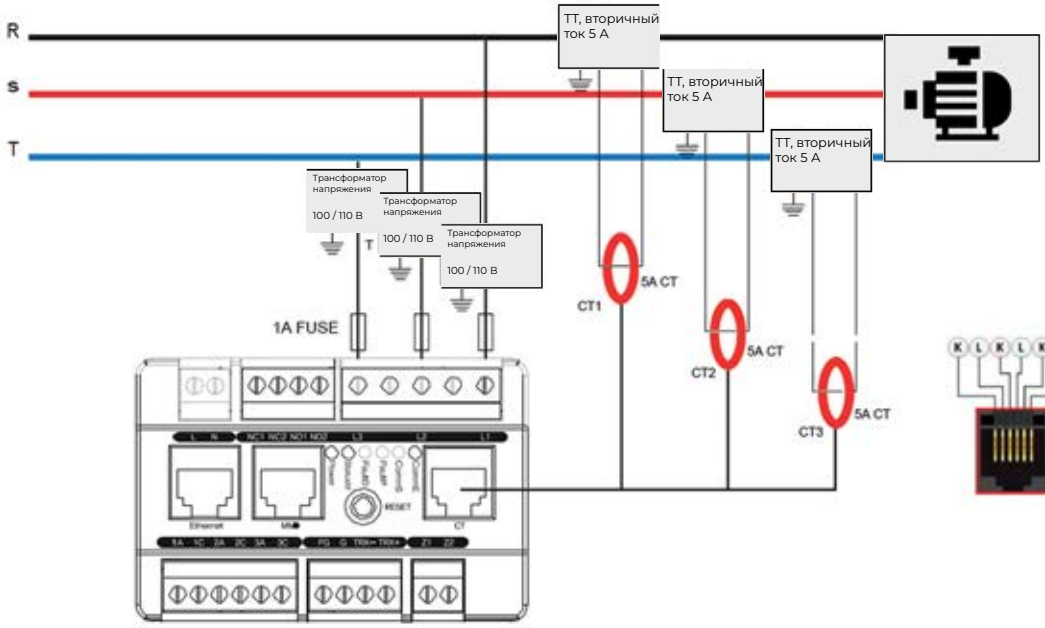
№	Название	Назначение
1	Клеммы питания	Клеммы рабочего питания (AC 100–240 В, DC 120–370 В)
2	Клеммы релейных выходов	Срабатывание тревоги
3	Вход напряжения двигателя	Клеммы напряжения двигателя (до 690 В)
4	Светодиод состояния	Состояние питания, модуля и т. д.
5	Порт ТТ	Разъем трехфазных ТТ (RJ12, до 100 мА)
6	Порт ТТНП	Разъем ТТ нулевой последовательности
7	Кнопка сброса	Кнопка сброса реле отключения
8	Клеммы RS-485	Клеммы RS-485
9	Свободные клеммы	Не используется
10	Разъем HMI	Разъем для панели HMI (RJ45)
11	Порт Ethernet	Разъем Ethernet (RJ45)



- Диагностика дефектов двигателя
- Прогноз электрических и механических дефектов
- (трехфазный двигатель)
- Счетчик энергии
- Учет мощности
- Сенсорная панель (TFT 4,3”)

- Связь RS485 и Ethernet
  EN 60255-26:2013, EN 61010-1:2010, EN 61326-1:2006
- Компактный размер (94 x 64 x 110 мм)
- Монтаж на DIN-рейку
-

