

Рекуперативный преобразователь
частоты среднего напряжения

серии
TMdrive™
-MVe2



Рекуперативный преобразователь частоты среднего напряжения

серии **TMdrive™-MVe2**

простой

экономичный

TMdrive™ - Серия MVe2



Повышенная производительность

Стандартный режим эксплуатации позволяет рекуперировать энергию торможения.
Высокая динамика благодаря быстрому ускорению и торможению.
Бессенсорное векторное управление обеспечивает высокую производительность и стабильность работы.

Экономия затрат на установку и обслуживание

Габариты преобразователя частоты – самые компактные среди устройств данного класса.
TMdrive-MVe2 имеет очень малую площадь основания и высоту, за счет чего обеспечивается экономичность транспортировки и установки.
Благодаря использованию пленочных конденсаторов и вентилятора, изготовленного по технологии Long Life, значительно уменьшены эксплуатационные расходы.

Экономия электроэнергии

Применение преобразователя частоты уменьшает энергозатраты.
Кроме того, TMdrive-MVe2 отличается высокой эффективностью.

Слабое воздействие на питающую сеть

TMdrive-MVe2 отличается низким уровнем гармонических искажений и малыми бросками пусковых токов.
Высокий коэффициент мощности способствует уменьшению затрат на электроэнергию и снижению требований к питающей сети.

Простота эксплуатации и устранения неисправности

Функция автоматической настройки сокращает время ввода в эксплуатацию. Предусмотрена возможность простого и точного центрального управления несколькими электродвигателями.

СОДЕРЖАНИЕ

- Описание изделия
 - Энергосбережение и минимизация периферийного оборудования с. 4
 - Экономия затрат на установку и обслуживание с. 6
 - Улучшенная производительность с. 7
 - Экономия электроэнергии с. 8
 - Слабое воздействие на питающую сеть с. 10
 - Простота эксплуатации и устранения неисправностей с. 11
- Конфигурация схемы с. 12
- Стандартные технические характеристики с. 14
- Габариты с. 20

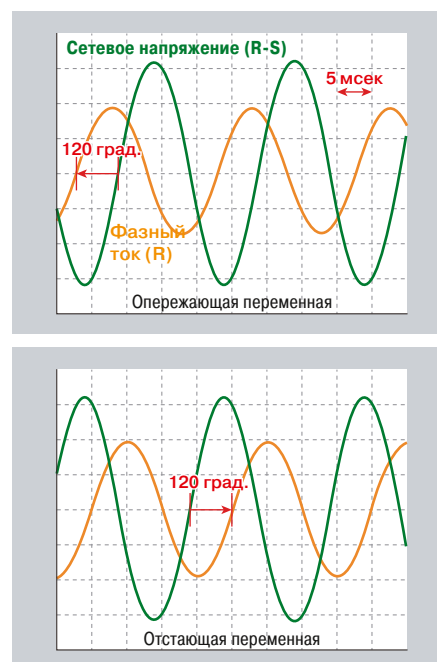
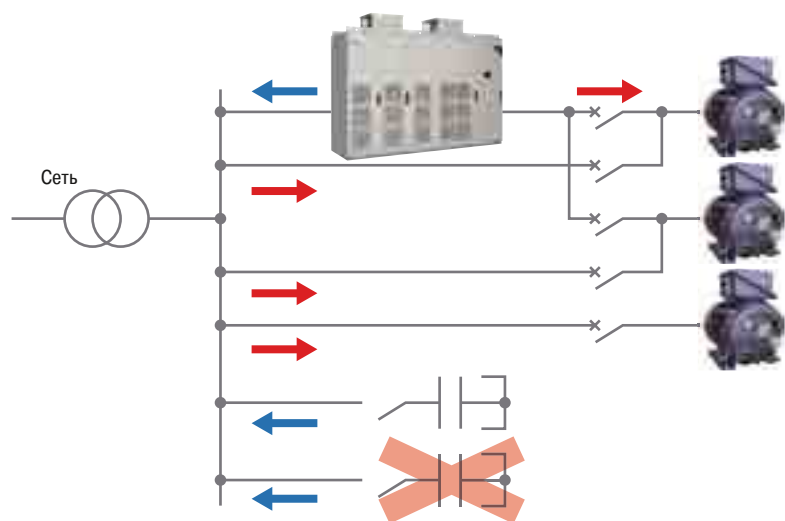
Энергосбережение и минимизация периферийного оборудования

Статическая регулируемая компенсация

Опережающая/Отстающая реактивная мощность управляется статической регулируемой компенсацией. Реактивная мощность сети быстро и стабильно минимизируется данной системой.

Минимизация периферийного оборудования

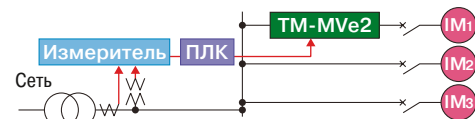
Первоначальное снижение расходов и экономия пространства достигаются путем минимизации конденсатора опережения фазы и емкости понижающего трансформатора. Статическая регулируемая компенсация возможна при максимуме 70% от мощности инвертора.



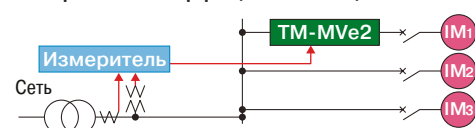
Различные методы соединения

Для ввода сигнала обратной связи для регулируемой статической компенсации

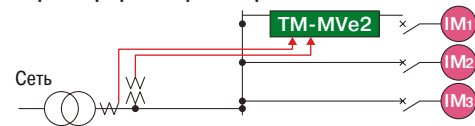
(1) От ПЛК



(2) От измерителя реактивной мощности/ от измерителя коэффициента мощности

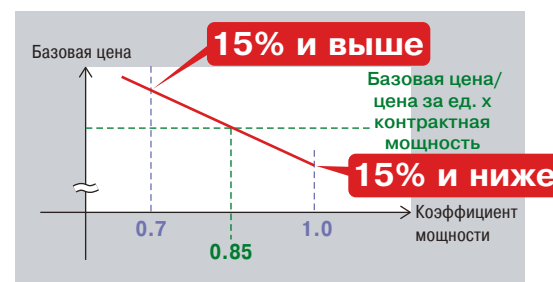


(3) Непосредственно от трансформатора тока и от трансформатора напряжения



Снижение расходов на электроэнергию

Применяются льготные тарифы на электроэнергию (К.М. > 0,85).
Базовый тариф =
Базовая цена/цена за ед. x контрактная мощность x (1,85 - К.М.)
Базовый тариф



Приведенный выше пример относится к Японии
Ценовая система зависит от страны.

Объем компенсации реактивной мощности, создаваемый статической регулируемой компенсацией.

В зависимости от мощности инвертора [кВА] и мощности двигателя [кВт] подается следующая реактивная мощность [кВАр].

Мощность инвертора [кВА]	Мощность двигателя [кВт] (КПД = 0,95)												
	160	320	650	1000	1250	1420	1600	1800	2250	2600	3150	3550	4000
400	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	500	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	800	700	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	1100	1000	800	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1900	1300	1200	1100	800	100	-	-	-	-	-	-	-	-
2200	1500	1500	1300	1100	800	300	-	-	-	-	-	-	-
2600	1800	1700	1600	1400	1200	1000	600	-	-	-	-	-	-
3000	2000	2000	1900	1800	1600	1400	1200	900	-	-	-	-	-
3600	2500	2400	2400	2200	2100	2000	1800	1600	800	-	-	-	-
4400	3000	3000	3000	2800	2700	2600	2500	2400	1900	1400	-	-	-
5000	3400	3400	3400	3300	3200	3100	3000	2900	2500	2100	1100	-	-
6000	4100	4100	4100	4000	3900	3900	3800	3700	3400	3100	2500	1900	-
7350	5100	5100	5000	5000	4900	4900	4800	4700	4500	4300	3900	3500	2900

* Таблица выше приводит приблизительные данные. Информацию по текущим данным компенсации можно получить в отделе продаж нашей компании.

* В этом расчете используется правая сторона уравнения
(Усечение второго числа)

Значение компенсации = $\sqrt{(\text{Мощность инвертора [кВА]} \times 0,7)^2 - (\text{Мощность двигателя [кВт]} \cdot \text{КПД двигателя})^2}$

* Мощность инвертора [кВА] основывается на классе 6,6 кВ для диапазона от 400 до 4400 кВА и 11 кВ для значений свыше 5000 кВА. В том случае, если применение текущей мощности инвертора неэффективно, необходимо использовать меньшую мощность. Например: Для инвертора 3,3 кВ-1500 кВА используется 1200 кВ таблицы.

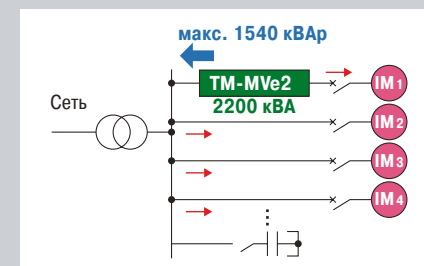
Пример

Для привода двигателя мощностью 1000 кВт (К.М. = 0,9, КПД = 95%) необходим инвертор мощностью 1200 кВА.
Полная мощность: $1000 \text{ кВт} / 0,9 / 0,95 = 1169 \text{ кВА}$

(1) Инвертор приводит в движение один двигатель с помощью переменной частоты, а другие двигатели работают на постоянном числе оборотов.

В случае применения инвертора 2200 кВА максимальная обеспечиваемая реактивная мощность равна 1540 кВА ($2200 \text{ кВА} \times 0,7 = 1540 \text{ кВА}$)
Если инвертор 2200 кВА применяется для двигателя мощностью свыше 1000 кВт, то он обеспечивает для двигателя мощность 1000 кВт и одновременно реактивную мощность для других двигателей, как показано ниже.

$$\sqrt{1540 \text{ кВА}^2 - (1000 \text{ кВт} / 0,95)^2} = 1120 \text{ кВАр}$$

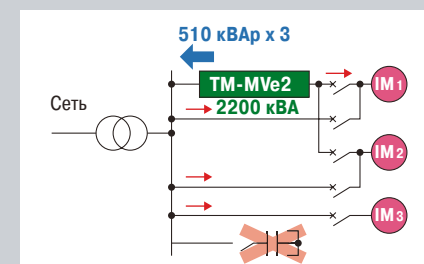


(2) Инвертор применяется для многочисленных синхронных двигателей ввода резерва и регулируемого статического конденсатора реактивной мощности.

Для каждого синхронного приводного двигателя ввода резерва требуется следующая реактивная мощность.

$$(1169 \text{ кВА} \times \sqrt{1 - 0,9^2}) = 510 \text{ кВАр}$$

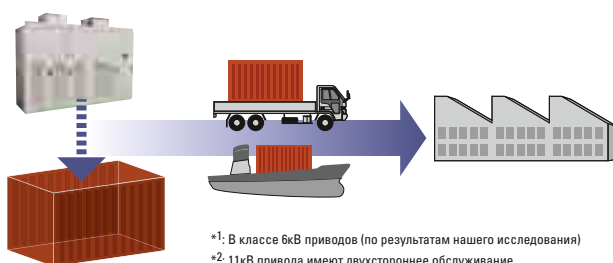
В данном случае, если инвертор 2200 кВА (возможна подача реактивной мощности 1540 кВА) применяется, как показано на рисунке справа, то тогда инвертором 2200 кВА обеспечивается реактивная мощность 1530 кВА (необходимая реактивная мощность для трех двигателей).



Экономия затрат на установку и обслуживание

Наиболее компактные габариты среди устройств данного класса*1

- Компактность конструкции TMdrive-MVe2 значительно снижает стоимость монтажа (для классов до 6600 В/3000 кВА высота корпуса составляет 2100 мм).
- Преобразователи до 6,6 кВ/1600 кВА можно транспортировать в виде одного шкафа, что упрощает перевозку, выгрузку и установку.
- Так как оборудование транспортируется в собранном виде, процедура монтажа проста и надежна.
- При экспорте за рубеж малая высота корпуса позволяет осуществлять транспортировку в стандартных контейнерах, что также позволяет сократить транспортные расходы.
- TMdrive-MVe2 рассчитан на техническое обслуживание со стороны передней панели, поэтому для установки требуется сравнительно небольшое пространство.*2
- Поскольку входной трансформатор и корпус преобразователя частоты располагаются рядом, не требуется дополнительная прокладка кабелей.



*1: В классе 6кВ приводов (по результатам нашего исследования)
*2: 11кВ привода имеют двухстороннее обслуживание

Уменьшенная нагрузка на систему кондиционирования воздуха

- Если в машинном зале мало свободного пространства, входной трансформатор можно установить снаружи (по заказу). За счет этого тепловую нагрузку на аппаратный зал можно уменьшить (на 50%), что облегчает нагрузку и, как следствие, эксплуатационные затраты на систему кондиционирования воздуха.

Пример расчета

Если для 1600 кВА при наружном расположении трансформатора КПД составляет 97%, тепловая нагрузка уменьшается с 48кВт до 24 кВт.

Уменьшение затрат на обслуживание

- В звене постоянного тока преобразователя частоты используются пленочные конденсаторы не требующие обслуживания и замены длительное время, что существенно снижает стоимость жизненного цикла преобразователя частоты. Обычные ПЧ: 7 лет → MVe2 не менее 15 лет.
- Усовершенствованные вентиляторы выполненные по технологии Long Life сокращают затраты на обслуживание. Обычные модели: 3 года → MVe2: не менее 7 лет



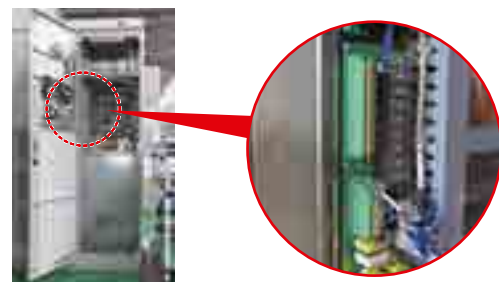
Работа с существующими электродвигателями

- Многоуровневая ШИМ обеспечивает форму кривой выходного напряжения, близкую к синусоиде. Благодаря применению патентованного алгоритма управления сдвигом не требуются выходные фильтры. Электродвигатели не требуют защиты от перенапряжения. Данный преобразователь частоты можно легко использовать с существующими электродвигателями без понижения мощности двигателей и повышения первоначальных затрат.



Простая схема управления

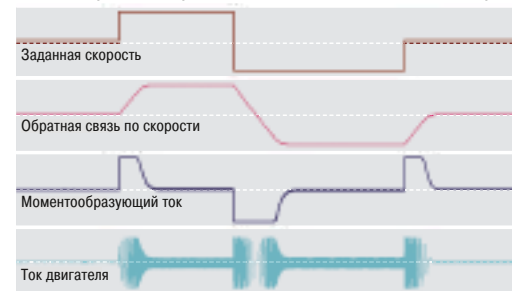
- Для подключения контрольных цепей используются самозажимные клеммы, имеющие высокую надежность и упрощающие подключение. Также предусмотрены клеммы для кольцевых обжимных наконечников (опционно).



Улучшенная производительность

Возможность повышения динамики

- Стандартная функция регенеративного торможения с возвратом энергии обеспечивает быстрое ускорение и замедление с малым временем реакции на сигнал изменения скорости.

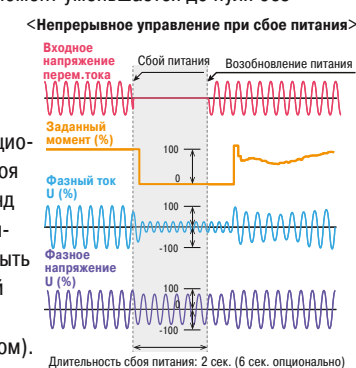


Стабильное регулирование скорости без датчика скорости

- Не требуется датчик скорости. Вследствие этого повышается надежность оборудования.
- Бессенсорное векторное управление с использованием математической модели обеспечивает стабильное регулирование скорости.
- Для тех областей применения, где требуется большой пусковой момент, предусмотрено и векторное управление с использованием датчиков скорости (опционно).
- Имеется функция автоматической настройки.

Надежная работа в нестабильных сетях

- Широкий диапазон возможностей преобразователя частоты при работе со слабыми/нестабильными питающими сетями. Номинальное напряжение подается на выход даже при кратковременных провалах напряжения в электросети. (Диапазон ограничивается только перегрузочной способностью).
- Способность поддержания непрерывности электроснабжения при кратковременном сбое питания предусмотрена в течение 2 сек. Если продолжительность сбоя не превышает указанный временной интервал, выходной момент уменьшается до нуля без отключения, а затем восстанавливается после возобновления подачи питания.
- После прекращения функционирования вследствие сбоя питания в течение 2 секунд или более длительного интервала времени может быть выполнен автоматический перезапуск (перезапуск с нуля или с самоподхватом).

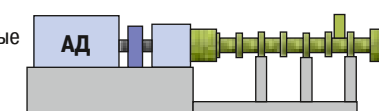


Максимальное время настройки в режиме питания от резервного источника во время кратковременного нарушения электроснабжения и перезапуск

Позиция	Стандарт	Опциональный
Питание от резервного источника во время кратковременного нарушения электроснабжения	2 сек	6 сек (только для высокоинерционных нагрузок на двигатель)
Повторный запуск после кратковременного нарушения электроснабжения	2 сек	6 сек (Для поддержки функции перезапуска в случае прерывания электроснабжения более чем на 6 сек использовать внешний источник бесперебойного питания (ИБП).)

Расширенные возможности

- Поскольку выходной ток TMdrive-MVe2 содержит крайне низкий уровень гармоник, влияние пульсаций момента может быть проигнорировано. Подавляя колебания момента, вызванные резонансом механических систем, достигается стабильная работа машин.
- TMdrive-MVe2 поддерживает работу с постоянным моментом таких машин как экструдеры или мешалки; механизмов, требующих большого пускового момента; конвейеры, поршневые компрессоры, и т.д. А также механизмов требующих регенерацию энергии торможения.
- TMdrive-MVe2 можно использовать в качестве устройства плавного пуска электродвигателя в областях применения с большой инерцией механизма, где может существовать проблема падения напряжения питания, поддержания пусковой частоты и т.п. при пуске двигателя от сети общего пользования.
- Также возможно управление синхронными электродвигателями (по заказу).



Экструдер (постоянный момент)

Малое время восстановления работоспособности в случае выхода из строя

- Благодаря использованию выкатных инверторных ячеек СПР составляет не более 30 минут.

* СПР – средняя продолжительность ремонта



Экономия электроэнергии

Энергосбережение за счет регулирования скорости

- В устройствах с переменным моментом – таких как вентиляторы, насосы или воздуходувки – работа преобразователей частоты с переменной скоростью позволяет добиться существенного снижения потребления электроэнергии по сравнению с работой при постоянной скорости от сети общего пользования (50 или 60 Гц).
- При использовании регулирования скорости электродвигателя в таких устройствах, как вентиляторы, насосы или воздуходувки: Объем воздуха (расход) ∝ скорость
Требуемая мощность ∝ скорость³. Например, если требуется 80% объема (расхода) воздуха, то путем регулирования скорости можно добиться существенной экономии мощности: требуемая мощность = (80%)³ ≈ 50%

• Насосные станции



• Котельные



• Конвейеры



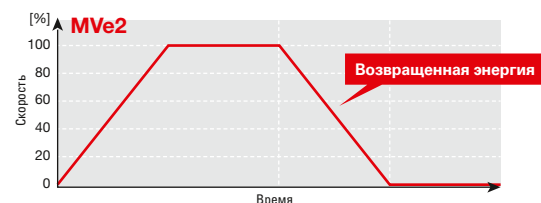
Возврат регенерируемой энергии в сеть

- Функция регенерации энергии обеспечивает быструю остановку механизмов с большой инерцией. Во время торможения энергия вращения возвращается источнику питания, что способствует уменьшению энергопотребления и затрат на электроэнергию.

Пример расчета

При торможении машины мощностью 1500 кВт за 15 минут при 25% вращающего момента
→ Каждый раз, когда она останавливается, генерируется мощность, эквивалентная 50 кВт*1

*1 Механические потери и потери в электродвигателе и инверторе не учитываются.



- Рекуперативное торможение при применении в сочетании с транспортером позволяет рекуперировать энергию при каждой остановке. Работа с конвейерами имеющим отрицательный уклон обеспечивают долговременную рекуперацию энергии.

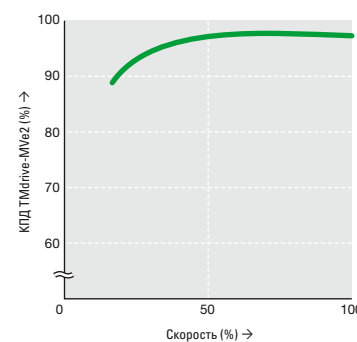
Высокая эффективность

- TMdrive-MVe2 имеет малые коммутационные потери элементов силовой схемы. Малые входные токовые гармоники не только уменьшают потери, но и способствуют повышению эффективности оборудования в целом, устраняя необходимость в фильтрах подавления гармоник или конденсаторах, улучшающих коэффициент мощности.*

Система привода с регулируемой скоростью TMdrive-MVe2 обеспечивает КПД преобразования 97%.

* При номинальной скорости и полной нагрузке

«Кривая КПД TMdrive-MVe2» (с входным трансформатором)



* Пример реального результата испытания нагрузкой стандартного четырехполюсного электродвигателя на нашем заводе

Экономия энергии за счет регулирования скорости / снижения выбросов CO₂

Мощность, потребляемая при регулировании дросселированием (при номинальной частоте вращения двигателя)

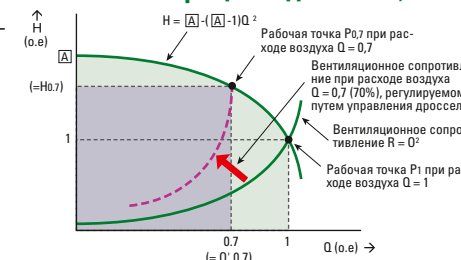
На рисунке справа изображена диаграмма общей зависимости при изменении расхода воздуха вентилятором или воздуходувкой от 100% до 70% в процессе дроссельного регулирования.

(H = 1: номинальное давление воздуха, Q = 1: номинальный расход воздуха). Необходимая мощность на валу P₁ при Q = 1 представляет собой номинальную мощность на валу (кВт) вентилятора (воздуходувки). (= H0,7)

Мощность на валу P_{0,7}, требуемая при Q = 0,7 (Q0,7), следующая, если изменение КПД вентилятора (воздуходувки) не учитывается: P_{0,7} = P₁ × Q0,7 × H0,7.

Следовательно, если КПД электродвигателя равняется η_М, то входная мощность P₁₁ при Q = 1 и входная мощность P_{10,7} при Q = 0,7 определяются по следующим формулам: P₁₁ = P₁/η_М (кВт), P_{10,7} = P_{0,7}/η_М (кВт)

(Тем не менее уменьшение КПД двигателя, вызванное уменьшением величины нагрузки, не учитывается).



Мощность, потребляемая при регулировании скорости преобразователя частоты

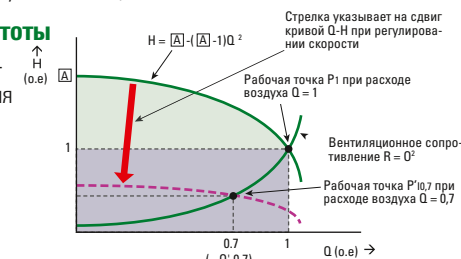
На рисунке справа изображена диаграмма зависимости при изменении выдуваемого вентилятором или воздуходувкой регулируемого объема воздуха от 100% до 70% путем регулирования скорости преобразователя частоты.

Входная мощность P₁₁, требуемая при Q = 1, та же, что и при дроссельном регулировании: P₁₁ = P₁/η_М (кВт)

С другой стороны, если 70% объема воздуха = Q'0,7, рабочая точка = P'0,7.

Мощность на валу P'0,7, требуемая в этом случае, следующая:

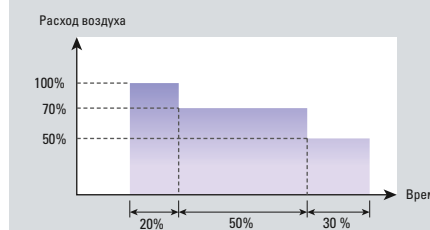
P'0,7 = P₁ × Q'0,7 × H' = P₁ × Q'0,7³. Следовательно, входная мощность P'10,7, требуемая в этом случае при КПД преобразователя частоты η_{ИМ}, следующая: P'10,7 = P'0,7/η_{ИМ} = P₁ × 0,7³/η_{ИМ}/η_{ИМ}



Пример расчета

КПД электродвигателя = 96,5%
КПД TMdrive-MVe2 = 97% (включая трансформатор)
Мощность на валу вентилятора при номинальном объеме воздуха: 1100 кВт
Характеристика вентилятора H (при Q = 0) = 1,4 о.е
Время работы за год 8000 ч
Режимы работы вентилятора

- 100% расхода воздуха: 20% времени работы за год
- 70% расхода воздуха: 50% времени работы за год
- 50% расхода воздуха: 30% времени работы за год



• Дроссельное регулирование

Если P₁₀₀ = 100% расхода воздуха, P₇₀ = 70% расхода воздуха, P₅₀ = 50% расхода воздуха,
P₁₀₀ = 1100/0,965 = 1140 кВт
P₇₀ = 1100 × 0,7 × (1,4 - 0,4 × 0,7)/0,965 = 961 кВт
P₅₀ = 1100 × 0,5 × (1,4 - 0,4 × 0,5)/0,965 = 741 кВт
Потребляемая мощность = 1140 × 8000 × 0,2 + 961 × 8000 × 0,5 + 741 × 8000 × 0,3
= 7 446 400 кВт·ч/год

• Регулирование скорости

Если P'100 = 100% расхода воздуха, P'70 = 70% расхода воздуха, P'50 = 50% расхода воздуха,
P'100 = 1100/0,965/0,97 = 1176 кВт
P'70 = 1100 × 0,73/0,965/0,97 = 403 кВт
P'50 = 1100 × 0,53/0,965/0,97 = 147 кВт
Потребляемая мощность = 1176 × 8000 × 0,2 + 403 × 8000 × 0,5 + 147 × 8000 × 0,3
= 3 846 400 кВт·ч/год

• Разница между дроссельным регулированием и регулированием скорости

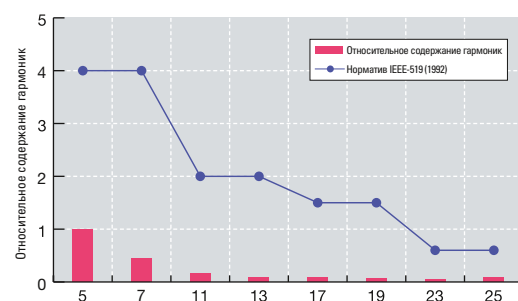
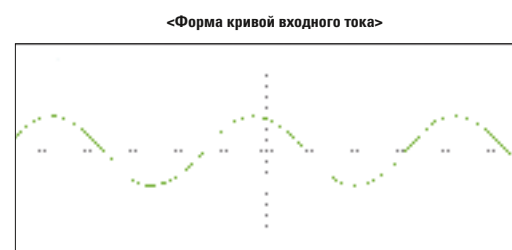
- ◆ Экономия электроэнергии: 7 446 400 кВт·ч - 3 846 400 кВт·ч = 3 600 000 кВт·ч/год
- ◆ Экономия затрат на электроэнергию: если цена единицы электроэнергии составляет 0,1 доллара/кВт·ч, то 3 600 000 кВт·ч × 0,1 доллара/кВт·ч = 360 000 долларов/год
- ◆ Снижение выбросов CO₂: если коэффициент выбросов CO₂ принять равным 0,000425 тонны CO₂/кВт·ч*, то 3 600 000 кВт·ч × 0,000425 тонны CO₂/кВт·ч = 1530 тонн

* Типовой коэффициент выбросов на предприятиях компании Tokyo Electric Power Company, Inc., взятый из издания «Коэффициенты выбросов при энергоснабжении в 2007 году», опубликованного Министерством охраны окружающей среды. В реальных расчетах используйте стандартное значение коэффициента выбросов 0,000555 тонны CO₂/кВт·ч, принятое Указом № 3 Министерства экономики, торговли и промышленности и Министерства охраны окружающей среды в 2006 г., либо коэффициент выбросов компании-производителя электроэнергии на текущий год.

Слабое воздействие на питающую сеть

Подавление гармоник

- Применяемая в TMdrive-MVe2 схема преобразователя с ШИМ отвечает нормам по гармоническим помехам без использования фильтров подавления гармоник. Эффективность использования источника питания выше, чем у 36-импульсной системы. Предельно допустимое искажение синусоидальности тока в 5% у 36-импульсной системы составляет 4%, а у TMdrive-MVe2 – 2%.
- По сравнению с диодным выпрямителем новая модель уменьшает гармоники низших порядков – например, пятого и седьмого.



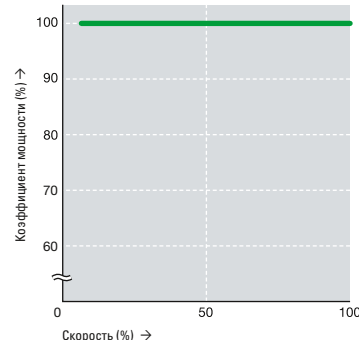
- Относительное содержание гармоник на входе TMdrive-MVe2 (измерения выполнены в ходе реального испытания нагрузкой в 1600 кВА)

Порядок	5-й	7-й	11-й	13-й	17-й	19-й	23-й	25-й
Относительное содержание гармоник (%)	1.0	0.45	0.16	0.08	0.08	0.06	0.04	0.08
Норматив IEEE-519 (1992) (%)	4.0	4.0	2.0	2.0	1.5	1.5	0.6	0.6

Подавление гармоник на входе

- Данный преобразователь с ШИМ обеспечивает функционирование с коэффициентом мощности 1. Это позволяет уменьшить базовый тариф по договору с компанией-поставщиком электроэнергии. Базовый тариф = цена единицы электроэнергии × мощность по договору × коэффициент мощности 185/100. В результате изменения входного коэффициента мощности с 95% (диодный преобразователь) до 100% (преобразователь с ШИМ) базовый тариф уменьшается на 5%.
- Поскольку дополнительное оборудование для увеличения коэффициента мощности не требуется, можно сэкономить на стоимости капиталовложений. Стабильный входной коэффициент мощности обеспечивается даже в случае колебаний нагрузки.

<Коэффициент мощности TMdrive-MVe2>



* Пример реального результата испытания нагрузкой стандартного четырехполюсного электродвигателя на нашем заводе

Уменьшение броска пускового тока при возбуждении

- В целях ограничения броска пускового тока при намагничивании трансформатора и уменьшения падения напряжения в системе с уровнем нагрузки 6,6 кВ/1900 кВА и выше применяется метод начального намагничивания трансформатора. Примечание. Для установки входного трансформатора отдельно от преобразователя частоты обратитесь к продавцу-консультанту.

Простота эксплуатации и устранения неисправности



На панели управления имеется ЖК-дисплей, с которого легко можно отслеживать рабочее состояние преобразователя частоты. С помощью дисплея также можно без труда настраивать параметры и осуществлять поиск и устранение неполадок.

- **Графический ЖК-дисплей**
 - <240x64 точек, монохромный>
 - Отображение рабочего состояния (символы/графики)
 - Отображение информации об отказах (символы)
 - Отображение параметров
- **Светодиодный индикатор рабочего состояния**
- **Разъем Ethernet**



- <Основные функции>
- Ввод/изменение значений параметров
 - Переключение режимов отображения
 - Переключение между местным и дистанционным управлением
 - **Светодиодный индикатор разрядки шины постоянного тока**
 - **Кнопка возврата системы в исходное состояние в случае сбоя**
 - **Переключатель блокировки** <с защитной крышкой>
 - **Контакты проверки аналоговых выходов**
 - Выход обратной связи по току: 2 канала
 - Аналоговый выход для измерений/текущего контроля: 5 каналов

Простота настройки/проверки параметров (опционно)

- Предусмотрен дисплей с более высокими эксплуатационными возможностями. Он поддерживает отображение информации на девяти языках, включая русский и имеет сенсорную панель. Состояние системы можно проверять с панели управления. На дисплее можно легко выполнять настройки различных параметров.



ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ЯЗЫКИ

Японский	Английский
Китайский	Русский
Испанский	Португальский
Французский	Итальянский
Корейский	

Поиск и устранение неисправностей

- В экранном окне Drive Troubleshooting отображается первый отказ того или иного компонента приводной системы и выбранные окна отображения возможных вариантов устранения неисправности. В окне с наиболее быстро меняющейся индикацией отображаются четыре параметра, анализируемые с периодом в 333 микросекунды. В двух других окнах, где индикация меняется медленнее, анализ проводится за 1 миллисекунду и 100 миллисекунд.

Доступные функции нахождения и устранения неисправностей

- Отображение первого отказа
- Отображение этапов подготовки к работе
- Прослеживание отказов
- Журнал неисправностей
- Отображение истории отказов

Функция поддержки через сетевое соединение (опционно)

- Предусмотрено центральное управление несколькими устройствами через сервер.
- В машинном зале можно проверять прослеживаемые данные об отказах. Переходить к панели управления нет необходимости. Состояние системы можно проверять из удаленного места.
- Путем использования функции дистанционного технического обслуживания (опционно) состояние системы можно проверять через Интернет. Работы по настройке и обслуживанию максимально упрощены.

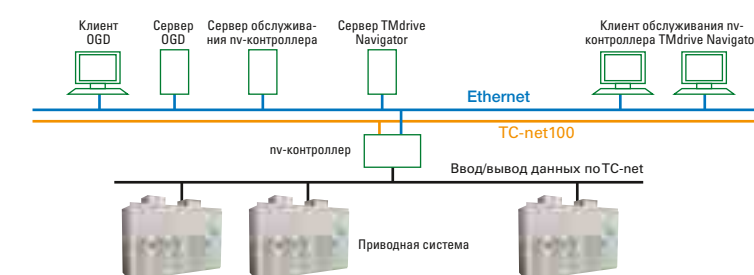
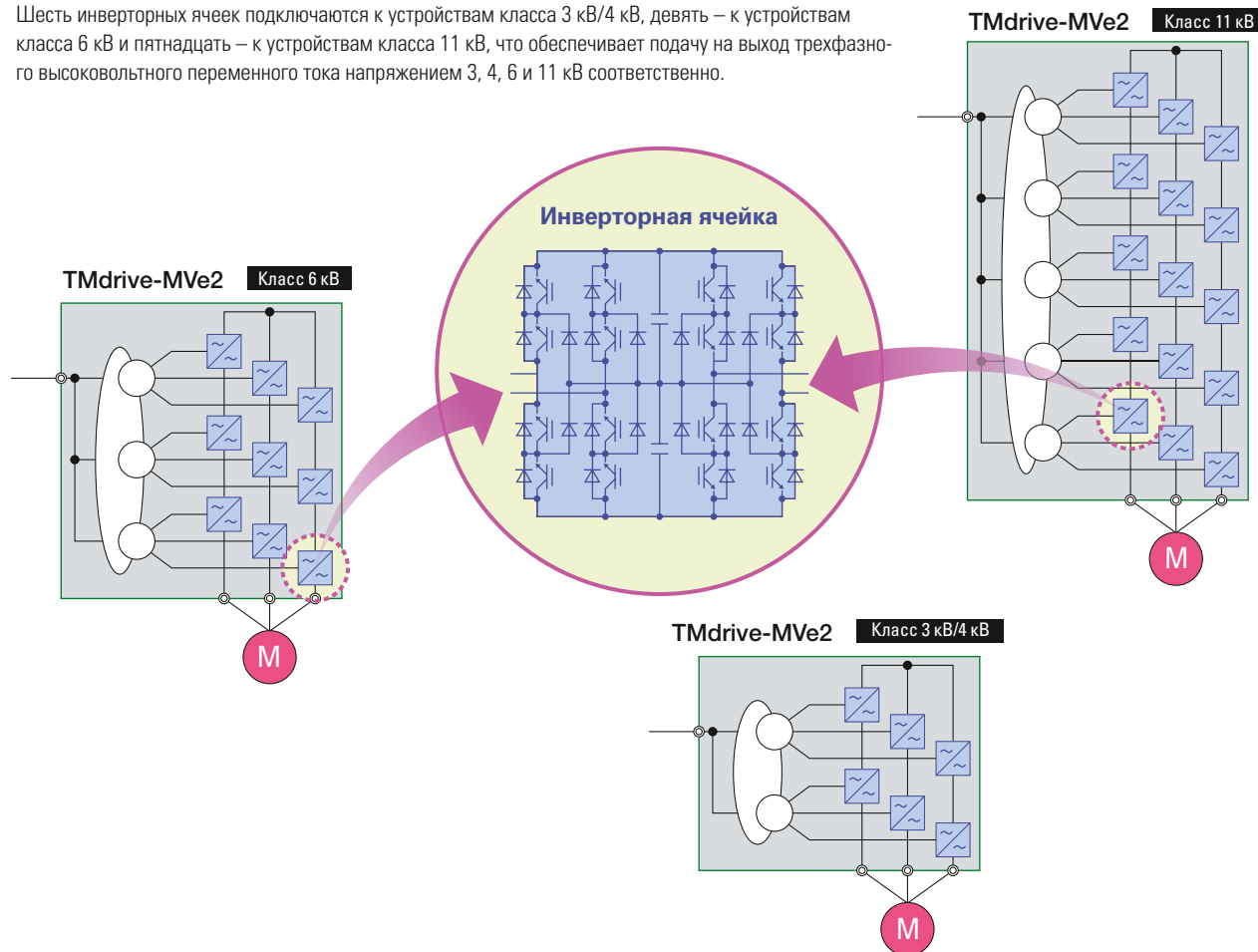


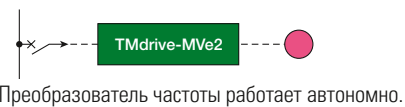
Диаграмма конфигурации силовой схемы

TMdrive-MVe2 состоит из специального входного трансформатора и однофазных инверторов на биполярных транзисторах с изолированным затвором (инверторных ячеек).
Шесть инверторных ячеек подключаются к устройствам класса 3 кВ/4 кВ, девять – к устройствам класса 6 кВ и пятнадцать – к устройствам класса 11 кВ, что обеспечивает подачу на выход трехфазного высоковольтного переменного тока напряжением 3, 4, 6 и 11 кВ соответственно.



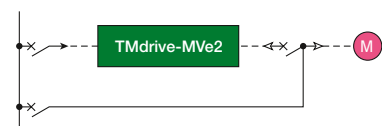
Конфигурация системы

(1) Автономное функционирование TMdrive-MVe2



Преобразователь частоты работает автономно.

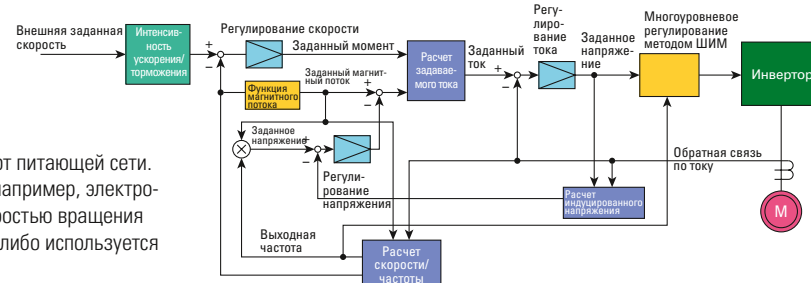
(2) Байпас



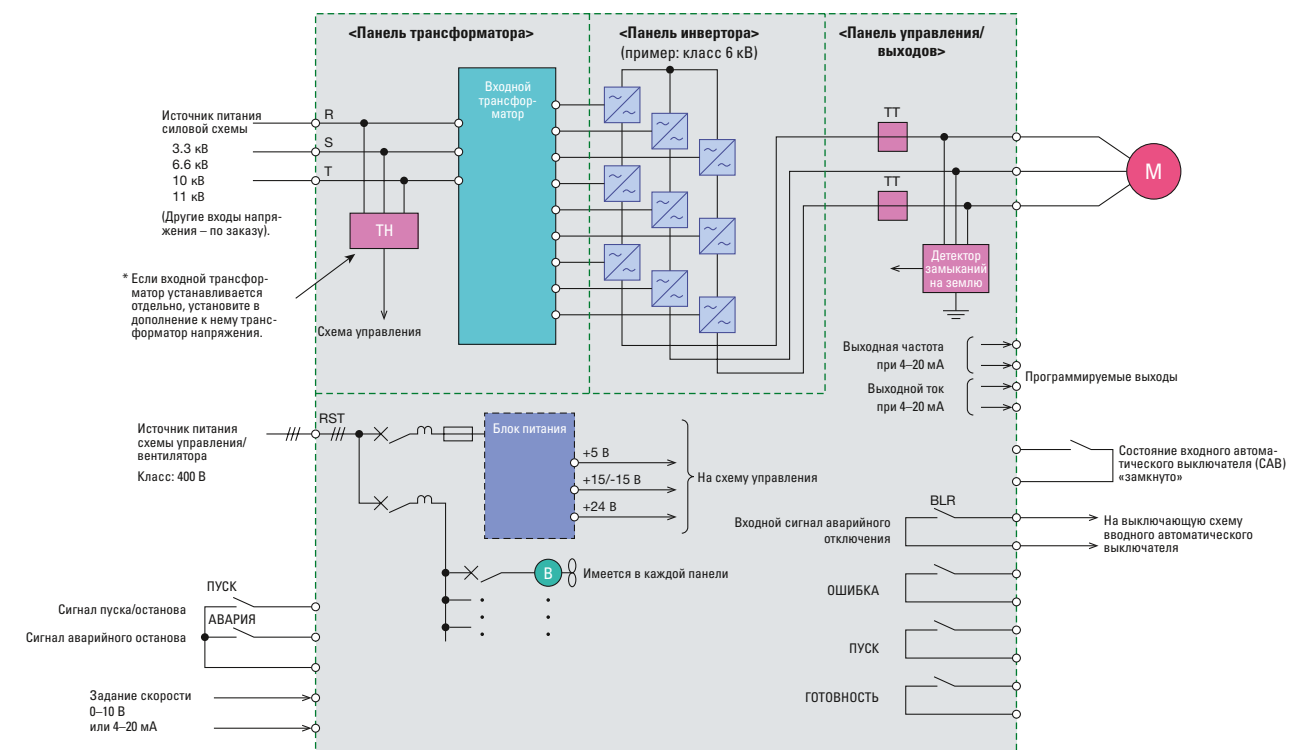
Предусмотрена работа двигателя, непосредственно, от питающей сети. Она целесообразна в тех областях применения, где, например, электродвигатель приводится в действие с номинальной скоростью вращения в течение какого-то определенного периода времени либо используется питание от двух вводов.

Блок-схема управления

Бессенсорное векторное управление обеспечивает высокую производительность и стабильность работы. Применение 32-разрядного микропроцессора (PP7EX2), специально разработанного для электроники больших мощностей, в блоке микропроцессора гарантирует высокую надежность функционирования.
(Для задач требующих высокой точности к регуливаемой скорости или имеющим большой пусковой момент, также предусмотрено векторное управление с использованием датчиков обратной связи. Так же возможно скалярное управление без обратной связи).



Стандартная схема подключения



Стандартный интерфейс

Потребитель → Преобразователь частоты

Источники питания силовой схемы	Источники питания силовой схемы	
Источники питания силовой схемы	Источники питания силовой схемы	
Источники питания схемы управления/вентилятора*	Источники питания схемы управления/вентилятора	400 В, 50 Гц/440 В, 60 Гц/другие варианты
Сигнал пуска/останова	Состояние «замкнуто» для работы, «разомкнуто» для останова	«Сухой» контакт: 24 В пост. тока, 12 мА
Сигнал аварийного останова	Состояние «замкнуто» при нормальном функционировании, «разомкнуто» для инициирования аварийного останова (движение до полной остановки)	«Сухой» контакт: 24 В пост. тока, 12 мА
Сигнал состояния входного автоматического выключателя (САВ)	Состояние «замкнуто», если автоматический выключатель замкнут	«Сухой» контакт: 24 В пост. тока, 12 мА
Сигнал состояния выходного автоматического выключателя (САВ)	Состояние «замкнуто», если автоматический выключатель замкнут	«Сухой» контакт: 24 В пост. тока, 12 мА (если выходной контактор установлен)
Сигнал заданной скорости	0–10 В = 0–100% или 4–20 мА = 0–100%	Входной импеданс 1 МОм (0–10 В) Входной импеданс 10 Ом (4–20 мА)

* Отдельный понижающий трансформатор для источника питания схемы управления (от 400 до 200 В) (по заказу)

Преобразователь частоты → Потребитель

Сигнал готовности к работе	Состояние «замкнуто», если инвертор готов к работе	«Сухой» контакт (максимум 220 В перем. тока, 0,8 А; 110 В пост. тока, 0,2 А; 24 В пост. тока, 1,5 А)
Сигнал РАБОТА	Состояние «замкнуто», если инвертор работает	«Сухой» контакт (максимум 220 В перем. тока, 0,8 А; 110 В пост. тока, 0,2 А; 24 В пост. тока, 1,5 А)
Сигнал ОШИБКА	Состояние «замкнуто», если произошел тот или иной отказ инвертора	«Сухой» контакт (максимум 220 В перем. тока, 0,8 А; 110 В пост. тока, 0,2 А; 24 В пост. тока, 1,5 А)
Сигнал аварийного отключения на входном автоматическом выключателе	Состояние «замкнуто», если произошел тот или иной отказ инвертора (для срабатывания входного автоматического выключателя)	«Сухой» контакт (максимум 220 В перем. тока, 0,8 А; 110 В пост. тока, 0,2 А; 24 В пост. тока, 1,5 А)
Выходной ток	4–20 мА = 0–125% тока	Резистивная нагрузка 500 Ом или ниже
Скорость вращения двигателя	4–20 мА = 0–125% скорости	Резистивная нагрузка 500 Ом или ниже

Стандартные параметры

Пункт																	
3,3/3,0 кВ	Полная мощность для 3,3 кВ [кВА]	200	300	400	600	800	950	1100	1300	1500	2090	2850					
	Номинальный ток [А]	35	53	70	105	140	166	192	227	263	364	499					
	Ток перегрузки, (110%; 60сек) [А]	38	58	77	115	154	182	211	249	289	400	548					
	Мощность электродвигателя [кВт] ¹	160	250	320	450	650	750	900	1000	1250	1600	2250					
	Типоразмер рамы	100			200			300			400			2×300 ²	2×400 ²		
4,16 кВ	Полная мощность для 4,16 кВ [кВА]	500	1000	1380	1890	2770	3590	5260									
	Номинальный ток [А]	69	139	192	262	384	499	730									
	Ток перегрузки, (110%; 60сек) [А]	75	152	211	288	422	548	812									
	Мощность электродвигателя [кВт] ¹	400	810	1120	1600	2250	2800	4045									
	Типоразмер рамы	100	200	300	400	600	2×400 ²	2×600 ²									
6,6/6,0 кВ	Полная мощность для 6 кВ [кВА]	360	540	720	900	1090	1260	1450	1720	2000	2360	2720	3270	4000	5180	7590	
	Номинальный ток [А]	35	53	70	87	105	122	140	166	192	227	263	315	385	499	731	
	Ток перегрузки, (110%; 60сек) [А]	38	58	77	95	115	134	154	182	211	249	289	346	423	548	812	
	Мощность двигателя [кВт] ¹	315	450	650	810	1000	1130	1250	1600	1800	2250	2500	2800	3550	3960	7100	
	Типоразмер рамы	100			200			300			400			600			2×400 ²
10/11 кВ	Полная мощность для 11 кВ [кВА]	600	900	1200	1800	2400	2800	3300	3900	4500	5400	6680					
	Номинальный ток [А]	35	53	70	105	139	162	191	226	263	315	385					
	Ток перегрузки, (110%; 60сек) [А]	38	58	77	115	152	178	210	248	289	346	423					
	Мощность двигателя [кВт] ¹	500	800	1000	1600	2040	2500	2800	3500	3860	4900	5800					
	Типоразмер рамы	100			200			300			400			600			

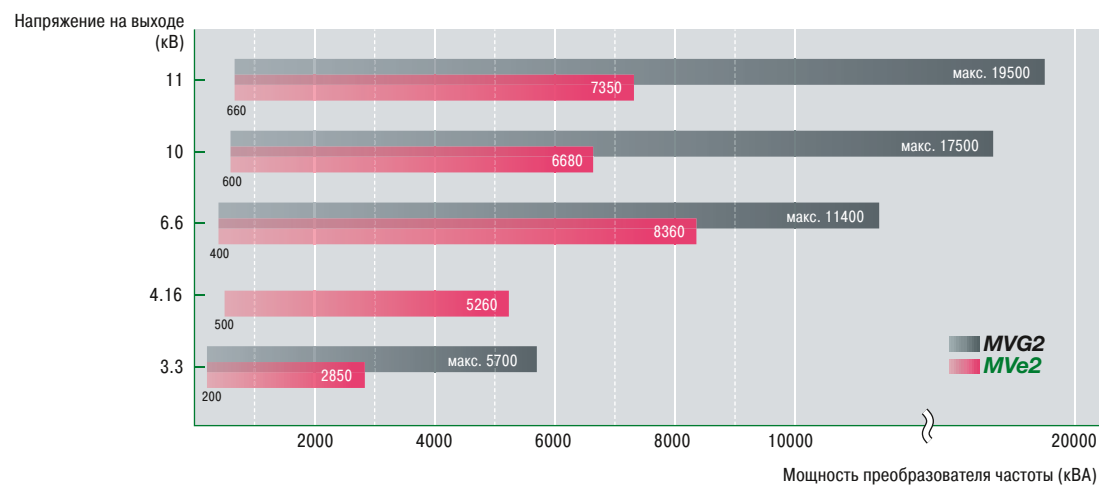
*1 Приблизительное значение для стандартного 4-полюсного двигателя.

*2 Для получения информации по устройствам необходимо связаться с нашей компанией.

Семейство энергосберегающих преобразователей частоты среднего напряжения

Диапазон напряжения / мощности

MVG2 от 200 кВА до 19500 кВА
MVe2 от 200 кВА до 8360 кВА



Перечень стандартных технических характеристик

Пункт		
Выход	Выходная частота (Гц)	Номинальная выходная частота 50 или 60 Гц
	Перегрузочная способность	110% – 60 секунд
Вход	Силовая схема	Трехфазная 3000, 3300, 4160, 6000, 6600, 10 000, 11 000 В – 50/60 Гц
	Схема управления/вентилятора	380–400 В, 50 Гц/400–440 В, 60 Гц/другие варианты
	Допустимые отклонения	Напряжение: ±10%
Входной коэффициент мощности/регенерационная способность		Коэффициент мощности pf = 1,0; регенерационная способность 80%
Функции управления	Способы управления	Бессенсорное векторное управление, векторное управление с использованием датчиков или регулирование напряжения/частоты + многоуровневое регулирование методом ШИМ (широко-импульсной модуляции)
	Точность поддержания частоты	±0,5% для максимальной выходной частоты (для аналогового входного сигнала с заданной частотой)
	Характеристика вращающего момента нагрузки	Переменная или постоянная нагрузка
	Длительность ускорения/торможения	От 0,1 до 3600 секунд, возможна индивидуальная настройка (в зависимости от момента инерции нагрузки)
	Основные функции управления	Мягкое замедление (программируемое уменьшение скорости вращения вентиляторов и насосов в периоды перегрузки), поддержание непрерывности электроснабжения при кратковременных сбоях питания, ускорение/замедление с точки прерывания, отклонение от заданной частоты, поддержание непрерывности функционирования при потере заданной скорости, отображение суммарной наработки
	Основные функции защиты	Ограничение тока, защита от перегрузки по току, защита от перенапряжения, защита от замыканий на землю, защита от понижения напряжения, обнаружение ошибок центрального процессора, обнаружение отказа охлаждающего вентилятора и др.
Функции отображения	Передача данных (по заказу)	DeviceNet, Profibus-DP, Modbus-RTU, ввод/вывод по TC-net, CC-Link
	Индикация	ЖК-дисплей (240×64 точек) 4 светодиодных индикатора (готовность, работа, сигнал тревоги/отказ, разрядка шины постоянного тока)
	Кнопки	Навигации, управления, включения, выключения, сброса отказов, блокировки (предотвращения приведения в действие)
Входной трансформатор		Класс изоляции H, сухого типа, с характеристиками, оптимизированными под TMdrive-MVe2 (предусмотрены варианты исполнения для различных климатических районов и категорий размещения).
Конструктивное исполнение	Корпус	IP30 (за исключением вентиляторов охлаждения) (доступны другие варианты)
	Конструкция корпуса	Самонесущий полужакрытый корпус из стальных пластин, рассчитанный на техническое обслуживание с лицевой стороны. Модификации класса 3,3 кВ, 4,16 кВ (без опциональных приспособлений) и 11 кВ требуют обслуживания как со стороны передних, так и задних панелей
	Система охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение потолочным вентилятором
Требуемые условия эксплуатации	Цвет отделки	Munsell 5Y7/1, бежевый оттенок
	Температура окружающего воздуха	От 0 до 40°C (превышение сопряжено с ограничением мощности)
	Влажность	Не более 85% (без образования конденсата)
	Высота над уровнем моря	До 1000 м (превышение сопряжено с ограничением мощности)
	Вибрации	Не более 0,5 G (от 10 до 50 Гц)
	Место установки	Внутри помещения (без коррозионно-активных газов, пыли и грязи)
Устройства-потребители нагрузки		Вентиляторы, воздуходувки, насосы, компрессоры, экструдеры, насосы привода вентилятора, смесители, транспортеры и т.п.
Применимые стандарты		Электрооборудование: JEC, IEC Механические компоненты и пр.: JIS, JEC, JEM

Типовые защитные функции

Позиция	Сокращение	Содержание
Перегрузка по току преобразователя ячейки	xn_C_OCA* ¹	Активирована цепь обнаружения перегрузки по току (аппаратное обеспечение) преобразователя «п»-ной ячейки фазы «х».
Перегрузка по напряжению ячейки, сторона Р	xn_OVP* ¹	Активирована сторона Р обнаружения перегрузки по напряжению «п»-ной ячейки фазы «х».
Перегрузка по напряжению ячейки, сторона N	xn_OVN* ¹	Активирована сторона N обнаружения перегрузки по напряжению «п»-ной ячейки фазы «х».
Перегрев ячейки	xn_OH* ¹	Обнаружен перегрев «п»-ной ячейки фазы «х».
Нарушения энергоснабжения элемента ячейки	xn_GPSF* ¹	Активирована цепь обнаружения сбоя в подаче питания элемента (аппаратное обеспечение) «п»-ной ячейки фазы «х».
Сбой в работе ячейки	xn_CELL_F* ¹	Произошел сбой в «п»-ной ячейке фазы «х».
Перегрузка по переменному току	OCA	Активирована цепь обнаружения перегрузки по переменному току (аппаратное обеспечение). (В устройстве из 2 групп данная функция активируется для группы А.)
Перегрузка по переменному току, Группа В	OCA_B	Активирована цепь обнаружения перегрузки по переменному току (аппаратное обеспечение) в группе В. (Данная функция возможна только для системы, состоящей из 2 групп)
Отказ главного ЦП	CPU_M	Отказ схемы защиты произошел на плате CTR главного ЦП.
Отказ подчиненного ЦП	CPU_A	Отказ схемы защиты произошел на плате CTR подчиненного ЦП (А).
Ошибка PLL напряжения на выходе инвертора	VPLL_ERR	Обнаружена ошибка по превышению фазы IPLL.
Перегрузка по напряжению (обнаружение программой)	OV_S	ПО обнаружило, что напряжение на выходе инвертора больше, чем защитный порог по перенапряжению MS_CP_OV.
Сбой подачи тока в фазе U/W	CURU CURW	Ток фазы U/W не может быть обнаружен. (В устройстве из 2 групп данная функция активируется для группы А.)
Сбой подачи тока в фазе U/W, Группа В	CURU_B CURW_B	Ток фазы U/W не может быть обнаружен. (Данная функция возможна только для системы, состоящей из 2 групп)
Превышение частоты вращения	OSS	Обнаружена ошибка по превышению частоты вращения двигателя.
Превышение выходной частоты	OSS_FO	Обнаружено превышение выходной частоты
Ошибка датчика оборотов	SP_ERR	Обнаружена ошибка по обратной связи для частоты оборотов.
Блокировка запуска при нулевой частоте вращения	SP_SIL	По причине работающего двигателя состояние блокировки запуска невозможно.
Потеря заданной частоты вращения	SP_LOST	SP_LOST обнаруживает потерю заданной частоты вращения. (1) SP_LOST включает УФ-сигнал (состояние электрооборудования) и выполняет остановку (в режиме свободного пробега). (2) SP_LOST включает сигнал HFD (тяжелое короткое замыкание) и выполняет остановку (в режиме свободного пробега). (3) SP_LOST включает сигнал READY и выполняет остановку с замедлением (замедление для остановки).
Аварийный сигнал по потере заданной частоте вращения	SP_LST_A	Обнаружена потеря заданной частоты вращения.

*¹ Символ «х» указывает на фазы U, V, W, а символ «п» указывает номер ячейки в колонках 1-6.

Позиция	Сокращение	Содержание
Сбой во вращении двигателя	ROT_F	Обнаружена остановка двигателя.
Сбой, связанный с обратным вращением двигателя	REV_ROT_F	REV_ROT_F Обнаружено, что двигатель вращается в противоположном заданному вращению направлении.
Сбой источника питания управления	CPSF	Падение напряжения питания управления.
Сбой основного источника питания	MPSF	Во время работы были обнаружены потери в сети перем. тока.
+15В или -15В ошибки напряжения	PN15_F	Обнаружена ошибка напряжения +15В или -15В.
Сбой выпрямителя	REC_F	REC_F Обнаружено, что привод не устанавливает напряжение пост. тока при включении главного входа перем. тока.
Сбой в источнике бесперебойного питания	UPS_ERR	Обнаружен сбой в питании управления опционной системы – источник бесперебойного питания, обеспечивающий питание сети управления, вышел из строя.
Размыкание вводного выключателя перем. тока	AC_P_T	Разомкнут вводной выключатель (AC_MCCB) перем. тока.
Состояние электрооборудования	UV_MPSF	Во время работы были обнаружены потери в сети перем. тока.
Падение напряжения сети перем. тока	UVA_SIL	Обнаружены потери в сети перем. тока.
Перегрузка (5 минут) среднеквадратичный ток	OL5	Среднеквадратичный перем. ток превышает заданное значение в течение 5 минут.
Перегрузка (20 минут) среднеквадратичный ток	OL20	Среднеквадратичный выходной ток превышает заданное значение в течение 20 минут.
Аварийный сигнал по перегрузке оборудования	OL_A	Среднеквадратичный перем. ток превышает заданное значение в течение 5 минут.
Таймер ограничения тока	CL_T	Обнаружение работы свыше предела по току продолжалось в течение промежутка времени, заданного таймером.
Аварийный сигнал таймера ограничения тока	CL_TA	Обнаружение работы свыше предела по току продолжалось в течение 80% от промежутка времени, заданного таймером.
Перегрузка преобразователя (5 минут) среднеквадратичный ток	OL5_B	Среднеквадратичный ток преобразователя превышал заданное значение в течение 5 минут.
Перегрузка преобразователя (20 минут) среднеквадратичный ток	OL20_B	Среднеквадратичный ток преобразователя превышал заданное значение в течение 20 минут.
Аварийный сигнал по перегрузке преобразователя	OL_A_B	Среднеквадратичный ток преобразователя превышал заданное значение в течение 5 или 20 минут.
Таймер ограничения тока преобразователя	CL_T_B	Обнаружение работы свыше предела по току продолжалось в течение промежутка времени, заданного таймером.
Аварийный сигнал таймера ограничения тока преобразователя	CL_TA_B	Обнаружение работы свыше предела по току продолжалось в течение 80% от промежутка времени, заданного таймером.
Автоматическое снижение частоты вращения в режиме перегрузки	SOFT_STL	Работа в режиме низкой частоты вращения по причине перегрузки или высокой температуры.
Таймер остановки вентилятора оборудования	C_FN_T	Аномальное состояние вентилятора оборудования, которое продолжается в течение промежутка времени, заданного таймером TIME_CFAN.
Вентилятор оборудования остановлен	C_FN	Обнаружена ошибка в отношении вентилятора оборудования.

Типовые защитные функции

Позиция	Сокращение	Содержание
Таймер остановки вентилятора оборудования резервирования	C_FN_B	Обнаружена ошибка в отношении вентилятора оборудования резервирования.
Таймер обнаружения ошибки заземления	GR_T	Обнаружено выходное замыкание на землю.
Аварийный сигнал обнаружения ошибки заземления	GR_A	GR_A обнаруживает, что ток заземления увеличивается сверх заданного аварийного предела.
Падение напряжения пост. тока	UVD	При работе привода обнаружено падение напряжения питания в сети пост. тока.
Блокировка запуска из-за падения напряжения пост. тока	UV_SIL	Напряжение пост. тока равно или меньше заданного значения, что не позволяет запуститься двигателю.
Ошибка конфигурации системы	SYS_ERR	Обнаружена ошибка настройки конфигурации системы. ПО выключает сигнал UVA.
Ошибка проверки заданного параметра	PARA_ERR	Ошибка контрольной суммы заданного значения параметра.
Внешняя блокировка	IL	Потерян сигнал внешней блокировки.
Состояние готовности внешнего оборудования	UVA_EX	UVA_EX – внешний сигнал электрического оборудования.
Внешний предохранительный выключатель	UVS	Вход блокировочного выключателя снаружи главного шкафа управления отключен.
Включен выключатель блокировки панели управления	P_SW	Блокировочный выключатель в шкафу управления находится в положении «Operation prohibited» (эксплуатация запрещена) (лампа горит).
Отказ контактора перем. тока	ACSW_F	Во время работы контактор на стороне нагрузки разомкнут.
Таймер размыкания контактора перем. тока	ACSW_T	Контактор на стороне нагрузки разомкнут.
Замыкание контактора перем. тока	ACSW_C	Контактор на стороне нагрузки замкнут, но не активирован.
Размыкание на стороне выхода	NO_LOAD	Обнаружен обрыв цепи нагрузки. ПО выключает сигнал UVA и останавливается. Сигнал NO_LOAD подается, когда ток в цепи обратной связи достигает значения одной восьмой или меньше от тока возбуждения.
Перегрев трансформатора	OH_TR	Имело место состояние перегрева трансформатора.
Аварийный сигнал по высокой температуре трансформатора на входе	OH_TR_A	Сработал аварийный сигнал перегрева трансформатора на входе панели.
Таймер перегрева ACL	OH_ACL_T	Состояние перегрева ACL продолжилось в течение промежутка времени, заданного таймером TIME_ACL.
Перегрев ACL	OH_ACL	Обнаружено состояние перегрева ACL.
Сбой, связанный с потерями аналогового входного сигнала общего типа	AIN_FAULT	Сигнал по току ниже 4 мА, если для тока используется аналоговый вход общего типа 4-20мА.
Обнаружение потери фазы входного напряжения	VAC_PH_LOSS	Обнаружена потеря фазы входного напряжения перем. тока
Обнаружение потери фазы выходного тока	VINV_PH_LOSS	Обнаружен потеря фазы выходного напряжения перем. тока
Сбой входного напряжения фазы вращения	VAC_ROT_F	Обнаружено неправильное входное напряжение перем. тока для вращения фаз.
Сбой определения напряжения	VFBK_F	Обнаружен сбой входного напряжения инвертора.
Аварийный сигнал по сбою определения напряжения	VFBK_F_A	Обнаружен сбой входного напряжения инвертора.
Сбой контактора предварительной зарядки	PRE_CTT_F	Обнаружена ошибка контактора цепи предварительной зарядки.
Контактор предварительной зарядки разомкнут	PRE_CTT	Контактор цепи предварительной зарядки разомкнут. Когда сигнал UVS выключен или отсутствует питание пост. тока, контактор цепи предварительной зарядки не замкнут.

