

Основная характеристика

Когенерационные установки (далее КУ) TEDOM серии Quanto принадлежат к машинам средних и высоких мощностей (от 190 кВт) на базе газовых двигателей известных производителей.

КУ Quanto D770 предназначена для размещения в машинном зале и состоит из нескольких модулей. Первым является модуль двигатель-генератора (ДГ), содержащий агрегат двигатель-генератора. Следующими узлами являются три технологических модуля: модуль первичного и технологического контура, модуль теплообменников. Далее в комплект оснащения входят: акустический глушитель выхлопа и катализатор, предназначенные для размещения в дымоходе машинного зала, свободно стоящие электрические распределители и газовая линейка для подключения к газопроводу. КУ предназначена для работы на природном газе в параллельном режиме с сетью: 400В/50Гц. Гидравлические контуры приспособлены для работы при температурном градиенте 90/70°C.

Преимущества КУ TEDOM

- автоматическая регулировка насыщенности смеси – путь к снижению содержания вредных веществ в выбросах, относится к стандартной оснастке КУ
- благодаря модульному составу КУ можно предложить заказчику оптимальное размещение оборудования
- возможность приспособить КУ для работы с системой отопления при различных температурных режимах
- модульная конфигурация системы управления позволяет расширять количество бинарных и аналоговых входов для мониторинга и управления сопряженными технологиями или проведения изменения режима работы (SPE, SPI и т.п.)
- в зажимную коробку заказчика можно вывести основные сигналы для управления КУ (внешнее аварийное отключение, удаленный запуск) – по предварительной консультации с представителем отдела торговли
- испытание работоспособности КУ на заводе изготовителя
- на основании приобретенных знаний и опыта эксплуатации КУ TEDOM проводит постоянное усовершенствование оборудования.

Решением аккредитованного инспектора № 1015* был выдан сертификат „E-30-01001-10“, подтверждающий соответствие изделий серии Quanto требованиям директивы 2009/142/ES (указ правительства № 22/2003 Sb.). Система менеджмента компании TEDOM сертифицирована на соответствие международного стандарта по управлению качеством QMS и EMS. По итогам испытаний системы управления Электротехническим испытательным институтом, с аккредитацией №3018 выданной Чешским институтом по аккредитации в соответствии с ЧСН ЕН 45011, был выдан сертификат № 1081012. На изделия данной серии оформлены сертификаты для ввоза и эксплуатации в России, Белорусии и Украине.

* Машиностроительный испытательный институт ГП. Брно

| | |
|--------------|-------------------------------------|
| режим работы | SP –синхронный, параллельно с сетью |
| топливо | природный газ |

Основные технические данные

| | Стандартное исполнение | Повышенная тепловая мощность ¹⁾ | Аварийный / автономный Е/И режим ²⁾ | |
|------------------------------------|------------------------|--|--|---------------------|
| номинальная электрическая мощность | 800 | 800 | 989 | кВт/кВА |
| макс. тепловая мощность | 918 | 958 | 918 | кВт |
| подводимая мощность топлива | 1895 | 1895 | 1895 | кВт |
| КПД электрический | 42,2 | 42,2 | 41,8 | % |
| КПД тепловой | 48,4 | 50,6 | 48,4 | % |
| КПД общий (использование топлива) | 90,6 | 92,7 | 90,2 | % |
| расход газа при 100% мощности | 201 | 201 | 201 | м ³ /час |
| расход газа при 75% мощности | 155 | 155 | 155 | м ³ /час |
| расход газа при 50% мощности | 109 | 109 | 109 | м ³ /час |

1) КУ оснащена дополнительным теплообменником продуктов сгорания для охлаждения дымовых газов до 90°C. Теплообменник следует заказать в соответствии с перечнем, указанным в отделе „Объем поставки“

2) КУ оснащена эл. цепями для обеспечения собственных нужд и распределителем для подключения этих цепей. В данном случае речь идет о постоянной непревышаемой мощности при $\cos \varphi = 0,8$. Данное оснащение можно заказать в соответствии с перечнем, указанным в отделе „Объем поставки“

Основные технические параметры действительны для стандартных условий, в соответствии с документом „Действительность технических данных“.

Рекомендуемая минимальная постоянная мощность представляет собой 50% номинальной мощности.

Расход газа указан при расчетных условиях (15°C 101,325 кПа)

Пределы выбросов

| выбросы (при 5%O ₂ в продуктах сгорания) | CO | NOx |
|---|------------------------|------------------------|
| Чешская республика: П.П.ЧР № 146 2007г. | 650 мг/Нм ³ | 500 мг/Нм ³ |
| Европа : TA-Luft 2002 | 300 мг/Нм ³ | 500 мг/Нм ³ |

Генератор

Источником электрической энергии является синхронный генератор MJB 400 LC4, изделие фирмы Marelli, или равноценное изделие, с основными параметрами согласно указанным данным.

| | |
|---------------------|-------------------|
| мощность генератора | 990 кВА / 800 кВт |
| cos φ | 0,8 / 1,0 |
| КПД в рабочей точке | 96,9 % |
| напряжение | 400 В |
| частота | 50 Гц |



Энерго-Моторы

Энергетическая компания

Представитель “TEDOM” а.о. в России

тел. +7 (343) 200-01-74; 286-42-76

www.energo-motors.com

Двигатель

Для привода установки использован газовый двигатель внутреннего сгорания TCG 2016 V16C, изделие фирмы MWM, Германия.

| | |
|----------------------------|------------------------|
| количество цилиндров | 16 |
| расположение цилиндров | наклонное |
| диаметр × ход | 132 x 160 мм |
| рабочий объем | 35,0 дм ³ |
| степень сжатия | 12 : 1 |
| обороты | 1500 мин ⁻¹ |
| расход масла норм. / макс. | 0,20 г/кВтчас |
| максим. мощность двигателя | 825 кВт |

TCG2016V16 400V standard natural gas; 27.07.2011



Иллюстрационная фотография

Тепловая система

Тепловая система КУ с точки зрения теплопередачи обеспечивается двумя независимыми контурами, вторичным и технологическим. Максимальная тепловая мощность установки складывается из тепловой мощности обоих контуров при их полном использовании. Тепловая мощность получена от охлаждения двигателя, наполняющей смеси и продуктов сгорания.

Вторичный контур

-этот контур обеспечивает вывод главной тепловой мощности установки (полученной частичным предварительным охлаждением наполняющей смеси, охлаждением водяной рубашки двигателя и продуктов сгорания). Контур стандартно работает с температурами обратной воды до 70°C. Максимальная температура воды 70°C должна безоговорочно соблюдаться для обеспечения бесперебойной работы установки. Контур не оснащен циркуляционным насосом. В контуре необходимо установить предохранительный клапан и расширительный сосуд.

Параметры вторичного контура:

| | |
|---|--------------------|
| теплоноситель | вода |
| макс.тепловая мощность вторичного контура | 862 кВт |
| номинальная температура воды вход/выход | 70/90 °C |
| температура обратной воды мин/макс. | 40/70 °C |
| номинальный расход | 10,3 кг/сек |
| макс.рабочее давление | 600 кПа |
| мин.давление в системе | 100 кПа |
| объем воды контура в КУ | 47 дм ³ |
| потеря давления при номинальном расходе | 45 кПа |
| номинальный температурный градиент | 20 °C |

Для использования тепловой мощности продуктов сгорания для других целей указаны параметры продуктов сгорания:

| | |
|---|---------|
| тепловая мощность продуктов сгорания (охлажд. до 120°C) | 454 кВт |
| температура продуктов сгорания | 459 °C |

При отсутствии утилизации тепла в крайних рабочих режимах, полную тепловую мощность контура или ее часть можно отводить охладительной установкой для аварийного охлаждения, которая не входит в комплект стандартного оснащения КУ.

первичный контур

-представляет собой внутренний напорный контур, который принимает тепло водяной рубашки двигателя и теплообменника продуктов сгорания и передает его во вторичный контур. При размещении оборудования в помещении котельной необходимо предусмотреть трубопроводную обвязку первичного контура между модулем первичного контура (ПК) и модулем теплообменников. Обвязочный трубопровод должен удовлетворять параметрам, приведенным в таблице.

| | |
|---|---------------------|
| тепловая мощность контура | 856 кВт |
| запас давления для обвязочного трубопровода | 50 кПа |
| максим. допустимый объем системы трубопровода | 414 дм ³ |
| рекомендуемый размер обвязочного трубопровода | DN 80 |
| макс. рабочее давление | 300 кПа |
| объем воды в контуре КУ ¹⁾ | 686 дм ³ |

1) общий объем (двигатель-генератор, модуль ПК и модуль теплообменников без обвязочного трубопровода)

Часть компонентов первичного контура находится на модуле ПК и модуле теплообменников. При инсталляции КУ проводится трубопроводная обвязка обоих модулей и двигателя-генератора.

Технологический контур

- представляет собой контур охлаждения наполняющей смеси. Степень охлаждения контура непосредственно влияет на достижение основных технических параметров установки. Контур работает с температурой обратной воды 40°C (на входе в охладитель наполняющей смеси двигателя). Контур внутри модуля оснащен расширительным сосудом и предохранительным клапаном, а также циркуляционным насосом.

Параметры технологического контура:

| | |
|---|---------------------|
| теплоноситель | вода+ этиленгликоль |
| концентрация этиленгликоля | 35% |
| тепловая мощность контура ¹⁾ | 56 кВт |
| температура охлаждающей жидкости (выход из КУ - информационная) | (46,0)°C |
| температура охлаждающей жидкости (вход в КУ) | 40,0°C |
| номинальный расход | 2,7 кг/сек |
| резерв давления ²⁾ | 85 кПа |
| макс.допустимая гидростатическая высота системы | 10 м |
| макс.подключенный объем системы вне модуля КУ ³⁾ | 430 дм ³ |
| макс.рабочее давление системы в КУ | 300 кПа |
| мин.рабочее давление | 50 кПа |
| гидравлический объем контура в КУ | 69 дм ³ |

¹⁾для решения охладительных установок остального оборудования для переноса тепла, рекомендуется повысить указанную величину на „расчетный резерв“ сса 20 %;

²⁾ запас давления внутреннего насоса для перекрытия потерь давления внешней части контура;

³⁾ если подключенный объем превысит указанную величину, необходимо установить в систему дополнительный расширительный сосуд.

Тепловая мощность технологического контура может быть использована в низкотемпературных контурах (подогрев технической воды, подогрев воды в

бассейнах и т.п.). Если нельзя тепло, возникающее при постоянной максимальной электрической мощности полностью использовать, то нужно его полностью или частично подавлять во внешнем аварийном охладителе.

Для гидравлических контуров должна применяться вода только после химподготовки, и ее состав должен соответствовать требованиям документа „Технические инструкции – водяные контуры“.

Топливо, подача газа

Технические параметры указанные в данной спецификации действительны для природного газа с ниже указанными свойствами.

| | |
|--|-----------------------|
| теплотворность | 34 МДж/м ³ |
| миним. метановое число | 80 |
| давление газа ¹⁾ | 8 ÷ 15 кПа |
| макс. изменение давления при изменении расхода | 10 % |
| макс.температура | 10 ÷ 35 °C |

¹⁾ при оформлении заказа необходимо задать реальную величину номинального давления