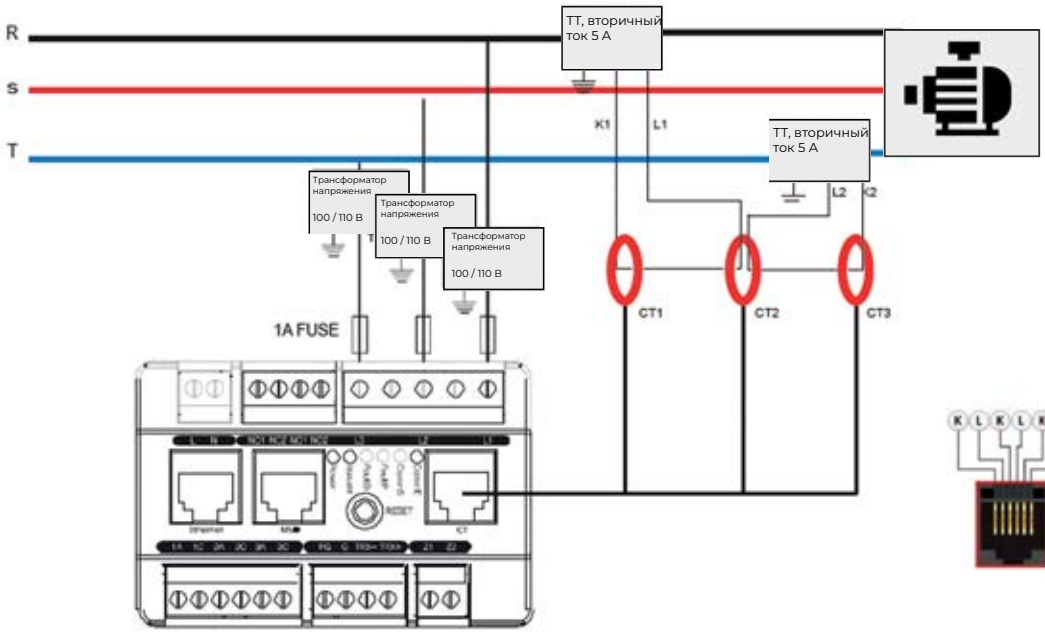
e-MCM
Монтаж на СН/ВН





СН/ВН, сеть (3 ТТ), напряжение двигателя > 690 В (линейное)



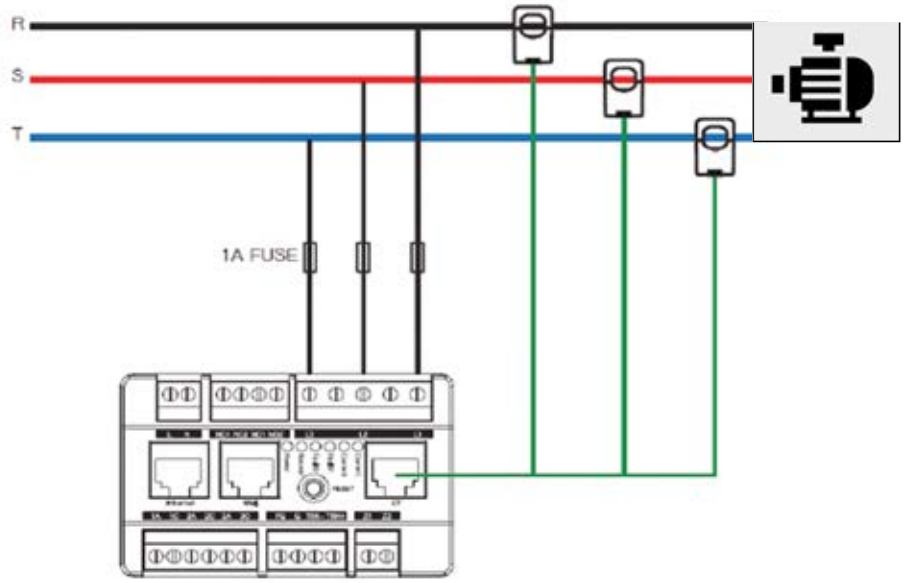




ВН, сеть (2 ТТ), напряжение двигателя > 690 В (линейное)

