

# КОГЕНЕРАЦИОННАЯ ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА С ГАЗОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ G3520C

**CATERPILLAR®**



Генераторная установка показана с оборудованием, устанавливаемым по специальному заказу

## ПОСТОЯННЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 2500 кВ·А

50 Гц

Компания Caterpillar - лидер на рынке электрогенераторного оборудования. Предлагаемые решения отличаются непревзойденной гибкостью, надежностью, экономической эффективностью и предоставляют возможность дальнейшего наращивания генерирующих мощностей.

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ



#### ТОКСИЧНОСТЬ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

- Отвечает требованиям большинства принятых в мире стандартов - без дополнительной обработки содержание оксидов азота ( $NO_x$ ) в выхлопных газах не превышает 250 мг/м<sup>3</sup>.

#### ПОЛНЫЙ СПЕКТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- Возможна поставка широкого спектра дополнительного оборудования, все системы которого разработаны и испытаны заводом-изготовителем.

#### ЕДИНЫЙ ПОСТАВЩИК

- **Опытные образцы полностью прошли весь цикл испытаний.** По запросу может быть предоставлено сертификационное заключение с анализом крутильных колебаний.

#### ВСЕМИРНАЯ СЕТЬ ПОСЛЕПРОДАЖНОЙ ПОДДЕРЖКИ

- В 166 странах мира действуют свыше 1800 дилерских складов, поэтому оригинальные запасные части Caterpillar всегда под рукой.
- 99,5 % всех заказов запасных частей выполняется в течение 48 часов. Это наилучший показатель в отрасли.
- Сервисные инженеры дилерских служб компании Caterpillar имеют высокую квалификацию, которая позволяет им решать все проблемы, связанные с вашей электрогенераторной установкой.
- Сервисные контракты предоставляют полный спектр услуг – от плановых инспекций и профилактического технического обслуживания до профилактического ремонта и полной гарантии показателя «стоимость/час».



#### ГАЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ G3520C CAT®

- Прочная конструкция, созданная на основе надежного дизельного двигателя, обеспечивает длительный срок службы и низкие эксплуатационные расходы.
- Обеспечивает достижение максимальных эксплуатационных показателей при работе на природном газе низкого давления, подаваемом из трубопровода.
- Простая система с открытой камерой сгорания обеспечивает надежность и позволяет использовать различные виды газообразного топлива.
- Использование самых передовых технологий в системах зажигания и регулирования соотношения количества воздуха и топлива в топливной смеси снижает выбросы вредных веществ и повышает КПД двигателя.
- Единый электронный блок управляет всеми функциями и системами двигателя: зажиганием, числом оборотов, регулированием соотношения количества воздуха и топлива в топливной смеси, системой защиты двигателя.



#### ГЕНЕРАТОР SR4B КОМПАНИИ CATERPILLAR

- Характеристики генератора согласованы с характеристиками двигателей компании Caterpillar.
- Оптимальный шаг обмотки способствует снижению нелинейных искажений и достижению максимального КПД.
- Отдельный коммутационный пульт с низковольтными секциями цепей постоянного и переменного тока обеспечивает единую точку доступа к вспомогательным цепям.



#### БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИИ CATERPILLAR

- Позволяет учесть специальные требования заказчика:  
Блок электронного управления газового двигателя обеспечивает полное управление двигателем и контроль за его работой, управление циклом продувки, алгоритмом поэтапного останова установки, а также программирование функций, связанных с защитой установки от повреждения.
- По специальному заказу установка может быть снабжена устройствами дистанционного управления и контроля.

LRHE2833

ВСЕГДА ТАМ, ГДЕ НУЖНА ЭНЕРГИЯ

# ПОСТОЯННЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 2500 кВ-А, 50 Гц



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Генераторная установка – 1500 об/мин, 50 Гц, 400 В		DM3182-00	DM3185-00	DM3180-00	DM3177-00
<b>Газопоршневая электрогенераторная установка G3520C LE</b>					
Выбросы NO <sub>x</sub>	мг/м <sup>3</sup>	250	250	500	500
Охладитель наддувочного воздуха, двухступенчатый (на входе в рубашку охлаждения/на входе в охладитель наддувочного воздуха)	°C	82/32	82/54	82/32	92/54
<b>Характеристики установки (1)</b>					
Электрическая мощность при коэффициенте мощности 1,0	кВт	2016	2016	2016	2016
Электрическая мощность при коэффициенте мощности 0,9	кВт	2009	2009	2009	2009
Электрическая мощность при коэффициенте мощности 0,8	кВт	2000	2000	2000	2000
Полная мощность при коэффициенте мощности 0,8	кВ-А	2500	2500	2500	2500
<b>Расход топлива (2)</b>					
Электрический КПД при коэффициенте мощности 1,0	%	40,1	40,0	41,2	41,0
Нагрузка 100 %, с вентилятором	м <sup>3</sup> /ч	501	502	488	491
Нагрузка 75 %, с вентилятором	м <sup>3</sup> /ч	387	385	376	377
Нагрузка 50 %, с вентилятором	м <sup>3</sup> /ч	269	268	262	262
<b>Допустимая высота над уровнем моря (3)</b>					
При температуре окружающей среды 25 °C	м	310	250	510	350
<b>Система охлаждения</b>					
Максимальная температура на выходе из рубашки охлаждения	°C	90	90	90	99
<b>Система выхлопа</b>					
Расход воздуха горения на входе	м <sup>3</sup> /мин	149	151	144	145
Температура газов в выхлопной трубе	°C	457	458	449	464
Расход выхлопных газов	м <sup>3</sup> /ч	158	160	152	155
Типоразмер выпускного фланца (внутренний диаметр)	мм	300	300	300	300
Максимально допустимое противодавление в системе	кПа	5	5	5	5
<b>Отвод тепла (4)</b>					
Поступление тепла с топливом низкой теплотворной способности (НТС)	кВт	5160	5171	5025	5052
Отвод тепла в рубашку охлаждения (собственно рубашка охлаждения, маслоохладитель и первая ступень охладителя наддувочного воздуха)	кВт	1023	1089	1005	991
Отвод тепла в охладитель наддувочного воздуха (вторая ступень)	кВт	199	134	195	154
Отвод тепла в выхлоп (НТС, до 120 °C)	кВт	1243	1267	1175	1175
Отвод тепла в атмосферу	кВт	125	125	125	138
Тепловая мощность**	кВт	2277	2356	2180	2241
<b>Генератор переменного тока</b>					
Пусковая характеристика при 30-процентном падении напряжения*	кВ-А	4285	4285	4285	4285
Типоразмер генератора		828	828	828	828
Повышение температуры	°C	105	105	105	105
<b>Система смазки</b>					
Вместимость заправочной емкости смазочного масла (с учетом замены фильтра, для стандартного маслоотстойника)	л	541	541	541	541
<b>Состав выхлопных газов***</b>					
NO <sub>x</sub> при содержании O <sub>2</sub> 5 %	мг/м <sup>3</sup>	250	250	500	500
CO при содержании O <sub>2</sub> 5 %	мг/м <sup>3</sup>	957	968	971	1035
HC (всего) при содержании O <sub>2</sub> 5 %	мг/м <sup>3</sup>	2540	2376	2229	1984
HC (не метан) при содержании O <sub>2</sub> 5 %	мг/м <sup>3</sup>	381	357	335	298
Содержание O <sub>2</sub> (сухой) в выхлопных газах	%	9,7	9,5	9,3	9,2

\* Для синхронного электропривода.

\*\* Тепловая мощность = Отвод тепла в водяную рубашку охлаждения + Отвод тепла в выхлоп (НТС, до 120 °C).

\*\*\* Определение содержания HC, CO, PM и NO<sub>x</sub> в выхлопных газах производилось в соответствии со стандартами EPA CFR 40 часть 89, разделы D и E, и ISO8178-1. Данные получены для стационарного режима работы двигателя при температуре окружающей среды 25 °C, давлении 96,28 кПа и топливе, имеющем низкую теплотворную способность 35,6 МДж/м<sup>3</sup>, при температуре 0 °C и абсолютном давлении 101,60 кПа. Численные данные о составе выхлопных газов зависят от применяемых измерительных инструментов и методики измерений, от типа установки и регулировки топливной системы.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



### ГЕНЕРАТОР CAT SR4B

Типоразмер генератора	828
Система возбуждения	С постоянным магнитом
Шаг обмотки	0,778
Число полюсов	4
Число подшипников	2
Число выводов	6
Изоляция	UL 1446 класса H
Класс защиты изоляции	Каплезащищенная, IP22

Центровка	Направляющий вал
Предельная частота вращения	125 %
Форма напряжения	Искажения не более 5 %
Стабилизирующий трансформатор для параллельно работающих агрегатов	Стандартный
Регулятор напряжения	Контроль по трем фазам с регулировкой 1:1 или 2:1 В/Гц, отвечает стандарту UL 508 A
Коэффициент помех проводной связи	Менее 50
Суммарное значение коэффициента нелинейных искажений	Менее 3 %

По вопросам возможных значений напряжения обращайтесь к своему дилеру компании Caterpillar.

LRHE2833

# ПОСТОЯННЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 2500 кВ-А, 50 Гц

## СОСТАВ СТАНДАРТНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТАНОВЛИВАЕМОГО НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ И ПО СПЕЦИАЛЬНОМУ ЗАКАЗУ

Система	Стандартная комплектация	Дополнительная комплектация
<b>Воздухозаборник</b>	Одноступенчатый воздухоочиститель с двумя фильтрующими элементами, корпусом, индикатором запыленности и горизонтальной монтажной опорой (поставляются в несобранном виде)	Два фильтрующих элемента с вертикальной монтажной опорой (поставляются в несобранном виде). Стойка для установки горизонтального либо опционального вертикального воздухоочистителя. Воздухоочиститель, рассчитанный на тяжелые условия работы, с фильтром предварительной очистки и горизонтальной монтажной опорой (поставляются в несобранном виде)
<b>Система охлаждения</b>	Комбинированная, с водяной рубашкой охлаждения, маслоохладителем и охладителем наддувочного воздуха первой ступени (обеспечивает максимальную рекуперацию тепла). Отдельный контур охладителя наддувочного воздуха второй ступени. Входные и выходные фланцы согласно стандарта ANSI/DN, фланцы DN 80 (стандарта ANSI, 3 дюйма) второй ступени охладителя наддувочного воздуха. Отсутствуют приводимые от двигателя насосы рубашки охлаждения и охладителя наддувочного воздуха с отдельным контуром, линии перепуска, а также термостат охладителя наддувочного воздуха с отдельным контуром (термостаты рубашки охлаждения входят в комплект поставки)	Возможна поставка полного комплекта оборудования ТЭЦ заводского изготовления; за дополнительной информацией по данному вопросу обращайтесь к своему дилеру компании Caterpillar
<b>Электронный блок управления (ЭБУ) двигателем</b>	Регулирование соотношения количества воздуха и топлива в топливной смеси. Алгоритм пуска и останова: цикл продувки газа, поэтапный останов установки. Системы защиты двигателя: автоматическая система изменения угла опережения зажигания при детонации; системы контроля за повышением температуры воды в рубашке охлаждения, низким давлением масла, превышением цикла проворота коленчатого вала при пуске двигателя, превышением допустимой частоты вращения, температуры масла; системы управления аварийным остановом двигателя; система стабилизации при резко-переменных нагрузках	
<b>Система выхлопа</b>	Выпускные коллекторы с теплоизоляцией и экранированием; турбокомпрессор с охлаждением центральной секции. На выходе из турбокомпрессора предусмотрен фланец конструкции компании Caterpillar. На выхлопном коллекторе и на выходе турбокомпрессора установлены термодатчики, соединенные с встроенным Блоком контроля температуры. Данный блок, наряду с ЭБУ двигателем, обеспечивает генерацию предупреждающих сигналов и аварийный останов двигателя	Глушители 15, 18, 25 дБ(А). Упомянутые глушители имеют фланцы стандарта ANSI. Искроулавливающий глушитель с фланцами стандарта ANSI. Привариваемые фланцы, колена, расширители и гибкие фитинги
<b>Топливная система</b>	Электронная система регулирования соотношения количества воздуха и топлива в топливной смеси (ЭБУ двигателем: на основе ADEM III, электронный клапан подачи топлива, дроссельная заслонка; привод заслонки, рассчитанный на питание постоянным током напряжением 24 В и управляемый ЭБУ: клапан отсечки подачи газа (ETR). Топливная система рассчитана на использование природного газа низкого давления (35-350 мбар), подаваемого из трубопровода; теплотворная способность газа 31,5-47,2 МДж/м <sup>3</sup>	Топливный фильтр, 1 мкм. Регулятор давления газа, клапан отсечки подачи газа (ETR), рассчитанный на напряжение 24 В
<b>Система зажигания</b>	Электронная система зажигания, индивидуальные системы синхронизации впрыска топлива и контроля детонации для каждого цилиндра, датчики (по одному на два цилиндра), контролируемые детонацию	
<b>Встроенный Блок контроля температуры (ITSM)</b>	Температура на входе и выходе турбокомпрессора, а также на всех выхлопных отверстиях индивидуально контролируется 24 термодатчиками (для турбины и для компрессора)	Пользовательский блок связи (CCM): по каналу передачи данных Cat Data Link передает информацию на терминал пользователя (через порт RS232)
<b>Генератор</b>	Система возбуждения с постоянными магнитами, допустимый класс нагрева обмоток 105 °С, два подшипника, шесть выводов, контроль параметров по трем фазам, платиновые термометры сопротивления для измерения температуры статора, электроизоляция класса Н, цифровой регулятор напряжения (1:1 либо 2:1 В/Гц), концевая заделка шин, короб для завода кабеля, отдельная коммутационная панель низкого напряжения, детекторы температуры обмотки, нагревательные элементы, препятствующие конденсации влаги	Цифровой регулятор напряжения с регулированием реактивной мощности и коэффициента мощности, защитой от обратной мощности, возможностью подключения пульта дистанционного контроля. Генераторы: увеличенного типоразмера, среднего и высокого напряжения; детекторы температуры в подшипниках
<b>Регулятор оборотов</b>	Электронный (ADEM III)	Электронное распределение нагрузки
<b>Панели управления</b>		EMCP II+, блок передачи данных от генераторной установки до потребителя (CCM)
<b>Система смазки</b>	Система смазки с фильтром, маслосливной кран, сапуны картера двигателя, шестеренчатый насос смазочного масла, встроенный маслоохладитель смазочного масла, щуп для измерения уровня масла	Замкнутая система вентиляции картера двигателя, насос предварительной смазки, регулятор уровня масла
<b>Монтажные средства</b>	Балки, выполненные из конструкционной стали (330 мм) для монтажа установок низкого и среднего напряжения. На установках высокого напряжения двигатель монтируется на балках, которые крепятся к основанию; генератор крепится к основанию с помощью подпружиненных антивибрационных опор (поставляются в несобранном виде)	
<b>Система пуска и зарядки</b>	Сдвоенные электростартеры 50 MT (24 В), аккумуляторные батареи со стойкой и кабелями, выключатель «массы»	Устройство зарядки аккумуляторных батарей, зарядочный генератор постоянного тока (45 А, 24 В), пневмостартер, подогреватели охлаждающей жидкости в рубашке охлаждения (9 кВт, 400 В, трехфазные, с однофазным электронасосом 200 В, со стопорными клапанами), аккумуляторные батареи повышенной емкости
<b>Прочие системы</b>	Защитное ограждение демпфера крутильных колебаний	Сертификат юридического лица по форме ЕС, сертификаты, приспособление для проворота вала вручную, предохранительные клапаны взрывного типа для картера двигателя

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



### ДВИГАТЕЛЬ КОМПАНИИ CATERPILLAR

Четырехтактный газовый двигатель G3520C SCAC с водяным охлаждением.

Диаметр цилиндров, мм	170
Ход поршня, мм	190
Рабочий объем, л	86
Степень сжатия	11,3:1
Турбонаддув	2-контурная система охлаждения
Топливная система	С электронной системой зажигания
Тип регулятора оборотов	Электронный (ADEM III)

LRHE2833



### ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИИ CATERPILLAR

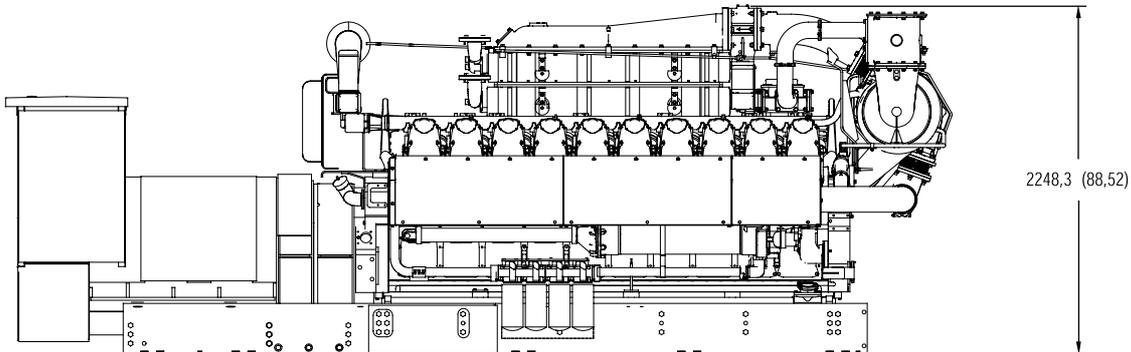
#### Панель управления с рабочим напряжением 24 В постоянного тока

