

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.

Когенерационная установка D2000 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, Белоруссии 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	2000	2000	2479	кВт/кВА
макс. тепловая мощность	2155	2254	2155	кВт
подводимая мощность топлива	4578	4578	4578	кВт
КПД электрический	43,7	43,7	43,3	%
КПД тепловой	47,0	49,2	47,0	%
КПД общий (использование топлива)	90,7	92,9	90,3	%
расход газа при 100% мощности	485	485	485	м ³ /час
расход газа при 75% мощности	375	375	375	м ³ /час
расход газа при 50% мощности	263	263	263	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.	650мг/Нм ³	500мг/Нм ³
Европа : TA-Luft 2002	300мг/Нм ³	500мг/Нм ³

Генератор

Источником электрической энергии является синхронный генератор MJB 560 LA4, изделие фирмы Marelli, или равноценное изделие, с основными параметрами согласно указанным данным.

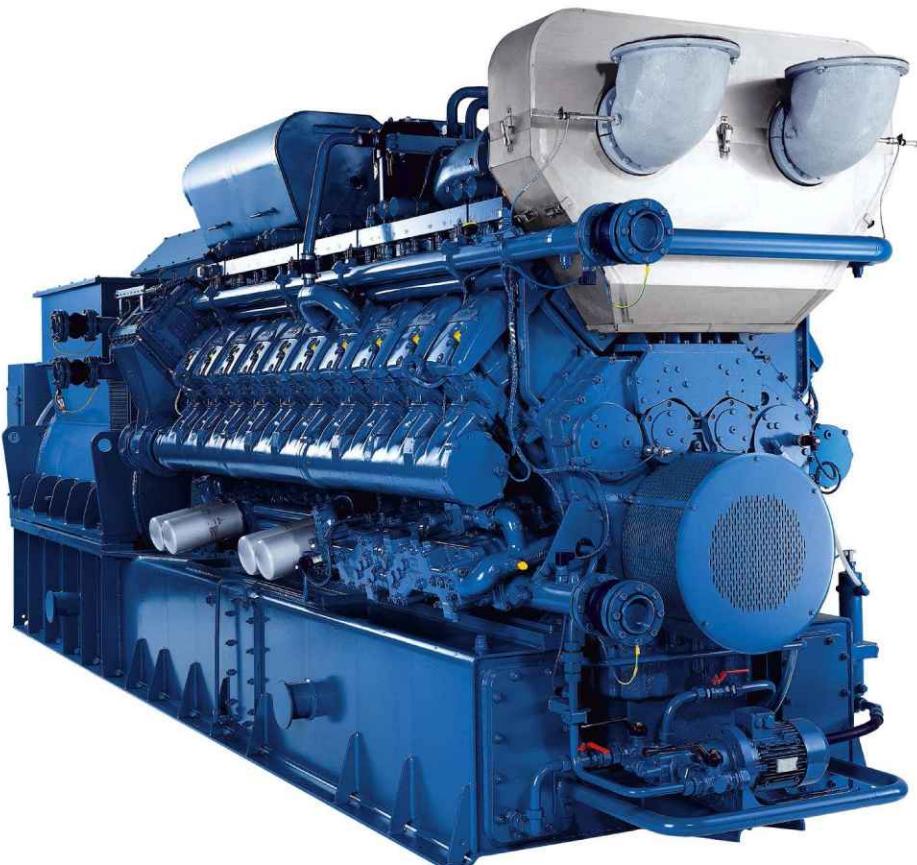
мощность генератора	2479 кВА / 2000 кВт
cos φ	0,8 / 1,0
КПД в рабочей точке	97,3 %
напряжение	400 В
частота	50 Гц

Двигатель

В качестве привода установки использован газовый двигатель внутреннего сгорания TCG 2020 V20, изделие фирмы MWM, Германия.

количество цилиндров	20
расположение цилиндров	наклонное
диаметр × ход	170 x 195 мм
рабочий объем	89 дм ³
степень сжатия	13,5 : 1
обороты	1500 мин ⁻¹
расход масла норм. / макс.	0,20 г/кВтчас
макс. мощность двигателя	2055 кВт

TCG2020V20 400V standard natural gas; 28.07.2011

**Энерго-Моторы**

Энергетическая компания

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

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

- представляет контур, которым обеспечено выведение основной 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 безопасной работы установки. Контур не оснащен циркуляционным насосом. В контуре необходимо установить предохранительный клапан и расширительный сосуд.

Параметры вторичного контура:

теплоноситель	вода
макс.тепловая мощность контура	1977 кВт
номинальная температура воды вход / выход	70/90 °C
температура обратной воды макс.	40/70 °C
номинальный расход	23,6 кг/сек
макс.рабочее давление	600 кПа
мин.давление в системе	100 кПа
объем воды контура в КУ	130 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)	972 кВт
температура продуктов сгорания	414 °C

При отсутствии утилизации тепла в крайних рабочих режимах, полную тепловую мощность контура или ее часть можно отвести 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 связь первичного контура между модулем первичного контура (ПК) и модулем теплообменников. Обвязочный трубопровод должен удовлетворять параметрам, приведенным в таблице.

тепловая мощность контура	1977 кВт
запас давления для обвязочного трубопровода	50 кПа
максим. допустимый объем системы трубопровода	160 дм ³
рекомендуемый размер обвязочного трубопровода	DN 150
макс. рабочее давление	300 кПа
объем воды в контуре КУ ¹⁾	2339 дм ³

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

Часть компонентов первого контура находится на модуле ПК и модуле теплообменников. При инсталляции КУ проводится трубопроводная связь 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 38°C (на входе в охладитель наполняющей смеси двигателя внутреннего сгорания). Контур внутри модуля оснащен расширительным сосудом и предохранительным клапаном, а также циркуляционным насосом.

