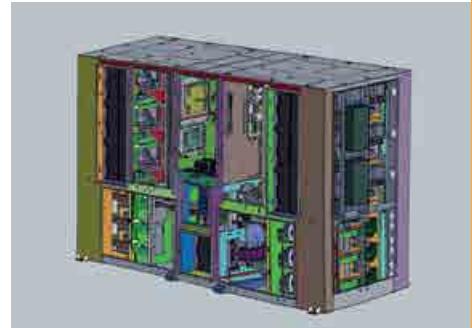
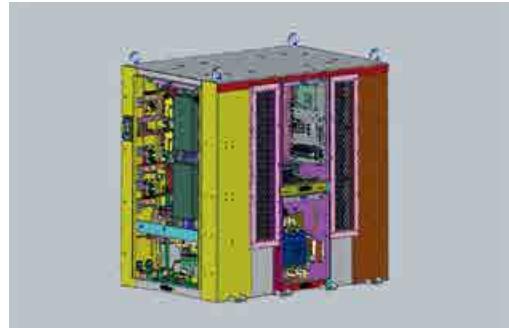
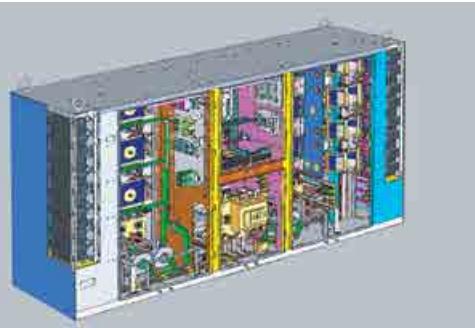




СИЛОВЫЕ МАШИНЫ. ЭНЕРГИЯ НА РЕЗУЛЬТАТ

КОМПЛЕКТНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ДЛЯ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ БЕЛАЗ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 90, 136, 160, 240, 360, 450 тонн И ФРОНТАЛЬНОГО ПОГРУЗЧИКА С ОБЪЕМОМ КОВША 11,5 м³



ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

МИССИЯ КОМПАНИИ

Представлять надежные и эффективные комплексные решения для удовлетворения нужд мировой энергосистемы, непрерывно совершенствуя свои технологии и бизнес-процессы.

ВИДЕНИЕ КОМПАНИИ

Занимать первое место на рынке энергетического машиностроения России и СНГ и быть ключевым игроком на мировом рынке.

ЦЕННОСТИ КОМПАНИИ

ВНИМАНИЕ К КЛИЕНТАМ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ОПЕРАТИВНОСТЬ
ИННОВАЦИОННОСТЬ
БЕЗОПАСНОСТЬ
КОМАНДНАЯ РАБОТА
УВАЖЕНИЕ К ЛЮДЯМ

«Силовые машины» – крупнейшая энергомашиностроительная компания России, имеющая международный опыт и компетенцию в области проектирования, изготовления и комплектной поставки оборудования для тепловых, атомных, гидравлических, газотурбинных электростанций, а также электрических машин и комплектных приводов для тягового и экскаваторного оборудования, металлургических предприятий, оборудования для горнодобывающей отрасли.

В 57 СТРАНАХ МИРА

установлено и работает оборудование, произведенное на предприятиях компании «Силовые машины»



Компания «Силовые машины» создает эффективные комплексные проекты для мировой энергетики, опираясь на полуторавековой опыт производственных активов компании и применяя новейшие достижения науки и техники.

70% – ДОЛЯ КОМПАНИИ

на внутреннем рынке России и СНГ



Оборудование, изготовленное и поставленное предприятиями компании, работает в 57 странах мира и в настоящее время насчитывает более 300 000 МВт установленной мощности.

БОЛЕЕ 300 ГВт –

совокупная мощность произведенного компанией оборудования



«СИЛОВЫЕ МАШИНЫ» ДЛЯ КОМПАНИИ «БЕЛАЗ»

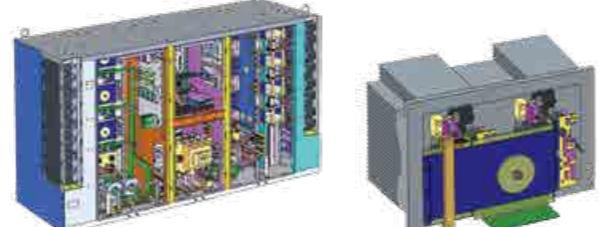
Компания «Силовые машины» разрабатывает и производит тяговые электроприводы для самосвалов БЕЛАЗ с 2005 года, постоянно расширяя линейку поставляемого оборудования. За это время было изготовлено более 500 электроприводов, которые успешно эксплуатируются на горнодобывающих разрезах Северо-Западного региона и Карелии, регионов Курской магнитной аномалии (КМА), Кузнецкого ультого бассейна, Якутии, Хакасии, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья, таких, как Иран, ЮАР, Намибия, Марокко, Ангола, Вьетнам, Узбекистан, Казахстан, Монголия и т. д. В перспективе – Венесуэла, Чили, Бразилия и ряд других стран.

В настоящее время приводы переменно-переменного тока эксплуатируются:

- КТЭ-90 для БЕЛАЗ-75581/75583 – ЮАР, Вьетнам, Узбекистан, Казахстан, Монголия, Кузбасс, Якутия, Хакасия;



- КТЭ-160 для БЕЛАЗ-75173/75174/75180 – Марокко, регионы Курской магнитной аномалии и Кузбасса;



- КТЭ-136 для БЕЛАЗ-75139/7513B – ЮАР, Намибия, Ангола, Северо-Западный регион, Кузбасс, Якутия;



- КТЭ-240 для БЕЛАЗ-75307/75309 – Иран, ЮАР, Узбекистан, Казахстан, регионы КМА и Кузбасса;



- КТЭ-360 для БЕЛАЗ-75604 – Кузбасс.

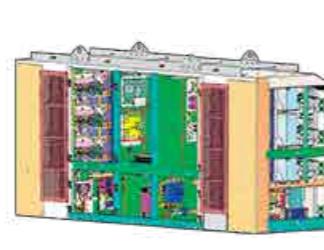


Новые совместные разработки «Силовых машин» и «БелАЗ»:

- КТЭ-11,5 для БЕЛАЗ-78250 – фронтальный погрузчик с объемом ковша 11,5 м³;



- КТЭ-450 для БЕЛАЗ-7571 серии – карьерный самосвал грузоподъемностью 450 тонн.



Качество и надежность продукции обеспечиваются неукоснительным соблюдением технологии производства и принятой в компании политики в области качества. Система менеджмента качества АО «Силовые машины» сертифицирована на соответствие требованиям стандартов ISO серии 9000 (ISO 9001:2015, ГОСТ Р ИСО 9001-2015) и ГОСТ Р В 0015-002-2012.

Основные преимущества электропривода переменно-переменного тока с векторным управлением по сравнению с приводом постоянного тока:

- Отсутствие механического коллектора в тяговых двигателях.
- Электрическое торможение с заданным моментом до нулевой скорости.
- Отсутствие силовой контакторной аппаратуры, производящей механические переключения в схеме при переходе из тягового режима в режим торможения и обратно.
- Обеспечение системой векторного управления высокого качества переходных процессов (выбор зазоров, ограничение рывков и ускорений на заданном уровне эффективно снижает механические перегрузки и гарантирует хорошую управляемость самосвала в любой момент времени).
- Независимость электроприводов каждого мотор-колеса обеспечивает электрический дифференциал и способность самостоятельно вернуться в гараж на одном ведущем колесе в случае отказа одного из приводов.
- Современная информационно-диагностическая система с несколькими уровнями аварийно-предупредительной сигнализации, защищенной силовой части, контролем и регистрацией технологических параметров, а также средствами визуализации и программным обеспечением для настроек и мониторинга.

Основные преимущества электропривода переменного тока по сравнению с гидромеханической трансмиссией:

- Снижение стоимости эксплуатационных затрат:
 - снижение расхода топлива (до 30%);
 - меньшее количество и номенклатура заправочных жидкостей;
 - отсутствие сложной гидравлической системы охлаждения;
 - обеспечение системой управления высокого качества переходных процессов (выбор зазоров, ограничение рывков и ускорений), что снижает механический износ и гарантирует хорошую управляемость к/с в любой момент времени;
 - наличие электрического торможения (с заданным моментом до нулевой скорости) снижает износ тормозных дисков;
 - снижение стоимости и трудоемкости ТО (на 27-30%), в первую очередь, за счет работ по очистке баков, механизмов трансмиссии, главной и бортовых передач.
- Современная информационно-диагностическая система с несколькими уровнями аварийно-предупредительной сигнализации, защищенной силовой части, контролем и регистрацией технологических параметров, а также средствами визуализации и программным обеспечением для настроек и мониторинга.
- Независимость электроприводов каждого мотор-колеса обеспечивает электрический дифференциал и способность самостоятельно вернуться в гараж на одном ведущем колесе в случае отказа одного из приводов.
- Значения коэффициентов использования грузоподъемности и технической готовности близки к единице.
- Не требуется переключение передач, параметры к/с приближены к характеристикам идеальной теоретической бесступенчатой трансмиссии.

Элементная база – основа регионального развития

Узлы электропривода в составах КТЭ максимально унифицированы как по наименованию, так и по установленному оборудованию (номенклатура элементов силовой части и датчиков).

КТЭ	11,5	90	136	160	240	360
Тип генератора	ГСТ-700	ГСТ-800	ГСТ-1600	ГСТ-2450		
Тип двигателя	ТАД-9	ТАД-5	ТАД-7	ТАД-8		
Тип ШУ	ШУ-11,5	ШУ-90	ШУ-136	ШУ-240	ШУ-360	

* Комплект монтажных частей включает контроллер кабины и комплект внешних кабелей (№1-4). Наименования кабелей №1-4 аналогичны для электроприводов КТЭ-90, КТЭ-136, КТЭ-160, КТЭ-240, КТЭ-360 (сборочные чертежи разные). Кабель №1 – питание ШУ 24 В.

Кабель №2 – от ШУ к датчикам частоты вращения двигателей.
Кабель №3 – от ШУ к датчикам температуры ГСТ и ТАД.
Кабель №4 – от ШУ к контроллеру кабины (линии связи).

«Силовые машины», освоив производство приводов экскаватора, самосвала и погрузчика, замкнули технологическую цепочку приводов для всей линейки горного оборудования. Использование в шкафах управления идентичных электронных компонентов позволит потенциальным заказчикам оптимизировать затраты на сервисное обслуживание и гарантированно повысить коэффициент готовности оборудования.

Грамотная организация технической поддержки и сервиса техники БЕЛАЗ с приводами «Силовых машин» позволяет заказчикам получать гарантийное и послегарантийное обслуживание легко и оперативно.

Сопровождение продумано на всех стадиях – от процесса изготовления до сдачи заказчику, а при вводе в эксплуатацию головных образцов обязательным является авторский надзор.

Гарантийный срок эксплуатации на серийные электроприводы для самосвалов БЕЛАЗ грузоподъемностью 90, 136, 160-180 и 240 тонн – два года со дня начала эксплуатации при гарантийной наработке до 200 000 километров пробега самосвала.

Обслуживание техники может производиться как в сервисных центрах «БелАЗ», так и на месте ее работы в карьерах.

Комплексный сервис включает:

- гарантийный и послегарантийный ремонт оборудования;
- обновление программного обеспечения;
- проведение обучения специалистов заказчиков;
- поставку запчастей;
- наличие складов запчастей как на территории завода изготовителя, так и в регионах эксплуатации.
- возможность продления срока гарантии на электроприводы, находящихся в эксплуатации.

«Силовые машины» также предоставляют услуги по комплексному обучению специалистов организаций, эксплуатирующих технику БЕЛАЗ, для обслуживания электропривода в послегарантийный период.

ВЫПУСКАЕМЫЕ МОДЕЛИ КОМПЛЕКТНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КТЭ-90

Комплект поставки:

- тяговый синхронный генератор ГСТ-700-8 УХЛ2;
- два тяговых асинхронных двигателя ТАД-9 УХЛ2;
- шкаф управления ШУ-90;
- комплект ЗИП;
- комплект монтажных частей.

Основные параметры электропривода:

Наименование параметра	Значение параметра
Режим работы – с изменяющимися нагрузкой и скоростью	(S1) продолжительный (S4) повторно-кратковременный (ПВ 60)
Мощность, кВт – режим тяги – режим торможения	730 1200
Напряжение в звене постоянного тока, В – режим тяги – режим торможения	950 900
Скорость самосвала, км/ч – номинальная при уклоне 10 % – максимальная	11,3 60
Тяговое усилие (Т) – номинальное при уклоне 10 % – максимальное	19,6 39,1

Номинальные данные ШУ:

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания силовой части	трехфазное, частота 129 Гц, 660 В
Напряжение питания системы управления	постоянное 24 В
Номинальное напряжение звена постоянного тока	950 В
Напряжение на выходе инвертора	трехфазное, частота 30 Гц, 660 В
Номинальный ток на выходе инвертора	500 А

Охлаждение ШУ: принудительная вентиляция.

Параметры генератора:

Наименование параметра, единицы измерения	УХЛ2	T2
Номинальная мощность, кВт	700	630
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	1900	
КПД, %	95,0	94,7
Режим работы: – продолжительный – повторно-кратковременный (ПВ 60 с повышением мощности до 1000 кВт)	S1 S4	
cos φ	0,95	
Класс нагревостойкости изоляции	H	

Параметры двигателя:

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра	
Режим работы	S1	
Номинальная мощность, кВт	275	282
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	770	2740/4140
Коэффициент мощности (cos φ)	0,8	0,87/0,812
Коэффициент полезного действия, %	91,3	94,5
Класс нагревостойкости изоляции	H	

Примечание – При заказе двигателя климатического исполнения и категории размещения T2 (ТАД-9 T2) номинальная мощность двигателя при ПВ 100 % снижается до 250 кВт.

ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КТЭ-136

Комплект поставки:

- тяговый синхронный генератор ГСТ-800/1-8 УХЛ2;
- два тяговых асинхронных двигателя ТАД-5 УХЛ2;
- шкаф управления ШУ;
- комплект ЗИП;
- комплект монтажных частей.

Основные параметры электропривода:

Наименование параметра	Значение параметра
Режим работы – с изменяющимися нагрузкой и скоростью	(S1) продолжительный
Мощность, кВт – режим тяги – режим торможения	2x500 2x600
Напряжение в звене постоянного тока, В – режим тяги – режим торможения	930 1000
Скорость самосвала, км/ч – номинальная при уклоне 10 % – максимальная	15 60
Тяговое усилие (T) – номинальное при уклоне 10 % – максимальное	не менее 29 не менее 50

Номинальные данные ШУ:

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания силовой части	трехфазное, частота 129 Гц, 660 В
Напряжение питания системы управления	постоянное 24 В
Номинальное напряжение звена постоянного тока	950 В
Напряжение на выходе инвертора	трехфазное, частота 30 Гц, 660 В
Номинальный ток на выходе инвертора	800 А

Охлаждение ШУ: принудительная вентиляция.

ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КТЭ-160

Комплект поставки:

- тяговый синхронный генератор ГСТ-1600-8 УХЛ2;
- два тяговых асинхронных двигателя ТАД-5 УХЛ2;
- шкаф управления ШУ;
- комплект ЗИП;
- комплект монтажных частей.

Основные параметры электропривода:

Наименование параметра	Значение параметра
Режим работы – с изменяющимися нагрузкой и скоростью	(S1) продолжительный
Мощность, кВт – режим тяги – режим торможения	2x650 2x850
Напряжение в звене постоянного тока, В – режим тяги – режим торможения	950 1000
Скорость самосвала, км/ч – максимальная	65
Тяговое усилие (T) – номинальное при уклоне 10 % – максимальное	не менее 29 не менее 60

Номинальные данные ШУ:

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания силовой части	трехфазное, частота 129 Гц, 660 В
Напряжение питания системы управления	постоянное 24 В
Номинальное напряжение звена постоянного тока	950 В
Напряжение на выходе инвертора	трехфазное, частота 30 Гц, 660 В
Номинальный ток на выходе инвертора	750 А

Охлаждение ШУ: принудительная вентиляция.