Корпус соответствует требованиям стандартов NEMA 1 и IP22  
 Электрически изолированная передняя часть корпуса  
 Запираемая дверца на петлях  
 Приборы, установленные на генераторе, соответствуют требованиям ANSI C-39-1  
 Установлена коммутационная коробка  
 Единая точка для подключения разъема заказчика  
 Соответствует требованиям ЕС – соединения и цепи постоянного/переменного тока разделены

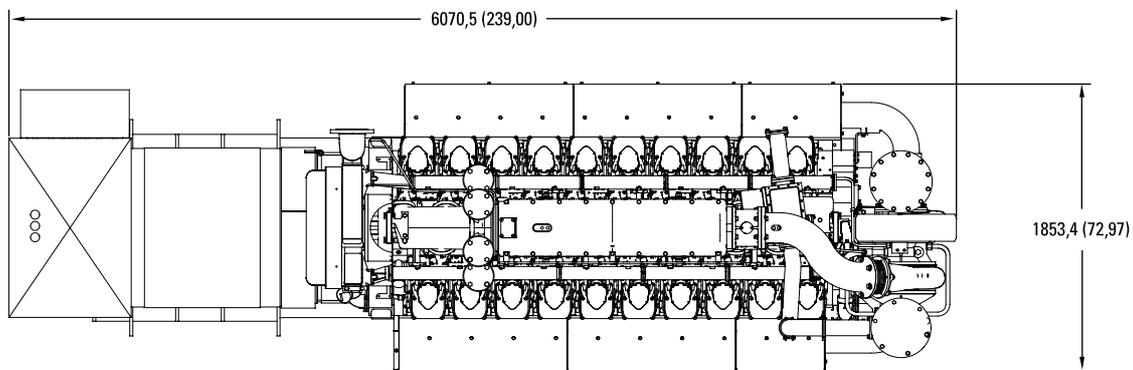
# ПОСТОЯННЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 2500 кВ-А, 50 Гц

**CATERPILLAR®**

## КОГЕНЕРАЦИОННАЯ ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА – ВИД СБОКУ



## КОГЕНЕРАЦИОННАЯ ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА – ВИД СВЕРХУ



Размеры установки	
Длина	6070,5 мм
Ширина	1853,4 мм
Высота	2248,3 мм
Отгрузочная масса	18 350 кг

Примечание. Приведенные данные не предназначены для монтажа установки. Более подробная информация приведена на габаритных чертежах (чертеж № 234-3560).

## ТЕРМИНОЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОМИНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Постоянный источник электроснабжения – работает без изменения нагрузки в течение неограниченного времени.

**(1) Номинальные характеристики** определены при использовании природного газа, имеющего низшую теплотворную способность 35,6 МДж/м<sup>3</sup> с метановым числом 80, подаваемого из трубопровода. За сведениями о характеристиках установки для условий, отличающихся от указанных, в том числе по высоте над уровнем моря, температуре, противодавлению на входе/выхлопе или составу природного газа, обращайтесь к своему дилеру компании Caterpillar.

**(2) Номинальные характеристики и расход топлива** определены для стандартных условий по ISO3046/1 (температура 25 °С, давление 100 кПа) с допуском по топливу 0,+5 %.

**(3) Допустимая высота над уровнем моря** определена для противодавления на входе и выхлопе 2,5 и 5,0 кПа, соответственно.

**(4) Отвод тепла** – Данные определены по ISO3046/1 с допуском по топливу ±3 % и противодавлением на входе и выхлопе 2,5 и 5,0 кПа, соответственно. Все характеристики, приведенные на этой странице, за исключением данных о расходе топлива, определены для указанных выше условий.

www.CAT-ElectricPower.com  
www.Caterpillar.ru

Справочный номер по TMI: DM3177-00, DM3180-00, DM3182-00, DM3185-00

Источник: США

LRNE2833 (1-03)

© 2003 Caterpillar  
Все права охраняются  
Отпечатано в СНГ

Материалы и технические характеристики могут быть изменены без предупреждения  
В данной публикации использована международная система единиц (СИ)