

6. Техническое описание комплекта поставки товаров и услуг

6.1 Агрегат

6.1.1 Двигатель TCG 2016 V16

Современный высокоэффективный стационарный четырехтактный газовый двигатель внутреннего сгорания, работающий на бедной смеси;
V-образный двигатель; с водяным охлаждением с газотурбинным наддувом и охлаждением смеси; направление вращения согласно DIN 6265, против часовой стрелки (глядя на сторону маховика).

Компоненты двигателя:

- Цельный корпус картера повышенной жесткости, с вентиляцией картера
- Износостойкий кривошипно-шатунный механизм с зубчатым приводом
- Раздельные головки цилиндров с четырьмя клапанами и фасками, с оптимизированным вихревым потоком и центрально расположенными в камерах сгорания свечами зажигания с интенсивным охлаждением гнезд для обеспечения оптимального характера сгорания
- Распределительный вал с зубчатым приводом в пространстве в развале цилиндров V-образного ДВС, для обоих блоков цилиндров, управление клапанами по 2 впускных и выпускных клапана, маслоуплотнительные кольца круглого сечения на штоках клапанов
- Неизнашиваемая микропроцессорная высоковольтная система зажигания с низковольтной распределительной системой и по одной катушке зажигания на каждый цилиндр, а также буферизацией энергии посредством аккумуляторной батареи
- Регулирование по детонации с контролем каждого цилиндра посредством датчиков детонации в целях обеспечения бездетонационной работы при максимально возможной мощности и с наивысшими КПД при соблюдении норм предельно допустимых выбросов
- Дозировка состава газозоудной смеси в газосмесителе при заборе воздуха с помощью воздухоочистителя сухого типа (с визуальной индикацией ТО) и снабжение газом от проверенной Немецким союзом специалистов водо- и газоснабжения (DVGW) газовой рампы с предохранительной арматурой
- Турбокомпрессор сжимает газовую смесь, последующее обратное охлаждение в 2-ступенчатом охладителе смеси (низкотемпературная ступень в отдельном контуре охлаждения)
- Дроссельный орган быстрого реагирования для регулирования мощности
- Электронное регулирование и контроль газозоудной смеси на серводвигателе смесителя посредством изменения температуры в камере сгорания (по 1 температурному датчику на цилиндр) и мощности/числа оборотов, с помощью системы MWM TEM.
- Измерение средней температуры в камере сгорания для всех цилиндров в целях регулирования выбросов ОГ
- Мощный электростартер; прифланцован на корпусе двигателя.

- Циркуляционная смазка под давлением с помощью зубчатого насоса, теплообменник смазочного масла интегрирован в контур охлаждения двигателя; масляный фильтр в основной магистрали;
- Подсоединение к трубопроводу системы охлаждения и отделение вибраций посредством резиновых компенсаторов с контрфланцем
- Выпуск ОГ с компенсатором из нержавеющей стали и контрфланцем для подсоединения к трубопроводу ОГ
- Датчики измерения температуры охлаждающей воды, температуры всасываемого воздуха и газовойоздушной смеси, температуры масла, температур камеры сгорания, температуры ОГ, уровня масла, давления масла, оборотов, определения позиции газосмесителя и датчики детонации. Серводвигатель дроссельного органа, серводвигатель газосмесителя, система управления предварительного подогрева охлаждающей воды. Все кабельные соединения катушек зажигания с двумя центральными присоединительными элементами (по 1 присоединительному элементу для каждого ряда цилиндров) – разъемные соединения.

Испытательный запуск двигателя:

На заводе-изготовителе двигателя проходят испытания. Испытания производятся на эталонированных контрольно-испытательных стендах. Протоколы испытаний прилагаются к документации.

Консервация:

Стандартная консервация двигателя и агрегата в целях защиты от коррозии во время транспортировки и возможного последующего хранения на месте назначения; максимальная длительность защиты составляет 24 месяцев с момента поставки, при хранении в сухом закрытом помещении

6.1.2 Трехфазный синхронный генератор с внутренним полюсом

Фабрикат: Marelli

Тип: MJB 450 LB4, 400 В, 50 Гц

Трехфазный синхронный генератор, бесщеточный, самовозбуждающийся, саморегулирующийся, с демпферной клеткой для 30% несимметричной нагрузки и параллельного режима работы, разъединение точки звезды, тип защиты IP23, с тропикостойкой и влагостойкой изоляцией (макс. влажность воздуха 70%), степень подавления радиопомех «N», максимальная высота установки 1 000 м, максимальная температура окружающей среды 40 °С.

Общая конструкция

Генератор состоит из главного генератора, представляющего собой машину с внутренними полюсами, генератора-возбудителя (машины с внешними полюсами) и регулятора напряжения с выходным каскадом усилителя мощности, энергоснабжение которого производится посредством вспомогательной обмотки или выходных клемм генератора. Электроснабжение статора возбудителя происходит с помощью регулятора напряжения. Индуцированное в роторе возбудителя трехфазное переменное напряжение выпрямляется с помощью вращающейся диодной пластины и подается к индуктору генератора. Стабилизация напряжения

главного генератора при переменной нагрузке производится посредством изменения тока возбуждения с помощью тиристорного регулирующего элемента в регуляторе напряжения.

Тип конструкции

Конструкция B20 согласно DIN 42950, IM 1101 согласно IEC 60034-7, т.е. ножки генератора в соответствии с типом конструкции расположены под подшипниками на той же высоте.

Тип защиты и вентиляция

Благодаря использованию типа охлаждения IC 01 согласно IEC 60034-6 с внутренним охлаждением и самовентиляцией обеспечен тип защиты IP23 согласно IEC 60034-5.

Статор

Обмотка статора соответствует классу изоляции H / использование согласно техническому паспорту согласно VDE 0530/IEC 60034.

Ротор

Обмотка ротора соответствует классу изоляции H / использование согласно техническому паспорту согласно VDE 0530/IEC 60034.

