

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2014

**УСТАНОВКИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ
СЕРИИ ВАРНЕТ 6(10)В**

ВВЕДЕНИЕ	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
2.1. Основные параметры	5
2.2. Технические характеристики	6
3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА УСТАНОВОК	7
3.1. Конструкция ячеек	7
3.2. Изоляция	7
3.3. Конденсаторы	8
3.4. Предохранители	8
3.5. Выключатель	9
3.6. Реакторы	10
3.7. Разъединитель	10
3.8. Трансформаторы	11
3.9. Ошиновка	11
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	12
4.1. Подготовка к эксплуатации	12
4.1.1. Измерение емкости	12
4.1.2. Измерение сопротивления изоляции	12
4.2. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	13
4.2.1. Размещение и монтаж	13
4.2.2. Организация заземления	13
4.2.3. Подключение к сети	14
4.2.4. Защита	14
4.2.5. Блокировки, индикация и освещение	14
4.2.6. Проверка работоспособности защит, блокировок, индикации	15
5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
6. МАРКИРОВКА	17
7. ГАРАНТИИ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	18
8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	18
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А	19
Приложение В	21

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на установки компенсации реактивной мощности серии ВАРНЕТ (в дальнейшем именуемые «установки» или «УКРМ»).

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Установки предназначены для повышения значения коэффициента мощности ($\cos \varphi$) в электрических распределительных трёхфазных сетях напряжением 6(10) кВ, род тока – переменный частоты 50 Гц.

Реактивная мощность, вырабатываемая УКРМ, фиксирована или происходит в автоматическом режиме путем подключения необходимого числа косинусных конденсаторов.

Нерегулируемая установка подключает к сети все конденсаторы одновременно на полную мощность.

Регулируемая установка обеспечивает подключение ступеней конденсаторных батарей заданной мощности посредством регулятора. Регулятор определяет угол коррекции между фазным напряжением и током. В случае наличия отклонения от заданного значения происходит подключение конденсаторных батарей, при этом учитывается их мощность, число подключений, время необходимое для разряда конденсаторов и т. д. Регулятор обеспечивает измерение и индикацию: параметров сети, средненедельного коэффициента мощности, числа перегрузок установки.

В автоматических установках одна ступень может быть включена постоянно, другие могут быть подключены или отключены в автоматическом режиме.

Установки предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях (категория 3) в следующих условиях:

- интервал температур от минус 20 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 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.

Группа условий эксплуатации по стойкости к воздействию механических факторов внешней среды по ГОСТ 17516.1 – М13.

Установки разработаны в соответствии с требованиями гл. 5.6 раздела 5 ПУЭ и ГОСТ 12.2.007.5-75.

Установки серии ВАРНЕТ представляют собой современное оборудование, объединившее в себе передовые технологии изготовления конденсаторов и автоматизированного управления потоками реактивной мощности. Отличительными особенностями установок серии ВАРНЕТ являются:

- защита то электрических и тепловых воздействий;
- повышенная устойчивость к электрическим перегрузкам;
- взаимозаменяемость компонентов;
- простота монтажа, реконструкции и ремонта;
- встроенные системы мониторинга и диагностики;
- применение экологически безопасных материалов, не требующих специальных мер по утилизации.

ВАРНЕТ-Х Х-Х Х Х/Х-Х Х**



* – в случае изготовления регулируемой установки с дополнительной фиксированной ступенью добавляется мощность фиксированной ступени. В случае изготовления с дополнительным оборудованием по требованию заказчика к условному обозначению добавляется номер исполнения.

** – в случае изготовления установки в блок-контейнере добавляется номер исполнения и указывается климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 для установки в целом.

Пример условного обозначения автоматической установки компенсации реактивной мощности на номинальное напряжение 10 кВ, мощностью 220 кВар, с минимальным шагом 75 кВар, ячейка ввода слева, с разъединителем при заказе и в документации изделия:

«ВАРНЕТ – А – 10 – 1 Л 220/75 – У3».

Пример условного обозначения нерегулируемой установки компенсации реактивной мощности на номинальное напряжение 6 кВ, мощностью 525 кВар, с реактором высших гармоник, ячейка ввода справа, с разъединителем, в блок-контейнере, при заказе и в документации изделия:

«ВАРНЕТ – Н – 6 – 1 П 525 – УЛ1 исп. 03».

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

УКРМ соответствуют требованиям технических условий и комплекта документации БЭТЗ.674512.007 СБ. Габаритные, установочные и присоединительные размеры КРМ соответствуют размерам, указанным в приложении А. Схемы электрические принципиальные установок соответствуют указанным на рисунках приложения Б.

Основные параметры УКРМ соответствуют параметрам, указанным в таблицах 1 и 2.

По заказу потребителей допускается изготовление установок с параметрами и характеристиками, расширяющими область применения УКРМ. При этом параметры и характеристики, не установленные настоящими техническими условиями, будут соответствовать требованиям договора (контракта) или протокола по ГОСТ 2.124-85.

Таблица 1. Установки компенсации реактивной мощности типа ВАРНЕТ-Н и ВАРНЕТ-А.

Наименование параметра	Значение	
Номинальное напряжение установки, кВ	6; 10	
Номинальное напряжение конденсаторов, кВ	6,3; 10,5	
Степень автоматизации ВАРНЕТ-Н ВАРНЕТ-А	Нерегулируемые Автоматизированные	
Ввод	кабельный снизу	
Номинальная мощность ВАРНЕТ-Н, кВАр	150, 225, 300, 450, 525, 600, 675, 750, 900, 1125, 1350, 1575, 1800, 2025, 2250, 2475, 2700, 2925, 3150, 3375, 3600, 3825, 4050, 4275, 4500, 4725, 4950, 5400, 5850, 6300	
Номинальная мощность ВАРНЕТ-А, кВАр	150, 225, 300, 375, 450, 525, 600, 675, 750, 825, 900, 1050, 1200, 1350, 1500, 1650, 1800, 2025, 2100, 2250, 2400, 2475, 2700, 3000, 3300, 3600, 4050, 4500, 4950, 5400	
Номинальная мощность нерегулируемой ступени, кВАр	150, 225, 300, 450	
Номинальная мощность регулируемой ступени, кВАр	75, 150, 225, 300, 450, 600, 675, 750	
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	~ 220	
Одноминутное испытательное напряжение, кВ*	6	10
ВАРНЕТ-Н	32	42
ВАРНЕТ-А	32	42
Длительно допустимая перегрузка током	1,3IN	
Длительно допустимая перегрузка напряжением	1,1UN (12ч/24)	
Степень защиты по ГОСТ 14254: - Внешней оболочки со стороны фасада и боковые стороны КУ - Задняя стенка КУ	IP20 IP00	
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	УЗ	

* - при испытаниях конденсаторы должны быть отключены.

Технические параметры встраиваемых в установки приборов соответствуют требованиям технической документации на эти приборы.

2.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Установки допускают работу при повышении действующего значения напряжения до 1,1 номинального в течение 12 часов в сутки и повышении действующего значения тока до 1,3 номинального длительно, получаемого как за счет повышения напряжения, так и за счет высших гармоник, или того и другого вместе, независимо от гармонического состава тока.

Отношение максимального значения емкости, измеренного между двумя любыми выводами, к минимальному не превышает 1,06.

Сопrotивление изоляции цепей управления, измерения и сигнализации и блокировки установок не менее 1 МОм.

Изоляция цепей управления, измерения сигнализации и блокировки установок выдерживает испытательное напряжение 1000 В переменного тока частоты 50 Гц.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА УСТАНОВОК

3.1. КОНСТРУКЦИЯ ЯЧЕЕК

Конструктивно УКРМ состоит из одной ячейки ввода и конденсаторных ячеек, количество которых зависит от мощности установки.

Установки имеют универсальный конструктив, позволяющий осуществить левостороннее и правостороннее присоединение ячейки ввода.

Ячейки представляют собой сборно-сварные каркасные металлические шкафы. Внутри размещена аппаратура главных и вспомогательных цепей. Доступ в ячейки обеспечен через двери со стороны фасада.