Параметры генератора:

Наименование параметра, единицы измерения	УХЛ2	T2
Мощность в длительном режиме (S1), кВт	1200	1400
Мощность в режиме S6 (ПВ 60 %), кВт	1100	1240
Частота вращения, мин ⁻¹	1400	1600
КПД, %	1300	1420
cos φ	1500	1900
Класс нагревостойкости изоляции	95,5	95,7

Параметры двигателя:

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Режим работы – номинальный	S1
Мощность, кВт – номинальная – при (ПВ) 60 % продолжительностью цикла 60 мин	610 810
Синхронная частота вращения, мин ⁻¹ – номинальная – максимальная	870 3480
Коэффициент мощности в режиме работы S1, cos φ	0,845
Коэффициент полезного действия в режиме S1, %	94,0
Класс нагревостойкости изоляции	H

Примечание – При заказе генератора климатического исполнения и категории размещения T2 (ГСТ 800/1-8 T2) номинальная мощность двигателя при ПВ 100 % снижается до 700 кВт.

ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КТЭ-240

Комплект поставки:

- тяговый синхронный генератор ГСТ-1600-8 УХЛ2;
- два тяговых асинхронных двигателя ТАД-7 УХЛ2;
- шкаф управления ШУ;
- комплект ЗИП;
- комплект монтажных частей.

Основные параметры электропривода:

Наименование параметра	Значение параметра
Режим работы – с изменяющимися нагрузкой и скоростью	(S1) продолжительный
Мощность, кВт – режим тяги	1500
– режим торможения	4x600
Напряжение в звене постоянного тока, В – режим тяги	950
– режим торможения	900
Скорость самосвала, км/ч – максимальная	60
Тяговое усилие (T) – номинальное при уклоне 10 %	не менее 48
– максимальное	не менее 88

Номинальные данные ШУ:

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания силовой части	трехфазное, частота 129 Гц, 660 В
Напряжение питания системы управления	постоянное 24 В
Номинальное напряжение звена постоянного тока	950 В
Напряжение на выходе инвертора	трехфазное, частота 30 Гц, 660 В
Номинальный ток на выходе инвертора	750 А

Охлаждение ШУ: принудительная вентиляция.

ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КТЭ-360

Комплект поставки:

- тяговый синхронный генератор ГСТ-2450-8 УХЛ2;
- два тяговых асинхронных двигателя ТАД-8 УХЛ2;
- шкаф управления ШУ;
- комплект ЗИП;
- комплект монтажных частей;
- система вентиляции шкафа управления.

Основные параметры электропривода:

Наименование параметра	Значение параметра
Режим работы – с изменяющимися нагрузкой и скоростью	(S1) продолжительный (S4) повторно-кратковременный (ПВ 60)
Мощность, кВт – режим тяги	2450
– режим торможения	6x600
Напряжение в звене постоянного тока, В – режим тяги	950
– режим торможения	950
Скорость самосвала, км/ч – максимальная	65
Тяговое усилие (T) – номинальное при уклоне 10 %	73
– максимальное	122

Номинальные данные ШУ:

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания силовой части	трехфазное, частота 129 Гц, 660 В
Напряжение питания системы управления	постоянное 24 В
Номинальное напряжение звена постоянного тока	950 В
Напряжение на выходе инвертора	трехфазное, частота 30 Гц, 660 В
Номинальный ток на выходе инвертора	950 А

Охлаждение ШУ: принудительная вентиляция.

Параметры генератора:

Наименование параметра, единицы измерения	УХЛ2
Мощность в длительном режиме (S1), кВт	2100
Мощность в повторно-кратковременном режиме (S6, ПВ 60 %), кВт	2450
Частота вращения, мин ⁻¹	1800
КПД, %	95,7
cos φ	0,95
Класс нагревостойкости изоляции	H/H

Параметры двигателя:

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Режим работы	S1
Номинальная мощность, кВт	970
Частота вращения, мин ⁻¹	610
Коэффициент мощности (cos φ)	0,79
Коэффициент полезного действия, %	92,8
Класс нагревостойкости изоляции	H

ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КТЭ-450

Комплект поставки:

- два тяговых синхронных генератора ГСТМ-1600 УХЛ2;
- четыре тяговых асинхронных двигателя ТАД-10 УХЛ2;
- шкаф управления ШУ-450;

- комплект монтажных частей;
- система вентиляции узлов электропривода;
- комплект ЗИП.

