

TMEIC

Мы - движущая сила промышленности



TMdrive™-MWG Справочник

Электропривод среднего напряжения с многоуровневым IGBT инвертором
До 10000 кВА при 11 кВ

Металлургия

Целлюлозно-бумажная
промышленность

Цементная
промышленность

Нефтегазовая
промышленность

Горнодобывающая
промышленность

Коммунальное
хозяйство/ Энергетика

Пластмассовая
и резиновая
промышленность

Универсальные изделия для всех потребителей

TMdrive-MVG - это универсальный частотно-регулируемый электропривод переменного тока для промышленных нагрузок мощностью до 10 МВт с номинальным выходным напряжением 3/3,3 кВ, 6/6,6 кВ и 10/11 кВ. Благодаря высокому японскому качеству разработки и производства, TMdrive-MVG работает и с ранее установленными и с новыми асинхронными или синхронными двигателями и соответствует основным запросам клиентов, показанным ниже:



Особенности конструкции



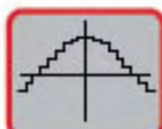
- Конструкция с запасом прочности за счет использования IGBT транзисторов на напряжение 1700В



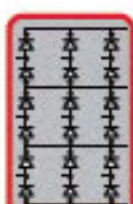
- Высокий КПД – более 97% (расчетное значение)



- Диодный выпрямитель гарантирует коэффициент мощности более 95% для типичного диапазона регулирования скорости



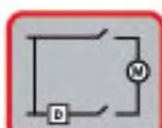
- Многоуровневая форма кривой напряжения привода подаваемого на двигатель (27 уровней для инвертора 6,6 кВ на полном размахе линейного напряжения)



- Многопульсный выпрямитель преобразователя и фазосдвигающий трансформатор:
3.3кВ: 18-пульсный 10кВ: 54-пульсный
6.6кВ: 36-пульсный 11кВ: 30-пульсный



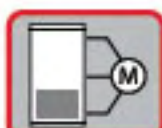
- Конструкция обеспечивает продолжение работы при перебоях в электроснабжении – до 300 мсек



- Опция синхронизированного переключения на сеть без прерывания тока двигателя (требуется дополнительное оборудование)



- Входной разделительный трансформатор встроен в конструкцию корпуса привода



- Полное выходное напряжение привода

Преимущества для клиентов

- Высоконадежное функционирование с расчетной средней наработкой на отказ привода 100000 часов (12 лет) на основе практического опыта эксплуатации обширного мирового парка установленного оборудования с технологией TMdrive-MV

- Значительное снижение потребления электроэнергии, в особенности за счет регулирования расхода/потока

- Для регулирования коэффициента мощности не требуются конденсаторы

- Не требуется ограничения эксплуатационных характеристик двигателя по изоляции обмоток или по перегреву ввиду благоприятной формы выходного напряжения привода

Обеспечивается более низкий уровень гармонических искажений, чем требуется по стандарту IEEE-519-1992 без применения фильтра гармоник

- Бесперебойная эксплуатация критически важных нагрузок

- Позволяет управлять многодвигательной системой от одного привода
- Нет бросков тока и момента двигателя при переходе двигателя на сеть

- Лучшая защита двигателя
- Упрощенная установка
- Стоимость установки меньше
- Подавление гармоник на первичной стороне

- Не требуется выходной трансформатор для согласования напряжения двигателя, снижается стоимость, уменьшаются площадь для монтажа, количество кабельных соединений и потери электроэнергии

Позволяет легко дооснащать существующие двигатели.

Внедрение надежного управления в обширные отрасли промышленности



Цементная промышленность

Модульная конструкция инвертора TMdrive-MVG со съемными ячейками упрощает монтаж, ввод в эксплуатацию и обслуживание высоковольтных приводов в цементной промышленности. При средней наработке на отказ более 100000 часов (12 лет) MWG был разработан для обеспечения надежной опоры в реализации различных применений, делающей TMdrive-MVG наилучшей альтернативой для многих специалистов, конечных пользователей, проектировщиков цементных заводов повсюду в мире, включая:

- Вентиляторы сырьевых мельниц, пылеуловителей
- Вентиляторы теплообменников, угольных мельниц
- Дробилки
- Вращающиеся печи обжига



Нефтегазовая промышленность

В нефтегазовой промышленности инверторы серии MVG можно беспрепятственно внедрить без изменения системы управления насосами с любым напряжением 3/3,3; 6/6,6; 10 или 11 кВ на выбор. Их можно подключить к уже существующим двигателям, разводке кабеля, обеспечивая отличное сопряжение при модернизации/ретрофите в таких применениях как:

- Насосы нефтеперекачки
- Газовые компрессоры
- Вентиляторы



Горнодобывающая промышленность

Точная регулировка момента – главное в управлении длинными конвейерами. Векторный алгоритм вычисления потока двигателя в серии MVG обеспечивает точность и быстродействие в соответствии с требованиями этой области применения. Использование в горнодобывающей промышленности:

- Сырьевые конвейеры
- Дробилки
- Насосы



Коммунальное хозяйство/Энергетика

Традиционные механические методы управления потока не эффективны и требуют большого обслуживания. На электростанциях серия инверторов MVG обеспечивает более надежное, точное и энергосберегающее регулирование потока, в силу исключения затрат, связанных с заслонками, задвижками или клапанами на:

- Вытяжных/нагнетательных эксгаустерах
- Нагнетателях первичного и вторичного воздуха
- Питательных насосах
- Конденсатных насосах



Металлургия

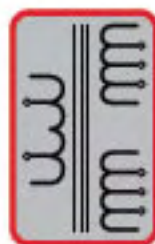
Сталелитейные заводы используют большие потоки воздуха и нуждаются в приводах MVG большой мощности для управления:

- Вентиляторами водяного газа
- Кислородно-конвертерными вентиляторами
- Вентиляторами пылеуловителей
- Доменными воздуходувками
- Насосами вспомогательных систем

Внутреннее устройство

Технология MV Drive для работы на среднем напряжении:

- Архитектура последовательно соединенных ячеек-инверторов с применением IGBT на 1700В для большей надежности и высокого КПД
- Мостовые диодные выпрямители обеспечивают работу с высоким коэффициентом мощности
- Многообмоточный трансформатор обеспечивает малые искажения во входной сети
- Модульная выдвижная конструкция силовых ячеек минимизирует время, необходимое для любого технического обслуживания



Входной трансформатор

Специальный входной трансформатор имеет вторичные обмотки со сдвигом фаз между ними для обеспечения многопульсного преобразования. Эта конструкция превосходит требования стандарта IEEE 519-1992 по искажениям входного тока.

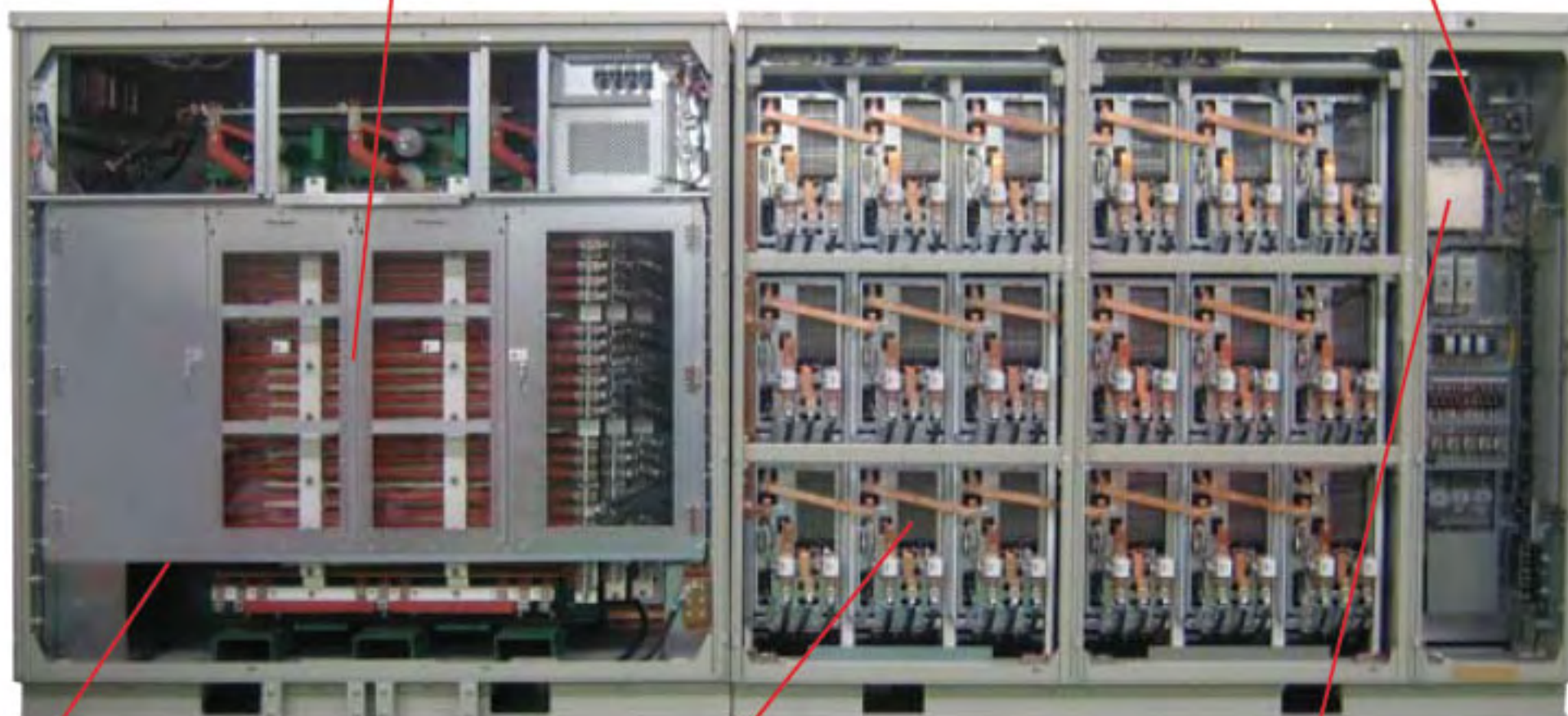


Блок ввода-вывода

Блок ввода-вывода поддерживает энкодер, входы-выходы 24В постоянного тока, входы 115 В переменного тока и аналоговые входы-выходы, стандартно. Все входы-выходы выведены на разъемный клеммный блок для удобного обслуживания, расположенный в правом отсеке шкафа.

Входные силовые цепи Доступны четыре класса по напряжению:

- 3-3,3 кВ, 3 фазы, 50/60 Гц
- 6-6,6 кВ, 3-фазы, 50/60 Гц
- 10 кВ, 3 фазы, 50/60 Гц
- 11 кВ, 3 фазы, 50/60 Гц



Воздушное охлаждение

Система принудительного воздушного охлаждения:

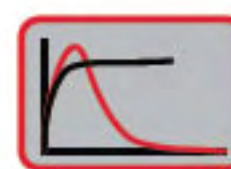
- Забор воздуха через дверцы шкафа
- Восходящий поток через ячейки-инверторы и трансформатор
- Вытяжное устройство наверху шкафа



Ячейки инверторов

Например, шесть рядов по три последовательно соединенных ячейки-инверторы, каждая из которых содержит:

- Мостовой диодный выпрямитель
- IGBT ШИМ-инвертор
- Конденсаторы звена постоянного тока
- Съёмный модуль для простоты обслуживания



Функции управления

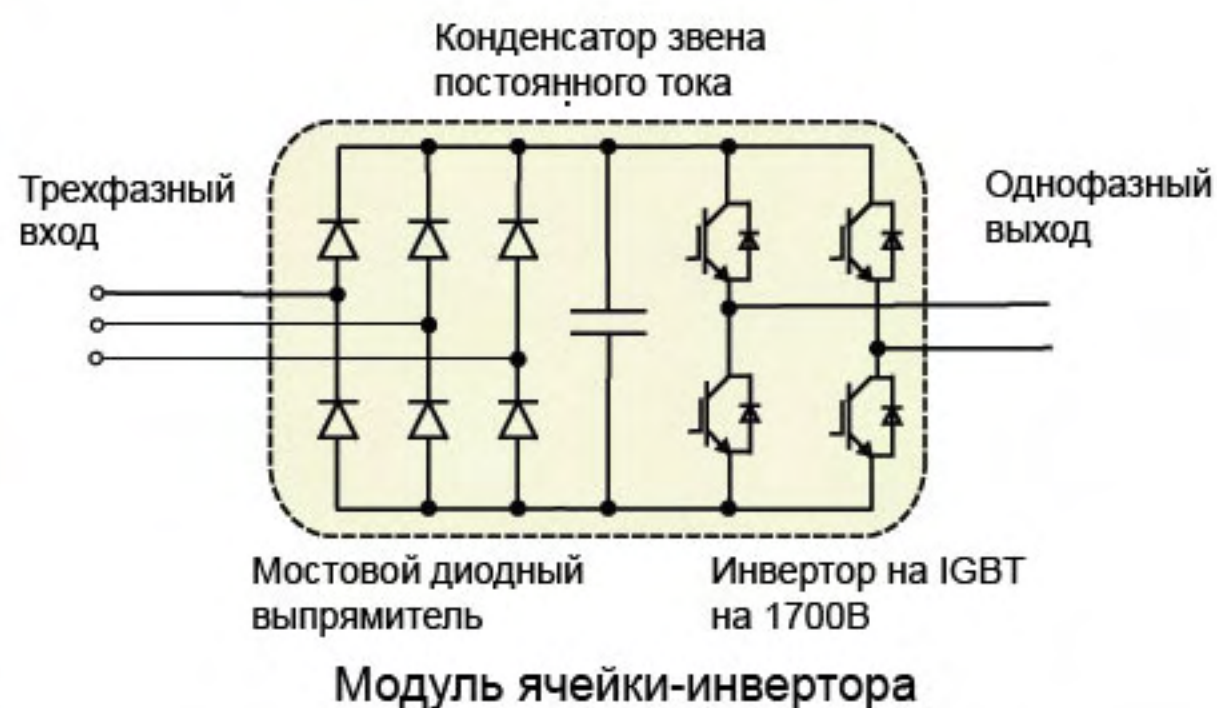
Один комплект плат управления контролирует все ячейки-инверторы. Несколько наиболее важных выполняемых панелью управления функций:

- Регулирование скорости и момента
- Управление циклом
- Преобразование сигналов ввода-вывода
- Сбор данных диагностики
- Поддержка опции интерфейса локальной сети



Выдвижные модули инвертора

Каждая ячейка инвертора содержит трехфазный диодный выпрямитель и однофазный IGBT инвертор, объединенные шиной постоянного тока. Один модуль ячейки показан на рисунке справа, ячейка выдвинута из направляющих для сервисного обслуживания. Все модули одинаковые; см. схему внизу. Среднее время восстановления привода (MTTR) не более 30 минут.



Модуль ячейки-инвертора, снятый с направляющих



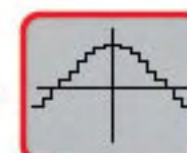
Коммутирующие приборы. Коммутирующими приборами являются IGBT транзисторы



Радиатор теплоотвода. Тепло передается от радиатора коммутирующих приборов охлаждающему воздуху



Входной предохранитель. Для защиты трехфазных входов выпрямителя

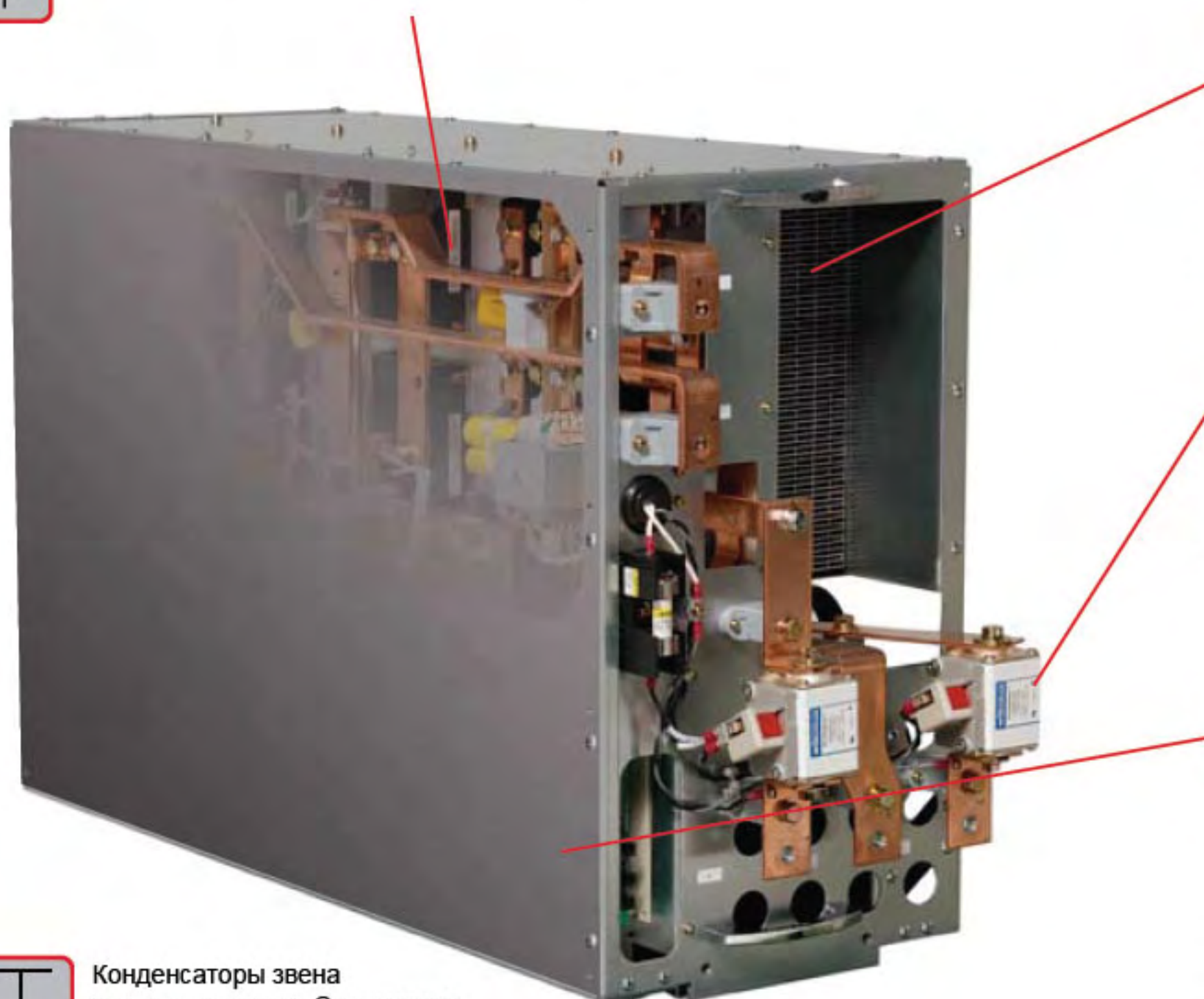


Плата управления

- Плата передает управляющий ШИМ-сигнал на управляющие затворы
- Платы прикреплены непосредственно на IGBT



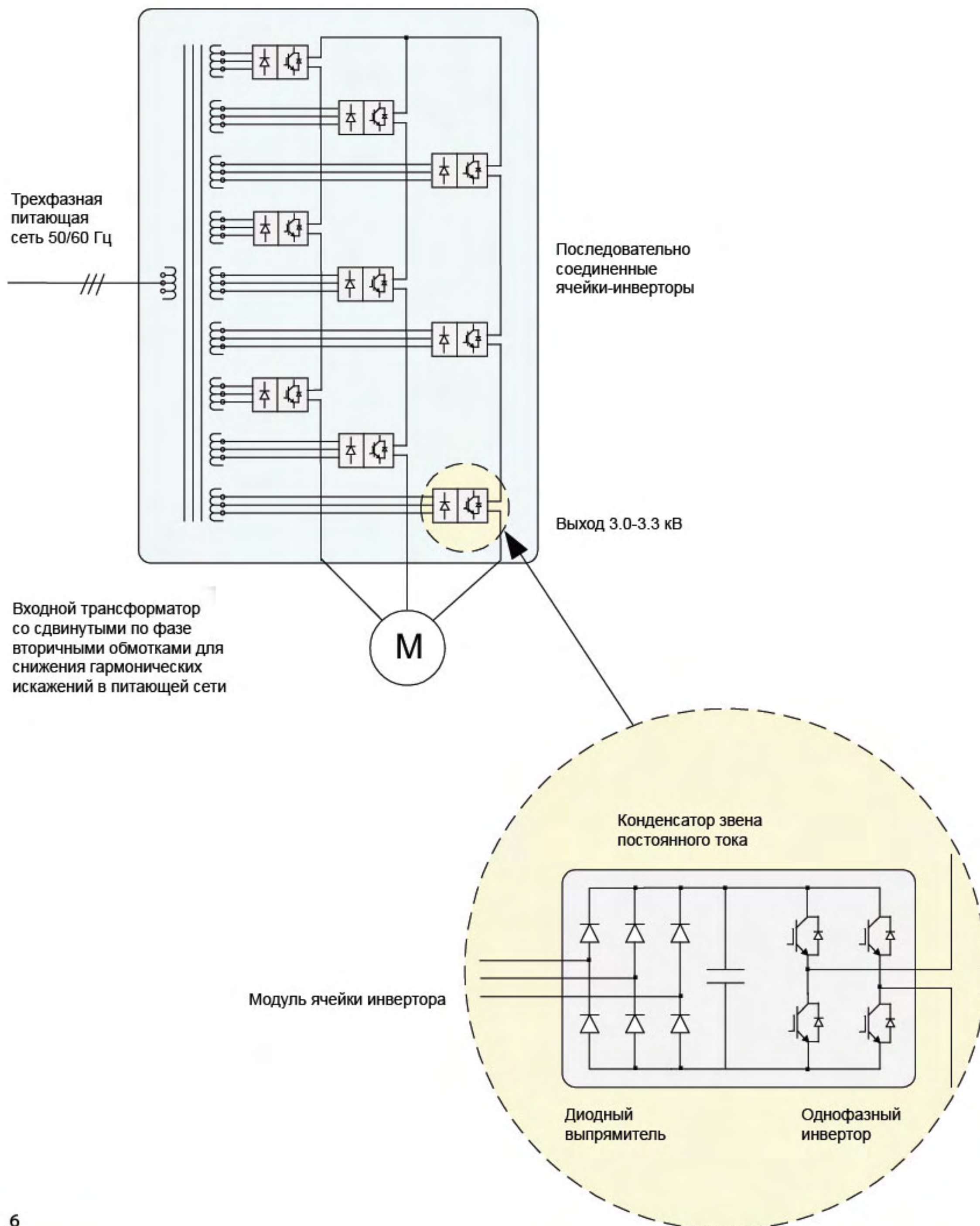
Конденсаторы звена постоянного тока. Сглаживают и поддерживают напряжение постоянного тока на инверторе (с обратной стороны модуля)



Архитектура TMdrive-MVG

Силовая схема TMdrive-MVG состоит из входного трансформатора и однофазных ячеек ШИМ-инверторов. Для 3 кВ три инверторные ячейки соединяются последовательно, формируя выход с 7 ступенями выходного напряжения.

TMdrive-MVG (класс 3 кВ)



Спецификация TMdrive-MVG

TMdrive-MVG на 3,0/3,3 кВ

Корпус	Номинальный выходной ток, А *(1)	Выходная мощность для напряжения 3,0 кВ, кВА	Выходная мощность для напряжения 3,3 кВ, кВА	Ориенти- ровочная мощность двигателя на 3,3 кВ, кВт *(2)	Ширина шкафа, мм	Высота шкафа со швеллерами, мм	Глубина шкафа, мм	Ориенти- ровочный вес, кг
I	35	180	200	160	2100	2840	900	3500
	53	270	300	225				
	70	360	400	300				
II	105	540	600	480	2200	2840	900	4200
	140	720	800	650				
III	167	860	950	780	2800	2895	1000	5600
	193	1000	1100	900				
	228	1180	1300	1000	3100	2895	1100	6800
	263	1360	1500	1225				
IV	315	1630	1800	1400	4000	2895	1100	6800
	350	1810	2000	1600	4100			7400
	385	2000	2200	1750				
	CF 665	3450	3800	3100	11800	2895	1100	Уточняется
	CF 727	3770	4150	3400				Уточняется
V	420	2180	2400	1900	4600	2895	1300	9400
	525	2720	3000	2400				
	CF 788	4090	4500	3700	12800	2895	1300	Уточняется
	CF 998	5180	5700	4600				Уточняется

Примечания:
Данные по монтажным зонам шкафа, перегрузочной способности и расчетам мощности см. стр. 10-12.
*(1) перегрузочная способность инвертора 1,25 в течение 60 сек; используйте наиболее подходящий по току двигателя габарит шкафа
*(2) ориентировочное значение мощности для шестиполусного асинхронного электродвигателя на 3,3 кВ с типовыми значениями КПД (0,94) и коэффициента мощности (0,87)
CF - это два комплекта блоков; уточните у поставщика габаритные размеры и вес
Резервные (дополнительные) охлаждающие вентиляторы увеличат высоту

Спецификация TMdrive-MVG

TMdrive-MVG на 6,0/6,6 кВ

Корпус	Номиналь-ный выходной ток, А *(3)	Выходная мощность для напряжения 6,0 кВ, кВА	Выходная мощность для напряжения 6,6 кВ, кВА	Ориентировочная мощность двигателя на 6,6 кВ, кВт *(4)	Ширина шкафа, мм	Высота шкафа со швеллерами, мм	Глубина шкафа, мм	Ориенти- ровочный вес, кг
I	35	360	400	300	3200	2840	900	4200
	53	540	600	475				
	70	720	800	650				
II	105	1090	1200	950	4200	2895	900	5800
	140	1450	1600	1300			1000	7000
III	167	1720	1900	1500	5000	2895	1000	8050
	193	2000	2200	1800	5100		1100	9200
	228	2360	2600	2000				
	263	2720	3000	2400				
IV	315	3270	3600	2900	6100	2895	1200	12000
	350	3630	4000	3200				
	385	4000	4400	3500				
	CF 595	6180	6800	5500	15800			Уточняется
	CF 665	6900	7600	6000				Уточняется
	CF 731	7590	8350	6800				Уточняется
V	420	4360	4800	3900	6300	2895	1400	15200
	473	4900	5400	4400				
	525	5450	6000	4900				
	CF 797	8270	9100	7400	16200			Уточняется
	CF 898	9320	10260	8350	16600			Уточняется
	CF 998	10360	11400	9300	16800			Уточняется

Примечания:

*(3) перегрузочная способность инвертора 1,25 в течение 60 сек; используйте наиболее подходящий по току двигателя габарит шкафа

*(4) ориентировочное значение мощности для шестиполюсного асинхронного электродвигателя на 6,6 кВ с типовыми значениями КПД (0,94) и коэффициента мощности (0,87)

CF - это два комплекта блоков; уточните у поставщика габаритные размеры и вес

Резервные (дополнительные) охлаждающие вентиляторы увеличат высоту

TMdrive-MVG на 10/11 кВ

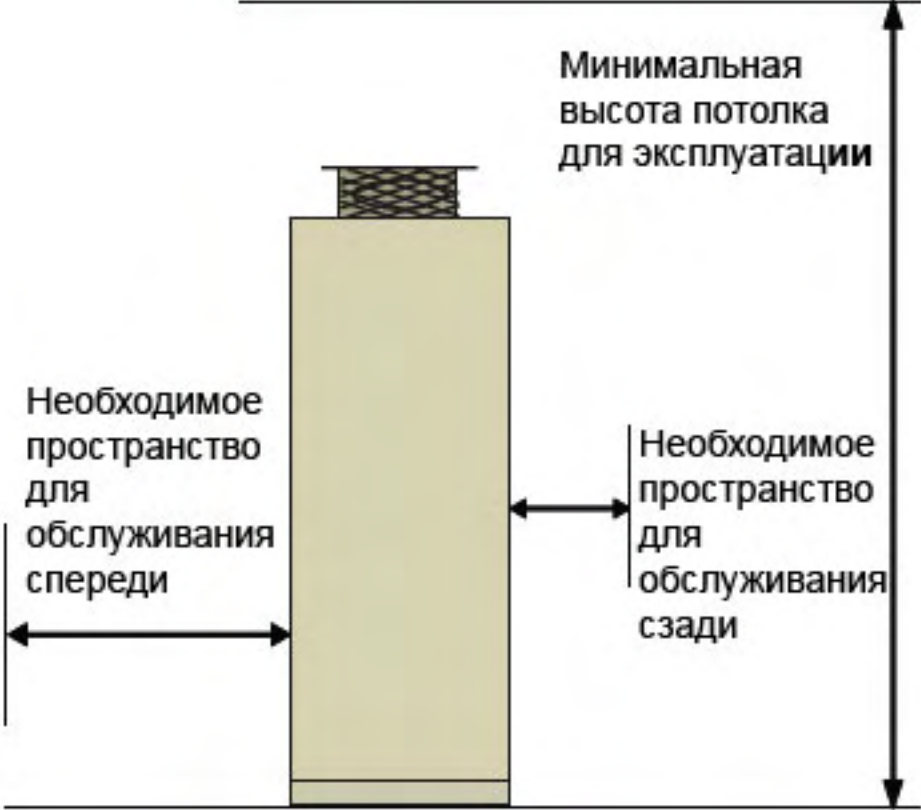
Корпус	Номиналь-ный выходной ток, А * (5)	Выходная мощность для напряжения 10,0 кВ, кВА	Выходная мощность для напряжения 11,0 кВ, кВА	Ориентировочная мощность двигателя на 11,0 кВ, кВт * (6)	Ширина шкафа, мм	Высота шкафа со швеллерами, мм	Глубина шкафа, мм	Ориенти- ровочный вес, кг
I	35	600	660	500	6500	3250	1500	9650
	53	900	990	800				
	70	1200	1320	1000				
II	87	1500	1650	1350	7300	3250	1500	12300
	105	1800	2000	1600				
	122	2100	2300	1800				
	140	2400	2640	2100				
III	162	2800	3080	2500	7700	3250	1500	18200
	191	3300	3630	3000				18500
	226	3900	4290	3500				
	263	4500	5000	4000				
V	420	7200	8000	6500	13000	3250	1500	33200
	473	8100	9000	7300				
	525	9000	10000	8000				

Примечания:
*(5) перегрузочная способность инвертора 1,25 в течение 60 сек; используйте наиболее подходящий по току двигателя габарит шкафа
*(6) ориентировочное значение мощности для шестиполюсного асинхронного электродвигателя на 11 кВ с типовыми значениями КПД (0,94) и коэффициента мощности (0,87)
Резервные (дополнительные) охлаждающие вентиляторы увеличат высоту

Спецификация TМdrive-MVG

Минимальные расстояния от шкафа для технического обслуживания

Привод	Корпус	Мощность	Расстояние до передней плоскости шкафа	Расстояние до задней плоскости шкафа	Высота потолка
3,0/3,3 кВ	I	400 кВА	1600 мм	10 мм	3075
	II	800 кВА	1600 мм	10 мм	
	III	1500 кВА	1700 мм	10 мм	3100
	IV	2200 кВА	1700 мм	10 мм	
	V	3000 кВА	1900 мм	10 мм	
6,0/6,6 кВ	I	800 кВА	1600 мм	10 мм	3075
	II	1600 кВА	1600 мм	10 мм	
	III	3000 кВА	1700 мм	10 мм	3100
	IV	4400 кВА	1700 мм	10 мм	
	V	6000 кВА	1900 мм	10 мм	
10/11 кВ	I	1320 кВА	1800 мм	600 мм	3550
	II	2640 кВА	1800 мм	600 мм	
	IV	5000 кВА	1900 мм	600 мм	
	V	10000 кВА	2000 мм	600 мм	



Примечания:

1. Мощность инвертора кВА = (Мощность на валу двигателя) / (Коэффициент мощности двигателя x КПД двигателя)
Ток фазы = (Мощность инвертора кВА) x (1000) / (1.732) x (U линейное двигателя)
 - Коэффициент мощности двигателя – 0,87, КПД двигателя – 0,94, температура окружающей среды от 0 до 40°C.
 - Номинальные значения приведены для нагрузок с переменным моментом (промышленные вентиляторы и насосы).
 - Высота над уровнем моря – не более 1000м.
 - Размеры до верхней точки охлаждающих вентиляторов для нерезервированных вентиляторов.
2. Можно отдельно установить опциональную цепь байпаса.
3. Резервные/дополнительные охлаждающие вентиляторы – опция; их наличие увеличивает общую высоту шкафа.

4. Доступ для обслуживания сзади необходим только для приводов на 10/11 кВ.
5. Подвод питающего кабеля и кабеля на двигатель – снизу; подвод сверху – опция.
6. Воздух забирается через фильтры, расположенные на дверях шкафа, и выводится через верх.
7. Доступны следующие опции: охлаждающие вентиляторы двигателя и управление к ним, нагреватели для шкафа, байпас силовой цепи с системой управления и фильтром dU/dt, ячейки высоковольтного ввода, управление синхронным двигателем, безударное переключение на сеть и обратно.
8. Для оптимального расчета охлаждающего оборудования, принимайте тепловые потери в размере 3кВт на каждые 75 кВт выходной мощности.
9. Шкафы закреплены на опорном цоколе и отгружаются в таком виде.

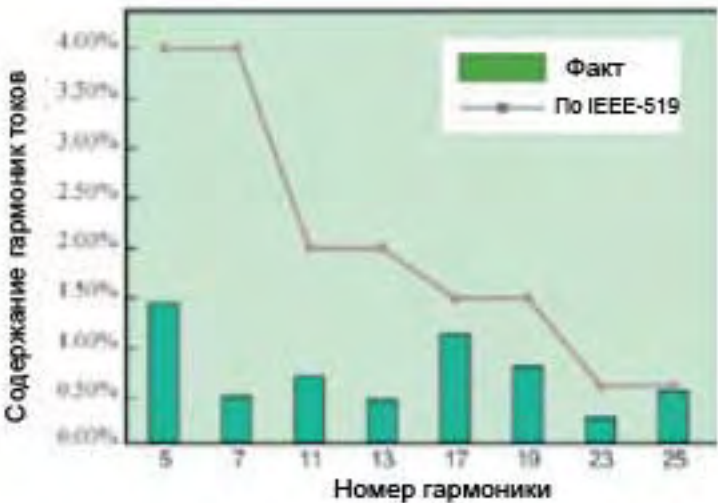
Особенности TMdrive-MVG

Инвертор с чистой синусоидой

За счет применения многообмоточного входного трансформатора TMdrive-MVG имеет многопульсный выпрямитель и превосходит требования стандарта IEEE-519 (1992). Это позволяет снизить гармонические искажения тока в питающей сети и защищает другое оборудование на промышленном объекте. Гармонический состав токов, измеренный на реальной нагрузке в сопоставлении с требованиями стандарта IEEE-519 представлен на диаграмме справа.



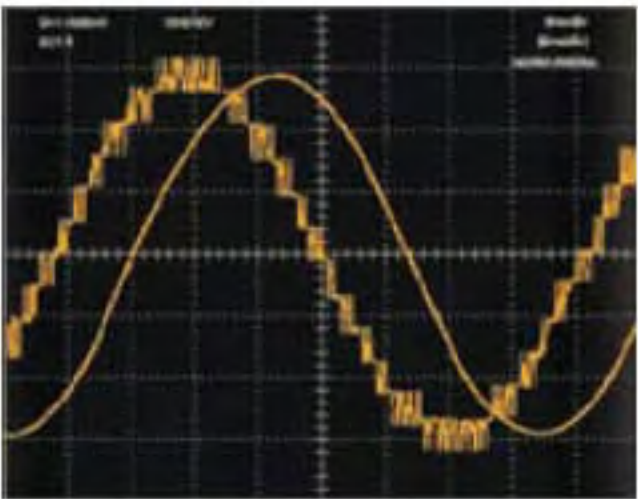
Типичная форма кривой входного тока и напряжения



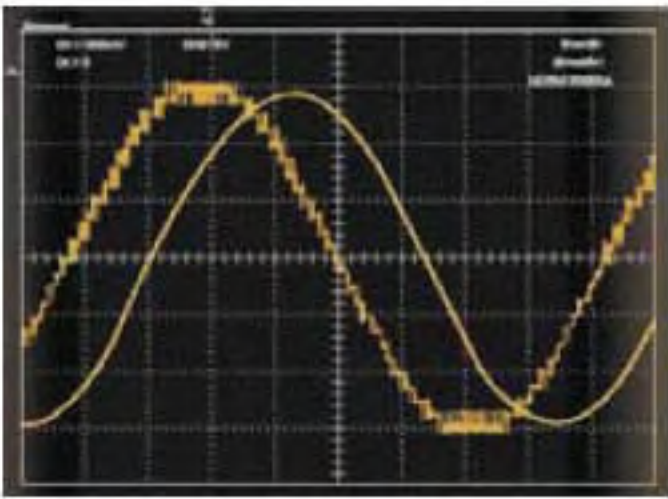
Типичное распределение гармоник входного тока для 18-пульсной схемы

Чистая синусоида на выходе

Как результат применения многоуровневого ШИМ-регулирования, форма кривой выходного напряжения и тока близка к чистой синусоиде, а тепловые потери, вызванные гармониками, весьма незначительны. Сверх того, гармонические токи в двигателе сведены к минимуму, поэтому пульсации момента на выходном валу малы, и очень мала вероятность резонансных крутильных колебаний нагрузки.



Форма выходного тока и напряжения для привода на 3 кВ



Форма выходного тока и напряжения для привода на 6 кВ

Более высокий КПД, чем у традиционных приводов

Заводские испытания на реальную нагрузку показывают, что КПД привода составляет приблизительно 97% (расчетное значение). Высокий КПД является результатом:

- Меньшего количества полупроводниковых приборов за счет использования IGBT на напряжение 1700В
- Снижения частоты переключений при многоуровневом ШИМ управлении, что уменьшает потери на переключение каждого IGBT транзистора
- Прямого подключения высоковольтного двигателя без выходного трансформатора

Пример: Привод 6,6 кВ 6000кВА, 50 Гц			
Ток	100%	75%	50%
КПД	97.1%	97.2%	97.5%
За исключением потребления на управление и собственные нужды			

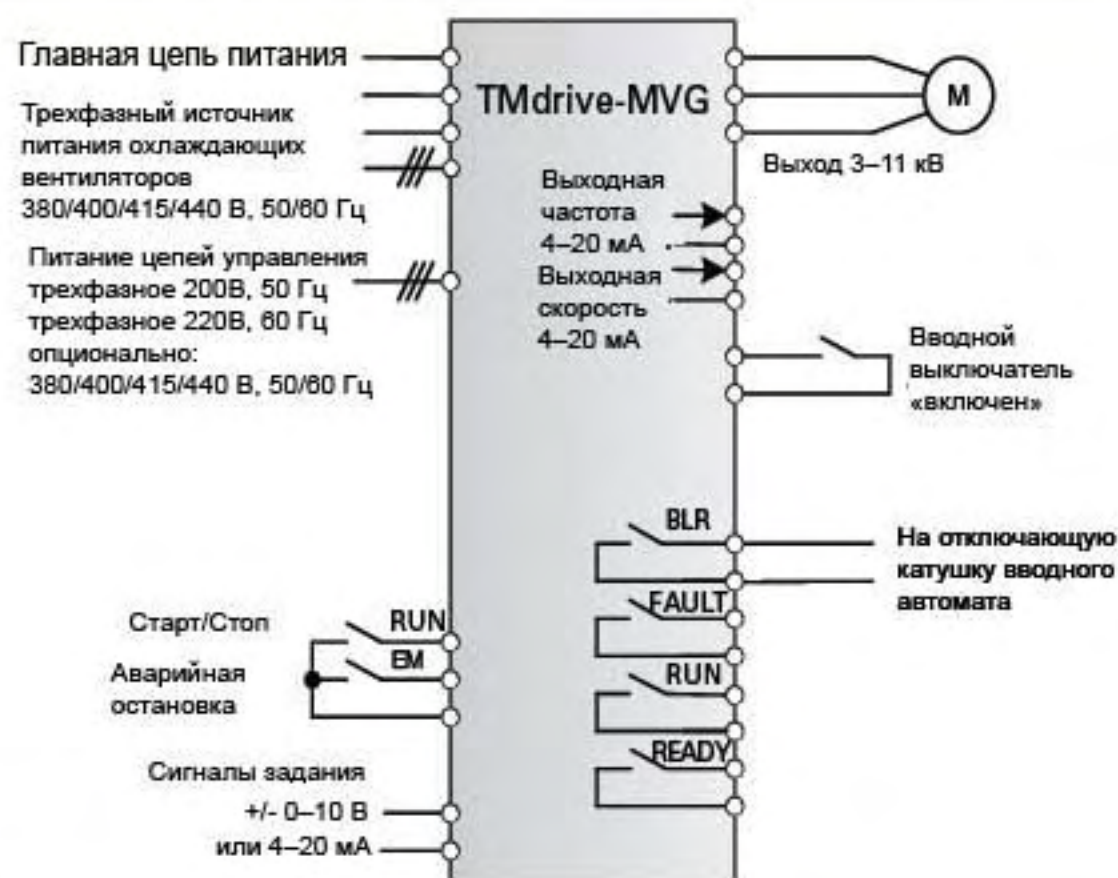
Высокий входной коэффициент мощности

Каждая ячейка инвертора имеет диодный мостовой выпрямитель. В результате входной коэффициент мощности превышает 95% во всем диапазоне рабочих частот вращения, даже при управлении многополюсным асинхронным двигателем с низким коэффициентом мощности. При столь высоком коэффициенте мощности не требуется конденсатор для повышения коэффициента мощности.

Коэффициент мощности в % (*)– интерполированное значение		Процент от максимальной скорости и запаздывающий коэффициент мощности, %				
		20	40	60	80	100
Процент от полной нагрузки	20	94.7%	95.5%	*95.6%	*95.7%	95.8%
	40		96.6%	96.7%	*96.4%	96.2%
	60			96.3%	96.4%	96.4%
	80				96.1%	96.8%
	100					97.1%
Примеры измеренного коэффициента мощности						

Унифицированная система управления для снижения затрат на протяжении жизненного цикла изделия

Стандартные подключения



Входы/выходы

Назначение цепей	Спецификации
Аналоговые входы	Два настраиваемых ± 10 В или 4–20 мА, различные
Аналоговые выходы	Четыре настраиваемых 8 бит, ± 10 В, 10 мА
Цифровые входы (настраиваемые)	Два: 24–110 В DC или 48–120 В AC Шесть: 24 В DC
Цифровые выходы	Шесть с открытым коллектором 24 В DC, 50 мА
Вход датчика скорости (энкодера)	Импульсный датчик с высоким разрешением, 10 кГц, 5 или 15 В дифференциальный вход, два канала со сдвигом 90°, с нулевой меткой
Интерфейсы связи (опции)	Profibus-DP, ISBus, DeviceNet™, TOSLINE™-S20, или Modbus RTU
Датчики температуры двигателя	Точная обратная связь по температуре двигателя: платиновый резистор 1 кОм или платиновый 100 Ом (используется аналоговый вход с нормированием сигнала)

Индикация и диагностика

	Спецификации
Настройка ПЭВМ	Навигатор настроек системы управления электропривода, местный и удаленный контроль, динамические блочные диаграммы, динамическое отображение реальных процессов с размещением в буфере записи, диагностика отказов, мастер ввода в эксплуатацию и мастер настройки регуляторов. Ethernet 10 Мбит прямой связи или многоканальный, каждый электропривод имеет свой уникальный IP адрес
Клавиатура и дисплей	ЖКИ с задней подсветкой, динамические дисплеи: - редактирования параметров - четыре настраиваемых гистограммы - регулирование электропривода
Измерительные интерфейсы	Два аналоговых выхода предназначены для обратной связи по току двигателя, плюс пять аналоговых выходов, которые могут использоваться для отображения параметров внешних данных записей и расчетов

Дополнительные характеристики

Питающая сеть и уровень гармоник

- трехфазная сеть напряжением до 11 кВ $+10\%/-10\%$
- допустимы провалы сети до 25% без отключения привода допускается полная потеря питания в течение 300 мсек
- допускается перегрузка привода 125% в течение 60 сек, иное по запросу.
- частота сети 50 Гц или 60 Гц, $\pm 5\%$
- коэффициент мощности привода (PF): отстающий 0,95
- реальное значение PF: выше 0,95 отстающего в диапазоне скорости 40-100%
- уровень гармоник ниже установленного стандартом IEEE 519-1992, без фильтров
- нижний подвод кабеля

Тип выпрямителя

- питаемый от сети переменного тока диодный многопульсный с использованием фазосдвигающего трансформатора

Трансформатор

- трансформатор сухого типа
- с воздушным охлаждением
- многообмоточный на стороне низкого напряжения

Инвертор

- многоуровневые ячейки инвертора соединенные:
 - по три последовательно в инверторе на 3,3 кВ
 - по шесть последовательно в инверторе на 6,6 кВ
 - по девять последовательно в инверторе на 10 кВ
 - по десять последовательно в инверторе на 11 кВ
- 0-66 Гц
- до 120 Гц, опция для привода на 3/3,3 кВ и 6/6,6 кВ
- для 10/11 кВ максимальная частота - 72 Гц
- многоуровневая форма волны на выходе благоприятная для двигателя

Действующие стандарты

- IEC61800-4, JIS, JEC, JEM

Управление

- энергонезависимая память параметров и данных о неисправностях
- управление векторное с датчиком или без датчика скорости, или U/f
- рассчитано на безостановочную работу при исчезновении напряжения сети до 300 мс
- опция синхронизированного перехода на сеть
- опция для работы с синхронным двигателем

Точность и быстродействие при векторном управлении

- максимальная полоса пропускания контура скорости: 20 рад/сек
- поддержание скорости в бездатчиковом варианте $\pm 0,5\%$
- полоса пропускания контура регулирования активной составляющей тока: 500 рад/сек
- поддержание момента: $\pm 3\%$ при наличии температурного датчика, $\pm 10\%$ без датчика

Основные защитные функции

- перегрузка инвертора по току, перенапряжение
- пониженное напряжение, потеря напряжения
- замыкание на землю двигателя
- перегрузка двигателя
- неисправность охлаждающего вентилятора
- перегрев
- ошибка процессора

Механические характеристики

Окружающая среда и характеристики

- температура: от 0°C до +40°C
- влажность: не более 85%, без конденсации
- высота над уровнем моря: до 1000 м
- питание вентиляторов: 380/400/440 В, трехфазное, 50 Гц или 60 Гц

Охлаждение

- принудительное воздушное с вентиляторами на крыше

Уровень звука

- приблизительно 76-83 dB(A), на расстоянии 1 м от корпуса

Корпус

- IP30 за исключением отверстий на вентиляторах (IEC 60529)
- цвет: Munsell 5Y7/1 (Опции: ANSI 61 серый, RAL7032 и др.)

Управление приводом/ двигателем

Панель оператора

Многофункциональный дисплей

- ЖКИ с подсветкой имеющий большой угол обзора и продолжительный срок службы
- Гистограммы, графика, меню и цифровая индикация объединены для компактного отображения информации о состоянии, что обычно исключает потребность в традиционных аналоговых измерительных приборах.

Порт RJ-45 Ethernet используется для подключения местного пульта управления (комплект инструментальных средств)



Легкие для понимания кнопки навигации позволяют осуществить быстрый доступ к информации без обращения к компьютерному инструментарию

Переключение на местное управление оборудованием с клавиатуры

Кнопка блокировки, отключающая привод

Измерительный интерфейс

- Два аналоговых выхода предназначены для обратной связи по току двигателя
- Пять аналоговых выходов для отображения переменных для внешней регистрации и анализа данных

Группа элементов изображения	Символ	Индикация состояния
Контрольное сообщение	♥	Связь нормальная
	♥	Ошибки связи
Режим управления	L	Местный режим
	R	Дистанционный режим
	T	Тестовый режим
Отображение неисправности	Иконка отсутствует	Привод исправен
	!	Сигнал тревоги
	! Мигает	Аварийное отключение
Индикация вращения	F	Вращение вперед
	R	Обратное вращение
Ход	⊗	Привод не готов
	⊖	Привод не вращается
	⤵	Движение привода вперед
	⤴	Движение привода назад

Многоязычная панель – Опциональный интерфейс оператора (см. ниже)

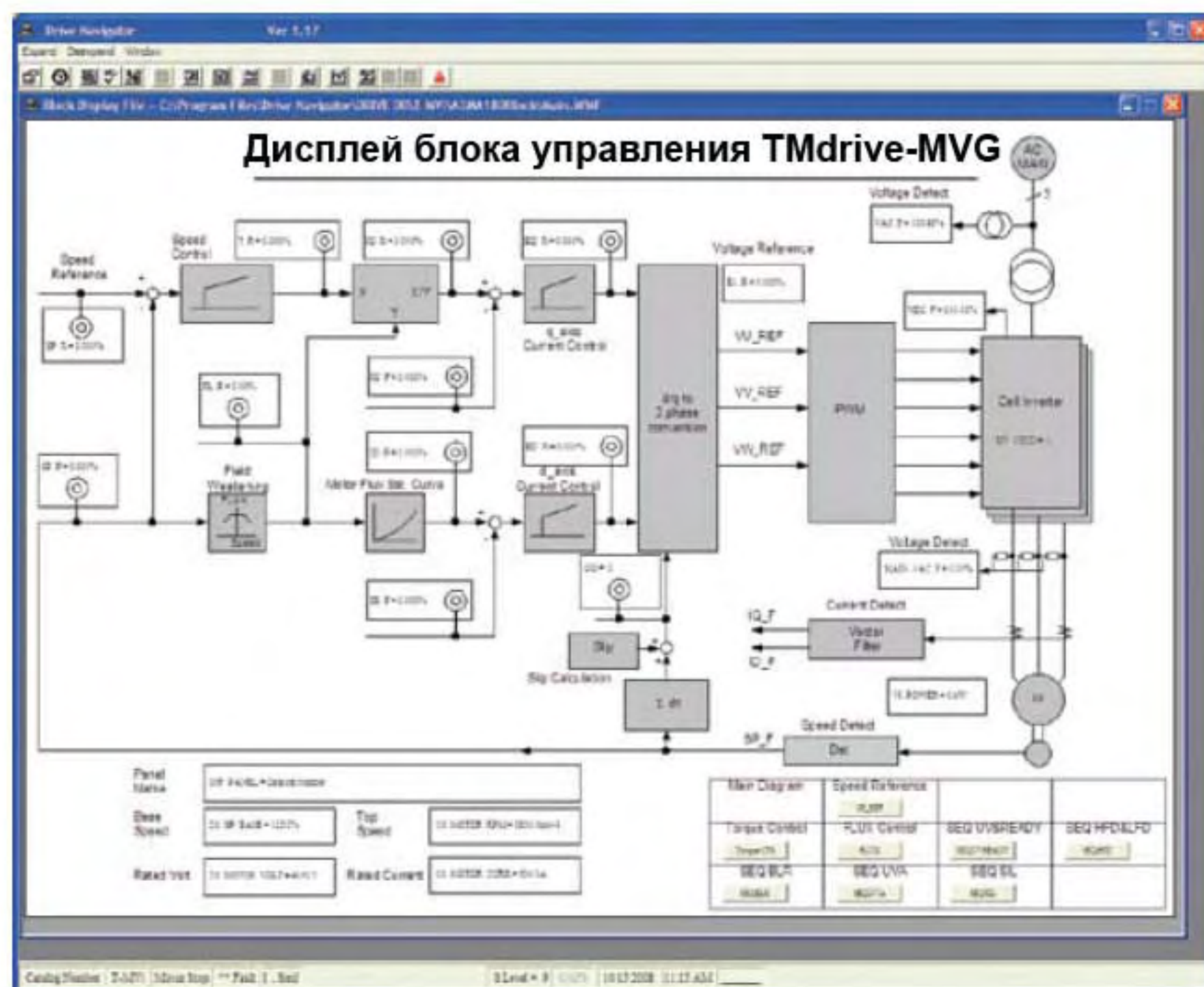


Опциональная многоязычная панель представляет собой дисплей с сенсорным экраном, который имеет те же самые функции, что и стандартная панель оператора. Здесь изображен вариант на китайском языке. Основные характеристики:

- 5,7 дюймовый (145 мм) цветной жидкокристаллический дисплей
- Выбор языка, сенсорное переключение:
 - Английский
 - Французский
 - Японский
 - Португальский
 - Китайский
 - Итальянский
 - Русский
 - Корейский
 - Испанский

- Связь с приводом по Ethernet, контакты аналоговых сигналов, кнопка блокировки и светодиодные индикаторы состояния устанавливаются отдельно

Навигатор привода – конфигурация, контроль и анализ



Блок-схема привода в реальном времени

Конфигурирование привода

Все приводы семейства TMdrive сконфигурированы и введены в эксплуатацию с использованием навигатора привода на основе системы Windows. Интеллектуальный мастер настройки проводит пользователя через требуемые этапы. Включены также блок-схемы в реальном времени, высоко-интегрированная помощь и эффективная диагностика. Несколько электроприводов могут быть объединены с использованием связи Ethernet. Включенный дисплей блока управления (рис. слева) показывает функции управления главного привода вместе со значениями важных параметров в реальном времени. Функции навигатора включают в себя:

- Контроль параметров (уставок)
- Загрузка и сохранение файла параметров
- Изменение параметра
- Сравнение файлов параметров

Функции поддержки

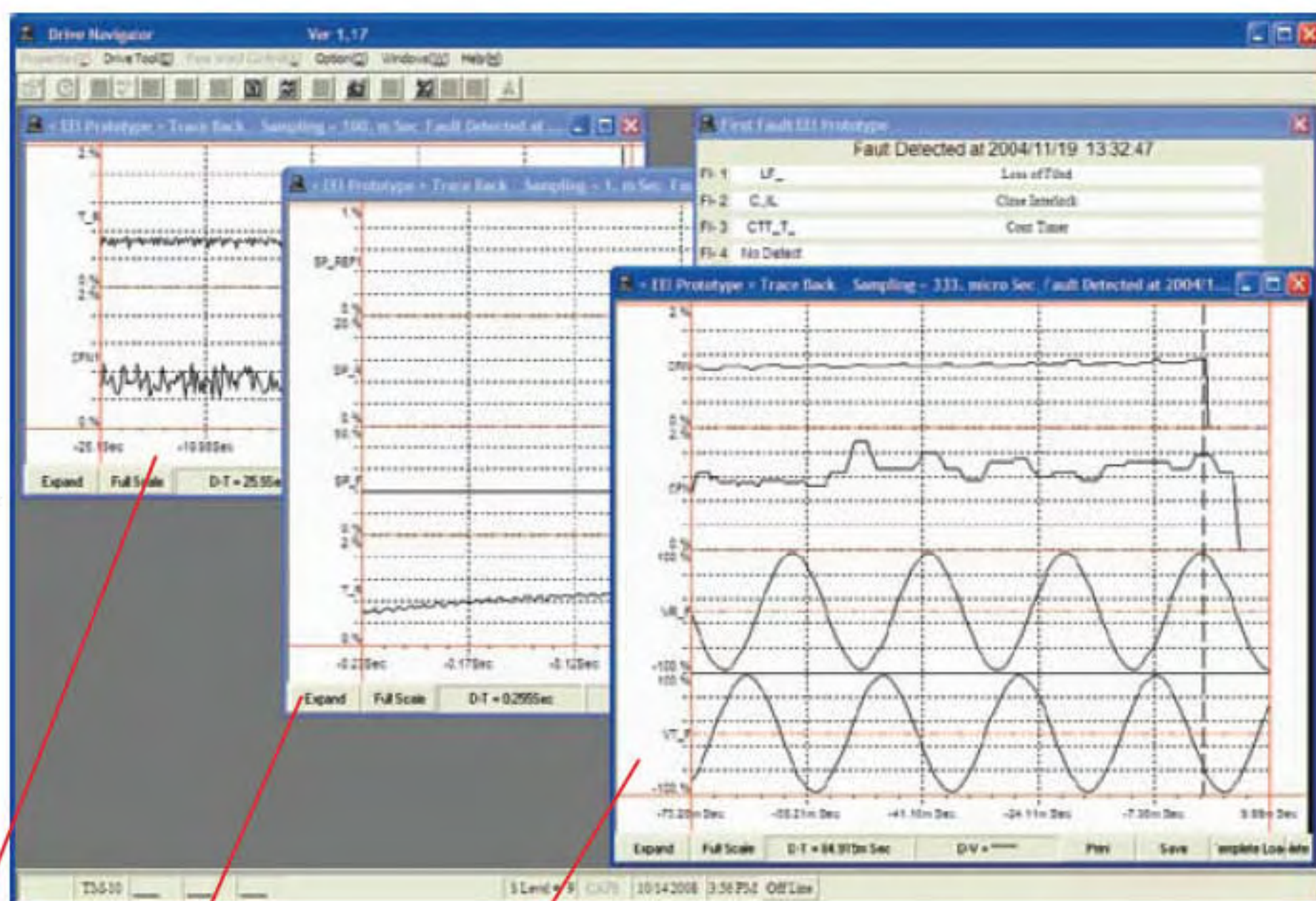
- Дисплей блока управления
- Функция моментального снимка
- Тестирование переходной характеристики
- Дисплей амплитудно-частотной характеристики

Выявление неисправностей привода

Данный экран показывает первую неисправность привода и показывает избранные диаграммы трендов в качестве помощи для выявления причины. Наиболее быстрая диаграмма трендов отображает четыре переменных параметра, опрашиваемых с периодичностью 333 микросекунды. Две другие более медленно появляющиеся диаграммы опрашиваются с периодичностью 1 миллисекунда и 100 миллисекунд.

Доступные функции поиска неисправностей:

- Индикация первой неисправности
- Индикация подготовки к эксплуатации
- Прослеживание неисправности
- Журнал неисправностей
- Отображение истории неисправности
- Учебник он-лайн



Замер с периодичностью 100 мсек

Замер с периодичностью 1 мсек

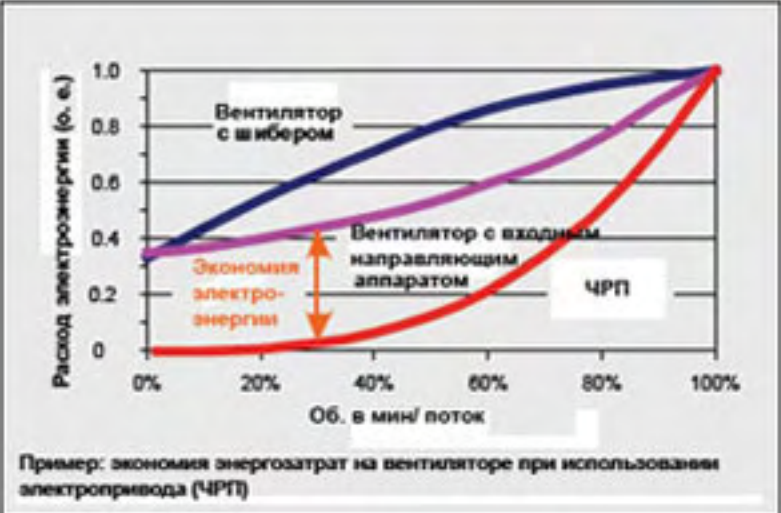
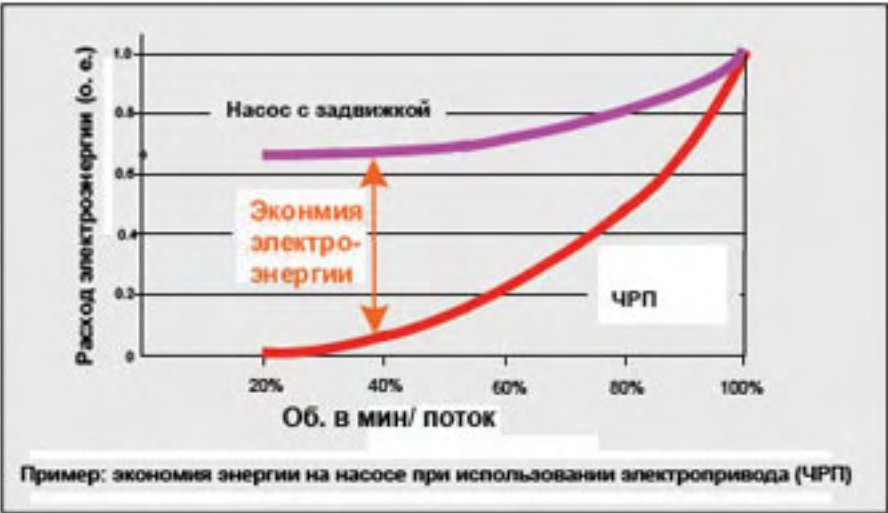
Замер с периодичностью 333 мсек

Расчеты окупаемости энергосбережения

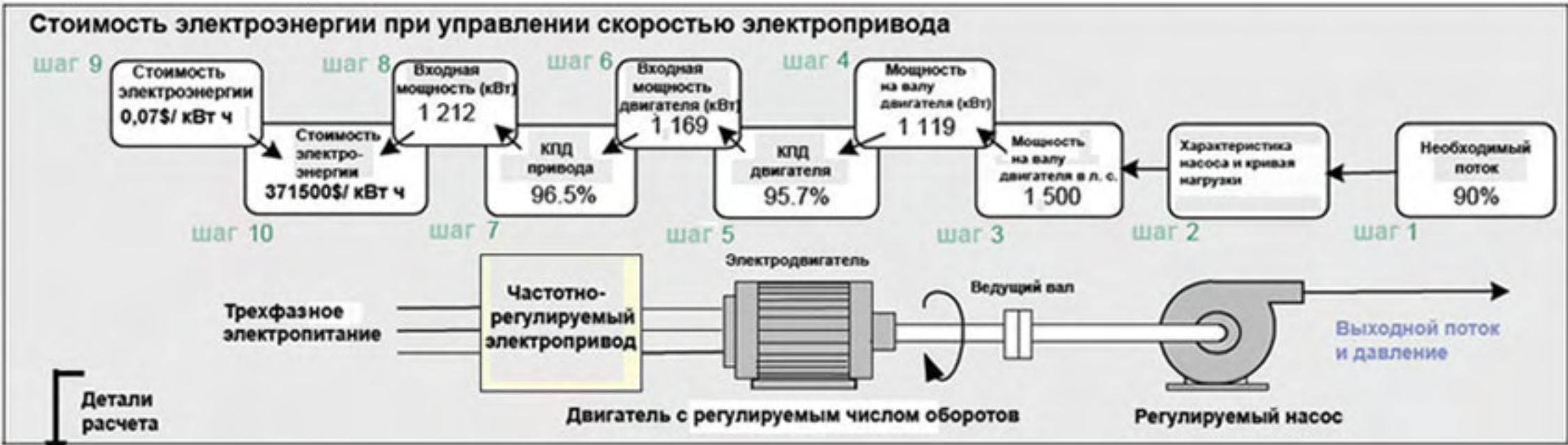
Замена механических устройств управления скоростью на частотно-регулируемый привод обычно сопровождается значительным энергосбережением и плюс к этому снижением затрат на техническое обслуживание. В данном приложении показывается, как можно рассчитать экономию энергии, это делается следующим образом:

- 1. Считаем стоимость электроэнергии, потребляемой системой управления скоростью с электрическим приводом.
- 2. Считаем стоимость электроэнергии, потребляемой механической системой управления скоростью.

Разница составляет **экономию затрат на электроэнергию**. Ниже представлены типичные кривые потребления энергии для насосов и вентиляторов.

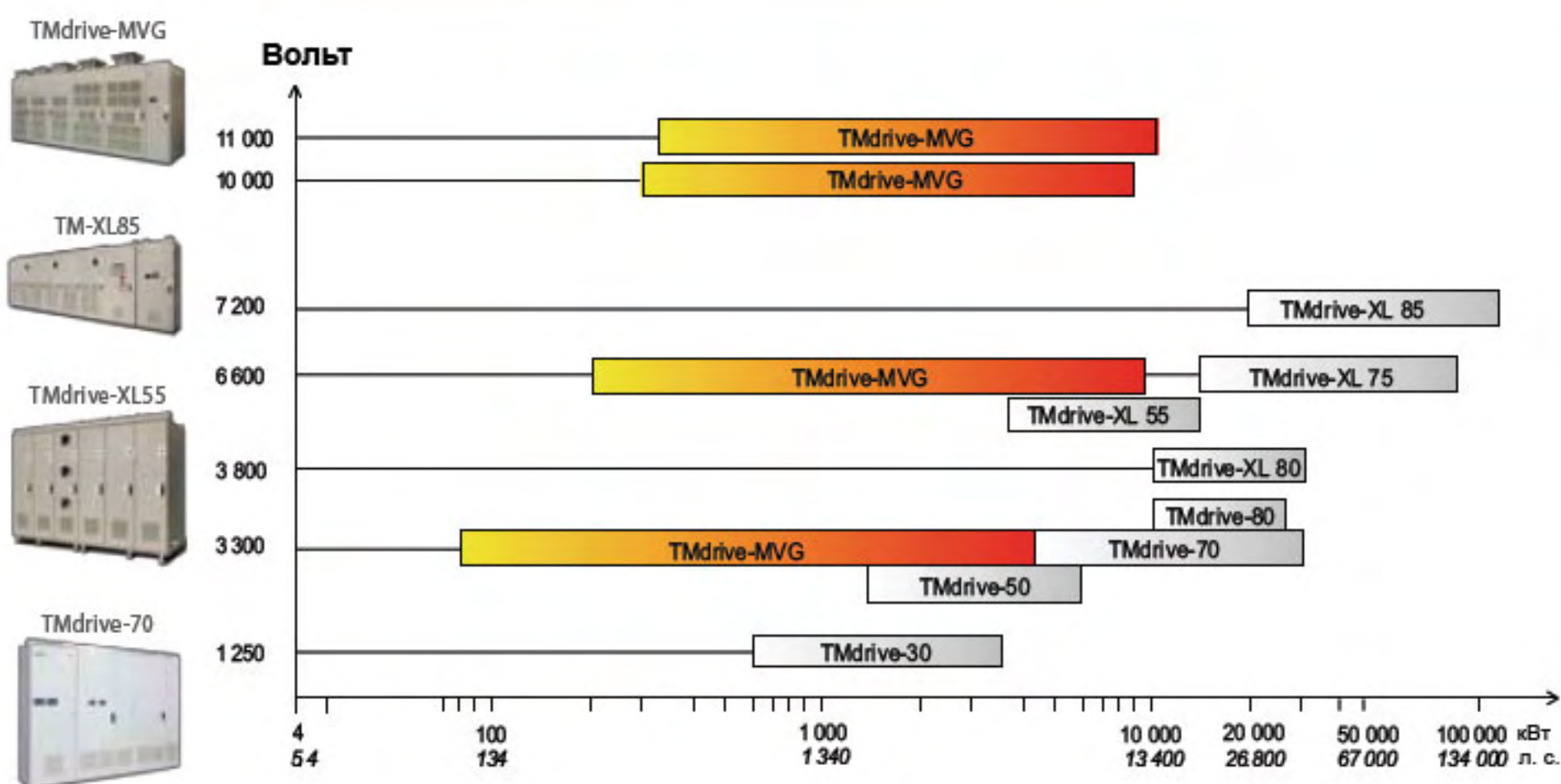


Ниже дается пример расчета стоимости энергии для насосов, управляемых двигателем с электрическим приводом. Расчет для механической системы является аналогичным, и он описан ниже. Так как потребление энергии меняется в зависимости от скорости и потока, вам нужна таблица с характеристиками нагрузки, которая отражает количество часов при работе с различными потоками. Смотрите приведенные ниже примеры.



Шаг 1	Выберите необходимый выходной поток, например, 90%, и количество часов/ дней для этого потока, например, 12.	Характеристическая диаграмма и кривая нагрузки насоса		Наложите кривую давление/поток нагрузки на диаграмму насоса и найдите входную мощность на валу двигателя в лошадиных силах на потоке 90% (точка В). Вам нужна диаграмма нагрузки. См. пример ниже.												
Шаг 2	Получите характеристическую диаграмму регулируемого насоса и кривую давление/поток нагрузки, определяющую гидравлическое сопротивление процесса. Найдите входную мощность насоса.			Входная мощность насоса при числе оборотов N2 равна 1500 л. с. в точке В, поток 90%.												
Шаг 3				Суточная диаграмма нагрузки (пример)												
				<table><tr><td>Работа часы/ день</td><td>5</td><td>12</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Поток в процентах</td><td>100%</td><td>90%</td><td>80%</td><td>70%</td><td>60%</td></tr></table>	Работа часы/ день	5	12	5	1	1	Поток в процентах	100%	90%	80%	70%	60%
Работа часы/ день	5	12	5	1	1											
Поток в процентах	100%	90%	80%	70%	60%											
Шаг 4	Конвертируйте входную мощность на валу двигателя в лошадиных силах в мощность в кВт	Конвертирование: Мощность в лошадиных силах x 0,746 = кВт	Мощность на валу в киловаттах = 1500 л. с. x 0,746 = 1119 кВт													
Шаг 5	Учтите КПД электродвигателя	Пример: КПД асинхронного электродвигателя 95,7% согласно спецификациям производителя (находите для заданной скорости об/мин)	Входная мощность двигателя = 1119 кВт/ 0,957 = 1169 кВт													
Шаг 6			Входная мощность электропривода = 1169 кВт/0,965 = 1212 кВт													
Шаг 7	Учтите КПД частотно-регулируемого привода	Пример: КПД электропривода согласно спецификациям производителя составляет 96,5% (найдите для заданной скорости об/мин)	Входная мощность электропривода = 1212 кВт/0,965 = 1212 кВт													
Шаг 8			Стоимость электроэнергии = 1212 кВт x 0,07 \$ (кВт ч) x 12 ч (в день) x 365 дней в году = 371500\$ в год. (Повторите расчет для других потоков по суточной диаграмме нагрузки и всей стоимости в целом).													
Шаг 9	Подсчитайте стоимость электроэнергии	Пример: Стоимость энергии = 0,07\$/ кВт ч. Рассчитайте стоимость для количества часов на данном потоке согласно диаграмме нагрузки; в данном примере это составляет 12 часов в день.														
Шаг 10																

Приводы TMEiC можно купить по всему миру



TMEiC

Представительства компании во всем мире:

Япония

Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial
Systems Corporation
Mita 43 MT Bldg.
13-16 Mita 3 chome, Minato-ku, Tokyo
108-0073 Japan
Тел.: +81-3-5444-3828
Факс: +81-3-5444-3820
Интернет: www.tmeic.co.jp/global/index.html

США

TM GE Automation Systems, LLC (USA)
Офис: 1325 Electric Road, Suite 200
Roanoke, VA, United States 24018
Почтовый адрес: 2060 Cook Drive
Salem, VA, United States 24153
Тел.: +1-540-283-2000
Факс: +1-540-283-2001
Web: www.tmeicge.com

Филиал компании в Индии

TM GE Automation Systems International LLC
India Branch Office
Тел.: +91 40 4434 0000

Китай, Шанхай

Shanghai TMEiC Electric Drive Technology Co.
Rm 2901, Shanghaimeit, 2299 Yan'An Rd. (W),
Changning District, Shanghai 200336, P.R. China
Тел.: +86 21 62360588 доб. 717
Факс: +86 21 64413019

Сингапур

TMEiC Asia Company Limited
152 Beach Road #16-00 Gateway East, Singapore 189721
Тел.: +65 6292 7226
Факс: +65 6292 0817

Россия

ОАО «СПИК СЗМА»
Российская Федерация, 199155
г. Санкт-Петербург, пер. Каховского, д. 10
Тел. +7 (812) 350-78-79
Факс +7 (812) 350-11-13
Email: info@szma.com
Интернет: <http://www.szma.com>
<http://www.tosma.ru>

Китай, Пекин

Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial
Systems (Beijing) Corp.
21/F., Building B, In.do Mansion
48 Zhichunlu A, Haidian District,
Beijing 100098, PRC
Тел.: +86 10 5873-2277
Факс: +86 10 5873-2208
Email: sales@tmeic-cn.com

Великобритания

TMEiC Europe Limited
Albany House, 71-79 Station Road
West Drayton, Middlesex, United Kingdom
UB7 7LT
Тел.: +44 870 950 7212
Факс: +44 870 950 7221
Email: info@tmeic.eu
Интернет: www.tmge.com

Германия

Тел.: +49 699 819 4722

Италия

Тел.: +39 80 5046190

Польша

Тел.: +48 12 432 3400

TMdrive - это торговая марка корпорации Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corporation.
Все другие упомянутые марки изделий являются зарегистрированными торговыми марками и/или торговыми марками их аффилированных компаний.
Все спецификации в данном документе могут быть изменены без уведомления. Представленный буклет может быть изменен без уведомления и без обязательств перед читателем или TMEiC, и служит исключительно для информационных целей. TMEiC не принимает, не подразумевает принятие на себя ответственности по отношению к пользователю предоставленной информации.
TMEiC предоставляет информацию здесь как она есть и без гарантий любого рода, выраженных или подразумеваемых, включая, но не ограничиваясь любой подразумеваемой предписанной законом гарантии годности для продажи или пригодности для каких-либо конкретных целей. Данный буклет не является подразумеваемым или явно выраженным контрактом.