В стандартном исполнении ротор сбалансирован с половинной призматической шпонкой с классом точности G 2,5 согласно VDE 0530/IEC 60034, часть 14. Макс. угонная частота вращения 2250 об/мин при 4-полюсном исполнении; 1,25 номинальной частоты вращения при 6- и 8-полюсных генераторах.

Обмотка

Для подавления высших гармоник тока в точке звезды при нелинейных нагрузках генератор оснащен обмоткой в последовательности 2/3.

Изоляция обмотки осуществляется по новейшей методике (VPI) с помощью высококачественной литьевой смолы.

Опора вала

В стандартном исполнении генератор представляет собой машину с 2 опорами. Подшипники качения с возможностью последующей смазки. Со стороны привода - фиксированные, с противоположной стороны - подвижные.

Система регулирования

Аналоговый регулятор напряжения MARK I, смонтирован во вспомогательной клеммной коробке.

Установка заданного значения напряжения $\pm 5\% U_N$.

Нормативы и предписания

IEC 60034-1, EN 60034-1, BS 4999-5000, VDE 0530, DIN 6280-3, VDE 0530, NF 51-100, OVE M-10, NEMA MG 1.22, ISO 8528-3

Стандартные компоненты / конструктивные группы

- Центральная клеммная коробка с основными клеммами и нейтральной точкой звезды, вспомогательная клеммная коробка для регулятор и клеммная планка для принадлежностей
- Регулятор косинуса ϕ и реактивной мощности с регулировкой напряжения
- Статический преобразователь для параллельного режима работы от генератора и сети

- Контроль температуры с 6 датчиками PT 100 в обмотке (3х активные, 3х сменные)
- Контроль температуры - по 1 датчику PT 100 для каждого подшипника
- Антиконденсатный подогрев: 230 В $\pm 5\%$, 2 шт. 200 Вт
- В стандартном объеме поставки преобразователи для измерения или защиты отсутствуют.
- В стандартном исполнении с антимагнитным кабельным отводом (плитой) без кожуха и без резьбовых соединений.

Электрические данные и характеристики

- Точность напряжения, статическая $\pm 0,5 \dots 1 \%$
- Изменение скорости вращения $\pm 2\%$, холодная и разогретая машина
- Характеристика напряжения холостого хода Ph-Ph, отклонение $< 5\%$ (коэффициент гармоник напряжения)
- Коэффициент гармоник THD (Total Harmonic Distortion) $\leq 2\%$
- Степень подавления радиопомех THF (Telephonic Harmonic Factor) $< 2\%$, согл. IEC 60034-1 / VDE 0530
- Установившийся ток короткого замыкания при 3-полюсном коротком замыкании на зажимах: $> 3 \times$ номинальный ток на 5с
- Допустимая перегрузка 10% на 1 ч. каждые 6 ч., согл. IEC 60034-1 / VDE 0530
- Угонная скорость вращения, согласно VDE 0530 испытание на разнос проводится со скоростью вращения, в 1,2 раза превышающей номинальную, в течение 2 минут.

6.1.3 Компоненты агрегата

Опорная рама

Жесткая на изгиб и кручение стальная конструкция для установки двигателя и генератора. Под опорной рамой производится монтаж стальных пружинных элементов, которые отдельно прилагаются к комплекту поставки.

Муфта

Высокоэластичная, аксиально насаживаемая фланцевая муфта для гибкого на кручение соединения двигателя с генератором. Дискообразный резиновый корпус в высокой степени глушит вращательные колебания. Резиновый элемент демонтируется радиально.

Регулировка уровня масла

Автоматический долив смазочного масла. Регулирование с помощью погружаемого зонда с контактами для контроля уровня масла (мин./макс) и управления магнитными клапанами и насосом свежего масла.

Насос предварительной смазки

Предварительная смазка посредством электрического насоса на агрегате; возможность опорожнения с помощью того же насоса при переключении смонтированного трехходового крана.

Воздушный фильтр

Воздухоочиститель сухого типа с микрофибровым фильтрующим элементом и визуальной индикацией ТО.

Дополнительные детали агрегата

Приведенные ниже компоненты поставляются «бестарно» и не монтированы на агрегате. В случае если монтаж данных компонентов сотрудниками MWM не содержится в данной оферте, монтаж производится заказчиком на объекте.

- 1 комплект не подлежащих ТО стальных пружинных элементов с регулированием по высоте, служащих для простой установки и рихтовки агрегата на фундаменте на объекте. Благодаря этим опорным элементам достигается изоляция от колебаний на прибл. 88 - 94 %. Корпусный шум снижается посредством пластины из прорезиненной ткани с нижней стороны подшипника.
- 2 магнитных клапана с соединительными элементами для подачи смазочного масла
- 1 комплект гибких шлангов для соединений подвода и отвода смазочного масла
- 1 изоляционный мат для компенсатора системы выхлопа
- 1 маслоотделитель для продувки картера с интегрированной фильтрацией масляных брызг и тумана и обратной подачей к двигателю
- 1 регулятор разрежения для монтажа на маслоотделителе
- 1 комплект монтажных деталей для установки маслоотделителя
- 1 жестяная банка ремонтного лака RAL 5010, генцианово-синий

6.1.3.1 Предварительный подогрев и фильтрация воздуха

Задачей предварительного подогрева воздуха для горения топлива является обеспечение стабильной температуры воздуха для горения топлива на всасывающем тракте двигателя. Следующие компоненты входят в объем поставки и доставляются «бестарно». В случае если монтаж данных компонентов сотрудниками MWM не содержится в данной оферте, монтаж производится заказчиком на объекте.