Основные параметры электропривода:

Наименование параметра	Значение параметра
Режим работы – с изменяющимися нагрузкой и скоростью	S1) продолжительный (S4) повторно-кратковременный (ПВ 60)
Мощность, кВт – режим тяги	2800
– режим торможения	4x1050
Напряжение в звене постоянного тока, В – режим тяги	950
– режим торможения	900
Скорость самосвала, км/ч – максимальная	60
Тяговое усилие (T) – номинальное при уклоне 10 %	не менее 90
– максимальное	194

Номинальные данные ШУ:

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания силовой части	трехфазное, частота 129 Гц, 660 В
Напряжение питания системы управления	постоянное 24 В
Номинальное напряжение звена постоянного тока	950 В
Напряжение на выходе инвертора	трехфазное, частота 30 Гц, 660 В
Номинальный ток на выходе инвертора	1100 А

Охлаждение ШУ: принудительная вентиляция.

ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КТЭ-11,5

Комплект поставки:

- тяговый синхронный генератор ГСТ-700-8 УХЛ2;
- четыре тяговых асинхронных двигателя ТАД-9 УХЛ2;
- шкаф управления ШУ-11,5;

- комплект монтажных частей;
- комплект ЗИП.

Параметры генератора:

Наименование параметра, единицы измерения	УХЛ2		Т2	
Мощность в длительном режиме (S1), кВт	1200	1400	1100	1240
Мощность в повторно-кратковременном режиме (S6, ПВ 60 %), кВт	1400	1600	1300	1420
Частота вращения, мин ⁻¹	1500	1900	1500	1900
КПД, %	95,5	95,7	95,4	95,6
cos φ	0,95		0,95	
Класс нагревостойкости изоляции	F/H		F/H	

Примечание – см. КТЭ-90

Параметры двигателя:

Наименование параметра	Значение параметра
Режим работы	S1
Мощность, кВт	1050
Частота вращения, мин ⁻¹	986
Коэффициент мощности	0,898
Коэффициент полезного действия, %	94,9

Основные параметры электропривода:

Наименование параметра	Значение параметра
Режим работы – с изменяющимися нагрузкой и скоростью	(S1) продолжительный (S4) повторно-кратковременный (ПВ 60)
Мощность, кВт – режим тяги	730
– режим торможения	1200
Напряжение в звене постоянного тока, В – режим тяги	950
– режим торможения	1000
Скорость самосвала, км/ч – максимальная	25
Тяговое усилие (T) – максимальное	39,1

Номинальные данные ШУ:

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания силовой части	трехфазное, частота 129 Гц, 660 В
Напряжение питания системы управления	постоянное 24 В
Номинальное напряжение звена постоянного тока	950 В
Напряжение на выходе инвертора	трехфазное, частота 30 Гц, 660 В
Номинальный ток на выходе инвертора	250 А

Охлаждение ШУ: принудительная вентиляция.

Параметры генератора:

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Мощность в длительном режиме S1	570
Мощность в повторно-кратковременном режиме S3, кВт	700
Частота вращения, мин ⁻¹	1900
КПД, %	94,4
cos φ	0,95
Класс нагревостойкости изоляции	F/H

Параметры двигателя:

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Режим работы	S6
Nоминальная мощность, кВт	322
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	770
Коэффициент мощности (cos φ)	0,8
Коэффициент полезного действия, %	91,1
Класс нагревостойкости изоляции	H
	H
	H

Примечание – При заказе двигателя климатического исполнения и категории размещения T2 (ТАД-9 T2) номинальная мощность двигателя при ПВ 100 % снижается до 250 кВт.

для записей

05/2022

АО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ»

Россия, 195009, Санкт-Петербург,
ул. Ватутина, д. 3А

Управление комплектных приводов
для карьерной техники
Тел.: +7 (812) 676 42 04
E-mail: dnpp@power-m.ru

www.power-m.ru