По заказу

Выходная частота	Максимальная для 3/4/6 кВ: 120 Гц, для 10/11 кВ: 72 Гц
Способы управления	Векторное управление с использованием датчиков обратной связи (энкодер и резольвер) Автоматический перезапуск после сбоя питания длительностью от 1,2 до 6 секунд, синхронное переключение с и на сеть общего пользования (безударное)
Средства технического обслуживания	Прикладное программное обеспечение для обслуживания и настройки (ОС: профессиональная 32-разрядная версия Windows®7)
Прочее	Многоязычный дисплей на панели управления ¹ (поддерживает девять языков), сервомоторное управление, плавный пуск, отдельный понижающий трансформатор для источника питания схемы управления (от 400 до 200 В), двоярный охлаждающий вентилятор
	Выбор цвета окраски
	Кабельная розетка, подсветка панели управления, обогреватель, отдельный входной трансформатор, схема ограничения броска пускового тока (малой мощности)

* Для выяснения необходимых размеров корпуса в случае использования отдельно устанавливаемого трансформатора или схемы ограничения пускового тока обратитесь к вашему представителю.

¹ Стандартно устанавливаемая опция, только для рынка СНГ.

Руководство по выбору преобразователя частоты

Предоставляемые данные

* Укажите в заявке следующие данные.

- Область применения (название подключаемого оборудования)
- Тип нагрузки (вентилятор, воздуходувка, компрессор и т.п.)
- Характеристика вращающего момента (квадратичная с постоянным моментом, с постоянной мощностью и т.п.)
 - Момент инерции нагрузки: (кгм²) (приведённый к валу электродвигателя)
 - Требуемая перегрузочная способность: % в течение секунд
 - Кривая зависимости вращающего момента нагрузки от скорости вращения
 - Необходимый пусковой вращающий момент %
- Приводной электродвигатель
 - Новый или имеющийся ● Выходная мощность: (кВт) ● Число полюсов: (P)
 - Напряжение: (В) ● Скорость вращения* (мин⁻¹) ● Номинальная частота: (Гц)
 - Номинальный ток: (А)
- Входное напряжение/Частота сети: (В) / (Гц)
- Напряжение/частота источника питания схемы управления/вентилятора (три фазы): (В) / (Гц)
- Диапазон рабочих частот: от Гц до Гц
- Задание рабочей частоты (автоматическая: уровень сигнала от 4 до 20 мА, ручная на панели управления, сигнал увеличения/уменьшения скорости д.р.)
- Наличие байпаса для переключения на сеть (есть/нет)
- Требуемые условия эксплуатации
 - Температура окружающего воздуха: от до °С ● Влажность: % (без образования конденсата)
 - Система кондиционирования воздуха (есть/нет) ● Ограничения габаритов при транспортировке на место установки:

Расчет мощности преобразователя частоты

Если номинальный ток электродвигателя, приводимого в действие преобразователем частоты – I (А), а соответствующее напряжение – V (кВ), то необходимая мощность инвертора (кВА) = $\sqrt{3} \times V \times I$ (1).

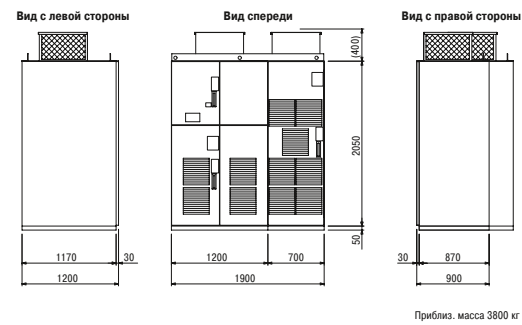
Реальная мощность преобразователя частоты должна быть больше рассчитанной по формуле (1).

Кроме того, в перечне стандартных технических характеристик мощность преобразователя частоты указана для выходного напряжения 3,3 или 6,6 кВ. Для определения мощности преобразователя частоты с выходным напряжением 3 или 6 кВ указанное значение нужно умножить на 0,9.

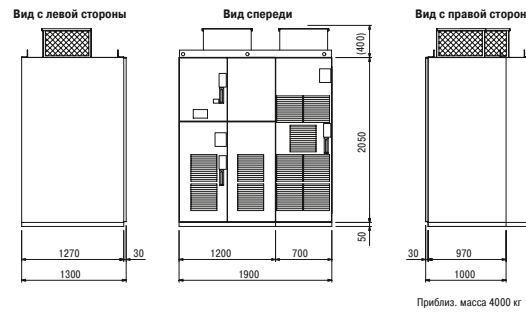
Класс 3 кВ / 4 кВ

Габаритные размеры (Стандартные технические характеристики)

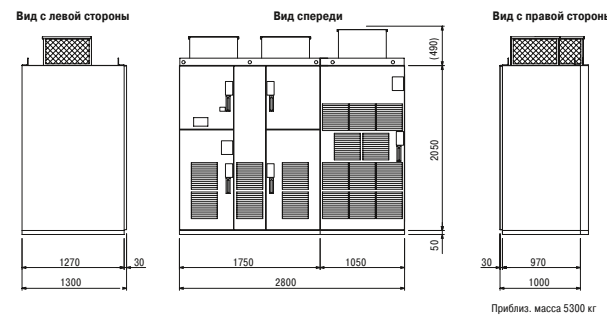
- 3,3 кВ-200/300/400 кВА
- 4,16 кВ-500 кВА



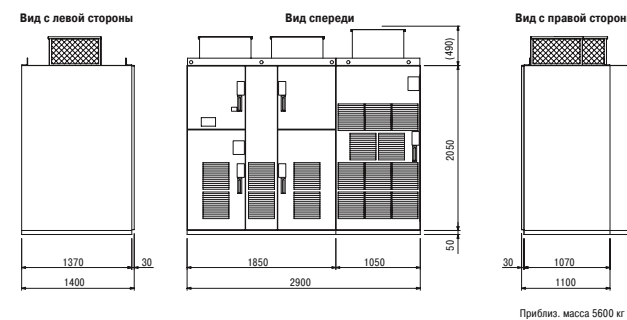
- 3,3 кВ-600/800 кВА
- 4,16 кВ-1000 кВА



- 3,3 кВ-950/1100 кВА
- 4,16 кВ-1380 кВА



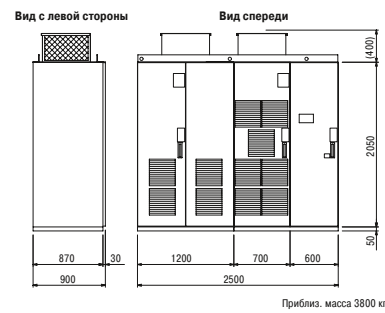
- 3,3 кВ-1300/1500 кВА
- 4,16 кВ-1890 кВА



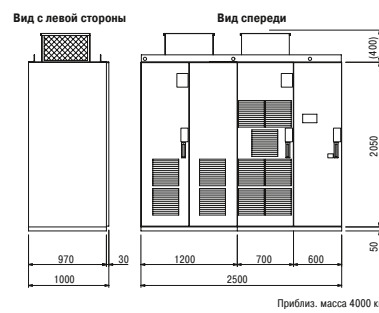
Исходные габаритные размеры с дополнительным вариантом корпуса

Для моделей класса 3 кВ и 4 кВ габаритные размеры приведены ниже.

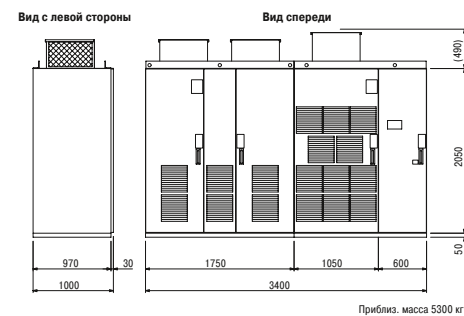
- 3,3 кВ-200/300/400 кВА
- 4,16 кВ-500 кВА



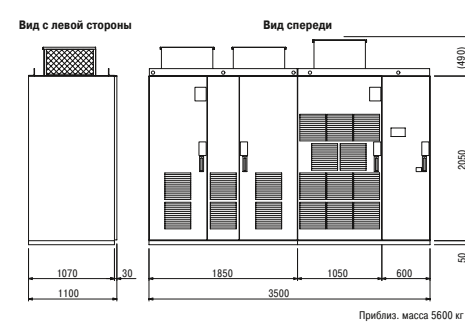
- 3,3 кВ-600/800 кВА
- 4,16 кВ-1000 кВА



- 3,3 кВ-950/1100 кВА
- 4,16 кВ-1380 кВА

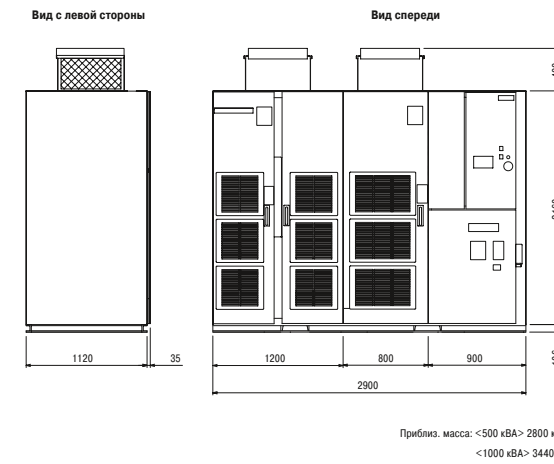


- 3,3 кВ-1300/1500 кВА
- 4,16 кВ-1890 кВА

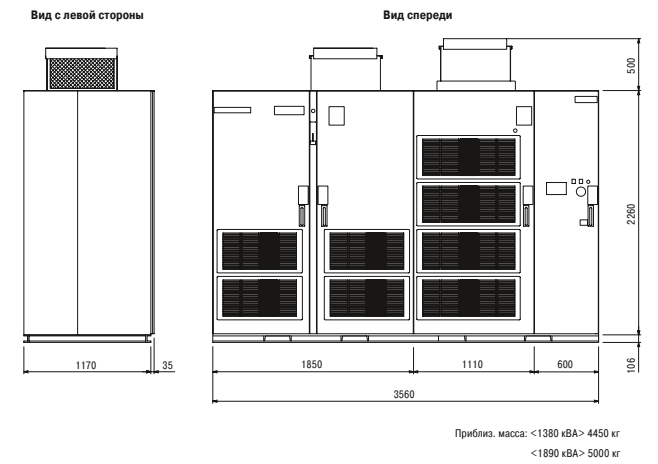


Габаритные размеры моделей для Северной Америки (Класс 4 кВ)

