



**ЭЛЕКТРОЩИТ
САМАРА**
Энергия вашего будущего

electroshield.ru

+7 (846) 277 74 44

info@electroshield.ru



443048, Самара
Красная Глинка
завод Электрощит Самара

КОД ТНВЭД ТС 8537109900

КОД ОКП 343300

Группа E16

EAC

УСТРОЙСТВО НИЗКОВОЛЬТНОЕ КОМПЛЕКТНОЕ
МОДЕРНИЗИРОВАННОЕ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ
СЕРИИ НКУ-СЭЦ-М

Руководство по эксплуатации

ОГК.412.313 РЭ

Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Описание и работа изделия.....	4
1.2	Описание и работа составных частей.....	8
2	Использование по назначению.....	17
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	17
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	17
2.3	Использование изделия.....	28
3	Техническое обслуживание.....	31
3.1	Техническое обслуживание изделия.....	31
3.2	Техническое обслуживание составных частей изделия.....	33
4	Текущий ремонт.....	34
4.1	Текущий ремонт изделия.....	34
4.2	Текущий ремонт составных частей изделия.....	35
5	Хранение.....	36
5.1	Правила постановки изделия на хранение и снятия его с хранения.....	36
5.2	Перечень работ, правила их проведения, меры безопасности при подготовке изделия к хранению.....	36
5.3	Условия хранения изделия.....	36
6	Транспортирование.....	37
6.1	Требования к транспортированию изделия и условиям, при которых оно должно осуществляться.....	37
6.2	Порядок подготовки изделия для транспортирования различным транспортом.....	37
6.3	Способы крепления изделия для транспортирования его различным транспортом.....	37
6.4	Порядок погрузки и выгрузки изделия и меры предосторожности.....	37
7	Утилизация.....	40
7.1	Меры безопасности при утилизации.....	40
7.2	Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке изделия на утилизацию.....	40
7.3	Перечень утилизируемых составных частей.....	40
7.4	Методы утилизации.....	40
8	Сертификат соответствия продукции.....	41
9	Комплектность поставки.....	42
	Приложение А (справочное) Вариант компоновки НКУ.....	43
	Приложение Б (справочное) Сенсорные панели оператора Schneider Electric.....	44
	Приложение В (обязательное) Установочные размеры шкафов НКУ-СЭЦ-М.....	46
	Приложение Г (справочное) Перечень неисправностей НКУ.....	54

№ 3.
16.01.20
Муром

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

7	Зам.	0424-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020	ОГК.412.313 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	<i>Сидор</i>	Дата				
Разраб.	Чумаева		<i>Сидор</i>	16.01.2020	Устройство низковольтное комплектное модернизированное внутренней установки серии НКУ-СЭЦ-М	Лит.	Лист	Листов
Проб.	Чикомасов		<i>Сидор</i>	16.01.2020		A	2	60
Нач.отд.	Рудева		<i>Сидор</i>	16.01.2020		3АО «ГК «Электролит»-ТМ Самара»		
Н.контр.	Чумаева		<i>Сидор</i>	16.01.2020				
Утв.	Баев		<i>Сидор</i>	16.01.2020				
Руководство по эксплуатации								

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на устройство низковольтное комплектное модернизированное внутренней установки серии НКУ-СЭЩ-М (далее по тексту НКУ), номинальное напряжение которого не превышает 690 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц, предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации, а также для руководства при проектировании и монтаже НКУ на месте сооружения подстанции.

При монтаже и эксплуатации НКУ следует дополнительно руководствоваться:

- действующими и утвержденными в установленном порядке правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;
- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- паспортом ОГК.468.293 ПС;
- руководством по эксплуатации автоматических выключателей, а также эксплуатационными документами на встраиваемое оборудование.

Настоящее руководство рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В. Оно распространяется на все модификации серии НКУ.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем руководстве, не ухудшающие основные технические данные и не влияющие на габаритно-установочные размеры изделия.

В тексте применены следующие сокращенные обозначения:

АВР - автоматический ввод резерва.

ЗИП - запасные части инструменты и принадлежности.

НКУ - низковольтное комплектное устройство.

