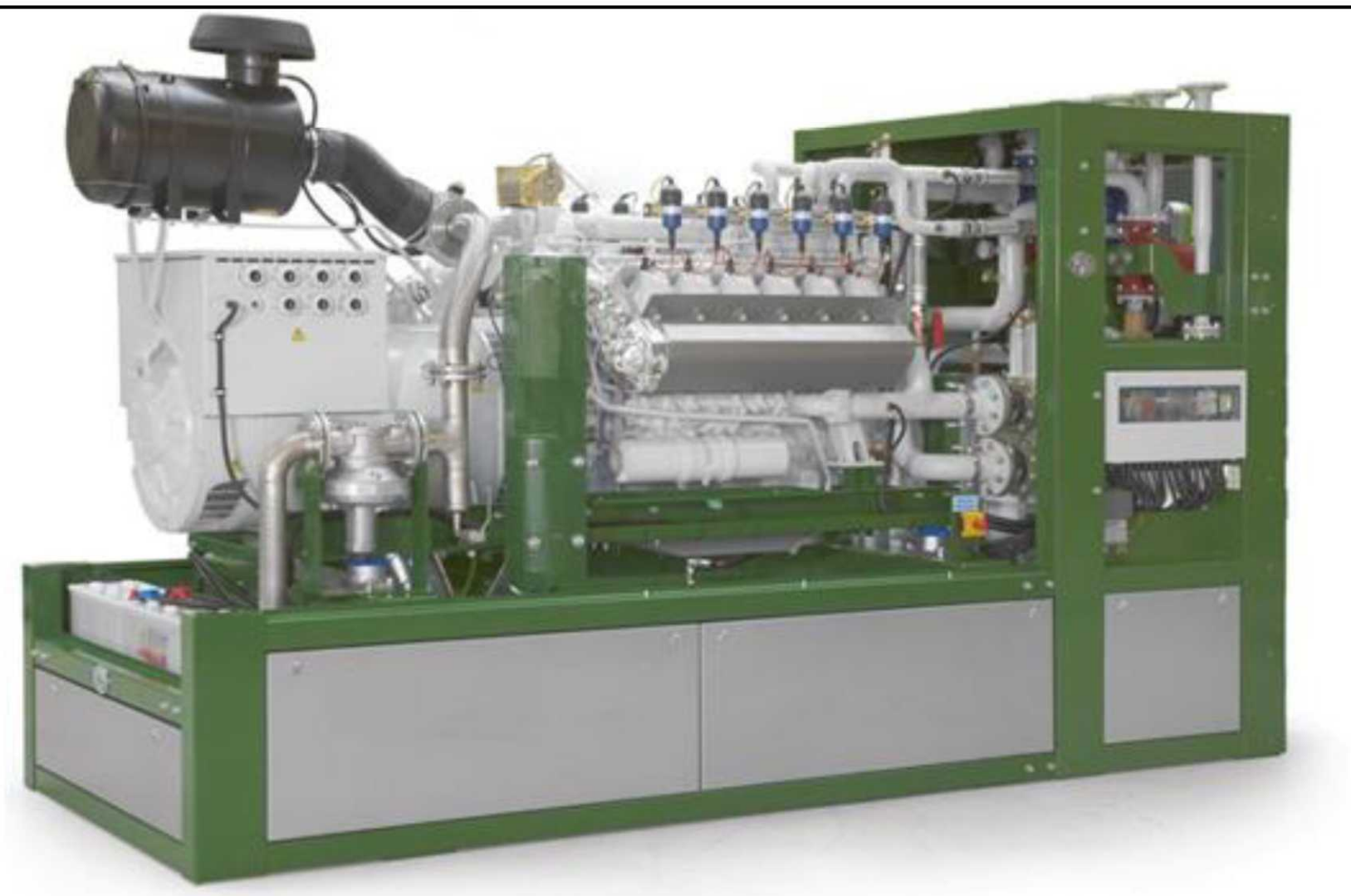


Рис.: Символическое изображение, может отличаться от описанного модуля

Готовая к подключению компактная блочная тепло-электроцентраль состоит в основном из следующих узлов:

- серийный промышленный газовый двиг. внутреннего сгорания
- синхронный генератор с воздушным охлаждением
- теплообменник отработанных газов, встроенный в первичный контур охлаждающей воды
- окислительный катализатор, вмонтированный в теплообменник отработанных газов
- запасной масляный резервуар с автомат. подпиткой масла
- распределительный шкаф с системой программного управления и блоком управления
- система регулирования давления газа и обеспечения безопасности

Короб теплообменника, встроенный в модуль, состоит в основном из следующих узлов:

- расширительный бак в контуре двиг. и охлаждения смеси
- предохранительный клапан в контуре двигателя, смесительном и нагревательном контуре
- арматура для заполнения, опорожнения и удаления воздуха
- передаточный пластинчатый теплообменник
- насосы для воды охлаждения двигателя, воды охлаждения смеси и нагревательного контура
- 3-ходовой смесительный клапан для повышения температуры обратного потока

Соединения воды и газа оборудованы компенсаторами. Все подключения со стороны воды выполнены вверх выше короба теплообменника.
Двигатель и генератор соединены между собой через сменную упругую металлопластиковую муфту для компенсации радиального, осевого и углового смещения и установлены на станине с демпфированием колебаний.
Дополнительно станина отсоединена от места установки элементами с развязкой по колебаниям.
Распределительный шкаф выполнен в виде отдельного блока. В нем реализованы все функции управления и регулирования, а также встроены элементы управления. С помощью дисплея с сенсорным экраном и управлением в режиме меню можно считать и установить все рабочие характеристики и параметры состояния.
В качестве привода установлен газовый двигатель внутреннего сгорания с водяным охлаждением и турбонаддувом. Система зажигания с микропроцессорным управлением обеспечивает оптимальное согласование момента и энергии зажигания с составом газа (метановым числом).
Регулирование параметра лямбда происходит *без* лямбда-зонда с помощью программы расчета, которая по значениям фактической мощности, давления наддува и температуры смеси определяет оптимальное значение параметра лямбда для каждого режима работы.

Двухступенчатая система охлаждения смеси с низко- и высокотемпературным контуром обеспечивает особенно высокий электрический коэффициент полезного действия, а также оптимальное использование термической мощности от тепла смеси.
Для контроля уровня масла используется смотровое стекло с индикатором недостатка масла, соединенное с масляной ванной.
Запасной резервуар объемом 35 л обеспечивает автоматическую подпитку маслом между интервалами замены масла.

Техническая спецификация
Природный газ

2G-KWK-400 EG

Параметры двигателя	Гц	50
Охлаждение смеси до	°C	50
Номинальное число оборотов	1/мин	1500
Стандартная мощность (мех.) согласно ISO	кВт	415
Коэффициент избытка воздуха (лямбда)	λ	1,6
Конструктивная модель		V
Количество цилиндров		12
Отверстие	мм	128
Ход	мм	142
Рабочий объем	l	21,93
Направление вращения при взгляде на маховик		левое
Корпус маховика		SAE 1
Количество зубьев зубчатого венца	Z	160
Степень сжатия	ε	12,0 : 1
Среднее эффективное давление	бар	15,32
Средняя скорость поршня	м/с	7,1

Характеристики мощности	Гц	50
Нагрузка	%	100
Момент зажигания до верхней мертвой точки	град.	14
Стандартная мощность (мех.) согласно ISO	кВт	415
Электрическая мощность	кВт	400
Тепло охлаждающей жидкости	кВт	234,3
Тепло высокотемпературной смеси	кВт	53,4
Тепло смеси в низкотемпературном контуре	кВт	16
Тепло отработанного газа при температуре до 120 °C	кВт	216
Используемая термическая мощность при температуре 120 °C	кВт	504
Тепло излучения модуля (макс.)	кВт	70
Мощность топлива	кВт	1032
Расход топлива (мех.)	кВтч/кВтч	2,49
Расход топлива (эл.)	кВтч/кВтч	2,58

Значения температуры и давления		
Темп. отработанного газа после турбины	°C	440
Противодавление отработанного газа (макс.)	мбар	40
Темп. нагревательной воды в обратном потоке (макс.)	°C	70
Темп. нагревательной воды в прямом потоке (макс.)	°C	90
Падение давления в нагревательном контуре (макс.)	мбар	150
Разрежение на впуске (макс.)	мбар	15

Параметры эмиссии при доле остаточного кислорода 5 %		
NOx	мг/Нм³	< 500
CO	мг/Нм³	< 300

Производственные материалы для двигателя		
Расход смазочного масла	г/кВтч	0,5
Заправочный объем моторного масла (мин./макс.)	l	40/90
Заправочный объем охлаждающей воды	l	23
Макс. рабочее давление	бар	3
Количество охлаждающей воды, циркулирующей в контуре (мин.)	л/мин	656
Темп. охлаждающей воды (мин.)	°C	80
Темп. охлаждающей воды (макс.)	°C	88
Разность температур (на входе/выходе, макс.):	K	6
Темп. смеси на входе после дроссельного клапана (макс.)	°C	50
Вода для охлаждения смеси, Темп. на входе в низкотемпературный контур (макс.)	°C	45
Кол. воды для охлаждения смеси, циркулирующей в низкотемп. контуре (мин.)	л/мин	89
Вода для охлаждения смеси, Темп. на входе в высокотемпературный контур (макс.)	°C	85
Количество воды для охлаждения смеси, циркулирующей в высокотемп. контуре (мин.)	л/мин	306

