

ТЕ ТП ТЕР ТПР преобразователь тиристорный



Преобразователи тиристорные ТЕ, ТП, ТЕР, ТПР применяются для питания якорных цепей электродвигателей постоянного тока в электроприводах. Они обеспечивают построение электроприводов с однозонным регулированием частоты вращения электродвигателя в диапазоне:

- 1:1000 (с обратной связью по скорости);
- 1:20 (с обратной связью по ЭДС двигателя).

Условия эксплуатации:

- высота над уровнем моря не более 1000м;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в

концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;

- не допустимо прямое воздействие солнечной радиации;
- работа в закрытом помещении, в местах, исключающих механические воздействия от внешних источников;

- степень защиты агрегатов защищенного исполнения:

ТХХ4-Х/ХН на токи (63, 100, 160)А соответствует IP21 в соответствии с ГОСТ 14254,

ТХХ4-Х/ХН на токи (200, 320, 500, 1000)А и агрегаты ТХХ4-Х/230НТ на токи (63, 100, 160, 200, 320)А соответствует IP20 в соответствии с ГОСТ 14254;

- температура окружающего воздуха от 1 до 35°C для исполнения УХЛ4, от 1 до 45°C для исполнения О4;

- относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25°C для исполнения УХЛ4, до 98% при температуре 35°C для исполнения О4.

Требования техники безопасности соответствуют ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.11-75.

Агрегаты соответствуют требованиям ТУ16-88 ИЕАЛ.435000.090 ТУ.

Классификация:

- по величине номинального выходного напряжения (230, 460)В,
- по способу воздушного охлаждения (ТЕ, ТЕР – естественное, ТП, ТПР – принудительное),
- по возможности изменения полярности выходного напряжения:
- по неререверсивные (ТЕ, ТП), регулирование выходного напряжения от 0 до $U_{дн}$,
- по реверсивные (ТЕР, ТПР), регулирование выходного напряжения от 0 до $\pm U_{дн}$.

Технические данные

Агрегат с номинальным напряжением 460В предназначен для непосредственного подключения к сети с линейным напряжением (380, 400, 415, 440)В, частоты 50Гц.

Агрегаты: ТХХ4-Х/230Н-1-2УХЛ4, ТХХ4-Х/230Р-1-2УХЛ4 предназначены для непосредственного подключения его силовой цепи к сети с линейным напряжением 220В, частоты 50Гц или через согласующий трансформатор к сети (380, 400, 415, 440)В, 50Гц.

При этом питание цепей управления осуществляется от сети с напряжением (380, 400, 415,

440)В, 50Гц, если при заказе не указано иное напряжение цепи управления.

Агрегат ТХХ4-Х/230НТ-2-2УХЛ4 предназначен для непосредственного подключения к сети с линейным напряжением 380В 50Гц через встроенный (для токов 63, 100, 160А) или отдельно стоящий (для токов 200, 320, 500А) поставляемый комплектно согласующий трансформатор.

В агрегатах имеется источник питания обмотки возбуждения (БВ) с параметрами на выходе: $U_d=220$, $I_d=16$ А для агрегатов с номинальным выпрямленным током менее 1000А. В агрегатах с выпрямленным током -1000А (неререверсивных) параметры БВ: $U_d=220$, $I_d=25$ А.

Гарантийный срок – 2,5 года со дня ввода в эксплуатацию.

Технические характеристики агрегатов защищенного исполнения

Типоисполнение агрегата	Параметры сети силовой части агрегата		Выходные параметры				Рис.
	Напряжение, В	Частота, Гц	Номинальный ток, А	Максимальный ток, А*	Номинальное напряжение, В	КПД, %	
Нереверсивные защищенного исполнения							
TE4-63/230H-1-2УХЛ4, -2О4	220	50	63	141,75	230	96	3
TE4-63/460H-2-2УХЛ4, -2О4	380				460		
TE4-63/460H-3-2УХЛ4, -2О4	400						
TE4-63/460H-4-2УХЛ4, -2О4	415						
TE4-63/460H-5-2О4	440						
TE4-100/230H-1-2УХЛ4, -2О4	220		100	225	230		
TE4-100/460H-2-2УХЛ4, -2О4	380				460		
TE4-100/460H-3-2УХЛ4, -2О4	400						
TE4-100/460H-4-2УХЛ4, -2О4	415						
TE4-100/460H-5-2О4	440						
ТП4-160/230H-1-2УХЛ4, -2О4	220		160	360	230		
ТП4-160/460H-2-2УХЛ4, -2О4	380				460		
ТП4-160/460H-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТП4-160/460H-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТП4-160/460H-5-2О4	440						
ТП4-200/230H-1-2УХЛ4, -2О4	220		200	450	230		
ТП4-200/460H-2-2УХЛ4, -2О4	380				460		
ТП4-200/460H-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТП4-200/460H-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТП4-200/460H-5-2О4	440						
ТП4-320/230H-1-2УХЛ4, -2О4	220		320	720	230	92	5
ТП4-320/460H-2-2УХЛ4, -2О4	380				460	95	
ТП4-320/460H-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТП4-320/460H-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТП4-320/460H-5-2О4	440						
ТП4-500/230H-1-2УХЛ4, -2О4	220	500	1125	230	92		
ТП4-500/460H-2-2УХЛ4, -2О4	380			460	95		
ТП4-500/460H-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТП4-500/460H-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТП4-500/460H-5-2О4	440						
ТП4-1000/230H-1-2УХЛ4, -2О4	220	1000	2250	230	92	7	
ТП4-1000/460H-2-2УХЛ4, -2О4	380			460	95		
ТП4-1000/460H-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТП4-1000/460H-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТП4-1000/460H-5-2О4	440						
TE4-63/230HT-2-2УХЛ4	380	50	63	141,75	230	90	8
TE4-100/230HT-2-2УХЛ4			100	225			
ТП4-160/230HT-2-2УХЛ4			160	360			9
ТП4-200/230HT-2-2УХЛ4			200	450			10
ТП4-320/230HT-2-2УХЛ4			320	720			11



Типоисполнение агрегата	Параметры сети силовой части агрегата		Выходные параметры				Рис.
	Напря- жение, В	Частота, Гц	Номинальный ток, А	Макси- мальный ток, А*	Номиналь- ное напря- жение, В	КПД, %	
Реверсивные защищенного исполнения							
ТЕР4-63/230Н-1-2УХЛ4, -2О4	220	50	63	141,75	230	96	4
ТЕР4-63/460Н-2-2УХЛ4, -2О4	380				460		
ТЕР4-63/460Н-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТЕР4-63/460Н-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТЕР4-63/460Н-5-2О4	440						
ТЕР4-100/230Н-1-2УХЛ4	220		100	225	230		
ТЕР4-100/460Н-2-2УХЛ4, -2О4	380				460		
ТЕР4-100/460Н-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТЕР4-100/460Н-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТЕР4-100/460Н-5-2О4	440						
ТПР4-160/230Н-1-2УХЛ4, -2О4	220		160	360	230		
ТПР4-160/460Н-2-2УХЛ4, -2О4	380				460		
ТПР4-160/460Н-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТПР4-160/460Н-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТПР4-160/460Н-5-2О4	440						
ТПР4-200/230Н-1-2УХЛ4, -2О4	220		200	450	230		
ТПР4-200/460Н-2-2УХЛ4, -2О4	380				460		
ТПР4-200/460Н-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТПР4-200/460Н-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТПР4-200/460Н-5-2О4	440						
ТПР4-500/230Н-1-2УХЛ4, -2О4	220		500	1125	230	92	6
ТПР4-500/460Н-2-2УХЛ4, -2О4	380				460	95	
ТПР4-500/460Н-3-2УХЛ4, -2О4	400						
ТПР4-500/460Н-4-2УХЛ4, -2О4	415						
ТПР4-500/460Н-5-2О4	440						
ТПР4-800/460Н-2-2УХЛ4	380		800	1800	460	95	12
* 10 секундной перегрузки в циклическом режиме при среднеквадратичном токе не выше номи- нального, время усреднения 10 мин							

Принцип действия

Принцип работы агрегата основан на свойствах и характеристиках управляемых выпрямителей, а также ведомых сетью симметрично управляемых инверторов.

Блок управления агрегатом обеспечивает регулирование частотой вращения двигателя преобразованием аналогового сигнала управления в фазу «α» импульсов управления тиристорами;

Защиты предусмотренные в агрегате:

- от токов короткого замыкания (кз),
- от токов перегрузки (по величине и длительности),
- от исчезновения принудительного охлаждения (ТП, ТПР),
- от обрыва фазы,
- перегрева двигателя (при наличии в двигателе датчика температуры).

Защита от токов кз осуществляется системой: “автоматический выключатель, токоограничивающий реактор (трансформатор)” и узел защиты, переводящий угол регулирования тиристорами в α_{max} .

Основу силовой выпрямительной части нереверсивного агрегата составляет трехфазный мостовой выпрямитель с одним тиристором в плече.

Нереверсивные агрегаты обеспечивают:

- плавный пуск,
- регулирование частоты вращения якоря двигателя,
- работу на установившейся частоте вращения двигателя,
- останов (на выбеге) двигателей постоянного тока.

Основу силовой выпрямительной части реверсивного агрегата составляют два встречно-параллельных трехфазных мостовых выпрямителя - комплекты тиристоров «вперед» и «назад». Схема реверсивного агрегата построена по принципу отдельного управления комплектами тиристоров «вперед» и «назад» с использованием одного комплекта системы импульсно-фазового управления (СИФУ) и логического устройства, осуществляющего переключение импульсов управления с одного комплекта тиристоров на другой.

Реверсивные агрегаты обеспечивают:

- плавный пуск,
- рекуперативное торможение при снижении частоты вращения или останове двигателя.
- регулирование частоты вращения,
- работу на установившейся частоте вращения двигателя,
- реверс направления вращения якоря двигателя.

Функции устройства логического (УЛ):

- выбор нужного направления работы в зависимости от полярности задающего сигнала,
- блокировка входа логического устройства сигналом датчика состояния тиристоров и управляющими импульсами,
- создание необходимой для надежной работы агрегата выдержки времени между снятием импульсов с работавшего ранее комплекта и подачей их на вступающий в работу комплект,
- включение соответствующих ключей, определяющих требуемое направление тока агрегата, которые подключают выходные каскады СИФУ к цепям управления соответствующего тиристорного комплекта.

Функциональный преобразователь ЭДС двигателя служит для формирования сигнала обратной связи, пропорционального ЭДС двигателя (напряжения тахогенератора).

Датчик напряжения предназначен для измерения и передачи ЭДС двигателя. Тахометрический мост совместно с датчиком напряжения образует датчик ЭДС двигателя, необходимый для создания электроприводов с обратной связью по ЭДС двигателя.

Конструкция

Агрегаты имеют шкафное исполнение, единой конструкции, кроме агрегатов ТХ4-Х/230НТ-2-2УХЛ4 с номинальными выходными токами более 160А. Агрегаты с номинальными токами более 160А - составные. Состоят они из выпрямительного шкафа и понижающего силового трансформатора.

Конструкция агрегатов защищенного исполнения на токи (63, 100, 160, 200, 1000)А допускает одностороннее обслуживание и двустороннее на токи (320, 500) А.

На двери агрегата установлены: электроизмерительные приборы, сигнальные индикаторы.

Внутри агрегата установлены:

- блок управления,
- силовой автоматический выключатель,
- реактор (или силовой трехфазный трансформатор в агрегатах ТХ4-Х/230НТ-2-2УХЛ с номинальным током 63, 100, 160А),
- силовой тиристорный 3-х фазный мост (в реверсивном два моста),
- блок возбуждения.

** — связь для работы с обратной связью по скорости.

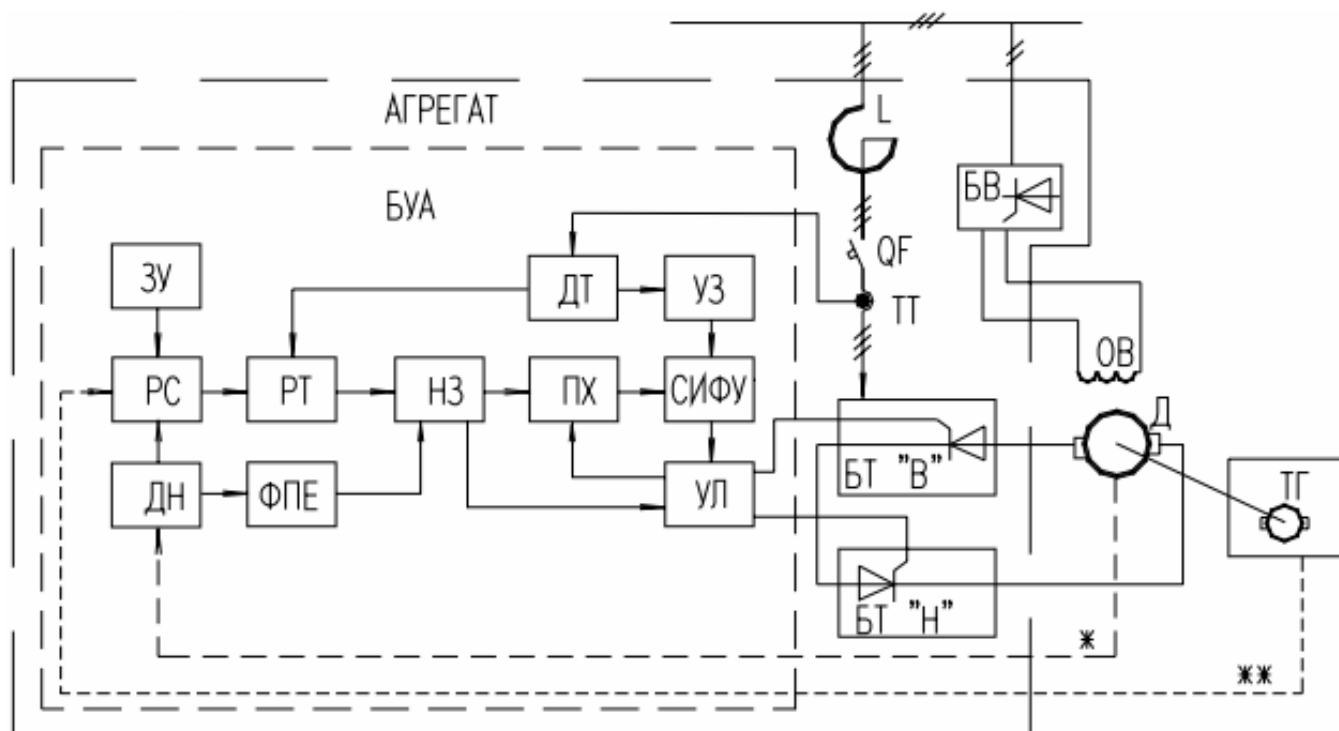


Рис.2. Структурная схема реверсивного агрегата (ТЕР, ТПР):

БВ – блок питания обмотки возбуждения двигателя, ОВ – обмотка возбуждения, L – токоограничивающий реактор, QF – автоматический выключатель, ТТ – трансформатор тока, БТ "В" и БТ "Н" – блоки тиристорные (комплект "Вперед" и комплект "Назад", Д – двигатель, ТГ – тахогенератор, БУА – блок управления агрегатом, ЗУ – задающее устройство, ДТ – датчик тока, УЗ – узел защиты, РС – регулятор скорости, РТ – регулятор тока, НЗ – нелинейное звено, ПХ – переключатель характеристик, СИФУ – система импульсно-фазового управления, ДН – датчик напряжения, ФПЕ – функциональный преобразователь ЭДС, УЛ – устройство логическое,

* – связь для работы с обратной связью по ЭДС.

** – связь для работы с обратной связью по скорости.

Габаритные и установочные размеры агрегатов защищенного исполнения

Таблица 2							
Тип агрегата защищенного исполнения	В, мм	С, мм	Д, мм	Е, мм	Н, мм	Масса, кг, не более	Рис.
ТЕ4-63/230Н	835	235	205	155	1200	80	3
ТЕ4-63/460Н							
ТЕ4-100/230Н						95	
ТЕ4-100/460Н							
ТП4-160/230Н							
ТП4-160/460Н							
ТП4-200/230Н							
ТП4-200/460Н							
ТЕР4-63/230Н	885	285	255	205	1400	90	4
ТЕР4-63/460Н							
ТЕР4-100/230Н						105	
ТЕР4-100/460Н							
ТПР4-160/230Н							
ТПР4-160/460Н							
ТПР4-200/230Н							
ТПР4-200/460Н							

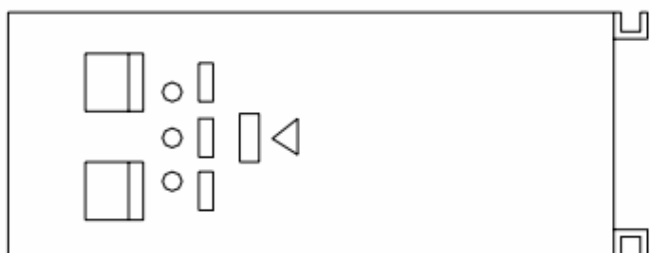


Рис. 4

Остальное см. рис.3

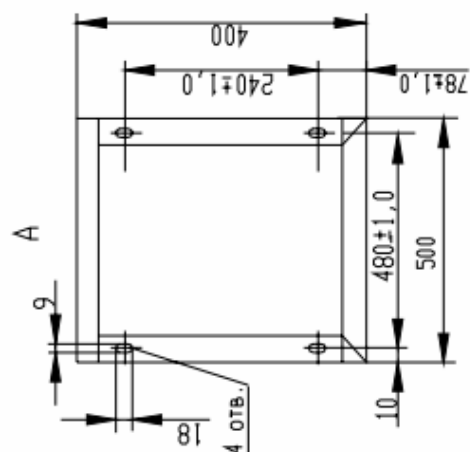
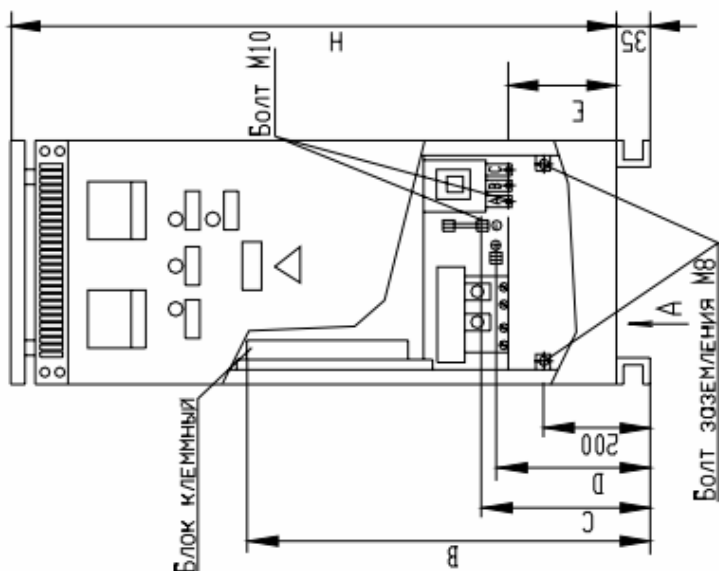


Рис. 3



Таблица 3

Тип агрегата	Размеры, мм			Масса, кг, не более	Рис.
	В	в	Н		
ТП4-320/230Н-1-2УХ/Л4; -204 ТП4-320/460Н-2-2УХ/Л4; -204 ТП4-320/460Н-3-2УХ/Л4; -204 ТП4-320/460Н-4-2УХ/Л4; -204 ТП4-320/460Н-5-204				235	
ТП4-500/230Н-1-2УХ/Л4; -204 ТП4-500/460Н-2-2УХ/Л4; -204 ТП4-500/460Н-3-2УХ/Л4; -204 ТП4-500/460Н-4-2УХ/Л4; -204 ТП4-500/460Н-5-204	600±5	500±2	1800±5	245	5
ТПР4-500/230Н-1-2УХ/Л4; -204 ТПР4-500/460Н-2-2УХ/Л4; -204 ТПР4-500/460Н-3-2УХ/Л4; -204 ТПР4-500/460Н-4-2УХ/Л4; -204 ТПР4-500/460Н-5-204	800±5	700±2		300	6

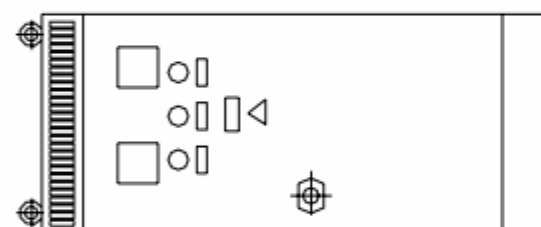


Рис. 6

Остальное см. рис. 5

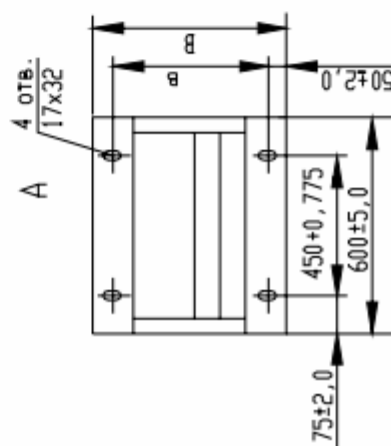
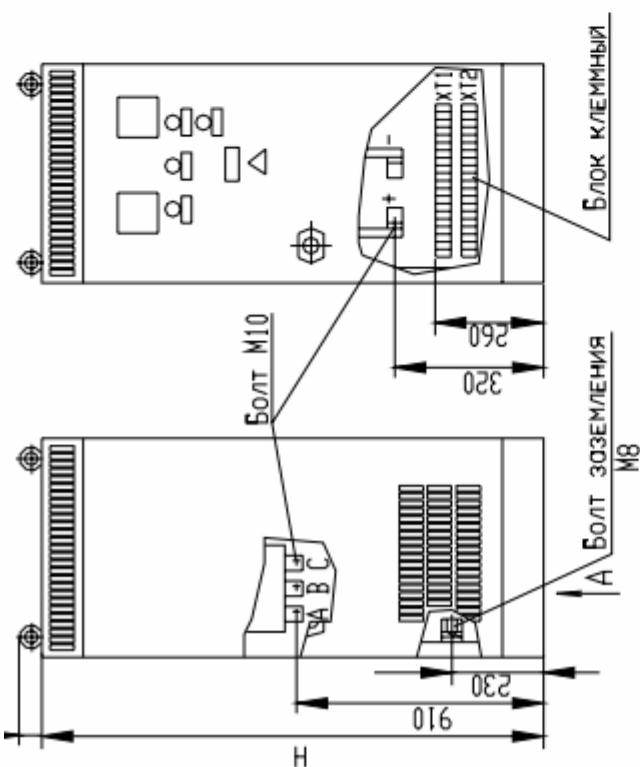


Рис. 5

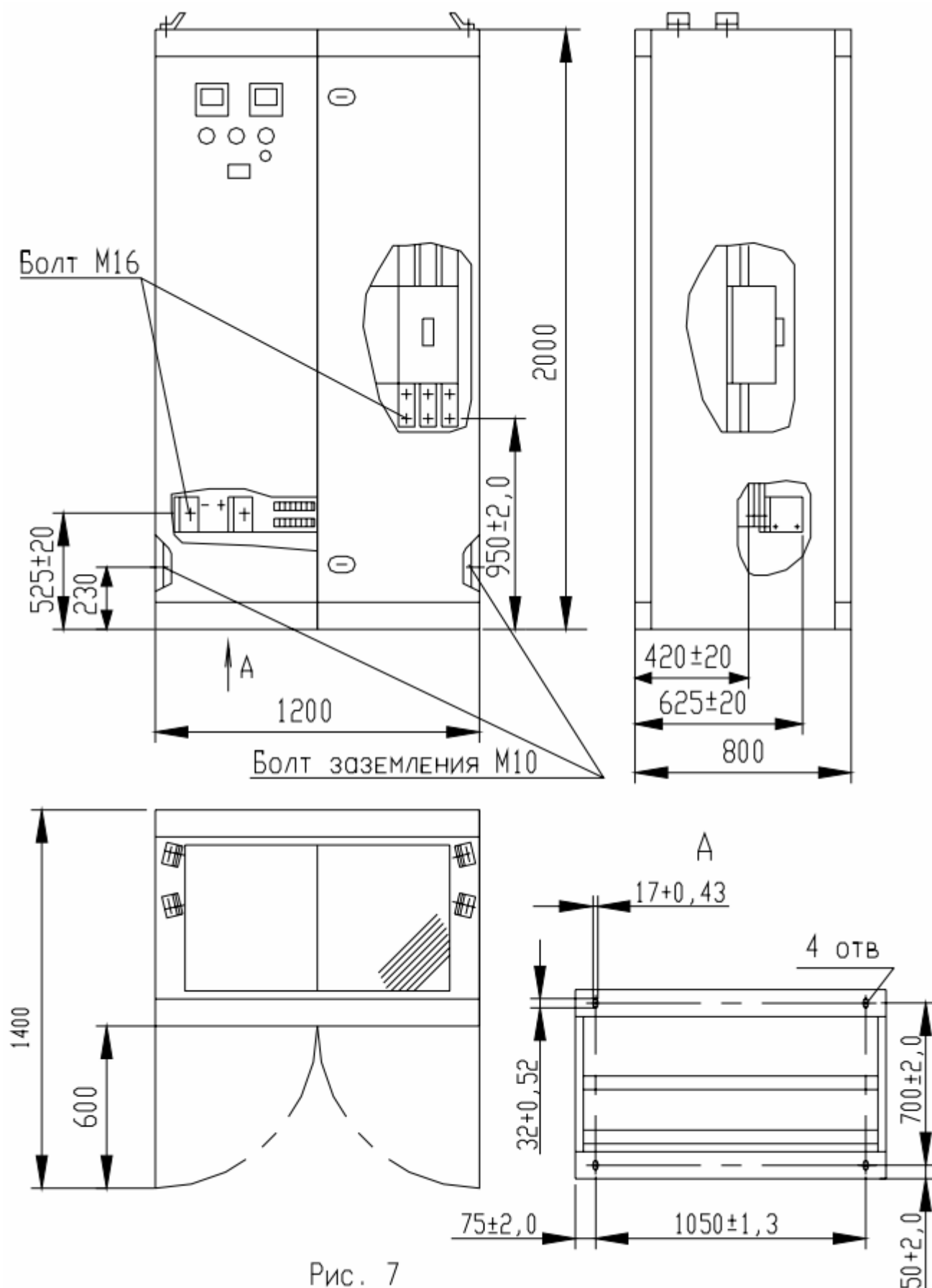


Рис. 7

Агрегат серии ТП4-1000
Масса 530 кг

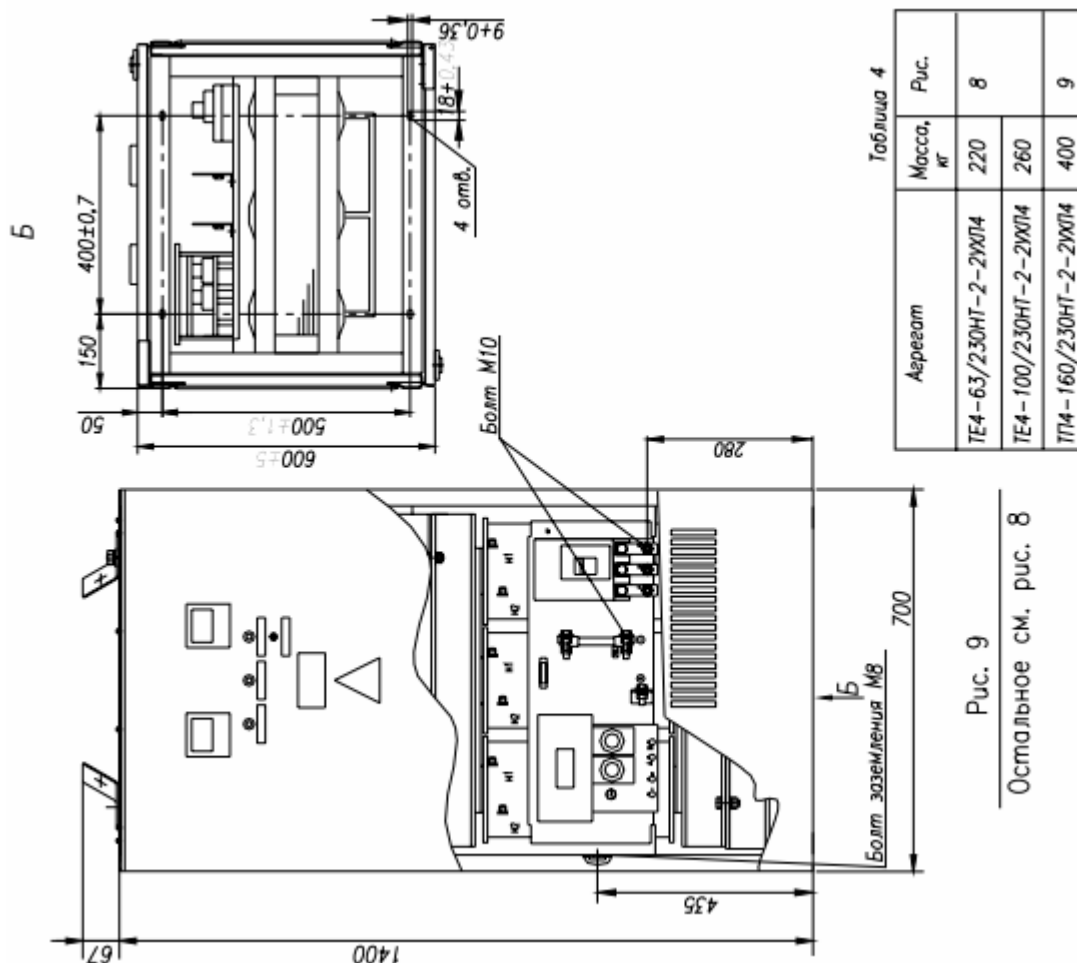


Рис. 9
Остальное см. рис. 8

Агрегаты типов (см. табл. 4)

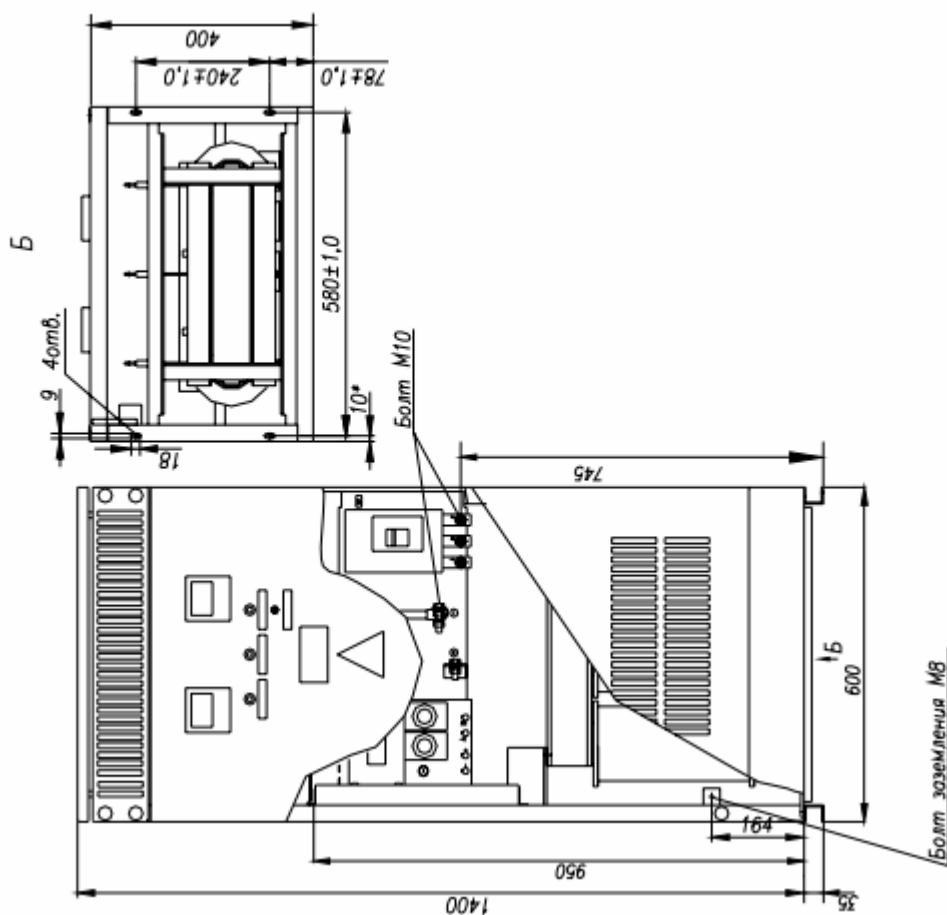


Рис. 8

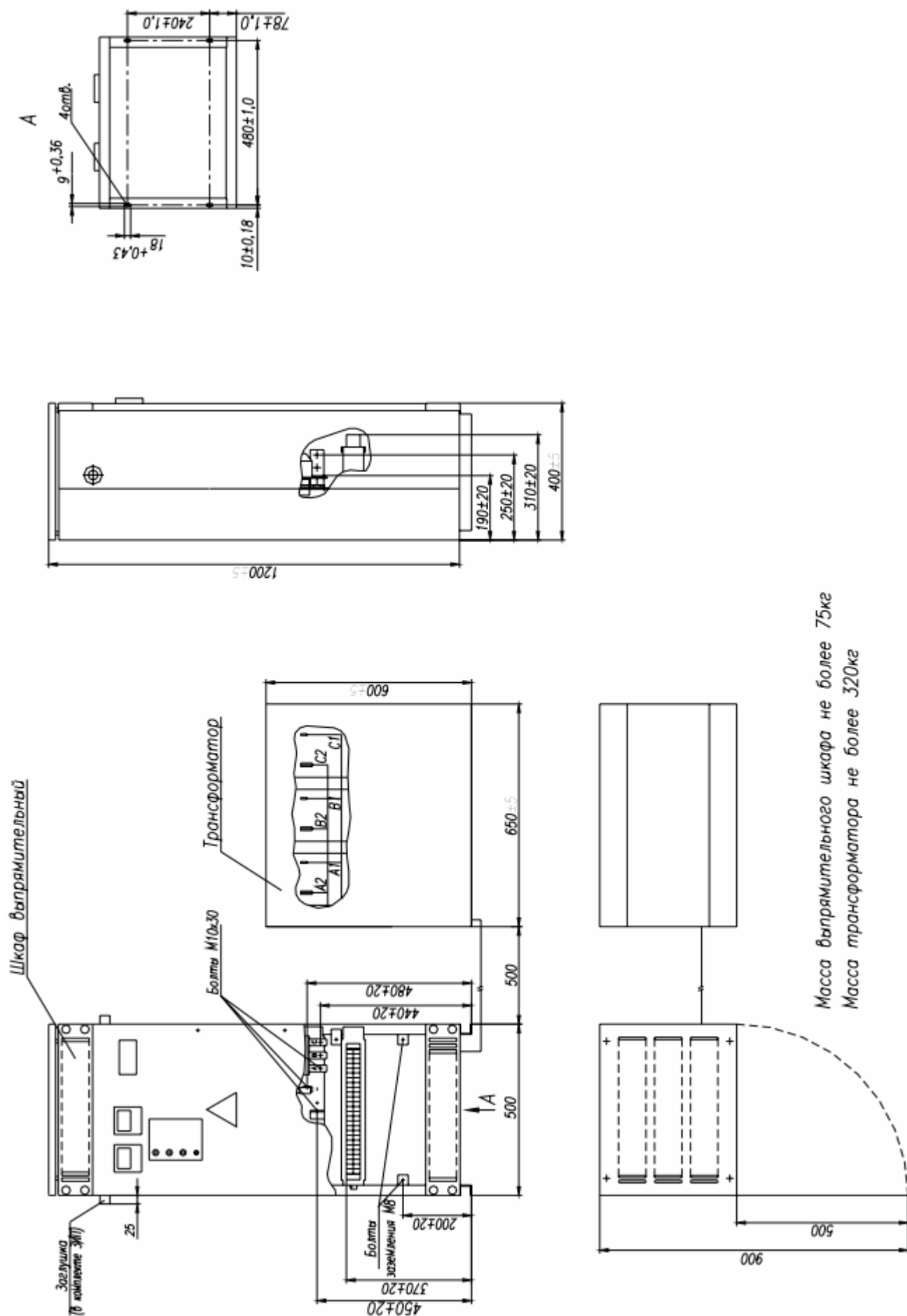


Рис. 10 Агрегат ТП4-200/230НТ



Россия, 214020, г. Смоленск, ул. Шевченко, д. 86-Б
Тел/факс: (4812) 209-305, 209-306, 209-307, 209-308, 209-310, 209-311
Факс: (4812) 31-21-38, 31-35-06, 61-16-75, 62-10-28

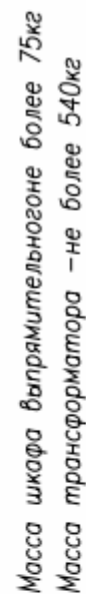


Рис. 11 Агрегат ТП4-320/230НТ



Агрегат ТПР4-800/460Н-2-2 УХЛ4

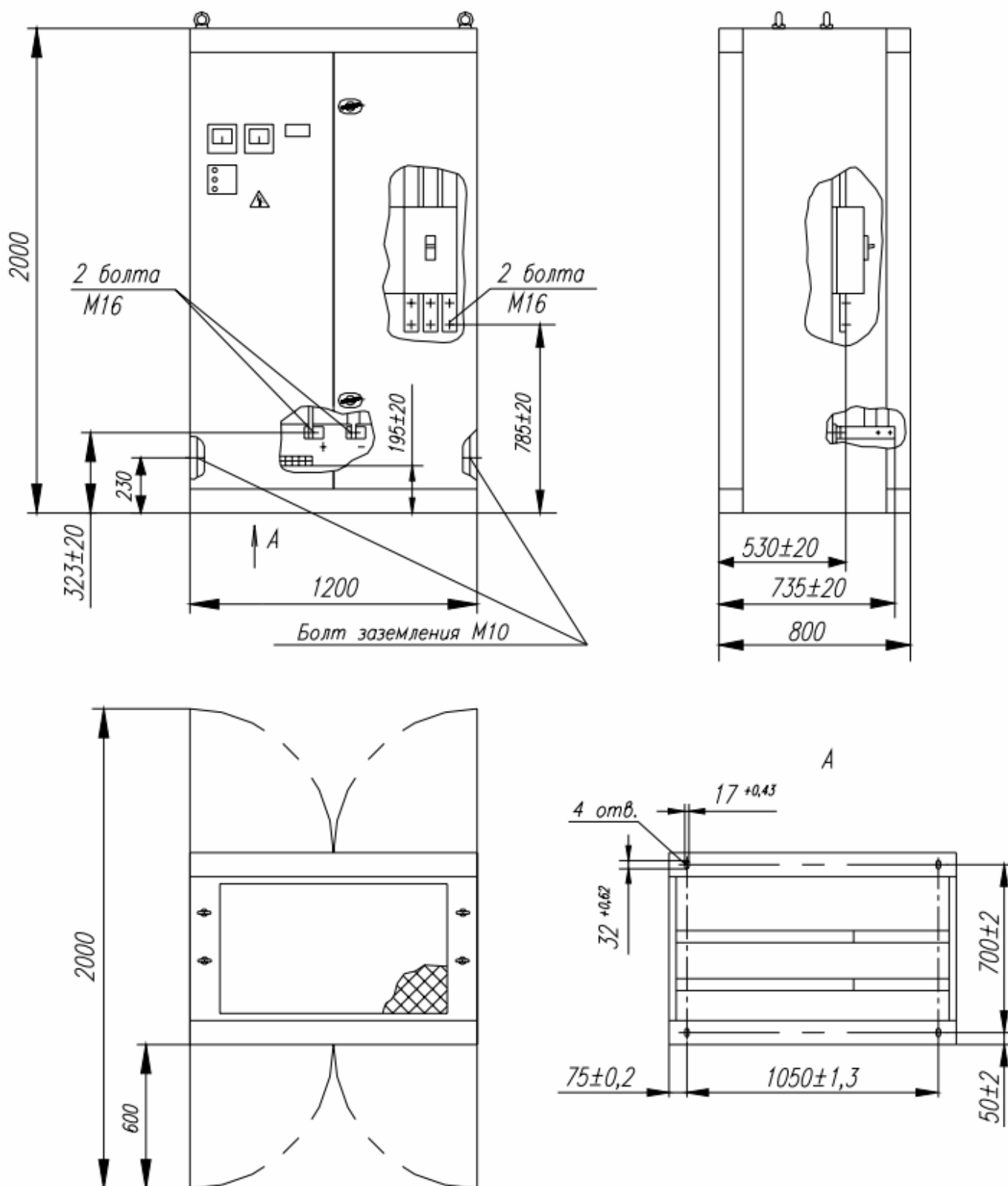


Рис. 12



Таблица 5

Тип агрегата незащищенного исполнения	Масса, кг, НЕ БОЛЕЕ
ТП4-320/230Н-1-УХЛ4	165
ТП4-320/460Н-2-УХЛ4	
ТП4-500/230Н-1-УХЛ4	175
ТП4-500/460Н-2-УХЛ4	

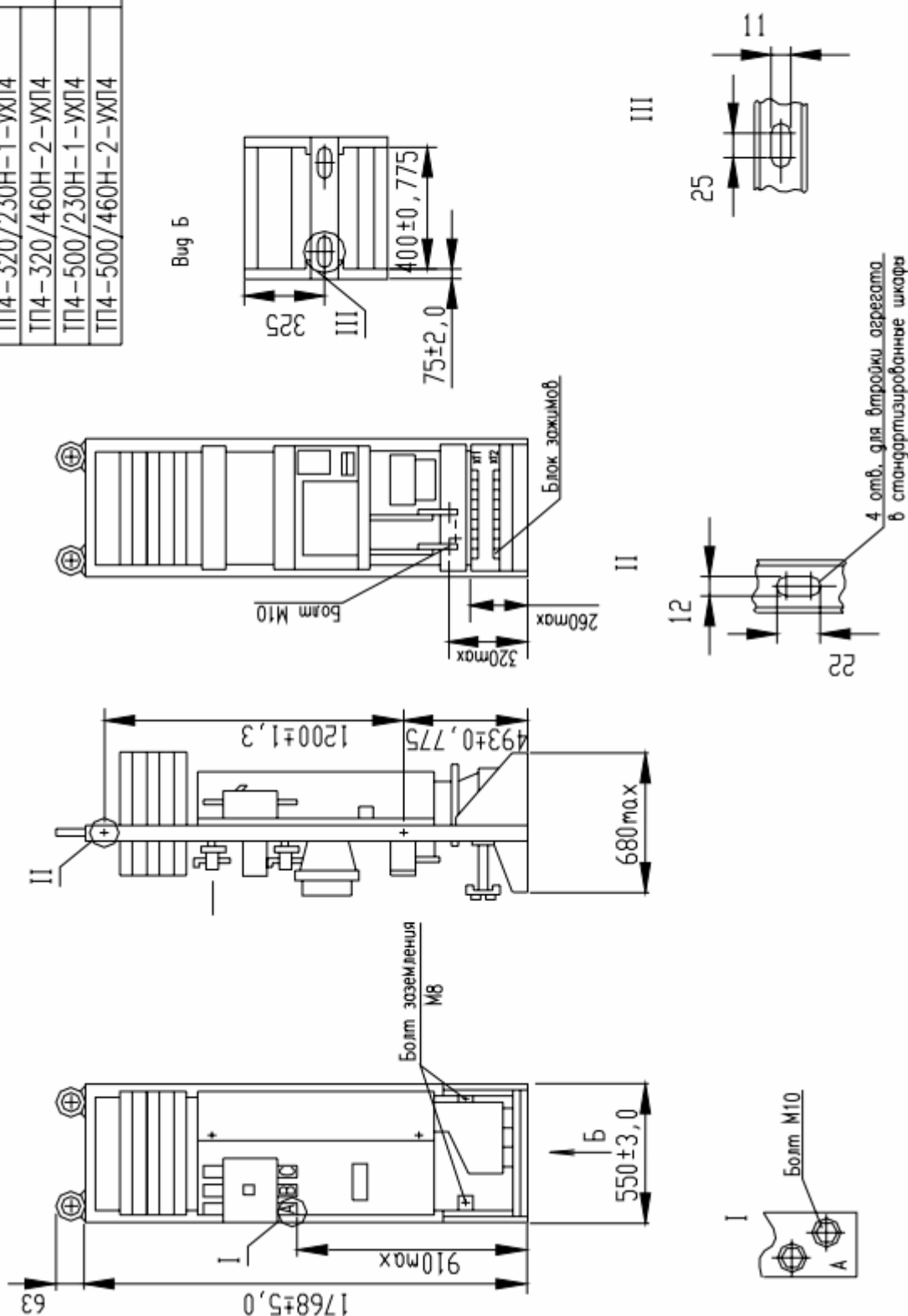


Рис.13



Комплектность поставки

Агрегатов защищенного исполнения:

- агрегат,
- запасные части согласно ведомости ЗИП,
- комплект эксплуатационной документации.

Агрегатов незащищенного исполнения:

- устройство для питания якоря электродвигателя (входит в любое сочетание),
- токоограничивающий реактор,
- блок возбуждения,
- автоматический выключатель для силовой цепи,
- автоматический выключатель для цепи системы управления,
- электроизмерительные приборы,
- запасные части согласно ведомости ЗИП,
- комплект эксплуатационной документации (паспорт, габаритный чертеж, ведомость ЗИП, схемы электрические принципиальные).

Обозначения:

Т X X 4 - X / X X - X - X X 4

Категория размещения

Климатическое исполнение по ГОСТ15150-69:

УХЛ – для умеренного и холодного климата,

О – для общеклиматического исполнения

Конструктивное исполнение агрегата:

2 - защищенное,

для незащищенного исполнения индекс не ставится

Напряжение силовой сети: 1 – 220В, 2 - 380В, 3 - 400В,
4 - 415В, 5 - 440В

Способ подключения к сети:

Н – непосредственное (через встроенный в агрегат
токоограничивающий реактор),

НТ - непосредственное (через понижающий
трансформатор агрегата),

Р - через токоограничивающий реактор, поставка в
виде составных частей

Номинальное выходное напряжение: (230, 460)В

Номинальный выходной ток: (63, 100, 160, 200, 320,
500, 1000)А

Класс перегрузки (2,25 In длительностью 10с)

Реверсивный,

для нереверсивного индекс не ставится

Способ охлаждения:

Е – естественное воздушное,

П - принудительное воздушное

Тиристорный агрегат



Пример заказа

"Агрегат ТЕР4-100/460Н-2-2УХЛ4, 50 Гц ТУ16-88 ИЕАЛ.435000.090 ТУ"

реверсивный агрегат с номинальными выходными параметрами: ток – 100А, напряжение - 460В, 50Гц, подключение к силовой сети непосредственное, напряжение силовой сети 380В, защищенного исполнения, климатическое исполнение – УХЛ4;

"Агрегат ТЕР4-100/230Н-1-2УХЛ4, сеть управления 220В, 50 Гц ТУ16-88 ИЕАЛ.435000.090 ТУ"

реверсивный агрегат с номинальными выходными параметрами: ток – 100А, напряжение - 230В, 50Гц, подключение к силовой сети непосредственное, напряжение силовой сети 220В, защищенного исполнения, климатическое исполнение – УХЛ4, напряжение сети управления 220В.

В заказе агрегата незащищенного исполнения в виде составных частей необходимо указать: наименование агрегата, напряжение сети управления (если требуется 220В), частоту питающей сети, перечень необходимых частей агрегата, номер технических условий.

При заказе агрегата ТХХ4-Х/ХН-Х-2Х4 экспортного исполнения необходимо указать, кроме прочего: «экспорт» перед обозначением ТУ.