

Спецификация генераторной установки 2000 кВт в постоянном режиме работы

Модель: **2000 GQNC**

Частота: 50 Гц

Тип топлива: Природный газ МИ 80+

Выброс NOx: 500 мг/нм³

Температура в НТ контуре: 50°C

Температура в ВТ контуре: 92°C

Данные по шумовым характеристикам: MSP-1039

Стандартный протокол испытаний: PTS-269

Чертеж установки: 0500-5095

Расход топлива (ISO3046/1)	См. примечание	100% номинальной нагрузки	90% номинальной нагрузки	75% номинальной нагрузки	50% номинальной нагрузки
Расход топлива (НТС) ISO3046/1, кВт (нм ³ /ч)	2, 4, 6, 7	4888 (523)	4453 (476)	3788 (405)	2750 (294)
Механический КПД ISO3046/1	2, 4, 7	42.3%	41.8%	40.9%	37.8%
Электрический КПД ISO3046/1	2, 4, 6, 7	40.9%	40.4%	39.6%	36.4%

Двигатель	
Производитель	Cummins
Модель двигателя	QSV91G
Расположение цилиндров	V18
Объем двигателя, л	91.6
Наддув	Турбонаддув (1)
Механическая мощность, кВт _{мех}	2066
Среднее эффективное тормозное давление, бар	18.3
Диаметр поршня, мм	180
Ход поршня, мм	200
Номинальная скорость, об/мин	1500
Скорость поршня, м/с	10
Степень сжатия	12.5
Емкость маслосистемы, л	550
Максимальная скорость, об/мин	1800
Утилизируемое тепло, кВт	н/д
Расход масла при полной нагрузке, г/кВт _э -ч	0.4

Топливо	
Давление подачи газа, бар	0.15-0.20
Минимальный метановый индекс	80

Система(ы) запуска	
Электрический стартер (напряжение), В	24
Минимальная емкость батареи при 40°C, А·ч	780
Давление воздушного стартера, бар	10.3
Поток воздуха, нм ³ /с	0.37

Габариты установки (см. примечание 1)	
Длина установки, м	6.07
Ширина установки, м	2.16
Высота установки, м	2.78
Вес установки (заправленной), кг	20477

	См. примечание	100% номинальной нагрузки	90% номинальной нагрузки	75% номинальной нагрузки	50% номинальной нагрузки
Энергетический баланс					
Механическая мощность на валу, кВт _{мех}	2, 10	2066	1859	1551	1039
Электрическая мощность, кВт _э при cos φ=0.8	6, 10	2000	1800	1500	1000
Тепло в маслоохладитель, кВт	5	282	265	241	201
Тепло в блок двигателя, кВт	5	531	501	466	413
Тепло в НТ контур, кВт	5	137	121	109	82
Тепло в ВТ контур, кВт	5	1149	1028	871	663
Несгоревшее топливо, кВт	13	108	100	90	63
Тепло, рассеиваемое в атмосферу, кВт	13	320	291	248	182
Доступное тепло в выхлопе при t _{вых} =105°C, кВт	5	1196	1126	1006	814
Воздухозабор					
Массовый поток воздуха на сгорание, кг/с	4	3.13	2.80	2.38	1.68
Объем потока воздуха на сгорание, м ³ /с при 0°C	4	2.42	2.17	1.84	1.30
Макс. сопротивление возд. фильтра, мм.рт.ст.		22.07	22.07	22.07	22
Выхлопные газы					
Масса выхлопных газов, кг/с	4	3.25	2.91	2.47	1.74
Объем выхлопных газов, м ³ /с	4	6.68	6.06	5.27	3.94
Температура выхлопных газов, °C	2, 6	453	463	480	526
Максимальное обратное давление выхлопной системы, мм.рт.ст.	6, 14	37.3	37.3	37.3	37.3
Минимальное обратное давление выхлопной системы, мм.рт.ст.	6, 14	18.7			
Высокотемпературный контур (ВТ)					
Объем охладителя, л		424	424	424	424
Поток охладителя при максимальном сопротивлении в контуре, м ³ /ч		70	70	70	70
Макс. температура на входе в ВТ контур, °C	8	75	75	75	75
Температура на выходе из ВТ контура, °C	8	92	92	92	92
Максимальное падение давления во внешнем контуре, бар		1.5	1.5	1.5	1.5
Максимальное давление в контуре, бар		6.0	6.0	6.0	6.0
Мин. статистическое давление, бар		0.5	0.5	0.5	0.5
Низкотемпературный контур (НТ)					
Объем охладителя, л		295	295	295	295
Поток охладителя при максимальном сопротивлении в контуре, м ³ /ч		50.00	50.00	50.00	50.00
Макс. температура на входе в НТ контур, °C	9	50	50	50	50
Температура на выходе из НТ контура, °C	9	52.2	51.9	51.8	51.3
Максимальное падение давления во внешнем контуре, бар		1.5	1.5	1.5	1.5
Максимальное давление в контуре, бар		6.0	6.0	6.0	6.0
Мин. статистическое давление, бар		0.5	0.5	0.5	0.5
Выбросы					
NOx (влажный), ppm	5	156	160	158	172
NOx при 5% O ₂ , мг/нм ³	5	484	492	482	504
THC (влажный), ppm	13	1347	1395	1483	1483
THC при 5% O ₂ , мг/нм ³	13	1444	1489	1569	1509
CH ₄ (влажный), ppm	13	961	996	1008	1009
CH ₄ при 5% O ₂ , мг/нм ³	13	1047	1080	1084	1043
NMHC (влажный), ppm	13	386	399	475	474
NMHC при 5% O ₂ , мг/нм ³	13	414	426	502	483
CO (сухой), ppm	13	539	539	537	565
CO при 5% O ₂ , мг/нм ³	13	910	906	896	901
Содержание в выхлопе O ₂ (сухой), %	13	9.2	9.1	9.0	8.5
Частицы PM10	13	Не регистрировались			