- Состоит из корпуса, в котором монтированы теплообменник вода-воздух, а также 4 кассеты фильтров. Рамы фильтровальных кассет оборудованы легко открывающимися запорными элементами для простой замены без применения инструментов. Для простоты контроля загрязнения кассет фильтров на корпусе имеется индикатор ТО
- 1 труба для блока предварительного нагрева воздуха, ведущая к двигателю
- 2 износостойких специальных шланга для обеспечения эластичного соединения между блоком предварительного нагрева воздуха / трубой или газосмесителем / трубой + шланговые хомуты
- 1 трехходовой клапан ДН 32 + контрфланцы для регулирования количества охлаждающей воды в теплообменнике вода-воздух
- 2 запорных крана ДН 32 + контрфланцы
- 1 дроссельный клапан ДН 32 + контрфланцы
- 1 воздухоотводный клапан
- 1 шт. водяной насос + контрфланцы

6.1.4 Монтаж агрегата

Монтаж

Эластичное сочленение газового двигателя и генератора, установка на совместной опорной раме, для размещения с изоляцией от колебаний с помощью пружинных элементов на соответствующем фундаменте, подготовленном заказчиком на объекте.

Лакокрасочное покрытие

Стойкое лакокрасочное покрытие состоит из:

- грунтовочного покрытия для элементов конструкции без покрытия из нержавеющей стали, цветных металлов, оцинкованных и хромированных элементов; толщина сухого слоя 10^{+5} мкм
- грунтовочного покрытия для всего агрегата; толщина сухого слоя 40^{+30} мкм
- наружного покрытия, тон окраски RAL 5010, генцианово-синий, для всего агрегата; толщина сухого слоя 90^{+40} мкм

Кабельная разводка

Соединение кабелей на клеммных планках для простого подключения системы TEM посредством штекерных разъемов

6.1.5 Регулятор нулевого давления газа и комплектующие для подключения

Регулятор нулевого давления газа

Бестарная поставка, монтаж на объекте проводится заказчиком, если в данной оферте не содержится монтаж данных компонентов сотрудниками MWM.

Вид газа 1: **природный газ**
Номинальный размер (сторона выхода): **ДН 65**

Предохранительный участок регулирования расхода и давления газа согласно предписаниям Немецкого союза специалистов водо- и газоснабжения (DVGW) в форме компактного блока

Рабочая сторона справа по направлению потока газа, состоит из:

- 1 шарового крана
- 1 газового фильтра
- 1 манометра
- 1 реле давления
- 2 магнитных клапанов
- 1 регулятора нулевого давления
- 1 отводного фитинга
- 2 контрфланцев для монтажа участка регулирования расхода и давления газа в газопровод
- 1 устройства контроля герметичности

Участок участка регулирования расхода и давления газа предназначен для **использования при исходном давлении газа 150 мбар** с допустимыми колебаниями $\pm 10\%$, частота колебаний $< 10/ч$.

Оснащение участка регулирования потока газа может легко варьироваться в зависимости от вида газа или рабочего режима.

Действительной является спецификация, составляемая индивидуально в случае размещения заказа.

Комплектующие для подключения

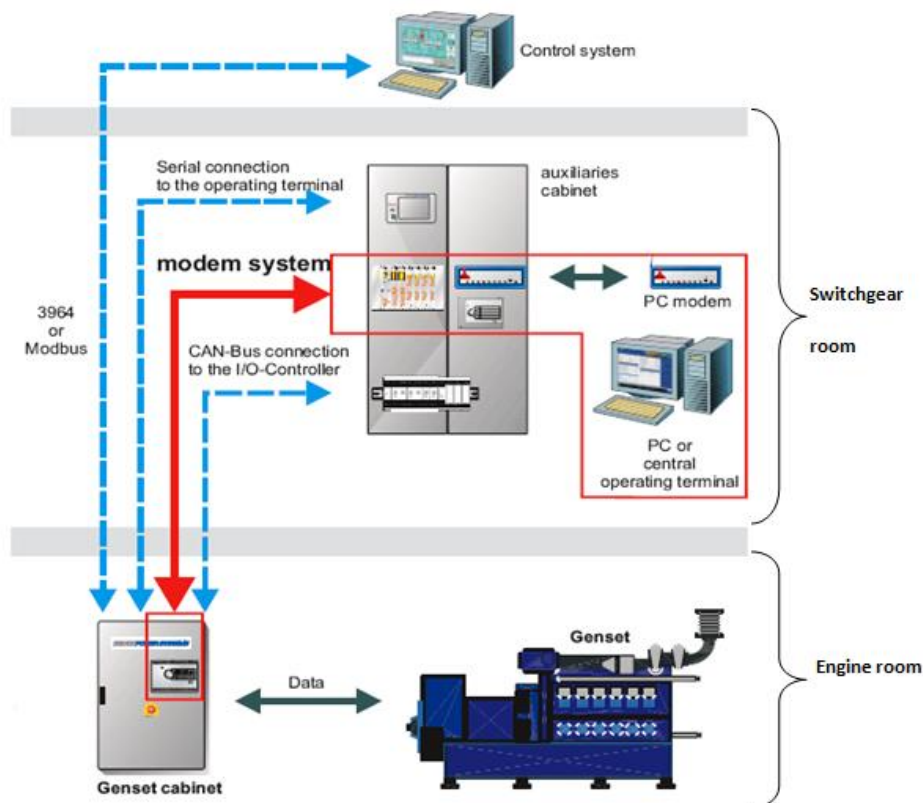
Бестарная поставка, монтаж на объекте проводится заказчиком, если в данной оферте не содержится монтаж данных компонентов сотрудниками MWM.