Коэффициенты полезного действия		
Электрический	%	38,8
Механический	%	40,2
Термический	%	48,9
Общий (эл. + терм.)	%	87,6
Отношение электрической мощности к тепловой		0,793

Массовые и объемные потоки		
Массовый поток воздуха для горения топлива	кг/ч	2.045
Объемный поток воздуха для горения топлива	м³/ч	1.727
Объемный поток приточного воздуха (мин.)	м³/ч	15.704
Массовый поток топлива	кг/ч	81
Объемный поток топлива	м³/ч	101
Массовый поток влажного отработанного газа	кг/ч	2.126
Массовый поток сухого отработанного газа	кг/ч	1.993
Объемный поток влажного отработанного газа	м³/ч	1.675
Объемный поток сухого отработанного газа	м³/ч	1.484
Объемный поток нагревательной воды (макс.)	м³/ч	29,0

Технические граничные условия

Условия работы согласно DIN-ISO-3046

Стандартные условия: давление воздуха: 1000 мбар, Темп. воздуха: 25 °C, отн. влажность воздуха: 30 %, Качество газа соответствует требованиям документа "2G TA 04 Gasqualität"

Все данные относятся к полной нагрузке двигателя при указанных Температурах среды и действуют с сохранением прав на дальнейшее усовершенствование. Оборудование и установки должны быть выполнены согласно техническим требованиям фирмы 2G. При установке на высоте > 400 м и/или при температуре всасываемого воздуха > 30 °C необходимо определить снижение мощности для конкретного проекта.

Техническая спецификация
Природный газ

2G-KWK-400 EG

Параметры генератора

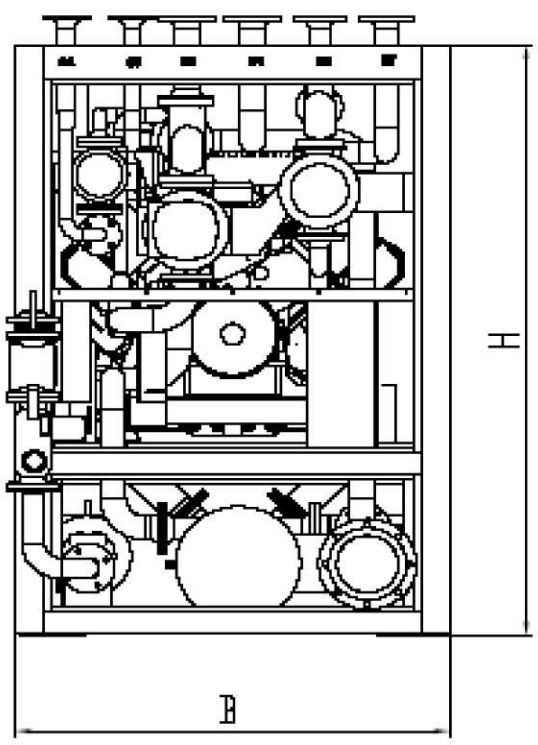
Изготовитель		Leroy Somer
Тип		LSA 47.2 L9
Типовая мощность при cos φ = 0,8	кВА	500
Напряжение (3 фазы)	V	400
Частота	Гц	50
Расчетное число оборотов	1/мин	1500
Номинальный ток при cos φ = 0,8	A	722
cos φ		0,8 - 1
Коэффициент полезного действия (при полной нагрузке) при cos φ = 1	%	96,50
Коэффициент полезного действия (при полной нагрузке) при cos φ = 0,8	%	95,20
Реактивное сопротивление X“d	%	13,00
Реактивное сопротивление Xi = X2	%	16,00
Момент инерции масс	кг м²	8,3
Схема статора		звезда
Темп. окружающей среды, макс.	°C	40
Тип защиты		IP 23

