



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ МТ

- МТ1000 / МТ2000 380-690В, 160-5600кВт
- МТ3000 3300В, 5-40МВт
- МТ5000 6000-10000В, 1-90МВт



НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ:

Преобразователь частоты MT1000/MT2000	4
Как выбрать привод MT1000/MT2000	10
Модульный преобразователь частоты MT1000/MT2000. Характеристики	11
Одиночные приводы MT1000/MT2000	13
Технические данные	14
Габаритные размеры	16
Многодвигательные приводы MT1000/MT2000	19
Технические данные	20
Габаритные размеры	23
Сетевые инверторы	26
Характеристики	27
Технические данные	28
Сервисное ПО	29
Базовые модули	30
Опции и запасные части	33
Варианты применений	36
Средневольтный преобразователь частоты MT3000	39
Высоковольтный преобразователь частоты MT5000	44

ВВЕДЕНИЕ

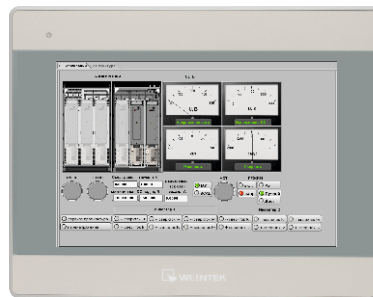
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ MT1000/MT2000

Преобразователи частоты низковольтные серий MT1000 и MT2000 применяются для регулирования частоты вращения:

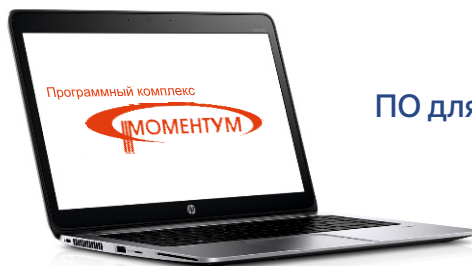
- асинхронных;
- синхронных;
- синхронно-реактивных электродвигателей.

Данные преобразователи, в зависимости от конфигурации силовой части и установленного программного обеспечения, также могут применяться в качестве сетевых инверторов:

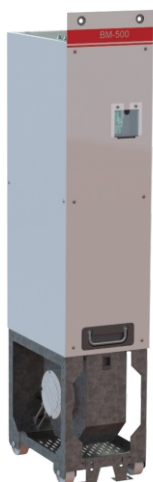
- для альтернативных источников энергии;
- в промышленных системах накопления и хранения электроэнергии;
- в динамических компенсаторах искажения напряжения;
- в статических компенсаторах реактивной мощности.



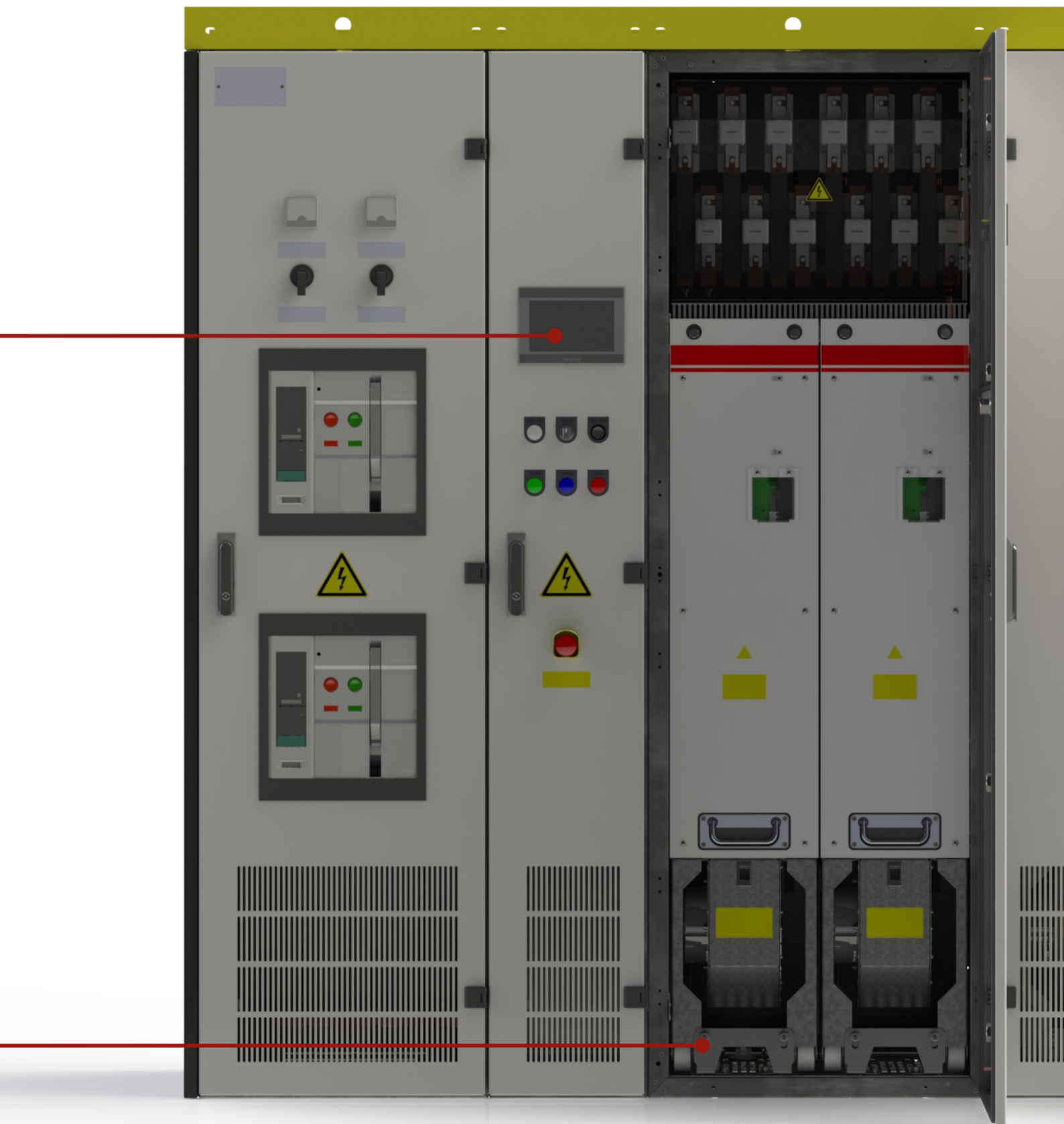
Интуитивно понятный
человеко-машинный интерфейс



ПО для наладки и технического
обслуживания



Модульная конструкция





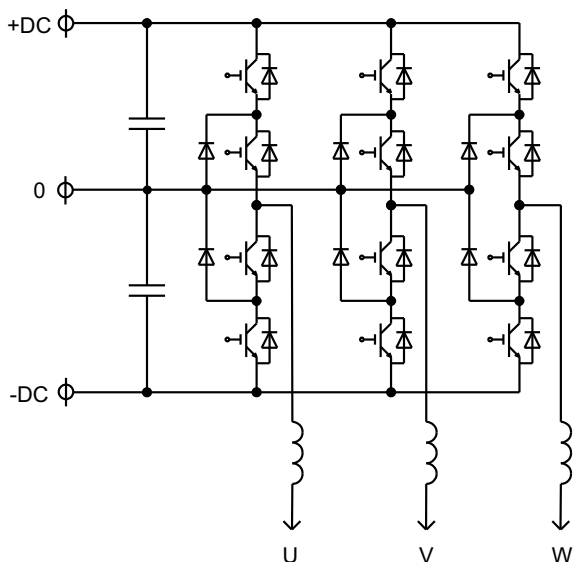
МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Универсальные и гибкие в использовании преобразователи частоты серий **МТ1000** и **МТ2000**, могут быть сконфигурированы в соответствии с требованиями конкретных задач и условий работы промышленных установок, а модульная конструкция позволяет существенно повысить надежность работы изделия.

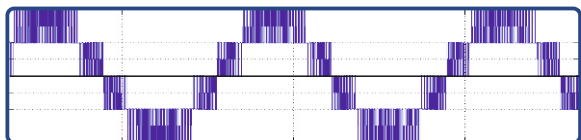
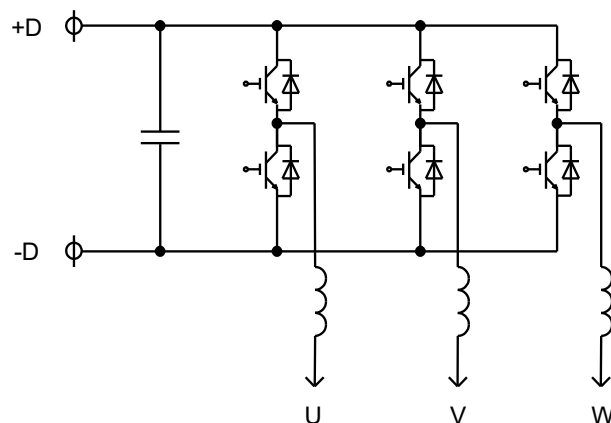
ТРЕХУРОВНЕВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Модульные преобразователи МТ1000/МТ2000 «Моментум», являются первыми отечественными преобразователями частоты, которые имеют в своей основе трехуровневый инвертор напряжения.

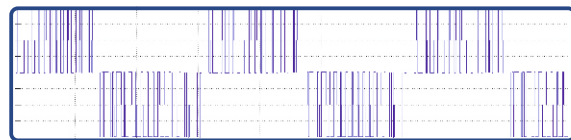
Трехуровневый инвертор напряжения



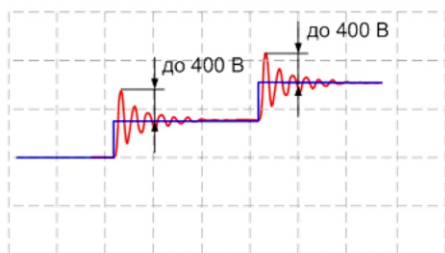
Двухуровневый инвертор напряжения



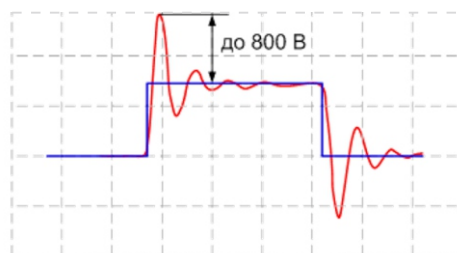
Осциллограмма линейного напряжения на выходе трехуровневого инвертора



Осциллограмма линейного напряжения на выходе двухуровневого инвертора



Перенапряжение на шинах электродвигателя при питании от трехуровневого ПЧ
не превышает 400 В



Перенапряжение на шинах электродвигателя при питании от двухуровневого ПЧ
достигает 800 В

ПРЕИМУЩЕСТВА ТРЕХУРОВНЕВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

■ При работе на электродвигатель:



Снижение ограничений
по длине и типу кабеля



Снижение акустических
шумов электродвигателя



Снижение потерь
в электродвигателе



Снижение требований к электродвигателю
по применению изолированных подшипников
и специальной изоляции

Трехуровневые преобразователи «Моментум» обеспечивают выполнение требований по скорости повышения напряжения на обмотках двигателя по ГОСТ Р 51330.8 «Электрооборудование взрывозащищенное», снижая перенапряжения на 50% по сравнению с двухуровневыми преобразователями.

Акустический шум электродвигателя при питании от трехуровневого ПЧ «Моментум» на 5-10 дБ (20%) меньше, чем при питании от традиционных преобразователей частоты.

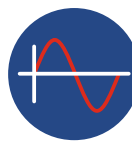
■ При работе на электрическую сеть:



Снижена масса
реакторного оборудования
(Синус-фильтр)



Снижены габариты
реакторного оборудования
(Синус-фильтр)



Форма тока и напряжения
близка к **синусоидальной**



Снижение потерь
в реакторном оборудовании
(Синус-фильтр) **в 2 раза**



Снижение потерь в IGBT
модулях **в 1.5 раза**

МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ISC

В системе управления электроприводом реализован метод управления **ISC (Indirect Stator-Quantities Control)**.

ISC характеризуется высокой скоростью реакции на изменение задания момента, сопоставимой с методами прямого управления моментом с релейным регулированием Direct Torque Control (DTC). При этом он лишен таких недостатков, как повышенная шумность и пульсации момента на низких скоростях, благодаря фиксированной частоте коммутации транзисторах ключей.

По сравнению с векторным методом управления (Field oriented control – FOC) **ISC** обладает меньшей чувствительностью к точности определения параметров электродвигателя, что обеспечивает более высокое качество управления для электродвигателей разных производителей.

Критерий	Векторный метод управления	Прямое управление моментом (DTC)	ISC (Моментум)
Скорость реакции на изменение задания на момент	Медленная	Быстрая	Быстрая
Качество регулирования момента, потока, тока	Малые пульсации момента, потока, тока	Большие пульсации момента, потока, тока	Малые пульсации момента, потока, тока
Качество регулирования на малых частотах вращения	Хорошее	Хорошее	Хорошее
Чувствительность к оценке параметров электродвигателя	Высокая (требуется точная оценка всех параметров электродвигателя)	Малая (требуется точная оценка сопротивления статора)	Средняя (требуется точная оценка сопротивления ротора)
Частота переключения силовых ключей	Постоянная	Переменное (В зависимости от режима работы)	Постоянная
Акустический шум	Слабый шум на частоте модуляции	Сильный шум, (особенно на низкой частоте вращения)	Слабый шум на частоте модуляции

Благодаря высокой точности поддержания момента приводы **«Моментум»** можно объединять по схеме **«ВЕДУЩИЙ-ВЕДОМЫЙ» (MASTER-SLAVE)**.

Два и более преобразователя могут синхронно регулировать момент электродвигателей, обеспечивая равенство нагрузок между ними.

Обмен управляющими сигналами производится по высокоскоростной оптической линии, защищенной от помех.

КАК ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ ПРИВОД MT1000/MT2000

Для правильного выбора изделия следуйте инструкции:

1

Найдите интересующей вас продукт и выберите соответствующую таблицу номинальных характеристик

2

Подберите тип преобразователя из таблицы номинальных характеристик на основе напряжения и тока нагрузки.

3

Привод можно выбрать на основе данных мощности двигателя и номинальных токов.

ОДИНОЧНЫЕ ПРИВОДЫ MT1000. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Параметры модульных устройств автоматического регулирования с дисковым выпрямителем U _н =400 В									
Обозначение типа	Количество модулей		Температура	Номинальные значения			Токи легкой нагрузки		
	ВМ-050	МТ-050	МТ-050	МТ-050	I _н	I _н	I _н	I _н	Расход меди, м³/час
6-пульсный дисковый выпрямитель									
MT1000-3-160-400 (1TT)*	1	1	(1)	-	1	315	630	180	309
MT1000-3-200-400 (1TT)	1	1	(1)	-	1	400	800	200	392
MT1000-3-250-400 (1TT)	2	2	(2)	-	2	500	1000	250	490
MT1000-3-315-400 (1TT)	2	2	(2)	-	2	630	1260	315	617
MT1000-3-400-400 (1TT)	2	2	(2)	-	2	800	1600	400	784
12-пульсный дисковый выпрямитель									
MT1000-3-500-400 (1TT)	2	2	-	(1)	3	1000	1800	500	980
MT1000-3-630-400 (1TT)	2	2	-	(1)	3	1260	1800	630	1225
MT1000-3-800-400 (1TT)	2	4	-	(1)	4	1600	2520	800	1567
MT1000-3-1000-400 (1TT)	3	5	-	(1)	5	2000	3150	1000	1959
MT1000-3-1250-400 (1TT)	3	6	-	(1)	6	2500	3780	1250	2449
Параметры модульных устройств автоматического регулирования с дисковым выпрямителем U _н =690 В									
Обозначение типа	Количество модулей		Температура	Номинальные значения			Токи легкой нагрузки		
	ВМ-050	МТ-050	МТ-050	МТ-050	I _н	I _н	I _н	I _н	Расход меди, м³/час
6-пульсный дисковый выпрямитель									
MT1000-3-160-690 (1TT)*	1	1	(1)	-	1	315	630	315	282
MT1000-3-200-690 (1TT)	1	1	(1)	-	1	400	800	400	356
MT1000-3-250-690 (1TT)	2	2	(2)	-	2	500	1000	500	447
MT1000-3-315-690 (1TT)	2	2	(2)	-	2	630	1260	630	561
MT1000-3-400-690 (1TT)	2	2	(2)	-	2	800	1600	800	736
12-пульсный дисковый выпрямитель									
MT1000-3-500-690 (1TT)	2	2	-	(1)	3	1000	1800	1000	884
MT1000-3-630-690 (1TT)	2	3	-	(1)	3	1260	1800	1225	1100
MT1000-3-800-690 (1TT)	2	4	-	(1)	4	1600	2520	1600	1431
MT1000-3-1000-690 (1TT)	3	5	-	(1)	5	2000	3150	2000	1799
MT1000-3-1250-690 (1TT)	3	6	-	(1)	6	2500	3780	2500	2236

*Высота ВМ-050 устанавливается ВМ-250Д.

ОДИНОЧНЫЕ ПРИВОДЫ MT1000. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Параметры модульных устройств автоматического регулирования с дисковым выпрямителем U _н =690 В										
Обозначение типа	Количество модулей	Температура	Номинальные значения	Токи легкой нагрузки	Токи тяжелой нагрузки	Токи легкой нагрузки	Токи тяжелой нагрузки	Расход меди	Расход меди	
			I _н I _н I _н I _н I _н I _н I _н I _н I _н I _н					м³/час	м³/час	
6-пульсный дисковый выпрямитель										
MT1000-3-315-690 (1TT)	1	(1)	-	1	315	630	315	309	315	1800
MT1000-3-400-690 (1TT)	1	(1)	-	1	400	800	400	392	400	1900
MT1000-3-500-690 (1TT)	2	(2)	-	2	500	1000	500	490	500	2700
MT1000-3-630-690 (1TT)	2	(2)	-	2	630	1260	630	617	630	2820
MT1000-3-800-690 (1TT)	2	(2)	-	2	800	1600	800	784	800	3150
12-пульсный дисковый выпрямитель										
MT1000-3-1000-690 (1TT)	2	(2)	-	2	1000	1800	1000	980	1000	4400
MT1000-3-1250-690 (1TT)	2	(2)	-	2	1260	1800	1250	1225	1250	5000
MT1000-3-1600-690 (1TT)	2	(2)	-	2	1600	2520	1600	1567	1600	6300
MT1000-3-2000-690 (1TT)	3	(3)	-	3	2000	3150	2000	1959	2000	8100
MT1000-3-2500-690 (1TT)	3	(3)	-	3	2500	3780	2500	2449	2500	9000

Параметры модульных устройств автоматического регулирования с дисковым выпрямителем U _н =690 В										
Обозначение типа	Количество модулей	Температура	Номинальные значения	Токи легкой нагрузки	Токи тяжелой нагрузки	Токи легкой нагрузки	Токи тяжелой нагрузки	Расход меди	Расход меди	
			I _н I _н I _н I _н I _н I _н I _н I _н I _н I _н					м³/час	м³/час	
6-пульсный дисковый выпрямитель										
MT1000-3-315-690 (1TT)	1	(1)	-	1	315	630	315	309	315	1800
MT1000-3-400-690 (1TT)	1	(1)	-	1	400	800	400	392	400	1900
MT1000-3-500-690 (1TT)	2	(2)	-	2	500	1000	500	490	500	2700
MT1000-3-630-690 (1TT)	2	(2)	-	2	630	1260	630	617	630	2820
MT1000-3-800-690 (1TT)	2	(2)	-	2	800	1600	800	784	800	3150
12-пульсный дисковый выпрямитель										
MT1000-3-1000-690 (1TT)	2	(2)	-	2	1000	1800	1000	980	1000	4400
MT1000-3-1250-690 (1TT)	2	(2)	-	2	1260	1800	1250	1225	1250	5000
MT1000-3-1600-690 (1TT)	2	(2)	-	2	1600	2520	1600	1567	1600	6300
MT1000-3-2000-690 (1TT)	3	(3)	-	3	2000	3150	2000	1959	2000	8100
MT1000-3-2500-690 (1TT)	3	(3)	-	3	2500	3780	2500	2449	2500	9000

*Вместо ВМ-500 устанавливается ВМ-2500.

4

Выберите опции и добавьте коды опций к коду заказа.

Не забудьте поставить знак «+» перед каждым кодом

MT 1000 - 3 - 1250 - 690 12P + Опции

нет - Индивидуальный электропривод
МД - Многодвигательный электропривод
СНЭ - Применение для систем накопления энергии
СТАТКОМ - статический компенсатор реактивной мощности
ДКИН - динамический компенсатор искажений напряжения

06P - 6-ти пульсная схема подключения
12P - 12-ти пульсная схема подключения
24P - 24-х пульсная схема подключения
AFE - схема с активным выпрямителем

Номинальное напряжение, В

Номинальная мощность, кВт

2 - двухуровневый инвертор, 3 - трехуровневый инвертор

М - многоуровневый (каскадный) инвертор.

Серия: MT1000 Низковольтный с DFE выпрямителем
MT2000 Низковольтный с AFE выпрямителем
MT3000 Средневольтный 3-3,3 кВ
MT5000 Высоковольтный 6-10 кВ

МОДУЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ **MT1000/MT2000**

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические данные:

MT1000		MT2000
Тип выпрямителя	Неуправляемый	Активный (на IGBT транзисторах)
Подключение к сети		
Диапазон напряжений	3 фазы 400 В, +10/-15 %	
	3 фазы 690 В, +10/-15 %	
Мощность	500...5600 кВт	
Частота	50 Гц	
Коэффициент мощности по 1-ой гармонике	cosφ= 0,98	cosφ= 1,0
Коэффициент несинусоидальных искажений	Стандартный, в зависимости от схемы выпрямления: 6 или 12-пульсная	< 3%
КПД	98,6 %	98,0%
Подключение к двигателю		
Напряжение	от 0 до 400/690 В	
Частота	от 0 до 400 Гц	
Способ управления двигателем	U/f, векторное, ISC (прямое управление моментом с фиксированной частотой модуляции)	
Интерфейсы и протоколы передачи данных		
Человеко-машинный интерфейс	Цветная сенсорная панель оператора 7"	
Modbus RTU	Стандарт	
Profibus DP	Опция	
Modbus TCP	Опция	
Ethernet IP	По запросу	
CANOpen	По запросу	
Климатические характеристики		
Температура окружающего воздуха:		
Транспортировка/хранение	от минус 40 до +70 °С	
Работа	от 0 до +40 °С	
	от +40 до +50 °С со снижением тока на 1% при увеличении температуры на 1 °С	
Прочие характеристики		
Способ охлаждения модулей	Воздушное	
Высота установки над уровнем моря	До 1000 м без снижения мощности	
	Свыше 1000 м, со снижением характеристик и уменьшением тока на 1 % на каждые 100 м	
Степень защиты	IP 20 (Стандартно)	
	IP 54 (Опция)	
Цвет покрытия	RAL 7035	
Сертификаты соответствия	TP TC 004/2011	
	TP TC 020/2011	

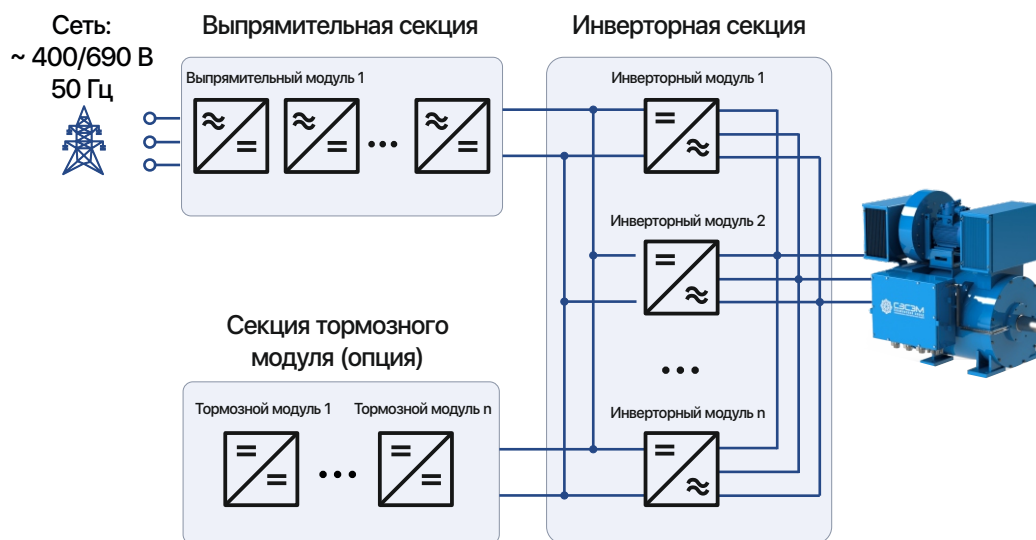


ОДИНОЧНЫЕ ПРИВОДЫ МТ1000

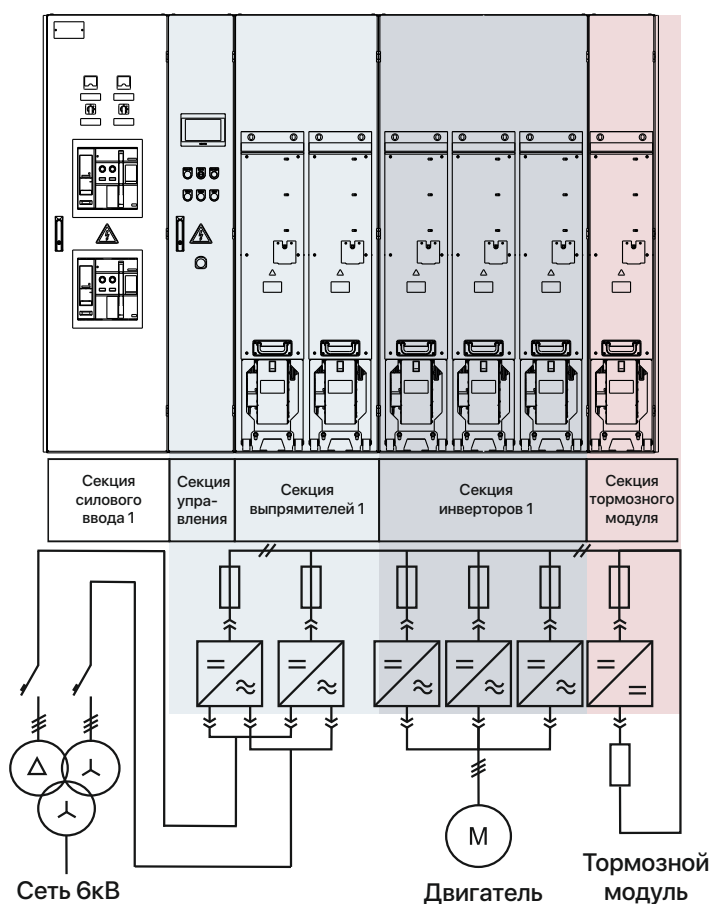
Одиночные электроприводы «Моментум» на базе трехуровневого инвертора напряжения обеспечивают высокое качество регулирования момента и скорости различных типов электродвигателей и могут применяться для управления высокодинамичными механизмами.

Электроприводы построены на базе типовых модулей, обеспечивающих взаимозаменяемость с другими преобразователями «Моментум».

Все электроприводы «Моментум» в базе оснащены цветной операторской панелью, модулем связи с поддержкой Modbus RTU/TCP и другими функциями.



Пример однодвигательного преобразователя 1200 кВт



ОДИНОЧНЫЕ ПРИВОДЫ МТ1000

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Параметры модульных устройств автоматического регулирования с диодным выпрямителем $U_N=400$ В

Обозначение типа	Количество модулей				Типо-размер	Номинальные значения			Режим легкой перегрузки		Режим тяж-ой перегрузки		Расход воздуха, м³/час
	ВМ-500	МТИ-350	МТП-450	МДИ-250		I _{Nf} , А	I _{MAXf} , А	P _N , кВт	I _{LDf} , А	P _{LD} , кВт	I _{HDf} , А	P _{HD} , кВт	
6-пульсный диодный выпрямитель													
МТ1000-3-160-400 (+ТП ¹⁾)	1 ²⁾	1	(1)	-	1	315	630	160	309	160	143	125	1800
МТ1000-3-200-400 (+ТП)	1	1	(1)	-	1	400	630	200	392	200	179	160	1800
МТ1000-3-250-400 (+ТП)	1	2	(2)	-	2	500	1260	250	490	250	224	200	2700
МТ1000-3-315-400 (+ТП)	1	2	(2)	-	2	630	1260	315	617	315	282	250	2700
МТ1000-3-400-400 (+ТП)	1	2	(2)	-	2	800	1260	400	784	400	358	315	2700
12-пульсный диодный выпрямитель													
МТ1000-3-500-400 (+ТП)	2	3	-	(1)	3	1000	1890	500	980	500	447	400	5400
МТ1000-3-630-400 (+ТП)	2	3	-	(1)	3	1250	1890	630	1225	630	563	500	5400
МТ1000-3-800-400 (+ТП)	2	4	-	(1)	4	1600	2520	800	1567	800	716	630	7200
МТ1000-3-1000-400 (+ТП)	3	5	-	(1)	5	2000	3150	1000	1959	1000	894	800	9000
МТ1000-3-1250-400 (+ТП)	3	6	-	(1)	6	2500	3780	1250	2449	1250	1118	1000	9000

Параметры модульных устройств автоматического регулирования с диодным выпрямителем $U_N=690$ В

Обозначение типа	Количество модулей				Типо-размер	Номинальные значения			Режим легкой перегрузки		Режим тяж-ой перегрузки		Расход воздуха, м³/час
	ВМ-500	МТИ-350	МТП-450	МДИ-250		I _{Nf} А	I _{MAXf} А	P _N кВт	I _{LDf} А	P _{LD} кВт	I _{HDf} А	P _{HD} кВт	
6-пульсный диодный выпрямитель													
МТ1000-3-315-690 (+ТП)	1 ²⁾	1	(1)	-	1	315	630	315	309	315	282	250	1800
МТ1000-3-400-690 (+ТП)	1	1	(1)	-	1	400	630	400	392	400	358	315	1800
МТ1000-3-500-690 (+ТП)	1	2	(2)	-	2	500	1260	500	490	500	447	400	2700
МТ1000-3-630-690 (+ТП)	1	2	(2)	-	2	630	1260	630	617	630	563	500	2700
МТ1000-3-800-690 (+ТП)	1	2	(2)	-	2	800	1260	800	784	800	716	630	2700
12-пульсный диодный выпрямитель													
МТ1000-3-1000-690 (+ТП)	2	3	-	(1)	3	1000	1890	1000	980	1000	894	800	5400
МТ1000-3-1250-690 (+ТП)	2	3	-	(1)	3	1250	1890	1250	1225	1250	1118	1000	5400
МТ1000-3-1600-690 (+ТП)	2	4	-	(1)	4	1600	2520	1600	1567	1600	1431	1250	6300
МТ1000-3-2000-690 (+ТП)	3	5	-	(1)	5	2000	3150	2000	1959	2000	1789	1600	8100
МТ1000-3-2500-690 (+ТП)	3	6	-	(1)	6	2500	3780	2500	2449	2500	2236	2000	9000

¹⁾ См. раздел «Опции и запасные части»

²⁾ Вместо ВМ-500 устанавливается ВМ-250Д

I_{Nf} А - Номинальный длительный ток при работе преобразователя без перегрузки и температуре охл. воздуха не выше 40 С°

I_{MAXf} А - Максимальный выходной ток (в течении 10 с при пуске электродвигателя или до достижения предельной температуры)

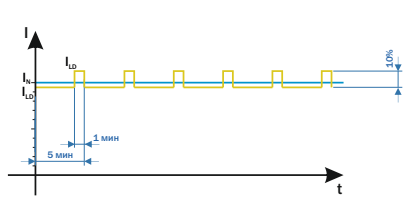
P_N кВт - Номинальная мощность электродвигателя по ГОСТ IEC60034

I_{LDr} А - Длительный ток в режиме легкой перегрузки (при перегрузке 10% в течении 1 мин. Режим повторяется каждые 5 мин.)

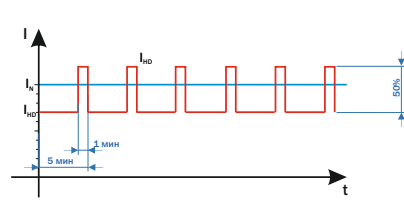
P_{LD} кВт - Мощность электродвигателя при работе в режиме легкой перегрузки

I_{HDf} А - Длительный ток в режиме тяжелой перегрузки (при перегрузке 50% в течении 1 мин. Режим повторяется каждые 5 мин.)

P_{HD} кВт - Мощность электродвигателя при работе в режиме тяжелой перегрузки



Режим легкой перегрузки



Режим тяжелой перегрузки

ОДИНОЧНЫЕ ПРИВОДЫ **MT2000**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Параметры модульных устройств автоматического регулирования с активным выпрямителем $U_N=400$ В

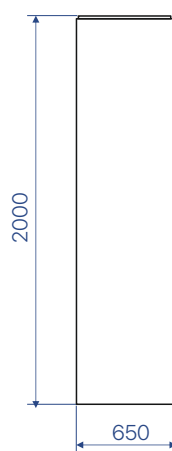
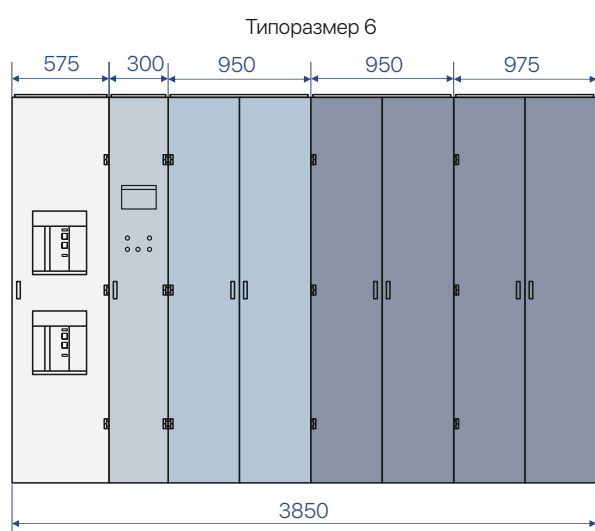
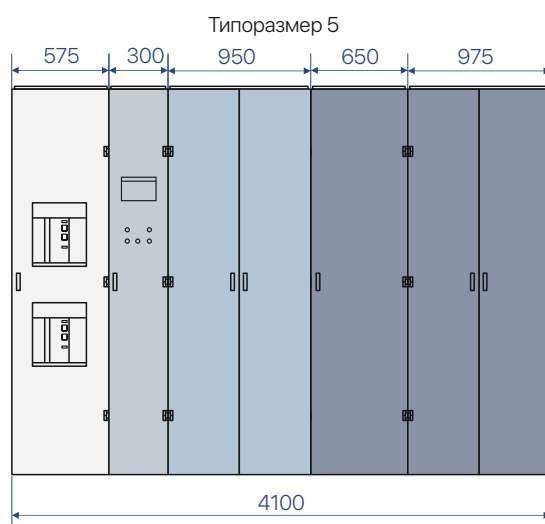
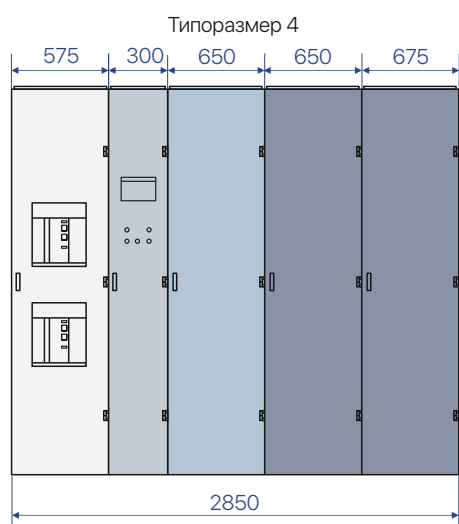
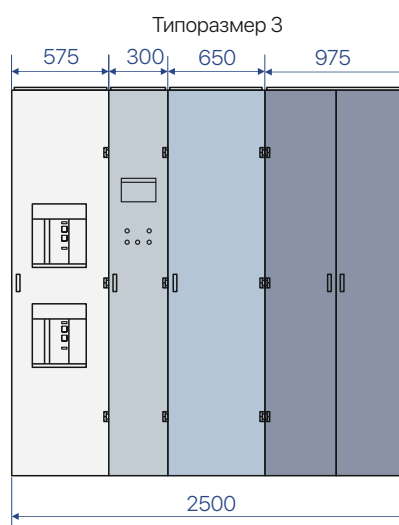
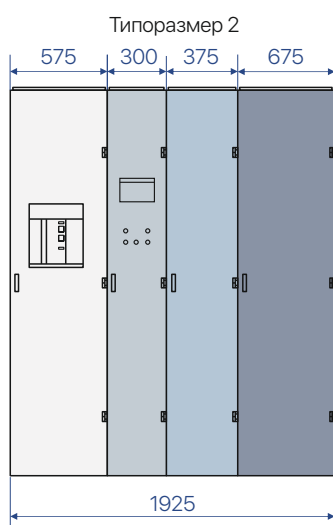
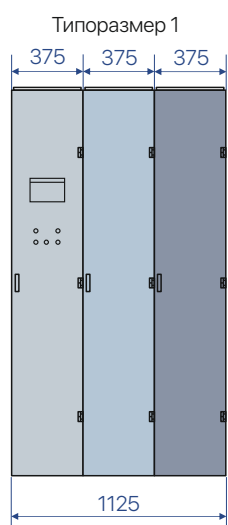
Обозначение типа	Количество модулей МТИ - 350	Типо-размер	Номинальные значения			Режим легкой перегрузки		Режим тяж-ой перегрузки	
			I_{Nf} А	I_{MAXf} А	P_N кВт	I_{LDf} А	P_{LD} кВт	I_{HDf} А	P_{HD} кВт
MT2000-3-160-400	2	По запросу	315	1260	160	309	160	143	125
MT2000-3-200-400	2		400	1260	200	392	200	179	160
MT2000-3-250-400	4		500	2520	250	490	250	224	200
MT2000-3-315-400	4		630	2520	315	617	315	282	250
MT2000-3-400-400	4		800	2520	400	784	400	358	315
MT2000-3-500-400	6		1000	3780	500	980	500	447	400
MT2000-3-630-400	6		1250	3780	630	1225	630	563	500
MT2000-3-800-400	8		1600	5040	800	1567	800	716	630
MT2000-3-1000-400	10		2000	6300	1000	1959	1000	894	800
MT2000-3-1250-400	12		2500	7560	1250	2449	1250	1118	1000

Параметры модульных устройств автоматического регулирования с активным выпрямителем $U_N=690$ В

Обозначение типа	Количество модулей МТИ - 350	Типо-размер	Номинальные значения			Режим легкой перегрузки		Режим тяж-ой перегрузки	
			I_{Nf} А	I_{MAXf} А	P_N кВт	I_{LDf} А	P_{LD} кВт	I_{HDf} А	P_{HD} кВт
MT2000-3-315-690	2	По запросу	315	1260	315	309	315	282	250
MT2000-3-400-690	2		400	1260	400	392	400	358	315
MT2000-3-500-690	4		500	2520	500	490	500	447	400
MT2000-3-630-690	4		630	2520	630	617	630	563	500
MT2000-3-800-690	4		800	2520	800	784	800	716	630
MT2000-3-1000-690	6		1000	3780	1000	980	1000	894	800
MT2000-3-1250-690	6		1250	3780	1250	1225	1250	1118	1000
MT2000-3-1600-690	8		1600	5040	1600	1567	1600	1431	1250
MT2000-3-2000-690	10		2000	6300	2000	1959	2000	1789	1600
MT2000-3-2500-690	12		2500	7560	2500	2449	2500	2236	2000

ОДИНОЧНЫЕ ПРИВОДЫ МТ1000

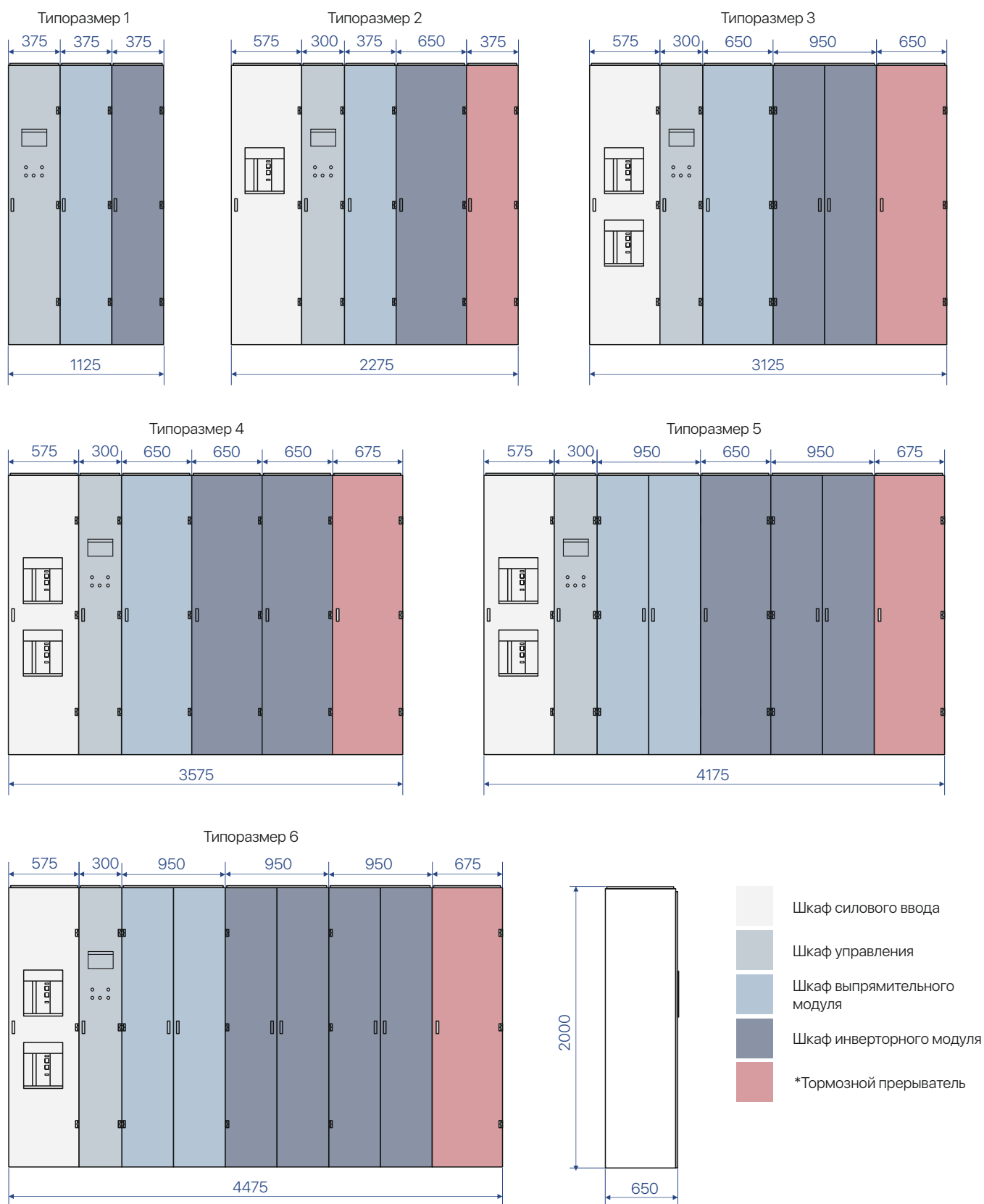
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



-  Шкаф силового ввода
-  Шкаф управления
-  Шкаф выпрямительного модуля
-  Шкаф инверторного модуля

ОДИНОЧНЫЕ ПРИВОДЫ **MT1000 + ТП**

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ





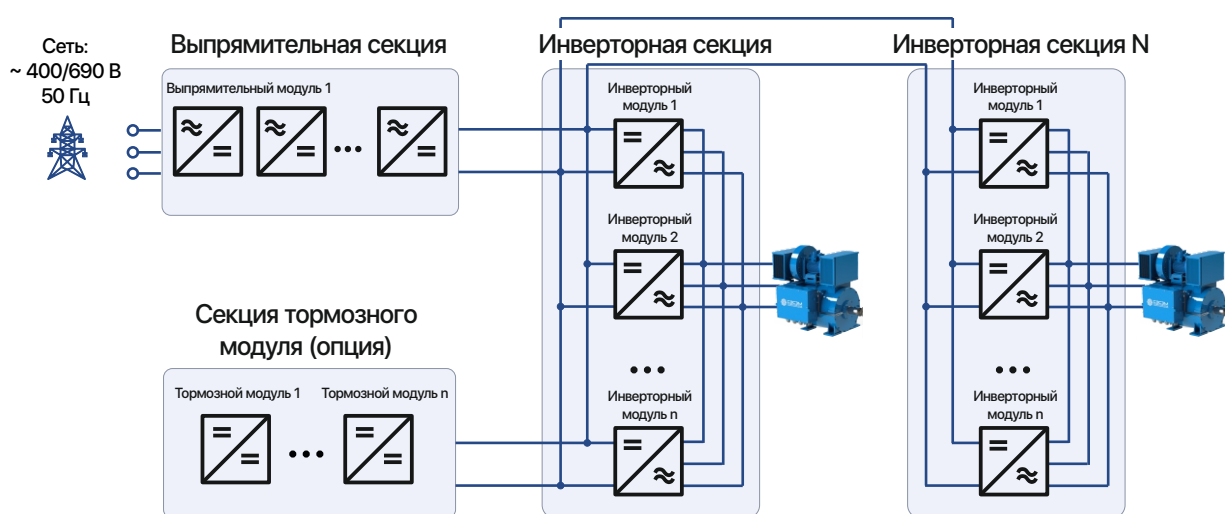
МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЕ ПРИВОДЫ МТ1000/МТ2000

Многодвигательные электроприводы «Моментум» построены по принципу единого источника питания и общей шины постоянного тока, обеспечивающей свободный обмен энергией между инверторами.

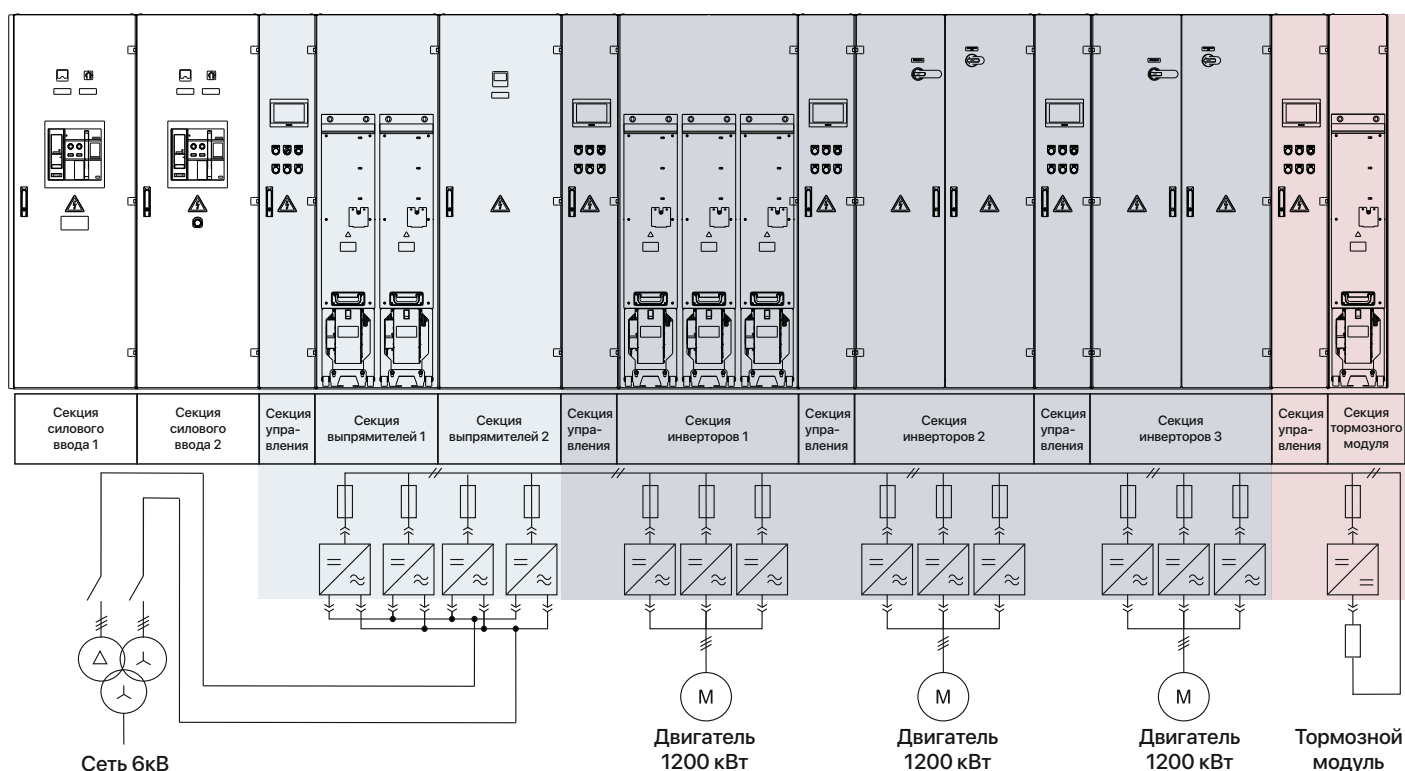
Многодвигательные электроприводы «Моментум» позволяют уменьшить стоимость и габариты оборудования для совместно работающих электроприводов за счет снижения мощности общего источника питания и использования общего тормозного прерывателя.

В модельный ряд многодвигательных электроприводов «Моментум» входит широкая номенклатура выпрямительных, инверторных и тормозных секций, позволяющая скомпоновать систему с необходимыми характеристиками.

Все секции являются полностью законченными изделиями со своим модулем управления, питанием и связью. **Секции могут использоваться автономно.**



Пример реализации многодвигательного привода



МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЕ ПРИВОДЫ **MT1000/MT2000**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные параметры инверторных секций $U_N = 400 \text{ В}$

Обозначение типа	Количество модулей МТИ-350	Типо-размер	Номинальные значения			Режим легкой перегрузки		Режим тяж-ой перегрузки		Расход воздуха, м³/час
			$I_{Nf}, \text{А}$	$I_{MAXf}, \text{А}$	$P_N, \text{кВт}$	$I_{LDf}, \text{А}$	$P_{LD}, \text{кВт}$	$I_{HDf}, \text{А}$	$P_{HD}, \text{кВт}$	
СИ-3-160-400	1	1	315	630	160	309	160	282	125	900
СИ-3-200-400	1	1	400	630	200	392	200	358	160	900
СИ-3-250-400	2	2	500	1260	250	490	250	447	200	1800
СИ-3-315-400	2	2	630	1260	315	617	315	563	250	1800
СИ-3-400-400	2	2	800	1260	400	784	400	716	315	1800
СИ-3-500-400	3	3	1000	1890	500	980	500	894	400	2700
СИ-3-630-400	3	3	1250	1890	630	1225	630	1118	500	2700
СИ-3-800-400	4	4	1600	2520	800	1567	800	1431	630	3600
СИ-3-1000-400	5	5	2000	3150	1000	1959	1000	1789	800	4500
СИ-3-1250-400	6	6	2500	3780	1250	2449	1250	2236	1000	5400

Основные параметры инверторных секций $U_N = 690 \text{ В}$

Обозначение типа	Количество модулей МТИ-350	Типо-размер	Номинальные значения			Режим легкой перегрузки		Режим тяж-ой перегрузки		Расход воздуха, м³/час
			$I_{Nf}, \text{А}$	$I_{MAXf}, \text{А}$	$P_N, \text{кВт}$	$I_{LDf}, \text{А}$	$P_{LD}, \text{кВт}$	$I_{HDf}, \text{А}$	$P_{HD}, \text{кВт}$	
СИ-3-315-690	1	1	315	630	315	309	315	282	250	900
СИ-3-400-690	1	1	400	630	400	392	400	358	315	900
СИ-3-500-690	2	2	500	1260	500	490	500	447	400	1800
СИ-3-630-690	2	2	630	1260	630	617	630	563	500	1800
СИ-3-800-690	2	2	800	1260	800	784	800	716	630	1800
СИ-3-1000-690	3	3	1000	1890	1000	980	1000	894	800	2700
СИ-3-1250-690	3	3	1250	1890	1250	1225	1250	1118	1000	2700
СИ-3-1600-690	4	4	1600	2520	1600	1567	1500	1431	1250	3600
СИ-3-2000-690	5	5	2000	3150	2000	1959	1900	1789	1500	4500
СИ-3-2500-690	6	6	2500	3780	2500	2449	2400	2236	1900	5400

МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЕ ПРИВОДЫ **MT1000/MT2000**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные параметры выпрямительных секций $U_N = 400$ В

Обозначение типа*	Количество модулей		Типоразмер	Номинальные значения		Расход воздуха, м³/час
	BM-250	BM-500		I _N , А	S _N , кВА	
6-пульсный диодный выпрямитель						
СВ-Д6-400-400	1	-	1	400	315	900
СВ-Д6-500-400	-	1	1	500	400	900
СВ-Д6-630-400	-	1	1	630	500	900
СВ-Д6-800-400	-	1	1	800	630	900
12-пульсный диодный выпрямитель						
СВ-Д12-1000-400	-	2	2	1000	800	1800
СВ-Д12-1250-400	-	2	2	1250	1000	1800
СВ-Д12-1600-400	-	2	2	1600	1250	1800
СВ-Д12-2000-400	-	3	3	2000	1600	2700
СВ-Д12-2500-400	-	3	3	2500	2000	2700
СВ-Д12-3600-400	-	4	4	3150	2500	3600
СВ-Д12-4200-400	-	5	5	4000	3150	4500

Основные параметры выпрямительных секций $U_N = 690$ В

Обозначение типа*	Количество модулей		Типоразмер	Номинальные значения		Расход воздуха, м³/час
	BM-250	BM-500		I _N , А	S _N , кВА	
6-пульсный диодный выпрямитель						
СВ-Д6-400-690	1	-	1	400	400	900
СВ-Д6-500-690	-	1	1	500	500	900
СВ-Д6-630-690	-	1	1	630	630	900
СВ-Д6-800-690	-	1	1	800	800	900
12-пульсный диодный выпрямитель						
СВ-Д12-1000-690	-	2	2	1000	1000	1800
СВ-Д12-1250-690	-	2	2	1250	1250	1800
СВ-Д12-1600-690	-	2	2	1600	1600	1800
СВ-Д12-2000-690	-	3	3	2000	2000	2700
СВ-Д12-2500-690	-	3	3	2500	2500	2700
СВ-Д12-3600-690	-	4	4	3150	3150	3600
СВ-Д12-4200-690	-	5	5	4000	4000	4500

МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЕ ПРИВОДЫ **MT1000/MT2000**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Секция тормозная для многодвигательных электроприводов на базе 3-фазных тормозных прерывателей							
$U_N = 400 \text{ В}$							
Обозначение типа	Количество модулей МДИ-250	Типо-размер	Номинальные значения				Расход воздуха, м³/час
			R_{MINf} Ом	R_{MAXf} Ом	$P_{BR,MAX}(R_{MINf})$, кВт	$P_{BR,MAX}(R_{MINf})$, кВт	
СТ-450-400	1	1	2,5	3,0	450	390	900
СТ-900-400	2	2	2,5	3,0	900	780	1800
СТ-1350-400	3	3	2,5	3,0	1350	1170	2700
СТ-1800-400	4	4	2,5	3,0	1800	1560	3600
СТ-5400-400	5	5	2,5	3,0	2250	1950	4500

Секция тормозная для многодвигательных электроприводов на базе 3-фазных тормозных прерывателей							
$U_N = 690 \text{ В}$							
Обозначение типа	Количество модулей МДИ-250	Типо-размер	Номинальные значения				Расход воздуха, м³/час
			R_{MINf} Ом	R_{MAXf} Ом	$P_{BR,MAX}(R_{MINf})$, кВт	$P_{BR,MAX}(R_{MINf})$, кВт	
СТ-1350-690	1	1	2,5	3,0	1350	1200	900
СТ-2700-690	2	2	2,5	3,0	2700	2400	1800
СТ-4050-690	3	3	2,5	3,0	4050	3600	2700
СТ-5400-690	4	4	2,5	3,0	5400	4800	3600
СТ-6750-690	5	5	2,5	3,0	6750	6000	4500

R_{MINf} Ом - Минимально допустимое значение сопротивления тормозного резистора для одной фазы тормозного модуля.

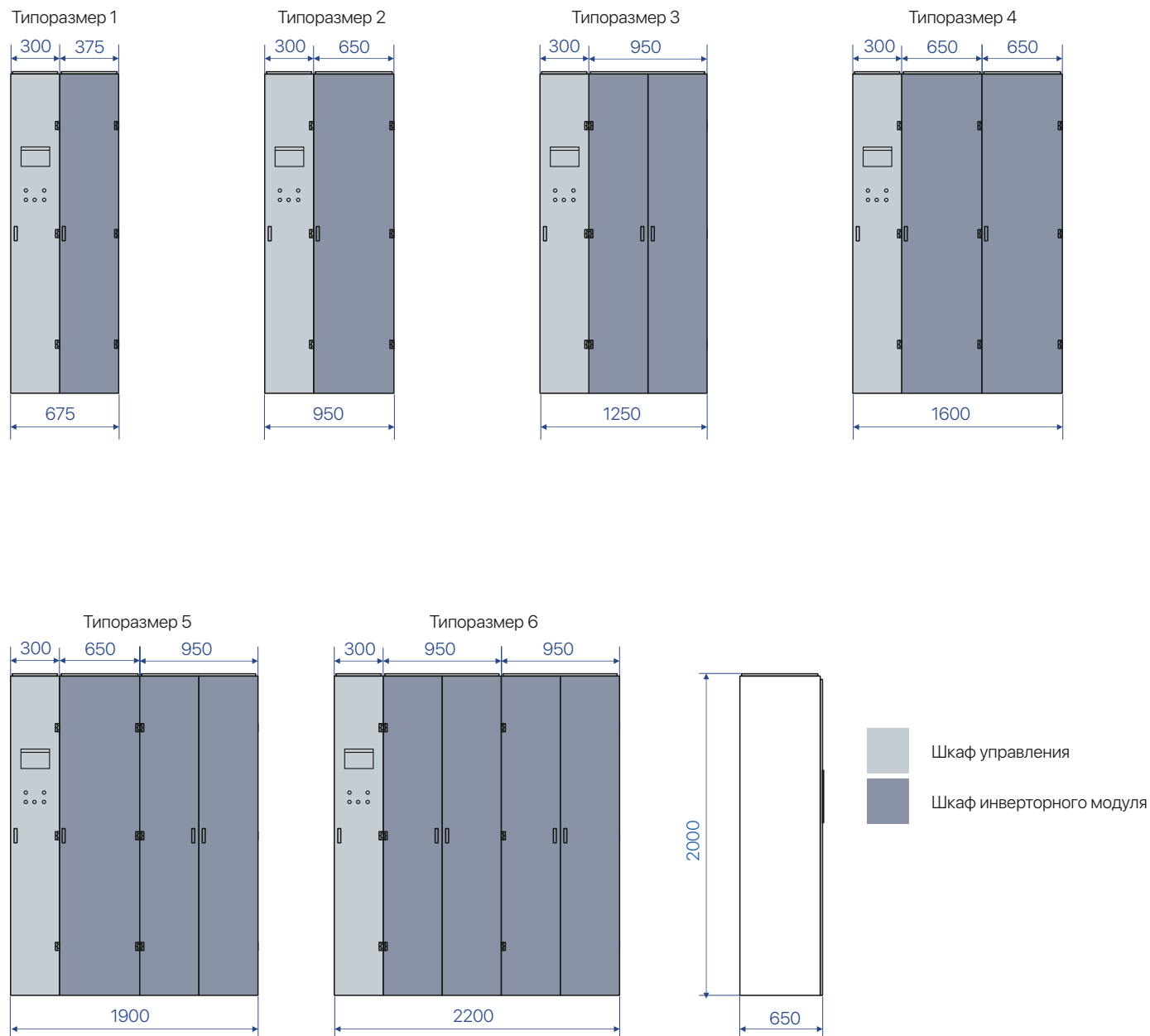
R_{MAXf} Ом - Значение сопротивления тормозного резистора для одной фазы тормозного модуля, соответствующее максимально достигаемой длительной мощности торможения.

ПРИМЕЧАНИЕ - Подсоедините по одному резистору на каждую фазу тормозного модуля.

МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЕ ПРИВОДЫ **MT1000/MT2000**

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

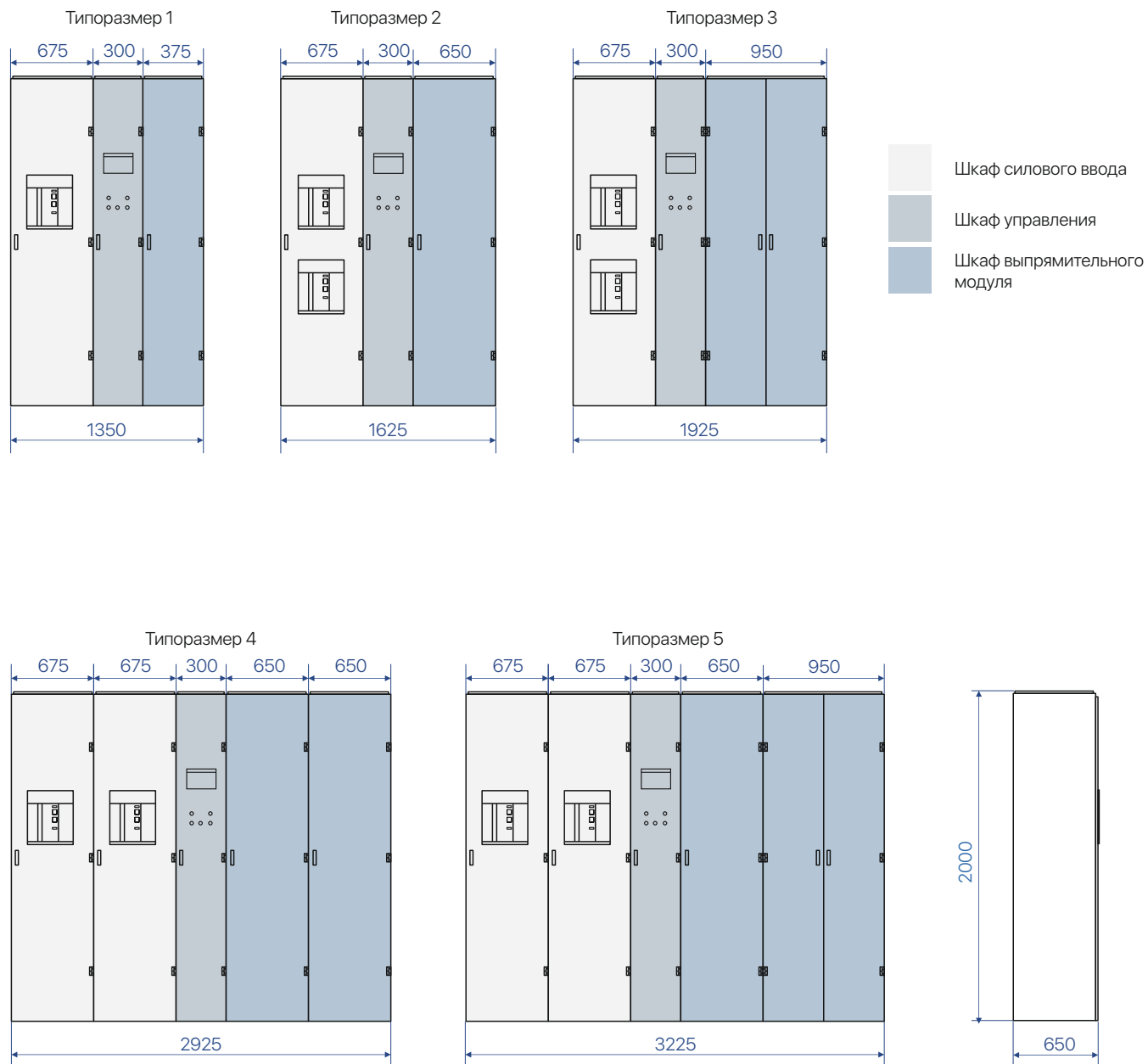
■ Габаритные размеры инверторных секций



МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЕ ПРИВОДЫ **MT1000/MT2000**

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

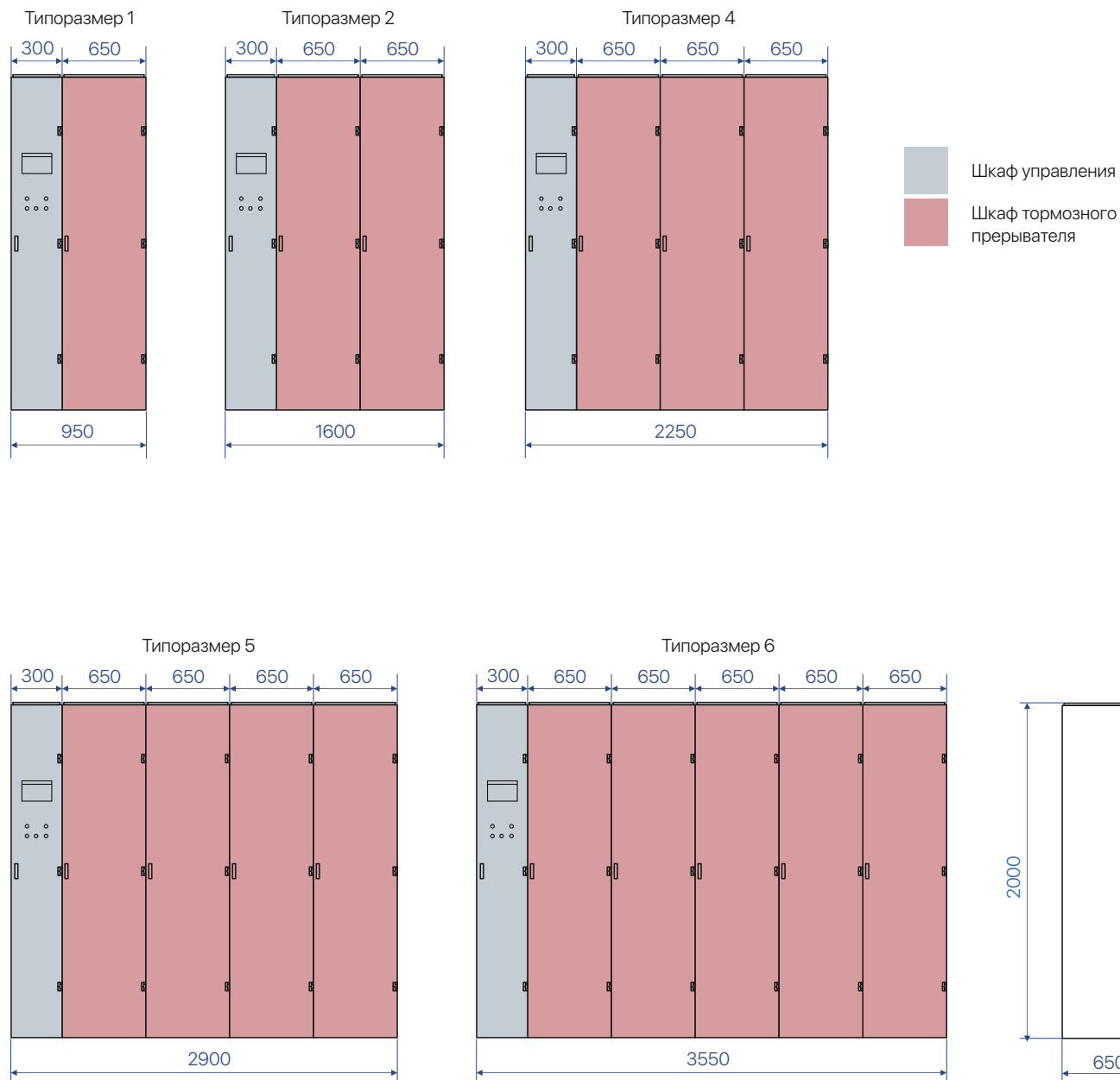
■ Габаритные размеры выпрямительных секций



МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЕ ПРИВОДЫ **MT1000/MT2000**

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

■ Габаритные размеры тормозного прерывателя





СЕТЕВЫЕ ИНВЕРТОРЫ. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические данные:

Параметр	Значение
Выходные параметры переменного тока	
Схема подключения	3ф + PE (Для схемы с заземленной нейтралью требуется внешний трансформатор)
Номинальная мощность, кВт	200...1600
Номинальное напряжение, В	400±10%
Номинальная частота, Гц	50±5%
Номинальный ток, А	315...2400
Коэффициент мощности	0,7...1,0
Степень искажения тока THDi, %	< 3
Выходные параметры постоянного тока	
Минимальное напряжение DC, В	550
Максимальная напряжение DC, В	1100
Функции	
Источник P/Q	Стандартно
Источник U/f со статизмом (Droop control)	Стандартно
Сдвиг пика мощности (Peak shaving)	для СНЭ
Компенсация пиковых нагрузок	для СНЭ
Вращающийся резерв (Spinning reserve)	для СНЭ
Холодный пуск (Dark start)	Стандартно
Защита от обособления (Islanding detection)	Стандартно
Отслеживание точки максимальной мощности (MPPT)	для ФЭП
Интерфейсы и протоколы передачи данных	
Человеко-машинный интерфейс	Цветная сенсорная панель оператора 7"
Modbus RTU	Стандарт
Profibus DP	Опция
Modbus TCP	Опция
Ethernet IP	По запросу
CANOpen	По запросу
Климатические характеристики	
Температура окружающего воздуха:	
Транспортировка/хранение	от минус 40 до +70 °С
Рабочая температура	от минус 10 до +40 °С без снижения мощности от + 40 до +50 °С со снижением тока на 1% при увеличении температуры на 1 °С
Прочие характеристики	
Способ охлаждения модулей	Воздушное
Высота установки над уровнем моря	До 1000 м без снижения мощности Свыше 1000 м, со снижением характеристик и уменьшением тока на 1 % на каждые 100 м
Степень защиты	IP 20 (Стандартно) IP 54 (Опция)
Цвет покрытия	RAL 7035
Сертификаты соответствия	TP TC 004/2011 TP TC 020/2011

СЕТЕВЫЕ ИНВЕРТОРЫ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные параметры сетевых инверторов $U_N = 400 \text{ В}$

Обозначение типа	Количество модулей МТИ - 350	Типоразмер	Номинальные значения		
			P_N , кВт	I_{CONT} , А	S_{CONT} , кВА
MT2000-3-200-400 xxx	1	По запросу	200	480	332
MT2000-3-250-400 xxx	1		250	480	332
MT2000-3-315-400 xxx	1		315	480	332
MT2000-3-400-400 xxx	2		400	960	664
MT2000-3-500-400 xxx	2		500	960	664
MT2000-3-630-400 xxx	2		630	960	664
MT2000-3-800-400 xxx	3		800	1440	996
MT2000-3-1000-400 xxx	4		1000	1920	1329
MT2000-3-1250-400 xxx	4		1250	1920	1329
MT2000-3-1600-400 xxx	5		1600	2400	1661

где - xxx заменить на:

СНЭ - Применение для систем накопления энергии

ФЭП - Применение для фотоэлектрических систем (солнечный инвертор)

СТАТКОМ - статический компенсатор реактивной мощности

ДКИН - динамический компенсатор искажений напряжения

СЕРВИСНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Мультиплатформенное программное обеспечение

Настройка и обслуживание преобразователей Моментум осуществляется единым программным обеспечением ServicePanel, позволяющим пользователю просматривать и редактировать параметры привода.

ПО ServicePanel применяется для ввода в эксплуатацию преобразователя и для последующего обслуживания. ПО ServicePanel подключается к преобразователю по сети Ethernet и не требует приобретения дополнительного оборудования.

Возможна работа одновременно с несколькими преобразователями через единую информационную сеть.

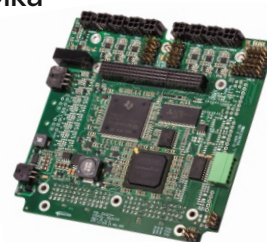
Особенности программы ServicePanel:

- Параметры преобразователя представлены в виде мнемосхем. Также доступно традиционное представление параметров в табличном виде.
- Сигналы можно наблюдать в реальном времени на графике, а также сохранять в графическом файле.
- Параметры преобразователя можно сохранять и загружать из файла, а также сравнивать наборы параметров между устройствами.
- Преобразователем можно управлять с помощью виртуального пульта управления. Виртуальные пульты можно создавать с помощью встроенного редактора и связывать со всеми доступными сигналами и параметрами преобразователя.
- ПО ServicePanel работает на нескольких платформах, в том числе под управлением ОС Android на мобильных устройствах.



Собственная электроника и система управления

Уникальность алгоритмов управления и нестандартные решения заставили нас перейти на электронику и систему управления собственной разработки. Благодаря этому, мы смогли расширить возможности модульных преобразователей частоты Моментум, и предоставляем вам возможность на собственном опыте ощутить все преимущества от использования нашего оборудования.

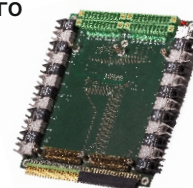


Большой выбор дополнительных устройств

В преобразователях частоты Моментум заложена возможность подключать множество дополнительных устройств: модули связи, модули обработки и преобразования сигналов, устройства защиты и т.д.

Наш преобразователь поддерживает, как собственное оборудование, так и оборудование сторонних фирм.

Унифицированный комплект периферийных плат аналогового и дискретного ввода/вывода для установки в составе модулей МТИ-350, МДИ-250, ВМ-500 и др.



Коммуникационная плата с поддержкой интерфейсов Modbus RTU, Modbus TCP, Profibus DP, CANOpen



Преобразователь уровней сигналов инкрементальных энкодеров с выходом HTL 24 В



БАЗОВЫЕ МОДУЛИ:

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ **BM-500Д**

Технические характеристики:

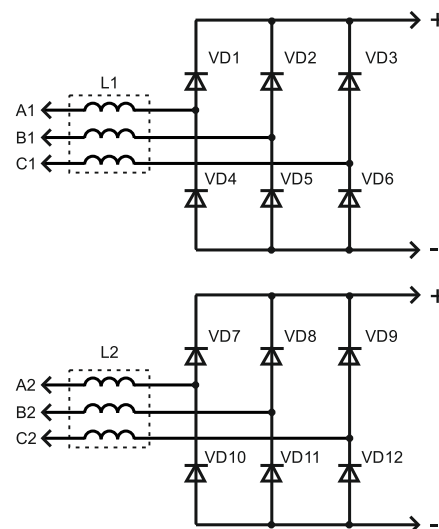
Выпрямительный модуль **BM-500Д** имеет в своем составе два неуправляемых выпрямителя, выполненных по трехфазной мостовой схеме.

Выпрямительный модуль **BM-500Д** имеет **встроенный сетевой дроссель**, а также вентилятор охлаждения с регулируемой частотой вращения.

Мощность P_n800 кВт
Охлаждение.....Воздушное
Габариты, ШхВхГ281х1429х432 мм
Масса.....145 кг



Схема силовой части:



ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ **BM-500Т**

Технические характеристики:

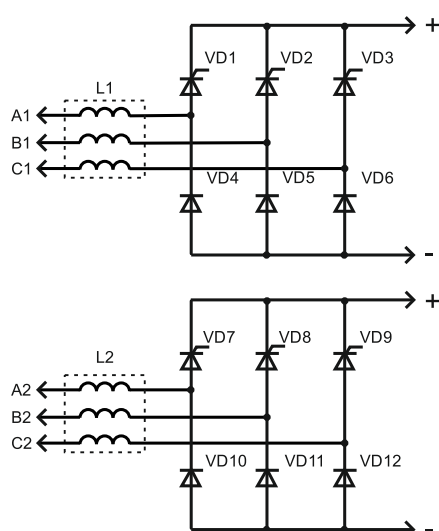
Выпрямительный модуль **BM-500Т** имеет в своем составе два полу- управляемых выпрямителя, выполненных по трехфазной мостовой схеме.

Выпрямительный модуль **BM-500Т** имеет **встроенный сетевой дроссель**, а также вентилятор охлаждения с регулируемой частотой вращения.

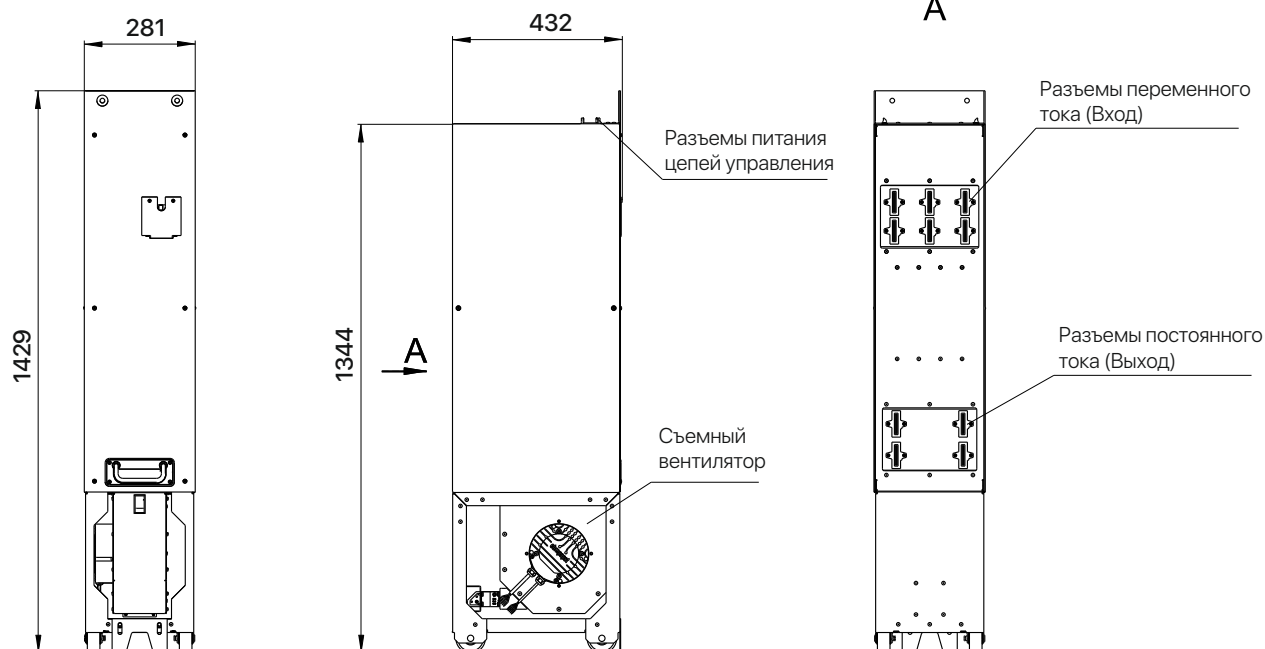
Мощность P_n800 кВт
Охлаждение.....Воздушное
Габариты, ШхВхГ281х1430х432 мм
Масса.....145 кг



Схема силовой части:



Габаритные размеры:



БАЗОВЫЕ МОДУЛИ:

ИНВЕРТОРНЫЙ МОДУЛЬ МТИ-350 (Трехуровневый)

Технические характеристики:

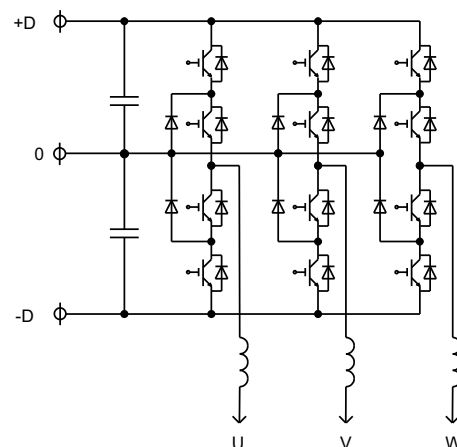
Силовая часть инверторного модуля **МТИ-350** выполнена по **трехуровневой схеме**.

Инверторный модуль **МТИ-350** имеет встроенный dU/dt фильтр, а также вентилятор охлаждения с регулируемой частотой вращения.

Мощность, P_n450 кВт
Выходное напряжение, U_nот 0 до 690 В
Частота, f_nот 0 до 400 Гц
Охлаждение.....Воздушное
Габариты, ШхВхГ281x1430x590 мм
Масса.....145 кг



Схема силовой части:



ИНВЕРТОРНЫЙ МОДУЛЬ МДИ-350 (Двухуровневый)

Технические характеристики:

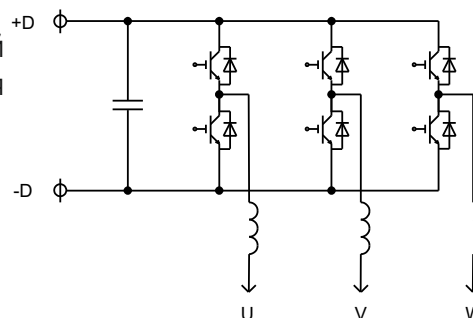
Силовая часть инверторного модуля **МДИ-350** выполнена по трехфазной мостовой схеме.

Инверторный модуль **МДИ-350** имеет встроенный dU/dt фильтр, а также вентилятор охлаждения с регулируемой частотой вращения.

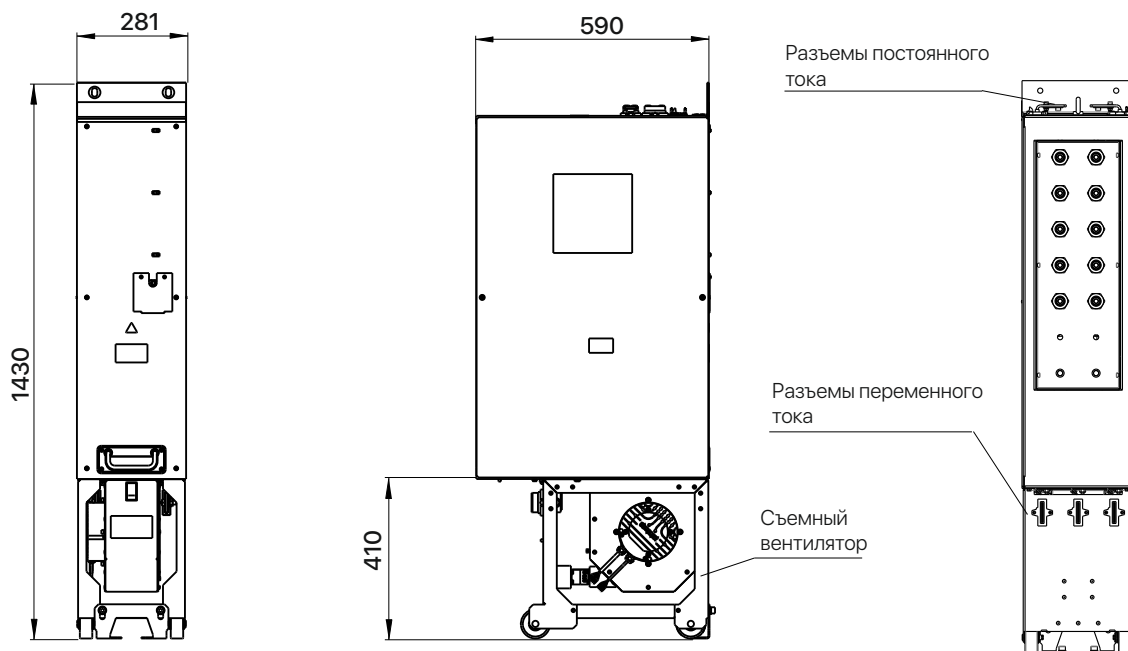
Мощность P_n450 кВт
Выходное напряжение U_nот 0 до 690 В
Частота f_nот 0 до 400 Гц
Охлаждение.....Воздушное
Габариты, ШхВхГ282x1430x590 мм
Масса.....145 кг



Схема силовой части:



Габаритные размеры:



БАЗОВЫЕ МОДУЛИ:

МОДУЛЬ ЗАРЯДА-РАЗРЯДА ПЗР-250

Технические характеристики:



Преобразователь заряда/разряда ПЗР-250 – это двунаправленный преобразователь постоянного тока (DC/DC преобразователь) с возможностью повышения/понижения напряжения и ограничения тока.

ПЗР-250 предназначен для контролируемого заряда/разряда накопителей энергии большой мощности на базе аккумуляторных батарей и супер конденсаторов, а также для согласования цепей постоянного тока с различным уровнем напряжения.

Уникальное запатентованное решение, которое позволит управлять процессом заряда/разряда накопителей энергии большой энергоемкости.

Модуль **ПЗР-250** имеет встроенный вентилятор охлаждения с регулируемой частотой вращения.

Габаритные размеры:

Мощность, Рн.....250 кВт
Охлаждение.....Воздушное
Габариты, ШхВхГ281х1430х590 мм
Масса.....200 кг

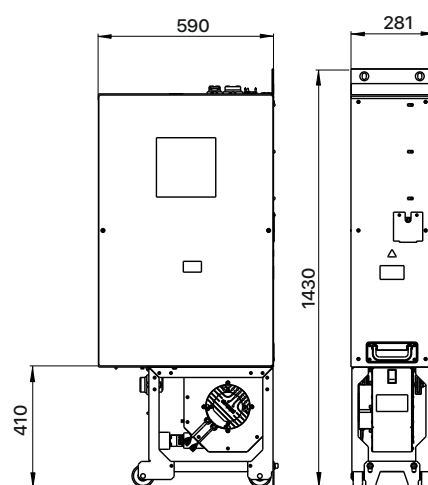
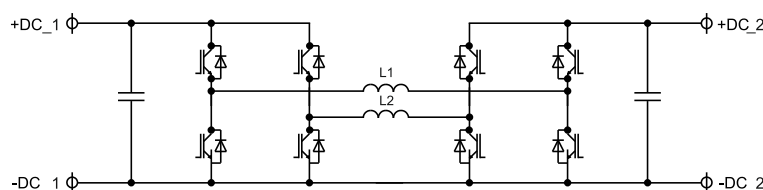


Схема силовой части:



ТОРМОЗНОЙ ПРЕРЫВАТЕЛЬ МТП-450

Технические характеристики:

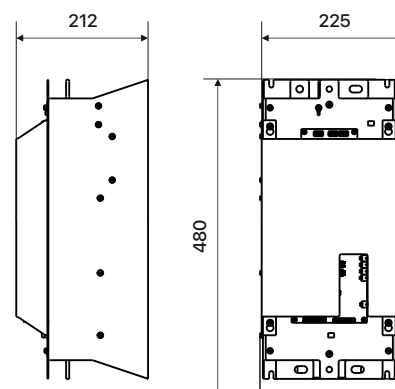
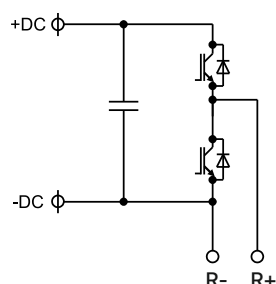


При рекуперативном торможении, когда напряжение в промежуточном контуре преобразователя частоты превышает определенный предел, тормозной модуль подключает шину постоянного тока к тормозному резистору.

Мощность пиковая Pbr.max.....450 кВт
Мощность длительная Pbr.const.....90 кВт
Охлаждение.....Воздушное пассивное
Габариты, ШхВхГ225х480х212 мм
Масса.....13,5 кг

Габаритные размеры:

Схема силовой части:



ОПЦИИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Заказные коды запасных частей и принадлежностей

Наименование	Заказной код
Модуль ввода-вывода для МТИ-350	MT1000.468373.0002-01
Модуль ввода/вывода для ВМ-500Д	MT1000.468373.0002-02
Модуль ввода/вывода для МДИ-250	MT1000.468373.0002-03
Плата снабберов	MT1000.673841.0004
Преобразователь сигналов энкодера HTL	MT1000.468153.0002
Драйвер IGBT IGBT 12-го класса в корпусе PrimePack	ЭПТ.421413.001-01
Драйвер IGBT IGBT 17-го класса в корпусе PrimePack	ЭПТ.421413.001-02
Плата измерителя температуры	ЭПТ.426419.001
Источник питания +/-15В, 15В	MT1000.436635.0001-01
Конвертор SSI	MT1000.408118.0001
Плата коммуникационная Ethernet + Profibus DP	MT1000.468351.0001-01
Модуль связи 4 оптических канала	MT1000.468373.0001
Модуль управления	MT1000.468332.0001
Вентилятор для модулей МТИ, ВМ и МДИ (комплектный)	MT1000.345229.0001
Силовые модули	
Модуль инверторный МТИ-350-690	MT1000.435531.002
Модуль инверторный МДИ-250-690	MT1000.435531.007
Модуль выпрямительный ВМ-500-690Д	MT1000.435514.002
Модуль тормозного прерывателя МТП-450	MT2000.435451.0003
Устройство балансировки	MT1000.435251.835

ОПЦИИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Опции для заказа

	Опция	Заказной код	MT1000- X-XXX-XXX инд.	СИ-X-XXX	СВ-Д12-XXX	СТ-XXX
Конструктив						
Забор охлаждающего воздуха через днище шкафа			●	●	●	●
Забор охлаждающего воздуха через двери	+ЗВД		■	■	■	■
Оболочка IP54	+IP54		■	■	■	■
Доп оборудование						
Антиконденсационный нагреватель			●	●	●	●
Красная кнопка аварийной остановки на передней двери шкафа			●	-	●	-
Вольтметр с переключателем выбора фазы			●	-	●	-
Устройство измерения сопротивления изоляции для сетей с изолированной нейтралью			●	-	●	-
Устройство балансировки ¹⁾	+УБ	MT1000. 435251.835	■	■	-	-
Дополнительный преобразователь сигналов энкодера с HTL интерфейсом ²⁾	+HTL2	MT1000. 468153.0002	■	■	-	-
Конвертор для абсолютного энкодера с SSI интерфейсом	+SSI	MT1000. 408118.0001	■	■	-	-
Тормозной прерыватель						
Интегрированный тормозной прерыватель ³⁾	+ТП		■	-	-	-
Панель резисторов ⁴⁾	+ПР	MT1000. 434313.0005	■	-	-	■
Панель управления						
Цветная графическая панель управления			●	●	●	●
Интерфейсы связи						
Интерейс/протокол RS-485/Modus RTU			●	●	●	●
Модуль интерфейса Ethernet	+ETH		■	■	■	■
Модуль интерфейса Profibus DP	+ DP	MT1000. 468351.0001-01	■	■	■	■
Модуль интерфейса CAN	+CAN		■	■	■	■

● стандартно

■ опция

ОПЦИИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Опции для заказа

	Опция	Заказной код	MT1000- X-XXX-XXX инд.	СИ-X-XXX	СВ-Д12-XXX	СТ-XXX
Кабельный ввод						
Выводы для подключения внешнего напряжения для питания системы управления (230В, для подключения UPS)			●	●	●	●
Подвод питания кабелями			●	●	●	●
Подвод кабелей управления снизу			●	●	●	●
Документация						
Руководство по эксплуатации на русском языке			●	●	●	●
Микропрограммное обеспечение						
Программа управления для АД			●	●	-	-
Программа управления для СРД ⁵⁾	+ СРД		■	■	-	-

● стандартно

■ опция

ПРИМЕЧАНИЯ:

¹⁾ Устройство балансировки MT1000.435251.835 необходимо для модулей МТИ-350;

²⁾ Модуль управления MT1000.468332.0001 допускает подключение до двух энкодеров. Использование второго энкодера в ПО – по запросу;

³⁾ Тип тормозного прерывателя см. в таблицах технических данных;

⁴⁾ Панель резисторов MT1000.434313.0005 предназначена для использования МТИ-350 в качестве тормозного прерывателя;

⁵⁾ Для работы с СРД требуется опция +SSI.

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЙ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ ДЛЯ СИНХРОННОГО РЕАКТИВНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

С помощью специальной версии программного обеспечения (опция +СРД + SSI) серийно выпускаемые электроприводы МТ1000 могут работать с **синхронными реактивными моторами (СРМ)**. СРМ обладают большой перегрузочной способностью по моменту и «холодным ротором» без электрических потерь не требующим принудительного охлаждения.

При этом конструкция мотора подобна асинхронному двигателю: не содержит дорогостоящих материалов, проста в изготовлении и механически надежна.

Отсутствие электрических потерь в роторе позволяет делать электродвигатели без принудительного продува, что может быть востребовано для применений с загрязненной средой или взрывозащищенного исполнения.

Электромагнитный момент СРМ пропорционален току и позволяет получать пятикратную перегрузку, обеспечивая непревзойденные динамические характеристики, что особенно важно для позиционных электроприводов с предельным быстродействием.

Разработкой СРМ занимается **Снежинский завод специальных электрических машин**, входящий в **ГК «Приводная техника»**.

Мы готовы поставить законченный протестированный комплект электропривода.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ ДЛЯ МАГНИТНЫХ ПЕРЕМЕШИВАТЕЛЕЙ ЖИДКОЙ СТАЛИ

На базе серийно выпускаемым преобразователей частоты **МТ1000/МТ2000** возможна разработка решений для питания трехфазного статора магнитного перемешивателя жидкой стали.

По техническому заданию заказчика могут быть реализованы специальные функции изменение величины тока, частоты, направления перемешивания и других необходимых параметров для корректной работы ПЧ в технологическом процессе, а также специальные защиты по постоянной составляющей в фазных токах, по несимметрии фазных токов и снижению сопротивления изоляции статора.

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЙ



СЕТЕВОЙ НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ (СНЭ)

Сетевые накопители энергии (СНЭ) предназначены для обеспечения качественного электропитания промышленных объектов и позволяют:

- защитить газопоршневые агрегаты от резких изменений нагрузки;
- экономить дизельное топливо и ресурс двигателей, работать на меньшем количестве ДГУ;
- срезать пики потребления мощности;
- работать без остановки производства при отключении основного источника электроэнергии до момента ввода запасных генераторов;
- предотвратить просадки напряжения;
- ограничить потребление электроэнергии в часы пиковой стоимости за счет накопленной дешевой энергии;
- устранить ограничения по пиковой мощности ЛЭП, несимметрию, несинусность, отклонения по частоте;
- интегрировать возобновляемые источники электроэнергии в сеть.



СНЭ для тяговых сетей
железнодорожного и городского
электрического транспорта



СНЭ для изолированных
энергетических систем
(в т.ч. с возобновляемыми
источниками энергии)



СНЭ для энергокомплексов
нефтегазовых, металлургических
и энергетических предприятий

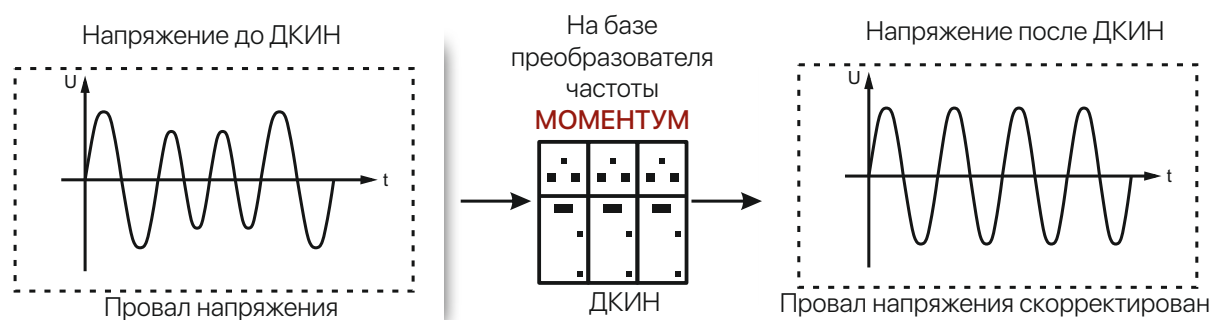
Выбор типа химических накопителей энергии зависит от необходимой ёмкости, мощности, количества циклов работы, температуры эксплуатации и экономической целесообразности применения.

В НТЦ «Приводная техника» имеется опыт создания гибридных СНЭ, которые сочетают преимущества использования разных технологий накопления энергии.

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЙ

ДИНАМИЧЕСКИЙ КОМПЕНСАТОР ИСКАЖЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ (ДКИН)

ДКИН – это трехфазное устройство среднего или низкого напряжения, корректирующее провалы напряжения, фазовые углы векторов напряжения, небаланс и перенапряжения, обеспечивая продолжительное регулирование напряжения. Стандартный ДКИН не требует накопления и хранения энергии, поскольку он извлекает необходимую дополнительную мощность для обеспечения коррекции напряжения от источника питания.



■ ДКИН без накопителя энергии

При просадке/повышении напряжения в сети или перекосе фаз ДКИН вводит коррекцию к сетевому напряжению с помощью вольтодобавочного трансформатора TV. В случае неисправности вольтодобавочный трансформатор шунтируется байпасным контактором БК.

Напряжение трансформатора складывается с напряжением сети, таким образом, напряжение на потребителе остается в допустимом диапазоне.

Добавочное напряжение формируется преобразователем частоты, состоящим из инверторного модуля ИМ, синусного фильтра ФС и выпрямительного модуля ВМ.

Подобная схема обладает следующими преимуществами:

- Мощность преобразователя частоты меньше полной мощности защищаемого потребителя в два-три раза, что уменьшает стоимость и габариты преобразователя.
- Для работы установки не требуется дополнительный источник энергии (аккумуляторная батарея) – энергия для компенсации берется из сети.

■ ДКИН с накопителем энергии

В данном варианте к схеме ДКИН добавляется преобразователь заряда/разряда (ПЗР) и накопитель энергии (НЭ) на суперконденсаторах.

Суперконденсаторы выбраны по причине большего срока службы и простоты обслуживания по сравнению с аккумуляторами.

ПЗР нужен для согласования уровней напряжения накопителя и преобразователя, и для управления потоками энергии от накопителя к промконтур и обратно.

СРЕДНЕВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ **MT3000**

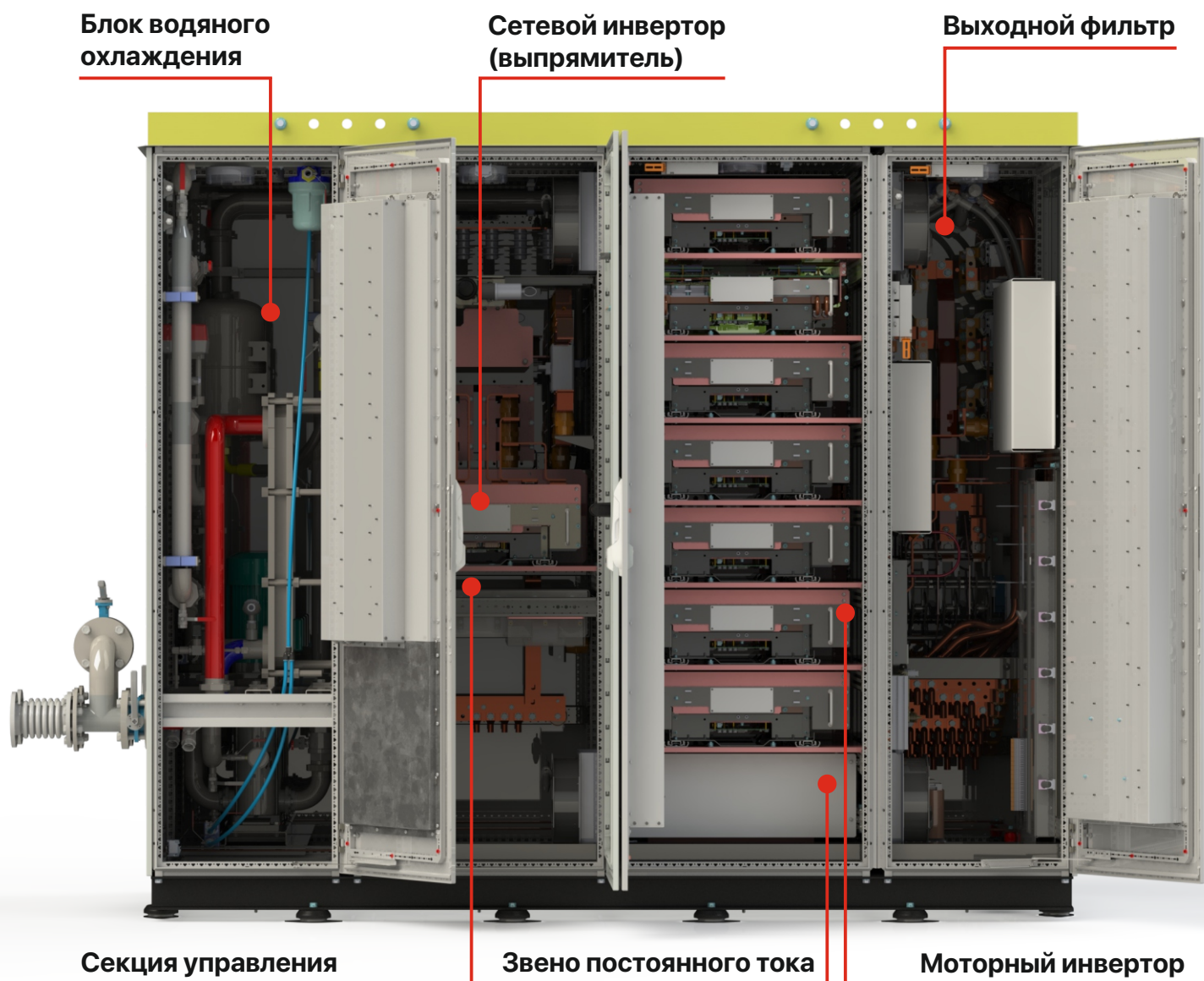


Средневольтный инвертор напряжения (преобразователь частоты) предназначен для работы в составе частотнорегулируемого электропривода, для плавного пуска и управления частотой вращения приводных электродвигателей переменного тока (асинхронных, синхронных) различных механизмов (насосов, вентиляторов, дымососов, компрессоров и других механизмов) с номинальным напряжением от 3000В до 3300В и мощностью 5000 ÷ 40000 кВт

СРЕДНЕВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ MT3000. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические данные:

Параметр	Значение
Средневольтный преобразователь частоты на HV-IGBT транзисторах	
Входное напряжение	в зависимости от питающей сети и типа выпрямителя
Выходное напряжение	от 0В до 3300В
Мощность	от 5000кВт до 40000кВт
Выпрямитель	Пассивный с входным трансформатором (12, 24 пульсный) активный без трансформаторный на транзисторах для рекуперации энергии в сеть
Инвертор	3-х уровневый инвертор NPC на HV-IGBT
Метод управления	Скалярный, векторный без датчика, векторный с датчиком
Охлаждение	Водяное
Степень защиты	Ip54
Спец.функции	Резервирование системы управления, система ТОИР, технологические функции
Интерфейсы	Цифровые, аналоговые, полевые шины (Profibus DP, Profinet, CAN Open, Modbus TCP/RTU, DeviceNet)



СРЕДНЕВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ MT3000. ПРЕИМУЩЕСТВА

Преимущества

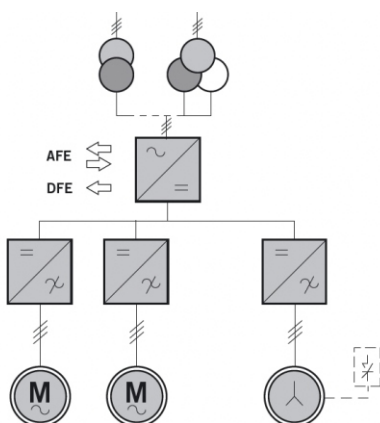
- Высокая удельная мощность до 40МВт;
- Компактный габарит при большой мощности (требуется меньше места для установки);
- Высокая перегрузочная способность;
- Высокая степень защиты для установки в запыленных или влажных помещениях;
- Возможность исполнения с жидкостным и водяным охлаждением;
- Повышенная надежность за счёт применения меньшего количества элементов;
- Более простой и надёжный входной трансформатор (для схем с диодным выпрямителем);
- Рекуперация в сеть;
- Модульный дизайн (простое расширение для увеличения мощности);
- Наличие специальных функций для конкретного применения;
- Применение надёжных HiPack HV-IGBT транзисторов;
- Отечественное ПО;
- Высокий уровень локализации.



Конфигурация

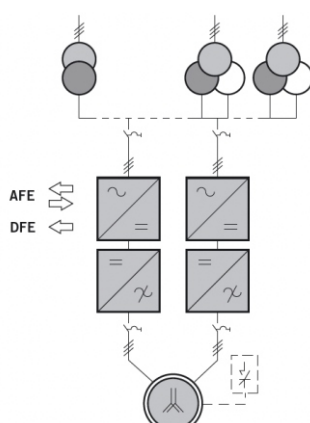
В зависимости от применения доступны решения как для одиночных приводов, так и для управления группой двигателей.

Многодвигательные приводы (мультидрайв)



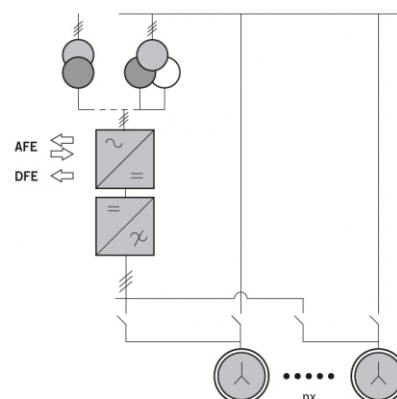
Решения, в которых используются один или несколько общих выпрямителей и несколько инверторов, подключённых к общей шине постоянного тока. При этом может осуществляться функция ведущий/ведомый/деление момента. Пример: прокатные станы с намотчиком и размотчиком, двух двигательные мельницы

Резервные решения с одним приводом



Решения, где двигатель имеет несколько обмоток, каждая из которых питается от своего независимого инвертора. При этом обеспечивается резервная работа привода на одной обмотке при выходе из строя одного преобразователя. Пример: привод морской пропульсии, привод ШПМ

Однодвигательные приводы



Решения с индивидуальными приводами, где каждый преобразователь управляет своим двигателем. При этом возможна функция пуска и управления несколькими двигателями (каскадный режим). Пример: привод насосной станции, привод пуска и регулирования шаровой и МПСИ мельницы.

СРЕДНЕВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ MT3000. СПОСОБ ОХЛАЖДЕНИЯ

Система водяного охлаждения состоит из двух контуров:



Внутренний контур

Для отвода тепла во внутреннем контуре используется теплоноситель, состоящий из дистиллированной воды с антикоррозионной присадкой. По внутреннему замкнутому контуру циркулирует теплоноситель через различные теплообменные устройства. Для прокачки теплоносителя во внутреннем контуре служит насос. Этот насос снабжает каждый элемент необходимым потоком для надлежащего охлаждения.



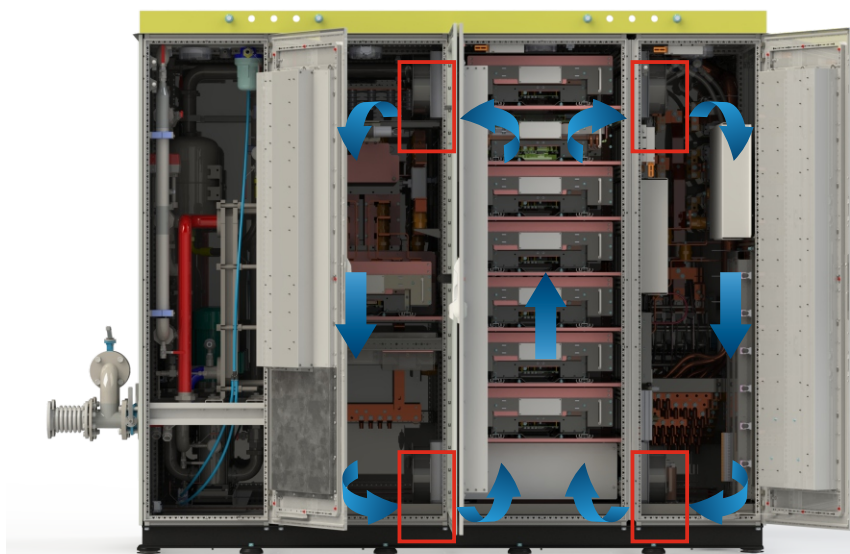
Внешний контур

Во внешнем контуре циркулирует холодная пресная или морская вода, используемая для отвода тепла, выделяемого элементами оборудования. Отвод тепла из внутреннего во внешний контур осуществляется через теплообменник.

Кроме того, оборудование включает в себя 3-ходовой клапан во внутреннем контуре, который позволяет регулировать температуру теплоносителя. Используемые материалы, контактирующие с жидкостью, в основном изготовлены из нержавеющей стали марки AISI 316. Таким образом, оборудование в меньшей степени подвергается коррозии.

По подающему коллектору охлажденная жидкость поступает от теплообменника к шкафам, в которых размещены элементы, требующие охлаждения.

Обратный коллектор (с нагретой жидкостью) собирает жидкость из шкафов после того, как она нагрелась от компонентов, требующих охлаждения, и возвращает ее в блок охлаждения. Далее тепло через теплообменник отводится во внешний контур.



На боковые стенки установлены четыре водо-воздушных охладителя



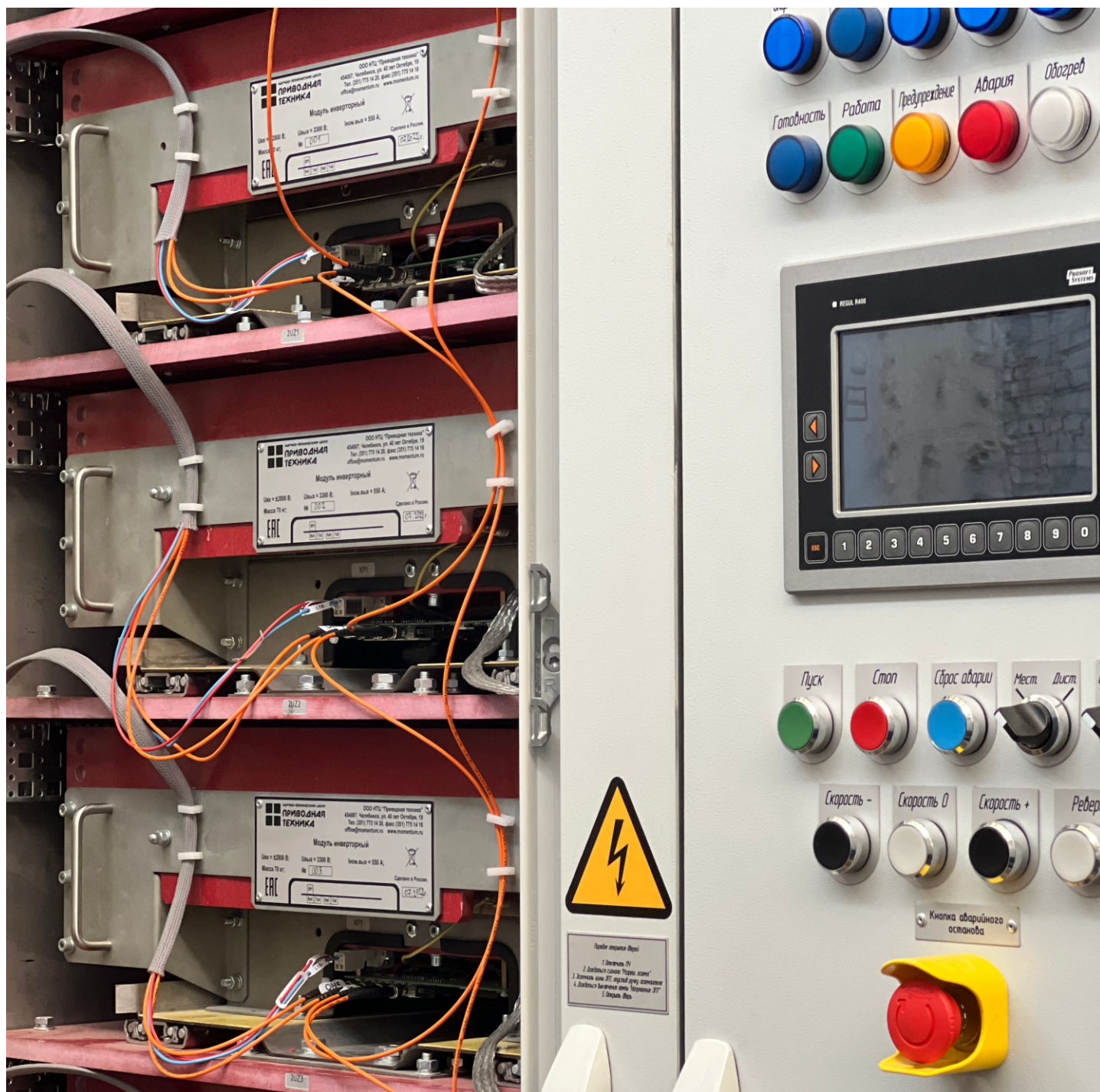
Блок водяного охлаждения

Основная часть выделяемого компонентами ПЧ тепла (около 95%) отводится с помощью водоохлаждаемых плит посредством внутреннего контура охлаждения.

Остальная часть тепла выделяется в воздух в секции шкафов. Для создания циркуляции и охлаждения воздуха в ПЧ установлены четыре водо-воздушных охладителя.



ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ **MT5000**



Высоковольтный рекуперативный преобразователь частоты серии MT5000 предназначен для управления высоковольтными синхронными и асинхронными электродвигателями большой мощности, в том числе:

- Шахтных подъемных механизмов;
- Привода Вентиляторных установок главного проветривания шахт;
- Привода рудоразмольных мельниц;
- Привода компрессоров;
- Привода мощных насосов;
- Привода морских пропульсивных установок;
- Привода прокатных станов.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ MT5000. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические данные:

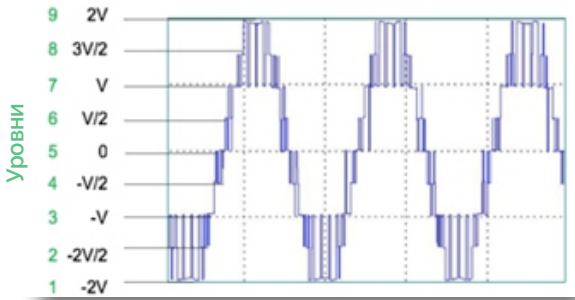
Параметр	Значение
Высоковольтный преобразователь частоты на HV-IGBT транзисторах	
Входное напряжение	6000В, 10000В
Выходное напряжение	от 0В до 6000В, от 0В до 10000В
Мощность	от 1000кВт до 90000кВт
Выпрямитель	Пассивный с входным трансформатором (12, 24 пульсный) активный без трансформаторный на транзисторах для рекуперации энергии в сеть
Инвертор	5-ти уровневый инвертор NPC на HV-IGBT
Метод управления	Скалярный, векторный без датчика, векторный с датчиком
Охлаждение	Водяное, воздушное
Степень защиты	IP 31, Ip54
Спец.функции	Резервирование системы управления, система ТОИР, технологические функции
Интерфейсы	Цифровые, аналоговые, полевые шины (Profibus DP, Profinet, CAN Open, Modbus TCP/RTU, DeviceNet)

Структура

Преобразователь частоты состоит из активного или пассивного выпрямителя и пятиуровневого инвертора напряжения с фиксированной нейтральной точкой и разделительными диодами на базе каскадного Н-моста

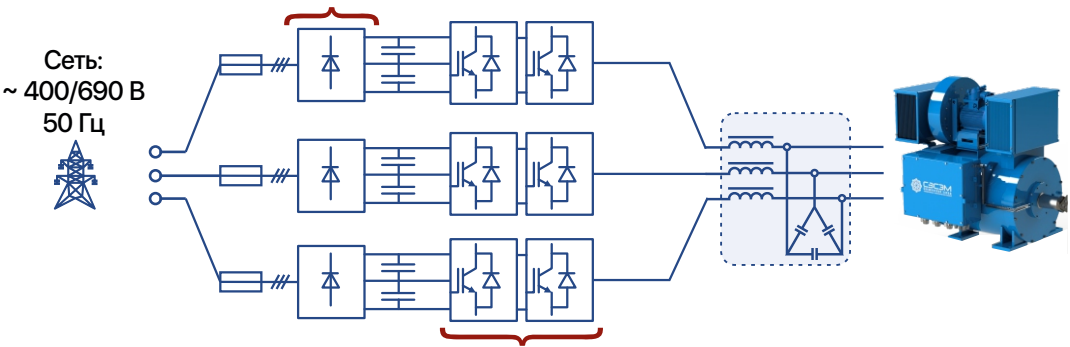
Топология привода позволяет из 3 уровней напряжения звена постоянного тока получать 5 уровней выходного напряжения в каждой фазе.

Что соответствует 9 уровням межфазного напряжения, поэтому данные инверторы так же называют 5ти или 9ти уровневыми.



9-ти уровневое межфазное напряжение

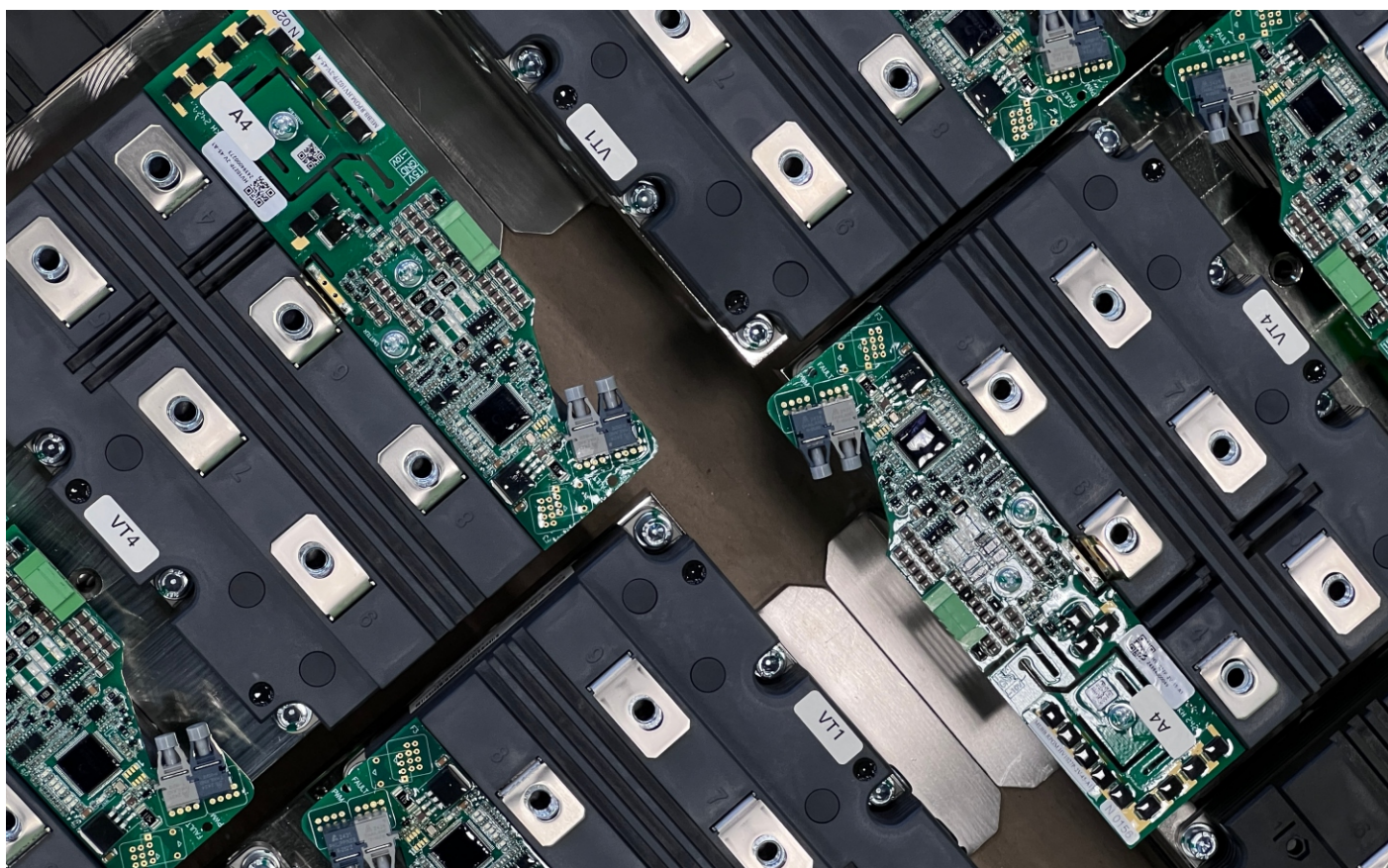
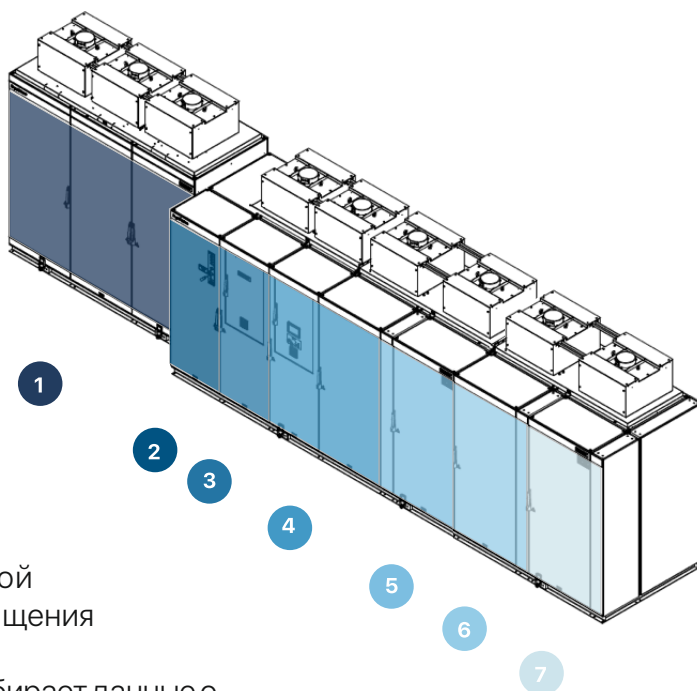
Много-пульсный выпрямитель (показан вариант с пассивным выпрямителем)
Низкие гармоники на стороне сети



Н-мост 5ти уровневый инвертор NPC. 9 уровней VLL напряжение на стороне двигателя
Надежные высоковольтные IGBT

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ **MT5000**. ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

1. Блок входного трансформатора (для конфигураций с DFE) - служит для согласования входного напряжения и напряжения питания силовых модулей
2. Блок ввода - служит для подключения к силовой сети и защиты сети при повреждениях ПЧ
3. Блок входного фильтра (для AFE конфигураций) - снижает влияние на питающую сеть коммутационных процессов в силовой цепи ПЧ
4. Блок преобразователей - служит для преобразования напряжения питающей сети в напряжение постоянного тока с последующим преобразованием в энергию переменного тока с изменяемой частотой для регулирования скорости вращения электрического двигателя
5. Блок управления - управляет работой ПЧ, собирает данные о состоянии ПЧ, реализует защитные функции ПЧ и реализует информационный обмен с системой верхнего уровня
6. Блок выходного фильтра - снижает уровни гармонических искажений на выходе ПЧ
7. Блок охлаждения - поддерживает температуру элементов ПЧ на заданном уровне





ООО НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА»

454007, г. Челябинск, ул. 40-Летия Октября, 19

Тел.: (351) 775-14-20, (351) 775-14-16

www.momentum.ru, office@momentum.ru

**ООО «Снежинский завод
специальных электрических машин»**

456770, Челябинская область,

г. Снежинск, ул. Транспортная, д. 64, а/я 53

Тел.: (35146) 9-28-05, (351) 218-14-12

www.snzmomentum.ru, snz@momentum.ru

ООО «ПТ-СОФТ»

454007, г. Челябинск, ул. 40-Летия Октября, 19 офис 4

Тел.: (351) 775-14-20, (351) 775-14-16

www.momentum.ru, office@momentum.ru

ООО «ПТ-Сервис»

454010, г. Челябинск, Копейское шоссе, д. 58Б

Тел.: (351) 219-53-02

www.service.momentum.ru, service@momentum.ru

АНО ДПО «Моментум»

454007, г. Челябинск, ул. 40-Летия Октября, 19

Тел.: (351) 223-67-13, (351) 775-14-20, (351) 775-14-16

www.teacher.momentum.ru, 74uc@mail.ru