

УТВЕРЖДАЮ

Второй зам. генерального директора по  
науке - руководитель департамента  
силовой электроники ОАО «ВНИИР»

\_\_\_\_\_ В.А. Матисон

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

УСТАНОВКИ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ  
РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА 6,3-10,5 кВ

Руководство по эксплуатации  
ГЛЦИ.673834.001 РЭ

Разработал

Заместитель заведующего отделом 7.3

Н.контроль

С.П. Готов

Э.В. Архипов

В.А. Андреева

2010

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
Введение.....	3
1 Описание и работа установок.....	4
1.1 Назначение установок.....	4
1.2 Технические характеристики.....	7
1.3 Комплект поставки.....	10
1.4 Устройство и работа установки.....	10
1.5 Маркировка.....	12
1.6 Упаковка.....	12
2 Использование по назначению.....	15
2.1 Общие указания.....	15
2.2 Указания мер безопасности.....	15
2.3 Размещение и монтаж установки.....	16
2.4 Подготовка к работе.....	16
3 Порядок работы и техническое обслуживание.....	18
4 Характерные неисправности и их устранение.....	21
5 Транспортирование и хранение.....	22
6 Утилизация.....	24
7 Гарантии изготовителя (поставщика).....	25
Приложение А Габаритные размеры и масса установок.....	26
Приложение Б Схема электрическая принципиальная установки.....	28
Приложение В Схема внешних подключений установки.....	29

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и работой установок для компенсации реактивной мощности на 6,3-10,5 кВ (далее – «установки»), 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 среднего напряжения.

Выполнение всех требований, изложенных в настоящем руководстве, является обязательным.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

## 1 Описание и работа установок

### 1.1 Назначение установок

1.1.1 Конденсаторные установки с возможностью ступенчатого регулирования реактивной мощности (далее – «регулируемые»), а также установки с неизменяемой мощностью (далее – «нерегулируемые») предназначены для повышения коэффициента мощности электроустановок промышленных предприятий и распределительных сетей напряжением 6,3 (10,5) кВ, частотой 50 Гц.

Применение установок позволяет:

- снизить перетоки реактивной мощности по линиям электропередачи и фидерам, соединяющим генератор электроэнергии и нагрузку;
- снизить потери энергии на линиях электропередачи, в кабелях, трансформаторах и распределительном оборудовании за счет уменьшения полных фазных токов;
- повысить напряжение в точке присоединения установки к сети;
- 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;
- повысить качество электроэнергии.

1.1.2 Установки предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 40 °С для климатического исполнения УХЛ4;
- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С для климатического исполнения У1;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре до 20 °С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

1.1.3 Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов – по ГОСТ 17516-72 для группы механического исполнения М2: синусоидальная вибрация с диапазоном частот от 0,5 до 55 Гц и максимальной амплитудой ускорения 5 м/с.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

1.1.4 Пример записи обозначения нерегулируемой установки без вводного коммутационного аппарата, на номинальное напряжение 6,3 кВ, номинальной мощностью 900 квар, с одной конденсаторной ячейкой, без дросселя, для размещения в помещении с искусственно регулируемым микроклиматом при его заказе и в документации другого изделия:

«УКСН-6,3-900-1 УХЛ4 ГЛЦИ.673834.001 ТУ».

Пример записи обозначения регулируемой установки с разъединителем, на номинальное напряжение 10,5 кВ, номинальной мощностью 1800 квар, номинальной мощностью минимальной ступени регулирования 450 квар, с одной нерегулируемой ячейкой 900 квар и двумя регулируемыми ячейками по 450 квар, без дросселя, для размещения в помещении с искусственно регулируемым микроклиматом при его заказе и в документации другого изделия:

«УКСН-Р-10,5-1800-450-2Р УХЛ4 ГЛЦИ.673834.001 ТУ».

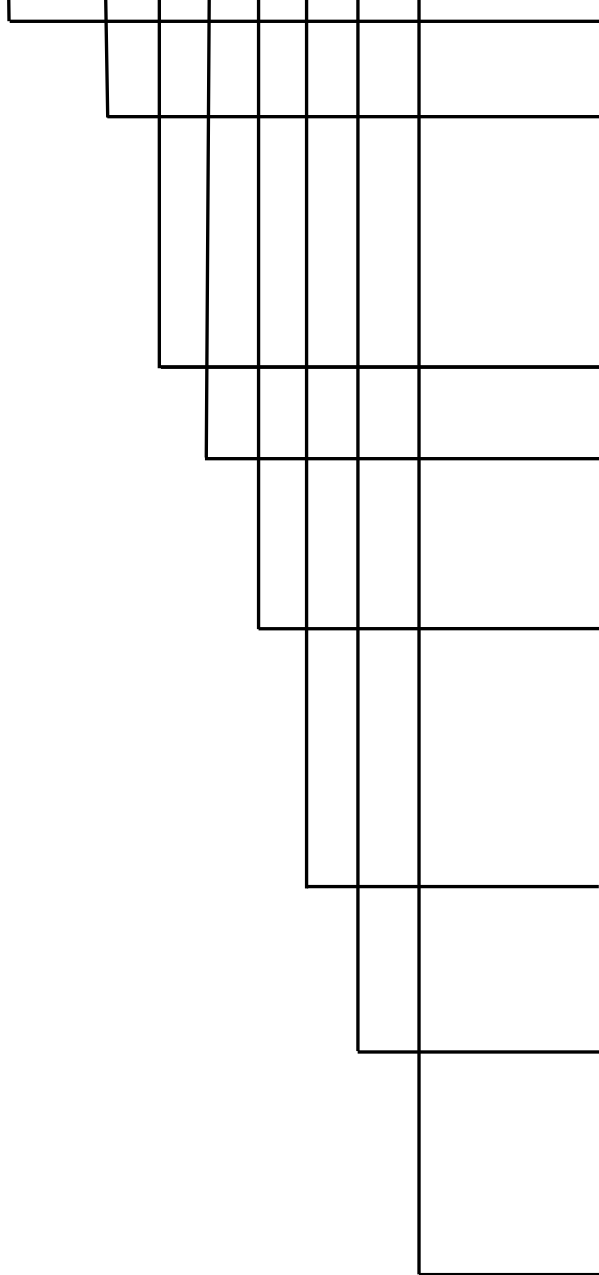
Пример записи обозначения нерегулируемой установки с вакуумным выключателем, на номинальное напряжение 6,3 кВ, номинальной мощностью 1350 квар, с тремя нерегулируемыми ячейками 450 квар, с фильтрующими дросселями для защиты конденсаторов от влияния высших гармоник, с настройкой контура на частоту 134 Гц, для размещения на открытом воздухе при его заказе и в документации другого изделия:

«УКСН-В-6,3-1350-3-1 У1 ГЛЦИ.673834.001 ТУ».

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Структура условного обозначения установок

УКСН - X - X - X - X - X - X - X



Установка для компенсации реактивной мощности среднего напряжения

Тип вводного аппарата:

Р – разъединитель;

В – вакуумный выключатель;

Знак отсутствует – без вводного коммутационного аппарата

Номинальное напряжение установки, кВ:  
6,3; 10,5

Номинальная мощность установки, квар:  
150, 300, 450, 600, 750, 900, 1050, 1200,  
1350, 1500, 1800, 2100, 2250, 2400, 2700,  
3150, 3600

Номинальная мощность наименьшей ступени, квар:  
150, 300, 450, 600, 750, 900

Знак отсутствует – нерегулируемая установка

Количество нерегулируемых или регулируемых (цифры с буквой Р) конденсаторных ячеек:  
1, 2, 3, 4; 1Р, 2Р, 3Р, 4Р, 5Р, 6Р, 7Р; 8Р

Наличие дросселя:

1 – с дросселем, 134 Гц;

2 – с дросселем, 189 Гц;

3 – с дросселем, 210 Гц

Знак отсутствует – без дросселя

Климатическое исполнение и категория размещения: УХЛ4 или У1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические параметры установок приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные технические параметры

Наименование параметра	Величина
Род тока	переменный трехфазный
Номинальное напряжение, кВ	6,3; 10,5
Частота, Гц	50
Номинальная мощность, квар	150, 300, 450, 600, 750, 900, 1050, 1200, 1350, 1500, 1800, 2100, 2250, 2400, 2700, 3150, 3600
Автоматизация установки	нерегулируемая; регулируемая
Мощность минимальной ступени, квар	150, 300, 450, 600, 750, 900
Количество ступеней регулирования	1-14
Тип микропроцессорного регулятора коэффициента мощности регулируемой установки	NOVAR 1206, NOVAR 1214
Охлаждение	Естественное воздушное
Напряжение питания вспомогательных цепей, В	220 В <sup>-15</sup> <sub>+10</sub> %, 50 Гц±1 %
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20 (другое – по согласованию)
Климатическое исполнение	УХЛ4; У1 (другое – по согласованию)
Примечание - По согласованию с Заказчиком возможно изготовление установок с иными значениями номинальной мощности и шагом регулирования (минимальной мощностью ступени)	

1.2.2 В регулируемых установках автоматическое изменение величины вносимой реактивной мощности выполняется ступенчато - включением/отключением вакуумными контакторами батарей конденсаторов с определенным шагом, задаваемым Заказчиком. Автоматическое управление ступенями конденсаторной установки осуществляется микропроцессорным регулятором реактивной мощности. Установки обеспечивают также ручное поочередное включение/отключение ступеней.

Суммарная мощность такой установки выбирается из условия поддержания заданного коэффициента мощности в режиме максимального потребления реактивной мощности.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Применение регулируемых установок позволяет избежать перекомпенсации, т.е. емкостного характера коэффициента мощности в сети и, как следствие, недопустимого повышения напряжения на шинах и увеличения нагрузки на питающие фидеры и трансформаторы.

1.2.3 Нерегулируемые установки рассчитаны на компенсацию заданной реактивной мощности.

1.2.4 Изменение мощности нерегулируемых установок (как правило, исходя из сезонных изменений нагрузки) возможно отключением конденсаторов вручную – снятием/установкой предохранителей в конденсаторных ячейках.