Параметры технологического контура:

теплоноситель	вода+ этиленгликоль
концентрация этиленглиоля	35%
тепловая мощность контура ¹⁾	178 кВт
температура охлаждающей жидкости (выход из КУ- информационная)	(43,0) °C
температура охлаждающей жидкости (вход в КУ)	38,0 °C
номинальный расход	11,1 кг/сек
резерв давления ²⁾	85 кПа
макс.допустимая гидростатическая высота системы	10 м
макс.подключенный объем системы вне модуля КУ ³⁾	950 дм ³
макс.рабочее давление системы в КУ	300 кПа
мин.рабочее давление	50 кПа
гидравлический объем контура в КУ	122 дм ³

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

²⁾ резерв давления внутреннего насоса для перекрытия потерь давления внешне 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 указанными ниже 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 двигатель-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	138 кВт
кол-во сжигаемого воздуха	8 191 Нм ³ /час
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. 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 тепловым модулем теплообменников должна выдерживать температуру до 700°C, между модулем теплообменников и дымовой трубой - до 200°C. Макс.потеря давления в целом дымоходе (без модуля теплообменников, катализатора и глушителя выхлопа) от фланцев модуля двигатель-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	8 470 Нм ³ /час
температура прод.сгорания между агрегатом и теплообменником прод.сгорания ном./макс.	414/ 550°C
температура прод.сгорания за теплообм.прод.сгор. ном./ макс.	120/150°C
макс.противодавление прод.сгорания за фланцем модуля двигатель-генератора *	10 мбар
скорость продуктов сгорания на выходе (DN 500)	17,3 м/сек

*= \sum макс. величин сопрот.дымохода
(соедин.двигатель-генератор - катализатор+ модуль теплообменников +глушитель).

Масляные наполнители

кол-во смазочн.масла в двигателе	985 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.

Когенерационная установка**Quanto D2000**

двигатель-генератор КУ на расст. 1 м	112 дБ(А)
отвод продуктов сгорания на расст. 1м от фланца	82 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	3608 А
автомат защиты генератора	NW40H 3Р
устойчивость к короткому замыканию распределителя	50 кА
подпитка тока короткого замыкания от КУ	< 40 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	4000 А
рекомендуемый подсоединительный кабель * (l< 50м, при t<35°C)	10×1CYKY (3×240+120)

*Указанные кабели являются только информационными. Необходимо провести контрольный расчет на повышение температуры и потерю напряжения в соответствии с реальной длиной, укладки и типа кабеля (макс.допустимая потеря напряжения составляет 10 В).

Исполнение распределителя

Электрическая часть КУ размещается в трех отдельно стоящих металлических шкафах.

Распределитель R1 (силовой) содержит:

- Автомат защиты генератора с механическим приводом от двигателя, который защищает генератор и часть подводящей проводки против сверхтока и замыкания установок служит, как коммутационный элемент при фазировании 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
- Клеммник для подключения аналоговых датчиков, бинарных датчиков, приборов управления, удаленной связи и т.п.
- Клеммник заказчика X4.

Распределитель R3 содержит:

- Частотный преобразователь вентиляторов охлаждения ТК и аварийного охладителя
- Частотных распределитель вентиляторов кожуха

Размеры отдельных распределителей указаны в следующей таблице:

	высота [мм]	ширина [мм]	глубина [мм]
R1	2100	800	800
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:

- цветной, величиной 15" 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 оценивает следующие величины.

Электрические величины:

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

Указанные электрические величины служат для:

- оценки параметров сети
- автоматического фазирования генератора к сети,
- расчета и оценки необходимых 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.)
- на основании уровня установленной мощности или уровня потребления объекта
- посредством местного или удаленного РС
- с помощью SMS сообщения.

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

Регуляция 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	6920 мм	5650 мм
ширина	1728 мм	2300 мм
высота транспортировочная	2580 мм	2700 мм
транспортная масса	17200 кг	4700 кг
рабочая масса	18330 кг	6305 кг

¹⁾ размер не включает длину на инстал. трассы газа;

	модуль перв. контура	модуль технолог. контура
длина	2800 мм	1790 мм
ширина	1550 мм	1000 мм
высота транспортная	2530 мм	2150 м
транспортная масса	1050 кг	450 кг
рабочая масса	1370 кг	545 кг



Энерго-Моторы

Энергетическая компания

Представитель “TEDOM” а.о. в России

тел. +7 (343) 200-01-74; 286-42-76

www.energo-motors.com

Когенерационная установка

Quanto D2000

TEDOM

	катализатор	глушитель выхлопа
длина	1200 мм	6830 мм
диаметр	Ø 900 мм	Ø 1100 мм
позиция	горизонтальная	горизонтальная
транспортная масса	300 кг	1350 кг

Сопряженные документы

- габаритный чертеж: QD2000, R0981
- схема: Quanto D2000, SD 20.32A
- общие обязательные документы согласно „Перечню действительных технических спецификаций“

Объем поставки

Стандартный

- агрегат двигатель-генератора КУ

- модуль теплообменников КУ
- модуль первичного контура
- модуль технологического контура
- катализатор для установки в дымоходе машинного зала
- глушитель выхлопа для размещения в дымоходе машинного зала
- трасса газа для подсоединения к газопроводу
- отдельно стоящие электрические распределители.

Опция

- охладительная установка для охлаждения технологического контура
- охладительная установка для аварийного охлаждения вторичного контура
- дополнительный теплообменник продуктов сгорания
- конденсатоотводчик
- оснащение для режима работы Е или I
- дополнительное оснащение электро, по индивидуальной заявке 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