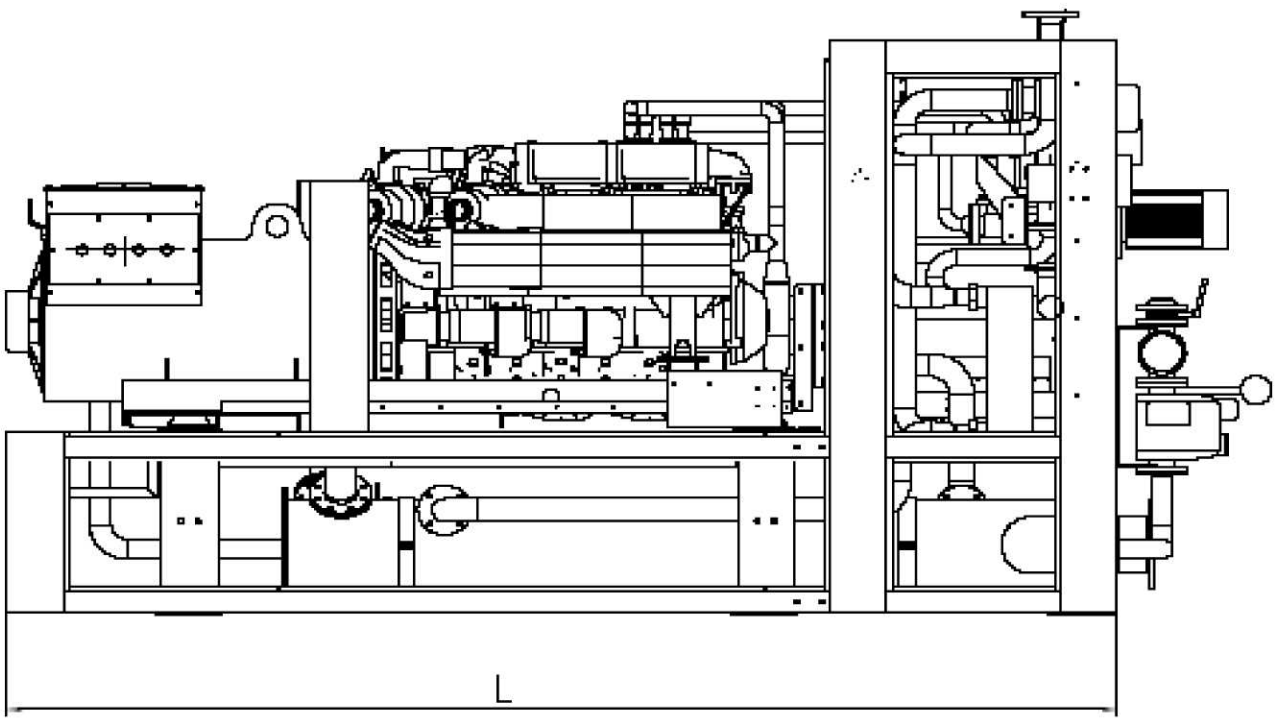
Параметр cos φ во всем диапазоне мощности должен быть равен от 0,8 до 1,0. Допустима только индуктивная реактивная мощность.

Основные габаритные размеры и вес

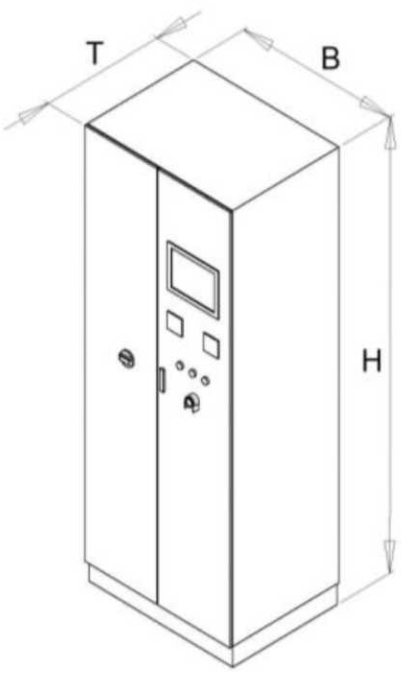
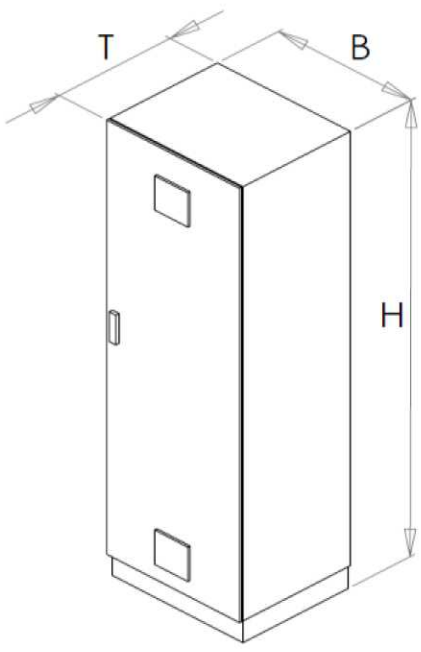
Модуль:		
Длина (Д):	мм	4.050
Высота (В):	мм	2.320
Ширина (Ш):	мм	1.500
Вес (ок.)	кг	5.900
Распределительный шкаф с системой управления:		
Высота (В):	мм	2.200
Ширина (Ш):	мм	1.000
Глубина (Г):	мм	600
Вес (ок.)	кг	200
Силовая часть распределительного шкафа:		
Высота (В):	мм	2.000
Ширина (Ш):	мм	600
Глубина (Г)	мм	500
Вес (ок.)	кг	150

Модуль:





Распределительный шкаф с системой управления:



Силовая часть распределительного шкафа: