

БЕСКОНТАКТНЫЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЭДФ грузоподъёмных электрических кранов

МИНСК, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Крановые панели ТЭДФ тиристорные, общие сведения. Достоинства крановых панелей	3
ТЭДФ тиристорных. Комплект поставки электроприводов ТЭДФ	3
Шкафы управления электроприводами крановых механизмов с блоками резисторов в цепи ротора, с дросселями в цепи ротора	4
Структура условного обозначения модификаций шкафов ТЭДФ тиристорных.	5
Таблица десятичных номеров	6
Назначение ТЭДФ-3М-А4(А3), основные технические характеристики	7
ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-А3-БУ-УТ1 схема функциональная типовая	8
ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-А3-КП-УТ1 схема функциональная типовая	9
ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-А4-БУ-УТ1 схема функциональная типовая	10
ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-А4-КП-УТ1 схема функциональная типовая	11
Назначение ТЭДФ-3М-РО(РР), основные технические характеристики	12
ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-РО-БУ-УТ1 схема функциональная типовая	13
ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-РО-КП-УТ1 схема функциональная типовая	14
ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-РР-БУ-УТ1 схема функциональная типовая	15
ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-РР-КП-УТ1 схема функциональная типовая	16
Назначение ТЭДФ-4М-А4(А3), основные технические характеристики	17
ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-А3-БУ-УТ1 схема функциональная типовая	18
ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-А3-КП-УТ1 схема функциональная типовая	19
ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-А4-БУ-УТ1 схема функциональная типовая	20
ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-А4-КП-УТ1 схема функциональная типовая	21
Назначение ТЭДФ-4М-РО(РР), основные технические характеристики	22
ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-РО-БУ-УТ1 схема функциональная типовая	23
ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-РО-КП-УТ1 схема функциональная типовая	24
ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-РР-БУ-УТ1 схема функциональная типовая	25
ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-РР-КП-УТ1 схема функциональная типовая	26
Назначение ТЭДФ-5М-А5, основные технические характеристики	27
ТЭДФ-5М-63(160)-А5-БУ-УТ2 схема функциональная типовая	28
ТЭДФ-5М-63(160)-А5-БУ-УТ2 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	29
ТЭДФ-5М-63(160)-А5-БУ-УТ2 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	30
ТЭДФ-5М-63(160)-А5-КП-УТ2 схема функциональная типовая	31
ТЭДФ-5М-63(160)-А5-КП-УТ2 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	32
ТЭДФ-5М-63(160)-А5-КП-УТ2 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	33
ТЭДФ-5М-250(400)-А5-БУ-УТ2 схема функциональная типовая	34
ТЭДФ-5М-250(400)-А5-БУ-УТ2 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	35
ТЭДФ-5М-250(400)-А5-БУ-УТ2 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	36
ТЭДФ-5М-250(400)-А5-КП-УТ2 схема функциональная типовая	37
ТЭДФ-5М-250(400)-А5-КП-УТ2 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	38
ТЭДФ-5М-250(400)-А5-КП-УТ2 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	39
Назначение ТЭДФ-5М-РО(РР), основные технические характеристики	40
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РО-БУ-УТ2 схема функциональная типовая	41
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РО-БУ-УТ2 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	42
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РО-БУ-УТ2 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	43
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РО-КП-УТ2 схема функциональная типовая	44
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РО-КП-УТ2 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	45
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РО-КП-УТ2 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	46
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-БУ-УТ2 схема функциональная типовая	47
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-БУ-УТ2 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	48
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-БУ-УТ2 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	49
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-КП-УТ2 схема функциональная типовая	50
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-КП-УТ2 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	51
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-КП-УТ2 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	52
Назначение, основные технические характеристики ТЭДФ-7М-А4-КП	53
ТЭДФ-7М-63(160)-А4-КП-УТ1 схема функциональная типовая (тиристорная)	54
ТЭДФ-7М-63-А4-КП-УТ1 схема функциональная типовая (симисторная)	55
ТЭДФ-7М-63(160)-А4-КП-УТ1 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	56
ТЭДФ-7М-63(160)-А4-КП-УТ1 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	57
ТЭДФ-7М-250(400)-А4-КП-УТ1 схема функциональная типовая	58
ТЭДФ-7М-250(400)-А4-КП-УТ1 (замыкание грейфера) схема функциональная типовая	59
ТЭДФ-7М-250(400)-А4-КП-УТ1 (подъем грейфера) схема функциональная типовая	60
Назначение, основные технические характеристики ТЭДФ-7МИ-А4	61
ТЭДФ-7МИ-63(160)-А4-КП-УТ1 схема функциональная типовая (тиристорная)	62
ТЭДФ-7МИ-63-А4-КП-УТ1 схема функциональная типовая (симисторная)	63
ТЭДФ-7МИ-250(400)-А4-КП-УТ1 схема функциональная типовая	64
Габаритные размеры шкафов ТЭДФ тиристорных, их масса	65
Порядок заказа шкафов управления типа ТЭДФ	66
Блоки управления, защиты и коммутации, входящие в состав ТЭДФ	67

Крановые панели ТЭДФ тиристорные, общие сведения.

Крановые панели тиристорные типа ТЭДФ предназначены для пуска, торможения, реверсирования и регулирования скорости вращения электродвигателей с фазным ротором крановых механизмов. Данные панели разработаны, как замена устаревшим релейно-контакторным панелям, разрешены к использованию Госгортехнадзором России и поставляются для комплектации на крановые заводы, а также для модернизации находящихся в эксплуатации кранов. Панели ТЭДФ внедрены на десятках предприятий России, Украины, Белоруссии, Узбекистана и получили только положительные отзывы.

Принцип работы ТЭДФ состоит в управлении с помощью силовых тириستоров двигателем с фазным ротором путем включения активных либо реактивных сопротивлений в цепь ротора; широкий диапазон регулирования достигается путем применения импульсно-ключевого регулирования и динамического торможения.

Конструктивно панели выполняются в виде шкафов ТЭДФ и являются улучшенными аналогами контакторных панелей. В таблице на стр. 4 показан перечень шкафов ТЭДФ, выпускаемых предприятием «Двеста» в типовом исполнении. Однако возможно изготавливать оборудование в тесном взаимодействии с заказчиком, учитывая индивидуальные особенности грузоподъемного крана.

Гарантийный срок эксплуатации панелей ТЭДФ - 1 год.

По согласованию с заказчиком предприятие «Двеста» осуществляет шеф-монтаж и пуско-наладку

Достоинства крановых панелей ТЭДФ тиристорных.

Достоинство 1. Использование в панелях ТЭДФ бесконтактной коммутации (тиристорного ключа) дает существенные преимущества по отношению к релейно-контакторным панелям.

Преимущество 1. Высокая надежность эксплуатации и вероятность безотказной работы электрооборудования кранов обеспечивает исключение в ТЭДФ механических контакторов из силовой цепи электроприводов. Особенно это актуально для большегрузных кранов при применении в средах с повышенным содержанием пыли, влаги, например в цементном производстве, в горнодобывающей отрасли, в металлургии, в портах.

Преимущество 2. Высокое быстродействие системы ТЭДФ и возможность повышенной частоты включений привода.

Преимущество 3. Низкое собственное энергопотребление системы ТЭДФ.

Панели ТЭДФ легко адаптируются к особенностям различных конкретных кранов за счет наличия встроенного промышленного контроллера.

Комплексное оптимальное управление электроприводом в ТЭДФ с помощью промышленного контроллера с высокой точностью обеспечивает:

- выдержки времени между включением ступеней, что уменьшает динамические нагрузки на двигатель и редуктор, механических элементов конструкций крана, увеличивая их надежность;
- защиту двигателей от максимальных токов и от обрыва фазы;
- выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорение крана.

Применение в ТЭДФ специальных режимов - динамического торможения и импульсно-ключевого регулирования обеспечивает высокую точность позиционирования электроприводов и высокую плавность хода крановых механизмов.

Крановые панели ТЭДФ тиристорные имеют контакторные аналоги, что позволяет, не меняя характеристики кранов, менять изношенные контакторные панели на бесконтактные. При этом, за счет отработан-

Комплект поставки электроприводов ТЭДФ

В комплект поставки электроприводов ТЭДФ входят:

- шкаф управления электроприводом ТЭДФ - 1 шт.;
- ключ дверной - 2 шт.;
- вставка плавкая - 5 шт.;
- ЗИП - 1 комплект;
- эксплуатационная документация - 1 комплект.

Комплект поставки может уточняться в договоре на поставку между потребителем и изготовителем, в том числе при наличии на кране средств общей "нулевой защиты" электроприводы ТЭДФ могут поставляться без средств индивидуальной "нулевой защиты" при пропадании напряжения силовой сети, а также без средств защиты от перекоса и обрыва фаз.

В комплект эксплуатационной документации, поставляемой с электроприводами ТЭДФ, входят:

- руководство по эксплуатации ИДШЖ 648400.001 РЭ - 1 экз.;
- паспорт ИДШЖ 648400.001 ПС - 1 экз.;
- ведомость эксплуатационных документов ИДШЖ 648400.001 ВЭ - 1 экз.;
- ведомость ЗИП - 1 экз.

Шкафы управления электроприводами крановых механизмов с блоками резисторов в цепи ротора.

№	Наименование	Механизм крана, где используется	Кол-во двигателей	Контакторный аналог	Примечание
1	ТЭДФ-3М-63- А4 (А3)	Передвижения	1	ТА-63, ТА3-63, К-63	Торможение противовключением
2	ТЭДФ-3М-160- А4 (А3)	Передвижения	1	ТА-160, ТА3-160, К-160	Торможение противовключением
3	ТЭДФ-3М-250- А4 (А3)	Передвижения	1	К-250	Торможение противовключением
4	ТЭДФ-3М-400- А4 (А3)	Передвижения	1	Нет	Торможение противовключением
5	ТЭДФ-4М-63-А4(А3)	Передвижения	2	ДТА-63	Торможение противовключением
6	ТЭДФ-4М 160-А4(А3)	Передвижения	2	ДТА-160, ДК-63	Торможение противовключением
7	ТЭДФ-4М 250-А3(А3)	Передвижения	2	ДК-160	Торможение противовключением
8	ТЭДФ-4М 400-А3(А3)	Передвижения	2	Нет	Торможение противовключением
9	ТЭДФ-5М-63-А5	Подъема, подъема грейфера, замыкания грейфера	1	ТСА-161, КС-160	Торможение противовключением
10	ТЭДФ-5М-160-А5	Подъема, подъема грейфера, замыкания грейфера	1	ТСА-161, КС-160	Торможение противовключением
11	ТЭДФ-5М-250-А5	Подъема, подъема грейфера, замыкания грейфера	1	ТСА3-250, КС-250	Торможение противовключением
12	ТЭДФ-5М-400-А5	Подъема, подъема грейфера, замыкания грейфера	1	КС-400	Торможение противовключением
13	ТЭДФ-7М-63-А4	Подъема	1	ТСД-160	Динамическое торможение
14	ТЭДФ-7М-160-А4	Подъема	1	ТСД-160	Динамическое торможение
15	ТЭДФ-7М-250-А4	Подъема	1	ТСД-250	Динамическое торможение
16	ТЭДФ-7М-400-А4	Подъема,	1	КСДБ- 400	Динамическое торможение
17	ТЭДФ-7МИ-63-А4	Подъема	1	П6510	Имп. ключевое регулирование
18	ТЭДФ-7МИ-160-А4	Подъема	1	П6511	Имп. ключевое регулирование
19	ТЭДФ-7МИ-250-А4	Подъема	1	П6507	Имп. ключевое регулирование
20	ТЭДФ-7МИ-400-А4	Подъема	1	Нет	Имп. ключевое регулирование

Шкафы управления электроприводов крановых механизмов с дросселями (и регуляторами) в цепи ротора.

№	Наименование	Механизм крана, где используется	Кол-во двигателей	Контакторный аналог	Примечание
1	ТЭДФ-3М-63(160,250,400)-РО (РР)	Передвижения	1	Нет	
2	ТЭДФ-4М-63(160,250,400)-РО (РР)	Передвижения	2	Нет	
3	ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РО (РР)	Подъема, подъема грейфера, замыкания грейфера	1	Нет	

Структура условного обозначения модификаций шкафов ТЭДФ тиристорных.

Пример записи - шкаф ТЭДФ-5М-160-А4-КП-УТ2-СТВ.

ТЭДФ-5М шкаф управления механизма подъема, (Может быть также ТЭДФ-3М, ТЭДФ-4М, ТЭДФ-7М, ТЭДФ-7МИ),
160 - номинальный ток 160 А, (Может быть также 63, 250, 400),

А4 количество роторных коммутаторов - 4, (Может быть так же А3, А5, РО с дросселем, РР- с дросселем и регулятором),

КП - в качестве управляющего устройства используется промышленный контроллер программируемый (Может быть также БУ аналоговый блок управления производства ООО «Двеста»),

УТ2- тормоз подключается после коммутатора статора с автоматом защиты (Может быть так же УТ0 - тормоз подключается непосредственно к статору двигателя без автомата защиты и УТ1 - тормоз подключается перед коммутатором статора с автоматом защиты и управляется отдельно)

С наличие освещения в шкафу,

Т наличие подогрева в шкафу,

В наличие в шкафу вентиляции.

Для удобства пользователям предлагается следующая таблица:

ТЭДФ-5М	160	А	4	КП	УТ2	СТ
Ток номинальный, А						
Тип роторных цепей:						
Активный		А				
Реактивный		Р				
Количество роторных коммутаторов 0-5						
С регулятором РСТ			Р			
Тип системы управления:						
Блок управления				БУ		
Контроллер программируемый				КП		
Тип управления тормозом:						
Тормоз подключается непосредственно к статору двигателя без автомата защиты					УТ0	
Тормоз подключается перед коммутатором статора с автоматом защиты и управляется отдельно					УТ1	
Тормоз подключается после коммутатора статора с автоматом защиты					УТ2	
Дополнительные функции:						
Освещение в шкафу						С
Обогрев шкафа						Т
Наличие в шкафу вентиляции						В
Резерв						

Таблица десятичных номеров

ИДШЖ 648425.001-01										
ИДШЖ	64	8	4	X	5.	X	X	X-	X	X
										<p>Количество роторных сопротивлений:</p> <p>1 - РО (с дросселем);</p> <p>2 - РР (с дросселем и регулятором) ;</p> <p>3 - 3 ступеней;</p> <p>4 - 4 ступени;</p> <p>5 - 5 ступеней;</p> <p>6 - 5 ступеней параллельно.</p>
										<p>Дополнительные системы управления:</p> <p>0 - без дополнительных систем;</p> <p>1 - с динамическим торможением;</p> <p>2 - с импульсно-ключевым управлением.</p>
										<p>Тип привода:</p> <p>1 - однодвигательный, передвижение;</p> <p>2 - однодвигательный, подъём;</p> <p>3 - однодвигательный, подъём грейфера;</p> <p>4 - однодвигательный, замыкание грейфера;</p> <p>5 - двухдвигательный, передвижение;</p> <p>6 - двухдвигательный, подъём;</p> <p>7 - двухдвигательный, передвижение с АВР;</p> <p>8 - четырёхдвигательный, передвижение с АВР.</p>
										<p>Тип управления тормозом:</p> <p>0 - УТ0 - тормоз подключается непосредственно к статору двигателя без автомата защиты;</p> <p>1 - УТ1 - тормоз подключается перед коммутатором статора с автоматом защиты и управляется отдельно;</p> <p>2 - УТ2 - тормоз подключается после коммутатора статора с автоматом защиты.</p>
										<p>Тип системы управления:</p> <p>1 - на базе БУ;</p> <p>2 - на базе КПр.</p>
										<p>На напряжение свыше 220 В закрытые, кроме защищённых.</p>
										<p>Номинальный ток:</p> <p>1 - от 10 до 25 А;</p> <p>2 - от 25 до 63 А;</p> <p>3 - от 63 до 100 А;</p> <p>4 - от 100 до 250 А;</p> <p>5 - от 250 до 400 А;</p> <p>6 - от 400 до 630 А;</p> <p>7 - от 630 до 1000 А.</p>
										<p>Аппараты статические (кроме реле) с выходом на ток более 10 А.</p>
										<p>Бесконтактные.</p>
										<p>Аппараты электрические коммутационные на напряжение до 1000 В.</p>

Назначение ТЭДФ-3М-А4(А3) и его функции

ТЭДФ-3М-А4(А3) предназначен для управления одним асинхронным электродвигателем с фазным ротором механизма передвижения крана (тележки, моста). Обеспечивает четыре ступени ускорения для ТЭДФ-3М-А4 и три ступени ускорения для ТЭДФ-3М-А3 в обоих направлениях работы двигателя с симметричными сопротивлениями в цепи ротора. По номинальному току шкафы ТЭДФ-3М исполняются на 63А, 160А, 250А и 400А.

В ТЭДФ-3М используются бесконтактные тиристорные коммутаторы, которые заменяют контакты магнитных контроллеров. Контактными аналогами являются:

- для ТЭДФ-3М-63- панели ТА-63, ТА3-63, К-63;
- для ТЭДФ-3М-160- панели ТА-160, ТА3-160, К-160;
- для ТЭДФ-3М-250- панели К-250;
- для ТЭДФ-3М-400 - аналогов нет.

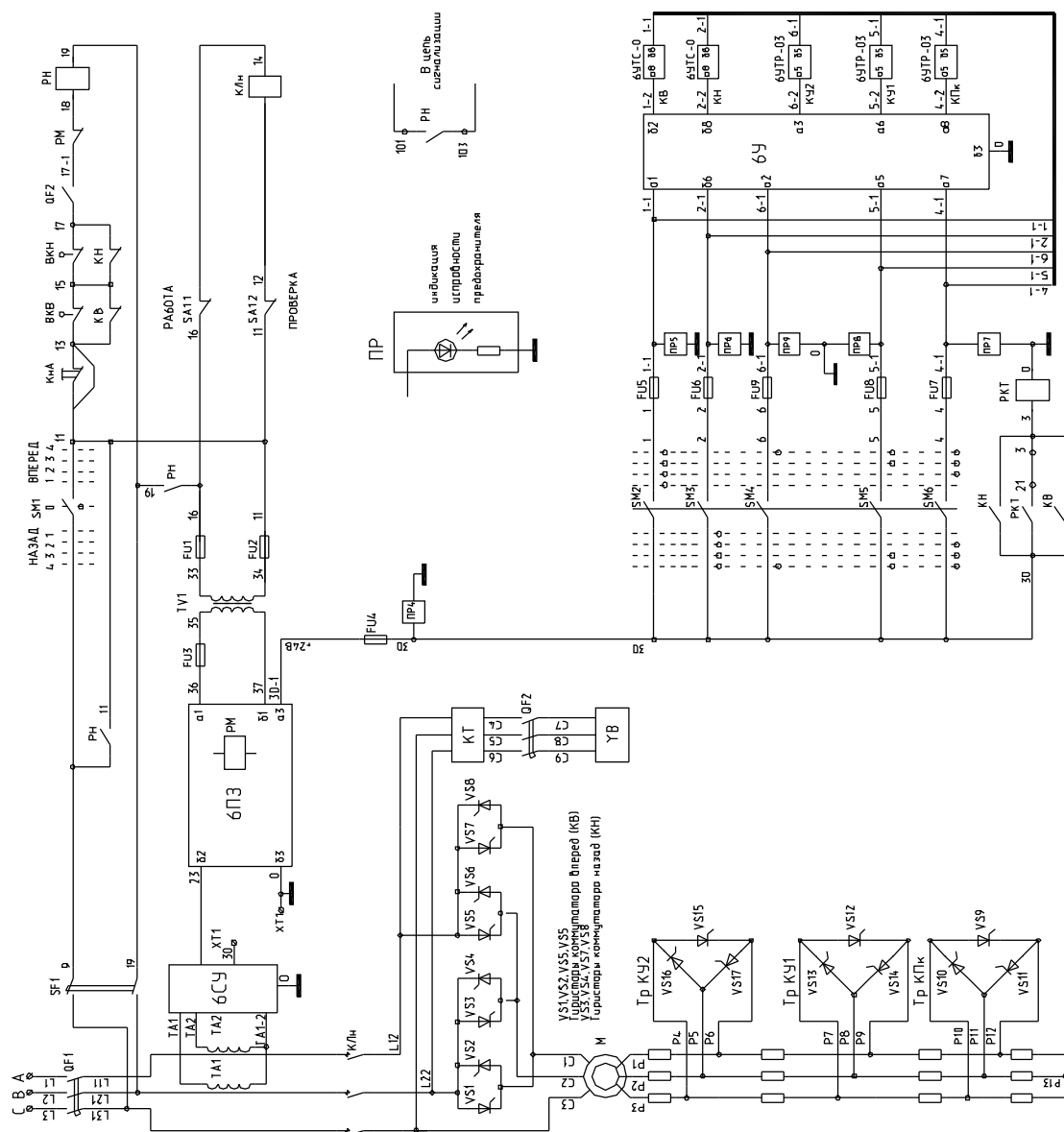
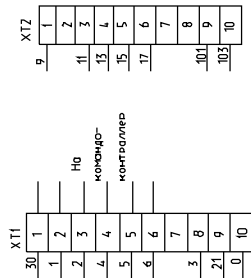
ТЭДФ-3М выполняет следующие функции:

- обеспечивает бесконтактную коммутацию силовой сети на обмотки статора электродвигателя для обеспечения реверса вращения путем перекрестного переключения двух фаз обмоток статора;
- обеспечивает бесконтактную коммутацию четырех секций сопротивлений в цепи ротора для ТЭДФ-3М-А4 (трех секций сопротивлений для ТЭДФ-3М-А3) с целью регулирования моментов или скоростей вращения ротора двигателя в обоих направлениях;
- обеспечивает необходимые выдержки времени между включением ступеней для уменьшения динамических нагрузок на двигатели и редуктор;
- обеспечивает взаимодействие и необходимые блокировки всех блоков электропривода при управлении ими от контроллера для исключения аварийных режимов;
- обеспечивает защиту двигателя от максимальных токов;
- обеспечивает выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорения крана до возврата контроллера в нулевое положение ("нулевая защита").

Основные технические характеристики.