Снижение мощности установки

Зависимость мощности от высоты над уровнем моря и температуры окружающего воздуха

Барометрическое давление		Высота		Таблица А *												
in Hg	мбар	футы	метры	Поправочный коэффициент при работе в параллель с сетью												
20.7	701	9843	3000	0.75	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21.4	723	9022	2750	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22.1	747	8202	2500	0.85	0.85	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22.8	771	7382	2250	0.90	0.90	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23.5	795	6562	2000	0.95	0.95	0.85	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	
24.3	820	5741	1750	1.00	1.00	0.90	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	
25.0	846	4921	1500	1.00	1.00	0.95	0.85	0.75	-	-	-	-	-	-	-	
25.8	872	4101	1250	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80	-	-	-	-	-	-	-	
26.6	899	3281	1000	1.00	1.00	1.00	0.95	0.85	0.75	-	-	-	-	-	-	
27.4	926	2461	750	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80	-	-	-	-	-	-	
28.3	954	1640	500	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.85	-	-	-	-	-	-	
29.1	983	820	250	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	-	-	-	-	-	-	
39.5	995	492	150	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.75	-	-	-	-	-	
30.0	1012	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	-	-	-	-	-	
				°C	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
				°F	68	77	86	95	104	113	122	131	140			
Температура воздуха в воздухозаборе																

* Основана на стандарте SAE с учетом окружающего давления и высоты. Предполагается, что температура охл. жидкости на входе в НТ контур выше на 10°C, чем на входе в воздушный фильтр.

Влияние температуры и ВЫСОТЫ

1. Определите поправочный коэффициент (зависимость мощности от температуры и высоты) по таблицам А и В с учетом режима работы.
2. Предполагается, что температура охл. жидкости на входе в НТ контур на 10°C выше, чем на входе в воздушный фильтр и не превышает 50°C.
3. Если температура охлаждающей жидкости в НТ контуре достигает 50°C, консультируйтесь с заводом-производителем.
4. Зависимость «давление-высота» определяется по стандарту SAE. При низком барометрическом давлении прибавьте высоту 150м.

Барометрическое давление		Высота		Таблица В *												
in Hg	мбар	футы	метры	Поправочный коэффициент при изолированной работе («островной» режим или параллель с генераторами)												
20.7	701	9843	3000	0.75	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21.4	723	9022	2750	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22.1	747	8202	2500	0.85	0.85	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22.8	771	7382	2250	0.90	0.90	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23.5	795	6562	2000	0.95	0.95	0.85	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	
24.3	820	5741	1750	1.00	1.00	0.90	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	
25.0	846	4921	1500	1.00	1.00	0.95	0.85	0.75	-	-	-	-	-	-	-	
25.8	872	4101	1250	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80	-	-	-	-	-	-	-	
26.6	899	3281	1000	1.00	1.00	1.00	0.95	0.85	0.75	-	-	-	-	-	-	
27.4	926	2461	750	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.80	-	-	-	-	-	-	
28.3	954	1640	500	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.85	-	-	-	-	-	-	
29.1	983	820	250	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	-	-	-	-	-	-	
39.5	995	492	150	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.75	-	-	-	-	-	
30.0	1012	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	-	-	-	-	-	
				°C	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
				°F	68	77	86	95	104	113	122	131	140			
Температура воздуха в воздухозаборе																

* Основана на стандарте SAE с учетом окружающего давления и высоты. Предполагается, что температура охл. жидкости на входе в НТ контур выше на 10 °C чем на входе в воздушный фильтр.