- 1 эластичная линия связи с защитой из стальной сетки для гибкого подсоединения газопровода к газосмесителю

6.1.6 Управление двигателем - система TEM-EVO

Бестарная поставка, монтаж и кабельное соединение на объекте проводится заказчиком, если в данной оферте не содержится монтаж данных компонентов сотрудниками MWM. Система центрального управления MWM (Total Electronic Management - TEM) осуществляет контроль и мониторинг всех функций газового двигателя, а также вспомогательных приводов в одном блоке. Мониторинг функций с целью защиты двигателя от опасных пограничных состояний гарантирует длительный срок службы. Система TEM-EVO регулирует и оптимизирует сжигание газа в цилиндрах. Интегрированные функции регулирования обеспечивают оптимизированные воспроизводимые характеристики работы двигателя во всех рабочих состояниях. Благодаря широкому ассортименту опций возможна оптимальная адаптация системы TEM-EVO к конкретным случаям применения. Дополнительно к системе TEM-EVO следует предусмотреть в распределительном шкафу вспомогательных агрегатов только контактор, блок синхронизации, защиту генератора/сети и измерение активной мощности.

Конструкция



Система TEM-EVO состоит из 3 компонентов:

Распределительный шкаф агрегата («AGS»)

В комплекте с присоединенными клеммами кабелями для агрегата; содержит устройство управления агрегата и предохранительную цепь, проверенную Союзом работников технологического надзора (TÜV) (длина кабеля до соединения с двигателем - макс. 8м или 15м).

Контроллер I/O

Для установки в распределительный шкаф вспомогательных агрегатов («HAS», макс. расстояние от распределительного шкафа агрегата – 250 м; кабельная проводка с экранированной трехжильной шиной).

Управляющий компьютер

Макс. расстояние от распределительного шкафа агрегата – 100 м; кабельная проводка с экранированной трехжильной линией связи.

Возможность гибкой адаптации системы к условиям на местах. Восприимчивость к помехам и работы по прокладке кабелей на установке сводятся до минимума. Установка распределительного шкафа агрегата производится в непосредственной близости от агрегата. Наряду с прошедшими заводскую проверку кабельными соединениями двигателя, присоединенные клеммами в распределительном шкафу и прошедшие контроль кабели, ведущие к агрегату (штекерное соединение с агрегатом), обеспечивают беспроблемный ввод в эксплуатацию и высокий уровень эксплуатационной безопасности.

Обмен затрагивающими силовую часть сигналами с системой TEM-EVO производится непосредственно в распределительном шкафу вспомогательных агрегатов посредством контроллера I/O. Передача данных в устройство управления агрегатом происходит посредством системы шин CAN-Bus.

Место расположения управляющего компьютера на установке может быть свободно выбрано в зависимости от пожелания клиента: как на агрегате, так и на пульте управления.

Основные функции

- Автоматическое выполнение программы старта и останова агрегата газового двигателя
- Надежное регулирование содержания NOx в выбросах выхлопных газов на низком уровне
- Интегрированное цифровое регулирование мощности и числа оборотов
- Предохранительная цепь, проверенная Союзом работников технологического надзора (TÜV)
- Подключение актуаторов и датчиков на *контроллере I/O* в шкафу вспомогательных агрегатов и передача данных по шине CAN-Bus или непосредственно к шкафу агрегата TEM-EVO
- Мониторинг всех датчиков агрегата
- Мониторинг охлаждающей воды двигателя
- Управление и мониторинг контура смазочного масла, включая предварительную и последующую смазку, а также замену масла
- Тестовый режим для проверки подключенных актуаторов, датчиков и вспомогательных агрегатов

- Электронный самописец с непрерывной записью для данных измерений с целью проведения контроля и диагностики на протяжении 40ч/6мин, а также синхронно с рабочим циклом
- Электронный производственный журнал для регистрации предупредительных сообщений, сообщений о неисправностях и рабочих сообщений с указанием даты и времени в целях детального мониторинга работы
- Электронный счетчик числа часов работы с разбивкой на 5 областей нагрузки
- Возможность подключения управляющего компьютера
- [MK] Регулирование охлаждающей воды двигателя: посредством регулирования трехходового клапана система регулирования охлаждающей воды двигателя обеспечивает оптимальную температуру охлаждающей воды. При неполной нагрузке производится повышение входной температуры охлаждающей воды.
- [GK] Контур охлаждения смеси: регулирование входной температуры воды системы охлаждения смеси посредством управления регулировочным клапаном контура охлаждающей воды смеси; мониторинг температуры ресивера
- [IOC] Контроллер I/O: контроллер I/O управляет вспомогательными агрегатами, насосами, клапанами и т.д. и регистрирует соответствующие значения показателей. -Контроллер I/O поставляется отдельно для монтажа в распределительный шкаф вспомогательных агрегатов
- [16M] 16 параметрируемых сообщений: цифровые входы с широкими возможностями параметрирования служат для подачи сигналов о сбоях, предупреждений или сообщений конкретной установки в систему TEM-EVO. Это результирует в значительном упрощении контроля агрегата, а также ясности и отслеживаемости его работы благодаря ведению протокола в производственном журнале. Подача параметрируемых сообщений производится в распределительном шкафу вспомогательных агрегатов TEM на *контроллере I/O* в форме беспотенциальных контактов.
- [SER] Последовательное соединение для передачи данных: обмен данными, например, заданными значениями, результатами измерений, сообщениями, предупреждениями и сигналами о сбоях, с органами управления более высокого уровня с помощью последовательного соединения посредством протокола 3964R с RK512 через интерфейс TTY или CS 20mA. Максимальная длина кабеля между TEM-EVO и управляющим устройством более высокого уровня составляет 100м.
- [AKRK] Регулирование по детонации: высокочастотное регулирование по детонации индивидуально для каждого цилиндра, обеспечивает надежность работы двигателя даже при низком метановом числе. Максимально возможная мощность с наилучшем КПД при соблюдении норм предельно допустимых выбросов
- [GL] Мониторинг температуры генераторной установки: индикация (маска, протокол, последовательное соединение) и мониторинг обеих температур генераторных установок. При превышении параметрируемого предельного значения срабатывает сигнал сбоя или предупреждение
- [NATL1] В целях защиты двигателя в системе TEM-EVO производится измерение температуры ОГ турбокомпрессора и ее контроль в зависимости от точки работы. При превышении параметрируемого предельного значения срабатывает сигнал сбоя
- [BSX], [BSXK] Оборудование для подключения системы eService [BSX] с комплектом кабелей [BSXK]: оборудование для подключения дистанционного управления TEM-EVO (BSX): необходимо для каждой системы TEM-EVO, подлежащей подключению к системе модема eService, механическому переключателю или интеллектуальному блоку коммутации (IAE)

- [SPC] Подключение для сервисного компьютера: надежная сервисная розетка на распределительном шкафе агрегата системы TEM-EVO. При подключении сервисного компьютера посредством УУ прерывается связь с управляющим компьютером или модемом (если таковой подключен). Таким образом возможно управление системой TEM-EVO посредством сервисного компьютера

Расширенные функции

- [HK] Утилизация тепла в контуре нагрева: расширение предохранительной цепи для контроля контура нагрева и регулировка входной температуры охлаждающей воды двигателя, а также подающей магистрали контура нагрева посредством управления трехходовым клапаном в контуре нагрева. Измерение температуры подающей и обратной магистралей, греющей воды перед теплообменником охлаждающей воды, контроль температуры ОГ после теплообменника отходящих газов. Регулирование контура обогрева обеспечивает стабильность температуры греющей воды в подающей магистрали также и при неполной нагрузке двигателя, в то же время заботясь о соблюдении требований двигателя касательно температуры охлаждающей воды
- [NMOT/NKAT] Мониторинг температуры ОГ после двигателя и после катализатора
- [NK/BY] Управление системы аварийного охлаждения и байпаса выхлопных газов
- [TKS] Управление охладителя контуров охлаждения смеси и охлаждения двигателя или системы аварийного охлаждения, по одному радиатору для каждого контура, параметрируется как ступенчатое переключение вентилятора (максимум 17 ступеней) или для вентиляторов с частотным управлением
- [NA] Процедура при сбое сети: при наличии опции процедуры при сбое сети возможно практически беспрепятственно совладать с перебоями сети: возможные вытекающие неполадки автоматически квитируются и таким образом по возможности обеспечивается готовность к запуску
- [AVW] TEM-EVO берет на себя регулирование предварительного нагрева всасываемого воздуха посредством управления регулировочным клапаном. При затребовании предварительного нагрева температура всасываемого воздуха регулируется на параметрируемом заданном уровне. Регулятор воздействует на регулировочный клапан блока теплообменника
- [BRT] Управляющий компьютер: служит для простого управления агрегатами с использованием TEM-EVO посредством сенсорного экрана, с 15-дюймовым цветным TFT-дисплеем и портами USB для принтера, аппаратного ключа или USB-накопителя

Управление

Интеллектуальный управляющий компьютер, с помощью которого возможен доступ ко всем функциям, обеспечивает простоту применения системы TEM-EVO. Управляющий компьютер оснащен 15-дюймовым сенсорным TFT-экраном. Благодаря сенсорной функции управляющего компьютера возможно простое и интуитивное управление агрегатом. С помощью навигационной панели пользователь может быстро и удобно переходить от одной маски к другой для управления агрегатом. Каждая маска содержит информацию для пользователя о состоянии подключенного агрегата. Применение всех функций регулирования, обслуживания, управления и контроля удобно и не требует длительного обучения.

Панель управления можно свободно разместить на установке, по желанию – непосредственно на агрегате или на расстоянии до 100 м от агрегата на пульте оператора. По желанию возможна конфигурация с управляющими компьютерами для каждого агрегата и/или с одним центральным управляющим компьютером.

Связь с пользователем может производиться на одном из множества языков, которые могут быть установлены в системе TEM-EVO. Переключение языка возможно в любой момент нажатием кнопки. В случае сервисного обслуживания может быть временно выбран язык, отличный от используемого работающим на установке персоналом. Вся важная для нормальной эксплуатации информация и возможности управления наглядно отображена в маске «Управление» (рис. 1) (последующий рис. содержит также опции).



Рис. 1: Обзор важнейшей информации и возможностей управления

Производственный журнал

Электронный производственный журнал (рис. 2) системы TEM-EVO благодаря своей функции ведения протокола обеспечивает прозрачность работы агрегата газового двигателя и его периферийных устройств. Все рабочие сообщения и важные для эксплуатации коммутационные операции, а также каждое изменение параметров вносятся в протокол с однозначной отметкой времени (дата/время). Система TEM-EVO в состоянии контролировать и различать в общей сложности более 600 различных событий. Это позволяет быстро и детально анализировать характер работы агрегата включая вспомогательные функции, управляемые TEM-EVO.



Рис. 2: Функции ведения протокола производственного журнала

Протоколы прошлых событий

Функция протоколирует до 84 значений измерений. Возможно совместное отображение до 18 кривых измерений в одной диаграмме. Пользователь может сам произвести отбор кривых измерений. Система TEM-EVO производит запись событий на трех уровнях скорости:

- протокол рабочего цикла: запись мгновенных значений в рамках каждого рабочего цикла (1 рабочий цикл соответствует 2 оборотам коленчатого вала)
- 6-минутный протокол: запись мгновенных значений каждую секунду
- 40-часовой протокол: запись средних значений 6-минутных интервалов



Возможно продвижение по кривым с помощью курсора, при этом соответствующее значение измерения отображается в форме численного значения с точной отметкой времени. В случае сбоя для облегчения диагностики ошибки запись автоматически останавливается по истечении 40с. Функция «запись в реальном времени» дает возможность постоянного наблюдения за значениями измерений и функциями регулирования.

В качестве опции данные значения измерений могут быть сохранены для последующего проведения анализа, а затем снова считаны.

Функции диагностики / сервиса

В дополнение к протоколированию прошедших событий и ведению производственного журнала система TEM-EVO содержит прочие диагностические и сервисные функции, значительно способствующие высокому уровню эксплуатационной готовности модуля газового двигателя. Благодаря этим функциям также значительно облегчается и ускоряется процесс ввода в эксплуатацию. Это оказывает решающее воздействие на общую рентабельность модуля газового двигателя.

Маски для сервиса и диагностики в наличии для:

- тестового режима вспомогательных агрегатов
- цифровых регуляторов скорости вращения
- электронной системы зажигания
- параметрирования
- замены масла

- электронного счетчика часов работы
- выбора языка и принтера
- начальной установки системы (версий ПО, серийных номеров, настройки цветов, скринсейвера и т.д.)
- Для некоторых опциональных решений имеются прочие маски диагностики/сервиса (напр. работа с двумя видами газа и т.д.)

Дистанционная диагностика

Как и ко всем прочим маскам, доступ к маскам сервиса и диагностики может быть обеспечен также с помощью модема для передачи данных по обычной телефонной сети. Это позволяет сервисной службе MWM или сотрудникам собственной аварийной службы заказчика особенно быстро проводить дистанционную диагностику и удаленное обслуживание. В этой связи см. также описание системы модема.

Система модема

Система модема TEM-EVO обеспечивает удобное дистанционное управление агрегатом. Все функции, выполняемые с управляющего компьютера на месте, могут быть также выполнены с помощью системы модема.

Система модема TEM-EVO позволяет доступ через аналоговую телефонную сеть, через модем GSM или через IP-модем. С помощью этого доступа центральный пост (сервис или готовность), оборудованный пакетом TEM-EVO для ПК, может обратиться к подключенному к системе модема агрегату для визуализации или управления.

Двухуровневая концепция безопасности (запрос пароля и автоматическая функция обратного вызова) системы модема TEM-EVO защищает агрегат от неправомерного использования. Переключатель выбора функции для ручной деблокировки доступа позволяет физически отсоединить TEM-EVO от модема. Так, например в сервисном случае исключается возможность удаленного управления и визуализации агрегата с помощью модема.

В объем поставки TEM-EVO входит оборудование для подключения модема (BSX) с переключателем выбора функции, необходимые кабели для подключения системы модема (BSXK), а также аналоговый модем (eServ). Поставка системы модема производится бестарно; для монтажа в распределительное устройство.

Объем поставки и технические характеристики

1 x распределительный шкаф TEM-EVO:

Тип защиты: IP 54
Рабочая температура: 5 - 45°C

1 x контроллер I/O:

Габаритные размеры: 99 × 114 (Ш × В) мм
Длина в зависимости от кол-ва опций: 120 - 700 mm
Тип защиты: IP 20
Рабочая температура: 5 - 50°C

1 x управляющий компьютер с цветным графическим дисплеем:

Габаритные размеры: 310 × 483 × 115 (В × Ш × Г) мм
Тип защиты с фронтальной стороны: IP 65
Рабочая температура: 5 - 50°C

1 комплект кабелей для агрегата:

Полностью присоединенный клеммами к распределительному шкафу агрегата и проконтролированный набор кабелей агрегата, в комплект входят 6 предварительно оконцованных стренгов кабеля с надежными однозначно распознаваемыми штекерными разъемами для соединения между агрегатом и распределительным шкафом TEM-EVO. Длина: 15 метров.

6.1.7 Запасные части для ввода в эксплуатацию

Запасные части для ввода в эксплуатацию, включают:

- 1 комплект резервных деталей для ввода в эксплуатацию

6.1.8 Стандартная документация

Для каждой установки предоставляется документация бумажной форме, в 1 в 2 экземплярах на русском языке. Документация как минимум соответствует действующим законодательным предписаниям, таким как, например, директиве ЕС по машинному оборудованию.

В стандартный набор входят:

- информация о техническом обслуживании
- предписания техники безопасности
- инструкция по эксплуатации газового агрегата
- руководство по эксплуатации системы TEM
- директивы по установке
- схемы клеммных соединений
- поточная схема R&I
- чертеж агрегата
- все необходимые протоколы контрольных испытаний и акты испытаний

В зависимости от объема поставки MWM предоставляются также иные необходимые эксплуатационные документы.

6.1.9 Инструменты

Набор инструментов, большой

В набор входят:

- Набор инструментов 1
 - Ящик для инструмента
 - Двусторонний гаечный ключ
 - Накладной ключ
 - Набор толщиномеров
 - Торцевой гаечный ключ
 - Поперечная ручка
 - Удлинитель
 - Карданное соединение
 - Отвертка
- Набор инструментов 2
 - Ящик для инструмента
 - Односторонний гаечный ключ
 - Двусторонний гаечный ключ

- Торцвой гаечный ключ
- Удлинитель
- Измерительный прибор
- Поворотная цапфа
- Храповой механизм
- Торцевой г-образный ключ
- Рожковый гаечный ключ
- Плоскогубцы
- Щетки
- Щуп
- Устройство для снятия
- Дорн
- Кольцевой гаечный ключ
- Динамометрический ключ
- Гаечный ключ
- Набор инструментов 3
 - Торцвой гаечный ключ
 - Комбинированный гаечный ключ
 - Ключ
 - Плоскогубцы

6.2. Компоненты установки

Следующие перечисленные в главе 6,2 компоненты входят в объем поставки и доставляются «бестарно». В случае если монтаж и возможное кабельное подключение данных компонентов сотрудниками MWM не содержится в данной оферте, монтаж производится заказчиком на объекте.

6.2.1 Пусковое устройство

Свинцовая аккумуляторная батарея стартера

Для запуска агрегата применяются свинцовые аккумуляторные батареи (предварительное хранение в сухом месте, производство заправки заказчиком). Аккумуляторные батареи поставляются в кислотоупорном пластмассовом защитном кожухе (без кабельного соединения со стартером). В объем поставки защитных кожухов батареи входят также необходимые для подсоединения батареи клеммы.

Аккумуляторные батареи стартера в защитном кожухе, по одной шт.

4 защитных кожуха каждый с 1 стартовым аккумулятором и соответствующими клеммами для подсоединения батареи

Напряжение аккумулятора

12 В

Емкость аккумулятора

225 Ач

6.2.3 Отбор тепла

Указание для нижеследующих описаний:

приведенные технические характеристики компонентов частично являются расчетными значениями с учетом резервов. Поэтому эти данные могут отличаться от указанных в техническом паспорте агрегатов данных.

6.2.3.1 Система охлаждения смеси (GK)

В системе охлаждения смеси с помощью теплообменника специальной конструкции производится забор тепла горючей газовой смеси, возникшего при ее компрессии в турбокомпрессоре. Теплоотвод производится в связи с низким уровнем температуры посредством отдельного низкотемпературного (NT) контура охлаждения.

Объем поставки компонентов системы охлаждения смеси:

Предохранительный клапан (GK)

Мембранный предохранительный клапан с отделенным от мембраны посадочным уплотнением «до себя», управляется поворотной ручкой.

Корпус из прессованной латуни/красного литья, пружинная крышка из цинкового литья под давлением (GD-Zn)/прессованной латуни/латунного литья, внутренние элементы из латуни Ms 58, мембрана и уплотнение из в высокой степени жаропрочного и стойкого к старению полимерного материала с эластичностью резины, пружина из стальной пружинной проволоки с антикоррозионной защитой.

Монтажное положение основная ось вертикально, входной патрубок снизу

Избыточное давление срабатывания

3,0 бар

Воздушный клапан (GK)

Поплавковое устройство для выпуска воздуха в исполнении из прессованной латуни с эффектом красного лития, с полностью уплотненным запорным устройством и соответствующим запорным клапаном.

Максимальная температура	120	°C
Максимальное давление	10	бар

Блок контроля нехватки воды (GK)

Ограничитель уровня воды со стеклянным поплавком, бессальниковый прибор с магнитной передачей движения поплавка на микропереключатель.

Тип защиты	65	IP
Макс. избыточное рабочее давление	10	бар
Макс. рабочая температура	120	°C
Монтажное положение	основная ось вертикально	

Трехходовой регулировочный клапан (GK)

Трехходовой регулировочный клапан с сервомеханизмом, представляет собой распределительный клапан

Регулировочный клапан

Не требующий ТО регулировочный клапан нагрева с мягким уплотнением, корпус из GG-25, трехходовая конструкция, шпindel из 1.4571, герметично закрывающийся
Соединительные фланцы:

65 / 16 ДН / НД

Сервомеханизм

Электрический линейный привод, 5 кН, тип защиты IP 65, механическая индикация хода, ручная аварийная регулировка

Напряжение двигателя/частота	230 / 50	В / Гц
------------------------------	----------	--------

Дифференциальное реле давления для контроля потока (GK)

Устройство измерения и управления перепадом давления с надежным измерительным механизмом и подающим дросселем, измерительные элементы из стали 1.4310 с поверхностной обработкой, с микропереключателем.

Диапазон измерения	от 0 до 0,6 бар	
Макс. статическое рабочее давление	10	бар
Доп. температура вещества	70	°C
Тип защиты	54	IP
Ø Подвод давления (штуцерное соединение с врезным кольцом)	12	мм
Порог переключения дифференциального давления (зафиксирован)	80	мбар

Температурный датчик

Температурный датчик (PT 100 с преобразователем) с отдельной защитной гильзой из нержавеющей стали 1.4571 (специальное исполнение для MWM), крышка на головке закрепляется зажимом (открывается без применения инструментов), вставная трубка из нержавеющей стали 1.4571

6.2.3.2 Система водного охлаждения двигателя (МК)

Объем поставки компонентов системы водного охлаждения двигателя:

Предохранительный клапан (МК)

Мембранный предохранительный клапан с отделенным от мембраны посадочным уплотнением «до себя», корпус из прессованной латуни/красного литья, мембрана и уплотнение из в высокой степени жаропрочного и стойкого к старению полимерного материала с эластичностью резины.

Монтажное положение основная ось вертикально, входной патрубок снизу

Избыточное давление срабатывания 3,0 бар

Воздушный клапан (МК)

Поплавковое устройство для выпуска воздуха в исполнении из прессованной латуни с эффектом красного литья, с полностью уплотненным запорным устройством и соответствующим запорным клапаном.

Максимальная температура 120 °C

Максимальное давление 10 бар

Блок контроля нехватки воды (МК)

Ограничитель уровня воды со стеклянным поплавком, бессальниковый прибор с магнитной передачей движения поплавка на микропереключатель.

Тип защиты 65 IP

Макс. избыточное рабочее давление 10 бар

Макс. рабочая температура 120 °C

Монтажное положение основная ось вертикально

Дифференциальное реле давления для контроля потока (МК)

Устройство измерения и управления перепадом давления с надежным измерительным механизмом и подающим дросселем, измерительные элементы из стали 1.4310 с поверхностной обработкой, с микропереключателем.

Диапазон измерения от 0 до 0,6 бар

Макс. статическое рабочее давление 10 бар

Тип защиты 54 IP

Ø Подвод давления (штуцерное соединение с врезным кольцом) 12 мм

Порог переключения дифференциального давления (зафиксирован) 80 мбар

Электрический предварительный подогреватель охлаждающей воды

Электрический предварительный подогреватель для предварительного нагрева и поддержания в нагретом состоянии двигателя в состоянии покоя. Конструкция емкости с приварными концами, оборудована нагревательными стержнями, для монтажа в контур охлаждающей воды двигателя согласно поточной схеме R&I.

Теплопроизводительность 9 кВт

Напряжение 400 В

6.2.3.3 Система нагревательного контура (НК)

Объем поставки компонентов системы нагревательного контура:

3-ходовой клапан (НК)

Трехходовой регулировочный клапан с сервомеханизмом, представляет собой распределительный клапан.

Регулировочный клапан

Не требующий ТО регулировочный клапан нагрева с мягким уплотнением, корпус из GG-25, трехходовая конструкция, шпindel из 1.4571, герметично закрывающийся
Соединительные фланцы 80 / 16 ДН / НД

Сервомеханизм

Электрический линейный привод, 5 кН, тип защиты IP 65, механическая индикация хода, ручная аварийная регулировка.
Напряжение двигателя/частота 230 / 50 В / Гц

Температурный датчик

1 x температурный датчик (РТ 100 с преобразователем) с отдельной защитной гильзой из нержавеющей стали 1.4571 (специальное исполнение для MWM), крышка на головке закрепляется зажимом (открывается без применения инструментов), вставная трубка из нержавеющей стали 1.4571

Дифференциальное реле давления для контроля потока (НК)

Испытанное по конструктивному типу устройство измерения и управления перепадом давления с надежным измерительным механизмом, напорная камера из алюминия, измерительные элементы из стали 1.4310 с поверхностной обработкой, с регулированием нулевой точки и микропереключателем.

Диапазон измерения	от 0 до 1 бар	
Макс. статическое рабочее давление	10	бар
Доп. температура вещества	85	°C
Тип защиты	54	IP
Ø Подвод давления (штуцерное соединение с врезным кольцом)	12	мм

Воздушный клапан (НК)

Поплавковое устройство для выпуска воздуха в исполнении из прессованной латуни с эффектом красного литья, с полностью уплотненным запорным устройством и соответствующим запорным клапаном.

Максимальная температура	120	°C
Максимальное давление	10	бар

6.2.3.4 Система аварийного охлаждения (НК)

Объем поставки компонентов системы аварийного охлаждения:

Воздушный клапан (НК)

Поплавковое устройство для выпуска воздуха в исполнении из прессованной латуни с эффектом красного литья, с полностью уплотненным запорным устройством и соответствующим запорным клапаном.

Максимальная температура	120	°C
Максимальное давление	10	бар

Блок контроля нехватки воды (НК)

Ограничитель уровня воды со стеклянным поплавком, бессальниковый прибор с магнитной передачей движения поплавка на микропереключатель.

Тип защиты	65	IP
Макс. избыточное рабочее давление	10	бар
Макс. рабочая температура	120	°C
Монтажное положение	основная ось вертикально	

3-ходовой клапан (НК)

Трехходовой регулировочный клапан с сервомеханизмом, представляет собой распределительный клапан.

Регулировочный клапан

Не требующий ТО регулировочный клапан нагрева с мягким уплотнением, корпус из GG-25, трехходовая конструкция, шпindel из 1.4571, герметично закрывающийся

Соединительные фланцы 80 / 16 ДН / НД

Сервомеханизм

Электрический линейный привод, 5 кН, тип защиты IP 65, механическая индикация хода, ручная аварийная регулировка.

Напряжение двигателя/частота 230 / 50 В / Гц

Температурный датчик

Температурный датчик (PT 100 с преобразователем) с отдельной защитной гильзой из нержавеющей стали 1.4571 (специальное исполнение для MWM), крышка на головке закрепляется зажимом (открывается без применения инструментов), вставная трубка из нержавеющей стали 1.4571

6.2.4 Выхлопная система

Температурный датчик после теплообменника ОГ

Термочувствительный элемент (NiCr-Ni с преобразователем) для контроля температуры ОГ после теплообменника отходящих газов, крышка на головке закрепляется зажимом (открывается без применения инструментов), горловина из нержавеющей стали 1.4571

Рабочее напряжение	от 8 до 35	В пост.тока
Вывод (подводимый ток)	от 4 до 20	мА

Реле противодавления ОГ

Датчик давления для контроля максимально допустимого противодавления ОГ после двигателя. Для установки в трубопровод отработавших газов после двигателя (турбокомпрессора) и перед окислительным катализатором или выхлопным глушителем. Мембранное реле давления, без силикона, с микропереключателем; мембрана: бутадиен-нитрильный каучук (NBR); корпус: уплотненный стекловолокном полимерный материал; нижняя часть корпуса: литье под давлением, AlSi.

Объем поставки включает защитную трубку длиной прибл. 400 мм.

Диапазон срабатывания	от 0,5 до 500	мбар
Тип защиты	54	IP

6.2.7 Вентиляционная система

Для отвода теплоты излучения установки ТЭЦ, а также подачи воздуха для горения для газового двигателя

Температурный датчик вентиляционная система

1 x температурный датчик PT 100 с преобразователем (специальное исполнение для MWM), крышка на головке закрепляется зажимом (открывается без применения инструментов)

6.2.16 Ввод в эксплуатацию

6.2.16.1 Установка

Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию агрегата нами были предусмотрены 6 человеко-дней. При задержке ввода в эксплуатацию не по нашей вине подтвержденные сверхплановые расходы (согласно подписанным разнарядкам и отчетам о работе монтеров) будут включены в счет с применением действующих ставок за привлечение монтеров MWM Austria GmbH. Это означает, в частности, что монтаж всего промышленного оборудования был полностью проведен и проконтролирован. Вспомогательные материалы, такие как газ, электроэнергия и вода, обеспечиваются заказчиком на месте.

Путевые издержки и размещение

6.3. Услуги

6.3.1 Упаковка

Стандартная упаковка агрегата с использованием пленки

Упаковка, предназначенная для транспортировки на грузовом автотранспорте. Незакрепленные детали в транспортных ящиках.

6.3.3 Документация

Стандартная документация на компакт-диске

Содержание бумажной документации записывается на компакт-диск в виде PDF файлов. Содержание предоставляет доступ к файлам. Содержание и имя файлов соответствуют структуре бумажной документации.