Трасса газа составлена в соответствии с TPG G 811 01 и содержит газовый фильтр, систему двух независимых электромагнитных быстрозатворных клапанов, оборудование для авт.контроля плотности закрытия этих клапанов, нулевой регулятор давления газа. Эта система поставляется с модулем двигатель-генератора (предназначена для подключения к подаче газа вне модуля двигатель-генератора, согласно соответствующей монтажной инструкции). Внутренняя часть модуля двигателя-генератора содержит металлический шланг для подключения к смесителю. Для нормальной работы установки подвод газа должен осуществляться трубопроводом соответствующих параметров с соответствующим объемом аккумуляции, чтобы не произошло снижения давления газа на трассе во время перебоев в системе газоснабжения, снабженным ручным газовым затвором и манометром. Далее необходимо подключить отвод вентиляции электромагнитных клапанов к вентиляционному трубопроводу котельной.

Воздух для сжигания и вентиляции

Неиспользованное тепло, излучаемое горячими частями установки, отведено вентиляционным воздухом в помещение котельной. Расчет объема вентиляционного воздуха в помещении следует проводить на основании местных условий и в соответствии с параметрами, приведенными в таблице.

| | |
|---|--------------------------|
| неиспользованное тепло отведенное вентиляционным воздухом | 61 кВт |
| кол-во сжигаемого воздуха | 3 295 Нм ³ /ч |
| номинальная температура окружающей среды (подсос двигателя и генератора) | 25 °C |
| температура всасываемого воздуха (подсос двигателя и генератора) мин/макс | 20/35 °C |

Для подачи воздуха в машинный зал, необходимо руководствоваться документом „Техническая инструкция – воздух для сжигания и вентиляции“.

Отвод продуктов сгорания и конденсата

Выведение продуктов сгорания из модуля двигатель-генератора закончено фланцем. Этот фланец соединяет трубопровод с модулем теплообменников. На этом соединительном трубопроводе устанавливается катализатор. Модуль теплообменников представляет собой стальную раму, на которой расположено все теплотехническое оборудование:

- теплообменник продуктов сгорания
- трехходовой клапан первичного контура.
- теплообменник вода/вода перв.контура

Из модуля теплообменников продукты сгорания отводятся в дымоход, в который установлен глушитель выхлопа. Материал дымохода и его теплоизоляция между модулем двигатель-генератора и модулем теплообменников должны выдерживать температуру до 700°C, между модулем и дымовой трубой - до 200°C. Макс. потеря давления в целом дымоходе (без модуля теплообменников, катализатора и глушителя выхлопа) от фланцев модуля двигателя-генератора не должна превышать 10 мбар.

В момент старта установки, или при низкой температуре входящей воды в КУ, возникает в дымоходах (за теплообменником продуктов сгорания) конденсат, который необходимо из дымохода и глушителя выхлопа удалять. Конденсат необходимо отводить через конденсатоотводчик (можно включить в комплект поставки как опцию) в канализацию.

| | |
|---|----------------------------|
| кол-во продуктов сгорания | 3 410 Нм ³ /час |
| температура прод.сгорания между агрегатом и теплообменником прод. сгорания ном/макс | 459/550°C |
| температура прод.сгорания за теплообменником прод. сгорания ном./ макс. | 120/150°C |
| макс.противодавление прод.сгорания за фланцем модуля двигатель-генератора * | 10 мбар |
| скорость продуктов сгорания на выходе (DN 300) | 19,3 м/сек |

* = \sum max. величин сопротивлений дымоходов (соедин.двигатель-генератор - катализатор + модуль теплообменников + глушитель).

Масляные наполнители

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| кол-во смазочн.масла в двигателе | 385 дм ³ |
| объем масл.бака для дополнения | 130 дм ³ |

Параметры шума

Параметры шума соответствуют уровню акустического давления, измеренному в свободном звуковом поле. Выбор мест измерений и способ

обработки результатов проводится в соответствии с нормой ЧСН 09 0862.

