

# Технические характеристики

## aura 412 EG | bt70-1



Исполнение:

**420 кВт,  
400 В / 50 Гц,  
Природный газ,  
Hi = 10.25 кВт·ч/Нм<sup>3</sup>,  
NOx < 50 мг/Нм<sup>3</sup>,  
макс. температура охлаждения выхлопных газов: 100 °С**

*Изображение: Символическое, может отличаться от описанного модуля*

<b>1</b>	<b>Параметры генератора</b>	<b>3</b>
1.1	Двигатель	3
1.2	Генератор (плановые данные инженерных сетей)	4
<b>2</b>	<b>Состав смеси</b>	<b>4</b>
2.1	Воздух для горения	4
2.2	Топливо	4
<b>3.</b>	<b>Встроенный блок отвода тепла</b>	<b>5</b>
3.1	Нагревательный контур	5
3.2	Контур двигателя	5
<b>4</b>	<b>Выхлопная система</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Система вентиляции</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Рабочие среды</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Электронное оборудование и программное обеспечение</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Подключения</b>	<b>7</b>
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
<b>9</b>	<b>Технические граничные условия</b>	<b>9</b>

---

Возможны технические изменения.

## 1 Параметры генератора

	50%	75%	100%	Нагрузка
Электрическая мощность	210	315	420	кВт <sup>(5)</sup>
Полезная тепловая мощность	374	496	605	кВт <sup>(2)</sup>
Потребляемая мощность	628	856	1089	кВт <sup>(1)</sup>
Электрический КПД	33,4	36,8	38,6	% <sup>(1)</sup>
Тепловой КПД	59,6	57,9	55,5	% <sup>(1) (2)</sup>
Общий КПД (электрический + тепловой)	93.1	94,7	94,1	% <sup>(1) (2)</sup>
Коэффициент комбинированной выработки тепла и электроэнергии	0,56	0,64	0,69	(1), (2)

	NOx	CO	НСНО	ТГК (как общий углерод)	NH <sub>3</sub>	
Выбросы выхлопных газов без каталитического преобразователя	< 6500	< 6500	не указано	не указано	-	мг/Нм <sup>3</sup> (4) (6)
Выбросы выхлопных газов с каталитическим преобразователем	< 50	< 250	< 5	< 300	< 30.0	мг/Нм <sup>3</sup> (4) (6)
Поверхностный шум двигателя **				108		дБ(А) <sup>(7)</sup>
Шум на выходе выхлопных газов **				130		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	aura 412 EG   bt70	
Тип	V – образный двигатель	
Кол-во цилиндров	12	
Принцип работы процесса сгорания	четырёхтактный	
Рабочий объем двигателя	25007	см <sup>3</sup>
Диаметр цилиндра	130	мм
Ход поршня	157	мм
об/мин	1500	1/мин
Мощность по стандарту ISO (механич.)	435	кВт
Коэффициент сжатия	12,5 : 1	
Среднее эффективное давление	13,9	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	80	°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 (плановые данные инженерных сетей)

Изготовитель	Leroy Somer	
Тип	LSA 47.3 L9 / 4p	
Тип генератора	Синхронный, с непосредственным соединением	
Регулятор напряжения (AVR)	D510C	
Номинальная частота вращения	1500	1/мин
Частота	50	Гц
Механическое отключение топлива	435	кВт
Полезная электрическая мощность	420	кВт
Полная электрическая мощность (cos φ 1,0/cos φ 0,9)	420 / 466,7	кВА
Номинальная сила тока генератора (cos φ 1,0/cos φ 0,9)	606 / 674	А
Номинальное напряжение генератора (±10%)	400	В
Сверхпереходное реактивное сопротивление X"d	14,6	%
Ток короткого замыкания I <sub>k</sub> "3	8,12	кА
Коэффициент мощности cos φ (отстающий/опережающий)	0,9 / 0,9	
Автомат защиты генератора	800	А
КПД (при полной нагрузке) при Cos φ = 1	96,6	%
Момент инерции массы	8,46	кг•м <sup>2</sup>
Температура окружающего воздуха	40	°С
Цепь статора	Соединение звездой	
Степень защиты	IP 23	
Масса генератора	1381	кг
Компенсация	не применимо	
Пуск двигателя	не применимо	

## 2 Состав смеси

### 2.1 Воздух для горения

Массовый расход воздуха для горения	1348	кг/ч
Объемный расход воздуха для горения (25°C, 1013 мбар)	1138	м <sup>3</sup> /ч

### 2.2 Топливо

Требования к топливу в соответствии с 'ТА-004 Газ'		
Эталонное метановое число - минимальное метановое число	80 / 70	
Массовый расход топлива	85,3	кг/ч <sup>(1)</sup>
Объемный расход топлива	106,2	Нм <sup>3</sup> /ч <sup>(6), (1)</sup>
Мин. давление газа при номинальной нагрузке *	20	мбар
Макс. давление потока газа при номинальной нагрузке *	70	мбар
Рабочее давление линии регулирования подачи газа	500	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 ( $\Delta t = 20 \text{ K}$ )	26,0	м <sup>3</sup> /ч
Потери внутреннего давления в нагревательном контуре (прибл.) *	400	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
Рабочее давление (мин.)	1	бар

#### 3.2 Контур двигателя

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

Нагрев охлаждающей жидкости	366	кВт
Температура на входе двигателя (мин.)	80	°C
Температура на выходе двигателя (макс.)	88	°C
Разница на входе/выходе (макс.)	9	К
Расход оборотной охлаждающей жидкости (мин.)	43.9	м <sup>3</sup> /ч
Общий расход оборотной охлаждающей жидкости	43.9	м <sup>3</sup> /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	°C
Нагрев смеси, контур высокой температуры (НТ)	29	кВт <sup>(2)</sup>
Охлаждающая жидкость смеси, контур высокой температуры на входе (макс.)	80	°C
Расход оборотной охлаждающей жидкости смеси, контур высокой температуры (мин.)	14.7	м <sup>3</sup> /ч

\* До/от точки подключения к модулю

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

## 4 Выхлопная система

Температура выхлопных газов ниже по потоку турбины	545	°C <sup>(3)</sup>
Температура выхлопных газов после теплообменника отработанных газов	100	°C <sup>(3)</sup>
Тепло выхлопных газов	209	кВт
Объемный расход выхлопных газов (влажн.)	1141	Нм <sup>3</sup> /ч <sup>(6)</sup>
Объемный расход выхлопных газов (сух.)	940	Нм <sup>3</sup> /ч <sup>(6)</sup>
Массовый расход выхлопных газов (влажн.)	1433	кг/ч
Массовый расход выхлопных газов (сух.)	1261	кг/ч
Макс. противодействие отработанных газов ниже по потоку турбины	50	мбар
Запас давления припл. (с конвертером катализатора) *	32 (17)	мбар
Шум на выходе выхлопных газов **	-	дБ <sup>(7)</sup>

## 5 Система вентиляции

Тепло излучения модуля (припл.)	54	кВт
Мин. объемный расход подаваемого воздуха (при $\Delta t = 15$ K)	11986	м <sup>3</sup> /ч

## 6 Рабочие среды

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

Расход смазочного масла ( $\emptyset$ / макс.)	0,08 / 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 дополнительному заказу)	190	л
Количество заливки охлаждающей жидкости в контур двигателя припл. (модуль)	172	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	°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)

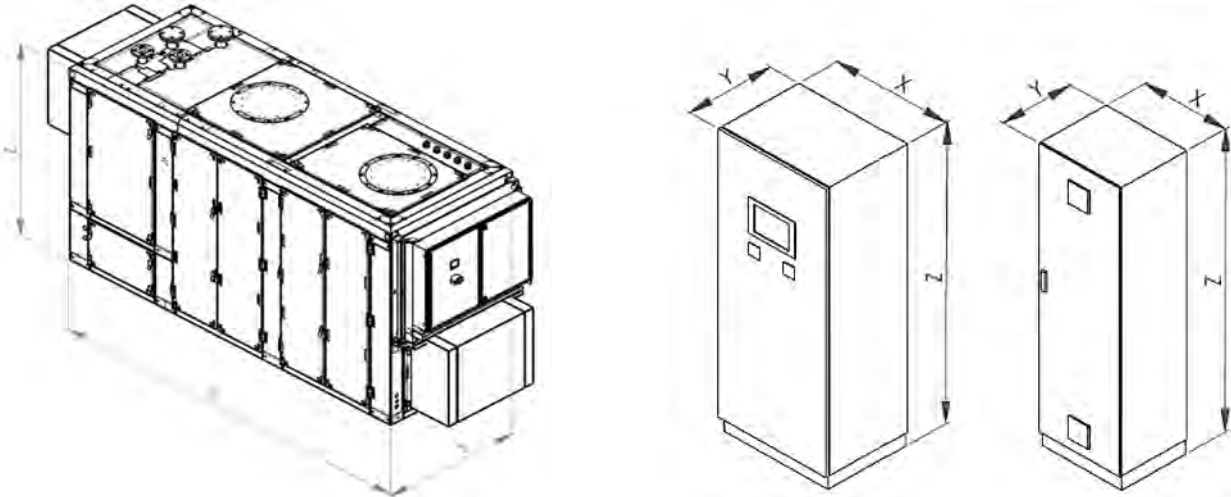
\*\* Общий уровень звуковой мощности при полной нагрузке двигателя в соответствии со стандартом DIN 45635-11, Приложение А

\*\*\* Заполнение бака допускается с установкой дополнительного бака для смазочного масла

## 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	2300	мм
Масса модуля (без рабочих сред)		5937	кг
Масса модуля со звукопоглощающим кожухом (по дополнительному заказу)		7337	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	50 / 10	DN / PN
Подключения линии выхлопных газов	250 / 10	DN / PN
Подключения нагревательного контура	80 / 16	DN / PN
Подключения аварийного контура охлаждения	80 / 16	DN / PN
Интерфейсы Контур охлаждения смеси LT	---	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. 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 воздуха	1013 мбар
Температура воздуха	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
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, опросный лист](#) 