Таблица 2. Типоразмеры и назначение шкафов

Тип	Назначение	Габариты, мм	Соответствие исполнению
A	Вводная ячейка	650x800x2100	0-1
B	Нерегулируемая ступень до 450 кВАр	400x800x2100	0-1-00
BC	Нерегулируемая ступень до 1350 кВАр	1000x800x2100	0-1-00
C	Автоматическая ступень до 1050 кВАр	1000x800x2100	0-1-00
D	Переходная ячейка	1000x800x2100	00

A. Вводная ячейка

Ячейка ввода предназначена для подключения кабеля снизу, подключения конденсаторной установки через разъединитель, измерения и индикации тока конденсаторной установки в 3 фазах по схеме Арона. В ячейке размещаются разъединитель, два трансформатора тока. Аппаратура монтируется на боковую стенку, на которой предусмотрены соответствующие отверстия для крепления разъединителя и трансформаторов тока. Блок автоматики монтируется на переднюю стенку ячейки ввода. На передней панели блока размещаются 3 амперметра; лампы индикации состояния: “включено”, “отключено”, “перегрузка по току”; лампа индикации “перегрузка по напряжению” (в нерегулируемых установках); регулятор (в автоматизированной установке).

B, C. Нерегулируемая ступень

Ячейка нерегулируемой ступени предназначена для размещения конденсаторов и предохранителей. В конструкции шкафа конденсаторной ячейки предусмотрены отверстия для естественной вентиляции.

C. Автоматическая ступень

Ячейка автоматической ступени предназначена для размещения предохранителей, контакторов, демпфирующих реакторов и конденсаторов. В конструкции шкафа предусмотрены отверстия для естественной вентиляции.

D. Переходная ячейка

Переходная ячейка предназначена для подключения конденсаторной установки кабелем или шинами, ввод снизу. В данном случае блок автоматики размещается в ячейке с выключателем.

Шкафы установки обладают достаточной механической прочностью, обеспечивающей нормальные условия работы и транспортирования без каких-либо остаточных деформаций или повреждений, препятствующих его нормальной работе.

Ячейки соединены между собой электрически - сборными шинами и механически - болтовыми соединениями. Внутренние перегородки между шкафами конденсаторных ячеек отсутствуют.

3.2. ИЗОЛЯЦИЯ

Изоляция установок удовлетворяет требованиям по классу 0I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

Изоляция установок удовлетворяет требованиям ГОСТ 1516.3. На время проведения испытаний конденсаторы должны быть отключены.

Конденсаторы проходят все необходимые испытания на заводе-производителе конденсаторов.

3.3. КОНДЕНСАТОРЫ

В установках применяются однофазные или трехфазные самовосстанавливающиеся конденсаторы со встроенными разрядными резисторами, которые обеспечивают снижение амплитудного значения напряжения на установках до 50 В за время не более 5 мин после отключения установок от электросети.



Рис.1 Конденсаторы. а) однофазные, б) трехфазные

Конденсаторы имеют в своем составе плавкие предохранители, которые встроены во внутрь корпуса и последовательно соединены с каждой секцией. При пробое секции соответствующий предохранитель должен срабатывать.

При коротком замыкании вне конденсатора предохранители не должны срабатывать.

Конденсаторы должны допускать длительную работу:

при повышении действующего значения тока до 1,3 от тока, полученного при номинальном напряжении и номинальной частоте, как за счет повышения напряжения, так и за счет высших гармонических или за счет того и другого вместе независимо от гармонического состава тока.

С учетом предельного отклонения емкости плюс 10% наибольший допустимый ток может быть 1,43 номинального тока конденсатора.

Трехфазные конденсаторы подключаются параллельно, а двухфазные по схеме “треугольник”.

Все металлические части конденсаторов имеют защитные покрытия, стойкие к атмосферным воздействиям.

Конденсаторы пропитаны экологически чистой жидкостью, которая является неопасным продуктом и по воздействию на организм человека относится к 3-му классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007.

Конденсаторы, отслужившие срок службы или поврежденные в процессе монтажа и эксплуатации, подлежат утилизации (корпус, изоляторы, токоотводы), а выемная часть подлежит захоронению в специально отведенных местах, изолированных от источников воды в соответствии с санитарными нормами.

3.4. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Для защиты конденсаторной батареи (секции) применяются предохранители ПКЭ. Номинальный ток предохранителей выбирается из расчета 1,5-2И номинального тока конденсаторной батареи (секции).

Спецификация в части применяемых конденсаторов и предохранителей в конденсаторных ячейках представлена в таблице 3.

Таблица 3. Конденсаторы и предохранители (расчетная перегрузка)

Мощность установки, кВАр	Конденсаторы	Предохранители
Нерегулируемые ячейки (тип В)		
150	КЭПЗ-6,3-150 3У2	ПКЭ106-6-20-40 У2 (1,45)
150	КЭПЗ-10,5-150 3У2	ПКЭ106-10-16-12,5 У2 (1,94)
225	КЭПЗ-6,3-225 3У2	ПКЭ107-6-31,5-31,5 У2(1,53)
225	КЭПЗ-10,5-225 3У2	ПКЭ106-10-20-12,5 У2 (1,62)
300	КЭПЗ-6,3-300 3У2	ПКЭ107-6-50-31,5 У2 (1,82)
300	КЭПЗ-10,5-300 3У2	ПКЭ107-10-31,5-31,5 У2 (1,91)
450	КЭПЗ-6,3-450 3У2	ПКЭ108-6-80-31,5 У2 (1,94)
450	КЭПЗ-10,5-450 3У2	ПКЭ108-10-50-12,5 У2 (2,02)
Автоматические ячейки (тип С)		
75	3хКЭП1-6,3-25 2УХЛ1	ПКЭ106-6-10-40 У2 (1,45)
75	3хКЭП1-10,5-25 2УХЛ1	ПКЭ106-10-8-12,5 У2 (1,94)
150	3хКЭП1-6,3-50 2У1	ПКЭ106-6-20-40 У2 (1,45)
150	3хКЭП1-10,5-50 2У1	ПКЭ106-10-16-12,5 У2 (1,94)
225	3хКЭП1-6,3-75 2У1	ПКЭ107-6-31,5-31,5 У2 (1,53)
225	3хКЭП1-10,5-75 2У1	ПКЭ106-10-20-12,5 У2 (1,62)
300	3хКЭП2-6,3-100 2У1	ПКЭ107-6-50-31,5 У2 (1,82)
300	3хКЭП2-10,5-100 2У1	ПКЭ107-10-31,5-31,5 У2 (1,91)
450	3хКЭП2-6,3-150 2У1	ПКЭ108-6-80-31,5 У2 (1,94)
450	3хКЭП2-10,5-150 2У1	ПКЭ108-10-50-12,5 У2 (2,02)
600	6хКЭП2-6,3-100 2У1	ПКЭ108-6-100-31,5 У2 (1,82)
600	6хКЭП2-10,5-100 2У1	ПКЭ108-10-63-31,5 У2 (1,91)
675	3хКЭП2-6,3-225 2У1	ПКЭ108-6-100-31,5 У2 (1,62)
675	3хКЭП2-10,5-225 2У1	ПКЭ108-10-63-31,5 У2 (1,7)
750	3хКЭП2-6,3-100 2У1 3хКЭП2-6,3-150 2У1	ПКЭ108-6-125-31,5 У2 (1,82)
750	3хКЭП2-10,5-100 2У1 3хКЭП2-10,5-150 2У1	ПКЭ108-10-80-31,5 У2 (1,94)

3.5. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Для коммутации регулируемых ступеней (тип С) применяются выключатели ВВ/TEL-10/20-1000 У2 исп.51.

Выключатели имеют по 12 блок - контактов (6 нормально-замкнутых и 6 нормально-разомкнутых) для использования во внешних цепях управления и сигнализации, а также 1 служебный нормально-замкнутый блок-контакт, обеспечивающий нормальную и согласованную работу устройства управления и выключателя. Их наличие позволяет ограничить пусковой ток включения конденсаторов до значений, безопасных как для самих конденсаторов, так и для коммутационной аппаратуры. При достижении выключателем ресурса в 50 000 операций «ВО» предписывается проведение операций планово-предупредительного ремонта, который включает в себя следующий перечень мер:

- внешний осмотр состояния трущихся частей привода и магнитной системы
- проведение операций ТО

Для управления вакуумным выключателем на двери регулируемой ступени устанавливается блок управления серии TEL.



Рисунок 2. Внешний вид выключателя

3.6. РЕАКТОРЫ

При коммутации батарей выключателями для ограничения тока заряда применены токоограничивающие реакторы типа RMV-260 на напряжение 10 кВ. Реакторы данной серии имеют два габарита и отличаются по электрическим характеристикам. Крепежные элементы универсальны и подходят для крепления реактора любого из двух габаритов.



Рисунок 3. Внешний вид реактора RMV

3.7. РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ

В вводной ячейке установок серий ВАРНЕТ-Х-Х-1-Х/Х УЗ устанавливается разъединитель типа РВЗ-10 с заземляющими ножами со стороны шарнирных контактов (исп. II). В вводной ячейке разъединитель монтируется так, что заземляющие ножи обеспечивают заземление сборных шин УКРМ. Тип разъединителя соответствует таблице 4.

Таблица 4. Тип разъединителя

Мощность номинальная, кВАр	Тип разъединителя
<3150	РВЗ-10/400 III УЗ
>3150<4950	РВЗ-10/630 III УЗ
>4950	РВЗ-10/1000 III УЗ

Управление разъединителем осуществляется с фасада вводной ячейки.

3.8. ТРАНСФОРМАТОРЫ

В вводной ячейке установок серий ВАРНЕТ-Х-Х-1-Х/ХУЗ устанавливаются трансформаторы типа ТЛО-10.

Они предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления, а также для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в комплектных распределительных устройствах переменного тока на класс напряжения до 10 кВ.

Трансформаторы тока ТЛО-10 изготавливаются с количеством вторичных обмоток от одной до пяти.

Трансформаторы тока ТЛО-10 изготавливаются в четырех габаритах. Выбор габарита обусловлен сочетанием количества обмоток и требуемых технических параметров.



Рисунок 4. Внешний вид трансформатора ТЛО-10

3.9. ОШИНОВКА

Сборные шины расположены в верхней части шкафа и монтируются к каркасу шкафа через изоляторы внутренней установки.

Ошиновка сборных шин должна проводиться алюминиевыми шинами.

Соединение сборных шин между шкафами производится перемычками того же сечения.

Требования к изоляторам приведены в таблице 5.

Таблица 5. Параметры изоляторов

Параметр	Значение
Изоляционный материал	Фарфор, полимер
Класс напряжения, кВ	6, 10
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	80
Механическая прочность на изгибе, кН	7,5
Высота, не менее	120
Присоединительные размеры со стороны опоры	M12
Присоединительные размеры со стороны опоры	M8, M10

Допустимо применение следующих изоляторов : ИО-10-7,5, ИОР-10-7,5 и других изоляторов с характеристиками не хуже.

Сечение шин выбирается согласно суммарной емкости конденсаторной сборки по направлению к источнику в соответствии с таблицей 6.

Таблица 3. Сечение шин

Размер алюмин.шин, мм	Ток, А	Номинальная мощность, кВАр
15x3	165	150, 225, 300, 375, 450, 525, 600, 675, 750, 825
20x3	215	900, 1050, 1125
25x3	265	1200, 1350
30x4	365	1500, 1575, 1650, 1650, 1800, 2025
40x4	480	2100, 2250, 2400, 2475
40x5	540	2700, 2925
50x5	665	3000, 3150, 3300, 3375
50x6	740	3600, 3825
60x6	870	4050, 4275, 4500
80x6	1150	4725, 4950, 5400, 5850
80x8	1320	6300

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1.1 ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

Перед вводом в эксплуатацию произвести измерение емкости каждого конденсатора и записать результаты измерения в эксплуатационный журнал. Значение мощности конденсатора в состоянии поставки должно соответствовать значению мощности, указанному на табличке. Отклонение значения мощности конденсатора от номинальной должно находиться в пределах от минус 5% до плюс 10% при температуре 200С.

Измерение емкости конденсатора с тремя изолированными выводами производить при отключенной установке, попарно между всеми выводами, при этом третий вывод оставлять неподсоединенным.

Расчет мощности конденсаторов с тремя выводами Q производится по формуле:

$$Q = 2/3(C_{12} + C_{13} + C_{23}) * 2\pi f U^2$$

где C_{12} , C_{13} , C_{23} – емкости, измеренные между двумя выводами, Ф;

f – номинальная частота (50 Гц);

U – номинальное напряжение конденсатора, В;

Измерение емкости конденсатора с шестью изолированными выводами производить на отключенной установке между выводами каждой фазы конденсатора.

Расчет мощности конденсаторов с шестью выводами Q производится по формуле:

$$Q = 3(C_1 + C_2 + C_3) * 2\pi f U^2$$

где C_1 , C_2 , C_3 – емкости, измеренные между выводами каждой фазы конденсатора, Ф;

f – номинальная частота (50 Гц);

U – номинальное напряжение конденсатора, В;

Измерение емкости рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха от 15 до 350С. Погрешность измерения емкости должна находиться в пределах $\pm 2\%$.

4.1.2 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Сопротивление изоляции измеряется мегаомметром на напряжение 2500 В.

Испытательное напряжение прикладывать между предварительно соединенными частями цепей управления, измерения, сигнализации и корпусом установки при отсоединенных силовых цепях и отсоединенных разъемах от регулятора мощности.

Сопротивление должно быть не менее 1 МОм.

4.2. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.2.1 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Монтаж производить при полностью обесточенных главных и вспомогательных цепях. Удостовериться, что минимальное расстояние от вентиляционных решеток до любых поверхностей составляет не менее 120 мм.

Запрещается размещать установки в пожаро- и взрывоопасных помещениях.

Установки ВАРНЕТ имеют шкафное исполнение, и их необходимо размещать непосредственно на полу в местах, где отсутствует вероятность механических повреждений.

Шкафы крепятся к бетонному полу при помощи анкера забивного и болта М10. При установке на металлическое основание производится сверловка отверстий в основании диаметром 8,5 мм и нарезается резьба М10. Схема разметки под установку шкафов представлена в приложении А. Достаточно установки четырех болтов на каждый шкаф. Болты М10 и анкера забивные входят в комплект поставки.

После установки шкафов согласно приложения А необходимо демонтировать уголки поз.1 (рис.5), которые фиксируют корпуса конденсаторов поз.2 при перевозке. Уголки поз.2 нужны только при транспортировке шкафов.

Далее производится монтаж шинных перемычек, магистральной шины заземления. Контактные поверхности обработать согласно ГОСТ 10434-82, установочный чертеж представлен в приложении А. Снять защитную пленку с высоковольтных предохранителей и проверить контактные соединения. Подключение вторичных цепей произвести соединительными жгутами входящими в комплект поставки, схемы подключения представлены в приложении Б. После окончания монтажа вторичных цепей необходимо провести проверку работоспособности схемы в сборе.

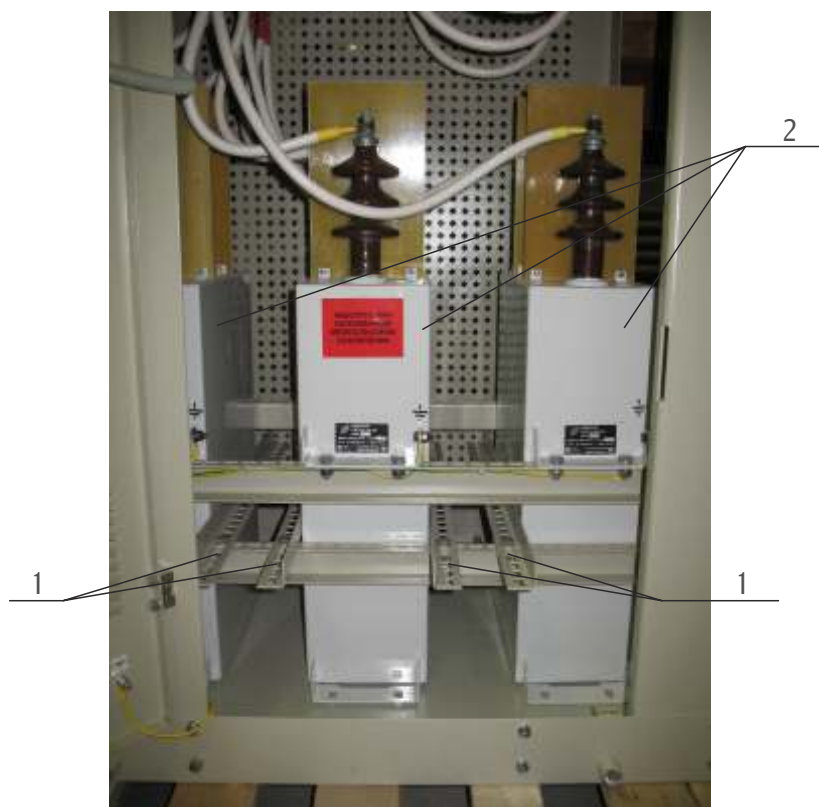


Рисунок 5. Крепление конденсаторов

4.2.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Перед подключением необходимо присоединить установку к контуру заземления.

В установке имеются болты для присоединения заземления и выпуски шины магистрали заземления под приварку.

Ячейки установки, а также открывающиеся двери соединены между собой заземляющими проводниками.

В конструкции шкафа предусмотрена шина заземления.

В конденсаторных установках предусмотрены заземляющие элементы:

- у вторичных обмоток трансформаторов тока;
- у приводов разъединителей;
- у корпусов выключателей;
- у металлических корпусов элементов вторичных цепей и блока автоматики;
- у шкафа автоматики установки.

Болт заземления каждого из конденсаторов, входящих в установку, соединен заземляющим проводником с каркасом ячейки установки. Каркасы ячеек имеют бонки заземления под болт М6 для присоединения шкафа к общему контуру заземления.

Конденсаторные установки имеют разъединители с заземляющими ножами для заземления установки после ее отключения (в случае комплектации установки с разъединителем).

Заземление каждой из конденсаторных батарей при выполнении профилактических ремонтных работ может выполняться переносным заземляющим устройством.

Вводная ячейка конденсаторной установки имеет болт диаметром не менее 6 мм для присоединения переносного заземления.

Заземление каждой ячейки установок осуществлено присоединением к заземляющему проводнику гибким проводом ПВЗ Ж/З сечением 4мм кв.

4.2.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ

До подключения установки к сети проверить качество крепления всей аппаратуры и контактных соединений (затяжку винтов, гаек).

Все операции по включению в сеть и отключению установок от сети в процессе эксплуатации производить в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации. В случае срабатывания защиты повторное включение установок производить только после выяснения и исключения причин отключения.

Подключить установку через кабельный ввод к сети. Ввод кабеля в установках осуществляется снизу. Для этого в вводной ячейке в основании предусмотрен вырез.

Подключить установку через кабельный ввод к сети. Ввод кабеля в установках осуществляется снизу. Для этого в вводной ячейке в основании предусмотрен вырез. Ввод контрольного кабеля осуществляется сбоку в короб, размещенный в верхней части шкафа. Допускается при необходимости ввод кабеля в короб через высоковольтный отсек. При этом необходимо произвести сверловку отверстия под кабельный ввод и уплотнить его сальником.

4.2.4 ЗАЩИТА

Конденсаторные установки имеют индивидуальную защиту конденсаторов от токов короткого замыкания, осуществляемую плавкими предохранителями.

Предохранители выбираются в соответствии с IEC 60549 “Высоковольтные предохранители для внешней защиты силовых конденсаторов”. В установках применены предохранители серии ПКЭ.

Вторичные цепи защищены предохранителями.

Конденсаторные установки имеют:

- токовую защиту при перегрузке током сверх 130% номинального с выдержкой времени 5 мин;
- защиту от максимального напряжения сверх 110% номинального с выдержкой времени 5 мин для нерегулируемых установок, в регулируемых установках данную функцию выполняет регулятор;
- защиту от повторного включения в течение 5 мин после отключения на время разряда конденсаторов.

4.2.5. БЛОКИРОВКИ, ИНДИКАЦИЯ И ОСВЕЩЕНИЕ

Контроль равенства емкостных токов трех фаз установок осуществлен амперметрами, включенными через трансформаторы тока, расположенными в вводной ячейке.

Предусмотрен полный запрет оперирования разъединителем при включенном выключателе. Блокировка обеспечивается штормочным механизмом, который блокируется электромагнитным замком YA.

Открытие дверей вводной ячейки и конденсаторных ячеек невозможно при наличии напряжения на сборных шинах установки. Блокировки обеспечиваются посредством электромагнитных замков на дверях ячеек YA и концевого выключателя SQ, который препятствует подаче напряжения на замки при включенном выключателе и в

течение 300 с после его отключения.

Предусмотрен запрет оперирования выключателем при открытых дверях ячеек. Блокировка осуществляется благодаря концевым выключателям SQ.

В каждой ячейке обеспечена подсветка/освещение для наблюдения за состоянием основного оборудования ячейки через смотровые окна.

4.2.6. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЗАЩИТ, БЛОКИРОВОК, ИНДИКАЦИИ

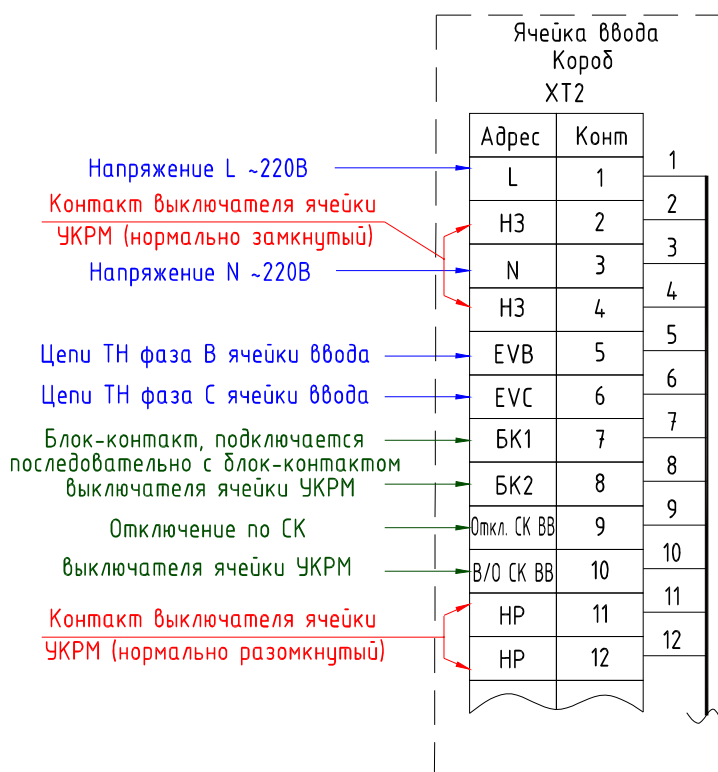
Установка считается готовой к испытаниям если:

- ✓ Выполнен монтаж соединительных жгутов.
- ✓ Проверены на работоспособность и при необходимости отрегулированы механические блокировки.
- ✓ На все компоненты установки подано электропитание.
- ✓ Выполнено защитное заземление установки.
- ✓ Запрограммирован регулятор установки.
- ✓ Подключение испытательного оборудования необходимо выполнять к установке в последовательности и согласно схем подключения представленных ниже.

4.2.6.1. Функциональная проверка работоспособности блокировок и защит

При проверке работоспособности автоматических и нерегулируемых установок следует проводить проверку работоспособности защит установки в следующей последовательности:

1. Произвести подключение согласно испытательной схемы.
 2. Ячейка отходящей линии конденсаторной установки должна находиться в контрольном положении
- Схема проверки защит, блокировок индикации, за исключением регулятора (подключение в ячейке ввода).



Включение установки производить в следующей последовательности:

- ✓ Визуально проверить целостность монтажа внутренних соединений шкафа;
- ✓ Предохранители установки должны быть в положении «Откл.»;
- ✓ Все двери установки должны быть закрыты на замки, при наличии разъединителя заземление должно быть снято, разъединитель замкнут;
- ✓ Выключатель ячейки отходящей линии конденсаторной установки включить в контрольном положении.

- ✓ Подать питающее напряжение на установку (подача напряжения должна производиться через защитный автоматический выключатель);
 - ✓ Включить предохранители FU1-FU2;
 - ✓ При подаче напряжения питания контролировать появление световых сигналов на светодиодах блока управления, индикацию лампы сигнализации «включено»;
 - 2. Проверить срабатывание всех электромагнитных замков;
 - 3. Принудительно с помощью ручного замка аварийного отключения разблокировать электрозамки разъединителя, наложить заземление, включить разъединитель, вернуть в исходное состояние, открыть двери установки по очереди начиная с ячейки ввода, закрыть двери. При всех манипуляциях проконтролировать погасание лампы индикации «включено», загорается лампа индикации «разряд батареи».
 - 4. Повысить испытательное напряжение на 110% от номинального напряжения по цепям ТН, через 5 минут визуально проконтролировать: срабатывание лампы индикации «перегрузка по напряжению», погасание лампы индикации «включено», загорается лампа индикации «разряд батареи». В случае не срабатывания реле напряжения 110% от номинального либо срабатывания лампы индикации не через 5 минут, проверить правильность уставки на реле напряжения и реле времени соответственно;
 - 5. Повысить испытательный ток на 130% номинального, через 5 минут визуально проконтролировать срабатывание лампы индикации «перегрузка по току», погасание лампы индикации «включено», загорается лампа индикации «разряд батареи». В случае не срабатывания теплового реле 130% тока от номинального проверить правильность уставки на тепловом реле;
 - 6. Отключить выключатель ячейки отходящей линии конденсаторной установки, загорается лампа «Разряд батареи», необходимо проконтролировать её горение в течение 5 минут. Во время горения лампы проверить закрытое состояние всех электрозамков. По истечении 5 минут, электрозамок блокировки разъединителя должен разблокироваться лампа «Разряд батареи» погаснуть, остальные электрозамки остаются в заблокированном состоянии. В случае отсутствия разъединителя разблокируются все электрозамки установки. Оперировать разъединителем, установить его в разомкнутое состояние, проверить закрытое состояние электрозамков установки кроме замка разъединителя. Наложить заземление сборных шин, заземление ввода, разблокируются все электрозамки установки;
 - 7. Проверить работоспособность освещения установки путем включения и выключения выключателя.
- После успешного окончания проверок по данной процедуре регулятор, блокировки и защиты считаются прошедшими испытания.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Не допускается эксплуатация установок при снятых защитных кожухах и открытых дверях.

Внимание! В течение 5 минут после отключения установки запрещается производить разряд конденсаторов закорачиванием их выводов накоротко, а также прикосновение к токоведущим частям.

Перед прикосновением к токоведущим частям отключенных установок независимо от предшествующего разряда необходимо произвести индивидуальный разряд всех конденсаторов замыканием их выводов накоротко и на корпус заземленной металлической шиной, укрепленной на изолирующей штанге.

В случае, когда конденсатор не подключен к установке, но находится в зоне действия электрического поля, выводы конденсатора закоротить перемычкой, которую снять при подключении.

Техническое обслуживание производить при полностью обесточенных главных и вспомогательных цепях.

При проведении ремонтных работ на месте эксплуатации необходимо обеспечить условие выполнения видимого разрыва вводных цепей.

5.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Осмотр без отключения конденсаторов производить не реже одного раза в декаду.

Измерение емкости конденсатора производить в соответствии с рекомендациями

4.1.1 через два месяца после ввода в эксплуатацию и далее не реже одного раза в год.

Осмотр конденсаторов в отключенном состоянии производить через два месяца после ввода в эксплуатацию, а далее не реже одного раза в год. При этом проверить:

– исправность электрических контактных соединений. В случае ослабления контактных соединений подтянуть гайки;

– отсутствие повреждений корпуса (отсутствие механических повреждений).

Снимать с эксплуатации конденсаторы, имеющие дефекты:

– пробой между выводами, уменьшение значения емкости (мощности) более 15 по сравнению со значением, измеренным до начала эксплуатации;

– повреждение корпуса.

Технический осмотр остальных элементов следует производить одновременно с осмотром конденсаторов в отключенном состоянии в следующем объеме:

– очистить от пыли и загрязнения;

– проверить целостность плавких вставок (внешним осмотром);

– проверить надежность всех резьбовых соединений;

Неисправные элементы схемы заменить элементами того же типонаминала.

Обо всех технических осмотрах и неисправностях, обнаруженных во время технических осмотров, должны быть произведены соответствующие записи в эксплуатационном журнале.

6. МАРКИРОВКА

Требования к маркировке УКРМ по ГОСТ 18620. При этом маркировка УКРМ содержит следующие маркировочные данные:

а) товарный знак предприятия - изготовителя;

б) обозначение типа установки;

в) заводской номер и год выпуска;

г) номинальное напряжение, кВ;

д) номинальная частота, Гц;

е) количество и мощность ступеней, кВар

Установки имеют рядом с болтом для заземления знак электрического заземления по ГОСТ 21 130-75.

Установки имеют информационные таблички, содержащие следующие данные:

а) Ступень;

б) Мощность;

в) Секция.

Каждый шкаф установки имеет на двери ячейки знак для предупреждения об опасности поражения электрическим током по ГОСТ 12.4.026-76.

Каждый шкаф установки с конденсаторами имеет таблички:

- предписывающая: «Работать при наложенном межполюсном заземлении»

- информационные: «Питание, Авария, Готов» (для каждой регулируемой ступени) и «Освещение»;

Вводной шкаф имеет информационные таблички: «Освещение», «Ток фаза А», «Ток фаза В», «Ток фаза С», «Разряд батареи», «Включено», «Перегрузка по току» и «Перегрузка по напряжению» (для нерегулируемых установок), «Регулятор мощности» (для регулируемых установок).

На табличке конденсатора указаны:

- товарный знак предприятия изготовителя;

- условное обозначение конденсатора;

- частота номинальная в герцах;

– уровень изоляции в киловольтах. Уровень изоляции обозначают двумя числами, разделенными косой чертой, где первое – действующее значение испытательного напряжения переменного тока частоты 50 Гц между выводами, соединенными вместе, и корпусом, а второе число – максимальное значение испытательного напряжения полного грозового импульса 1,2/50;

– интервал рабочих температур окружающего воздуха в градусах Цельсия. Интервал рабочих температур обозначают двумя числами, разделенными косой чертой, где первое – самая низкая температура окружающего воздуха, а второе – категория температуры согласно ГОСТ 1282-88.

Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192. При этом на коробках кроме основных и дополнительных надписей, нанесены:

- информационные надписи: масса и габариты;
- манипуляционные знаки: "Место строповки", "Верх" и при необходимости "Хрупкое. Осторожно", "Центр тяжести";
- информационные надписи по реквизитам заказчика и по данным предприятия – изготовителя (заказ-наряд, заводской заказ, чертеж).

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

7.1. Условия транспортирования и хранения и допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию установок (в упаковке и консервации предприятия-изготовителя) соответствует ГОСТ 23216 и приведены в таблице 7.

7.2. В договорах на поставку УКРМ допускается устанавливать другие условия транспортирования и хранения.

7.3. Транспортирование железнодорожным и водным транспортом производится без ограничения дальности перевозок.

7.4. Транспортирование автомобильным транспортом может производиться по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на любое расстояние, а по грунтовым или булыжным дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч.

7.5. Условия погрузки, выгрузки, способы крепления на транспортных средствах по чертежам предприятия-изготовителя и в соответствии с "Правилами перевозок грузов", действующими на каждом виде транспорта.

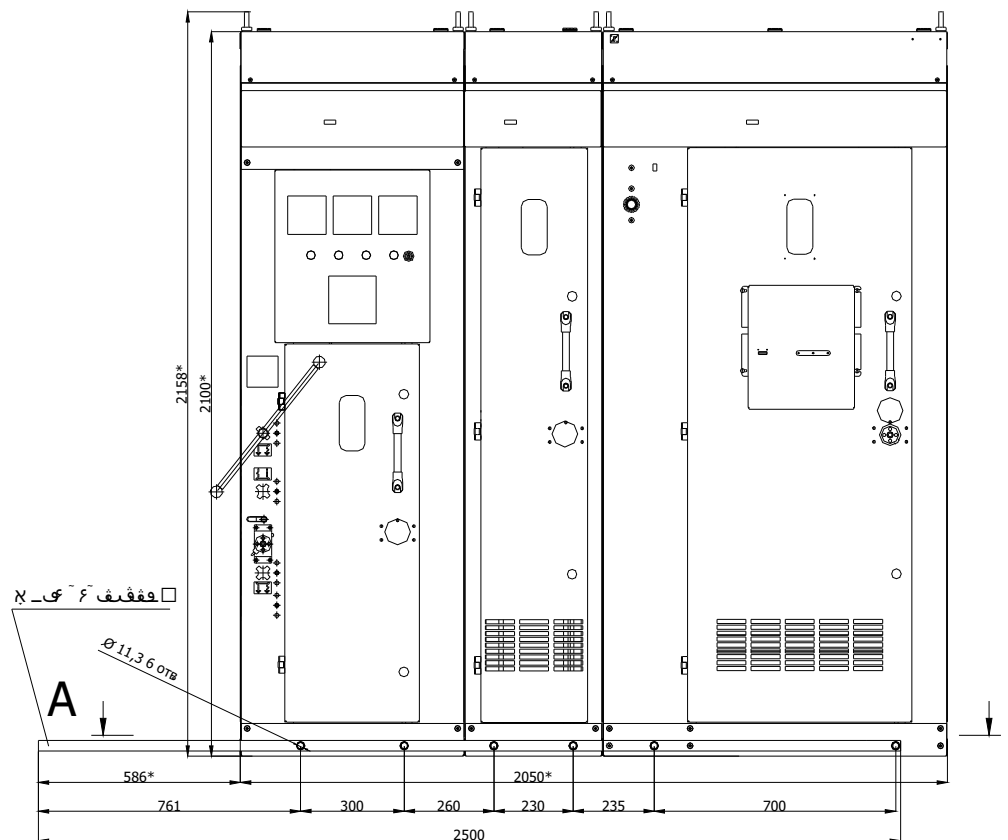
8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1. Изготовитель гарантирует соответствие УКРМ требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных настоящими техническими условиями.

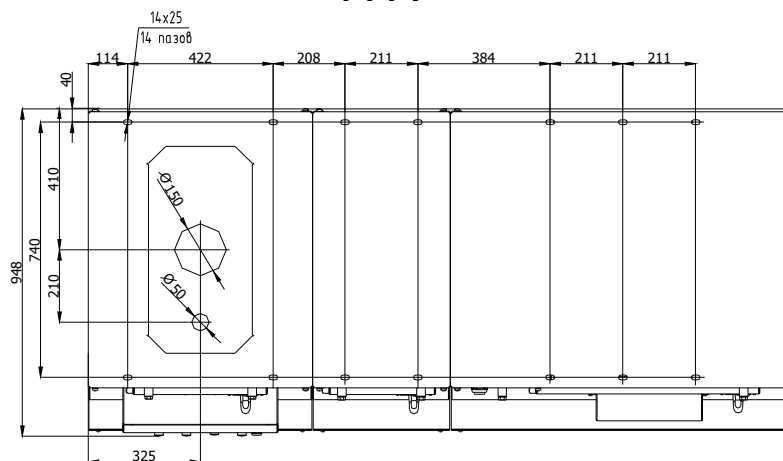
8.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается:

- один год со дня ввода в эксплуатацию;
- не более одного с половиной года – со дня отгрузки с предприятия – изготовителя, при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

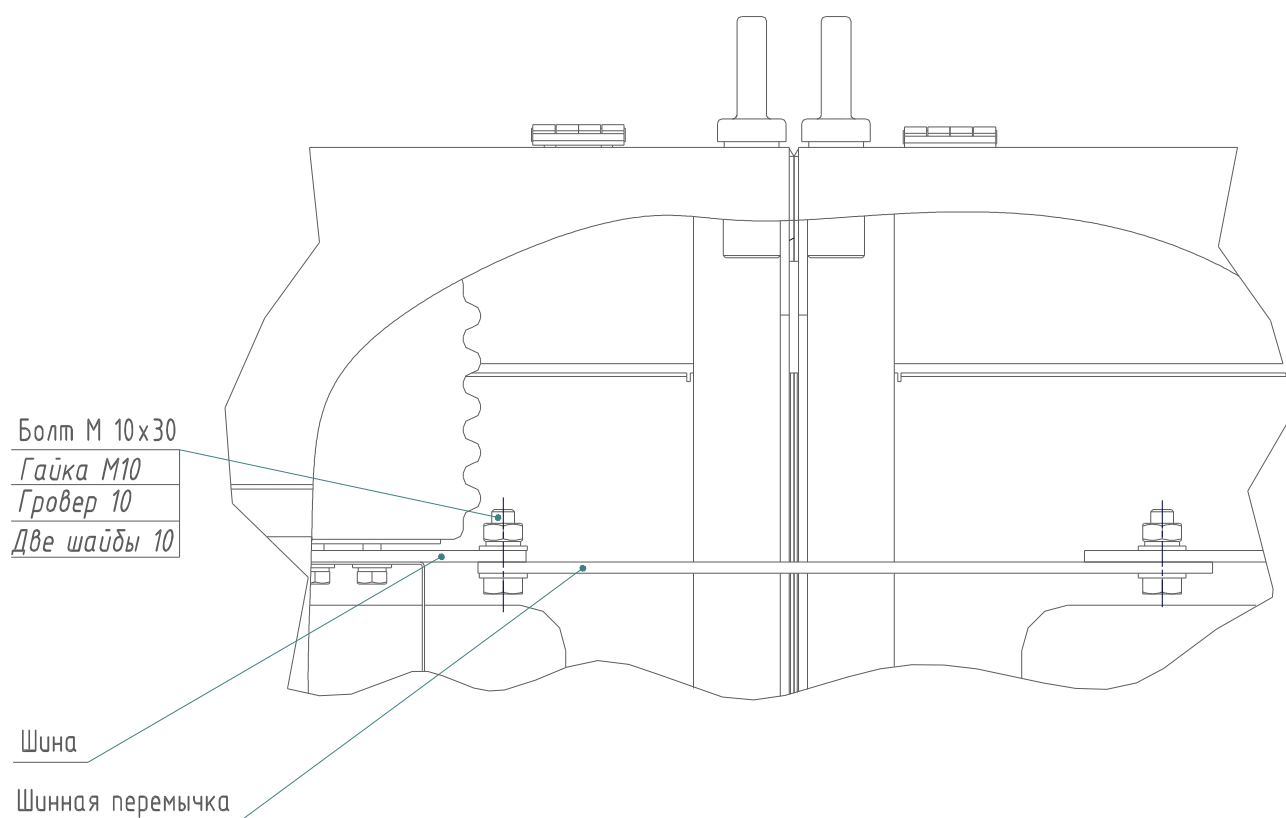
ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ УКРМ ВАРНЕТ-А-6-1Л-300/150-150УЗ



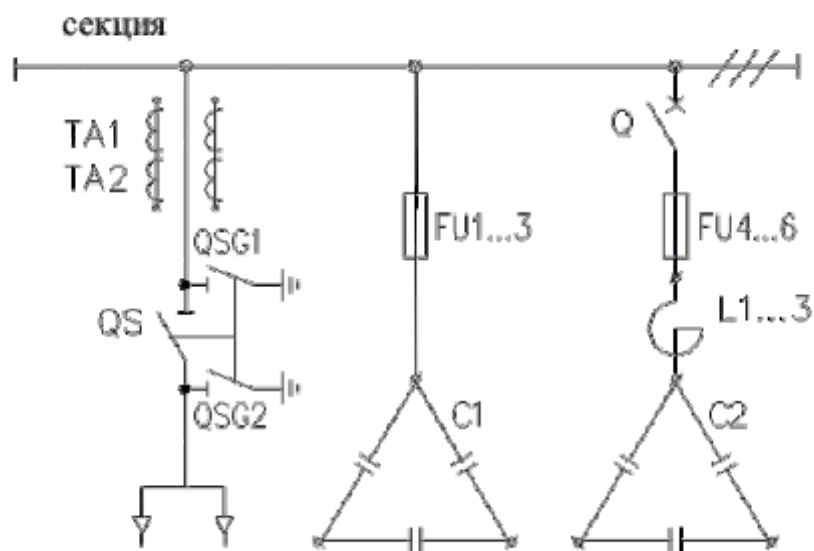
A-A



Монтаж шинных перемычек



СИЛОВАЯ СХЕМА



№ шкафа	1	2	3
Назначение и тип шкафа	Вводной N шкаф тип А	Конденсаторная установка шкаф тип В	Конденсаторная установка шкаф тип В
Мощность, кВАр	300	150	150
I ном, А	28,9	14,5	14,5

Поз.обозначение	Наименование	Количество	Примечание
FU1-FU6	Предохранитель ПКТ 1СФ-VK-6/7,2-31,5-50 УЗ	6	
L1-L3	Реактор RMV-360-60-250	3	
C1, C2	Конденсатор КЭП1-6,3-150 3УЗ	2	ОАО СКЗ КВАР, м12
QS1, QS2	Разъединитель РВЗ-10/400	1	
Q	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-10-20/1000-УЗ-048	1	
TA1, TA2	Трансформатор тока ТОЛ-10-1-2-0,5/10P-50/5 У2	2	Уставка I=3,80 А

СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ УКРМ

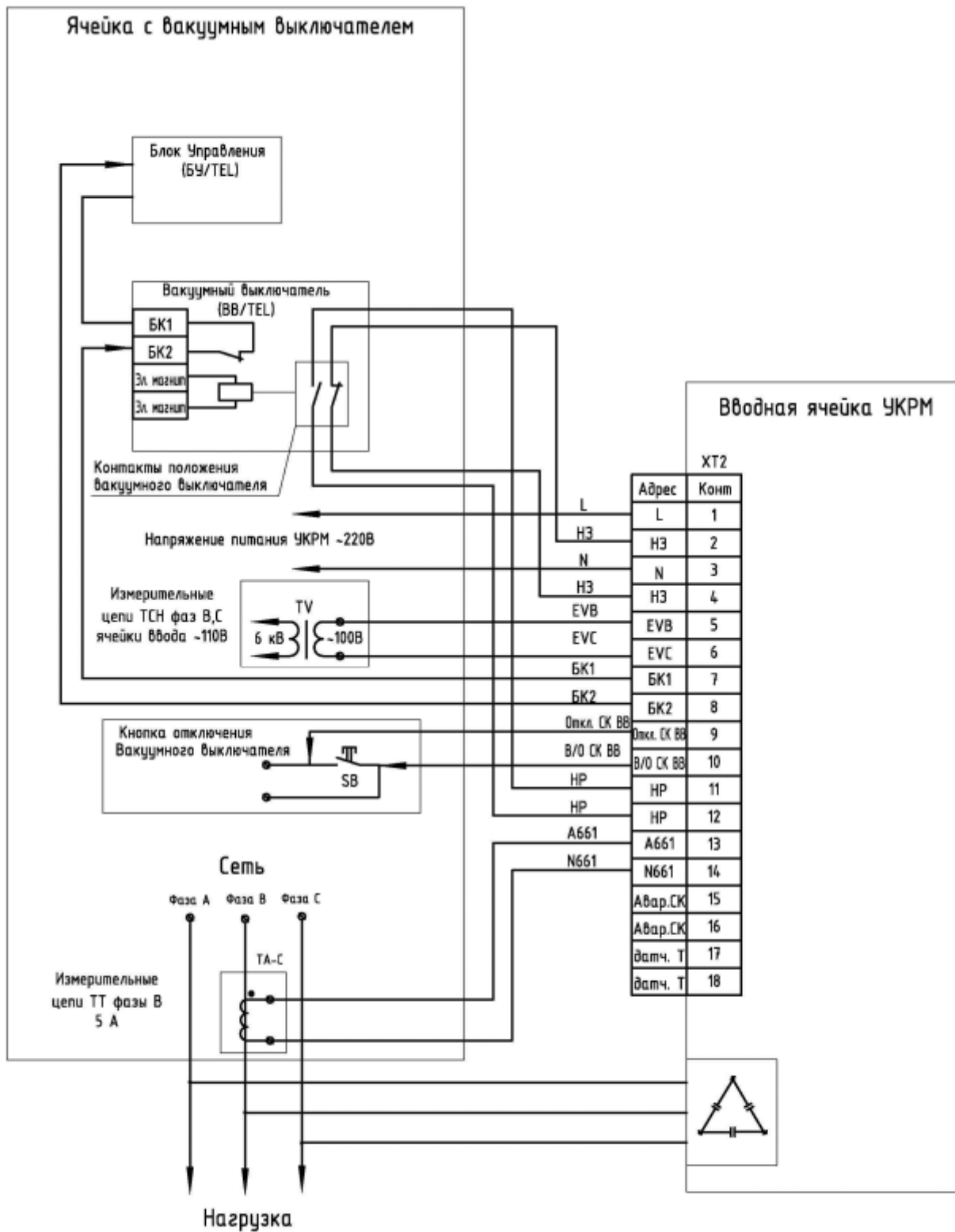
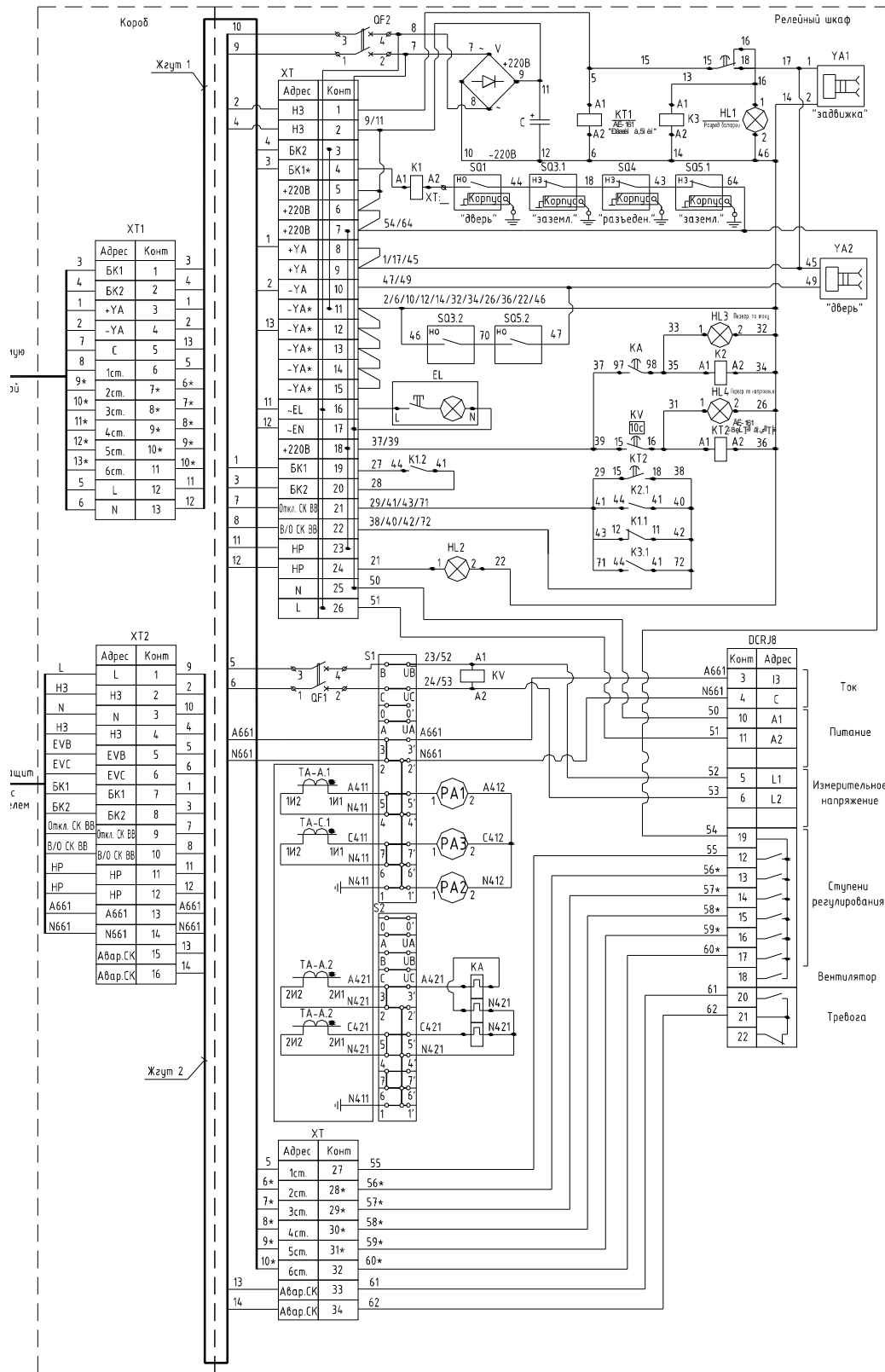
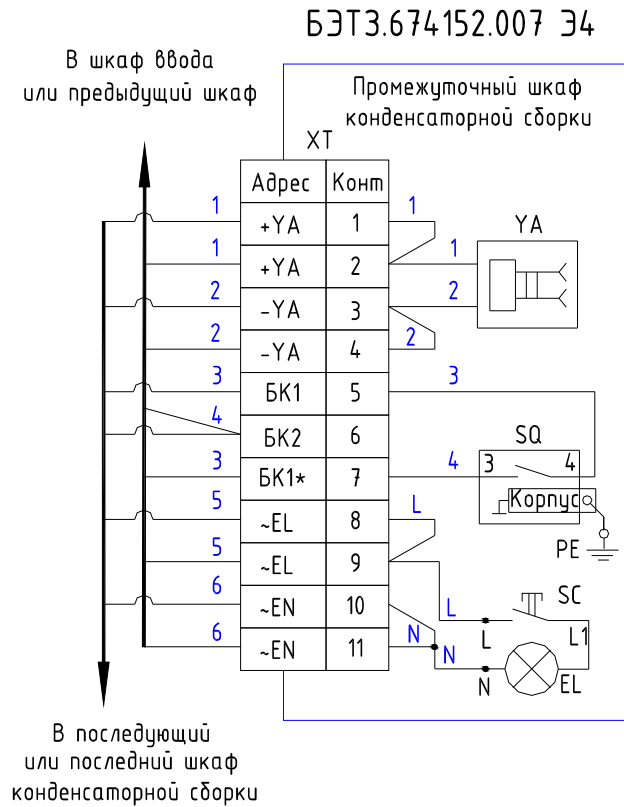


СХЕМА ВТОРИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. ШКАФ ЯЧЕЙКИ ВВОДА



ШКАФ НЕРЕГУЛИРУЕМОЙ СТУПЕНИ.



ШКАФ РЕГУЛИРУЕМОЙ СТУПЕНИ.

В предыдущий шкаф нерегулируемой ступени
конденсаторной сборки

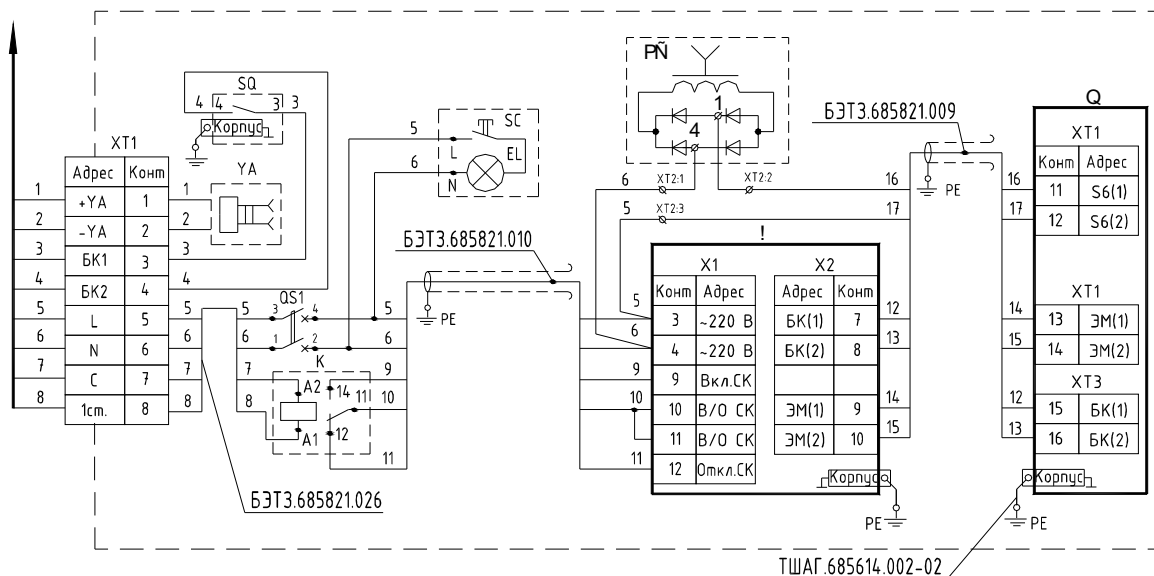
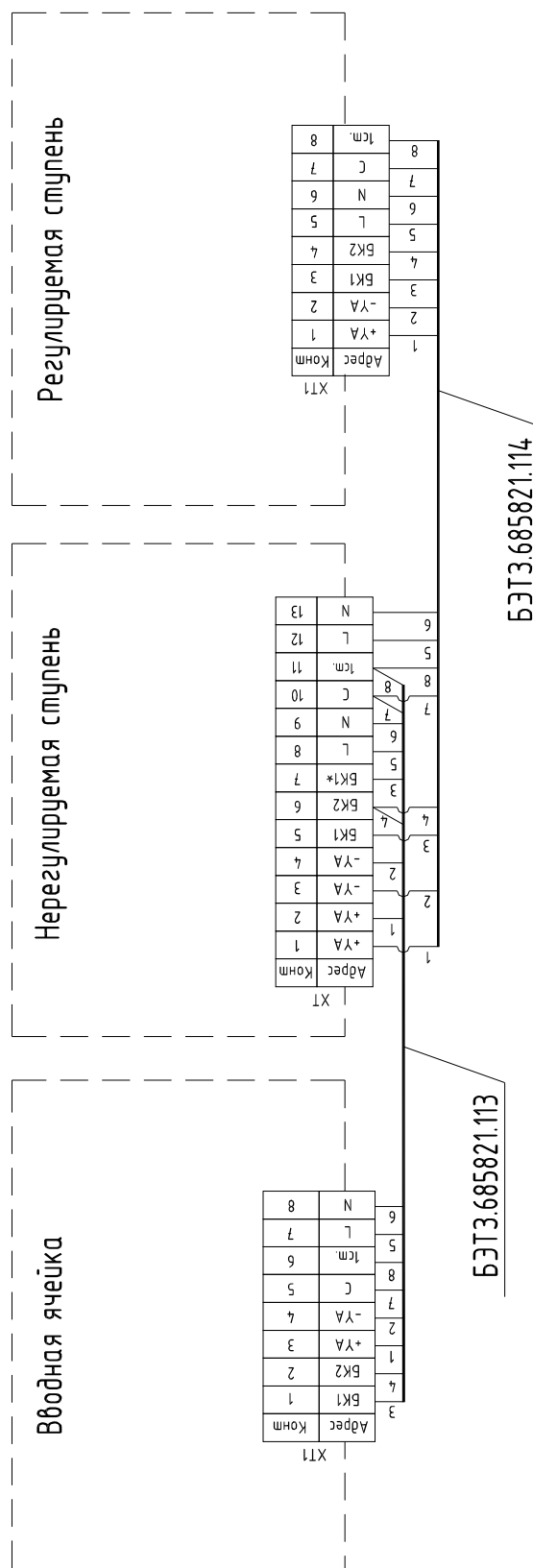


СХЕМА ВТОРИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. ОБЩАЯ



ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

PA1...PA3	Амперметр Э-42702 50/5А
SQ	Выключатель путевой ВП15Д-21А-221-54У2.8
EL	Лампа накаливания 60Вт, 220В, с патроном и выключателем
HL1	Лампа полупроводниковая СКЛ-11-Л-4-220, желтый
HL2	Лампа полупроводниковая СКЛ-11-К-4-220, зеленый
HL3, HL4	Лампа полупроводниковая СКЛ-11-К-4-220, красный
KT1, KT2	Реле времени ВЛ-161 220В DC УХЛ4
K1, K2, K3	Реле Finder 55.32 230V-DC с цоколем Finder 94.02
KV	Реле напряжения ELKO HRN-37
KA	Реле перегрузки ZB-32-4, Iуст.=3,8А
YA, YA1, YA2	Замок элетромагнитной блокировки ЗБ-1М УХЛ2 (МК)
V	Выпрямитель KBPC3510
C	Конденсатор 22мкФх400В
QF1, QF2	Автоматический выключатель 47-29 2P 6А, х-ка С
S1, S2	Коробка испытательная переходная МКЮР 301591.000
XT, XT1, XT2	Блоки зажимов в составе: клеммный зажим ЗНИ-4, серый; боковая заглушка для клеммных зажимов РЗНИ-4, серый; стопор на DIN-рейку.

ГЕОГРАФИЯ ПОСТАВОК



241004, г. Брянск, ул. Белобережская, д. 45А
+7 (4832) 757 656
sales@brn.ruelta.ru
www.bryansky-etz.ru
www.ruelta.ru