Нулевой защитный проводник РЕ – проводник, необходимость которого устанавливают в соответствии с принимаемыми мерами безопасности, например, защитой от поражения электрическим током (далее по тексту шина РЕ);

Распределительная шина (далее по тексту групповая шина или ГШ) – шина, входящая в состав одной секции НКУ, соединенная со сборной шиной и питающая устройство вывода;

ПУЭ - Правила устройства электроустановок.


СЭЩ - зарегистрированная торговая марка.

УКРМ – устройство компенсации реактивной мощности;

УПП – устройства плавного пуска;

ЧРП – частотно-регулируемый преобразователь;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инд. №	Инд. № дробл.	Подп. дата

7	Зам.	0424-3686		16/01/2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.313 РЭ

Лист

3

- 1 Описание и работа
- 1.1 Описание и работа изделия
- 1.1.1 Назначение изделия

НКУ предназначено как для индивидуального применения, так и в качестве распределительных устройств во всех сферах энергопотребления, где требуется обеспечить ввод и распределение электрической энергии, в частности:

- в системе собственных нужд всех типов электростанций;
- для комплектования подстанций электрических сетей;
- для комплектования подстанций перекачивающих станций газопроводов, нефтепроводов;
- в системах электроснабжения и автоматики промышленных предприятий и коммунальной сферы.

1.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики НКУ приведены в таблице 1.

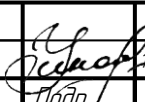
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. дата	ОГК.4 12.313 РЭ					Лист	
										4	
7	Зам.	04.24-3686		01.2020	Подл.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

Таблица 1 - Основные технические характеристики НКУ

Наименование параметра		Значение			
Номинальное напряжение изоляции U_i , В		1000			
Номинальное рабочее напряжение U_e , В		690			
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp} , кВ		8, 12			
Номинальная частота f_n , Гц		50, 60			
Номинальный ток I_{nA} , А		3200	4000	4000-5000***	
Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} , кА/1с		85	100	100	
Номинальный ударный ток I_{pk} , кА		187	220	220	
Высота НКУ*, мм		2100			
Ширина шкафов, мм		300, 400, 600, 800, 900**, 1100, 1200***, 1500***			
Глубина шкафов, мм		400, 600, 800, 1000			
Ширина кабельного отсека, мм		300, 400			
Высота над уровнем моря, м		2000			
Температура окружающей среды, °С		От минус 25 до плюс 40, 55**			
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69		УХЛ3.1			
Условия окружающей среды по IEC 61000-6-2 или ГОСТ Р 51318.11-2006		Условия А			
Степень загрязнения окружающей среды по ГОСТ 15150-69		Степень 3			
Тип системы заземления		TN-S, TN-C, TT, IT			
Вид внутреннего разделения		1, 2b, 3b, 4b			
Степень защиты IP по ГОСТ 14254-2015 или IEC 60529		30	31	42	54
Степень защиты от механического удара IK по IEC 62262		07	для прозрачных дверей	08	для прозрачных дверей
		08	для сплошных дверей	10	для сплошных дверей
Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1-90		M39			
Интенсивность землетрясения, баллы по MSK-64		9			
* - С одним цоколем, без учета рыма.					
** - Для шкафа с ошиновкой на 4000 А, с внутренним разделением 4b и степенью защиты IP54, с покрытием контактных соединений серебром.					
*** - В соответствии с ГОСТ 15.309 п.7.5 положительные результаты проведенных испытаний типопредставителя (шкаф ввода с NW50) распространяются на весь типоразмерный ряд продукции НКУ-СЭЩ-М с номинальным током до $I_n=5000A$ и шириной каркасов до 1200мм.					

Надежность НКУ в условиях эксплуатации характеризуется следующими показателями по надежности:

- ресурс (срок службы) - 30 лет;
- средняя наработка на отказ - не менее 250 000 часов;
- среднее время восстановления в эксплуатации при замене функциональной монтажной панели - не более 1 часа;
- средний срок сохранности в заводской упаковке - три года.

Приспособленность конструкции НКУ к предупреждению и обнаружению повреждений и устранению их путем ремонта характеризуются высоким коэффициентом ремонтпригодности. Легкосъемные фасадные перегородки отсеков шкафа НКУ обеспечивают быстрый доступ к местам контактов подключенного оборудования.

Подп. дата	
Инв. № д/дл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		30.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.313 РЭ

Лист

5

В шкафах НКУ, с целью обеспечения требований контролепригодности в части их приспособленности к диагностированию, предусмотрены следующие конструктивные решения:

- панель оператора;
- измерительные приборы;
- световая сигнализация.

Классификация НКУ представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Классификация НКУ

Признак классификации	Исполнение
По виду конструкции	шкафное; может применяться как индивидуально, так и в многошкафном варианте как комплектное распределительное устройство
По месту установки	внутренней установки: предназначенное для эксплуатации внутри помещений
По возможности перемещения	стационарное: закрепленное на месте установки, например к полу, и эксплуатируемое в таком положении
По виду экранирования	встроенное экранирование в применяемом электронном оборудовании
По способу установки составных частей	стационарные, съемные, выдвижные
По взаимному расположению	однорядное, двухрядное
По условиям обслуживания	одностороннее и двухстороннее
По наличию изоляции токоведущих частей	с изоляцией, без изоляции
По виду управления	местное, дистанционное
По способу ввода или вывода	шиной, кабелем
По расположению подключения ввода	сверху, снизу, слева, справа, сзади
По расположению подключения вывода	сверху, снизу
По типу шкафов	вводный, секционный, распределительный, комбинированный, учетный, релейный

1.1.3 Состав НКУ.

Состав НКУ определяется конкретным заказом и комплектуется из отдельных шкафов, которые различаются по назначению и исполнению (рисунок 1).

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

Лист

6

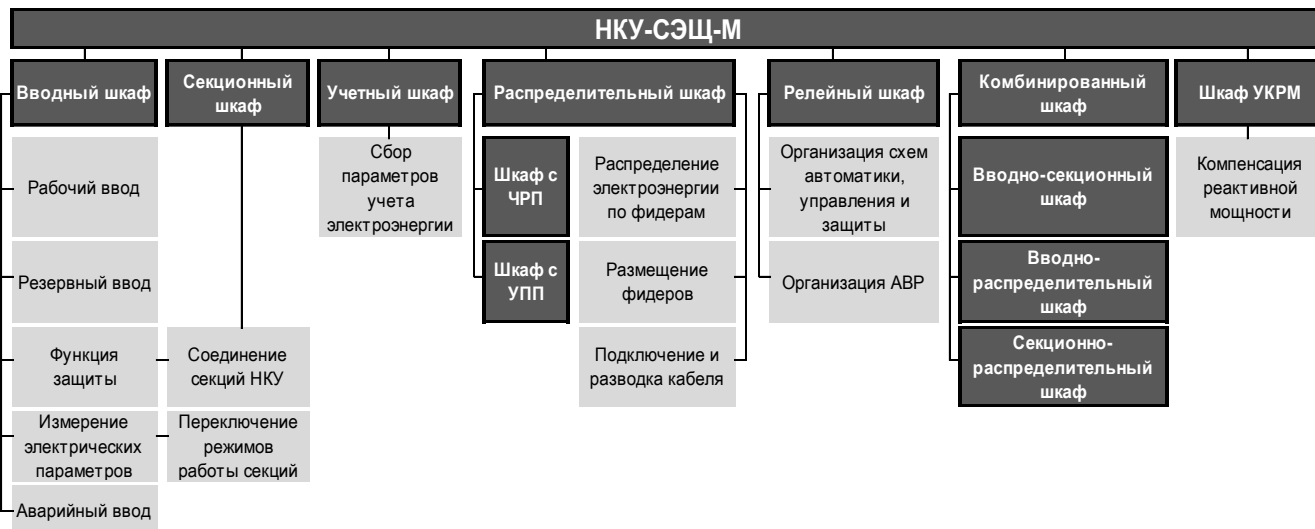


Рисунок 1 - Типы шкафов НКУ

Вариант компоновки НКУ с описанием основных компонентов приведен в приложении А.

1.1.4 Устройство и работа

НКУ предназначены для приема и распределения электрической энергии от силовых трансформаторов, защиты отходящих фидеров от перегрузок и токов короткого замыкания. Изготавливаются и поставляются отдельными шкафами или составными частями (транспортными группами шириной не более 2,4 м, глубиной не более 1 м и общей массой, не превышающей 2100 кг), подготовленными для сборки на месте монтажа.

Основной из функций системы управления НКУ является АВР, которая обеспечивает бесперебойное питание потребителей путем автоматического подключения резервного источника при исчезновении напряжения на основном (рабочем) источнике питания. После восстановления напряжения на основном источнике питания система АВР обеспечивает возврат схемы силовых цепей НКУ в нормальный режим. Схема АВР может быть реализована по типу явного и неявного резерва.

Явный ввод резерва осуществляется на одну секцию шин без секционного выключателя и может быть двух вариантов:

- с одним рабочим вводом и одним аварийным вводом от резервного источника питания;
- с двумя вводами, один из которых является рабочим, другой резервным и одним аварийным вводом от резервного источника питания.

Реализация АВР в данных вариантах организована на базе программируемого логического контроллера Modicon или интеллектуального реле Zelio Logic.

Неявный ввод резерва осуществляется на две секции шин (каждая от своего источника) с секционным выключателем и может быть трех вариантов:

- с двумя рабочими вводами и секционным выключателем (АВР может быть организовано на базе программируемого логического контроллера Modicon, интеллектуального реле Zelio Logic или на базе микропроцессорного устройства типа БМРЗ);
- с двумя рабочими вводами, секционным выключателем и одним аварийным вводом от резервного источника питания (АВР может быть организовано на базе программируемого

Подп. дата	
Инв. № докл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидорова</i>	30.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

7

логического контроллера Modicon, интеллектуального реле Zelio Logic или на базе микропроцессорного устройства типа БМРЗ);

- с двумя рабочими вводами, секционным выключателем, и двумя аварийными вводами от резервных источников питания (АВР может быть организовано на базе микропроцессорного устройства типа БМРЗ).

В нормальном режиме работы питание отходящих фидеров, осуществляется от рабочих вводов соответствующих секций НКУ. При этом секционный выключатель, а также аварийные выключатели (при их наличии в зависимости от схемы) находятся в разомкнутом состоянии, выключатели ввода работают в штатном режиме.

В случае снижения уровня напряжения ниже нормы на одном из рабочих вводов, происходит срабатывание АВР, обеспечивая бесперебойную работу отходящих фидеров соответствующей секции за счет аварийных или резервных источников питания.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Комплектность поставки средств измерения, инструментов и принадлежностей определяет сам заказчик на этапе формирования заказа. Для подъема и съема автоматических выключателей типа Masterpact, ВА-СЭЩ-АС (от 630 А до 5000 А) большой массы и размеров рекомендуется использовать гидравлическую тележку, назначение и принцип работы которой приводится в ее руководстве по эксплуатации (входит в состав ведомости эксплуатационных документов, при наличии).

1.1.6 Маркировка

Каждое НКУ имеет одну или более табличек со стойкой маркировкой. Все приборы, аппараты и провода вспомогательных цепей промаркированы в соответствии со схемами электрических соединений.

Грузовая маркировка имеет следующие манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Места строповки», «Центр тяжести».

1.1.7 Упаковка

Упаковка НКУ осуществляется следующими способами: целиком, транспортными группами или отдельными шкафами. При хранении НКУ в заводской упаковке более трех лет необходимо произвести переконсервацию изделия. Упакованные шкафы, транспортируемые при температуре от 0 °С до плюс 40 °С, допускается распаковывать не менее чем через 24 часа, а при температуре ниже 0 °С - не менее чем через 48 часов после их переноса в помещение.

1.2 Описание и работа составных частей

1.2.1 Общие сведения и работа составных частей

Вводный шкаф служит для ввода рабочего или аварийного питания НКУ от силового трансформатора или от другого источника электроэнергии. А также выполняет функции защиты и измерения электрических параметров: ток, мощность, напряжение и т.д. Включает в себя аппарат ввода, сборные шины, шины для присоединения аппарата. Пример шкафа показан на рисунке 2.

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

8

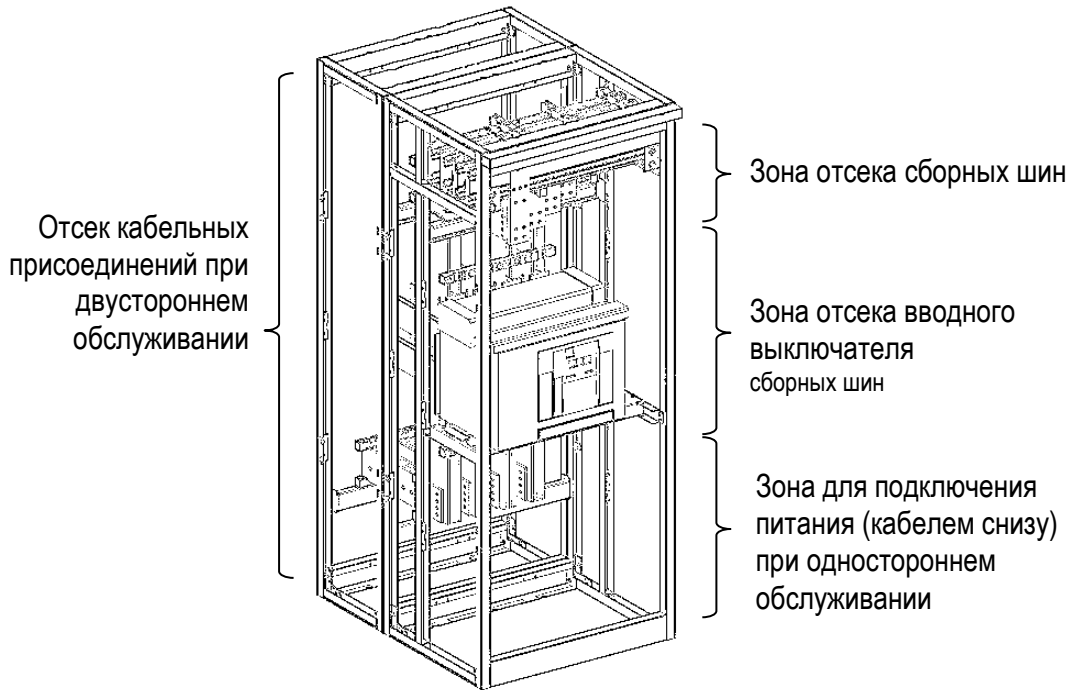


Рисунок 2 - Вводный шкаф

Секционный шкаф соединяет между собой секции НКУ и служит для переключения режимов работы этих секций. А также может выполнять функции защиты и измерения электрических параметров. Включает в себя секционный аппарат, сборные шины секций НКУ, шины для присоединения аппарата. Пример шкафа показан на рисунке 3.

