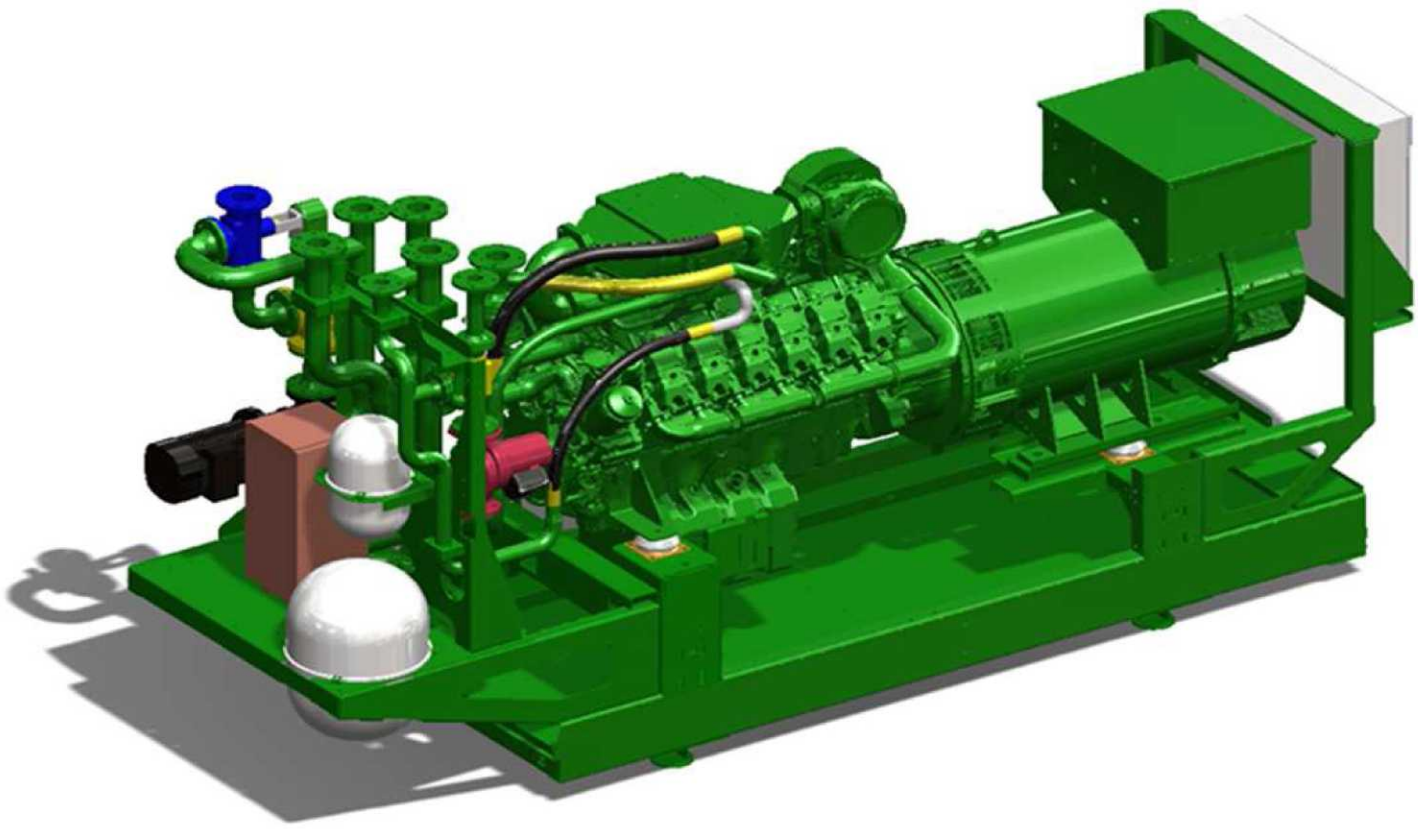


Рис.: Символическое изображение, может отличаться от описанного модуля

Готовая к подключению компактная блочная теплоэлектроцентраль в основном состоит из следующих узлов:

- серийный промышленный газовый двигатель внутреннего сгорания;
- синхронный генератор с воздушным охлаждением;
- теплообменник отработанных газов, встроенный в первичный контур охлаждения;
- окислительный катализатор, вмонтированный в теплообменник отработанных газов (опция);
- запасной масляный резервуар с автоматической подпиткой масла;
- распределительный шкаф с системой программного управления и блоком управления;
- система регулирования давления газа и обеспечения соединения воды и газа, оборудованные компенсаторами

Водяные контуры, встроенные в модуль, состоят в основном из следующих узлов:

- расширительный бак 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;

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 элементом 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 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 расчёта, 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.