№	Наименование	Параметр
1	Напряжение силовых цепей	380 ^{+5%} _{-10%} В.
2	Частота	(50±1) Гц.
3	Номинальная мощность управляемого двигателя Для ТЭДФ-3М-63 Для ТЭДФ-3М-160 Для ТЭДФ-3М-250 Для ТЭДФ-3М-400	До 22 кВт До 60 кВт До 110 кВт До 160 кВт
4	Число скоростных ступеней в обоих направлениях вращения.	4 для А-4; 3 для А-3
5	Напряжение цепей управления	(20,4-26,4) В.
6	Ток в цепях управления не более	350 мА.
7	Собственное потребление по сети питания	не более 100 Вт
8	Сопротивление изоляции относительно земли при нормальных климатических условиях	не менее 10 МОм.
9	Среднее время восстановления работоспособности ТЭДФ-3М при проведении ремонтных работ	не более 60 мин.
10	Группа климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1
11	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	не ниже IP-43
12	Группа исполнения по устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ 17516.1-90.	М4

Габаритные размеры шкафов ТЭДФ-3М и их масса указаны в общей таблице на стр. 65

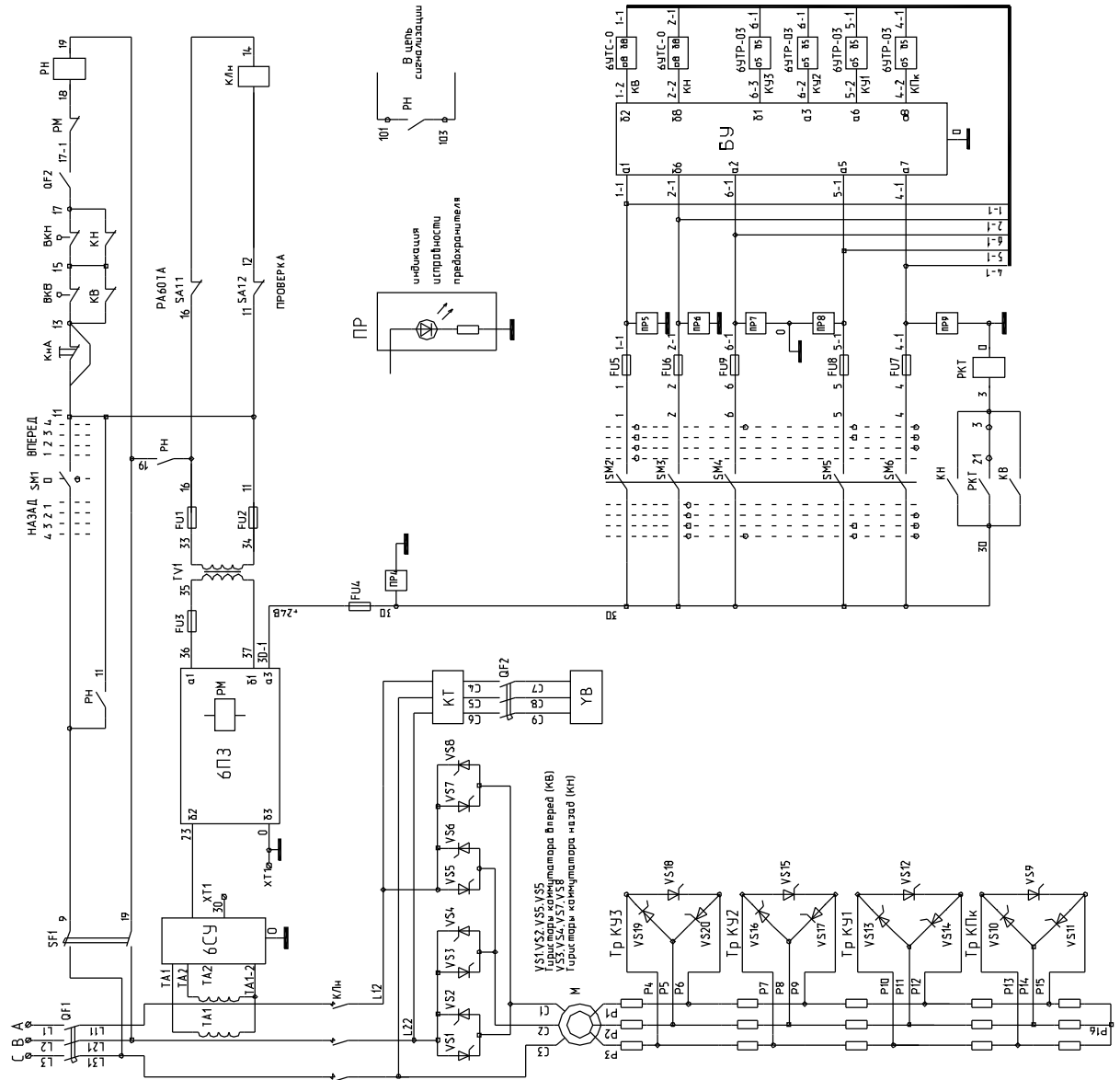


При применении торнадо без свободного вылета перемычку
21-3 снять.

№ п/п	Наименование	кол.	Примечание
9	Вспайки гладкие	9	
1	Дюгатель	1	
QF1	Амортиз. вальцы	1	
QF2	Амортиз. защиты тормоз	1	
SAT1	Переключатель "добыча-проверка"	1	
sf1	Амортиз. защиты нулевой цепи	1	
SM	Комп. пилар	1	
TU1	Трансформатор. понижающего питания цепи управления	1	
YB	Цепей управления	1	
6P3	Токомеритель гидроабразивного тормоза	1	
6P3	Блок питания и защиты с РМ	1	
6P3	Блок стабилизации широты	1	
6P3	Блок зарядки цепи	1	
6P3-0	Блок зарядки цепи турбин	2	
6P3-0	Комп. пиларов спидатора	2	
6P3-0	Блок управления турбин старым коммутатором	3	
6P3-0	Блок управления турбин старым коммутатором	3	
6P3-0	Выводы цепи, соединяющие коммутаторы, роторы и стабилизатор	2	
6P3-0	Выводы цепи, соединяющие коммутаторы, роторы и стабилизатор	2	
6P3-0	Кнопка кноп. аварийный	1	
6P3-0	Кнопка. аварийный	1	
6P3-0	Коммутатор. гидроабразивный тормоз	1	
6P3-0	Реле коммутатора тормоза	1	
6P3-0	Реле нулевой	1	
6P3-0	Штукатурные коммутаторы спидатора	2	
6P3-0	Штукатурные коммутаторы роторных	2	
6P3-0	Штукатурные коммутаторы роторных	3	
6P3-0	Штукатурные коммутаторы роторных	3	

[illegible]





При применении тормоза без свободного выезда перемичку 21-3 снять.

[illegible]

33

ИДЖ 648455.11-04 33	Государственный заводской платформа с фрезой размером 1200х300		Дата	Итого	0	Итого	0
	Семь единиц		Дата	Итого	1	000: ДВЕСТА	



Назначение ТЭДФ-3М-РО (РР) и его функции

ТЭДФ-3М-РО предназначен для управления одним асинхронным электродвигателем с фазным ротором механизма передвижения крана (тележки, моста). Обеспечивает одну ступень ускорения в обоих направлениях работы двигателя. Использование пускового дросселя в цепи ротора обеспечивает относительную плавность пуска и торможения механизмов грузоподъемных кранов. По номинальному току шкафы ТЭДФ-3М-РО исполняются на 63 А, 160 А, 250 А и 400 А.

В ТЭДФ-3М-РО используются бесконтактные тиристорные коммутаторы. Для обеспечения возможности регулировки скорости передвижения может выполняться с регулятором РСТ (ТЭДФ-3М-РР).

Контакторных аналогов не имеет.

ТЭДФ-3М-РО выполняет следующие функции:

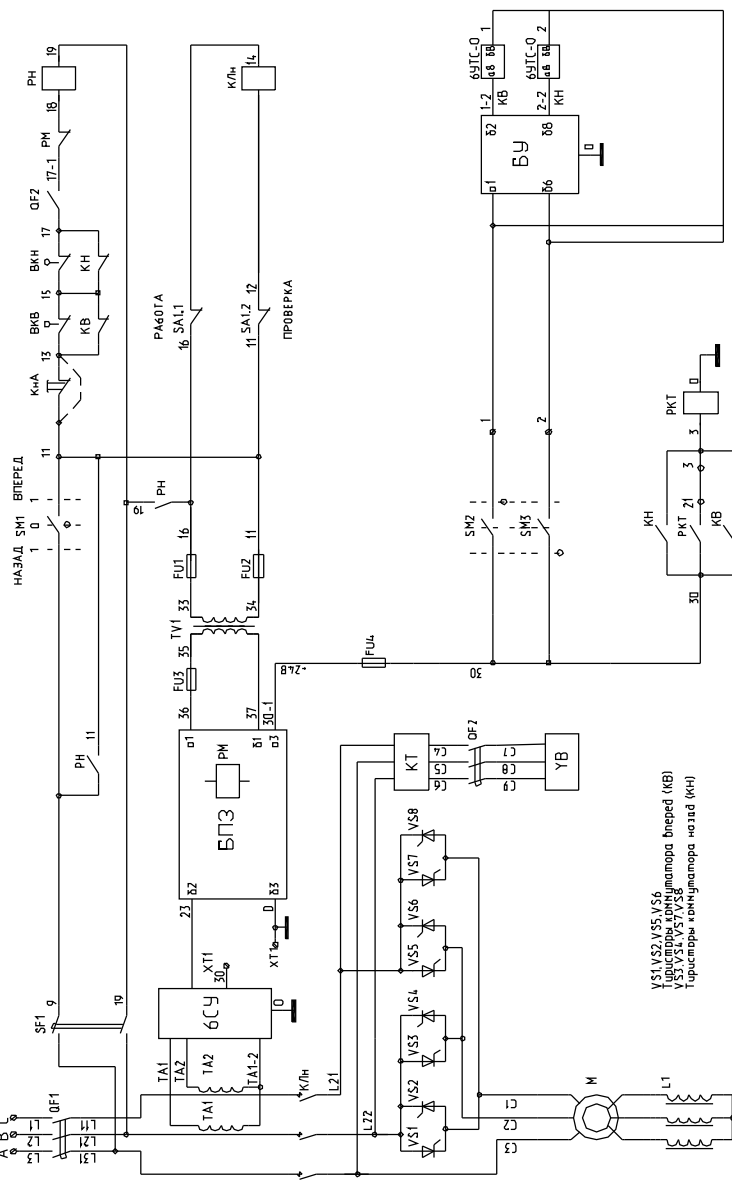
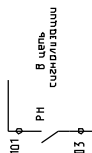
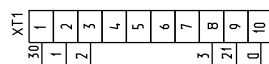
- обеспечивает бесконтактную коммутацию силовой сети на обмотки статора электродвигателя для обеспечения реверса вращения путем перекрестного переключения двух фаз обмоток статора;
- обеспечивает взаимодействие и необходимые блокировки всех блоков электропривода при управлении ими от командоконтроллера для исключения аварийных режимов;
- обеспечивает защиту двигателей от максимальных токов;
- обеспечивает выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорения крана до возврата командоконтроллера в нулевое положение ("нулевая защита").

В качестве управляющего устройства может использоваться промышленный контроллер программируемый или аналоговый блок управления производства предприятия «Двеста».

Основные технические характеристики.

№	Наименование	Параметр
1	Напряжение силовых цепей	380 ^{+5%} _{-10%} В.
2	Частота	(50 ± 1) Гц.
3	Номинальная мощность управляемого двигателя Для ТЭДФ-3М-63-РО Для ТЭДФ-3М-160-РО Для ТЭДФ-3М-250-РО Для ТЭДФ-3М-400-РО	До 22 кВт До 60 кВт До 110 кВт До 160 кВт
4	Число скоростных ступеней в обоих направлениях вращения.	1
5	Напряжение цепей управления	(20,4-26,4) В.
6	Ток в цепях управления не более	150 мА.
7	Собственное потребление по сети питания	не более 100 Вт
8	Сопротивление изоляции относительно земли при нормальных климатических условиях	не менее 10 МОм.
9	Среднее время восстановления работоспособности ТЭДФ-3М при проведении ремонтных работ	не более 60 мин.
10	Группа климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1
11	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	не ниже IP-43
12	Группа исполнения по устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ 17516.1-90.	M4

Габаритные размеры шкафов ТЭДФ-3М-РО(РР) и их масса указаны в общей таблице на стр. 65

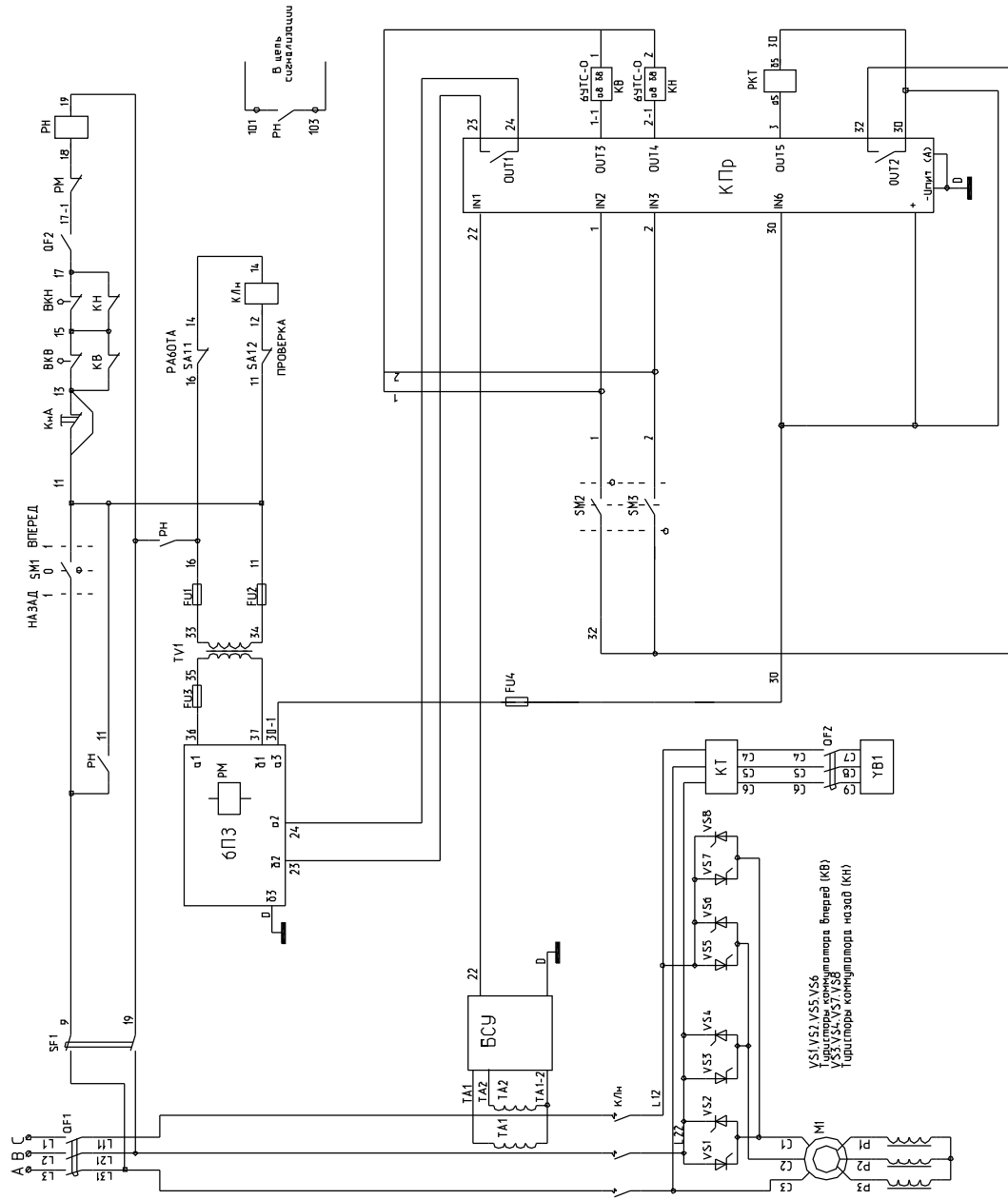


Примечания:

При применении трюна без свободного выбега переменыку
21-3 снять

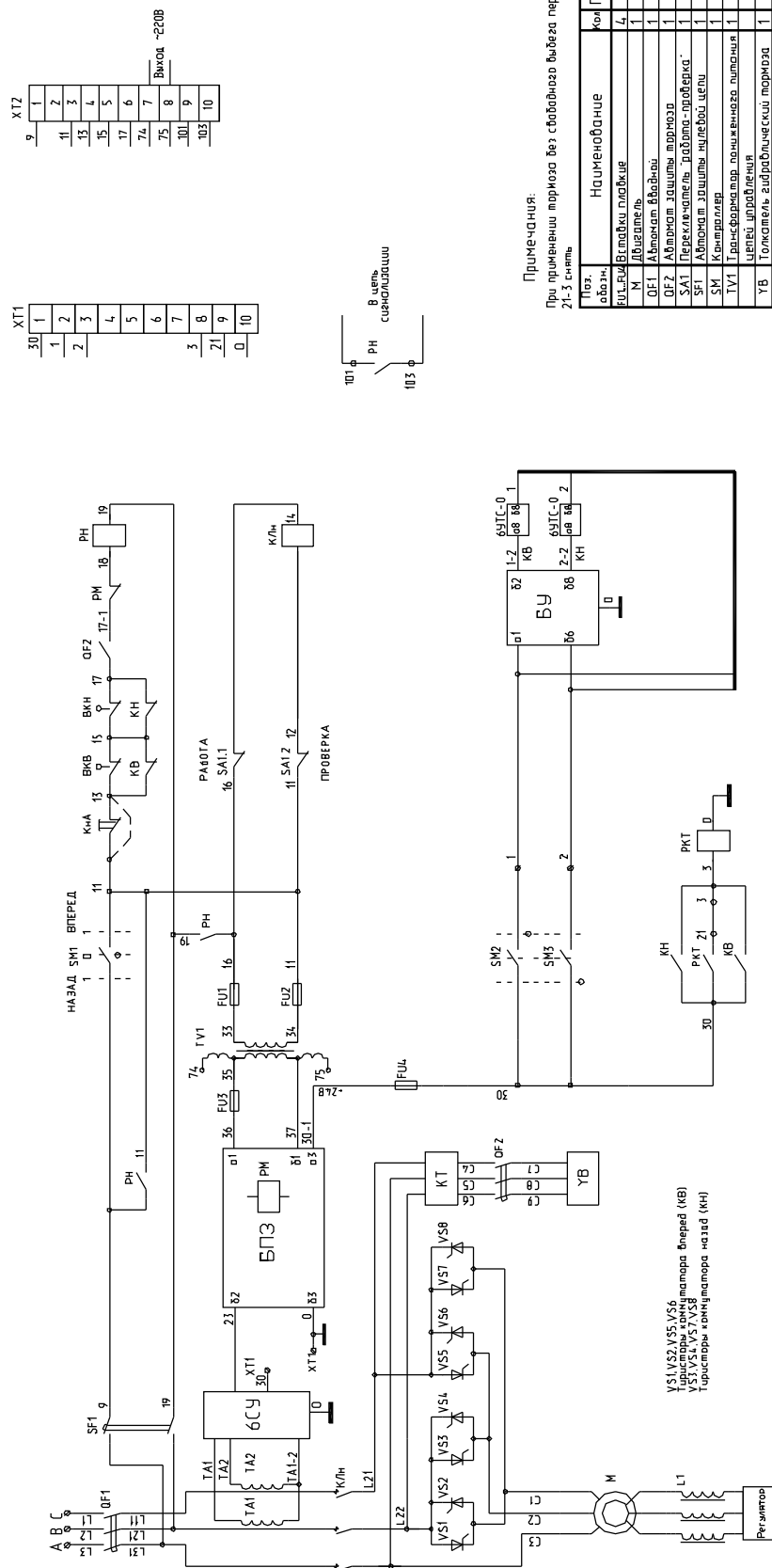
Поз. обозн.	Наименование	кол	Примечание
L1	Вставка лобовая	4	
M	Добавитель	1	
QF1	Амортизатор	1	
QF2	Амортизатор шасси тормоза	1	
S41	Переключатель "добыча - пробка"	1	
SF1	Амортизатор шасси нубево	1	
SM	Компьютер	1	
TU1	Трансформатор понижающего питания цепи управления	1	
YB	Токометр гидравлический тормоза	1	
BПЗ	Блок питания и защиты с РМ	1	
БСУ	Блок согласования шин	1	
БУ	блок управления	1	
БУТС-0	блок управления турбогорным компьютером гладиатора	2	
L1	Простель	1	
Каналы	Выхлопные каналы	2	
Kлп	Капитальный люверсы	1	
Kна	Кнопка аварийной остановки	1	
KT	Компьютер гидротолкателя тормоза	1	
PKT	Реле коммутации тормоза	1	
RH	Реле нубево	1	
Tr хв	Турбосорные компьютеры спандора	2	
Tr кп			

[illegible]



1. Время срабатывания тормоза устанавливается программно.

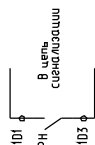
[illegible]



Примечания:

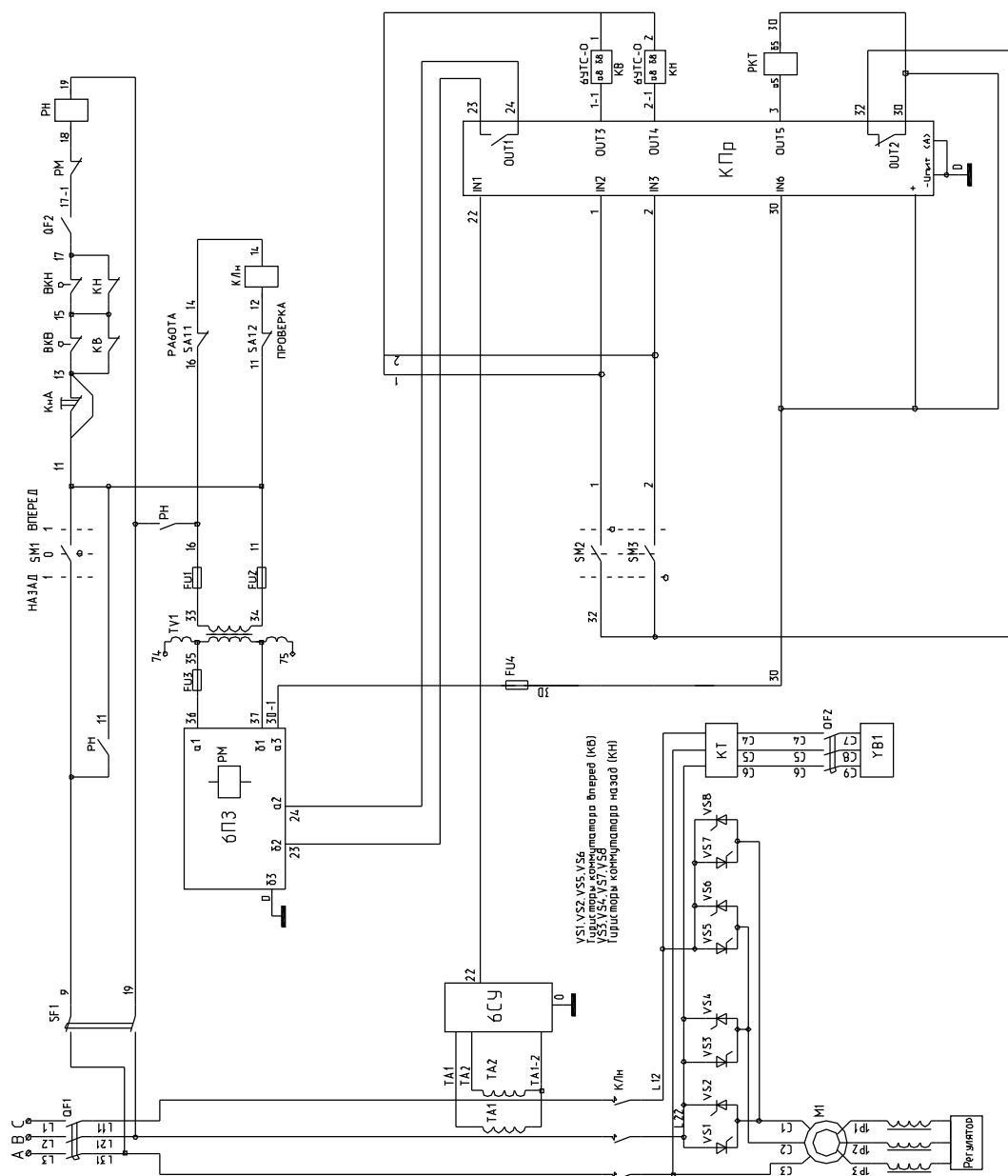
При применении тормоза без свободного выбегса перемичку
21-3 снять

[illegible]



Примечания:

Время срабатывания тормоза устанавливается программно.



Поз. обозн.	Наименование	Код	Примечание
4	Вставка плавкая	4	
5	Выключатель	5	
6	Автомат выключной	6	
7	Автомат защиты порога	7	
8	Переключатель «работы-проборка»	8	
9	Автомат защиты нулевой цепи	9	
10	Автомат	10	
11	СМ	11	
12	Трансформатор	12	
13	Трансформатор по назначению питания	13	
14	Цепь управления	14	
15	Трансформатор тока	15	
16	ТА2	16	
17	Токмателлы гидрофакельские порога	17	
18	Блок питания и защиты с РМ	18	
19	Блок срабатывания якоря	19	
20	Контроллер прозвонки	20	
21	КПР	21	
22	Блок управления плавистами	22	
23	Электронный спидометр	23	
24	Выключатель концевой	24	
25	КПН	25	
26	Кнопка стартового	26	
27	Кнопка аварийной остановки	27	
28	Кнопка	28	
29	Кнопка	29	
30	Компьютер гидрофакельных порога	30	
31	Реле концентратора порога	31	
32	Реле нулевой	32	
33	РН	33	
34	Турбисторные концентраторы стартера	34	
35	РКВ	35	
36	РКН	36	

ИДШЖ 648455.211-02 ЭЗ

[illegible]

Назначение ТЭДФ-4М-А4 (А3) и его функции

ТЭДФ-4М-А4(А3) предназначен для управления двумя асинхронными электродвигателями с фазным ротором механизма передвижения крана (тележки, моста). Обеспечивает четыре ступени ускорения для ТЭДФ-4М-А4 и три ступени ускорения для ТЭДФ-4М-А3 в обоих направлениях работы двигателей с симметричными сопротивлениями в цепях ротора. По номинальному току шкафы ТЭДФ-4М исполняются на 63 А, 160 А, 250 А и 400 А.

В ТЭДФ-4М используются бесконтактные тиристорные коммутаторы, которые заменяют контакты магнитных контроллеров. Контактными аналогами являются:

- для ТЭДФ-4М-63 - панели ДТА-160, ДК-63;
- для ТЭДФ-4М-160 - панели ДТА-160, ДК-160;
- для ТЭДФ-4М-250 - панели ДТА-160, ДК-160;
- для ТЭДФ-4М-400 - аналогов нет.

ТЭДФ-4М выполняет следующие функции:

- обеспечивает бесконтактную коммутацию силовой сети на обмотки статоров двух электродвигателей для обеспечения реверса вращения путем перекрестного переключения двух фаз обмоток статоров;
- обеспечивает бесконтактную коммутацию четырех секций сопротивлений в цепи роторов каждого из двигателей для ТЭДФ-4М-А4 (трех секций сопротивлений для ТЭДФ-4М-А3) с целью регулирования моментов или скоростей вращения роторов в обоих направлениях;
- обеспечивает необходимые выдержки времени между включением ступеней для уменьшения динамических нагрузок на двигатели и их редукторы;
- обеспечивает взаимодействие и необходимые блокировки всех блоков электропривода при управлении ими от контроллера для исключения аварийных режимов;
- обеспечивает защиту двигателей от максимальных токов;
- обеспечивает выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорения крана до возврата контроллера в нулевое положение ("нулевая защита").

В качестве управляющего устройства может использоваться промышленный контроллер программируемый или аналоговый блок управления производства предприятия «Двеста».

Основные технические характеристики.

№	Наименование	Параметр
1	Напряжение силовых цепей	$380_{-15\%}^{+10\%}$ В.
2	Частота	(50 ± 1) Гц.
3	Номинальная мощность управляемого двигателя Для ТЭДФ-4М-63 Для ТЭДФ-4М-160 Для ТЭДФ-4М-250 Для ТЭДФ-4М-400	До 2*11 кВт До 2*37 кВт До 2*60 кВт До 2*75 кВт
4	Число скоростных ступеней в обоих направлениях вращения.	4 для А-4; 3 для А-3
5	Напряжение цепей управления	(20,4-26,4) В.
6	Ток в цепях управления не более	350 мА.
7	Собственное потребление по сети питания	не более 100 Вт
8	Сопротивление изоляции относительно земли при нормальных климатических условиях	не менее 10 МОм.
9	Среднее время восстановления работоспособности ТЭДФ-3М при проведении ремонтных работ	не более 60 мин.
10	Група климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1
11	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	не ниже IP-43
12	Группа исполнения по устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ 17516.1-90.	М4

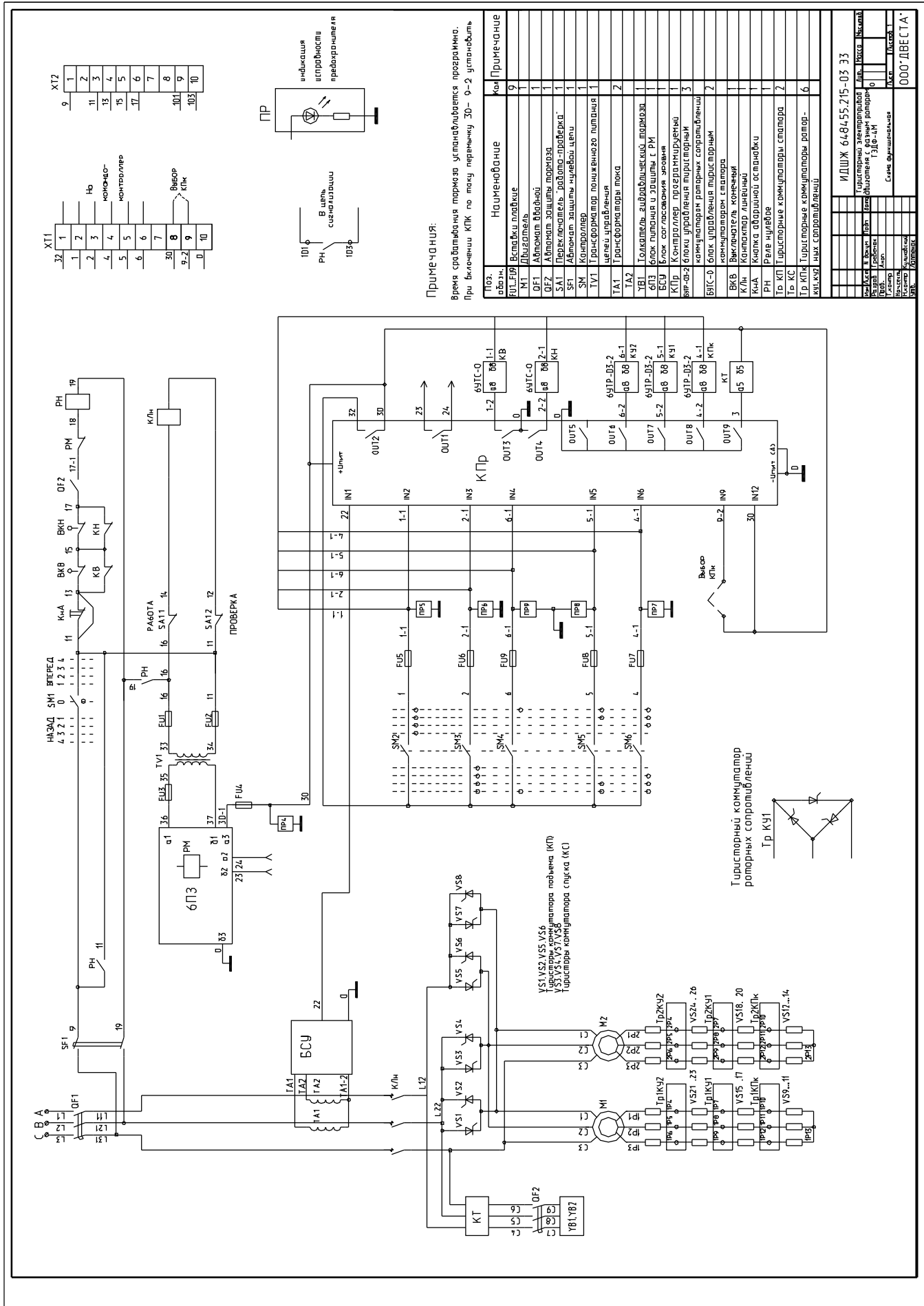
Габаритные размеры шкафов ТЭДФ-4М и их масса указаны в общей таблице на стр. 65

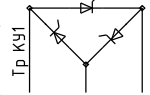
При применении тормоза без свободного выезда перемычку
21-3 снять

[illegible]

ИДШЖ 648455.115-03 ЭЗ

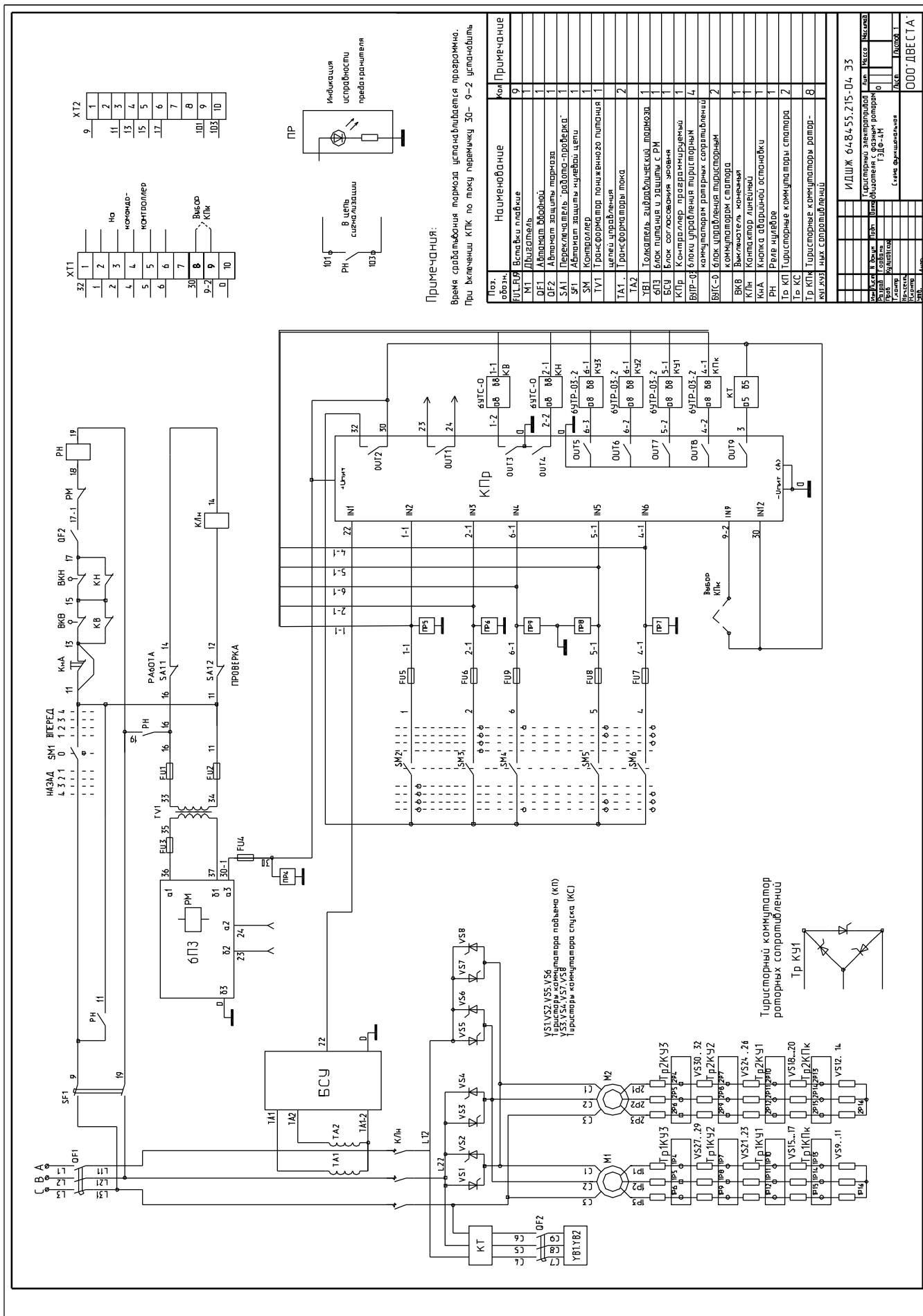
[illegible]





1 При применении тормоза без свободного выезда перемычку 21-3 снять.

[illegible]



Назначение ТЭДФ-4М-РО (РР) и его функции

ТЭДФ-4М-РО предназначен для управления двумя асинхронными электродвигателями с фазным ротором механизма передвижения крана (тележки, моста). Обеспечивает одну ступень ускорения в обоих направлениях работы двигателей. Использование пускового дросселя в цепи ротора обеспечивает относительную плавность пуска и торможения механизмов грузоподъемных кранов. По номинальному току шкафы ТЭДФ-4М-РО исполняются 63А, 160А, 250А и 400А.

В ТЭДФ-4М-РО используются бесконтактные тиристорные коммутаторы. Для обеспечения возможности регулировки скорости передвижения могут выполняться с регулятором РСТ (ТЭДФ-4М-РР).

Контакторных аналогов не имеет.

ТЭДФ-4М-РО выполняет следующие функции:

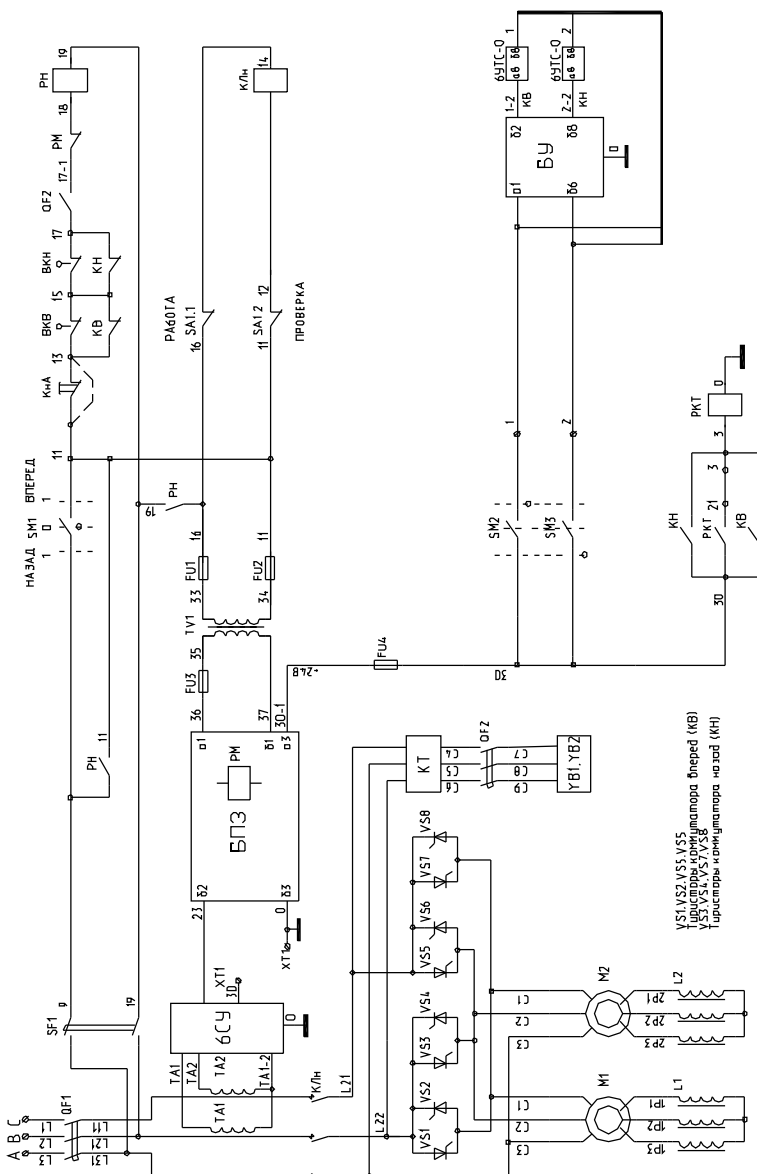
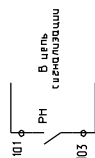
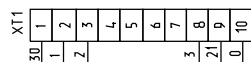
- обеспечивает бесконтактную коммутацию силовой сети на обмотки статоров электродвигателей для обеспечения реверса вращения путем перекрестного переключения двух фаз обмоток статора;
- обеспечивает взаимодействие и необходимые блокировки всех блоков электропривода при управлении ими от командоконтроллера для исключения аварийных режимов;
- обеспечивает защиту двигателей от максимальных токов;
- обеспечивает выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорения крана до возврата командоконтроллера в нулевое положение ("нулевая защита").

В качестве управляющего устройства может использоваться промышленный контроллер программируемый или аналоговый блок управления производства предприятия «Двеста».

Основные технические характеристики.

№	Наименование	Параметр
1	Напряжение силовых цепей	380 ^{+5%} _{-10%} В.
2	Частота	(50 ± 1) Гц.
3	Номинальная мощность управляемого двигателя Для ТЭДФ-4М-63-РО Для ТЭДФ-4М-160-РО Для ТЭДФ-4М-250-РО Для ТЭДФ-4М-400-РО	До 2*11 кВт До 2*37 кВт До 2*60 кВт До 2*75 кВт
4	Число скоростных ступеней в обоих направлениях вращения.	1
5	Напряжение цепей управления	(20,4-26,4) В.
6	Ток в цепях управления не более	150 мА.
7	Собственное потребление по сети питания	не более 100 Вт
8	Сопротивление изоляции относительно земли при нормальных климатических условиях	не менее 10 МОм.
9	Среднее время восстановления работоспособности ТЭДФ-3М при проведении ремонтных работ	не более 60 мин.
10	Группа климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1
11	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	не ниже IP-43
12	Группа исполнения по устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ 17516.1-90.	M4

Габаритные размеры шкафов ТЭДФ-4М-РО(РР) и их масса указаны в общей таблице на стр. 65



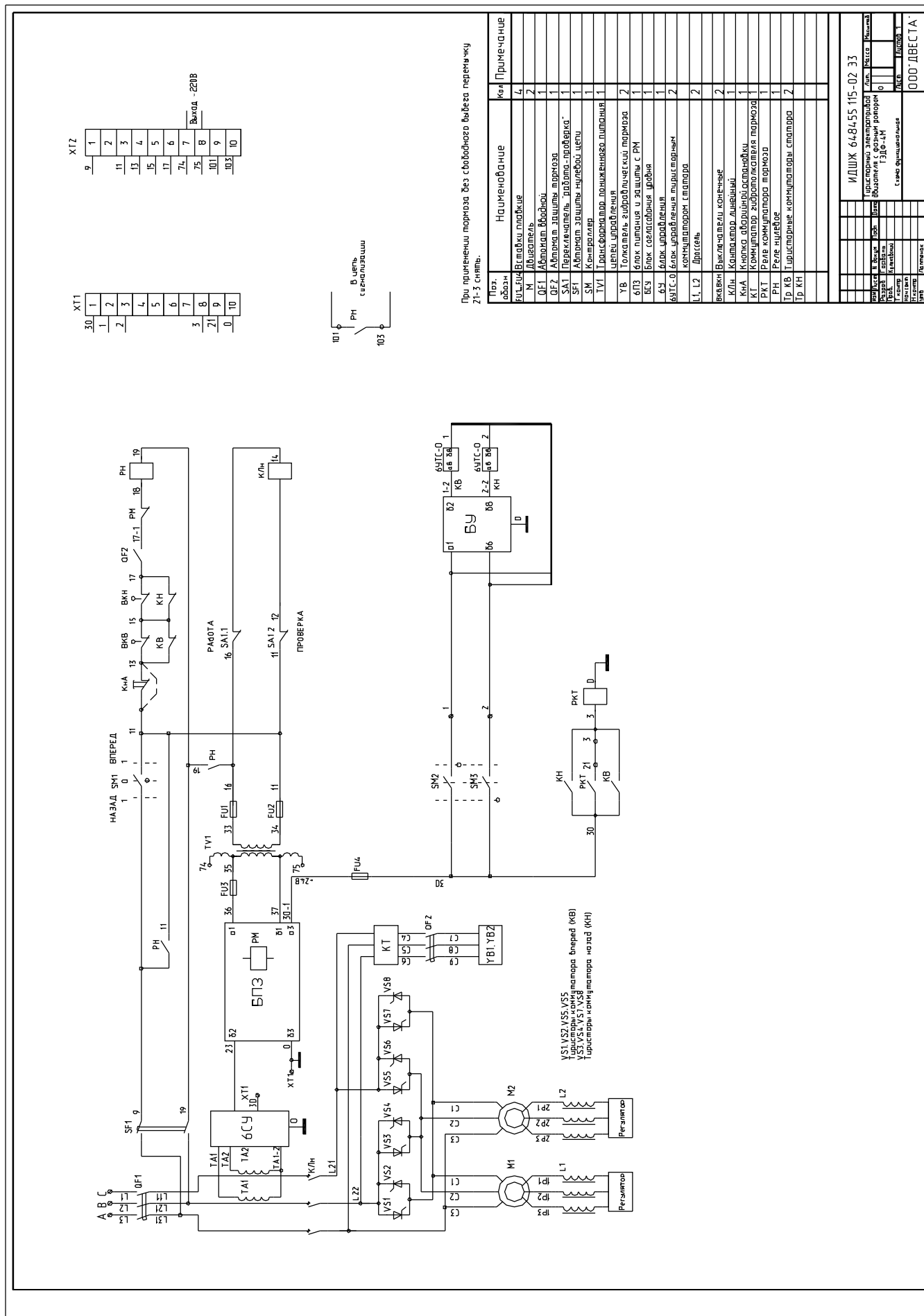
При применении тормоза без свободного выбега перемичку 11-3 снять.

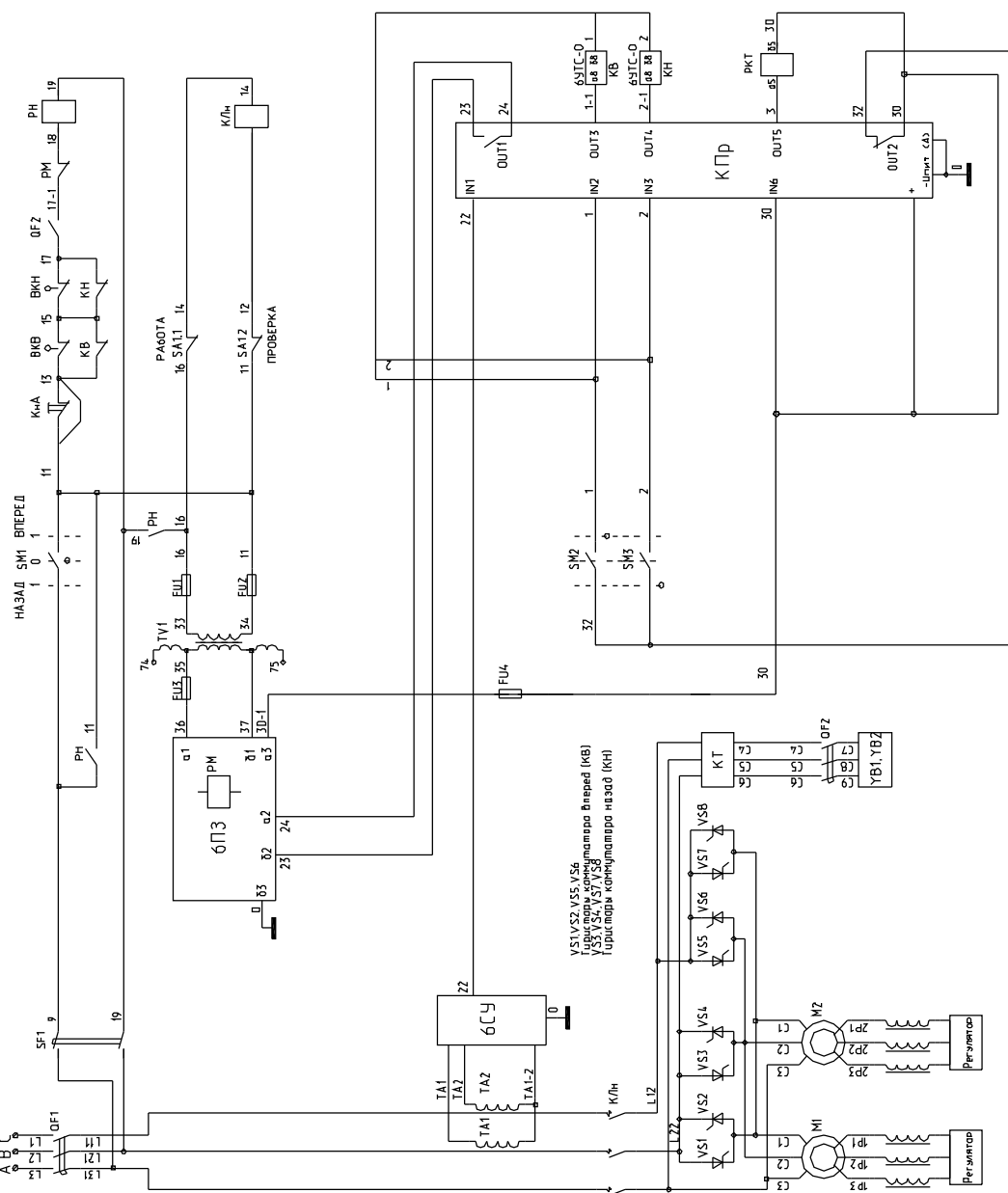
Поз. обозн.	Наименование	кол	Примечание
1	Молоток слесарный	4	
2	Дюбель	2	
3	Молоток	1	
4	Амортизатор	1	
5	Амортизатор	1	
6	Амортизатор	1	
7	Амортизатор	1	
8	Амортизатор	1	
9	Амортизатор	1	
10	Амортизатор	1	
11	Амортизатор	1	
12	Амортизатор	1	
13	Амортизатор	1	
14	Амортизатор	1	
15	Амортизатор	1	
16	Амортизатор	1	
17	Амортизатор	1	
18	Амортизатор	1	
19	Амортизатор	1	
20	Амортизатор	1	
21	Амортизатор	1	
22	Амортизатор	1	
23	Амортизатор	1	
24	Амортизатор	1	
25	Амортизатор	1	
26	Амортизатор	1	
27	Амортизатор	1	
28	Амортизатор	1	
29	Амортизатор	1	
30	Амортизатор	1	
31	Амортизатор	1	
32	Амортизатор	1	
33	Амортизатор	1	
34	Амортизатор	1	
35	Амортизатор	1	
36	Амортизатор	1	
37	Амортизатор	1	
38	Амортизатор	1	
39	Амортизатор	1	
40	Амортизатор	1	
41	Амортизатор	1	
42	Амортизатор	1	
43	Амортизатор	1	
44	Амортизатор	1	
45	Амортизатор	1	
46	Амортизатор	1	
47	Амортизатор	1	
48	Амортизатор	1	
49	Амортизатор	1	
50	Амортизатор	1	
51	Амортизатор	1	
52	Амортизатор	1	
53	Амортизатор	1	
54	Амортизатор	1	
55	Амортизатор	1	
56	Амортизатор	1	
57	Амортизатор	1	
58	Амортизатор	1	
59	Амортизатор	1	
60	Амортизатор	1	
61	Амортизатор	1	
62	Амортизатор	1	
63	Амортизатор	1	
64	Амортизатор	1	
65	Амортизатор	1	
66	Амортизатор	1	
67	Амортизатор	1	
68	Амортизатор	1	
69	Амортизатор	1	
70	Амортизатор	1	
71	Амортизатор	1	
72	Амортизатор	1	
73	Амортизатор	1	
74	Амортизатор	1	
75	Амортизатор	1	
76	Амортизатор	1	
77	Амортизатор	1	
78	Амортизатор	1	
79	Амортизатор	1	
80	Амортизатор	1	
81	Амортизатор	1	
82	Амортизатор	1	
83	Амортизатор	1	
84	Амортизатор	1	
85	Амортизатор	1	
86	Амортизатор	1	
87	Амортизатор	1	
88	Амортизатор	1	
89	Амортизатор	1	
90	Амортизатор	1	
91	Амортизатор	1	
92	Амортизатор	1	
93	Амортизатор	1	
94	Амортизатор	1	
95	Амортизатор	1	
96	Амортизатор	1	
97	Амортизатор	1	
98	Амортизатор	1	
99	Амортизатор	1	
100	Амортизатор	1	

Примечания:

1. Время срабатывания тормоза устанавливается программно.

[illegible]





Зрелая сработавшая тормоза устанавливается прозрачно.

Поз. абз.	Наименование	Код	Примечание
1	Вспышка плашки	4	
1	Двухметалл	1	
1	Аппарат водонрой	1	
1	AF1	1	
1	Аппарат защиты порноза	1	
1	OZ2	1	
1	Переключатель "раздолье-проверка"	1	
1	SF1	1	
1	Аппарат защиты чуждой цепи	1	
1	SM	1	
1	Конвертер	1	
1	Трансформатор понижающего питания	1	
1	TU1	1	
1	Цепи управления	2	
1	ТА1	2	
1	Трансформатор тока	2	
1	TA2	2	
1	Токиметры гибридные порноза	2	
1	YB1	2	
1	Блок питания и защиты с РМ	603	
1	BSM	1	
1	Блок согласования звона	1	
1	KP1	1	
1	Конвертер порноза/микрометр	1	
1	KYC-60k	2	
1	Блок управления шлюзовыми	2	
1	Коммутаторы слопора	2	
1	Векторизация лобового	2	
1	K/P	1	
1	Кнопка переключения	1	
1	K/A	1	
1	Кнопка переключения	1	
1	K1	1	
1	Коммутатор гибридных порноза	1	
1	RK1	1	
1	Реле коммутатора порноза	1	
1	PH	1	
1	Реле нулевой	1	
1	Гиросторные коммутаторы слопора	2	
1	Pa KИ	2	

Назначение ТЭДФ-5М- А5 и его функции.

ТЭДФ-5М- А5 предназначен для управления одним асинхронным электродвигателем с фазным ротором механизма подъема крана, механизма подъема грейфера, механизма замыкания грейфера. Обеспечивает пять ступеней ускорения в обоих направлениях работы двигателя с симметричными сопротивлениями в цепи ротора. По номинальному току шкафы ТЭДФ-5М-А5 исполняются на 63 А, 160 А, 250 А и 400А.

В ТЭДФ-5М-А5 используются бесконтактные тиристорные коммутаторы. Контактными аналогами являются:

- для ТЭДФ-5М-А5-63 - панели ТСА-161, КС-160;
- для ТЭДФ-5М-А5-160- панели ТСА-161, КС-160;
- для ТЭДФ-5М-А5-250 - панели ТСА3-250, КС-250;
- для ТЭДФ-5М-А5-400- панели КС-400.

ТЭДФ-5М-А5 выполняет следующие функции:

- обеспечивает бесконтактную коммутацию силовой сети на обмотки статора электродвигателя для обеспечения реверса вращения путем перекрестного переключения двух фаз обмоток статора;
- обеспечивает бесконтактную коммутацию пяти секций сопротивлений в цепи ротора с целью регулирования моментов или скоростей вращения ротора двигателя в обоих направлениях;
- обеспечивает необходимые выдержки времени между включением ступеней для уменьшения динамических нагрузок на двигатель и редуктор;
- обеспечивает взаимодействие и необходимые блокировки всех блоков электропривода при управлении ими от контроллера для исключения аварийных режимов;
- обеспечивает защиту двигателя от максимальных токов;
- обеспечивает выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорения крана до возврата контроллера в нулевое положение ("нулевая защита");
- обеспечивает торможение противовключением на I и II положениях и «силовой спуск» на III и IV положениях.

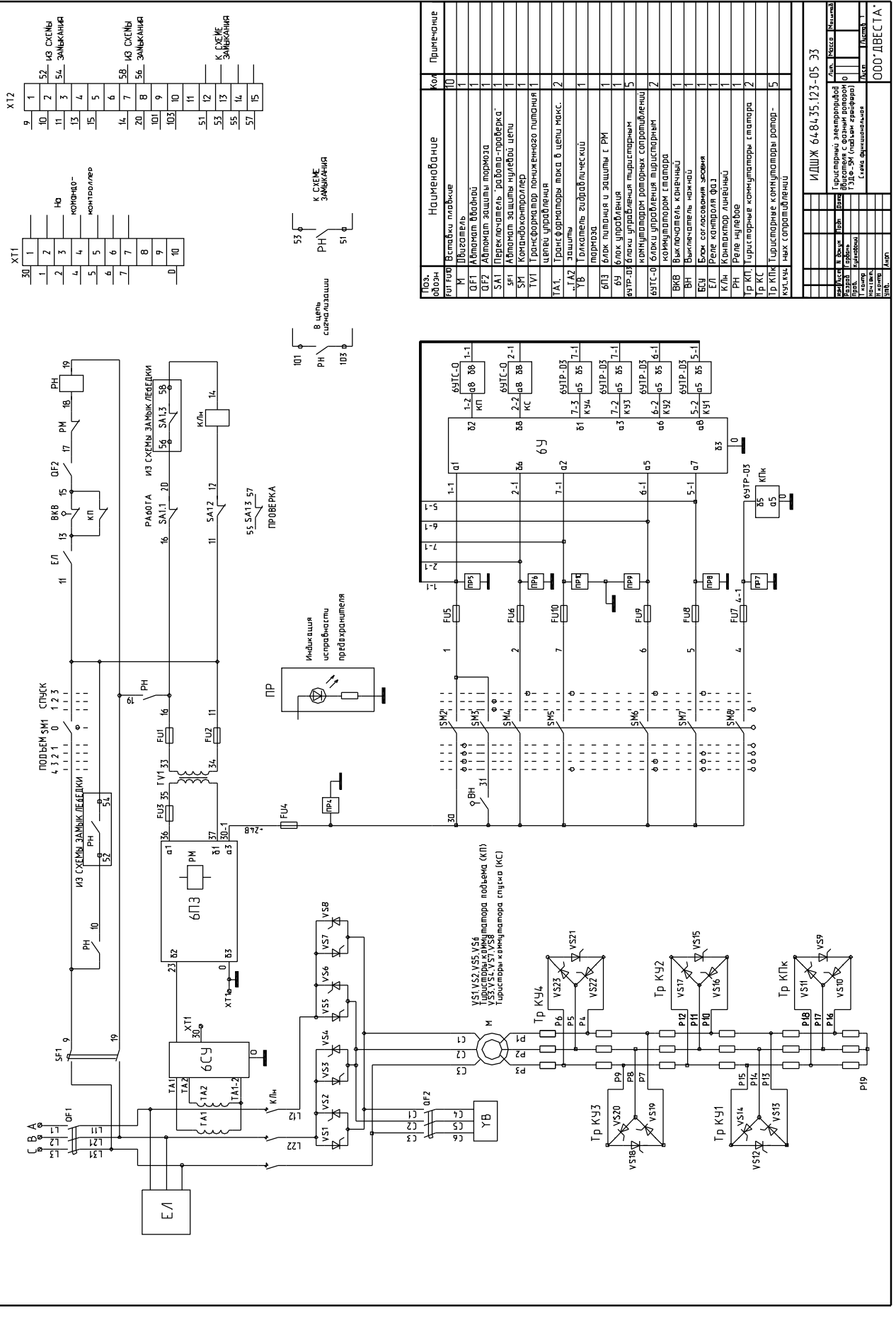
Основные технические характеристики.

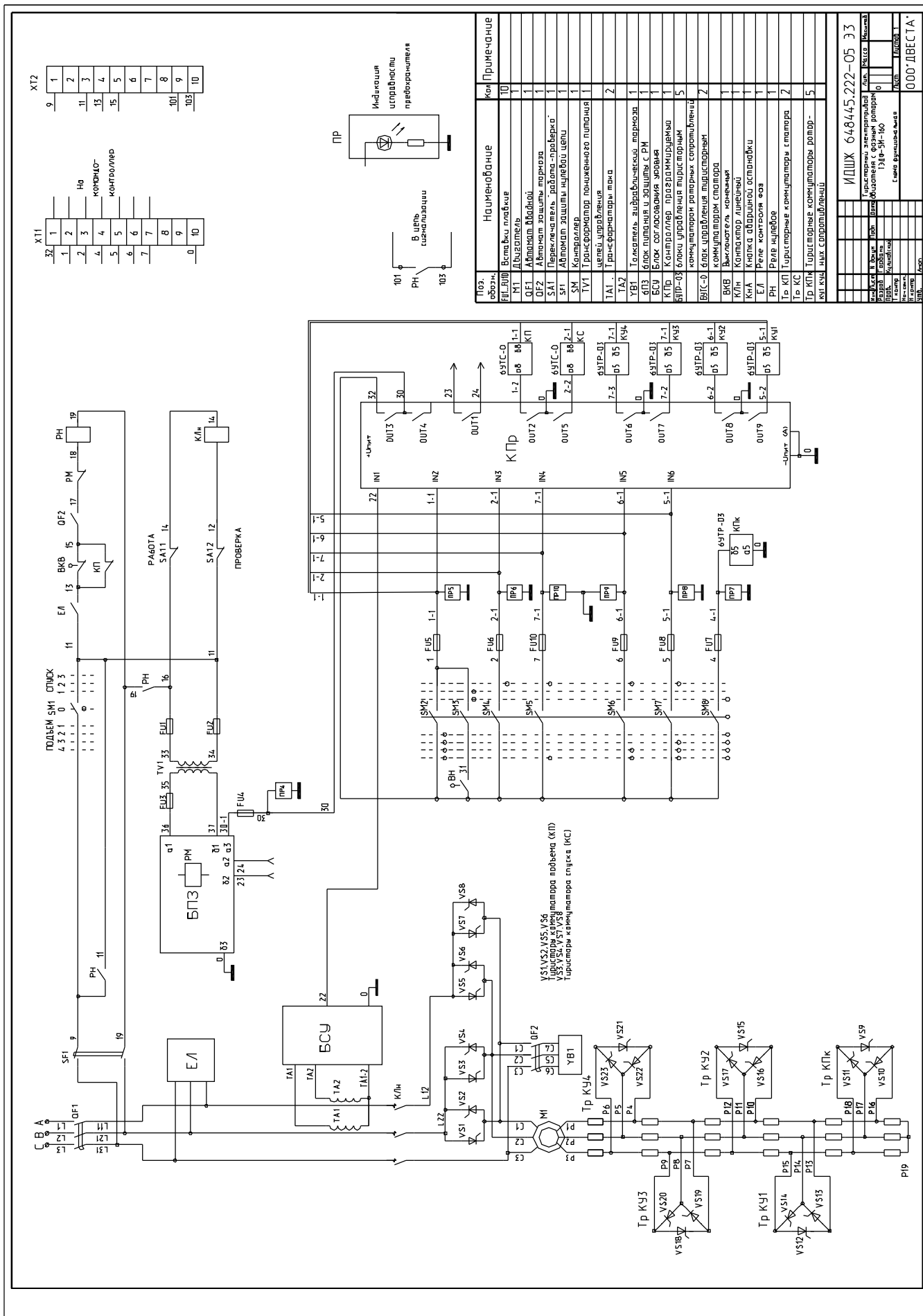
№	Наименование	Параметр
1	Напряжение силовых цепей	380 ^{+15%} _{-10%} В.
2	Частота	(50 ± 1) Гц.
3	Номинальная мощность управляемого двигателя Для ТЭДФ-5М-63 Для ТЭДФ-5М-160 Для ТЭДФ-5М-250 Для ТЭДФ-5М-400	До 22 кВт До 37 кВт До 110 кВт До 160 кВт
4	Число скоростных ступеней в обоих направлениях вращения.	5
5	Напряжение цепей управления	(20,4-26,4) В.
6	Ток в цепях управления не более	350 мА.
7	Собственное потребление по сети питания	не более 100 Вт
8	Сопротивление изоляции относительно земли при нормальных климатических условиях	не менее 10 МОм.
9	Среднее время восстановления работоспособности ТЭДФ-5М при проведении ремонтных работ	не более 60 мин.
10	Группа климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1
11	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	не ниже IP-43
12	Группа исполнения по устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ 17516.1-90.	M4

Габаритные размеры шкафов ТЭДФ-5М и их масса указаны в общей таблице на стр. 65

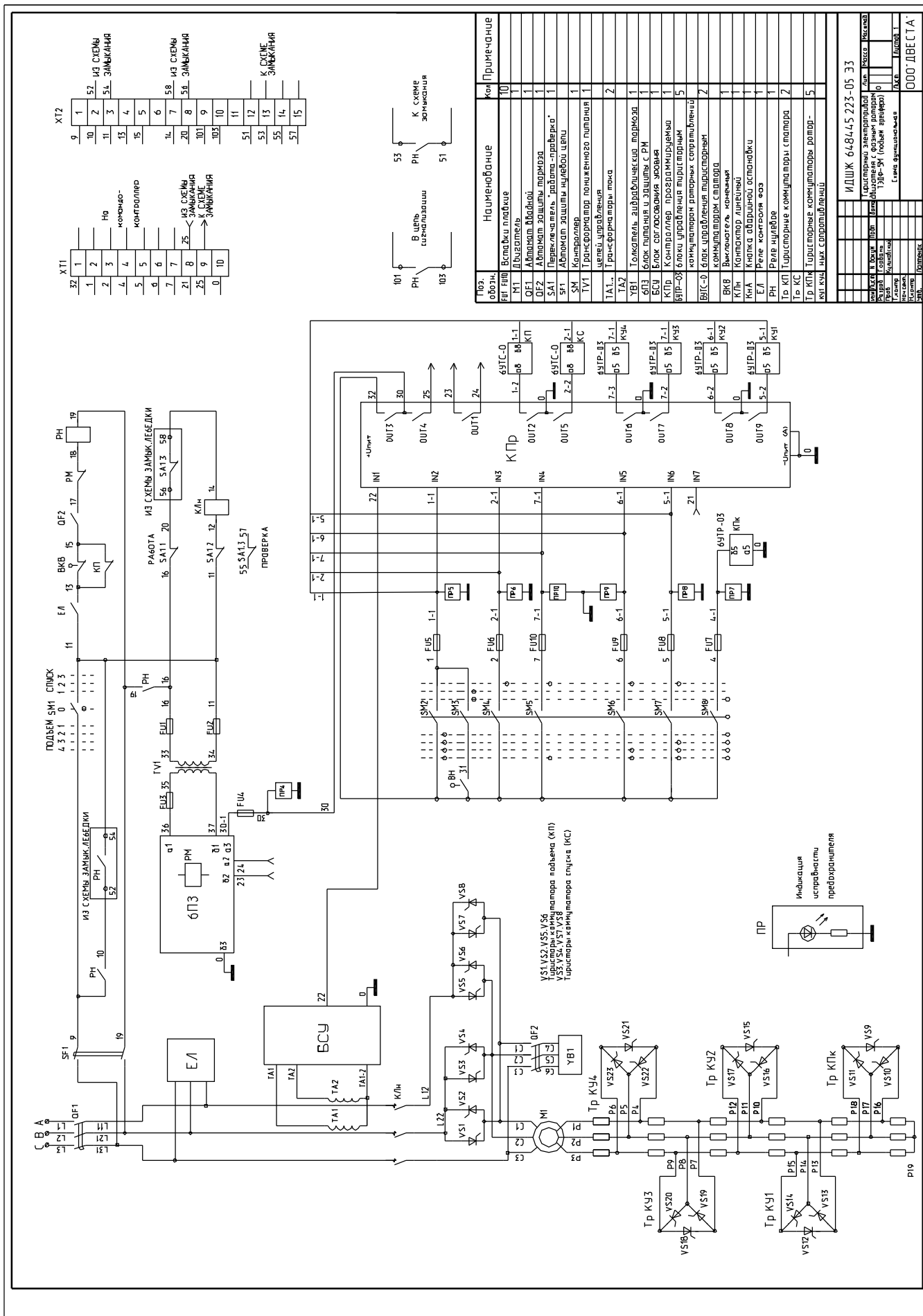
[illegible]









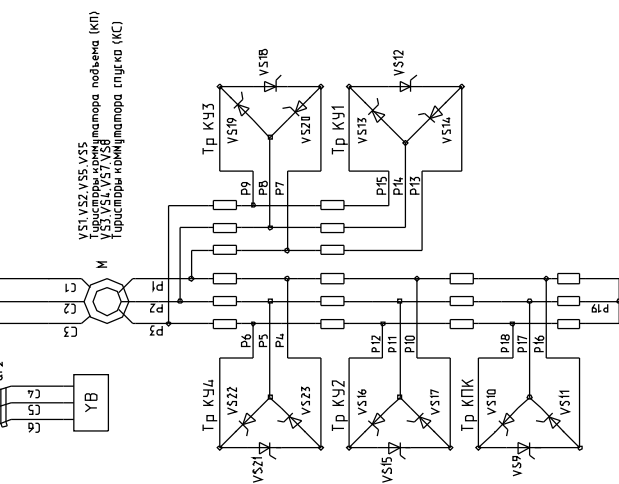
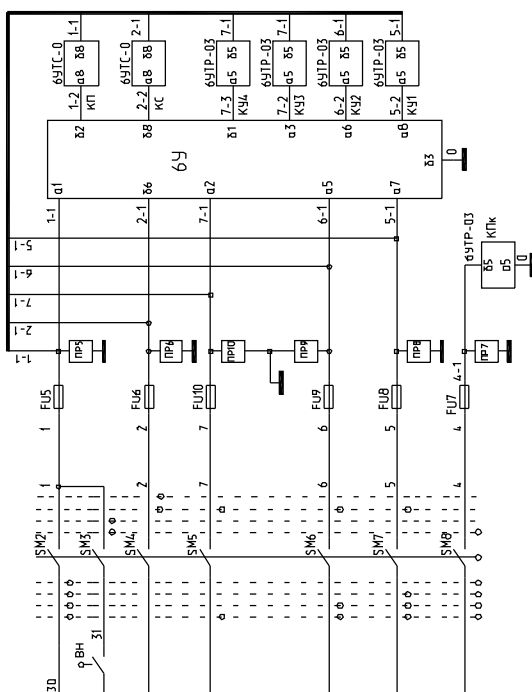
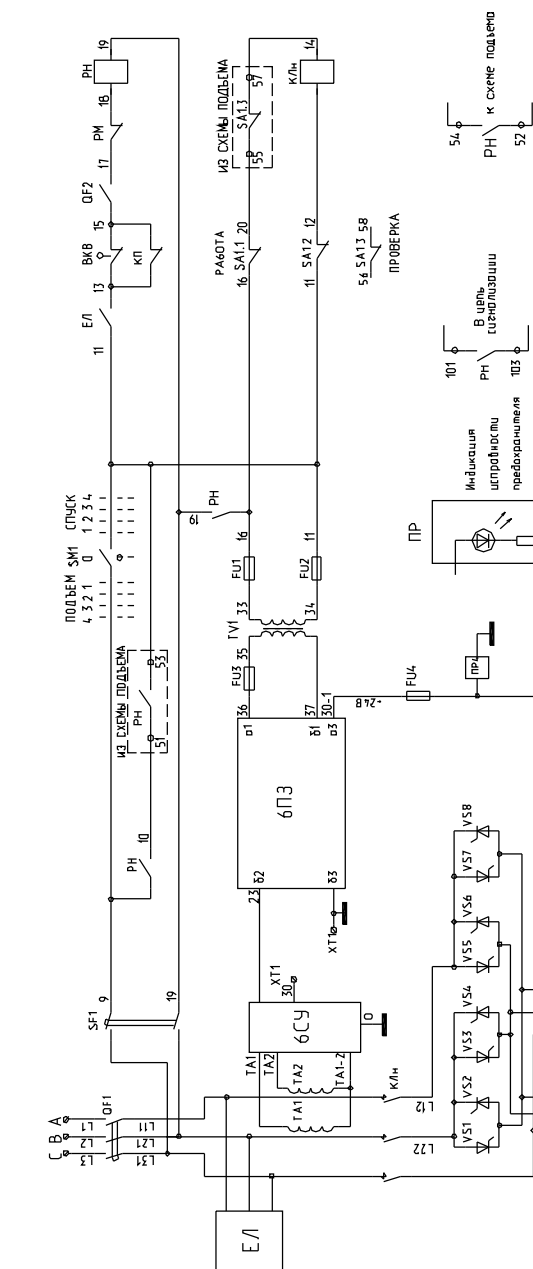


[illegible]

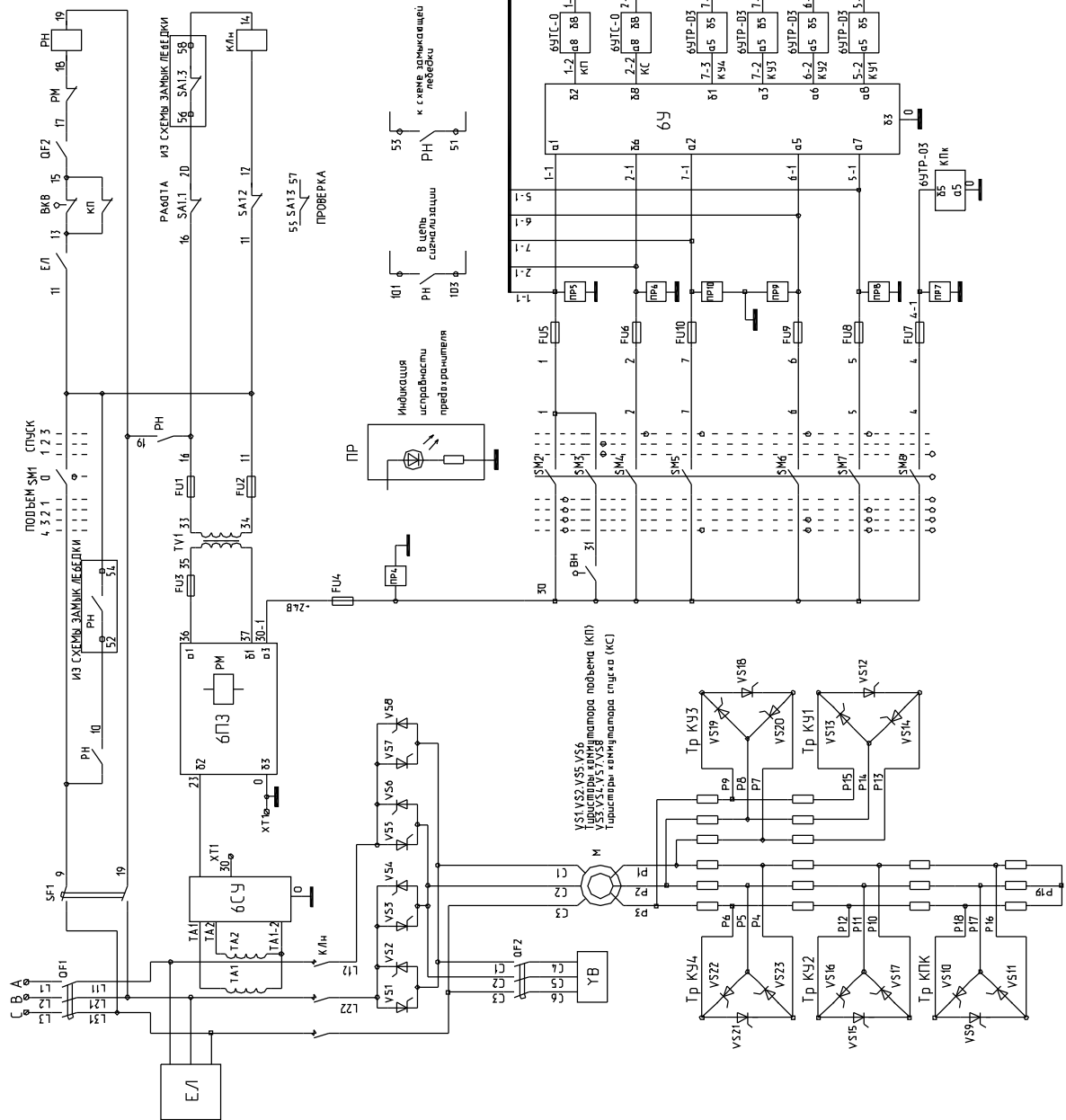
ТЭДФ-5М-250(400)-А5-БУ-УТ2 (ЗАМЫКАНИЕ ГРЕЙФЕРА) СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОВАЯ

XT1	XT2
1	9
2	10
3	11
4	12
5	13
6	14
7	15
8	16
9	17
10	18
11	19
12	20
13	21
14	22
15	23
16	24
17	25
18	26
19	27
20	28
21	29
22	30

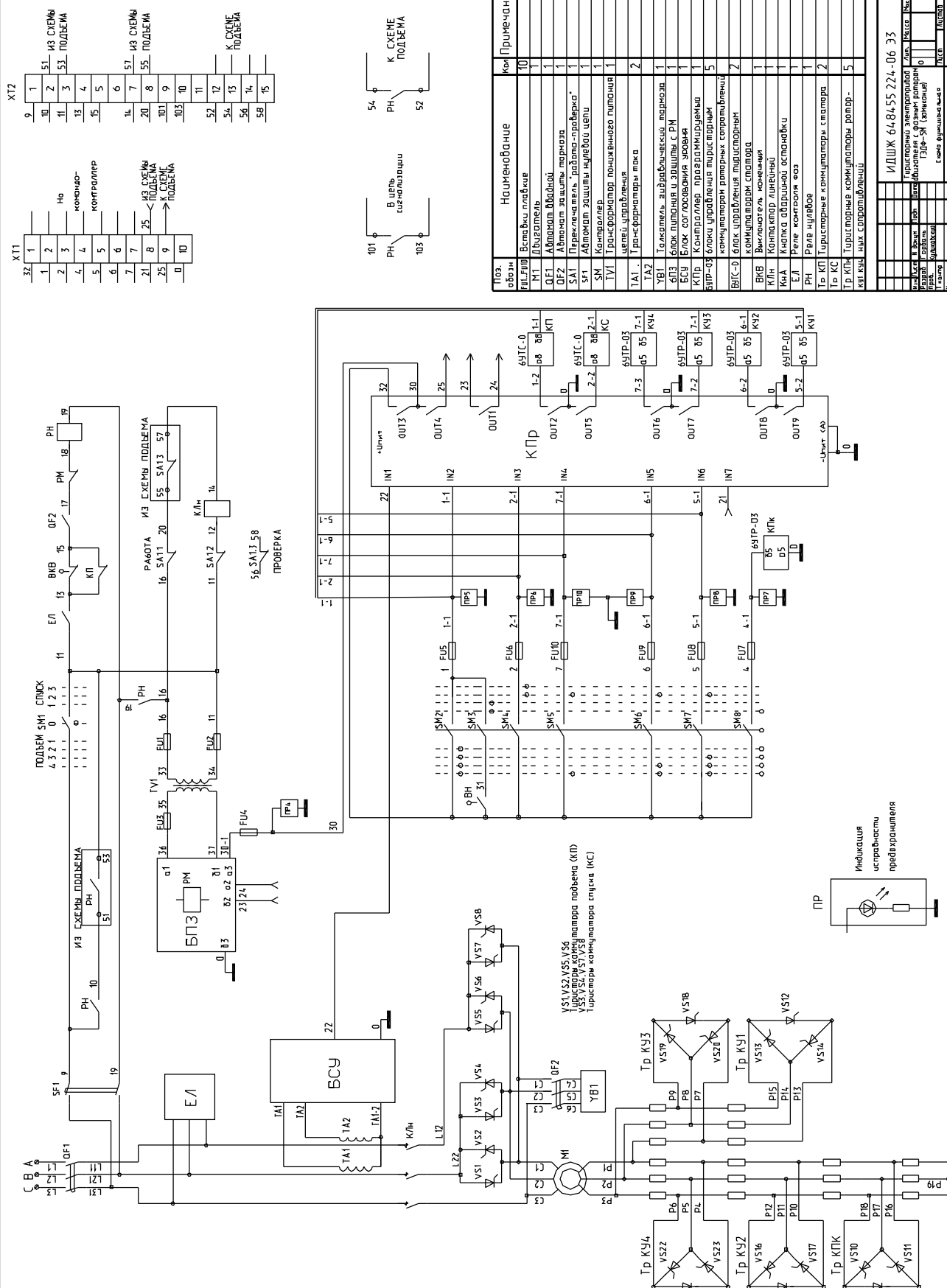
XT1	XT2
1	9
2	10
3	11
4	12
5	13
6	14
7	15
8	16
9	17
10	18
11	19
12	20
13	21
14	22
15	23
16	24
17	25
18	26
19	27
20	28
21	29
22	30

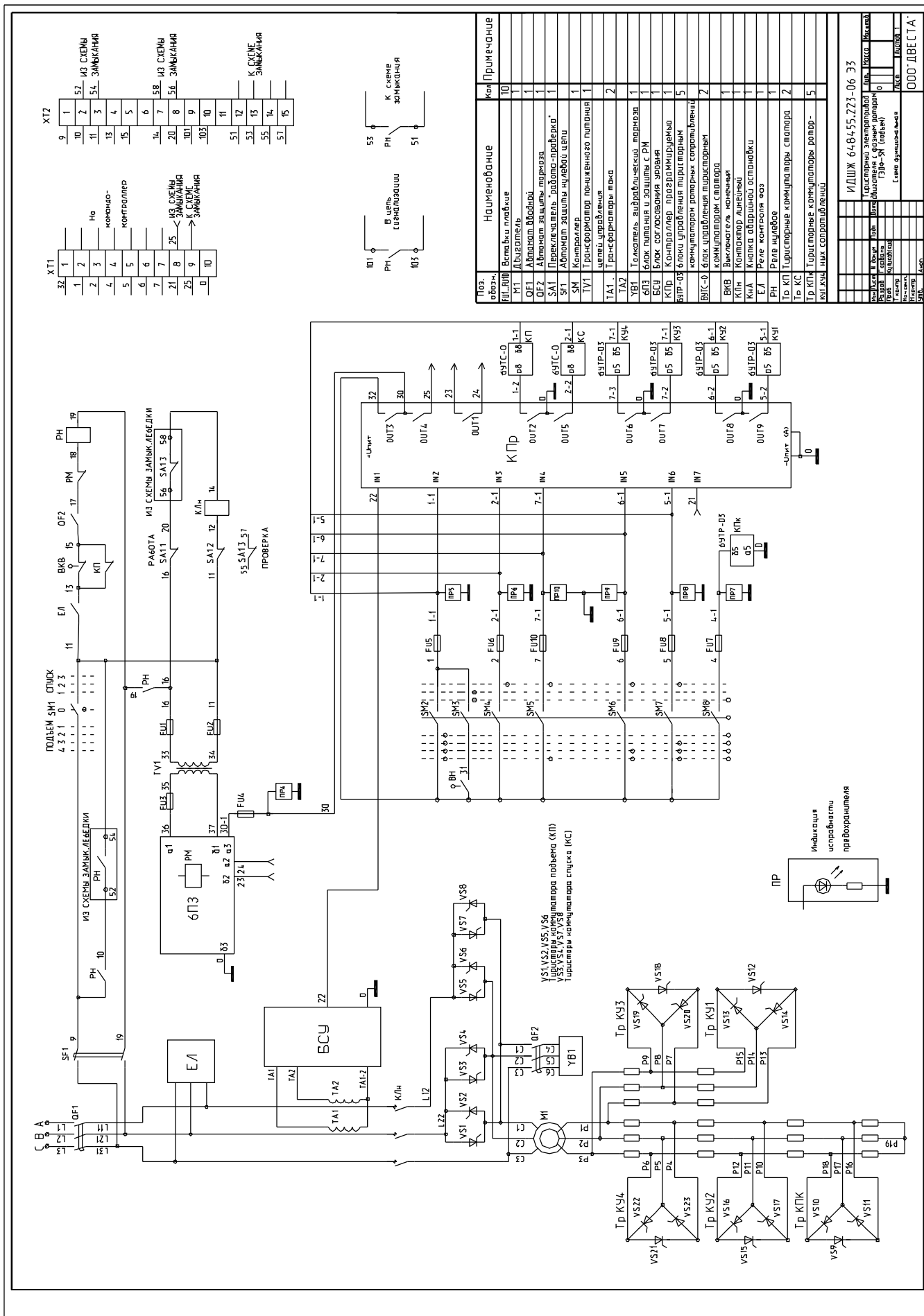


Примечание	Наименование	Кол.
1	Вспомогательный	1
2	Двигатель	1
3	Автомат защиты	1
4	Автомат защиты	1
5	Автомат защиты	1
6	Автомат защиты	1
7	Автомат защиты	1
8	Автомат защиты	1
9	Автомат защиты	1
10	Автомат защиты	1
11	Автомат защиты	1
12	Автомат защиты	1
13	Автомат защиты	1
14	Автомат защиты	1
15	Автомат защиты	1
16	Автомат защиты	1
17	Автомат защиты	1
18	Автомат защиты	1
19	Автомат защиты	1
20	Автомат защиты	1
21	Автомат защиты	1
22	Автомат защиты	1
23	Автомат защиты	1
24	Автомат защиты	1
25	Автомат защиты	1
26	Автомат защиты	1
27	Автомат защиты	1
28	Автомат защиты	1
29	Автомат защиты	1
30	Автомат защиты	1
31	Автомат защиты	1
32	Автомат защиты	1
33	Автомат защиты	1
34	Автомат защиты	1
35	Автомат защиты	1
36	Автомат защиты	1
37	Автомат защиты	1
38	Автомат защиты	1
39	Автомат защиты	1
40	Автомат защиты	1
41	Автомат защиты	1
42	Автомат защиты	1
43	Автомат защиты	1
44	Автомат защиты	1
45	Автомат защиты	1
46	Автомат защиты	1
47	Автомат защиты	1
48	Автомат защиты	1
49	Автомат защиты	1
50	Автомат защиты	1
51	Автомат защиты	1
52	Автомат защиты	1
53	Автомат защиты	1
54	Автомат защиты	1
55	Автомат защиты	1
56	Автомат защиты	1
57	Автомат защиты	1
58	Автомат защиты	1
59	Автомат защиты	1
60	Автомат защиты	1
61	Автомат защиты	1
62	Автомат защиты	1
63	Автомат защиты	1
64	Автомат защиты	1
65	Автомат защиты	1
66	Автомат защиты	1
67	Автомат защиты	1
68	Автомат защиты	1
69	Автомат защиты	1
70	Автомат защиты	1
71	Автомат защиты	1
72	Автомат защиты	1
73	Автомат защиты	1
74	Автомат защиты	1
75	Автомат защиты	1
76	Автомат защиты	1
77	Автомат защиты	1
78	Автомат защиты	1
79	Автомат защиты	1
80	Автомат защиты	1
81	Автомат защиты	1
82	Автомат защиты	1
83	Автомат защиты	1
84	Автомат защиты	1
85	Автомат защиты	1
86	Автомат защиты	1
87	Автомат защиты	1
88	Автомат защиты	1
89	Автомат защиты	1
90	Автомат защиты	1
91	Автомат защиты	1
92	Автомат защиты	1
93	Автомат защиты	1
94	Автомат защиты	1
95	Автомат защиты	1
96	Автомат защиты	1
97	Автомат защиты	1
98	Автомат защиты	1
99	Автомат защиты	1
100	Автомат защиты	1

[illegible][illegible]







Назначение ТЭДФ-5М-РО(РР) и его функции

ТЭДФ-5М-РО предназначен для управления одним асинхронным электродвигателем с фазным ротором механизма подъема крана, механизма подъема грейфера, механизма замыкания грейфера. Обеспечивает одну ступень ускорения в обоих направлениях работы двигателя. Использование пускового дросселя в цепи ротора обеспечивает относительную плавность пуска и торможения механизмов грузоподъемных кранов. По номинальному току шкафы ТЭДФ-5М-РО исполняются на 63А, 160А, 250А и 400А.

В ТЭДФ-5М-РО используются бесконтактные тиристорные коммутаторы. Для обеспечения возможности регулировки скорости подъема может выполняться с регулятором РСТ (ТЭДФ-4М-РР).

Контакторных аналогов нет.

ТЭДФ-5М-РО выполняет следующие функции:

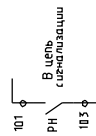
- обеспечивает бесконтактную коммутацию силовой сети на обмотки статора электродвигателя для обеспечения реверса вращения путем перекрестного переключения двух фаз обмоток статора;
- обеспечивает взаимодействие и необходимые блокировки всех блоков электропривода при управлении ими от контроллера для исключения аварийных режимов;
- обеспечивает защиту двигателя от максимальных токов;
- обеспечивает выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорения крана до возврата контроллера в нулевое положение ("нулевая защита").

В качестве управляющего устройства может использоваться промышленный контроллер

Основные технические характеристики.

№	Наименование	Параметр
1	Напряжение силовых цепей	380 ^{+5%} _{-10%} В.
2	Частота	(50 ± 1) Гц.
3	Номинальная мощность управляемого двигателя Для ТЭДФ-5М-РО-63 Для ТЭДФ-5М-РО-160 Для ТЭДФ-5М-РО-250 Для ТЭДФ-5М-РО-400	До 22 кВт До 37 кВт До 110 кВт До 160 кВт
4	Число скоростных ступеней в обоих направлениях вращения.	1
5	Напряжение цепей управления	(20,4-26,4) В.
6	Ток в цепях управления не более	150 мА.
7	Собственное потребление по сети питания	не более 100 Вт
8	Сопротивление изоляции относительно земли при нормальных климатических условиях	не менее 10 МОм.
9	Среднее время восстановления работоспособности ТЭДФ-3М при проведении ремонтных работ	не более 60 мин.
10	Группа климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1
11	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	не ниже IP-43
12	Группа исполнения по устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ 17516.1-90.	M4

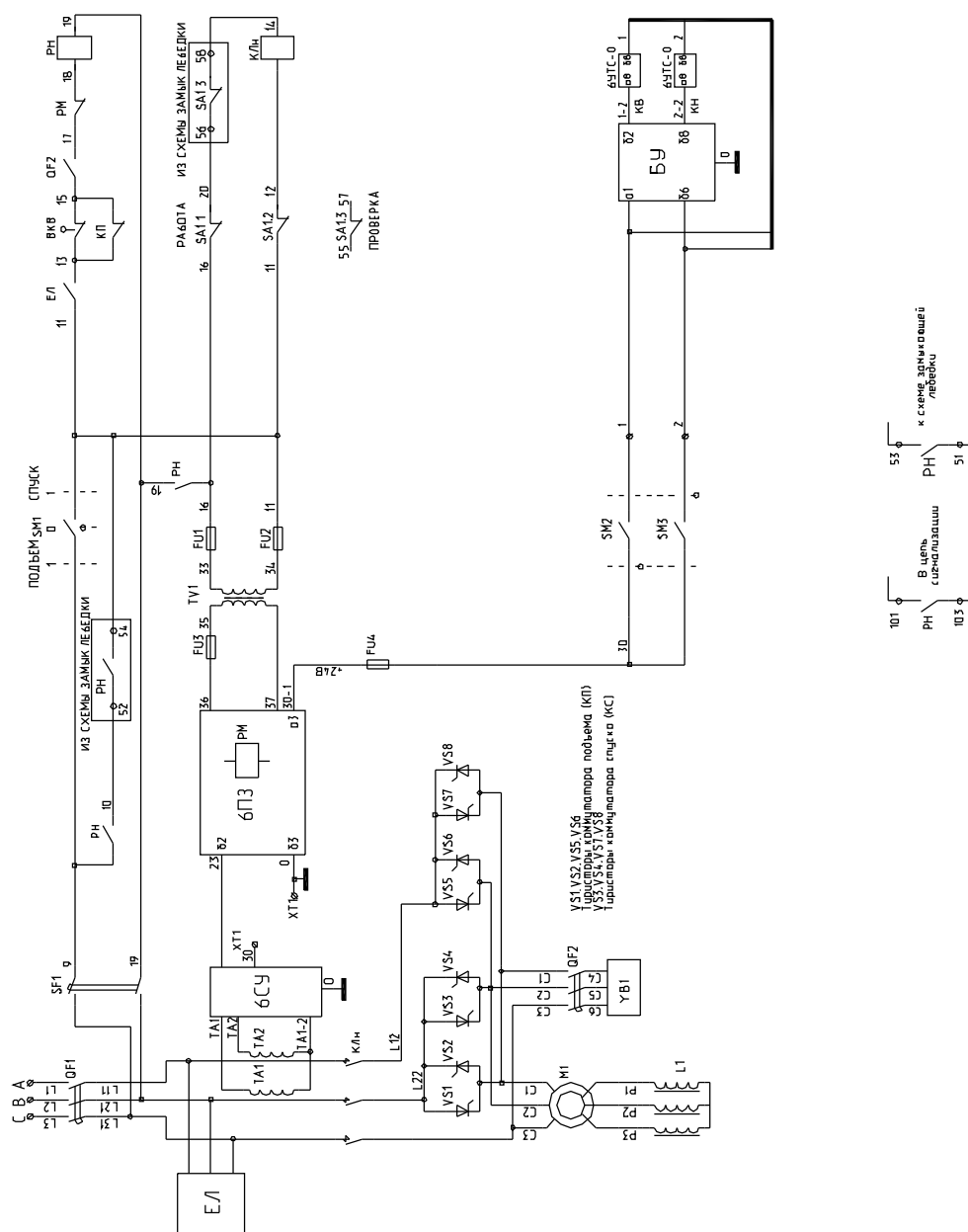
Габаритные размеры шкафов ТЭДФ-5М-РО(РР) и их масса указаны в общей таблице на стр. 65

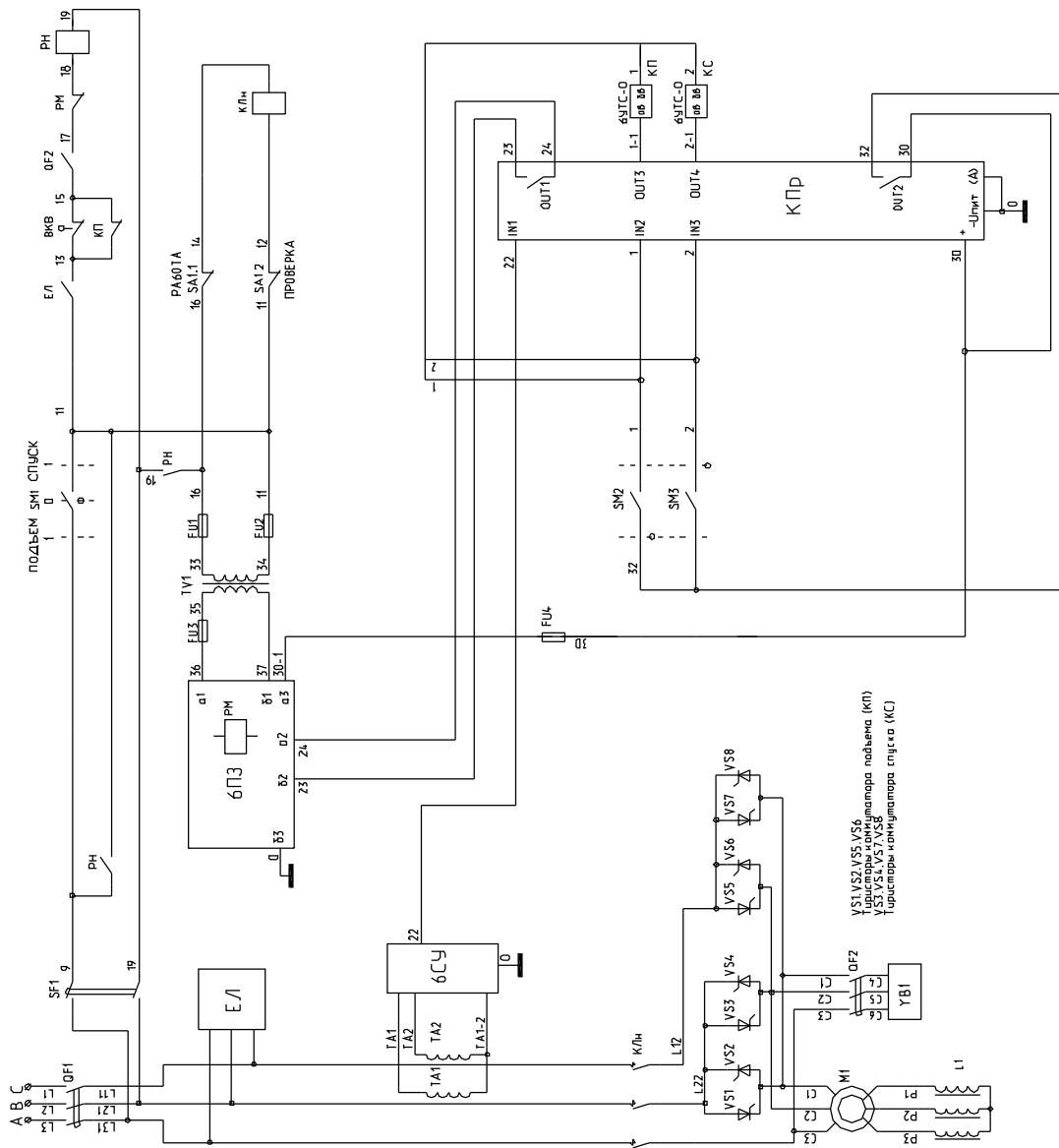


Поз. обозн.	Наименование	кол.	Примечание
4	Вставка плавкая	1	
1	Двигатель	1	М1
1	Автомат дифферен.	1	OF1
1	Автомат защиты порозуа	1	QF2
1	Переключатель "работы - проверка"	1	SA1
1	Автомат защиты нулевой цепи	1	SF1
1	См. Коммутатор	1	SM
1	Трансформатор питания	1	TV1
	Цепь шунтирования		
2	Трансформатор тока	2	TA1
			TA2
1	Токматер. габаритный, плавный	1	УВ1
1	Блок питания и защиты СРН	1	БПЗ
1	Блок газосигнализации	1	БСГ
1	Контроллер программируемый	1	КПР
2	Блок зарядки литиевых батарей	2	ЗУЛГ-20
1	Коммутатором с широтой	1	
1	Выключатель, конечный	1	ВКВ
1	Контакт клор линейный	1	КЛН
1	Кнопка аварийной остановки	1	КНА
1	Реле контроля фаз	1	ЕЛ
1	Дроссель	1	Л1
1	Реле нулевое	1	РН
2	Сигнальные лампы	2	Тс КП
	Сигнальные лампы		Тс КС

[illegible]

[illegible]

[illegible]



Наименование	Кол.	Примечание
Вспарки плавкие	4	
M1 Дыкопаль	1	
D1 Алмазат бороза	1	
OZ2 Алмазат зашити парноза	1	
SAL Переключатель ладина-проберка	1	
SF1 Алмазат зашити нудейл цепи	1	
SM Контроллер	1	
TU1 Термостат пароженада пылачя	1	
цепел црабавляеца		
TA1 Трансфарторы тока	2	
TA2		
YB1 Толкатель дубраваческой парноза	1	
B03 блок пылача и злушчы с РМ	1	
B04 блок согласования звона	1	
KTP Контроллер праграммируемы	1	
KUT-0 блок црабавляеца пырострым	2	
коммуналарам свалора		
BK6 Выключатель коневых	1	
K/Ln Контактор линейны	1	
K/A Кнопка аварийной остановки	1	
E/L Реле контроля еоз	1	
RH Реле нудейлва	1	
To KL Турбастарые коммуналары спалара	2	
To KC		
L/L Прорасеель	1	

ИДШХ 648455.222-01 33

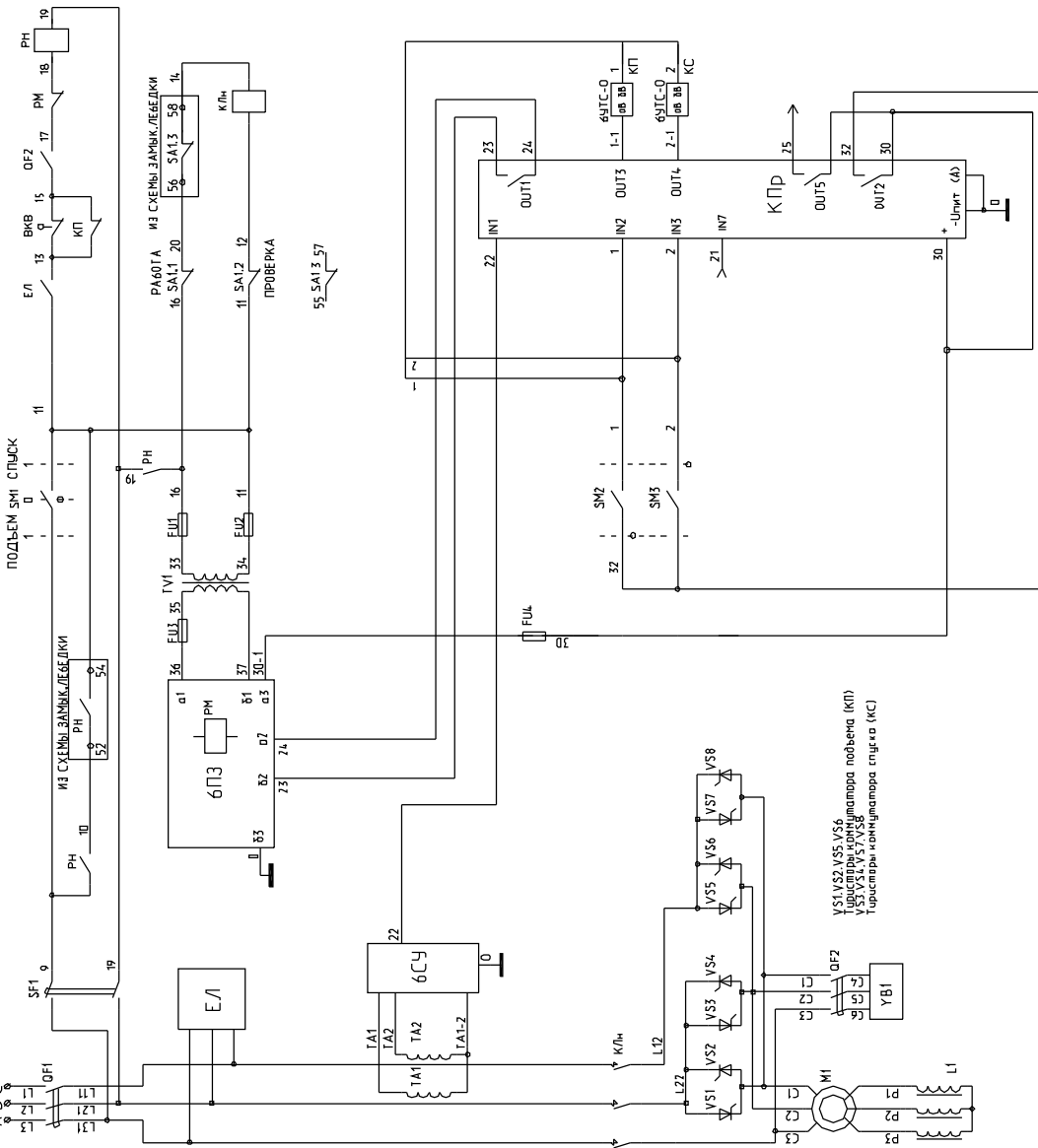
Турбастарые электродвары
Автоматический регулятор
ТЗР-5M

Семь электрических

Вкл. Пусков Г

ООО ДВЕСТА





Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Кл. год	Вспомогательные	4	
M1	Двигатель	1	
OF1	Автомат Водовой	1	
OF2	Автомат защиты парнозв	1	
SA1	Переключатель "защита-проборка"	1	
SM	Автомат защиты нулевой цепи	1	
FN	Конфигуратор	1	
TV1	Трансформатор понижающего питания	1	
	цепей управления		
TA1	Трансформатор тока	2	
TA2	Токовый измерительный трансформатор	1	
YB1	блок питания и защиты с РМ	1	
ФЗ	Блок согласования уровней	1	
BC9	Контроллер программируемый	1	
KP1	блок управления широтно-импульсным	2	
KL1	коммутатор сигнала	1	
KB6	Выключатель концевой	1	
KL1	Контактор линейный	1	
KL1	Кнопка аварийной остановки	1	
EL	Реле контроля фаз	1	
PH	Реле нулевое	1	
То КЛ	Турбисторные клеммные пары	2	
Пр КС		1	
L1	Доборуд	1	

ИДШХ 648455.223-01 ЭЗ

Гидротурбинный электромеханический привод

ЭЗ64-5М (подшипники)

Средняя документация

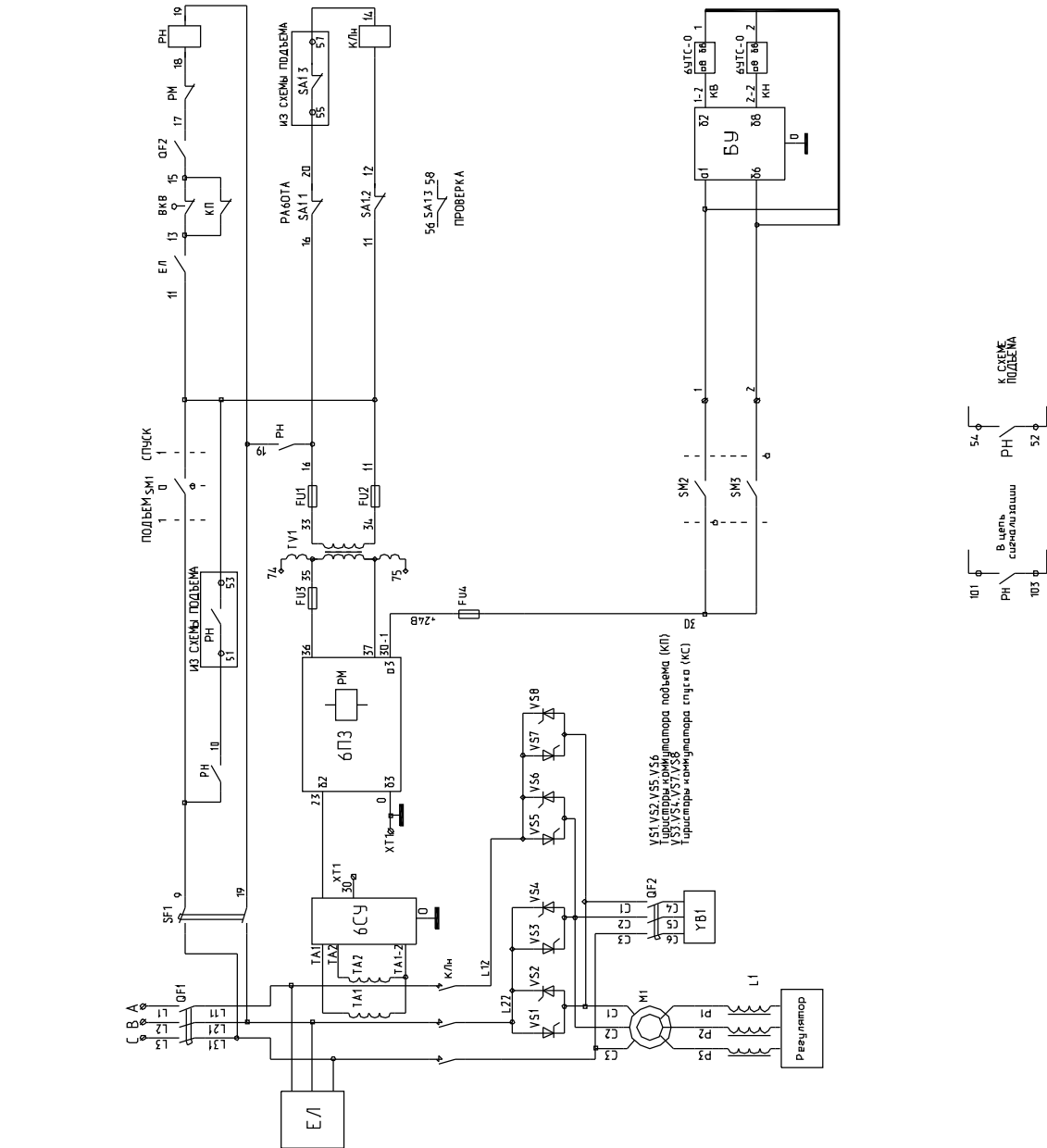
Лист 1 из 1

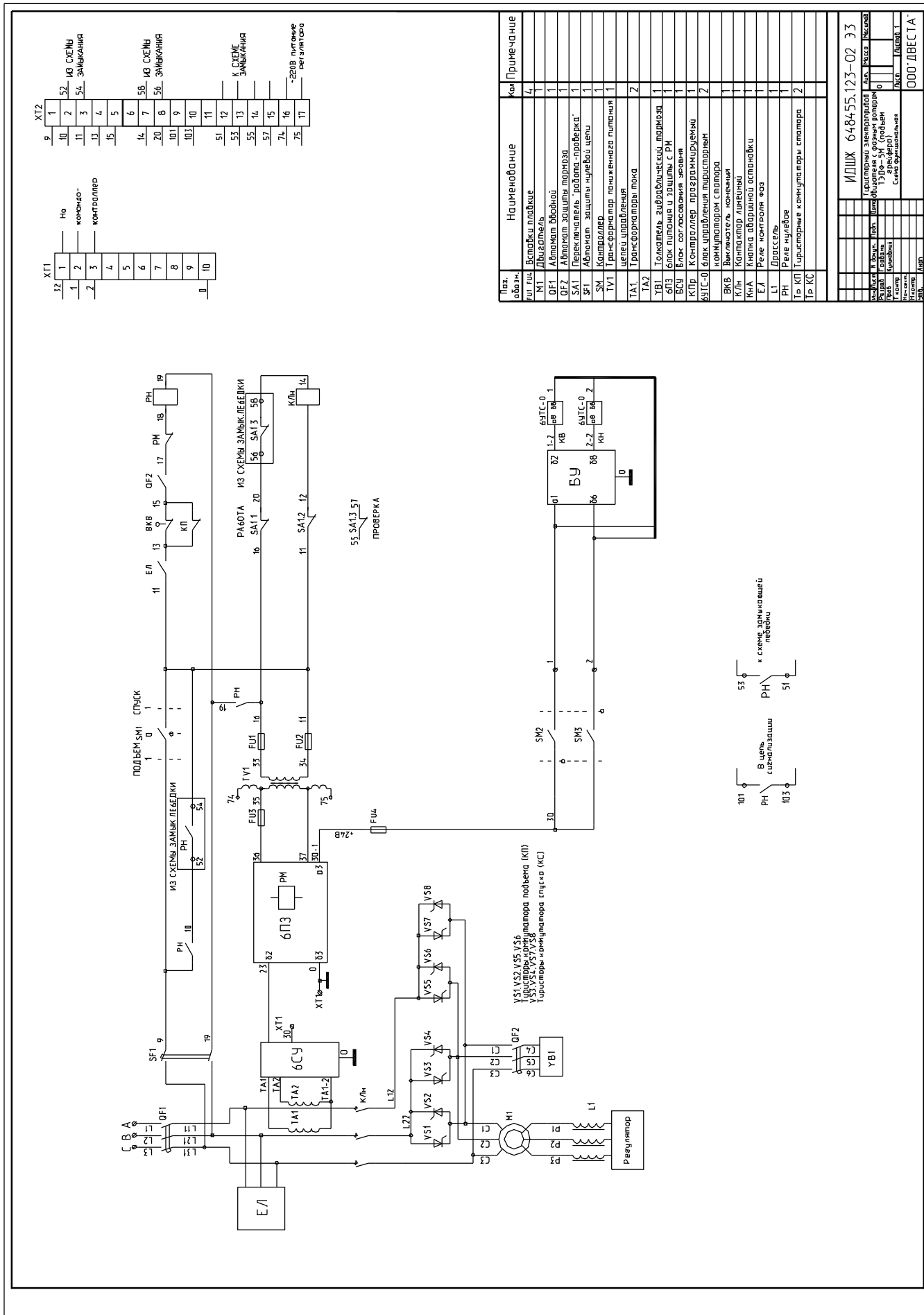
000' ДВЕСТА'

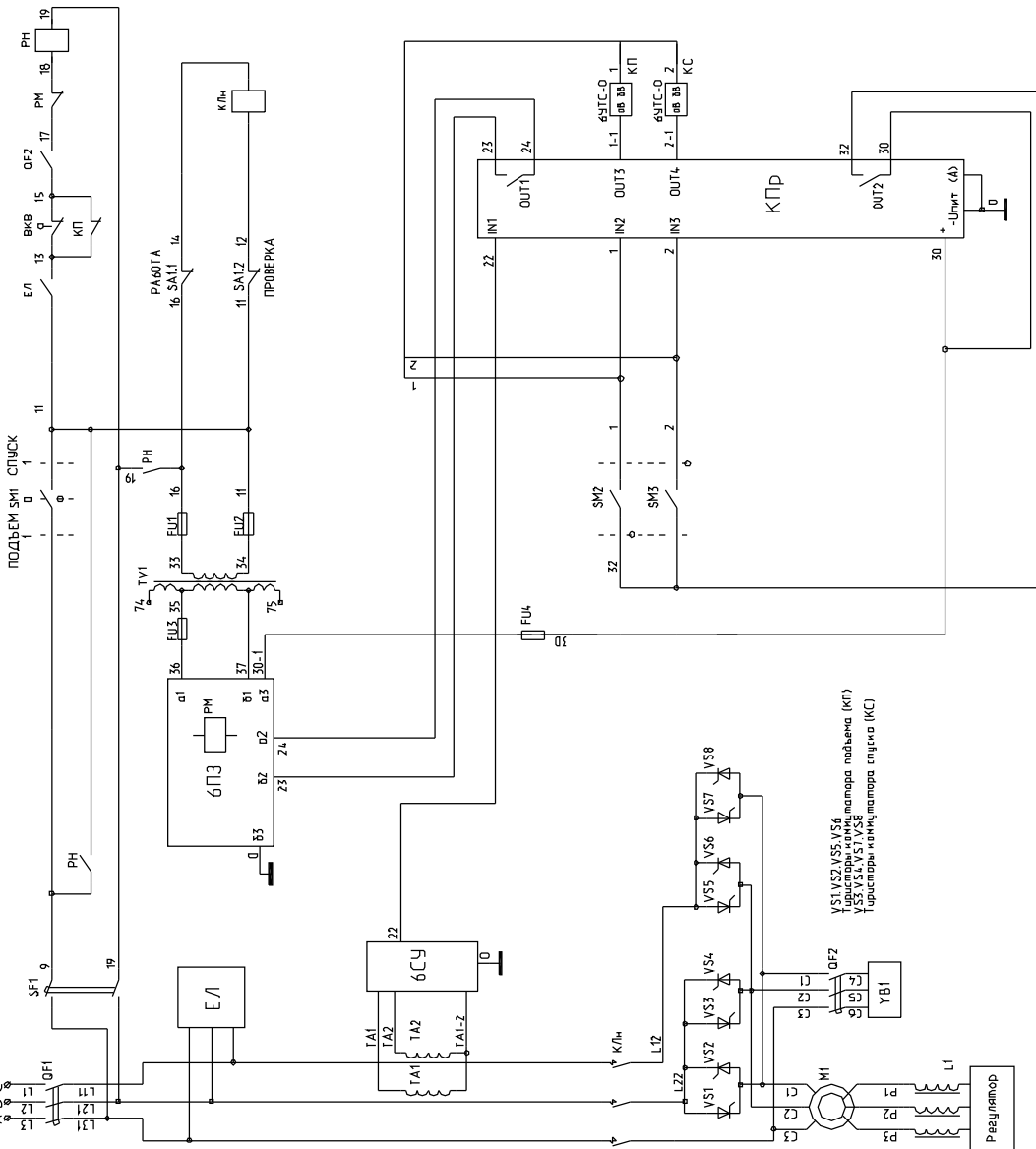
ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-БУ-УТ2 СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОВАЯ



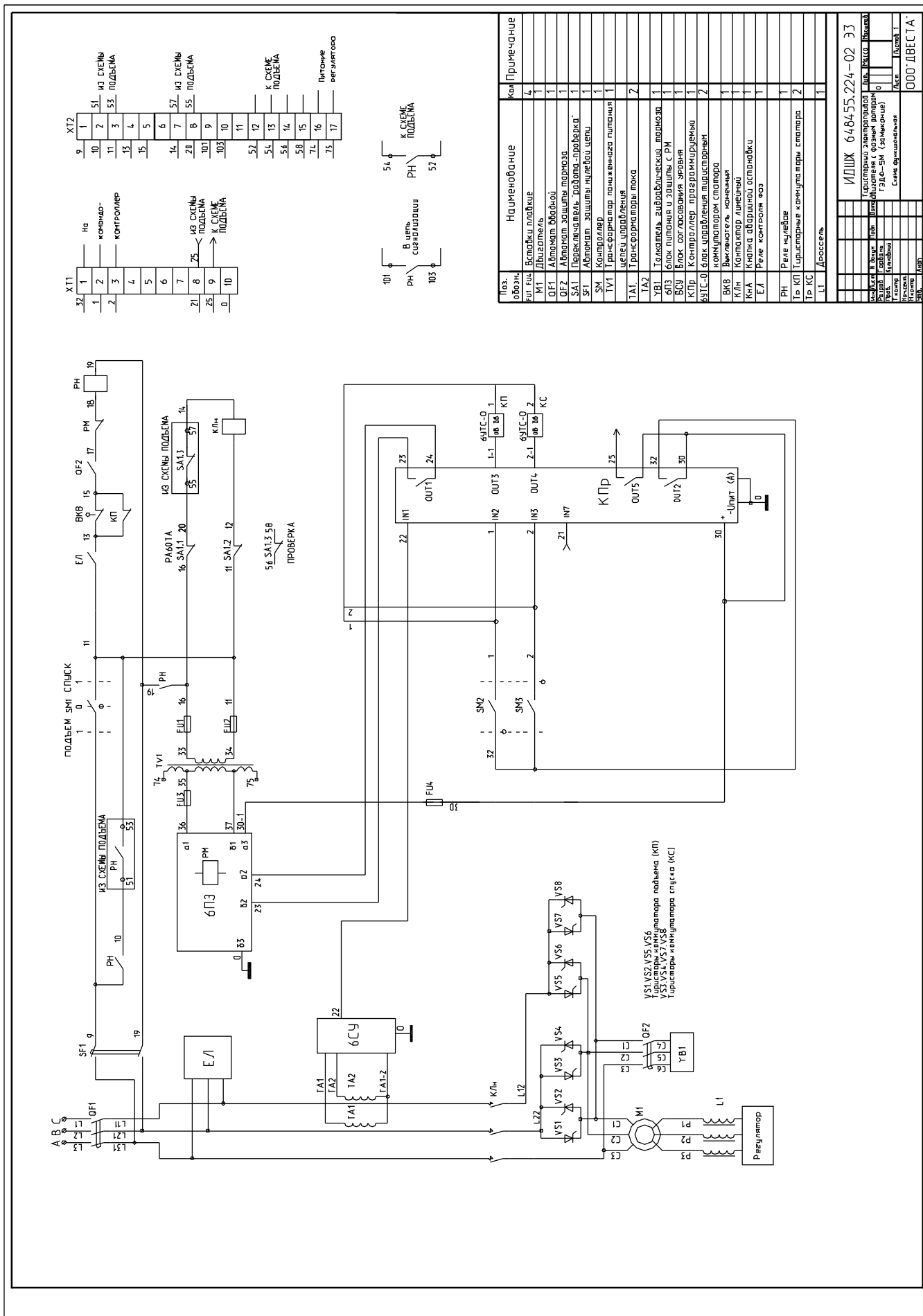
XT1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	
251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	
291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	
311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	
351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	
371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	
411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	
431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	
471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	
491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	
501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	
511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	
521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	
531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	
551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	
561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	
571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	
581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	
591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	
601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	
611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	
621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	
631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	
641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	
651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	
671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	
681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	
691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	
701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	
711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	
731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	
741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	
751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	
761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	
771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	
791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	
821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	
831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	
841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	
851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	
861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	
871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	
881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	
891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	
901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	
911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	
921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	
931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	
941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	
951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	
961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	
971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	
981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	
991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	
1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	
1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	
1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	
1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	
1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	
1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	
1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	
1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	
1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	
1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	
1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	
1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	
1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	
1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	
1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	
1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	
1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	
1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	
1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	
1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	
1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	
1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	
1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	
1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	
1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	
1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	
1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	
1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	
1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	
1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	
1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	
1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	
1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	
1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	
1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	
1351	1352	1353	1354	13						

[illegible]

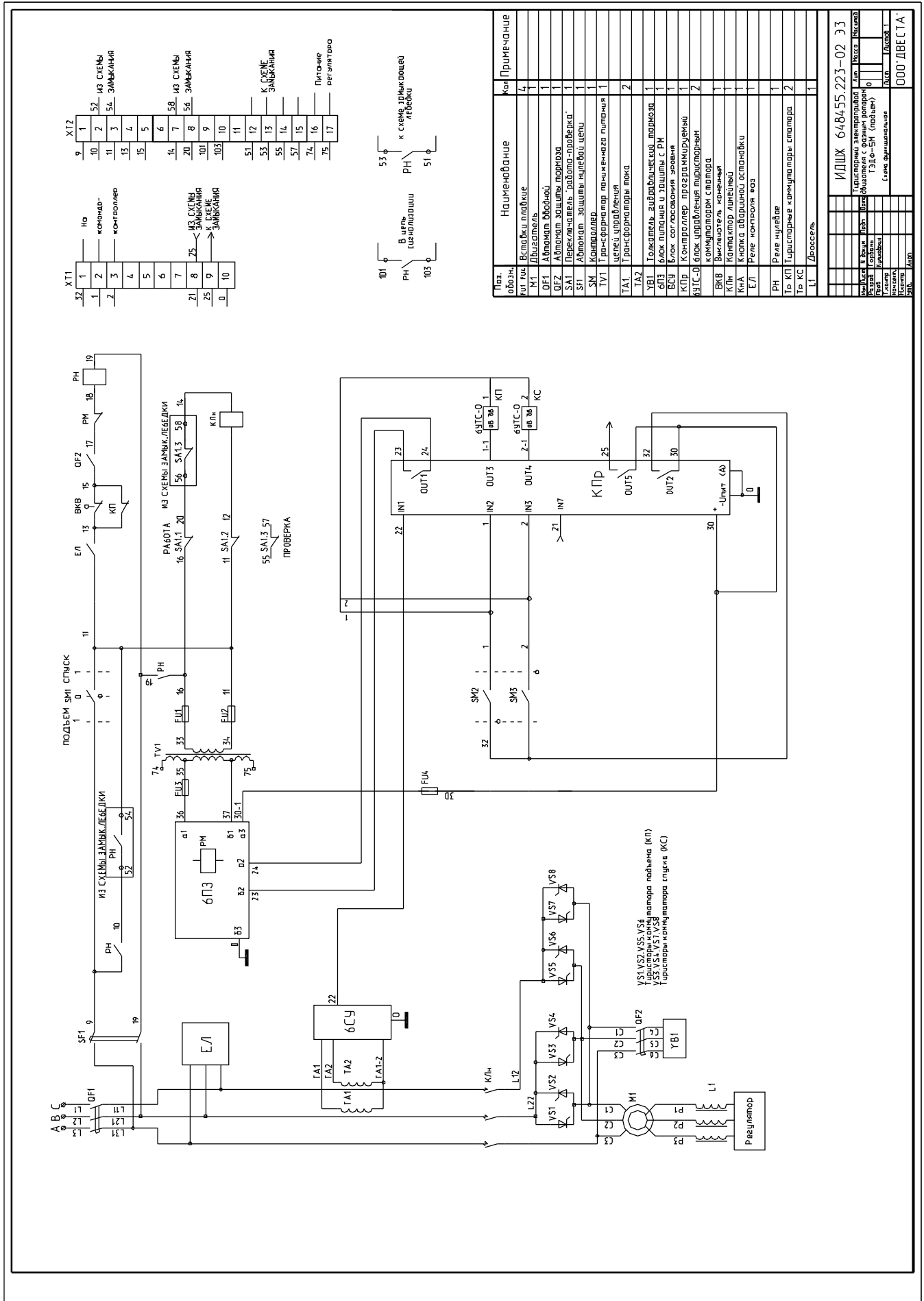


[illegible][illegible]

ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-КП-УТ2 (ЗАМЫКАНИЕ ГРЕЙФЕРА) СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОВАЯ



ТЭДФ-5М-63(160,250,400)-РР-КП-УТ2 (ПОДЪЕМ ГРЕЙФЕРА) СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОВАЯ



Назначение ТЭДФ-7М-А4

ТЭДФ-7М-А4 предназначен для управления одним асинхронным электродвигателем с фазным ротором механизма подъема крана с использованием режима динамического торможения. Обеспечивает четыре ступени ускорения в обоих направлениях работы двигателя с симметричными сопротивлениями в цепи ротора. По номинальному току шкафы ТЭДФ-7-А4 исполняются на 63 А, 160 А, 250 А и 400 А.

В ТЭДФ-7М-А4 используются бесконтактные тиристорные коммутаторы. Контактными аналогами являются:

- для ТЭДФ-7М-63-А4 - панель ТСД 160;
- для ТЭДФ-7М-160-А4 - панель ТСД 160;
- для ТЭДФ-7М-250-А4 - панель ТСД 250;
- для ТЭДФ-7М-400-А4 - панель КСДБ 400.

ТЭДФ-7М-А4 выполняет следующие функции:

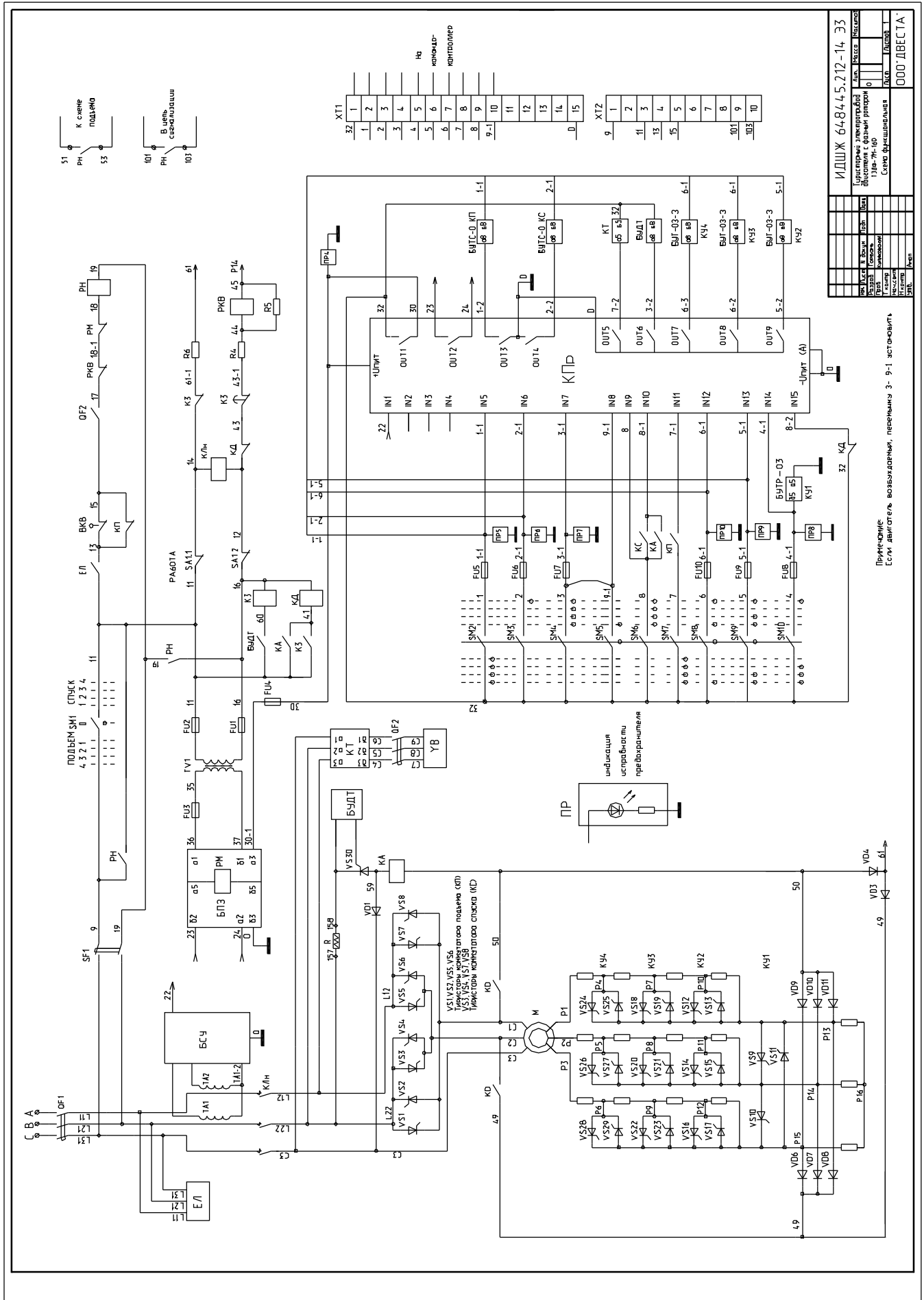
- обеспечивает бесконтактную коммутацию силовой сети на обмотки статора электродвигателя для обеспечения реверса вращения путем перекрестного переключения двух фаз обмоток статора;
- обеспечивает бесконтактную коммутацию четырех секций сопротивлений в цепи ротора с целью регулирования моментов или скоростей вращения ротора двигателя в обоих направлениях;
- обеспечивает необходимые выдержки времени между включением ступеней для уменьшения динамических нагрузок на двигатели редуктор;
- обеспечивает взаимодействие и необходимые блокировки всех блоков электропривода при управлении ими от контроллера для исключения аварийных режимов;
- обеспечивает защиту двигателя от максимальных токов;
- обеспечивает выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорения крана до возврата контроллера в нулевое положение ("нулевая защита").
- обеспечивает динамическое торможение самовозбуждением при спуске на I, II и III положениях и «силовой спуск» на IV положении.

Основные технические характеристики.

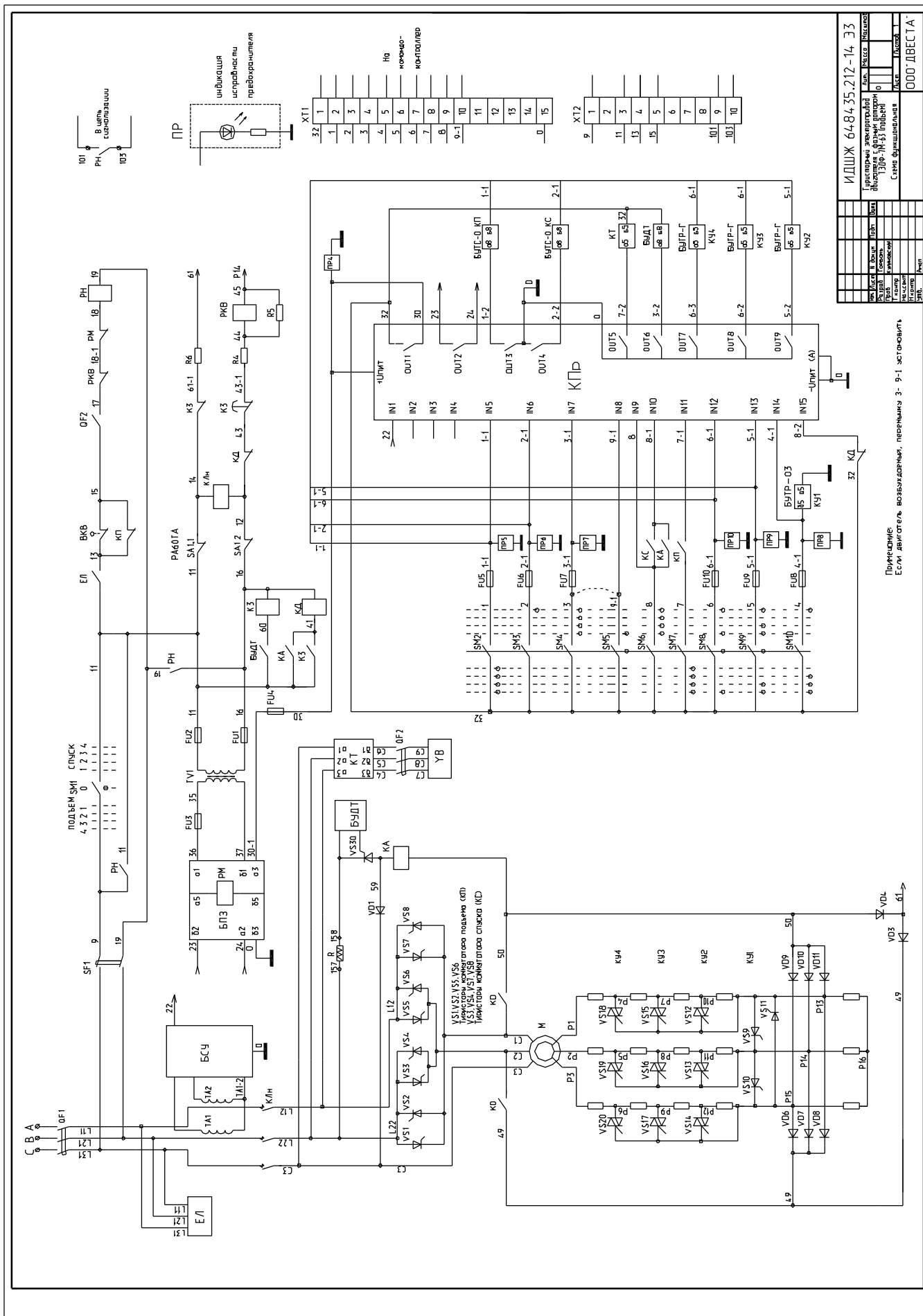
№	Наименование	Параметр
1	Напряжение силовых цепей	380 ^{+5%} _{-10%} В.
2	Частота	(50 ± 1) Гц.
3	Номинальная мощность управляемого двигателя Для ТЭДФ-7М-А4-63 Для ТЭДФ-7М-А4-160 Для ТЭДФ-7М-А4-250 Для ТЭДФ-7М-А4-400	До 22 кВт До 60 кВт До 110 кВт До 160 кВт
4	Число скоростных ступеней в обоих направлениях вращения.	4
5	Напряжение цепей управления	(20,4-26,4) В.
6	Ток в цепях управления не более	350 мА.
7	Собственное потребление по сети питания	не более 200 Вт
8	Сопротивление изоляции относительно земли при нормальных климатических условиях	не менее 10 МОм.
9	Среднее время восстановления работоспособности ТЭДФ-3М при проведении ремонтных работ	не более 60 мин.
10	Группа климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1
11	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	не ниже IP-43
12	Группа исполнения по устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ 17516.1-90.	М4

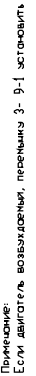
Габаритные размеры шкафов ТЭДФ-7М и их масса указаны в общей таблице на стр. 65

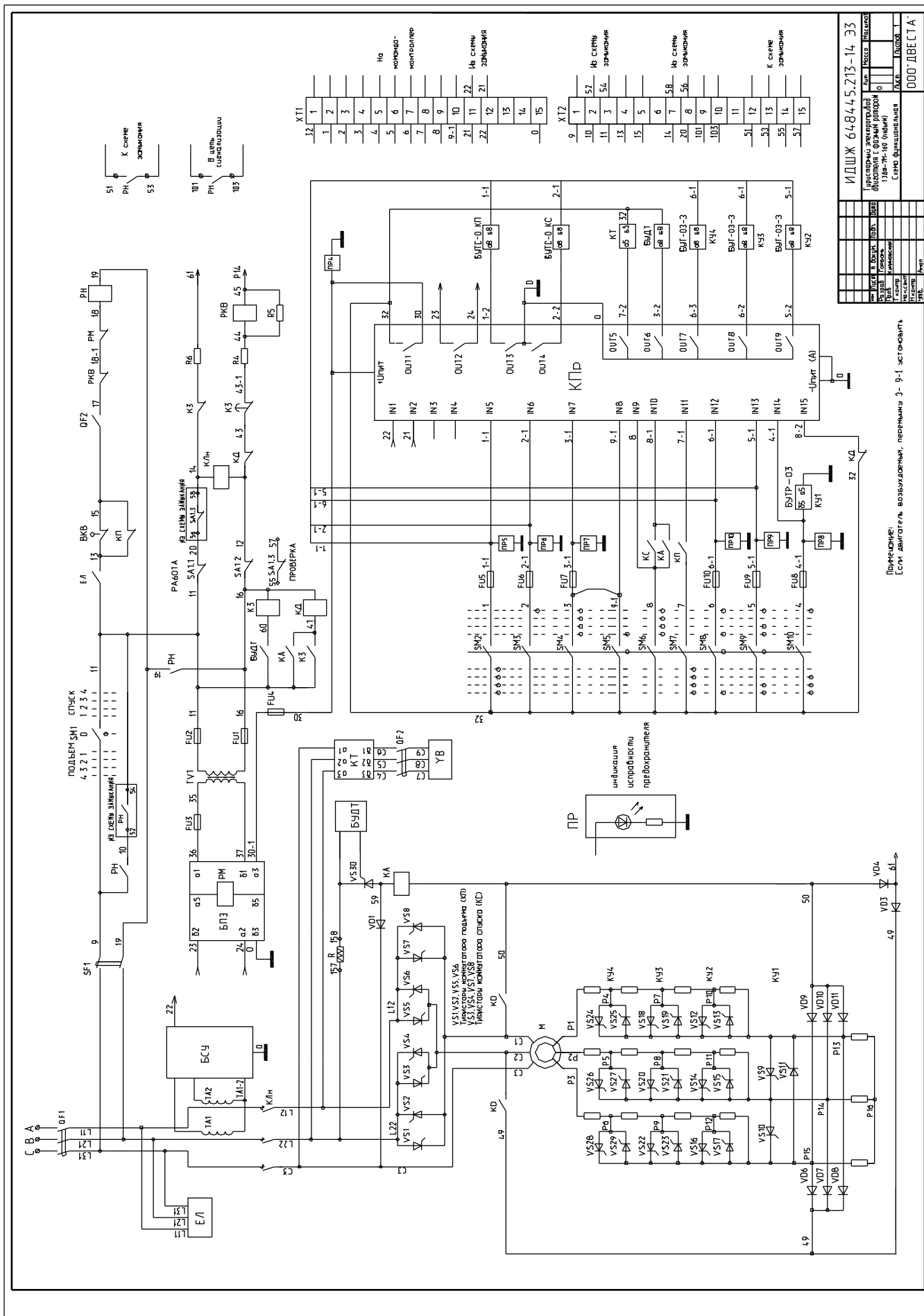
ТЭДФ-7М-63(160)-А4-КП-УТ1 СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОВАЯ (ТИРИСТОРНАЯ)

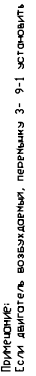


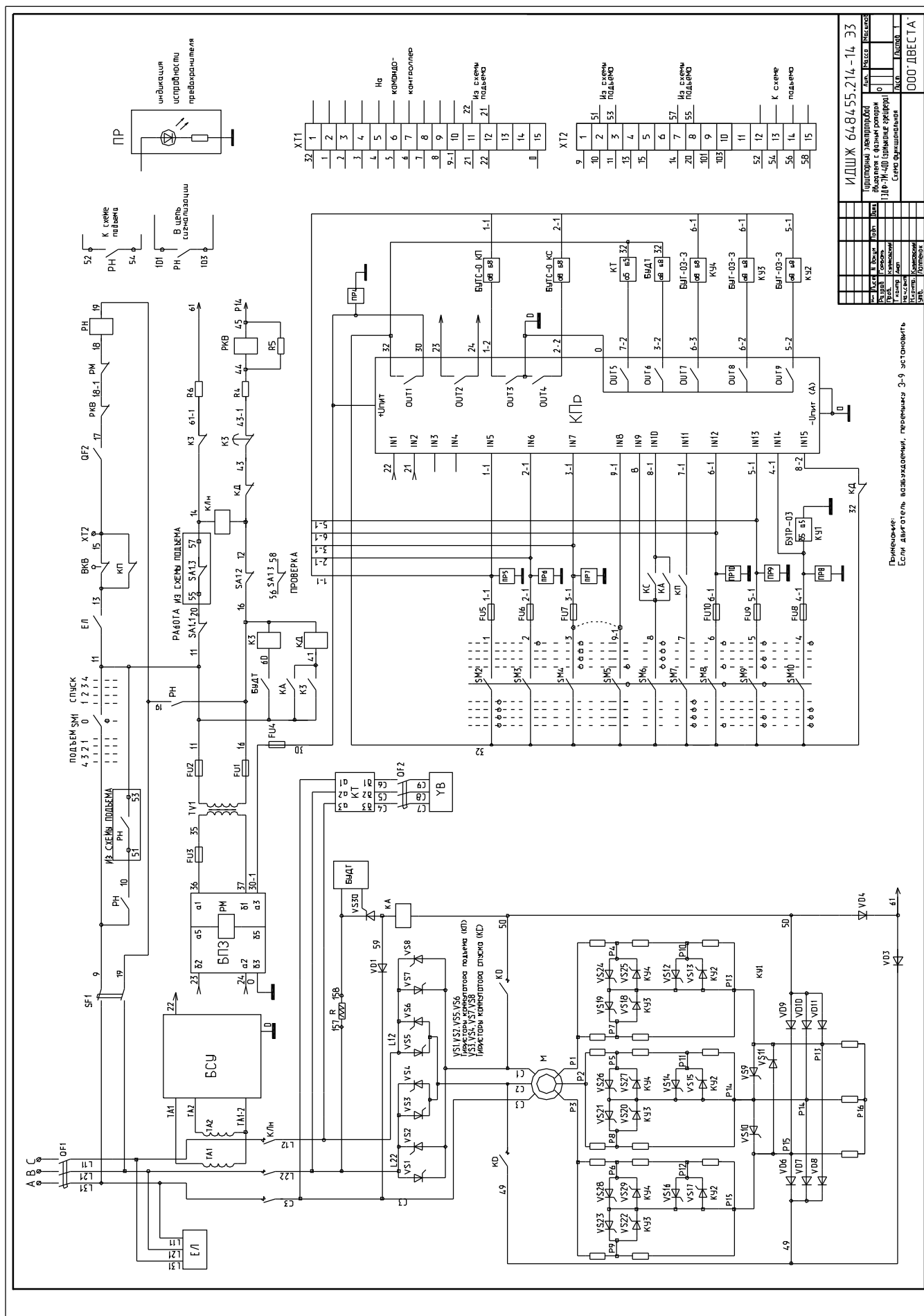
ТЭДФ-7М-63-А4-КП-УТ1 СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОВАЯ (СИМИСТОРНАЯ)

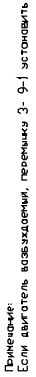












Назначение ТЭДФ-7МИ-А4

ТЭДФ-7МИ-А4 предназначен для управления одним асинхронным электродвигателем с фазным ротором механизма подъема крана с использованием режима динамического торможения. Обеспечивает четыре ступени ускорения в обоих направлениях работы двигателя с симметричными сопротивлениями в цепи ротора. По номинальному току шкафы ТЭДФ-7МИ-А4 исполняются на 63 А, 160 А, 250 А и 400 А.

В ТЭДФ-7МИ-А4 используются бесконтактные тиристорные коммутаторы. При малых мощностях в ТЭДФ-7МИ-63-А4 для уменьшения габаритов могут использоваться симисторные коммутаторы. Контактными аналогами являются:

для ТЭДФ-7МИ-63-А4 - панель П6510;

для ТЭДФ-7МИ-160-А4 - панель П6511;

для ТЭДФ-7МИ-250-А4 - панель П6507;

для ТЭДФ-7МИ-400-А4 - аналогов нет.

ТЭДФ-7МИ-А4 выполняет следующие функции:

- обеспечивает бесконтактную коммутацию силовой сети на обмотки статора электродвигателя для обеспечения реверса вращения путем перекрестного переключения двух фаз обмоток статора;

- обеспечивает бесконтактную коммутацию четырех секций сопротивлений в цепи ротора с целью регулирования моментов или скоростей вращения ротора двигателя в обоих направлениях;

- обеспечивает необходимые выдержки времени между включением ступеней для уменьшения динамических нагрузок на двигатель и редуктор;

- обеспечивает взаимодействие и необходимые блокировки всех блоков электропривода при управлении ими от контроллера для исключения аварийных режимов;

- обеспечивает защиту двигателя от максимальных токов;

- обеспечивает выключение всех устройств системы при пропадании напряжения силовой сети и стопорения крана до возврата контроллера в нулевое положение ("нулевая защита").

- обеспечивает динамическое торможение самовозбуждением при спуске на I, II и III положениях и «силовой спуск» на IV положении.

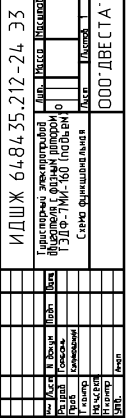
- обеспечивает в режиме импульсно-ключевого регулирования постоянную скорость (1:10 от максимальной) на I положении подъема и постоянную скорость на III положении на спуске при нажатой педали для малых грузов ($Q < 0,20$); скорость устанавливается переменным резистором.

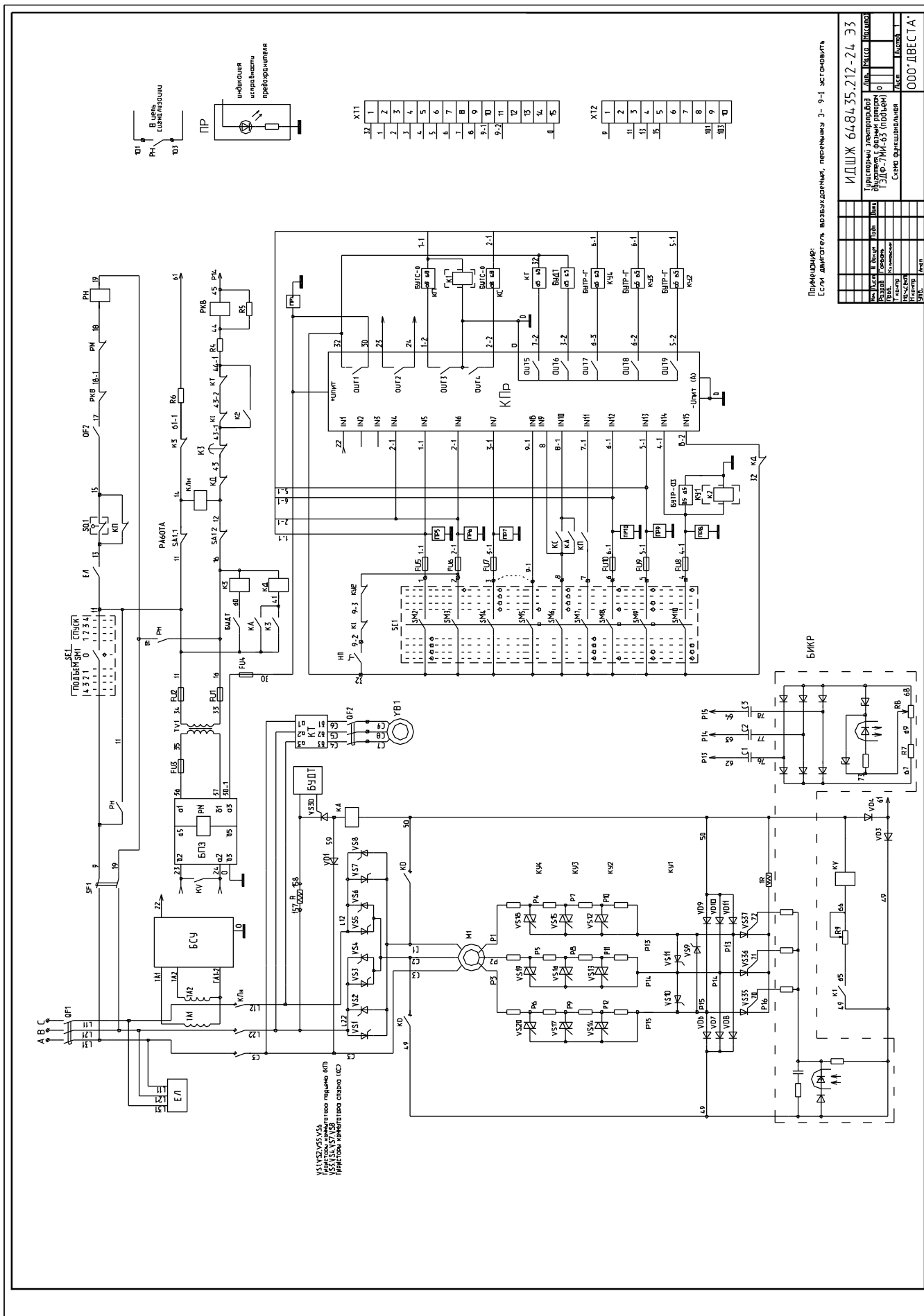
В качестве управляющего устройства используется промышленный контроллер программируемый.

Основные технические характеристики.

№	Наименование	Параметр
1	Напряжение силовых цепей	380 ^{±5%} _{10%} В.
2	Частота	(50±1) Гц.
3	Номинальная мощность управляемого двигателя Для ТЭДФ-7МИ-63 Для ТЭДФ-7МИ-160 Для ТЭДФ-7МИ-250 Для ТЭДФ-7МИ-400	До 22 кВт До 60 кВт До 110 кВт До 160 кВт
4	Число скоростных ступеней в обоих направлениях вращения.	4
5	Напряжение цепей управления	(20,4-26,4) В.
6	Ток в цепях управления не более	350 мА.
7	Собственное потребление по сети питания	не более 200 Вт
8	Сопротивление изоляции относительно земли при нормальных климатических условиях	не менее 10 МОм.
9	Среднее время восстановления работоспособности ТЭДФ-3М при проведении ремонтных работ	не более 60 мин.
10	Группа климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1
11	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	не ниже IP-43
12	Группа исполнения по устойчивости к синусоидальной вибрации по ГОСТ 17516.1-90.	M4

Габаритные размеры шкафов ТЭДФ-7МИ и их масса указаны в общей таблице на стр. 65





[illegible]

Габаритные размеры шкафов ТЭДФ тиристорных, их масса.

№ п/п	Модель ТЭДФ	Мощность двигателя, кВт	Габариты оболочки (ВхШхГ), мм	Масса, кг
ТЭДФ-3М				
1	ТЭДФ-3М-А4	До 37	1600х600х400	до 130
2	ТЭДФ-3М-А4	45...75	1600х1000х500	до 180
3	ТЭДФ-3М-А4	90...160	1600х1200х500	до 230
4	ТЭДФ-3М-Р0	До 75	1600х600х400	до 100
5	ТЭДФ-3М-Р0	90...160	1800х600х500	до 150
ТЭДФ-4М				
6	ТЭДФ-4М-А4(А3)	До 2х37	1600х1000х500	до 300
7	ТЭДФ-4М-А4(А3)	2х45...2х75	1800х1200х500	до 350
8	ТЭДФ-4М-Р0	До 2х37	1600х600х400	до 120
9	ТЭДФ-4М-Р0	2х45...2х75	1800х600х500	до 150
ТЭДФ-5М				
10	ТЭДФ-5М-А5	До 22	1600х600х400	до 120
11	ТЭДФ-5М-А5	30...75	1600х1000х500	до 180
12	ТЭДФ-5М-А5	90...110	1600х1200х500	до 200
13	ТЭДФ-5М-А5	125...160	1800х1200х500	до 230
14	ТЭДФ-5М-Р0	До 75	1600х600х400	до 120
15	ТЭДФ-5М-Р0	75...160	1800х600х500	до 150
ТЭДФ-7М				
16	ТЭДФ-7М-А4	До 22	1800х600х400	до 160
17	ТЭДФ-7М-А4	30...75	1800х1000х500	до 300
18	ТЭДФ-7М-А4	90...110	1800х1200х500	до 350
ТЭДФ-7МИ				
16	ТЭДФ-7МИ-А4	До 22	1800х600х400	до 160
17	ТЭДФ-7МИ-А4	30...75	1800х1000х500	до 300
18	ТЭДФ-7МИ-А4	90...110	1800х1200х500	до 350

Примечания.

1. Габариты оболочек панелей ТЭДФ-Р0 указаны без учёта места установки регуляторов.

2. В таблице указаны типовые размеры, по желанию заказчика габаритные размеры могут изменяться.

Порядок заказа шкафов управления типа ТЭДФ

Для заказа шкафа управления типа ТЭДФ необходимо заполнить бланк заказа и отправить его по факсу (+375-17) 211-53-25, 206-71-16 или по E-mail: support@dvesta.com с пометкой «Запрос для Двесты».

Бланк заказа шкафов управления типа ТЭДФ.

№	Наименование	Пример записи	Запись заказчика
1	Название организации	ЗАО “Запорожкран”, г. Запорожье	
2	Тип действующего шкафа управления (при реконструкции)	ТСА - 160	
3	Количество ступеней ротора	5	
4	Тип шкафа	ТЭДФ-5М-160-А5-КП-УТ2	
5	Тип механизма	подъём	
6	Параметры двигателя: - марка; - мощность при ПВ=40%; - номинальный ток; - напряжение ротора; - ток ротора.	4MTM225L8Y1 37 кВт 88А 305В 76А	
7	Тип тормоза	ТКГ-300М	
8	Командоконтроллер	ККП - 1124	
9	Режим эксплуатации	5М по ГОСТ 25835	
10	Температура окружающей среды	±40°С	
11	Место установки шкафа	открытый воздух	
12	Разница во времени по сравнению с московским	+2 часа	

Телефон E-mail и ФИО ответственного лица _____

Дата заполнения _____

Наши партнеры и заказчики:

- Харьковский завод ПТО (г. Харьков)
- Втормет (г. Нижний Новгород)
- Мариупольский завод тяжелого машиностроения (г. Мариуполь)
- МУП Комсомольский-на-Амуре завод ПТО (г. Комсомольск на Амуре)
- Магнитогорский крановый завод (г. Магнитогорск)
- Бываловский машиностроительный завод (г. Вологда)
- ОМЗ-Кран (г. Москва)
- Горнозаводское объединение (г. Челябинск),
- Узловский машиностроительный завод (г. Узловая, Тульская обл.)

Конечные потребители продукции:

- Челябинский металлургический комбинат МЕЧЕЛ (г. Челябинск)
- Северсталь (г. Череповец)
- Новолипецкий металлургический комбинат (г. Липецк)
- Магнитогорский металлургический комбинат (г. Магнитогорск)
- Западно-сибирский металлургический комбинат (г. Новокузнецк)
- Первоуральский новотрубный завод (г. Первоуральск, Свердловская обл.)
- Челябинский электросталеплавильный завод (г. Челябинск)
- Челябинский трубопрокатный завод (г. Челябинск)
- Выксунский металлургический завод (г. Выкса, Нижегородская обл.)
- Магнезит (г. Сатка, Челябинская обл.)
- Себряковцемент (г. Михайловка, Вологодская обл.)
- Нижнетагильский металлургический комбинат (г. Нижний Тагил.)
- Ингулецкий ГОК (г. Кривой Рог, Днепропетровская обл.)
- Кавказцемент (г. Черкесск, Карачаево-Черкесская Республика)
- Ангарскцемент (г. Ангарск, Иркутская область)
- Сухоложский цемент (г. Сухой Лог, Свердловская обл.)
- Липецкцемент (г. Липецк)
- Белгородцемент (г. Белгород)
- Нижнесергинский метизно-металлургический завод (г. Ревда, Свердловская обл.)
- Беларуськалий (г. Солигорск)
- Минский тракторный завод (г. Минск)
- Керамин (г. Минск)
- Минская ТЭЦ-3 (г. Минск)
- Комбинат силикатных изделий (г. Минск)
- Бобруйский машиностроительный завод (г. Бобруйск)

и другие.



ООО „Двеста“
220140, Республика Беларусь
г. Минск, ул.Притыцкого, 62, корп. 3
тел.:+375 17 211 53 25
+375 17 206 71 16
e-mail: support@dvesta.com
market@dvesta.com
snab@dvesta.com
www.dvesta.com