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| поверхность агрегата КУ на расст. 1 м | 101 дБ(А) |
|---------------------------------------|-----------|

| | |
|---|----------|
| отвод продуктов сгорания на расст. 1м от фланца | 81 дБ(А) |
|---|----------|

Электрические параметры

| | |
|--|---------------------|
| номинальное напряжение | 230/400 В |
| номинальная частота | 50 Гц |
| косинус фи | 0,8L÷0,8C |
| номинальный ток при cos φ=0,8 | 1443 А |
| автомат защиты генератора | NS1600H 3Р |
| устойчивость распределителя к короткому замыканию | 35 кА |
| подпитка тока короткого замыкания от КУ | < 15 кА |
| класс защиты распределителя R1 (силовой) закрыто/открыто | IP 31/00 |
| класс защиты распределителя R2 (управляющий) закрыто/открыто | IP 31/00 |
| класс защиты распределителя R3 (частотные преобразователи) закрыто/открыто | IP 31/00 |
| рекомендуемая вышестоящая защита | 1600 А |
| рекомендуемый подсоединительный кабель * (l< 50m, при t<35°C) | 5×1CYKY (3×240+120) |

* Указанные кабели служат в качестве примера. Нужно сделать контрольный расчет на нагрев и потерю напряжения в соответствии с учетом действительной длины, укладки и типа кабеля (максим. допустимая потеря напряжения до 10 В).

Исполнение распределителя

Электрическая часть КУ размещается в трех отдельно стоящих металлических шкафах.

Распределитель R1 (силовой) содержит:

- автомат защиты генератора с механическим приводом, который защищает генератор и часть питающей проводки от перенапряжения и короткого замыкания, и кроме того служит в качестве коммутационного элемента при фазировке генератора к сети.
- клеммник XV предназначенный для подключения кабеля для вывода мощности
- клеммник XG предназначенный для подключения генератора
- измерительные трансформаторы тока.

Распределитель R2 (управляющий) содержит:

- центральную часть системы управления и ее расширяющие модули
 - панель управления системы регулировки двигателя TEM-EVO и расширяющие ее I/O модули
 - предохранители и коммутационные элементы
 - элементы управления предназначенные для сервисных целей

- источник питания для прибора 24VDC.

- клеммную коробку для подключения аналоговых датчиков, бинарных датчиков, приборов управления, удаленной связи и т.п.

- клемник заказчика X4.

Распределитель R3 содержит:

- частотный преобразователь вентиляторов охлаждения ТК и аварийного охладителя (по заказу)

Размеры отдельных распределителей указаны в следующей таблице:

| | высота [мм] | ширина [мм] | глубина [мм] |
|----|-------------|-------------|--------------|
| R1 | 2100 | 800 | 500 |
| R2 | 2100 | 1600 | 400 |
| R3 | 2100 | 600 | 500 |

Система управления

Для управления КУ использована система управления ProCon Sight, которая обеспечивает полностью автоматизированную работу агрегата. Система представляет собой многопроцессорную модульную систему, состоящую из центральной части, дисплея и расширяющих модулей аналоговых и бинарных входов и выходов.

Дисплей

Благодаря цветному дисплею с высоким разрешением и контекстным и навигационным кнопкам, расположенным на модуле, можно легко и быстро перемещаться по разным экранам для наблюдения за измеряемыми данными и их изменением во времени. Дисплей системы управления ProCon Sight способен изображения текста в семи языках, включая китайский и корейский.



Основные свойства дисплея:

- цветной, величиной 8" TFT дисплей с разрешением 800 × 600
- быстрое и легкое управление с помощью контекстовых кнопок
- постоянное изображение строки состояний
- изображение изменения выбранных величин во времени – графики
- более упорядоченное изображение истории
- операционная система Windows CE.

Дисплей системы управления TEM EVO



Основные свойства дисплея:

- большой 15" цветной TFT дисплей
- более легкое и быстрое перемещение с помощью контекстовых кнопок
- постоянное изображение строки состояний
- изображение изменения выбранных величин во времени – графики

Измеряемые величины

Система управления измеряет и обрабатывает следующие величины.