Техническая спецификация

2G Energietechnik

avus500a

Природный газ MZ=80

Параметры двигателя	Гц	50
Охлаждение смеси до	℃	45
Номинальное число оборотов	1/мин	1500
Стандартная мощность (мех.) согласно ISO	кВт	657
Конструктивная модель		V70°
Количество цилиндров		12
Отверстие	мм	135
Ход	мм	170
Рабочий объём	l	29,2
Направление вращения при взгляде на маховик		links
Степень сжатия	ε	12,5:1
Среднее эффективное давление	бар	18
Средняя скорость поршня	м / с	8,5

Характеристики мощности	Гц	60
Нагрузка	%	100
Момент зажигания до верхней мертвой точки	градусов	variabel
Стандартная мощность (мех.) согласно ISO	кВт	657
Электрическая мощность	kW el	637
Тепло охлаждающей жидкости	кВт	258
Тепло смеси в низкотемпературном контуре	кВт	39
Тепло отработанного газа при температуре до 180 ℃	кВт	290
Используемая термическая мощность при температуре 180 ℃	кВт	625
Тепло излучения модуля (макс.)	кВт	76
Мощность топлива	кВт	1562
Расход топлива (мех.)	кВтч/кВтч	2,377
Расход топлива (эл.)	кВтч/кВтч	2,45212

Значения температуры и давления		
Температура отработанного газа после турбины	℃	432
Противодавление отработанного газа (макс.)	мбар	60
Температура нагревательной воды в обратном потоке (макс.)	℃	70
Температура нагревательной воды в прямом потоке (макс.)	℃	90
Падение давления в нагревательном контуре (макс.)	мбар	200
Разрежение на впуске (макс.)	мбар	10

Параметры эмиссии при доле остаточного кислорода 5 %		
NOx	мг / нм ³	< 500
CO	мг / нм ³	< 300

Производственные материалы для двигателя		
Расход смазочного масла	кг / ч	0,3
Заправочный объём моторного масла	l	230
Заправочный объем охлаждающей воды	l	
Макс. рабочее давление	бар	2,5
Количество охлаждающей воды, циркулирующей в контуре (мин.)	м ³ / ч	31,1
Температура охлаждающей воды на входе двигателя	℃	70
Температура охлаждающей воды на выходе двигателя	℃	80,7
Разность температур (на входе/выходе, макс.):	K	10,7
Температура смеси на входе после дроссельного клапана (макс.)	℃	45
Вода для охлаждения смеси, температура на входе в низкотемпературный контур (макс.)	℃	40
Количество воды для охлаждения смеси, циркулирующей в низкотемпературном контуре (мин.)	м ³ / ч	15

Коэффициенты полезного действия				
Нагрузка	%	100	75	50
Электрический	%	40,8		
Механический	%	42,1		
Термический	%	46,4		
Общий (эл. + терм.)	%	87,1		
Отношение электрической мощности		0,88	#DIV/0!	#DIV/0!

Массовые и объёмные потоки		
Массовый поток воздуха для горения топлива	кг / ч	3290
Объёмный поток воздуха для горения топлива	нм ³ / ч	2545
Объёмный поток приточного воздуха (мин.)	м ³ / ч	14042
Массовый поток топлива	кг / ч	132
Объёмный поток топлива	м ³ / ч	164
Массовый поток влажного отработанного газа	кг / ч	3402
Массовый поток сухого отработанного газа	кг / ч	2652
Объёмный поток влажного отработанного газа	м ³ / ч	2690
Объёмный поток сухого отработанного газа	м ³ / ч	2010
Объёмный поток нагревательной воды (макс.)	м ³ / ч	35,8

Технические граничные условия

Условия работы согласно DIN-ISO-3046
Стандартные условия: давление воздуха: 1000 мбар,
Температура воздуха: 25 ℃, отн. влажность воздуха: 30%
Качество газа соответствует требованиям документа «TA 1000-0300 качество рабочего газа»
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. При установке на высоте > 400 м и/или при температуре всасываемого воздуха > 30 ℃ необходимо определить снижение мощности для конкретного проекта.