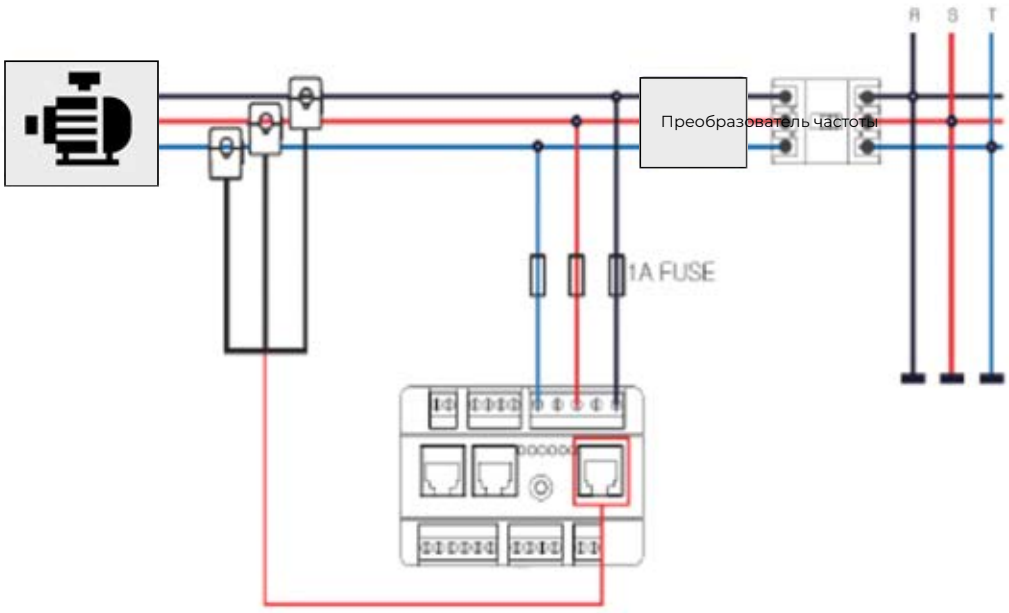


e-MCM
Монтаж на НН





НН, сеть: напряжение < 690 В (линейное), ток 1–2000 А, ТТ 1–2000 А





НН, ПЧ: напряжение < 690 В (линейное), ток 1–2000 А, ТТ 1–2000 А

Сенсорная панель e-MCM

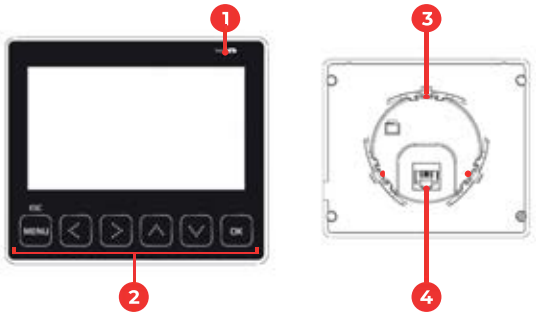


Щитовая панель с TFT 4,3"



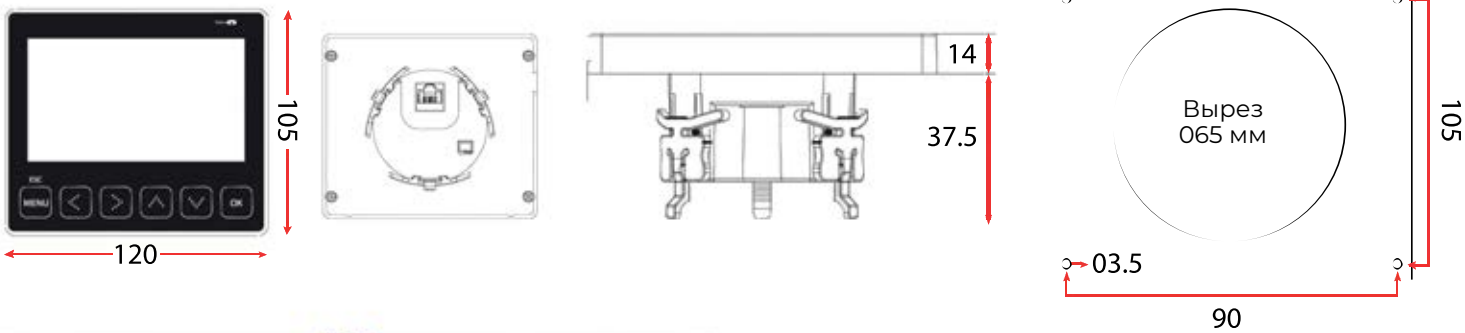
- Учет мощности на месте
- Подключение к e-MCM без внешнего питания
- Крупные сенсорные кнопки
- Настройка e-MCM на месте

Описание клемм



1. Светодиод: индикация режима работы
2. Шесть кнопок: выбор экрана и настройка
3. Защелки: крепление HMI на щите
   Разъем связи с e-MCM
4.

Размеры





Шаг 1

Вырез в щите



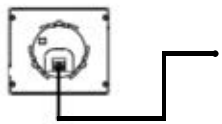
Шаг 2

Вставьте HMI в щит и закрепите



Шаг 3

Подключение к e-MCM



e-MCM: технические данные

Номинальные характеристики

Общие сведения	
Тип двигателя	Трехфазные двигатели переменного тока и генераторы. Изменение тока (нагрузки) за 6 с сбора данных — менее 45 %. Прямой пуск, звезда-треугольник, УПП, ПЧ
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	–10...50 °C
Влажность	80 % отн., без конденсации
Степень загрязнения	2
Степень защиты IP	IP40
Напряжение питания	
Номинальное напряжение	100–240 В AC, 120–370 В DC
Допустимое напряжение	90–110 % номинального
Частота	50/60Hz
Потребляемая мощность	5W
Категория перенапряжения	IEC 61010, кат. III
Входы напряжения	до 690 В AC (линейное)
Входы тока	До 2500 А с тремя TT Cat III, точность 0,5 %
Частотный диапазон	20-120Hz
Связь	
Сеть	RS485 Modbus-RTU (только учет мощности) | TCP/IP Modbus TCP
Дисплей	
4,3" LED	Электрические измерения, дефекты и настройки
Светодиоды состояния	Состояние питания, модуля, связи и тревоги
Размеры ШхВхД	120 мм x 105 мм x 15 мм
Конструкция	
Масса	450 g (1 фунт)
Размеры ШхВхД	94 мм x 64 мм x 110 мм
Монтаж	На лицевую панель (в помещении)
Соответствие и сертификаты	
EMC	Директива ЭМС 2004/108/EC, EN61326-1, IEC61326-1
Безопасность	Директива по электробезопасности 2006/95/EC, EN61010-1, IEC61010-1

Измерения

Напряжение	3 фазы напряжения (линейные), несимметрия [%]
Ток	3 фазы тока и ток утечки, несимметрия [%], THD [%]
Активная мощность	Активная мощность [кВт]
Реактивная мощность	Реактивная мощность [квар]
Частота	Частота [Гц]
Коэффициент мощности	Коэффициент мощности
Энергетика	Вт·ч всего, за сегодня, за вчера
Дата и время	Год, месяц, день, час, минута, секунда

Вспомогательные функции

Пароль	Защита настроек паролем
Связь	Связь по RS/Ethernet для состояния и журнала событий
Общая наработка	Наработка с момента установки, без изменения и сброса
Тревога	Сигнал тревоги на 3 выходных реле
История дефектов	История 30 дефектов (диагностика) во флеш-памяти
Ограничение автосброса	Блокировка автосброса при превышении числа сбросов за 30 минут
Установка даты/времени	Запись даты и времени отказа двигателя

Мониторинг и диагностика двигателя

Статус	
OK	Двигатель и нагрузка работают нормально.
Контроль сети	«Контроль сети» обычно временный и действий не требует. Но стоит оценить изменения в сети: сильные изменения напряжений и токов опасны для двигателя. Если состояние держится, найдите причину. Например, неисправность контакторов или изменение настроек ПЧ. Если причину быстро не устранить, а новые условия питания не опасны для двигателя, переведите e-MCM в режим UPDATE: он изучит новые условия, и статус вернется к норме.
Контроль нагрузки	Если нагрузку процесса не меняли намеренно, проверьте утечки, настройку задвижек и лопаток, манометры, загрязнение фильтров (вентиляторы, компрессоры). Если процесс изменен намеренно, обновите модель устройства.
Проверить 1	Запланировать ТО (тревога 1-го уровня): развиваются механические и/или электрические дефекты.
Проверить 2	Выполнить ТО (тревога 2-го уровня): развиваются механические и/или электрические дефекты.

Разъемные трансформаторы тока

AC25R-10-100mA -E	3x10A	Splitcore current transformers set, (Ø25mm) 10A:100mA
AC25R-20-100mA -E	3x20A	Splitcore current transformers set, (Ø25mm) 20A:100mA
AC25R-30-100mA -E	3x30A	Splitcore current transformers set, (Ø25mm) 30A:100mA
AC25R-30-100mA -E	3x60A	Splitcore current transformers set, (Ø25mm) 60A:100mA
AC25R-100-100mA -E	3x100A	Splitcore current transformers set, (Ø25mm) 100A:100mA
AC25R-200-100mA -E	3x200A	Splitcore current transformers set, (Ø25mm) 200A:100mA



AC35R-300-100mA -E	3x300A	Splitcore current transformers set, (Ø35mm) 300A:100mA



AC51R-400-100mA -E	3x400A	Splitcore current transformers set, (Ø51mm) 400A:100mA
AC51R-600-100mA -E	3x600A	Splitcore current transformers set, (Ø51mm) 600A:100mA
AC51R-800-100mA -E	3x800A	Splitcore current transformers set, (Ø51mm) 800A:100mA



AC80R-1000-100mA -E	3x1000A	Splitcore current transformers set, (Ø80mm) 1000A:100mA
AC80R-1500-100mA -E	3x1500A	Splitcore current transformers set, (Ø80mm) 1500A:100mA



AC105R-1200-100mA -E	3x1200A	Splitcore current transformers set, (Ø105mm) 1200A:100mA
AC105R-2000-100mA -E	3x2000A	Splitcore current transformers set, (Ø105mm) 2000A:100mA



Artesis Technology Systems (Турция)

Головной офис

ул. Кемаль Нехрозоглу, технопарк GOSB
здание Hightech, № B10, 41480
Гебзе/Коджаэли, ТУРЦИЯ

+90-262-678-8860

+90-262-678-8855

enquiry@artesis.com

Офис в США

58 Thomas St, #4 Нью-Йорк,
NY 10013, США

+1 (201) 793-7150

usa@artesis.com

www.artesis.com

@ artesisglobal

KEG TRK