Электрические величины:

- 3×напряжение генератора
- 3×ток генератора
- 3×напряжение сети
- 1×ток сети

Указанные электрические величины служат для:

- обработки параметров сети
- автоматической фазировки генератора к сети,
- расчета и обработки нужных электрических величин

Технологические параметры:

КУ оснащена комплектом бинарных и аналоговых датчиков, которые наблюдают за всеми необходимыми процессами с целью их оптимализации, которая осуществляется посредством соответствующих выходов собственных нужд.

Способы управления

Местный:

- с помощью кнопок на щите управления или на дисплее

Дистанционный (по заказу):

- сухим контактом (таймер, приемник группового удаленного управления и т.п п.)
- на основании уровня установленной мощности или уровня потребления объекта
- посредством местного или удаленного РС
- с помощью SMS сообщений.

Регулировка на основании потребления объекта (по заказу):

- информацию о затратах объекта, система управления получает из преобразователя, который

измеряет направление и величину потребления/поставки из сети /в сеть

Регулировка на величину требуемой мощности (по заказу):

- аналоговым сигналом – например, сигналом 0/4-20mA
- каналом данных – например, посредством протоколов MODBUS-RTU

Мониторинг работы агрегата

Из местного РС – способы подключения:

- RS232
- RS485
- USB

Из удаленного РС – способы подключения:

- Аналоговый модем
- GSM модем
- Интернет.

С помощью SMS

Цветовое исполнение

| | |
|----------------------|----------------------|
| двигатель, генератор | RAL 5010 (синий) |
| несущая рама | RAL 9017 (черный) |

Размеры и масса установки

| | модуль двигатель- генератора ¹⁾ | модуль теплообменников |
|------------------------------|--|---------------------------|
| длина | 4057 мм | 4328 мм |
| ширина | 1481 мм | 2000 мм |
| высота транспортировочная | 2196 мм | 2254 мм |
| транспортная масса | 7000 кг | 1860 кг |
| рабочая масса | 7500 кг | 2450 кг |

1) размер не включает наинстал.трассу газа;

| | модуль перв.контура | модуль технологического контура |
|------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| длина | 2300 мм | 1731 мм |
| ширина | 1300 мм | 1192 мм |
| высота транспортная | 2252 мм | 2275 мм |
| транспортная масса | 660 кг | 220 кг |
| рабочая масса | 925 кг | 285 кг |



Энерго-Моторы

Энергетическая компания

Когенерационная установка

Quanto D770

TEDOM

| | катализатор | глушитель выхлопа |
|-----------------------|----------------|----------------------|
| длина | 1100 мм | 4330 мм |
| диаметр | Ø 590 мм | Ø 800 мм |
| позиция | горизонтальная | горизонтальная |
| транспортная масса | 150 кг | 900 кг |

Сопряженные документы

- Габаритный чертеж: TEDOM Quanto D770, R0976
- Схема: Quanto D770, SD 7.17A
- Общие обязательные документы - „Технические инструкции“.

Объем поставки

Стандартный:

- агрегат двигатель-генератор КУ
- модуль теплообменников КУ
- модуль первичного контура
- катализатор для установки в дымоход машинного помещения

- глушитель выхлопа для установки в дымоход машинного помещения
- трасса газа для подключения в газопровод
- отдельно стоящие распределители

Опция

- охладительная установка для охлаждения технологического контура
- охладительная установка для аварийного охлаждения вторичного контура
- дополнительный теплообменник продуктов сгорания
- конденсатоотводчик
- оснащение для режимов Е или I
- дополнительное оснащение электро, согласно требованиям заказчика см. отдел „Способы управления“

Предупреждение

Изготовитель закрепляет за собой право внесения изменений в настоящий документ и в документы сопряженные



Энерго-Моторы

Энергетическая компания

Представитель “TEDOM” а.о. в России
тел. +7 (343) 200-01-74; 286-42-76
www.energo-motors.com