Зависимость от МИ

Нагрузка (% от номинала)			
100%	90%	75%	50%
80	74	74	н/д

Поправочный коэффициент теплоотдачи (высота и температура) в ВТ и НТ контуры

Барометрическое давление		Высота		Таблица С												
in Hg	мбар	футы	метры	Поправочный коэффициент теплоотдачи в ВТ и НТ контуры в зависимости от высоты и температуры												
20.7	701	9843	3000	1.11	1.13	1.14	1.15	1.17	1.18	1.19	1.20	1.22				
21.4	723	9022	2750	1.10	1.12	1.13	1.14	1.15	1.17	1.18	1.19	1.21				
22.1	747	8202	2500	1.09	1.10	1.12	1.13	1.14	1.16	1.17	1.18	1.20				
22.8	771	7382	2250	1.08	1.09	1.11	1.12	1.13	1.14	1.16	1.17	1.18				
23.5	795	6562	2000	1.07	1.08	1.09	1.11	1.12	1.13	1.15	1.16	1.17				
24.3	820	5741	1750	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11	1.12	1.14	1.15	1.16				
25.0	846	4921	1500	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.12	1.14	1.15				
25.8	872	4101	1250	1.04	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.13	1.14				
26.6	899	3281	1000	1.02	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.10	1.12	1.13				
27.4	926	2461	750	1.01	1.03	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.10	1.12				
28.3	954	1640	500	1.00	1.02	1.03	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.11				
29.1	983	820	250	0.99	1.00	1.02	1.03	1.04	1.06	1.07	1.08	1.10				
39.5	995	492	150	0.99	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09				
30.0	1012	0	0	0.98	0.99	1.01	1.02	1.03	1.05	1.06	1.07	1.08				
				°C	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
				°F	68	77	86	95	104	113	122	131	140			
Температура воздуха в воздухозаборе																

Расчет теплоотдачи в НТ и ВТ контуры:

1. Сделайте поправку на температуру как указано выше
2. Используя множитель из пункта 1 выше как процентный фактор загрузки определите теплоотдачу на предыдущей странице
3. Из таблицы С найти НТ и ВТ множитель контура
4. Умножьте результат пункта 2 на результат пункта 3 чтобы получить теплоотдачу на вашей высоте и температуре.

Генератор

Напряжение	Соединение	Температура обмоток, °C	Режим работы ¹¹	Однофазный коэффициент	Пусковая характеристика, кВА ¹²	Номер спецификации	Идентификационный номер
380-440	Звезда, 3 фазы	105	C	н/д	9720	517	B551-2
400-415	Звезда, 3 фазы	105	C	н/д	6758	516	B792-2
380-440	Звезда, 3 фазы	125	C	н/д	6758	516	B584-2
3300	Звезда, 3 фазы	80	C	н/д	7040	520	B592-2
3300	Звезда, 3 фазы	105	C	н/д	6316	519	B471-2
6600	Звезда, 3 фазы	80	C	н/д	7040	520	B828-2
6600	Звезда, 3 фазы	105	C	н/д	6076	522	B793-2
6300-6600	Звезда, 3 фазы	105	C	н/д	6932	523	B576-2
10000	Звезда, 3 фазы	80	C	н/д	6627	523	B794-2
10000	Звезда, 3 фазы	105	C	н/д	5812	522	B474-2
10500-11000	Звезда, 3 фазы	105	C	н/д	6784	523	B495-2
11000	Звезда, 3 фазы	80	C	н/д	6784	523	B594-2
11000	Звезда, 3 фазы	105	C	н/д	5896	522	B478-2

Определение Постоянный режим

Работа без изменения нагрузки в течение неограниченного времени. Перегрузка недопустима. Консультируйтесь у представителей. (Соответствует постоянной мощности в соответствии с ISO8528, ISO3046, AS2789, DIN6271, BS5514). Этот режим не для всех моделей.

Примечания

- 1) Вес и габариты генераторной установки указаны для стандартной конфигурации. Для других конфигураций пользуйтесь чертежами.
- 2) ISO 3046 соответствует барометрическому давлению 1013 мбар, температуре воздуха 25°C.
- 3) Точность $\pm 2\%$.
- 4) В соответствии с ISO 3046/1, допускается перерасход топлива до 5% (снижение КПД до 5%)
- 5) Допустимое отклонение $\pm 5\%$
- 6) КПД генератора при коэффициенте мощности 1,0
- 7) При тестировании использовался природный газ с теплотворной способностью 33.44 МДж/нм³ (7987 ккал/нм³)
- 8) Температура на выходе контролируется термостатом. Температура на входе указывается для справки.
- 9) Температура на входе контролируется термостатом. Температура на выходе указывается для справки.
- 10) С установленными на двигателе водяными насосами рубашки охлаждения и контура охлаждения наддувочного воздуха.
- 11) Резервный (S), Основной (P), Постоянный (C).
- 12) Максимальная пусковая мощность кВ·А при падении напряжения 10%.
- 13) Допустимое отклонение $\pm 15\%$
- 14) Обратное давление системы выхлопа указано на расчетной нагрузке и должно уменьшаться на сниженной нагрузке