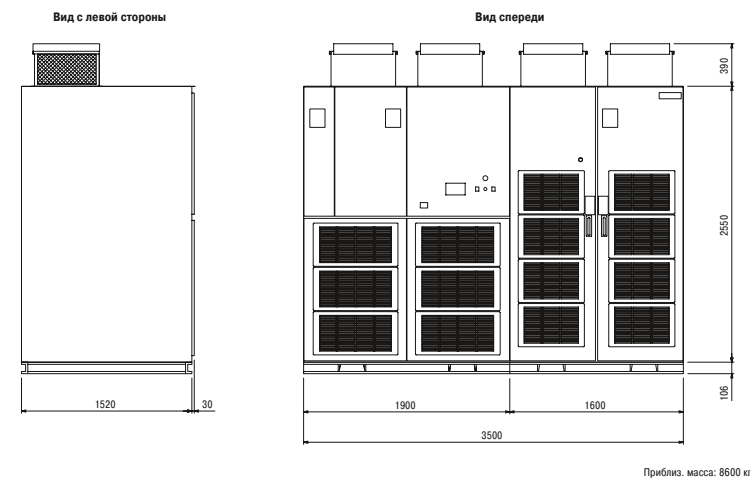
- 4,16 кВ-500/1000 кВА



- 4,16 кВ-1380/1890 кВА

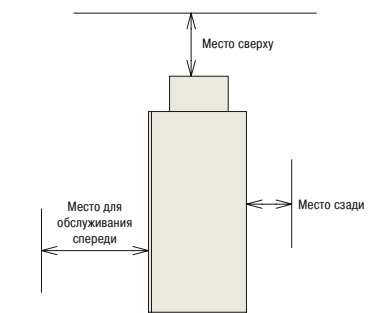


- 4,16 кВ-2770 кВА



Место для технического обслуживания

Напряжение на выходе (кВ)	Мощность инвертора (кВА)	Место для обслуживания спереди (мм)	Место для обслуживания сзади (мм)	Место для обслуживания сверху (мм)
3,3	от 200 до 800	1700	600	300
	от 950 до 1500	1700	600	210
4,16	от 500 до 1000	1700	600	300
	от 1380 до 1890	1700	600	210
	2770	1900	600	210
4,16 модель для Северной Америки	от 500 до 1000	1700	600	300
	от 1380 до 1890	1700	600	200
	2770	1700	600	310



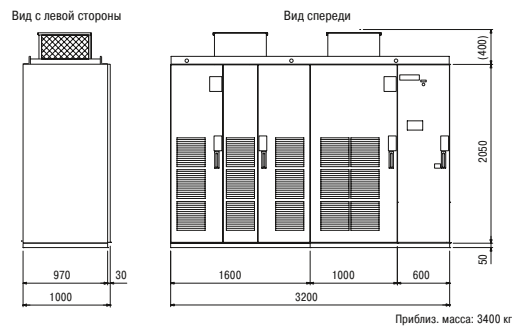
* Указанные выше габаритные размеры предполагают одинаковую конфигурацию корпуса для входного трансформатора, инвертора и панели вводов/выводов аналогично серии MVG2.

Свяжитесь с нами по вопросам других данных о габаритах и месте для обслуживания.

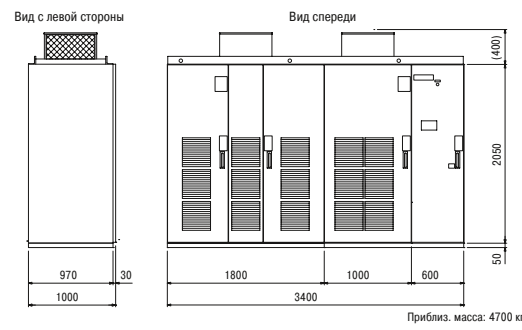
Класс 6 кВ

Габаритные размеры (Стандартные технические характеристики)

• 6,6 кВ-400/600/800 кВА



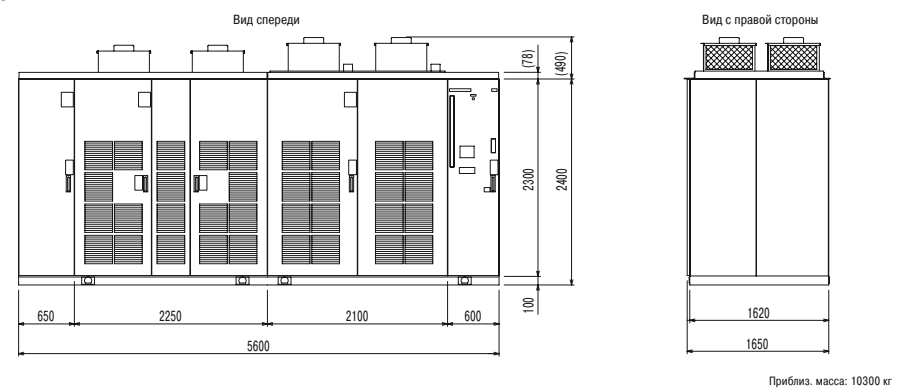
• 6,6 кВ-1000/1200/1400/1600 кВА



• 6,6 кВ-1900/2200/2600/3000 кВА



• 6,6 кВ-3600/4400 кВА



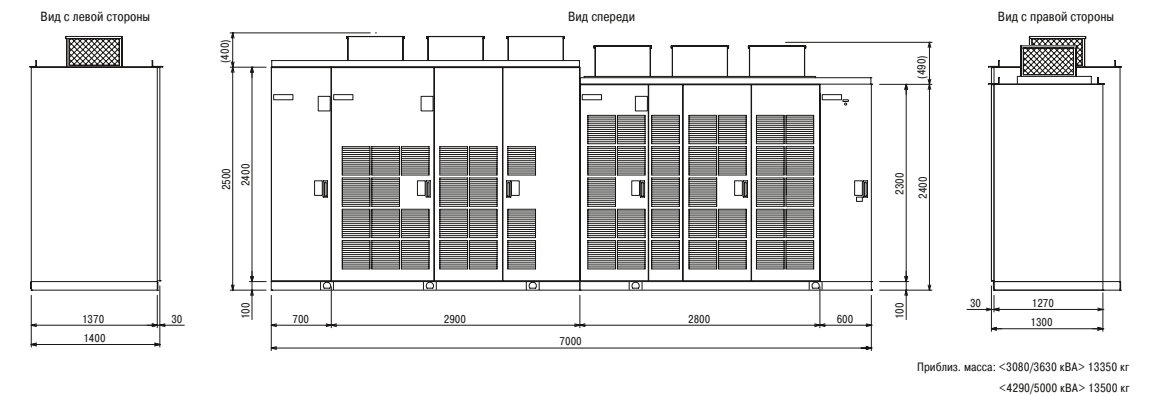
Класс 11 кВ

Габаритные размеры (Стандартные технические характеристики)

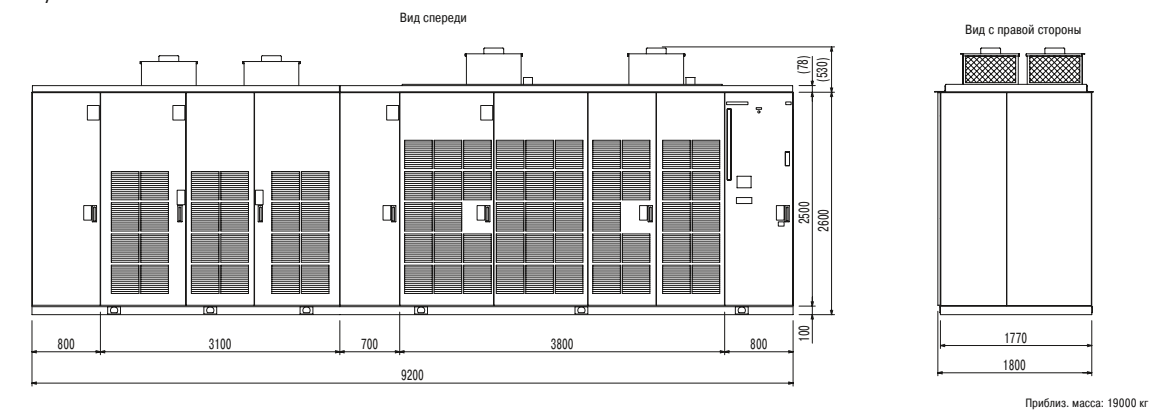
• 11 кВ-660/990/1320/2000/2640 кВА



• 11 кВ-3080/3630/4290/5000 кВА



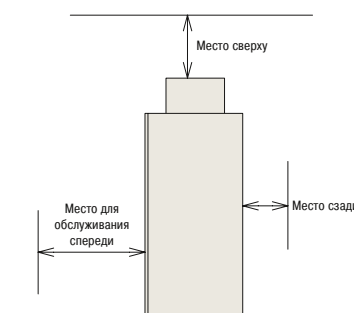
• 11 кВ-6000/7350 кВА



Место для технического обслуживания

Напряжение на выходе (кВ)	Мощность инвертора (кВА)	Место для обслуживания спереди (мм)	Место для обслуживания сзади (мм)	Место для обслуживания сверху (мм)
6,6	от 400 до 1600	1700	20	300
	от 1900 до 3000	1700	20	210
	от 3600 до 4400	1900	20	210

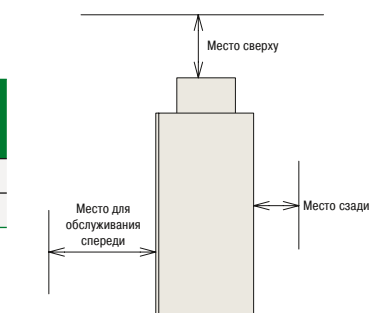
* Для крепления ЧРП к стене (необходимо знать прочность стены)



Свяжитесь с нами по вопросам других данных о габаритах и месте для обслуживания.

Место для технического обслуживания

Напряжение на выходе (кВ)	Мощность инвертора (кВА)	Место для обслуживания спереди (мм)	Место для обслуживания сзади (мм)	Место для обслуживания сверху (мм)
11	от 660 до 2640	1900	600	300
	от 3080 до 7350	1900	600	210



Свяжитесь с нами по вопросам других данных о габаритах и месте для обслуживания.



Адрес головного офиса:

Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corporation

Mita 43 MT Bldg. 13-16 Mita 3 chome, Minato-ku, Tokyo, 108-0073, Япония

Тел.: +81-3-5441-9788 Факс: +81-3-5441-9795

Веб-сайт: www.tmeic.co.jp/global/index.html

TМdrive – товарный знак, принадлежащий Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corporation.

Все прочие упомянутые продукты являются зарегистрированными товарными и/или товарными знаками соответствующих компаний.

Все технические характеристики, приведенные в этом документе, могут быть изменены без уведомления. Настоящая брошюра предоставляется бесплатно, исключительно в информационных целях и не накладывает никаких обязательств ни на читающего, ни на компанию TMEiC. TMEiC не принимает и не предполагает принятия на себя какой бы то ни было ответственности в отношении использования предоставленной здесь информации. TMEiC предоставляет содержащуюся здесь информацию без каких-либо обязательств и гарантий, выраженных или подразумеваемых, включая в числе прочего любую предусмотренную законом гарантию в отношении товарного состояния или пригодности для каких-то конкретных целей.

Данная брошюра не является предметом какого-либо подразумеваемого или оформленного договора.



ООО «МИЦУБИСИ ЭЛЕКТРИК (РУС)» / РОССИЯ / 115114 / Москва / ул. Летниковская, д. 2, стр. 1
Тел.: + 7 495 721 20 70 / Факс: +7 495 721 20 71 / automation@mer.mee.com / <https://ru3a.mitsubishielectric.com>
Технические параметры могут быть изменены.
Все зарегистрированные товарные знаки находятся под защитой законов об охране авторских прав.