

Технические характеристики

agenitor 412 pure H2 | ct0-0

тех. характеристики прогнозируются



Исполнение:
460 кВт,
400 В / 50 Гц,
Водород,
Hi = 3,00 кВт·ч/Нм³,
макс. температура охлаждения выхлопных газов: 120 °С

1. Параметры генератора	3
1.1 Двигатель	3
1.2 Генератор (плановые данные инженерных сетей)	4
2. Состав смеси	4
2.1 Воздух для горения	4
2.2 Топливо	4
3. Встроенный блок отвода тепла	5
3.1 Нагревательный контур	5
3.2 Контур двигателя	5
3.3 Контур водяного охлаждения смеси - низкая температура (LT)	5
4. Выхлопная система	6
5. Система вентиляции	6
6. Рабочие среды	6
7. Электронное оборудование и программное обеспечение	6
8. Подключения	7
8.1 Размеры и масса	7
8.2 Линии подачи воды/газа	8
8.3 Электрические соединения / точки подключения к инженерным сетям	8
8.4 Интерфейсы передачи данных	8
9. Технические граничные условия	9

Возможны технические изменения.

Примечание: Изображение на титульном листе может отличаться от фактического изображения оборудования.

1. Параметры генератора

	50%	75%	100%	Нагрузка
Электрическая мощность	180	270	360	кВт ⁽⁵⁾
Полезная тепловая мощность	222	301	371	кВт ⁽²⁾
Потребляемая мощность	492	691	890	кВт ⁽¹⁾
Электрический КПД	36,6	39,1	40,5	% ⁽¹⁾
Тепловой КПД	45,1	43,6	41,7	% ⁽¹⁾⁽²⁾
Общий КПД (электрический + тепловой)	81,7	82,7	82,2	% ⁽¹⁾⁽²⁾
Коэффициент тока	0,81	0,90	0,97	^{(1), (2)}

Выбросы выхлопных газов

NOx			< 95	мг/Нм ³ ⁽⁴⁾⁽⁶⁾
CO			< 1	мг/Нм ³ ⁽⁴⁾⁽⁶⁾
НСНО			< 1	мг/Нм ³ ⁽⁴⁾⁽⁶⁾

1.1 Двигатель

Изготовитель двигателя		2G	
Тип двигателя		agenitor 412 pure H2 ct0	
Тип / Кол-во цилиндров		V - Образный двигатель / 12	
Принцип работы		четырёхтактный	
процесс сгорания		$\lambda > 1$	
Рабочий объем двигателя		25007	см ³
Диаметр цилиндра / Ход поршня		130 /157	мм
об/мин		1500	1/мин
Мощность по стандарту ISO (механич.)		373	кВт
Коэффициент сжатия		11 : 1	
Среднее эффективное давление		11,9	бар
Средняя скорость поршня		7,9	м/с
Корпус маховика		SAE 1	
Направление вращения (проверяется по маховику)		Влево	
Количество зубьев зубчатого венца		137	
Собственная масса двигателя		2150	кг
Макс. температура охлаждения смеси		50	°C
Поверхностный шум двигателя **		112,4	дБ(А) ⁽⁷⁾
Поверхностный шум двигателя при наличии звукопоглощающего кожуха (по дополнительному заказу) ***		70	дБ(А) ⁽⁷⁾

** Общий уровень звуковой мощности при полной нагрузке двигателя в соответствии со стандартом DIN EN ISO 3746

*** Средний уровень звукового давления в условиях открытой площадки на расстоянии 1 м в соответствии со стандартом DIN 45635

Необходимо учитывать повышенную шумовую нагрузку с притоком свежего воздуха из помещения для установки.

1.2 Генератор (плановые данные инженерных сетей)

Изготовитель	Leroy Somer	
Тип	LSA 47.2 L9 / 4р	
Тип генератора	Синхронный, с непосредственным соединением	
Регулятор напряжения (AVR)	D510C	
Номинальная частота вращения	1500	1/мин
Частота	50	Гц
Полезная электрическая мощность	360	кВт
Полная электрическая мощность ($\cos \varphi 1,0/\cos \varphi 0,9$)	360 / 400	кВА
Номинальная сила тока генератора ($\cos \varphi 1,0/\cos \varphi 0,9$)	520 / 577	А
Номинальное напряжение генератора ($\pm 10\%$)	400	В
Сверхпереходное реактивное сопротивление $X''d$	12,2	%
Ток короткого замыкания $I_k''3$	6,71	кА
Коэффициент мощности $\cos \varphi$ (отстающий/опережающий)	0,9 / 0,9	
Автомат защиты генератора	800	А
КПД (при полной нагрузке) при $\cos \varphi = 1$	96,4	%
Момент инерции массы	8,3	кг•м ²
Температура окружающего воздуха	40	°С
Цепь статора	Соединение звездой	
Степень защиты	IP 23	
Масса генератора	1392	кг
Компенсация	не применимо	
Пуск двигателя	не применимо	

2. Состав смеси

2.1 Воздух для горения

Массовый расход воздуха для горения	3103	кг/ч
Объемный расход воздуха для горения (25°С, 1013 мбар)	2620	м ³ /ч

2.2 Топливо

Требования к топливу в соответствии с 'ТА-004 Газ'		
Эталонное метановое число - минимальное метановое число	0 / 0	
Массовый расход топлива	26,7	кг/ч ⁽¹⁾
Объемный расход топлива	297,0	Нм ³ /ч ^{(6), (1)}
Мин. давление газа при номинальной нагрузке *	5000	мбар
Макс. давление потока газа при номинальной нагрузке *	10000	мбар
Рабочее давление линии регулирования подачи газа	10000	мбар

* На впуске линии регулирования подачи газа

3. Встроенный блок отвода тепла

3.1 Нагревательный контур

Требования к нагреваемой воде в соответствии с 'ТА-002 Нагревательный контур'		
Объемный расход нагреваемой воды ($\Delta t = 20 \text{ K}$)	15,9	м ³ /ч
Потери внутреннего давления в нагревательном контуре (прибл.) *	300	мбар
Запас давления (прибл.) *	500	мбар
Температура обратного потока нагретой воды (макс.)	70	°С
Температура прямого потока нагретой воды (макс.) **	90	°С
Предохранительный клапан	6	бар
Рабочее давление (мин.)	1	бар

3.2 Контур двигателя

Требования к охлаждающей жидкости в соответствии с 'ТА-001 Охлаждающая жидкость'		
Нагрев охлаждающей жидкости	129	кВт
Температура на входе двигателя (мин.)	80	°С
Температура на выходе двигателя (макс.)	88	°С
Разница на входе/выходе (макс.)	6	К
Расход оборотной охлаждающей жидкости (мин.)	21,6	м ³ /ч
Общий расход оборотной охлаждающей жидкости	36,7	м ³ /ч
Рабочее давление (макс.)	2	бар
Рабочее давление (мин.)	1	бар
Предохранительный клапан	3,0	бар
Резерв давления в контуре аварийного охлаждения ок. (опционально) *	250	мбар
Защитный ограничитель температуры	110	°С
Нагрев смеси, контур высокой температуры (НТ)	45	кВт ⁽²⁾
Охлаждающая жидкость смеси, контур (НТ) на входе (макс.)	82	°С
Расход оборотной охлаждающей жидкости смеси, контур (НТ) (мин.)	15,2	м ³ /ч

3.3 Контур водяного охлаждения смеси - низкая температура (LT)

Требования к охлаждающей жидкости в соответствии с 'ТА-001 Охлаждающая жидкость'		
Контур нагрева низкой температуры смеси (LT)	33	кВт
Смесь охлаждающей жидкости, температура приточного контура, (LT) (макс.)	38	°С
Температура охлаждающей воды на выходе LT (макс.)	41	°С
Расход оборотной охлаждающей жидкости смеси, контур (LT) (мин.)	11,1	м ³ /ч
Предохранительный клапан	3	бар
Мин. Рабочее давление	1	бар
Резерв давления (прибл.)	300	мбар

* До/от точки подключения к модулю

** Макс. температура подачи нагретой воды при работе под частичной нагрузкой < 90 °С

4. Выхлопная система

Температура выхлопных газов ниже по потоку турбины	325	°С	(3)
Температура выхлопных газов после теплообменника отработанных газов	120	°С	(3)
Тепло выхлопных газов	196	кВт	
Объемный расход выхлопных газов (влажн.)	2531	Нм ³ /ч	(6)
Объемный расход выхлопных газов (сух.)	2251	Нм ³ /ч	(6)
Массовый расход выхлопных газов (влажн.)	3129	кг/ч	
Массовый расход выхлопных газов (сух.)	2891	кг/ч	
Макс. противодавление отработанных газов ниже по потоку турбины	60	мбар	
Запас давления припл. *	60	мбар	
Шум на выходе выхлопных газов **	130	дБ	(7)

5. Система вентиляции

Тепло излучения модуля (припл.)	70	кВт	
Мин. объемный расход подаваемого воздуха (при $\Delta t = 15 \text{ K}$)	16801	м ³ /ч	

6. Рабочие среды

Сертификаты смазочного масла, см. 'ТА-003 Смазочное масло'			
Расход смазочного масла (\emptyset / макс.)	0,15 / 0,2	г/кВт.ч	
Объем наполнения смазочным маслом (макс.)	90	л	
Объем резервуар для наполнения масла	190	л	
Объем дополнительного бака для смазочного масла (по доп. заказу)	190	л	
Количество заливки охлаждающей жидкости в контур двигателя припл. (модуль)	172	л	
Кол. заливки охлаждающей жидкости в нижний контур двигателя припл. (модуль)	26	л	
Сертификаты охлаждающей жидкости, см. 'ТА-001 Охлаждающая жидкость'			

7. Электронное оборудование и программное обеспечение

Устройство защиты энергосистемы	Bachmann GSP		
Состояние программного обеспечения для защиты энергосистемы	>13414		
Сенсорный дисплей	10		"
Сертификат (в зависимости от версии)	VDE-AR-N 4105 / VDE-AR-N 4110		
Степень защиты электрошкафа	IP 54		
Степень защиты распределительного щита	IP 54		
Температура окружающей среды для распределительного щита	0-35		°С
Относительная влажность воздуха для распределительного щита (макс.)	65		%

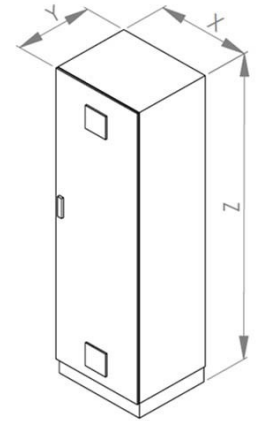
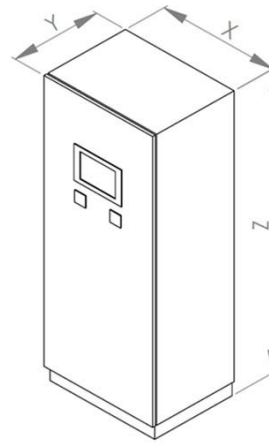
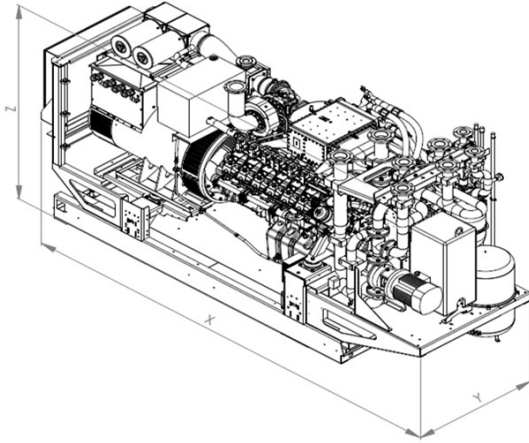
* От точки подключения к модулю (при наличии теплообменника выхлопных газов/каталитического преобразователя стандартной версии и не бывшего в употреблении)

** Общий уровень звуковой мощности при полной нагрузке двигателя в соответствии со стандартом DIN 45635-11, Приложение А

8. Подключения

8.1 Размеры и масса

(Представленные изображения могут отличаться от фактических изображений оборудования)



Длина модуля	X	4545	мм
Ширина модуля	Y	1310	мм
Высота модуля	Z	2200	мм
Масса модуля (без рабочих сред)		6150	кг
Масса модуля со звукопоглощающим кожухом (по дополнительному заказу)		7550	кг
Рама комбинированной ТЭС с порошковым покрытием		RAL 6002	

Ширина электрошкафа	X	800	мм
Глубина электрошкафа	Y	600	мм
Высота электрошкафа	Z	2000	мм
Масса электрошкафа		200	кг
Электрошкаф с порошковым покрытием		RAL 7035	

Ширина распределительного щита	X	600	мм
Глубина распределительного щита	Y	500	мм
Высота распределительного щита	Z	2000	мм
Масса распределительного щита		150	кг
Распределительный щит с порошковым покрытием		RAL 7035	

8.2 Линии подачи воды/газа

Подключения газа	40 / 16	DN / PN
Подключения линии выхлопных газов		DN / PN
Подключения нагревательного контура	80 / 16	DN / PN
Подключения аварийного контура охлаждения	80 / 16	DN / PN
Интерфейсы Контур охлаждения смеси LT	50 / 16	DN / PN

8.3 Электрические соединения / точки подключения к инженерным сетям

Подключение к энергосистеме с использованием входного предохранителя (обеспечивается заказчиком)	400 В / 50 Гц	
Энергосистема	TN-S	
Ток защиты от короткого замыкания (макс.)	50	---

8.4 Интерфейсы передачи данных

Удаленный доступ для технического обслуживания (дополнительная функция) *		DSL / UMTS (SIM)
Интерфейсы / Интерфейсы передачи данных (по дополнительному заказу):	-	Profibus DP
	-	Profinet IO
	-	Modbus RTU
	-	Modbus TCP
	-	Ethernet IP
	-	Аппаратные сигналы
Доступ к виртуальной электростанции (дополнительная функция)		Возможно после технического согласования (связь по шине или аппаратные сигналы)

* Удаленный доступ для технического обслуживания обеспечивается заказчиком

9. Технические граничные условия

Если не указано иное, все данные приведены с учетом работы при полной нагрузке двигателя с соответствующими указанными температурами рабочей среды и подлежат техническим усовершенствованиям. Выходные параметры генератора, измеренные в точках подключения генератора, служат основой для переданной электрической мощности. Все технические характеристики мощности и производительности являются приблизительными. Качество топливного газа должно соответствовать техническим характеристикам 'ТА-004 Газ'. Рабочие среды и компоновка системы установки должны соответствовать 'Техническим инструкциям' компании 2G.

- (1) Рабочие условия в соответствии со стандартом DIN ISO 3046-1. Допуск для конкретного количества используемого топлива до +5% от номинальной производительности. Технические характеристики производительности приведены для двигателя, не бывшего в употреблении. Ухудшение производительности в течение срока службы можно снизить при соблюдении требований по техническому обслуживанию.
- (2) Допуск для полезной тепловой мощности составляет +/- 8% при нормальной нагрузке.
- (3) Допуск для температуры выхлопных газов составляет +/- 8%.
- (4) В соответствии с концентрацией остаточного кислорода в выхлопных газах, равной 5%.
- (5) Тепловая мощность электрического генератора при $\cos \varphi = 1$.
- (6) Технические характеристики объемного расхода при нормальных условиях:

Давление	1013 мбар
Температура	0 °C
- (7) Стандартное отклонение повторяемости 4 дБ в соответствии со стандартом DIN EN ISO 3746
- (8) Терпимость на температуру подачи теплоносителя составляет ± 1 °C.

Технические характеристики мощности в настоящем документе относятся к стандартным номинальным условиям.

Стандартные номинальные условия в соответствии со стандартом DIN ISO 3046-1:

Давление воздуха	1000 мбар
Температура воздуха	25 °C
Относительная влажность воздуха	30%

Снижение мощности

Снижение мощности вследствие установки на высоте > 300 м над уровнем моря и/или при температуре всасывания воздуха > 25°C определяется специально для каждого проекта в соответствии с "TI-049 Снижение нагрузки".

[Презентации, технические характеристики, сервис, опросный лист >>>](#)

[2G Station Водородная ТЭС \(2g-station.ru\) >>>](http://2g-station.ru)