

## Технические характеристики

agenitor 406 EG | bt80-1



Исполнение:

**250 кВт,**  
**400 В / 50 Гц,**  
**природный газ,**  
 **$H_i = 10,25 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{Нм}^3$ ,**  
 **$\text{NO}_x < 500 \text{ мг} / \text{Нм}^3$ ,**  
**макс. температура охлаждения выхлопных газов: 120 °C**

---

1	Генераторная установка	4
1.1.	Двигатель	4
1.2.	Генератор	5
2	Газовоздушная смесь	5
2.1.	Воздух для горения	5
2.2.	Топливо	5
3	Встроенный блок отвода тепла	6
3.1.	Нагревательный контур	6
3.2.	Контур двигателя	6
3.3.	Контур водяного охлаждения смеси - низкая температура (LT)	6
4	Выхлопная система	7
5	Система вентиляции	7
6	Рабочие среды	7
7	Электронное оборудование и программное обеспечение	7
8	Интерфейсы	8
8.1.	Габариты и масса	8
8.2.	Линии подачи воды/газа	9
8.3.	Электрические соединения / точки подключения к инженерным сетям	9
8.4.	Интерфейсы передачи данных	9
9	Условия эксплуатации	10

---

Возможны технические изменения.

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

## 1 Генераторная установка

	50%	75%	100%	Нагрузка
Электрическая мощность	125	188	250	кВт <sup>(5)</sup>
Полезная тепловая мощность	146	204	260	кВт <sup>(2)</sup>
Потребляемая мощность	326	463	597	кВт <sup>(1)</sup>
Электрический КПД	38,4	40,5	41,8	% <sup>(1)</sup>
Тепловой КПД	44,8	44,1	43,5	% <sup>(1)(2)</sup>
Общий КПД (электрический + тепловой)	83,2	84,6	85,3	% <sup>(1)(2)</sup>
Коэффициент комбинированной выработки тепла и электроэнергии	0,86	0,92	0,96	<sup>(1), (2)</sup>
	NOx	CO	НСНО	
Выбросы выхлопных газов без каталитического преобразователя	< 500	< 1000	не указано	мг/Нм <sup>3</sup> <sup>(4)(6)</sup>
Выбросы выхлопных газов с каталитическим преобразователем	< 500	< 300	< 60 *	мг/Нм <sup>3</sup> <sup>(4)(6)</sup>
Поверхностный шум двигателя **			102	дБ(А) <sup>(7)</sup>
Поверхностный шум двигателя при наличии звукопоглощающего кожуха (по дополнительному заказу) ***			70	дБ(А) <sup>(7)</sup>

### 1.1. Двигатель

Изготовитель двигателя	2G	
Тип двигателя	agenitor 406	
Тип	с рядным расположением цилиндров	
Кол-во цилиндров	6	
Принцип работы	четырёхтактный	
процесс сгорания	$\lambda > 1$	
Рабочий объем двигателя	11900	см <sup>3</sup>
Диаметр цилиндра	130	мм
Ход поршня	150	мм
об/мин	1500	1/мин
Мощность по стандарту ISO (механич.)	260	кВт
Коэффициент сжатия	13 : 1	
Среднее эффективное давление	17,5	бар
Средняя скорость поршня	7,5	м/с
Корпус маховика	SAE 1	
Направление вращения (проверяется по маховику)	Влево	
Количество зубьев зубчатого венца	167	
Собственная масса двигателя	1250	кг
Макс. температура охлаждения смеси	50	°C

\* Возможность конфигурации каталитического преобразователя до < 20 мг/Нм<sup>3</sup> (по дополнительному заказу)

\*\* 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

Изготовитель	Leroy Somer	
Тип	LSA 46.3 L11 / 4p	
Тип генератора	Синхронный	
Регулятор напряжения (AVR)	D510C	
Номинальная частота вращения	1500	1/мин
Частота	50	Гц
Механическая мощность на валу двигателя	260	кВт
Активная электрическая мощность	250	кВт
Полная электрическая мощность (cos φ 1,0/cos φ 0,9)	250 / 278	кВА
Номинальная сила тока генератора (cos φ 1,0/cos φ 0,9)	361 / 401	А
Номинальное напряжение генератора (±10%)	400	В
Сверхпереходное реактивное сопротивление X"d	11,3	%
Ток короткого замыкания I <sub>k</sub> "3	4,4	кА
Коэффициент мощности cos φ (отстающий/опережающий)	0,9 / 0,9	
Автомат защиты генератора	630	А
Дополнительный секционный выключатель (VDE-AR-N 4105)	630	А
КПД (при полной нагрузке) при Cos φ = 1	96,1	%
Момент инерции массы	3,91	кг·м <sup>2</sup>
Температура окружающего воздуха	40	°С
Цепь статора	Соединение звездой	
Степень защиты	IP 23	
Масса генератора	888	кг
Компенсация	не применимо	
Пуск двигателя	не применимо	

## 2 Газовоздушная смесь

### 2.1. Воздух для горения

Массовый расход воздуха для горения	1450	кг/ч
Объемный расход воздуха для горения (25°С, 1013 мбар)	1225	м <sup>3</sup> /ч

### 2.2. Топливо

Требования к топливу в соответствии с 'ТА-004 Газ'

Эталонное метановое число - минимальное метановое число	80 / 80	
Массовый расход топлива	46,8	кг/ч <sup>(1)</sup>
Объемный расход топлива	58,3	Нм <sup>3</sup> /ч <sup>(6), (1)</sup>
Мин. давление газа при номинальной нагрузке *	30	мбар
Макс. давление потока газа при номинальной нагрузке *	70	мбар
Рабочее давление линии регулирования подачи газа	360	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 ( $\Delta t = 15 \text{ K}$ )	14,9	м <sup>3</sup> /ч
Потери внутреннего давления в нагревательном контуре (прибл.) *	300	мбар
Запас давления (прибл.) *	500	мбар
Температура обратного потока нагретой воды (макс.)	70	°C
Температура прямого потока нагретой воды (макс.) **	90	°C
Предохранительный клапан	6	бар

#### 3.2. Контур двигателя

Требования к охлаждающей жидкости в соответствии с 'ТА-001 Охлаждающая жидкость'

Тепловая мощность рубашки охлаждения двигателя	120	кВт <sup>(2)</sup>
Тепловая мощность выхлопных газов до 120 °C	128	кВт
Температура на входе двигателя (мин.)	80	°C
Температура на выходе двигателя (макс.)	88	°C
Разница на входе/выходе (макс.)	6	K
Расход оборотной охлаждающей жидкости (мин.)	15,2	м <sup>3</sup> /ч
Общий расход оборотной охлаждающей жидкости	28,6	м <sup>3</sup> /ч
Рабочее давление (макс.)	2,0	бар
Предохранительный клапан	3	бар
Защитный ограничитель температуры	110	°C
Тепловая мощность охлаждения интеркулера смеси 1-й ступени	40	кВт <sup>(2)</sup>
Максимальная температура охл. жидкости на входе системы охлаждения интеркулера смеси 1-й ступени	82	°C
Расход оборотной охлаждающей жидкости смеси, контур высокой температуры (мин.)	13,4	м <sup>3</sup> /ч

#### 3.3. Контур водяного охлаждения смеси - низкая температура (LT)

Требования к охлаждающей жидкости в соответствии с 'ТА-001 Охлаждающая жидкость'

Тепловая мощность охлаждения интеркулера смеси 2-й ступени	26	кВт
Максимальная температура охлаждающей жидкости на входе интеркулера газозооной смеси 2-й ступени	38	°C
Максимальная температура охлаждающей жидкости на выходе интеркулера газозооной смеси 2-й ступени	41	°C
Расход оборотной охлаждающей жидкости смеси, контур высокой температуры (мин.)	8,8	м <sup>3</sup> /ч
Предохранительный клапан	3	бар

\* До/от точки подключения к модулю

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

#### 4 Выхлопная система

Температура выхлопных газов после турбины	400	°C	(3)
Температура выхлопных газов после теплообменника выхлопных газов	120	°C	(3)
Объемный расход выхлопных газов (влажн.)	1175	Нм <sup>3</sup> /ч	(6)
Объемный расход выхлопных газов (сух.)	1065	Нм <sup>3</sup> /ч	(6)
Массовый расход выхлопных газов (влажн.)	1497	кг/ч	
Массовый расход выхлопных газов (сух.)	1402	кг/ч	
Макс. противодавление выхлопных газов после турбины	50	мбар	
Запас давления (прибл.) *	14	мбар	
Шум на выходе выхлопных газов **	128	дБ	(1)

#### 5 Система вентиляции

Тепловая мощность излучения модуля (прибл.)	41	кВт	
Мин. объемный расход подаваемого воздуха (при Δt = 15 K)	9422	м <sup>3</sup> /ч	

#### 6 Рабочие среды

Сертификаты смазочного масла, см. 'TA-003 Смазочное масло'

Расход смазочного масла (макс.)	0,20	г/кВт.ч	
Объем наполнения смазочным маслом (макс.)	40	л	
Объем резервуар для наполнения масла (опционально)	35	л	
Объем дополнительного бака для смазочного масла (по дополнительному заказу)	100	л	
Прибл. объем наполнения охлаждающей жидкостью контура двигателя (модуль)	138	л	
Прибл. объем наполнения охлаждающей жидкостью низкотемпературного (LT) контура охлаждения смеси (модуль)	12	л	
Сертификаты охлаждающей жидкости, см. 'TA-001 Охлаждающая жидкость'			

#### 7 Электронное оборудование и программное обеспечение

Устройство защиты энергосистемы	Deif GPC 2G		
Состояние программного обеспечения для защиты энергосистемы	>13414		
Сенсорный дисплей	10		"
Сертификат (в зависимости от версии)	BDEW / VDE-AR-N 4105		
Степень защиты электрошкафа	IP 54		
Степень защиты распределительного щита	IP 54		
Температура окружающей среды для распределительного щита	0-35	°C	
Относительная влажность воздуха для распределительного щита (макс.)	65	%	

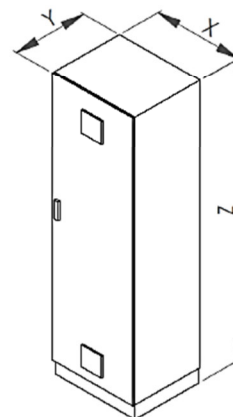
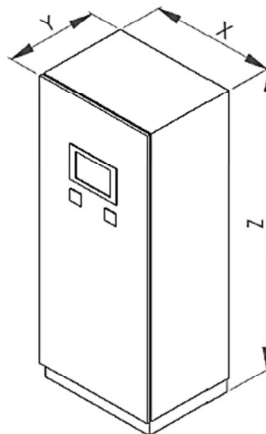
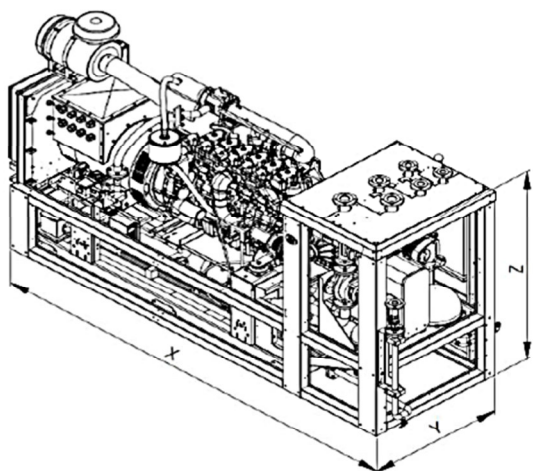
\* От точки подключения к модулю (при наличии теплообменника выхлопных газов/каталитического преобразователя стандартной версии и не бывшего в употреблении)

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

## 8 Интерфейсы

### 8.1. Габариты и масса

(Внешний вид изделия может отличаться от их изображений в буклете)



Длина модуля	X	3990	мм
Ширина модуля	Y	1300	мм
Высота модуля	Z	2000	мм
Масса модуля (без рабочих сред)		5260	кг
Масса модуля со звукопоглощающим кожухом (по дополнительному заказу)		6060	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 / 10	DN / PN
Подключения линии отвода отработанных газов	150 / 10	DN / PN
Подключения нагревательного контура	50 / 16	DN / PN
Подключения аварийного контура охлаждения	65 / 16	DN / PN
Интерфейсы Контур охлаждения смеси LT	40/16	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	кА

## 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 Условия эксплуатации

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 'TA-004 Газ'. Рабочие среды и компоновка системы установки должны соответствовать 'Техническим инструкциям' компании 2G.

- (1) Рабочие условия в соответствии со стандартом DIN ISO 3046. 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  $\pm 1$  °C.

Технические характеристики мощности в настоящем документе даны при нормальных условиях окружающей среды.

### Нормальные условия окружающей среды в соответствии со стандартом DIN ISO 3046-1:

Давление воздуха	1000 мбар
Давление 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".