Техническая спецификация

avus500a

Природный газ MZ=80

Параметры генератора

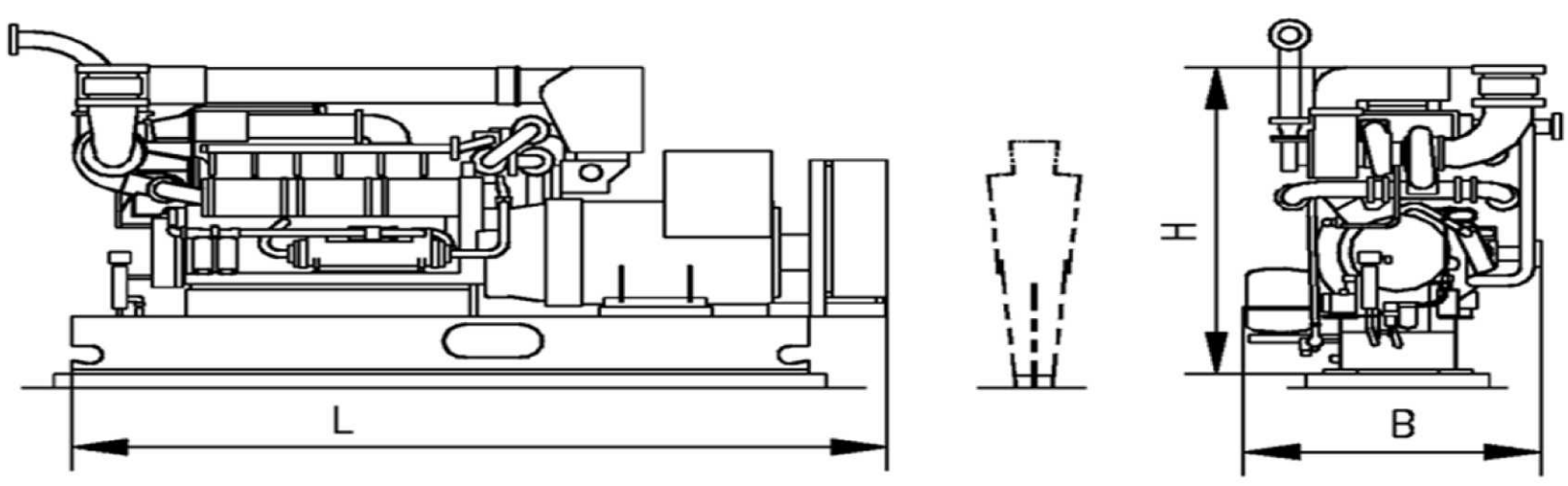
Изготовитель		Leroy-Somer
Тип		LSAC 49.1 L9
Типовая мощность	кВА	792
Напряжение (3 фазы)	V	400
Частота	Гц	50
Расчётное число оборотов	1/мин	1500
Номинальный ток при cos φ = 0,8	A	1135,09967
cos φ		1
Коэффициент полезного действия (при полной нагрузке) при cos φ = 1	%	96,9
Коэффициент полезного действия (при полной нагрузке) при cos φ = 0,8	%	95,6
Реактивное сопротивление Xd	p.u.	1,71
Реактивное сопротивление X'd	p.u.	0,11
Реактивное сопротивление X“d	p.u.	0,09
Момент инерции масс	кг / м ³	11,31
Схема статора		звезда
Температура окружающей среды, макс.	℃	40
Тип защиты		IP 23

Параметр Cos φ устанавливается между индуктивным значением 0,8 и ёмкостным значением 0,95. Точное значение, как правило, устанавливается поставщиком энергии.

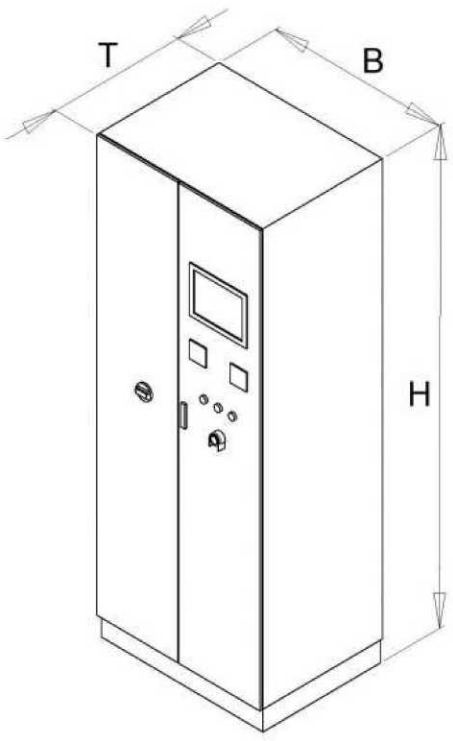
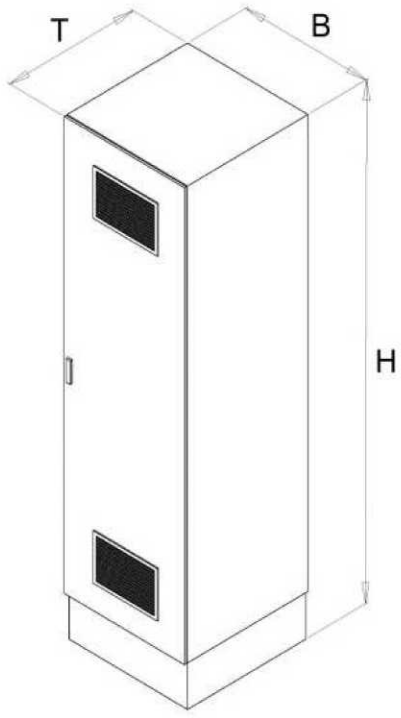
Основные габаритные размеры и вес

Генераторный агрегат:		
Длина (Д):	мм	4700
Высота (В):	мм	2300
Ширина (Ш):	мм	2300
Вес, сухой (ок.)	кг	10800
Распределительный шкаф с системой управления:		
Высота (В):	мм	
Ширина (Ш):	мм	800
Глубина (Г)	мм	600
Вес (ок.)	кг	200
Силовая часть распределительного шкафа:		
Высота (В):	мм	2200
Ширина (Ш):	мм	600
Глубина (Г)	мм	600
Вес (ок.)	кг	120

Модуль:



Распределительный шкаф с системой управления:



Силовая часть распределительного шкафа: