

27.90.51.000

**УСТАНОВКА КОНДЕНСАТОРНАЯ  
ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ  
СЕРИИ УККРМ-7**

**Руководство по эксплуатации**

**ШЕДК.673814.001РЭ**

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дудл.	Подп. и дата

## Содержание

Перв. примен.			3
Справ. №		1 Описание и работа установки.....	4
		1.1 Назначение установки.....	4
		1.2 Технические характеристики.....	7
		1.3 Комплект поставки.....	12
		1.4 Устройство и работа установки.....	12
		1.5 Маркировка.....	15
		1.6 Консервация. Упаковка.....	16
		2 Использование по назначению.....	18
		2.1 Общие указания.....	18
		2.2 Указания мер безопасности.....	19
		2.3 Размещение и монтаж установки.....	19
		2.4 Подготовка к работе.....	19
		3 Порядок работы и техническое обслуживание.....	21
		4 Характерные неисправности и их устранение.....	23
		5 Транспортирование и хранение.....	24
		6 Утилизация.....	26
		7 Гарантии изготовителя.....	27
		Приложение А Габаритные размеры установок.....	28
		Приложение Б Схемы электрические принципиальные установок.....	29
		Приложение В Схемы электрические подключения.....	33

Подп. и дата	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Взам. инв. №

					<b>ШЕДК.673814.001РЭ</b>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Установка конденсаторная для компенсации реактивной мощности серии УККРМ-7 Руководство по эксплуатации	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.	Иванов					А	2	35
Пров.	Григорьев					ООО «ЧЭАЗ-ЭЛПРИ»		
Нач.отд.								
Н.контр.	Мишина							
Утв.	Глатов							

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и работой высоковольтных конденсаторных установок для компенсации реактивной мощности серии УККРМ-7, их основными техническими данными и характеристиками, а также служит руководством по монтажу, эксплуатации и хранению.

Руководство рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Инв.№ подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШЕДК.673814.001РЭ

# 1 Описание и работа установок

## 1.1 Назначение установок

1.1.1 Высоковольтные регулируемые и нерегулируемые конденсаторные установки для компенсации реактивной мощности серии УККРМ-7 (в дальнейшем «установки») предназначены для повышения коэффициента мощности электроустановок промышленных предприятий и распределительных сетей напряжением 6-10 кВ, частоты 50 Гц.

Применение установок позволяет:

- снизить платежи за реактивную энергию;
- уменьшить потери энергии на линиях электропередачи, в кабелях, трансформаторах и распределительном оборудовании за счет уменьшения фазных токов.
- повысить напряжение на клеммах двигателя;
- увеличить срок службы трансформаторов за счет снижения температуры перегрева обмоток;
- подключить дополнительную нагрузку за счет снижения тока потребляемого с силового трансформатора;
- для проектируемых объектов снизить затраты на закупку кабелей за счет уменьшения их сечения.

1.1.2 Регулируемые установки позволяют в реальном масштабе времени, изменяя величину вносимой реактивной мощности, гибко подстраиваться под изменения нагрузки у потребителя.

Регулирование реактивной мощности осуществляется ступенчато включением/отключением вакуумных контакторов. Суммарная мощность такой установки выбирается из условия поддержания заданного  $\cos \phi$  в режиме максимального потребления реактивной мощности. Применение регулируемых установок позволяет избежать перекомпенсации или недокомпенсации, т.е. емкостного характера  $\cos \phi$  в сети и, как следствие, увеличения нагрузки на питающие фидеры. Автоматическое управление ступенями установки осуществляется микропроцессорным регулятором реактивной мощности, обеспечивающим поддержку протокола обмена Modbus RTU и имеющим физические каналы связи RS-485/RS-232.

Установки также обеспечивают ручное поочередное включение/отключение ступеней.

1.1.3 Нерегулируемые установки рассчитаны на компенсацию заданной реактивной мощности. Микропроцессорный контроллер, трансформатор напряжения и контакторы в нерегулируемых установках отсутствуют.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
					4

1.1.4 Регулирование мощности установок возможно ступенчато отключением конденсаторов вручную - снятием предохранителей в конденсаторных ячейках.

В регулируемых установках релейная защита является дополнительной и при отключении вручную постоянно подключенных ступеней следует ограничиться изменением настроек микропроцессорного регулятора.

1.1.5 Установки предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- интервал температур от 1 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре до 20 °С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- место размещения установок – в закрытых помещениях при отсутствии непосредственного воздействия солнечной радиации;
- отклонение от вертикального положения не более 5 ° в любую сторону.

1.1.6 Пример записи в соответствии со структурой условного обозначения установки на номинальное напряжение 6,3 кВ, без разъединителя, номинальной мощностью 900 квар, номинальной мощностью наименьшей ступени 450 квар, с двумя нерегулируемыми ступенями, без дросселя, при его заказе и в документации другого изделия для потребностей экономики страны:

"Установка УККРМ-7-6,3-0-900-450-2-0 УХЛ4 ШЕДК.673814.001ТУ".

Пример записи условного обозначения установки на номинальное напряжение 10,5 кВ, с разъединителем, номинальной мощностью 1500 квар, номинальной мощностью минимальной ступени 150 квар, с пятью регулируемыми ступенями, без дросселя, при его заказе и в документации другого изделия для потребностей экономики страны:

"Установка УККРМ-7-10,5-1-1500-150-5Р-0 УХЛ4 ШЕДК.673814.001ТУ"

Инв.№ подл.	Подп. и дата					ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
	Инв.№ дубл.						5
Взам. инв.№							
Подп. и дата							
Инв.№ подл.							
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

## Структура условного обозначения установок

УККРМ - 7 - X - X - X - X - X - X УХЛ4

- Установка конденсаторная для компенсации реактивной мощности
- Порядковый номер разработки
- Номинальное напряжение установки, кВ:  
6,3; 10,5
- Наличие/отсутствие разъединителя:  
0 – без разъединителя;  
1 – с разъединителем
- Номинальная мощность установки, квар:  
50 – 10000
- Номинальная мощность наименьшей ступени регулирования, квар:  
50, 100, 150, 300, 450, 600, 750, 900, 1000
- Количество нерегулируемых и регулируемых (цифры с буквой Р) ступеней:  
1 – 10; 1Р – 14Р
- Наличие/отсутствие дросселя:  
0 – без дросселя; 1 – с дросселем, 134 Гц;  
2 – с дросселем, 189 Гц; 3 – с дросселем, 210 Гц
- Климатическое исполнение и категория размещения УХЛ4 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.

<i>Инд.№ подл.</i>	<i>Взам. инв.№</i>	<i>Инд.№ дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>
<i>Изм/Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ШЕДК.673814.001РЭ

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1. Основные технические параметры установок приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Основные технические параметры

Наименование параметра	Величина
Род тока	переменный трехфазный
Номинальное напряжение, кВ	6,3; 10,5
Частота, Гц	50
Номинальная мощность, квар	50, 100, 150, 300, 450, 600, 750, 900, 1050, 1200, 1350, 1500, 1800, 2100, 2250, 2400, 2700, 3150, 3600, 4000, 4500, 4800, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000
Автоматизация установки	нерегулируемая, регулируемая
Количество ступеней (конденсаторных батарей) регулирования реактивной мощности регулируемой установки	1-14
Тип микропроцессорного регулятора коэффициента мощности регулируемой установки	NOVAR 1214 S200
Мощность минимальной ступени, квар	50, 100, 150, 300, 450, 600, 750, 900, 1000
Напряжение питания вспомогательных цепей, В	=220 В; 220 В, 50 Гц
Степень защиты по ГОСТ 14254 -96	IP21 (другое – по согласованию)
Климатическое исполнение	УХЛ4 (другое – по согласованию)
Примечание - По согласованию с Заказчиком возможно изготовление установок с иными значениями номинальной мощности и шагом регулирования (минимальной мощностью ступени)	

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	
Изм/Лист	№ докум.
Подп.	Дата

ШЕДК.673814.001РЭ

Лист

7

Таблица 2 - Типы и основные параметры нерегулируемых установок

Обозначение установки	Номинальное напряжение, кВ	Номинальная мощность установки, квар	Номинальная мощность минимальной ступени, квар	Количество ступеней
УККРМ-7-6,3-Х-50-50-1-Х УХЛ4	6,3	50	50	1
УККРМ-7-6,3-Х-150-150-1-Х УХЛ4		150	150	1
УККРМ-7-6,3-Х-300-300-1-Х УХЛ4		300	300	1
УККРМ-7-6,3-Х-450-450-1-Х УХЛ4		450	450	1
УККРМ-7-6,3-Х-600-600-1-Х УХЛ4		600	600	1
УККРМ-7-6,3-Х-750-750-1-Х УХЛ4		750	750	1
УККРМ-7-6,3-Х-900-900-1-Х УХЛ4		900	900	1
УККРМ-7-6,3-Х-1050-150-2-Х УХЛ4		1050	150	2
УККРМ-7-6,3-Х-1200-300-2-Х УХЛ4		1200	300	2
УККРМ-7-6,3-Х-1350-450-2-Х УХЛ4		1350	450	2
УККРМ-7-6,3-Х-1500-600-2-Х УХЛ4		1500	600	2
УККРМ-7-6,3-Х-1800-900-2-Х УХЛ4		1800	900	2
УККРМ-7-6,3-Х-2100-300-3-Х УХЛ4		2100	300	3
УККРМ-7-6,3-Х-2250-450-3-Х УХЛ4		2250	450	3
УККРМ-7-6,3-Х-2400-600-3-Х УХЛ4		2400	600	3
УККРМ-7-6,3-Х-2700-900-3-Х УХЛ4		2700	900	3
УККРМ-7-6,3-Х-3150-450-4-Х УХЛ4		3150	450	4
УККРМ-7-6,3-Х-3600-900-4-Х УХЛ4		3600	900	4
УККРМ-7-6,3-Х-4500-900-5-Х УХЛ4		4500	900	5
УККРМ-7-6,3-Х-5000-1000-5-Х УХЛ4		5000	1000	5
УККРМ-7-6,3-Х-7000-1000-7-Х УХЛ4	7000	1000	7	
УККРМ-7-6,3-Х-9000-1000-9-Х УХЛ4	9000	1000	9	
УККРМ-7-6,3-Х-10000-1000-10-Х УХЛ4	10000	1000	10	
УККРМ-7-10,5-Х-50-50-1-Х УХЛ4	10,5	50	50	1
УККРМ-7-10,5-Х-150-150-1-Х УХЛ4		150	150	1
УККРМ-7-10,5-Х-300-300-1-Х УХЛ4		300	300	1
УККРМ-7-10,5-Х-450-450-1-Х УХЛ4		450	450	1
УККРМ-7-10,5-Х-600-600-1-Х УХЛ4		600	600	1
УККРМ-7-10,5-Х-750-750-1-Х УХЛ4		750	750	1
УККРМ-7-10,5-Х-900-900-1-Х УХЛ4		900	900	1
УККРМ-7-10,5-Х-1050-150-2-Х УХЛ4		1050	150	2
УККРМ-7-10,5-Х-1200-300-2-Х УХЛ4		1200	300	2
УККРМ-7-10,5-Х-1350-450-2-Х УХЛ4		1350	450	2
УККРМ-7-10,5-Х-1500-600-2-Х УХЛ4		1500	600	2
УККРМ-7-10,5-Х-1800-900-2-Х УХЛ4		1800	900	2

Инв.№ подл. / Подп. и дата / Инв.№ докум. / Подп. и дата / Взам. инв.№ / Подп. и дата / Инв.№ подл.

Изм/Лист    № докум.    Подп.    Дата

ШЕДК.673814.001РЭ



Продолжение таблицы 2

Обозначение установки	Номинальное напряжение, кВ	Номинальная мощность установки, квар	Номинальная мощность минимальной ступени, квар	Количество ступеней
УККРМ-7-10,5-Х-2100-300-3-Х УХЛ4	10,5	2100	300	3
УККРМ-7-10,5-Х-2250-450-3-Х УХЛ4		2250	450	3
УККРМ-7-10,5-Х-2400-600-3-Х УХЛ4		2400	600	3
УККРМ-7-10,5-Х-2700-900-3-Х УХЛ4		2700	900	3
УККРМ-7-10,5-Х-3150-450-4-Х УХЛ4		3150	450	4
УККРМ-7-10,5-Х-3600-900-4-Х УХЛ4		3600	900	4
УККРМ-7-10,5-Х-4500-900-5-Х УХЛ4		4500	900	5
УККРМ-7-10,5-Х-5000-1000-5-Х УХЛ4		5000	1000	5
УККРМ-7-10,5-Х-7000-1000-7-Х УХЛ4		7000	1000	7
УККРМ-7-10,5-Х-9000-1000-9-Х УХЛ4		9000	1000	9
УККРМ-7-10,5-Х-10000-1000-10-Х УХЛ4		10000	1000	10

Таблица 3 - Типы и основные параметры регулируемых установок

Обозначение установки	Номинальное напряжение, кВ	Номинальная мощность установки, квар	Номинальная мощность минимальной ступени, квар	Количество ступеней
УККРМ-7-6,3-Х-50-50-1Р-Х УХЛ4	6,3	50	50	1
УККРМ-7-6,3-Х-150-150-1Р-Х УХЛ4		150		1
УККРМ-7-6,3-Х-300-150-1Р-Х УХЛ4		300		1
УККРМ-7-6,3-Х-450-150-2Р-Х УХЛ4		450		2
УККРМ-7-6,3-Х-900-150-3Р-Х УХЛ4		900		3
УККРМ-7-6,3-Х-1350-150-4Р-Х УХЛ4		1350		4
УККРМ-7-6,3-Х-1800-150-5Р-Х УХЛ4		1800		5
УККРМ-7-6,3-Х-2250-150-6Р-Х УХЛ4		2250	150	6
УККРМ-7-6,3-Х-2700-150-7Р-Х УХЛ4		2700		7
УККРМ-7-6,3-Х-3150-150-8Р-Х УХЛ4		3150	150	8
УККРМ-7-6,3-Х-3600-450-8Р-Х УХЛ4		3600	450	8
УККРМ-7-6,3-Х-4000-500-8Р-Х УХЛ4		4000	500	8
УККРМ-7-6,3-Х-4800-600-8Р-Х УХЛ4		4800	600	8
УККРМ-7-6,3-Х-6000-500-12Р-Х УХЛ4		6000	500	12
УККРМ-7-6,3-Х-8000-500-16Р-Х УХЛ4		8000	500	16
УККРМ-7-6,3-Х-10000-500-20Р-Х УХЛ4		10000	500	20

Инв.№ подл. / Подп. и дата / Инв.№ дубл. / Подп. и дата / Взам. инв.№ / Подп. и дата / Инв.№ подл.

ШЕДК.673814.001РЭ

Лист

9

Изм/Лист    № докум.    Подп.    Дата

Продолжение таблицы 3

Обозначение установки	Номинальное напряжение, кВ	Номинальная мощность установки, квар	Номинальная мощность минимальной ступени, квар	Количество ступеней
УККРМ-7-10,5-Х-50-50-1Р-Х УХЛ4	10,5	50	50	1
УККРМ-7-10,5-Х-150-150-1Р-Х УХЛ4		150	150	1
УККРМ-7-10,5-Х-300-150-1Р-Х УХЛ4		300		1
УККРМ-7-10,5-Х-450-150-2Р-Х УХЛ4		450		2
УККРМ-7-10,5-Х-900-150-3Р-Х УХЛ4		900		3
УККРМ-7-10,5-Х-1350-150-4Р-Х УХЛ4		1350		4
УККРМ-7-10,5-Х-1800-150-5Р-Х УХЛ4		1800		5
УККРМ-7-10,5-Х-2250-150-6Р-Х УХЛ4		2250		6
УККРМ-7-10,5-Х-2700-150-7Р-Х УХЛ4		2700		7
УККРМ-7-10,5-Х-3150-150-8Р-Х УХЛ4		3150		8
УККРМ-7-10,5-Х-3600-450-8Р-Х УХЛ4		3600		450
УККРМ-7-10,5-Х-4000-500-8Р-Х УХЛ4		4000	500	8
УККРМ-7-10,5-Х-4800-600-8Р-Х УХЛ4		4800	600	8
УККРМ-7-10,5-Х-6000-500-12Р-Х УХЛ4		6000	500	12
УККРМ-7-10,5-Х-8000-500-16Р-Х УХЛ4		8000		16
УККРМ-7-10,5-Х-10000-500-20Р-Х УХЛ4		10000		20

1.2.2 Установки допускают длительную работу при:

- повышении действующего значения напряжения до 1,1  $U_n$ ;
- повышении действующего значения тока до 1,3 номинального, получаемого как за счет повышения напряжения, так и за счет высших гармоник, или того и другого вместе, независимо от гармонического состава тока;
- с учетом предельного отклонения по емкости плюс 5 % наибольший допустимый ток может быть до 1,3 номинального тока установки.

1.2.3 Отношение максимального значения емкости, измеренного между двумя любыми выводами установки, к минимальному значению, не должно превышать 1,03.

1.2.4 Сопротивление изоляции цепей управления, измерения, сигнализации и блокировки установки должно быть не менее 1 МОм, главных цепей не менее 1000 МОм при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

1.2.5 Изоляция силовых цепей установок должна выдерживать в течение 60 с испытательное напряжение переменного тока промышленной частоты 50 Гц, указанное в таблице 4.

Инд.№ подл. Подп. и дата

Таблица 4 - Испытательное напряжение изоляции силовых цепей

Номинальное напряжение, кВ	Испытательное напряжение, кВ
6,3	32
10,5	42

1.2.6 Изоляция цепей управления, измерения, сигнализации и блокировки установки должна выдерживать испытательное напряжение переменного тока промышленной частоты 50 Гц равное 2 кВ в течение 60 с.

1.2.7 Установки имеют следующие виды защит:

- а) от токовых перегрузок конденсаторов;
- б) от пропадания напряжения питающей сети;
- в) от протекания по конденсаторам токов высших гармоник;
- г) от перегрева конденсаторной ячейки.

В установках также имеется защита от малого тока, превышения температуры и отказа ступени и т.д.

1.2.8 Установки имеют блокировки:

- открыть дверь установки возможно только при заземленном разъединителе - положение "Вкл. вниз" (механическая блокировка);
- установить главные ножи разъединителя в положение "Вкл. вверх" можно только при отключенном головном выключателе (электромагнитная блокировка);
- включить головной выключатель при отключенном положении главных ножей и включенном положении заземляющих ножей разъединителя конденсаторной установки невозможно (контакт в схеме блокировки включения головного выключателя).
- при попытке установить главные ножи разъединителя в отключенное положение (при предварительно не отключенном головном выключателе) головной выключатель отключается (электрическая блокировка);

1.2.9 Установки имеют:

- а) световую сигнализацию:
  - наличия напряжения питания цепей управления;
  - срабатывания защиты при перегреве конденсаторов;
  - наличия на вводе установки напряжения 6,3 (10,5) кВ;
  - включения /выключения силовых контакторов;
  - аварии УККРМ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ШЕДК.673814.001РЭ				Лист
									11
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

б) аппаратную индикацию:

- суммарного тока конденсаторов ;

в регулируемых установках дополнительно:

- напряжения сети;
- величины реактивной мощности;
- величины гармоник THDU, THDI, CHL;
- $\cos \phi$  и т.д. (см. руководство по эксплуатации регулятора реактивной мощности NOVAR 1214 S200).

### 1.3 Комплект поставки

1.3.1 В комплект поставки нерегулируемых установок входят:

- установка УККРМ-7;
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.;
- ЗИП - по запросу.

1.3.2 В комплект поставки регулируемых установок входят:

- установка УККРМ-7;
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации регулятора реактивной мощности NOVAR 1214 S200;
- программное обеспечение для интеграции УККРМ-7 в АСУТП по запросу;
- ЗИП - по запросу.

### 1.4 Устройство и работа установок

1.4.1 Установки представляют собой модульную конструкцию, состоящую из ячейки ввода и конденсаторных ячеек, количество которых зависит от мощности установки.

Ячейки соединены между собой электрически - сборными шинами и механически - болтовыми соединениями. По цепи управления во вводной и конденсаторных ячейках установлены путевые выключатели SQ1, SQ2, выдающие сигнал замыкания при закрывании всех дверей.

Габаритные размеры и масса установок приведены в приложении А.

В качестве примера в приложении Б приведены схемы электрические принципиальные нерегулируемой установки с одной нерегулируемой ступенью и регулируемой установки с двумя регулируемыми ступенями.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	
Инд.№ подл.	

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
					12

1.4.1.1 В состав конденсаторной ячейки входят:

- трехфазные конденсаторы на заданную реактивную мощность;
- предохранители для защиты конденсаторов от токов короткого замыкания с индикацией срабатывания и отверстиями в дверях для осмотра предохранителей во время эксплуатации;
- вентиляторы для принудительного охлаждения конденсаторов;
- термостат, срабатывающий при перегреве конденсаторной ячейки выше 40 °С, действующий на сигнализацию и отключение;
- фильтрующий дроссель, если необходима защита конденсаторов от токов высших гармоник;
- элементы блокировки коммутационных аппаратов и дверей, обеспечивающих безопасность обслуживания;
- воздушный токоограничивающий реактор в регулируемых и комбинированных установках, снижающий токи включения конденсаторов;
- коммутирующий высоковольтный вакуумный контактор (в регулируемых установках).

Конденсаторы производятся на базе металлизированной пленки (all Film dielectric) и заполняются экологически безопасным импрегнатом, не содержащим фенолов; выполнены с внутренним соединением по схеме «звезда», оснащены встроенными разрядными резисторами, снижающими напряжение на выводах конденсаторов до 75 В за 10 мин и встроенными внутренними предохранителями. Соединения выводов конденсаторов с шинами выполняются высоковольтными проводами.

1.4.1.2 В состав вводной ячейки входят:

- измерительные трансформаторы тока;
- амперметры для контроля суммарного тока в фазах всех конденсаторов;
- автоматика защиты, отключающая установку при аварии;
- разъединитель в соответствии с опросным листом;
- элементы блокировки коммутационных аппаратов и дверей, обеспечивающих безопасность обслуживания;

В регулируемых установках в ячейке ввода дополнительно устанавливается настроенный микропроцессорный регулятор реактивной мощности NOVAR 1214 S200. В конденсаторных ячейках устанавливается контактор для автоматического включения/отключения конденсаторов, токоограничивающий реактор (фильтровый дроссель для ограничения высших гармоник).

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист 13
----------	----------	-------	------	-------------------	------------

1.4.1.3 Назначение отдельных элементов электрической аппаратуры вводной ячейки:

- выключатель автоматический QF1 предназначен для подключения источника питания 220 В, 50 Гц вторичных цепей управления и сигнализации;
- выключатель автоматический QF2 предназначен для подключения измерительного трансформатора напряжения ~100 В (ИТН);
- выключатель автоматический QF3 предназначен для подключения источника питания к регулятору реактивной мощности;
- высоковольтный разъединитель QS1 предназначен для безтоковой коммутации главных цепей 6,3 (10,5) кВ конденсаторной установки, главные и заземляющие ножи высоковольтного разъединителя QS1 объединены в единую конструкцию с механической блокировкой, предотвращающей одновременное замыкание;
- путевой выключатель SQ механически связан с дверью вводной и конденсаторной ячейки установки;
- путевой выключатель SQ2, механически связанный с приводом главных ножей разъединителя, препятствует подаче высокого напряжения на установку при разомкнутых главных ножах и выдает сигнал на отключение напряжения при попытке разомкнуть предварительно замкнутые главные ножи разъединителя,
- также подаче напряжения на установку препятствует разомкнутое состояние любого из путевых выключателей SQ1, связанных с дверями установки; а при открытии любой двери выключается головной выключатель
- индикаторы сигнальные HL1, HL3-HL5, служат для световой сигнализации:
  - а) наличия напряжения 220 В, 50 Гц на установке - HL1 (зелёный);
  - б) аварии УККРМ - HL3 (красный);
  - в) перегрева конденсаторов – HL4 (красный);
  - г) о наличия высокого напряжения на установке – HL5 (красный);
- электромагнитный замок Y блокирует расцепление главных ножей разъединителя и двери конденсаторных ячеек, пока не снято напряжение с головного выключателя.

Для проведения профилактических и ремонтных работ предусмотрен светильник технологического освещения HL2.

1.4.1.4 В ячейке ввода установки предусмотрен ввод кабеля снизу. Ввод сверху осуществляется путем пробивания отверстия на крыше шкафа и прокладки кабеля по задней стенке вводной ячейки и подключения кабеля к шинам разъединителя снизу.

1.4.2 Цепи управления и сигнализации удовлетворяют следующим требованиям:

Инв.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

- монтаж выполнен проводом сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>;
- концы проводов снабжены термоусаживаемыми трубками с четко нанесенной маркировкой;
- монтаж выполнен так, что обеспечена возможность контроля и замены поврежденного провода.

### 1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка установок должна соответствовать ГОСТ 18620-86.

1.5.2 Установка должна иметь маркировку, содержащую:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- условное обозначение;
- порядковый номер;
- дату изготовления;
- массу;
- обозначение технических условий;
- параметры питающей сети:
  - а) номинальное напряжение в киловольтах;
  - б) номинальную частоту в герцах;
- номинальную реактивную мощность;
- напряжение цепи управления в вольтах;
- степень защиты.

1.5.3 Сертифицируемые установки маркируют знаком соответствия, установленным системой сертификации продукции Российской Федерации по ГОСТ Р 50460-92.

1.5.4 Маркировка должна быть нанесена любым способом, обеспечивающим ее качество и удовлетворяющим требованиям ГОСТ 18620-86.

Маркировка должна быть нанесена на таблички, укрепленные на видных местах установки.

1.5.5 Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192-96. На каждое грузовое место наносятся следующие манипуляционные знаки: "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Место строповки", "Центр тяжести".

Маркировка наносится непосредственно на тару окраской по трафарету.

### 1.6 Консервация. Упаковка

1.6.1 Установки для потребностей экономики страны, а также установки для экспорта, переупаковываемые заказчиком, консервации не подлежат.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
					15

Установки, изготавливаемые для экспорта в упаковке изготовителя, должны консервироваться в зависимости от условий хранения и транспортирования и сроков хранения в соответствии с документацией предприятия-изготовителя с учетом требований ГОСТ 23216-78 и ГОСТ 9.014-78. Срок действия заводской консервации - 12 месяцев.

1.6.2 Упаковывание установок должно производиться по ГОСТ 23216-78 для условий хранения и транспортирования и допустимых сроков сохраняемости, указанных в разделе 5 настоящего руководства по эксплуатации.

1.6.3 Сочетания видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78.

1.6.4 Категории упаковки:

- для потребности экономики страны - КУ-0, а для районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846-2002 – КУ-1. При этом упаковка КУ-0 должна обеспечивать защиту установок от прямого попадания атмосферных осадков, солнечной ультрафиолетовой радиации, ограничение проникновения песка и пыли;

- для экспорта в макроклиматические районы с умеренным климатом – КУ-1(2), с тропическим климатом – КУ-2.

1.6.5 Установка должна быть упакована в ящик по ГОСТ 10198-91. От перемещения внутри ящика ячейка должна быть закреплена деревянными брусками. Между брусками и установкой должны быть проложены прокладки из трехслойного гофрированного картона по ГОСТ Р 52901-2007.

Установки, изготовленные для потребности экономики страны, допускается отгружать в железнодорожных и специальных контейнерах без упаковки.

По согласованию между потребителем и предприятием-изготовителем разрешается отгрузка установок без упаковки автотранспортом и в железнодорожных вагонах при условии обеспечения защиты от атмосферных осадков и исключения механических повреждений.

1.6.6 Упаковывание запасных частей производится в картонную коробку по ГОСТ 12301-2006 из картона коробочного по ГОСТ 7933-89 при выполнении условий, обеспечивающих их сохраняемость при транспортировании. Размеры коробки должны исключать возможность свободного перемещения в ней запасных частей.

На коробке должна быть наклеена этикетка. Коробки с запасными частями укладываются внутрь шкафа и крепятся к каркасу шкафа.

1.6.7 Упаковывание технической и сопроводительной документации производится в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78.

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ



Документация, отправляемая совместно с установками, должна быть вложена в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм.

Допускается применять пленку толщиной не менее 0,03 мм или упаковывать в пакет из двухслойной упаковочной бумаги.

Конструкция пакета – по ГОСТ 12302-2013.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Общие указания

2.1.1 При получении установок заказчик должен произвести приемку по внешнему виду: проверить исправность упаковки, маркировку груза, отсутствие механических повреждений, наличие таблички с техническими данными, отсутствие течи пропитывающей жидкости в местах сварки и пайки конденсаторов. В случае обнаружения несоответствия качества установленным требованиям необходимо руководствоваться действующим положением о поставках продукции.

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- длительная работа установок при напряжении на сборных шинах более 1,1 номинального значения (при включении установок напряжение в сети повышается);
- повторное включение установок ранее, чем через 10 мин после отключения;
- при температуре в помещении, превышающей 40 °С в течение 4 ч, следует отключить установку от сети.

2.1.2 При техническом обслуживании установок рекомендуется затяжку гаек на контактных стержнях выводов конденсаторов производить ключом с регулируемым крутящим моментом, не превышающим 15,5 Н·м. При отсутствии указанного ключа затяжку гаек производить двумя гаечными ключами. Одним ключом поддерживать контактный стержень снизу за гайку (во избежание повреждения пайки арматуры и изоляции), а другим затягивать гайку.

Провода, присоединенные к конденсаторам, должны быть гибкими и не вызывать изгибающих усилий в изоляторах более 50 Н·м (5,0 кгс).

2.1.3 Во время эксплуатации установок, не реже 1 раза в год, должен производиться технический осмотр предохранителей:

- проверка целостности и обтирка поверхностей изоляционных деталей;
- проверка состояния контактных соединений, зачистка (при необходимости);
- подтяжка крепежа контактных соединений.

2.1.4 Электромагнитный ключ должен находиться под напряжением не более 10 мин.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист 18
----------	----------	-------	------	-------------------	------------

## 2.2 Указания мер безопасности

2.2.1 Эксплуатация установок должна проводиться в полном соответствии с действующими «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», «Правилами устройства электроустановок».

Обслуживающий персонал должен знать требования настоящего руководства.

## 2.3 Размещение и монтаж установок

2.3.1 Установки размещаются в пожаробезопасном помещении. Установки без разъединителя размещают в пределах непосредственной видимости разрыва в распределительном устройстве, питающем установки и имеющем разъединитель с заземляющими ножами. Установки могут размещаться в помещениях распределительных устройств напряжением выше 1000 В, в основных и вспомогательных помещениях производств, отнесенных к категории Г и Д по противопожарным требованиям СНиП РФ.

2.3.2 Установки следует размещать в местах, не подверженных резким толчкам и ударам, где отсутствует вероятность их механических повреждений.

2.3.3 Следует закрепить установки к фундаменту анкерными болтами или приварить раму к закладным элементам в фундаменте. Для установок мощностью свыше 1800 квар, поставляемых отдельными секциями, до закрепления к фундаменту:

- секции соединить между собой болтами;
- соединить сборные шины между собой болтами;
- присоединить провода цепей управления присоединяемых секций к разъемам РП10.

2.3.4 Заземлить каждую ячейку установки присоединением сваркой к заземляющему проводнику (к контуру заземления).

2.3.5 Установить предохранители FU из комплекта поставки в каждую конденсаторную ячейку.

2.3.6 Выполнить внешние подключения установок на контактах блоков зажимов ХТ1-ХТ5 ячейки ввода в соответствии с принципиальной схемой установки, приведенной на рисунке Б.1, проводом сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup>. Внешние подключения силовых цепей установки следует выполнять кабелем сечением в соответствии с ПУЭ рисунок В.1.

## 2.4 Подготовка к работе

2.4.1 Произвести расконсервацию, удаляя смазку ветошью, смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134-78.

2.4.2 Проверить наличие заземления установки.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
					19

2.4.3 Проверить отсутствие механических повреждений элементов электрических аппаратов и приборов.

2.4.4. Проверить качество крепления элементов электрической аппаратуры и контактных соединений (затяжку болтов, гаек, пайку), качество крепления всех элементов установки, сопротивление изоляции.

2.4.5 Настройку параметров и наладку микропроцессорного регулятора реактивной мощности в регулируемых установках можно произвести двумя способами:

- ручной настройкой с клавишной панели;
- автоматической настройкой.

2.4.6 Подробная методика настройки микропроцессорного регулятора реактивной мощности NOVAR 1214 S200 приведена в руководстве по эксплуатации регулятора.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

					ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата			20

### 3 Порядок работы и техническое обслуживание

#### 3.1 Порядок включения установки:

- закрыть двери конденсаторных ячеек;
- подключить по схеме цепи внешних подключений;
- подать напряжение питания вторичных цепей управления и сигнализации 220 В, 50 Гц, включив автомат QF1, при этом должен светиться сигнальный индикаторы "Сеть ~220 В".

- закрыть дверь ячейки ввода, разомкнуть заземляющие ножи разъединителя и замкнуть главные ножи разъединителя, предварительно отперев электромагнитным ключом блокировочный замок Y1, установленный на приводе главных ножей разъединителя;

- подать высокое напряжение 6,3 (10,5) кВ на установку, при этом должен светиться сигнальный индикатор "Высокое напряжение подано", расположенный на двери ячейки ввода.

- подать напряжение питания регулятора реактивной мощности, включив автомат QF2. При этом в зависимости от выбранного режима регулирования регулятор реактивной мощности поочередно подключит конденсаторные ступени до достижения необходимого  $\cos \phi$ .

#### 3.2 Порядок отключения установки:

- отключить установку на ближайшем распределительном устройстве, при этом индикатор сигнальный "Высокое напряжение подано", расположенный на двери ячейки ввода, должен погаснуть;

- вставить ключ в блокировочный замок Y1, установленный на приводе главных ножей разъединителя и отпереть его;

- отключить основные ножи разъединителя, через 10 мин включить заземляющие ножи разъединителя;

- открыть механический замок двери ячейки ввода, открыть дверь
- отпереть ключом блокировочный замок Y, расположенный на двери конденсаторной ячейки;

- открыть двери конденсаторных ячеек;

- произвести разряд конденсаторов в каждой ячейке, замыкая выводы конденсаторов между собой и на "землю".

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
					21

**ВНИМАНИЕ!**

**Запрещается производить контрольный разряд конденсаторов штангой ранее, чем через 10 мин после снятия высокого напряжения с установки.**

**Запрещается прикосновение к токоведущим частям установки до выполнения контрольного разряда конденсаторов штангой и замыкания заземляющих ножей разъединителя.**

3.3 В случае автоматического отключения установок устройством защиты от перегрузок по току, включение производить только после выяснения и устранения причины неисправности.

3.4 Во время технического осмотра установок проверить:

- целостность элементов аппаратуры;
- качество электрических соединений проводов, болтовых и винтовых соединений, контактных соединений;
- отсутствие пыли, грязи, трещин на изоляторах установок и конденсаторах.

3.5 Техническое обслуживание должно выполняться в соответствии с настоящим руководством и "Правилами эксплуатации электроустановок потребителей".

3.6 Обо всех замечаниях и неисправностях, обнаруженных во время технических осмотров установки, должны быть произведены соответствующие записи в журнале эксплуатации.

3.7 В неотложных экстренных случаях устройства, блокируемые электромагнитным замком, можно открыть, сорвав пломбу с механического рычага, расположенного на электромагнитном замке, и нажав на этот рычаг.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
					22

#### 4 Характерные неисправности и их устранение

4.1 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Неисправность	Вероятная причина	Метод
Регулятор не начинает регулирование	Не настроены параметры регулятора	Настроить регулятор по РЭ
При включенном автомате QF1 не работают электромагнитные замки, отсутствует индикация ламп HL1-HL5	Нет питающего напряжения	Вручную открыть замки, подать напряжение
Вентиляторы работают постоянно или не включаются при температуре в ячейке выше 50 °С	Не отрегулирован термостат SK1	Отрегулировать или заменить термостат SK1
Регулятор реактивной мощности выдает сигнал отсутствия напряжения	Не включен QF2 или не подключен ИТН	Включить QF2 и подключить ИТН
Регулятор реактивной мощности выдает сигнал отсутствия тока	Не подключен ИТТ	подключить ИТТ

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	
Инд.№ подл.	

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----------	----------	-------	------

ШЕДК.673814.001РЭ

Лист

23

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования и хранения установок и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию должны соответствовать ГОСТ 23216-78.

5.2 Установки должны храниться в помещении, защищенном от воздействия атмосферных осадков, едких газов и паров при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С. Установки при хранении не должны подвергаться резким толчкам, ударам и вибрации. Условия хранения установок без упаковки или с частичной упаковкой изготовителя должны соответствовать группе условий хранения указанной в таблице 7.

Установки должны храниться только в вертикальном положении на прочном основании (бетон, камень и т.д.), земляные полы не допускаются.

5.3 По истечении срока консервации проверить состояние установки и при необходимости подвергнуть повторной консервации в помещении при температуре не ниже 15 °С и относительной влажности воздуха не выше 70 %.

5.4 Транспортирование установки производить в контейнере или закрытом транспорте (железнодорожном вагоне, закрытой автомашине, трюме и т.д.) в вертикальном положении с соблюдением условий надежного ее закрепления.

5.5 Погрузка, крепление и перевозка установок в транспортных средствах осуществляется в соответствии с действующими Правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта.

5.6 Если требуемые условия транспортирования и (или) хранения отличаются от указанных в таблице 6, то установки поставляются по условиям и срокам, устанавливаемым ГОСТ 23216-78.

5.7 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов являются такими же, как и условия хранения.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата	Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ	Лист
														24



Таблица 6

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимый срок сохранения в упаковке поставщика, г.
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов таких, как условия по ГОСТ 15150-69		
1 Для потребностей страны (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846-2002)	Л	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	1
2 Для потребностей экономики страны в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846-2002	С	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	1

И-в.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	И-в.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ШЕДК.673814.001РЭ

Лист

25

## 6 Утилизация

6.1 После окончания установленного срока службы установки подлежат демонтажу и утилизации. Специальных мер по безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделить материалы по группам.

Из состава изделия подлежат утилизации черные и цветные металлы, пластмассы, керамика. Черные металлы при утилизации разделить на сталь конструкционную и электротехническую, цветные металлы – на медь и сплавы на медной основе.

Утилизация должна проводиться в соответствии с требованиями региональных законодательств.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ШЕДК.673814.001РЭ				Лист
									26
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 7 Гарантии изготовителя (поставщика)

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие установок требованиям технических условий ШЕДК.673814.001ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных техническими условиями и руководством по эксплуатации ШЕДК.673814.001РЭ.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации установки устанавливается 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата		
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШЕДК.673814.001РЭ		Лист
						27

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)  
Габаритные размеры установок

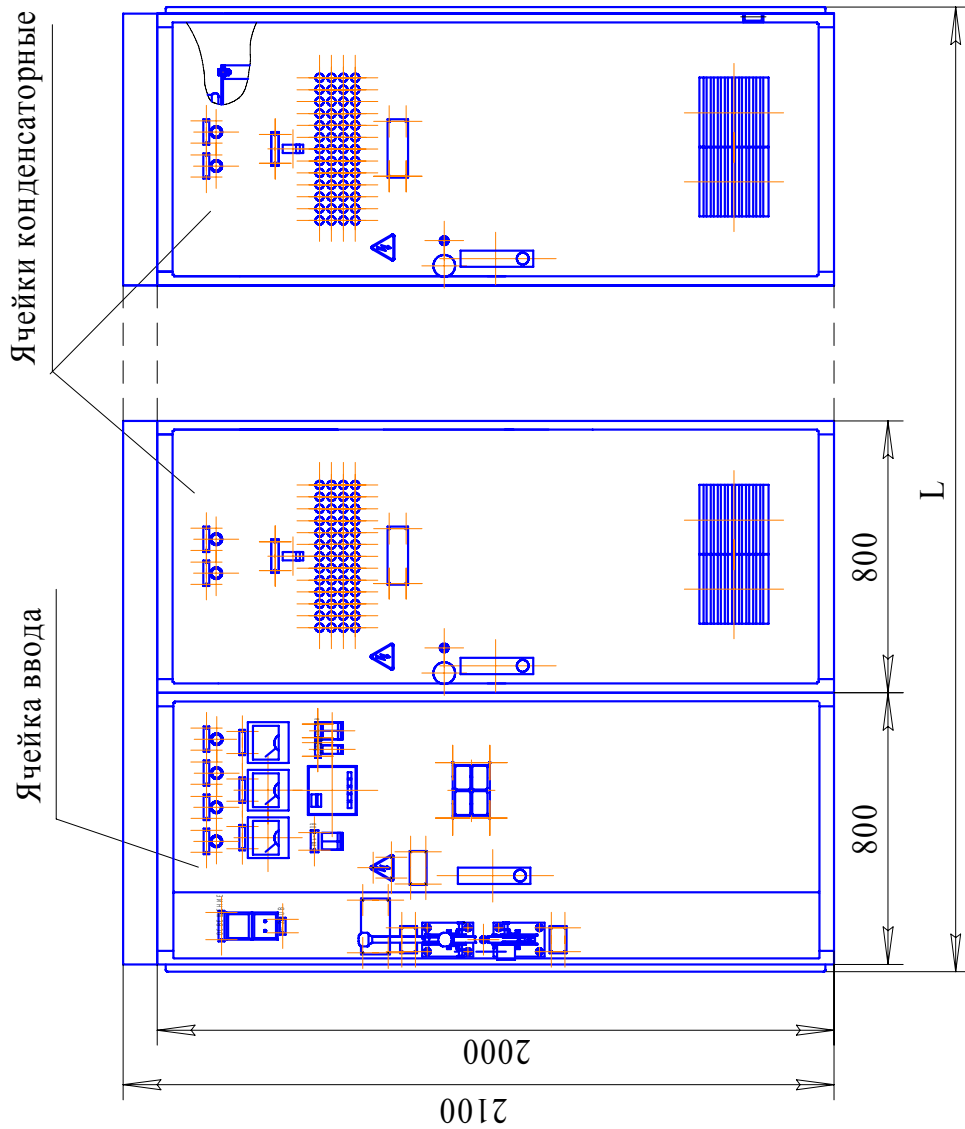
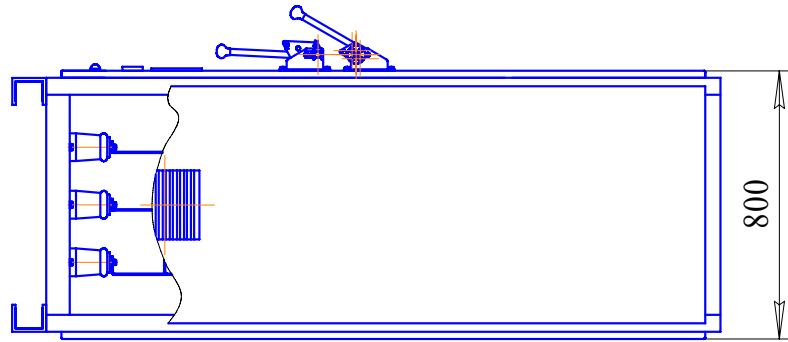


Рисунок А.1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ШЕДК.673814.001РЭ

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

## Схемы электрические принципиальные установок

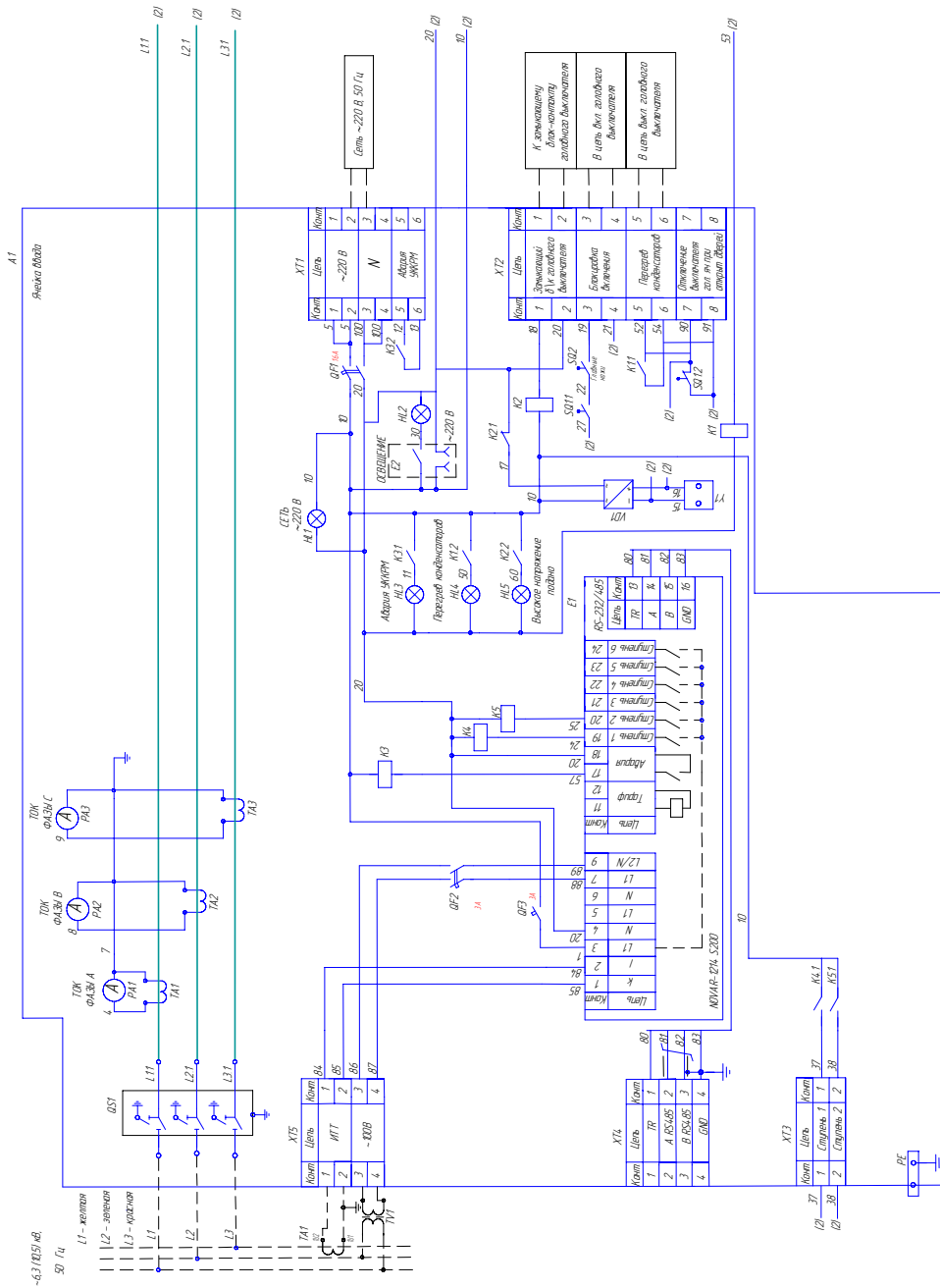


Рисунок Б.1-Схема электрическая принципиальная регулируемой установки

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

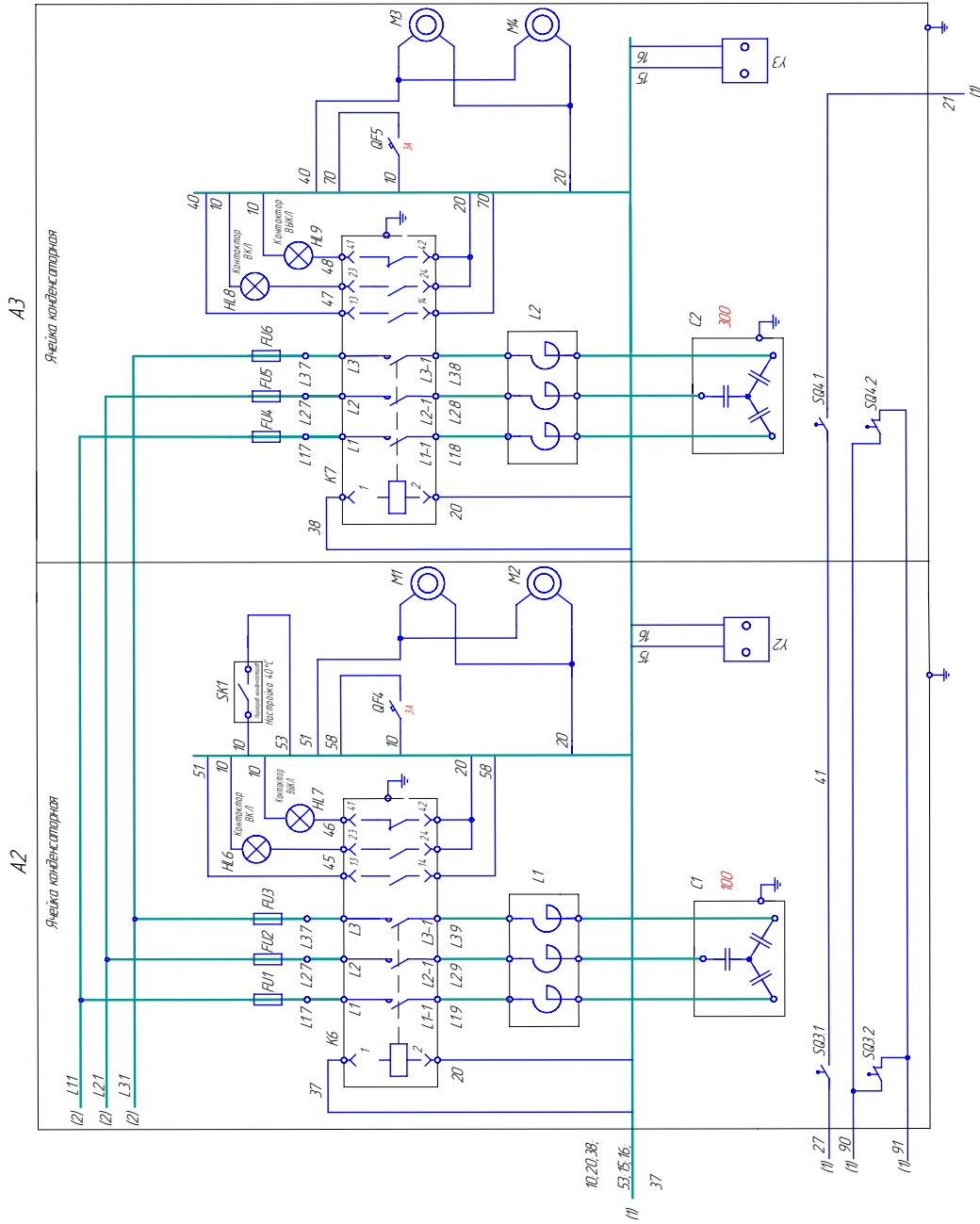


Рисунок Б.2-Схема электрическая принципиальная регулируемой установки

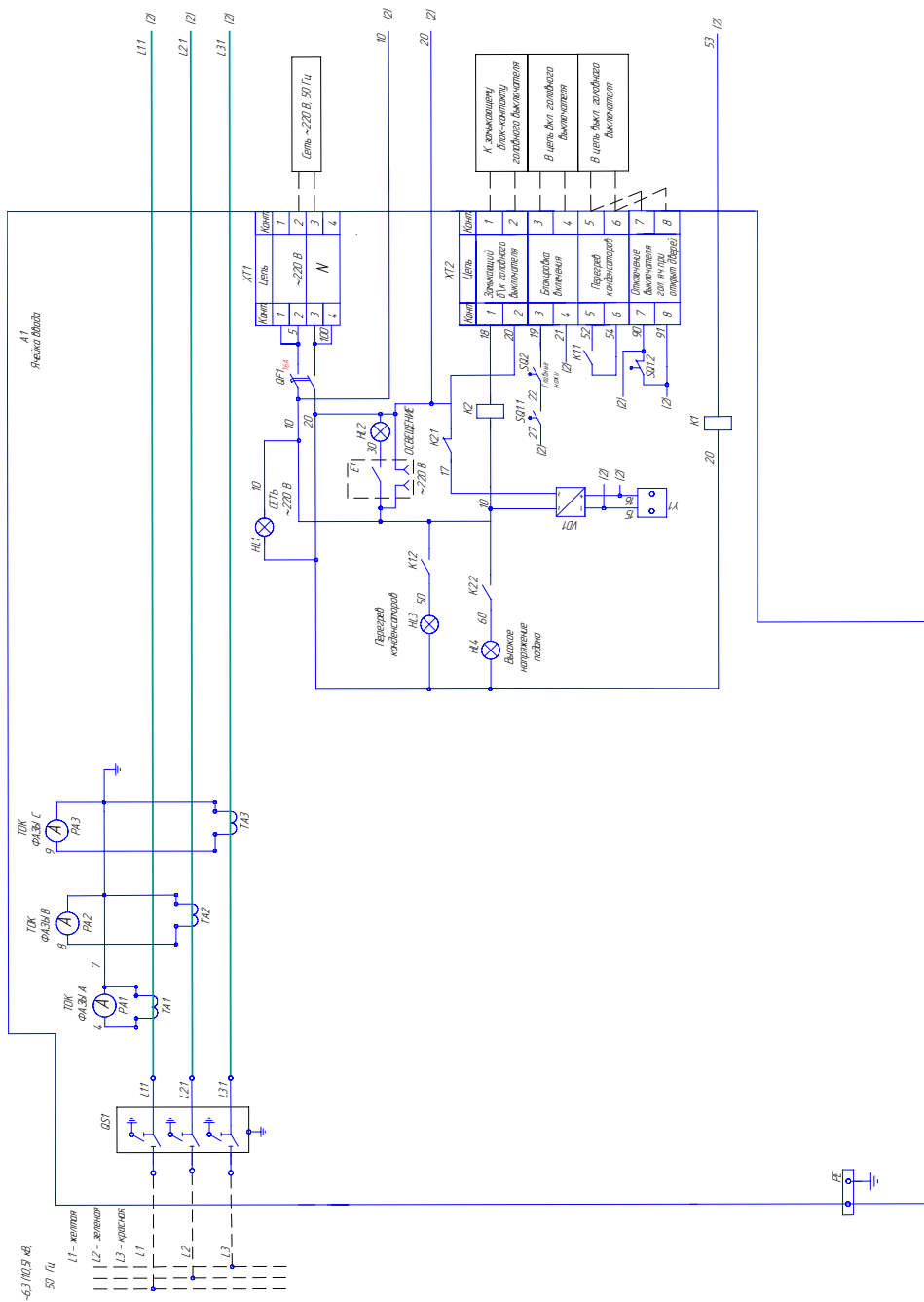


Рисунок Б.3-Схема электрическая принципиальная регулируемой установки

Ячейка конденсаторная

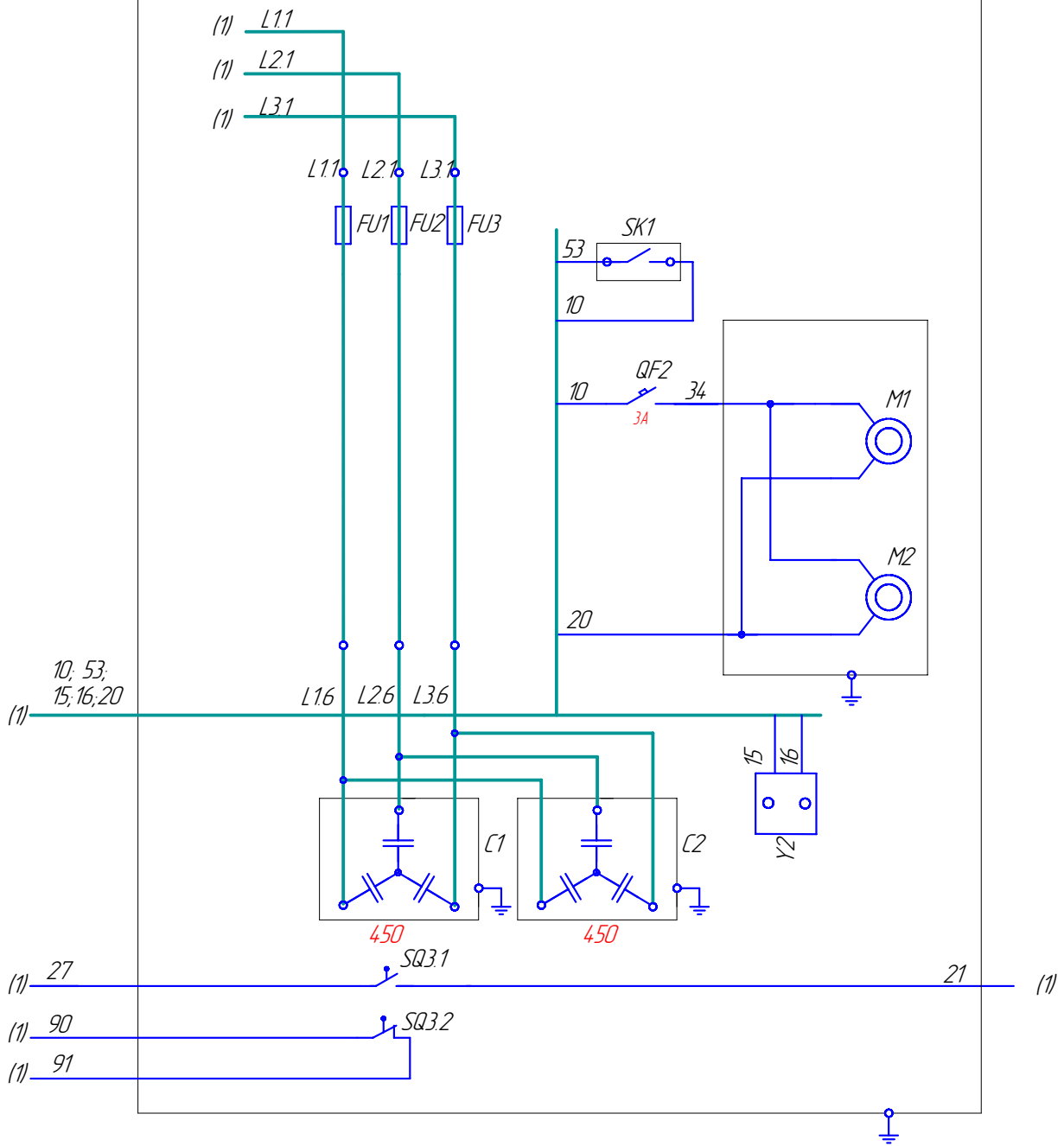


Рисунок Б.4-Схема электрическая принципиальная нерегулируемой установки

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата



# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

## Схемы электрические подключения

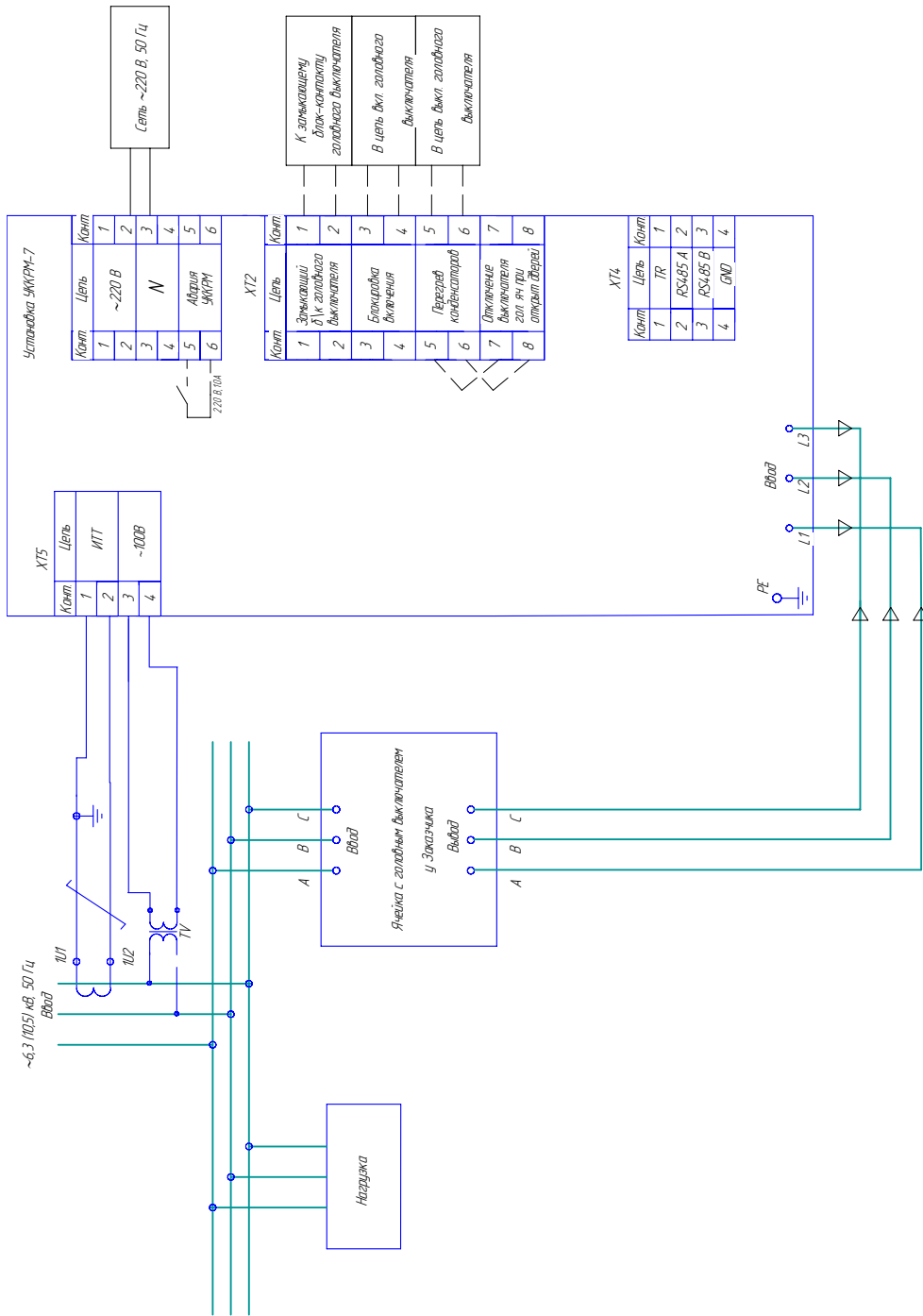


Рисунок В.1

И-в.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ин-в.№	И-в.№ д-дл.	Подп. и дата
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

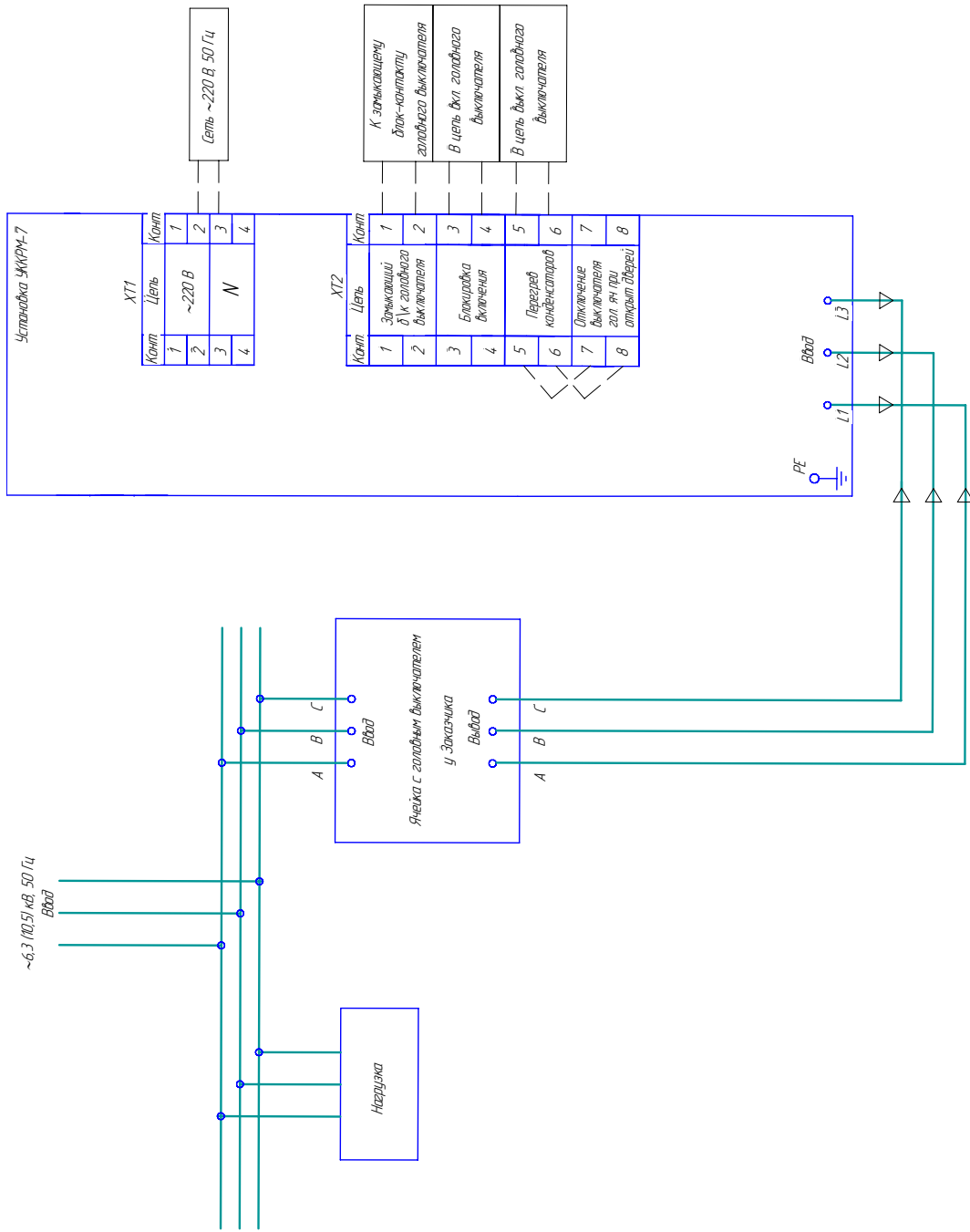


Рисунок В.2