При этом следует учитывать изменение номинального тока установки и провести соответствующую коррекцию уставок устройств защит и автоматики.

1.2.5 Установки допускают длительную работу при:

– повышении действующего значения напряжения питающей сети до 1,1 номинального продолжительностью 8 ч в течение каждых 24 ч (следует иметь ввиду, что при включении установок напряжение повышается);

– повышении действующего значения тока установки 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 10 %;

– следующих параметрах питающей сети 6,3 (10,5) кВ: коэффициент искажения синусоидальности кривой тока  $THD_i \leq 15\%$ ; коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения  $THD_u \leq 4\%$  (для исполнения установок без защиты от токов высших гармоник с помощью дросселей).

1.2.6 Отношение максимального значения емкости, измеренного между двумя любыми фазами главной цепи установки, к минимальному значению не должно превышать 1,06.

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

1.2.8 Изоляция силовых цепей установок выдерживает испытательное напряжение переменного тока частоты 50 Гц в течение 60 с, указанное в таблице 1.2.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата



Таблица 1.2 - Испытательное напряжение изоляции силовых цепей

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

1.2.9 Изоляция цепей управления, измерения, сигнализации и блокировки установки выдерживает испытательное напряжение 2 кВ переменного тока частоты 50 Гц в течение 60 с.

1.2.10 В установках предусмотрена возможность реализации следующих защит в соответствии с опросным листом:

- от влияния высших гармонических составляющих напряжения и тока;
- от пропадания (провала) напряжения питающей сети;
- от повышения напряжения;
- от превышения температуры окружающей среды;
- от повышенного давления в корпусе конденсаторов;
- от ошибки включения ступени (в регулируемых установках).

1.2.11 Установки имеют следующие блокировки для безопасного обслуживания:

- установка вводного разъединителя одновременно в положение ВКЛЮЧЕНО и ЗАЗЕМЛЕНО невозможна (механическая блокировка);
- открывание двери установки возможно только при заземленном вводном разъединителе - положение ЗАЗЕМЛЕНО (электромагнитная блокировка);
- установка вводного разъединителя в положение ВКЛЮЧЕНО возможна только при отключенном головном выключателе (электромагнитная блокировка);
- включение головного выключателя при положении вводного разъединителя ОТКЛЮЧЕНО и ЗАЗЕМЛЕНО невозможно (разрыв цепи включения головного выключателя);
- открывание двери установки, перевод разъединителя в положение ЗАЗЕМЛЕНО после отключения от сети возможны по истечении 1 мин (разрыв цепи питания электромагнитных замков контактом реле времени);
- ручное повторное включение одной и той же ступени регулируемой установки возможно по истечении 5 мин.

1.2.12 Установки имеют:

- световую сигнализацию:
  - а) наличия напряжения питания цепей управления;
  - б) срабатывания защит;

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

- в) наличия на вводе установки высокого напряжения;
- г) работы в ручном режиме (в регулируемых установках);
- д) включения конденсаторной ступени (в регулируемых установках);
- аппаратную индикацию суммарного тока конденсаторов;
- дополнительную индикацию следующих измеренных параметров (в регулируемых установках):
  - а) напряжение сети;
  - б) величина перегрузки конденсаторов токами высших гармоник;
  - в) действующее мгновенное значение коэффициента мощности.
- последовательный канал связи с верхним уровнем RS-485/RS-232, обеспечивающий поддержку протокола обмена Modbus RTU (в регулируемых установках по запросу).

#### 1.2.13 Средний срок службы установок:

- для климатического исполнения УХЛ4 не менее 25 лет;
- для климатического исполнения У1 не менее 15 лет.

### 1.3 Комплект поставки

#### 1.3.1 В комплект поставки нерегулируемых установок входят:

- установка УКСН;
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.

#### 1.3.2 В комплект поставки регулируемых установок дополнительно входят:

- руководство по эксплуатации регулятора реактивной мощности NOVAR 12XX;
- по запросу программное обеспечение для интеграции УКСН в АСУ ТП.

### 1.4 Устройство и работа установок

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

Ячейки соединены между собой электрически - сборными шинами, и механически - болтовыми соединениями.

Габаритные размеры и масса установок приведены в приложении А.

Схема электрическая принципиальная установки УКСН-Р-6,3(10,5)-900-1 УХЛ4 приведена в приложении Б.

#### 1.4.2 В состав вводной ячейки входят:

- вводной коммутационный аппарат в соответствии с опросным листом;

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

- измерительные трансформаторы тока;
- амперметры для контроля равенства тока установки в трех фазах;
- низковольтный отсек с микропроцессорным регулятором реактивной мощности (в регулируемых установках), аппаратурой защиты и автоматики;
- элементы блокировки коммутационных аппаратов и дверей, обеспечивающих безопасность обслуживания (конечные выключатели, замки).

1.4.3 В состав нерегулируемой конденсаторной ячейки входят:

- высоковольтные косинусные конденсаторы на заданную реактивную мощность;
- предохранители для защиты конденсаторов от токов короткого замыкания с указателем срабатывания;
- элементы блокировки коммутационных аппаратов и дверей, обеспечивающих безопасность обслуживания (конечные выключатели, замки).

Высоковольтные косинусные конденсаторы производятся на базе металлизированной полипропиленовой пленки и заполняются экологически безопасным наполнителем, оснащены встроенными разрядными резисторами. Соединения выводов конденсаторов с шинами выполняются гибкими перемычками.

1.4.4 В состав регулируемой конденсаторной ячейки дополнительно входят:

- вакуумный контактор для коммутации конденсаторов;
- демпфирующий реактор, снижающий токи включения конденсаторов до допустимых величин.

1.4.5 В состав ячейки для разряда конденсаторов входят трехполюсный разъединитель с присоединенными к нему высоковольтными разрядными резисторами.

1.4.6 Работа регулируемой установки происходит следующим образом. Микропроцессорный регулятор, измеряя сигналы тока и напряжения, вычисляет мощность нагрузки емкостного характера, которая должна быть в данный момент времени подключена к сети для обеспечения заданного коэффициента мощности. В соответствии с полученным результатом с помощью встроенных исполнительных реле выдается команда на включение / отключение посредством вакуумного контактора той или иной конденсаторной ступени.

1.4.7 В ячейке ввода установки предусмотрен ввод до двух кабелей снизу сечением до 150 мм<sup>2</sup>.

Схема внешних подключений нерегулируемых установок приведена в приложении В.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

1.4.8 Монтаж вторичных токовых цепей выполнен многожильным проводом сечением 1,5 мм<sup>2</sup>. Монтаж цепей управления, измерения и сигнализации выполнен многожильным медным проводом сечением 0,75 мм<sup>2</sup>, на концах проводов имеются бирки с четко нанесенной маркировкой.

1.4.9 Установка имеет болт для присоединения переносного заземляющего проводника.

## 1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка установок соответствует ГОСТ 18620-86.

1.5.2 Установка имеет 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 установки;
- напряжение цепей 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 нанесена на таблички, укрепленные на видных местах установки.

1.5.5 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96. На каждое грузовое место нанесены следующие манипуляционные знаки: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Место строповки», «Центр тяжести».

Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

## 1.6 Упаковка

1.6.1 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.

1.6.2 Сочетания видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки соответствует ГОСТ 23216-78.

1.6.3 Категории упаковки:

- для поставок на территории РФ (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846-2002) – КУ-0;

- для поставок в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы 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.

1.6.4 Установки должны быть упакованы в ящики по ГОСТ 10198-91. От перемещения внутри ящиков установки должны быть закреплены деревянными брусками. Между брусками и установками должны быть проложены прокладки из трехслойного гофрированного картона по ГОСТ 7376-89.

Установки допускается отгружать в железнодорожных или 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.

1.6.5 Упаковывание предохранителей производится в картонную коробку по ГОСТ 12301-78 из картона коробочного по ГОСТ 7933-89 при выполнении условий, обеспечивающих их сохраняемость при транспортировании. Размеры коробки должны исключать возможность свободного перемещения в ней предохранителей.

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

1.6.6 Упаковывание технической и сопроводительной документации должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78.

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

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Допускается упаковывать документацию в пакет из двухслойной упаковочной бумаги.

Конструкция пакета соответствует ГОСТ 12302-83.

1.6.7 Установки консервации не подлежат.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

## 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.

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 Нм. 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.

2.1.3 Во время эксплуатации установок, не реже 1 раза в квартал, должен производиться технический осмотр основного встраиваемого оборудования (предохранителей, конденсаторов, вакуумных контакторов):

- 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.

### 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 и выполнять требования настоящего руководства.

2.2.2 Не допускается эксплуатация установок при открытых дверях.

2.2.3 Перед прикосновением к токоведущим частям или изоляторам отключенных установок, не ранее чем через 1 мин после отключения, следует произвести индивидуальный

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

контрольный разряд всех конденсаторов замыканием их выводов накоротко и «на землю» при помощи штанги переносного заземления.

2.2.4 В случае, когда конденсатор не подключен к сети, но находится внутри установки, выводы конденсаторной батареи следует закоротить перемычкой, которую следует снять перед подключением.

2.2.5 Монтаж и техническое обслуживание производить при полностью обесточенных главных и вспомогательных цепях. Главные цепи должны быть заземлены, и должен существовать видимый разрыв вводных цепей.

### 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 СН и П РФ.

2.3.2 Установки следует размещать в местах, неподверженных 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, поставляемых отдельными секциями, до закрепления к фундаменту:

- секции соединить между собой болтами;
- соединить сборные шины (гибкие провода) между собой болтами;
- соединить вторичные цепи (вилку с розеткой).

2.3.4 Заземлить каждую ячейку установки присоединением сваркой к заземляющему проводнику.

2.3.5 Установить предохранители в каждую конденсаторную ячейку в соответствии с обозначением по принципиальной электрической схеме.

2.3.6 Выполнить внешние подключения установок согласно схеме внешних подключений, приведенной в приложении В.

Сечение жилы вводного трехжильного кабеля следует выбирать по номинальному току установки (с учетом возможной перегрузки до 1,3 I<sub>ном</sub>), в соответствии с ПУЭ.

Сечение провода вспомогательных цепей должно быть не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата



## 2.4 Подготовка к работе

2.4.1 Проверить наличие заземления установки.

2.4.2 Проверить отсутствие механических повреждений элементов электрических аппаратов и приборов.

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

2.4.4 Включить питание вспомогательных цепей с помощью тумблера SA1 на двери низковольтного отсека (Приложение Б).

2.4.5 Убедиться в исправности микропроцессорного регулятора (в случае регулируемой установки), правильности выполненных внешних подключений по показаниям на дисплее. Установка поставляется с предварительно настроенным регулятором. Подробное описание микропроцессорного регулятора реактивной мощности NOVAR 12XX приведено в соответствующем руководстве по эксплуатации.

2.4.6 Визуально убедиться в исправности устройств индикации и сигнализации.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

### 3 Порядок работы и техническое обслуживание

#### ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

– ДЛИТЕЛЬНАЯ РАБОТА УСТАНОВОК ПРИ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ БОЛЕЕ 1,1 НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ (ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ УСТАНОВОК НАПРЯЖЕНИЕ В СЕТИ ПОВЫШАЕТСЯ);

– ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВОК (ИЛИ ИХ СТУПЕНЕЙ) РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 5 МИН ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ;

– РАБОТА УСТАНОВОК ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ, ПРЕВЫШАЮЩЕЙ 40 °С В ТЕЧЕНИЕ 4 ЧАСОВ.

#### 3.1 Порядок включения установки:

- закрыть двери всех ячеек на замки;
- включить питание вторичных цепей;
- разомкнуть главные ножи разрядного разъединителя при помощи ручного привода;
- разомкнуть заземляющие и замкнуть главные ножи вводного разъединителя с помощью ручного привода;
- подать высокое напряжение на установку, включив головной выключатель (либо встроенный выключатель во вводной ячейке);
- убедиться в наличии напряжения и тока установки по светосигнальному индикатору и амперметрам соответственно.

#### Порядок отключения установки:

- отключить головной выключатель (либо встроенный выключатель во вводной ячейке);
- убедиться в отсутствии напряжения и тока установки по светосигнальному индикатору и амперметрам соответственно;
- вставить ключ в блокировочный электромагнитный замок, установленный выше рукоятки привода основных ножей разъединителя и отпереть его;
- отключить основные ножи разъединителя;
- для регулируемой установки следует перевести ее на ручной режим управления с помощью тумблера на двери низковольтного отсека и включить все ступени;
- включить главные ножи разрядного разъединителя;
- через 1 мин после подключения разрядных сопротивлений включить заземляющие ножи разъединителя;

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

- отпереть ключом электромагнитный блокировочный замок, расположенный на двери ячейки ввода;
- открыть механический замок двери ячейки ввода, открыть дверь;
- открыть механические замки конденсаторных ячеек, открыть двери;
- произвести контрольный разряд конденсаторов в каждой ячейке, замыкая выводы конденсаторов между собой накоротко и «на землю» при помощи штанги переносного заземления.

**ВНИМАНИЕ!**

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКОСНОВЕНИЕ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ ИЛИ ИЗОЛЯТОРАМ УСТАНОВКИ ДО ВКЛЮЧЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ НОЖЕЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ И ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОГО РАЗРЯДА КОНДЕНСАТОРОВ ШТАНГОЙ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ КОНТРОЛЬНЫЙ РАЗРЯД КОНДЕНСАТОРОВ ШТАНГОЙ (ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ НОЖЕЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ) РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 1 МИН ПОСЛЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ РАЗРЯДНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

3.3 В случае автоматического отключения установок устройствами защиты, включение производить только после выяснения и устранения причины неисправности.

3.4 Техническое обслуживание заключается в следующем:

- проверка целостности элементов аппаратуры (особое внимание следует уделить корпусу конденсаторов на предмет его деформации, наличия течи наполнителя);
- замера емкости конденсаторов;
- проверка качества электрических соединений проводов и шин (при необходимости зачисть, подтянуть болтовые соединения и контакты клеммных колодок),
- проверка надежности болтовых и винтовых соединений встраиваемой аппаратуры (при необходимости подтянуть);
- проверка отсутствия пыли, грязи, жидкости, трещин на изоляторах установок и конденсаторах (при необходимости протереть).

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.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

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. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

#### 4 Характерные неисправности и их устранение

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

Таблица 4.1 - Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении тумблера SA1 индикатор HL1 не горит, питание вспомогательных цепей отсутствует.	Сработал (неисправен) автомат QF1	Устранить КЗ, заменить автомат QF1
Регулятор реактивной мощности выдает сигнал отсутствия измерительного напряжения	Перегорели предохранители F2 и F3	Заменить предохранители F2 и F3

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования и хранения установок и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 5.1.

5.2 Установки должны храниться в помещении, защищенном от воздействия атмосферных осадков, едких газов и паров при температуре окружающего воздуха от минус 30 °С 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 5.1.

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

5.3 Перевозка установок допускается любым видом транспорта.

5.4 Транспортирование установки следует 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 5.1, то установки поставляются по условиям и срокам, устанавливаемым ГОСТ 23216-78.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Таблица 5.1 - Условия транспортирования и хранения установок

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимый срок сохранности в упаковке поставщика, г.
	Механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов по ГОСТ 15150-69		
1 На территории РФ (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846-79)	Л	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	1
2 В районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846-79	С	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	1

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

## 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. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата



**7 Гарантии изготовителя (поставщика)**

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие установок требованиям технических условий ГЛЦИ.673834.001 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных техническими условиями и руководством по эксплуатации ГЛЦИ.673834.001 РЭ.

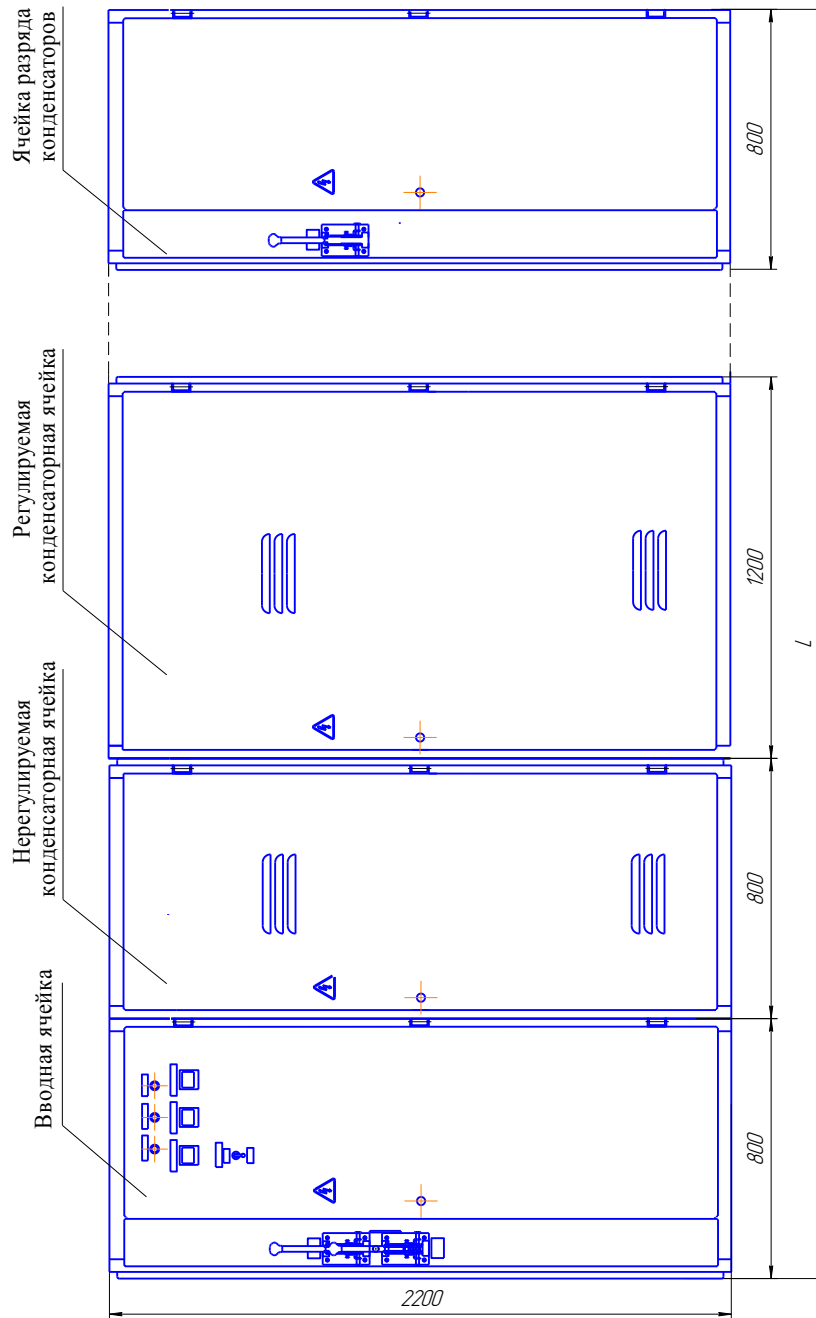
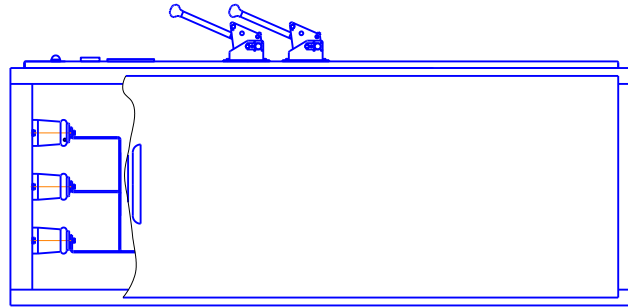
7.2 Гарантийный срок эксплуатации установок устанавливается в 1 год и 6 месяцев со дня пуска в эксплуатацию, но не более 2 лет со дня получения установки потребителем.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Приложение А

(обязательное)

Габаритные размеры и масса установок

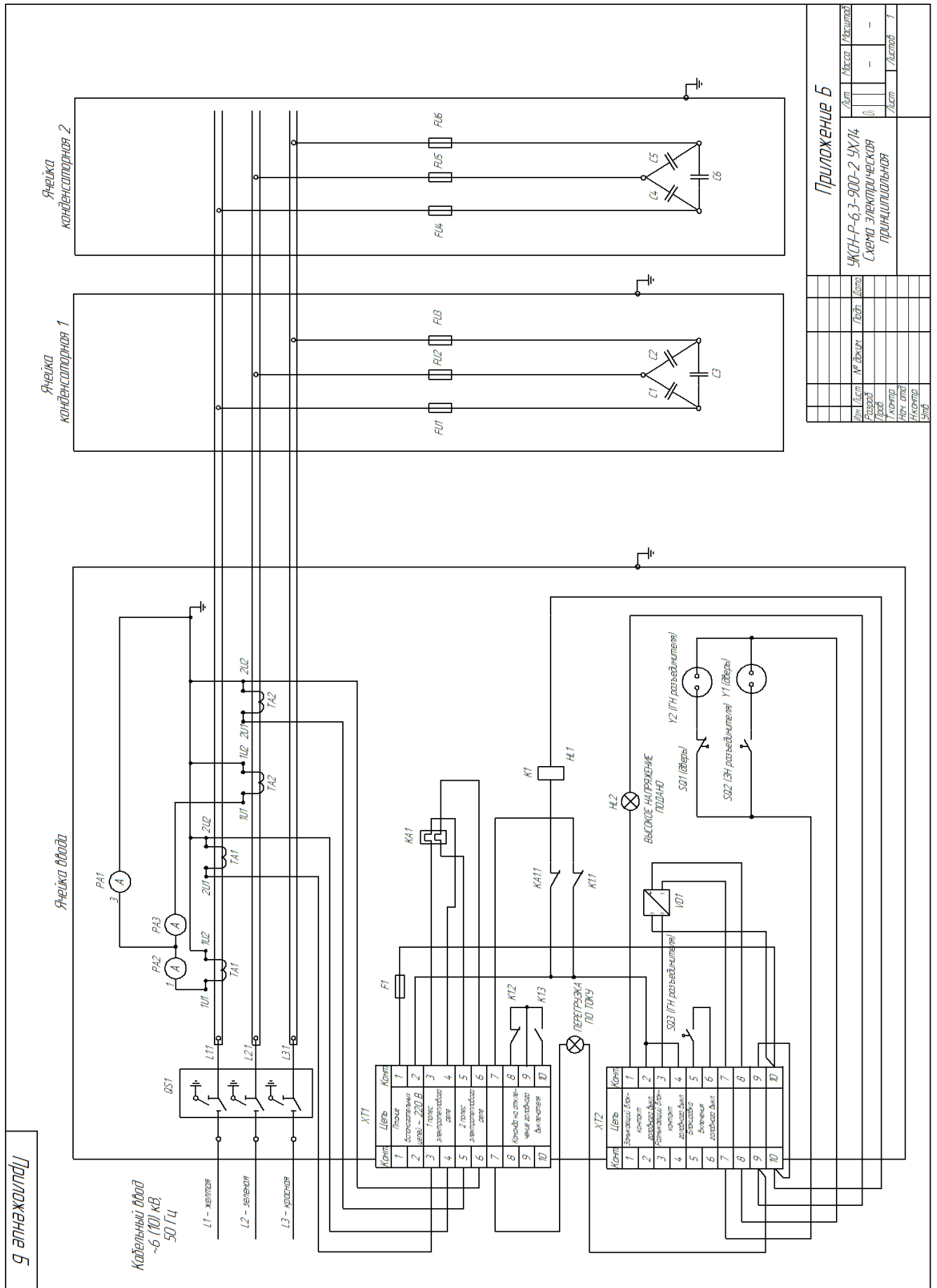


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Таблица А1

Обозначение установки	L, мм	Масса, кг
УКСН-Р-6,3(10,5)-150-1 УХЛ4	2400	600
УКСН-Р-6,3(10,5)-300-1 УХЛ4	2400	620
УКСН-Р-6,3(10,5)-450-1 УХЛ4	2400	630
УКСН-Р-6,3(10,5)-600-1 УХЛ4	2400	680
УКСН-Р-6,3(10,5)-750-1 УХЛ4	2400	680
УКСН-Р-6,3(10,5)-900-1 УХЛ4	2400	700
УКСН-Р-6,3(10,5)-1050-2 УХЛ4	3200	845
УКСН-Р-6,3(10,5)-1200-2 УХЛ4	3200	860
УКСН-Р-6,3(10,5)-1350-2 УХЛ4	3200	900
УКСН-Р-6,3(10,5)-1500-2 УХЛ4	3200	920
УКСН-Р-6,3(10,5)-1800-2 УХЛ4	3200	940
УКСН-Р-6,3(10,5)-2100-3 УХЛ4	4000	1105
УКСН-Р-6,3(10,5)-2250-3 УХЛ4	4000	1130
УКСН-Р-6,3(10,5)-2400-3 УХЛ4	4000	1170
УКСН-Р-6,3(10,5)-2700-3 УХЛ4	4000	1200
УКСН-Р-6,3(10,5)-3150-4 УХЛ4	4800	1360
УКСН-Р-6,3(10,5)-3600-4 УХЛ4	4800	1390
УКСН-Р-6,3(10,5)-300-150-1Р УХЛ4	3600	845
УКСН-Р-6,3(10,5)-450-150-2Р УХЛ4	4000	845
УКСН-Р-6,3(10,5)-900-450-2Р УХЛ4	4000	845
УКСН-Р-6,3(10,5)-1350-450-3Р УХЛ4	5200	1105
УКСН-Р-6,3(10,5)-1800-450-4Р УХЛ4	6400	1360
УКСН-Р-6,3(10,5)-2250-450-5Р УХЛ4	7600	1615
УКСН-Р-6,3(10,5)-2700-450-6Р УХЛ4	8800	1875
УКСН-Р-6,3(10,5)-3150-450-7Р УХЛ4	10000	2135

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата



Приложение Б

УКСиР-6,3-900-2 УХЛ4  
Схема электрическая  
принципиальная

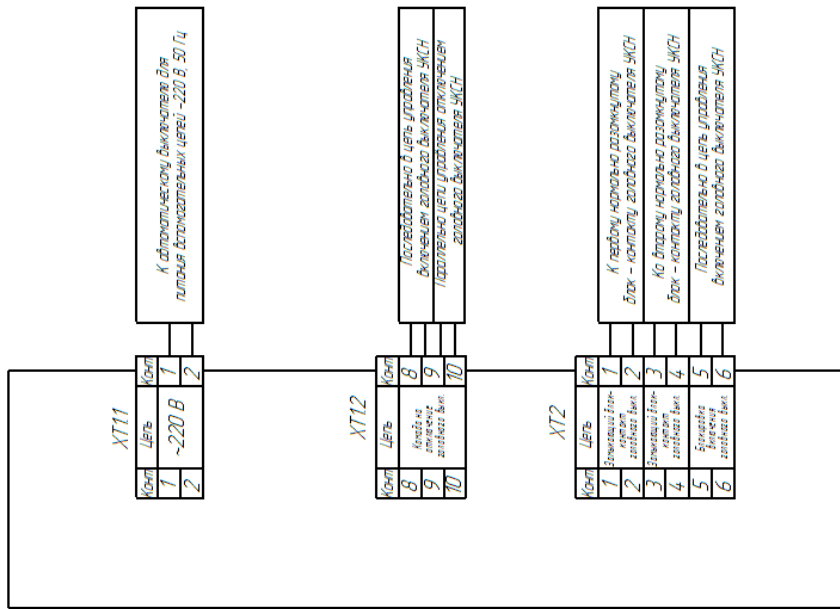
Изм.	Лист	№ докум.	Изд.	Итого	Исполн.
0	1				
Разработ.					
Провер.					
Нач. отд.					
Инженер					
Удобр.					
Лист	Листов	Лист	Листов	Лист	Листов
1	1				

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

**Приложение В**

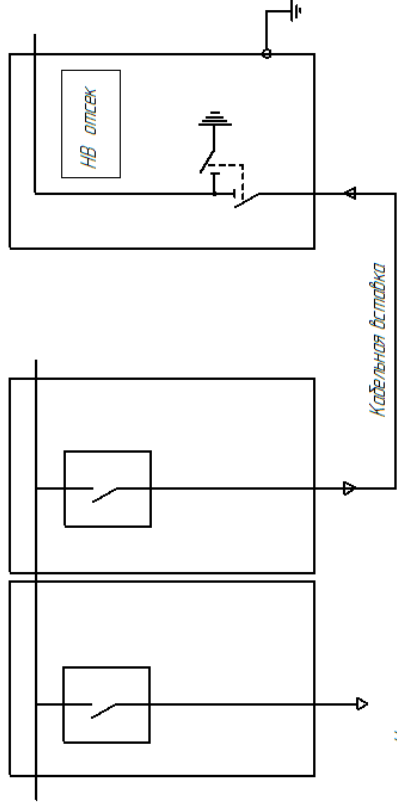
Распределительное устройство 6(10) кВ

НВ отсек ячейки ввода УЖСН



Ячейка ввода УЖСН

Рабочая ячейка Головной выключатель УЖСН



Соединение цепей блокировки и сигнализации с ячейкой головного выключателя провести медным проводом сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

Присоединение силовых цепей установки к ячейке головного выключателя проводить медным либо алюминевым кабелем. Сечение кабеля должно обеспечивать длительное протекание номинального тока установки с учетом возможной 30% токовой перегрузки.

**Приложение В**

Мен. лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.				1/1		
Проб.						
Т. контр.						
Н. контр.						
Удб.						

Схема внешних подключений

нерегулируемой установки УЖСН

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