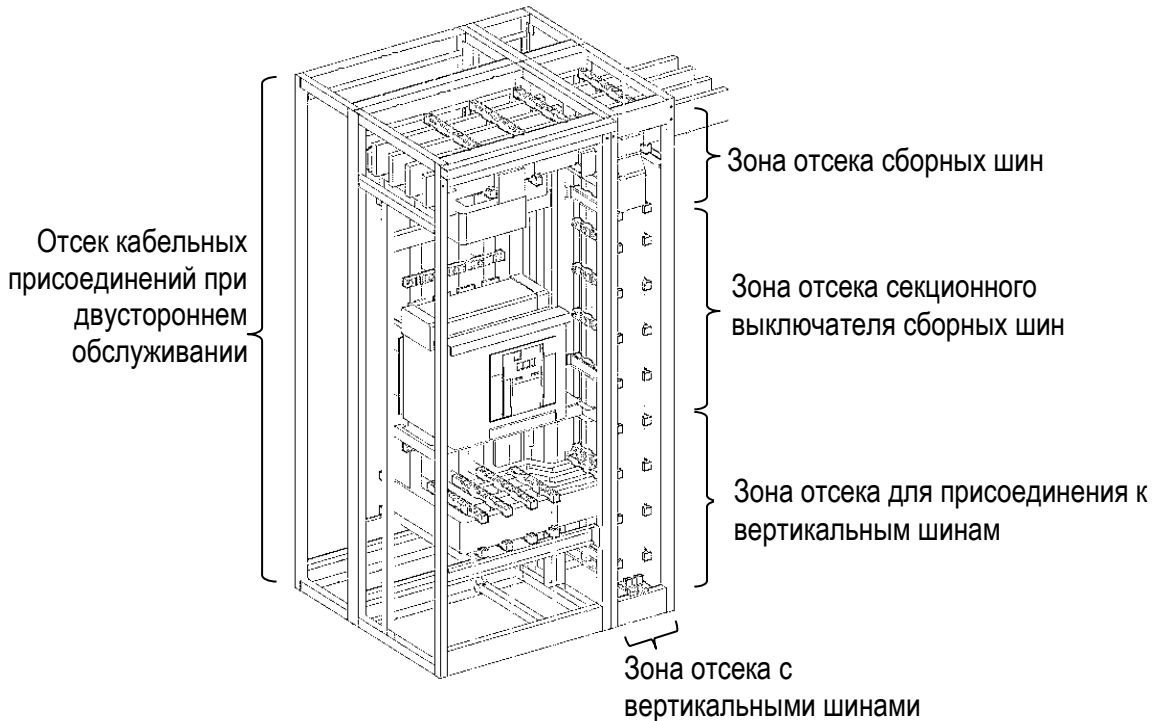


Рисунок 3 - Секционный шкаф

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидорова</i>	30.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Учетный шкаф (рисунок 4) предназначен для организации сбора параметров учета электроэнергии в едином шкафу. Включает в себя необходимое количество счетчиков электроэнергии с клеммами подключения линий учета. Счетчики устанавливаются внутри шкафа, за дверью, подвод проводов к ним может осуществляться как сверху, так и снизу. Может изготавливаться в отдельно-стоящем исполнении, или размещаться в составе НКУ.

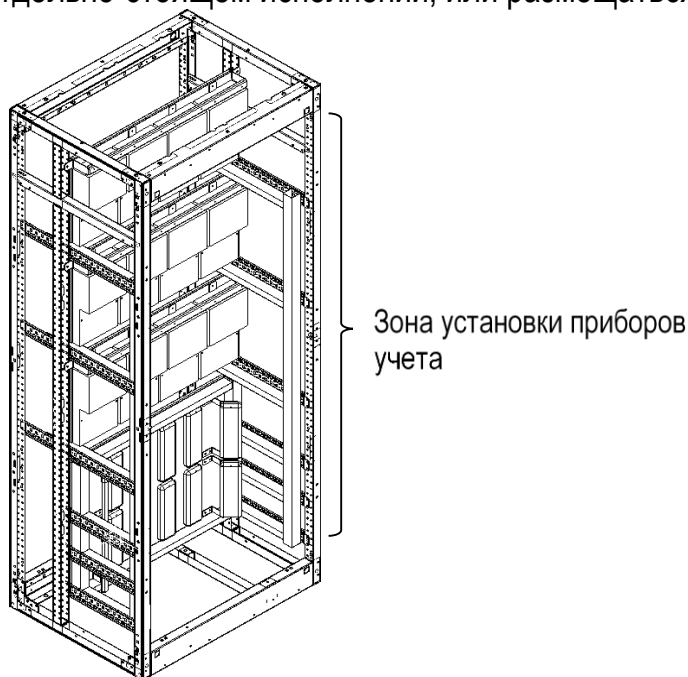


Рисунок 4 - Учетный шкаф

Релейный шкаф (рисунок 5) предназначен для размещения функциональных монтажных панелей и обеспечения возможности электрических соединений цепей напряжением до 380 В, при этом выполняет следующие функции:

- коммутация проводных линий связи, систем мониторинга, АСУ ТП, оборудования релейной защиты и автоматики, оперативных цепей питания, цепей сигнализации и блокировки;

- организация передачи данных по цифровым протоколам Modbus RTU, Profibus и другие функции.

Релейный шкаф состоит из двух каркасов, в одном из которых устанавливаются функциональные клеммы, а во втором осуществляется ввод и крепление кабеля.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ОГК.4 12.313 РЭ	Лист
						10
7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидорова</i>	01.2020		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

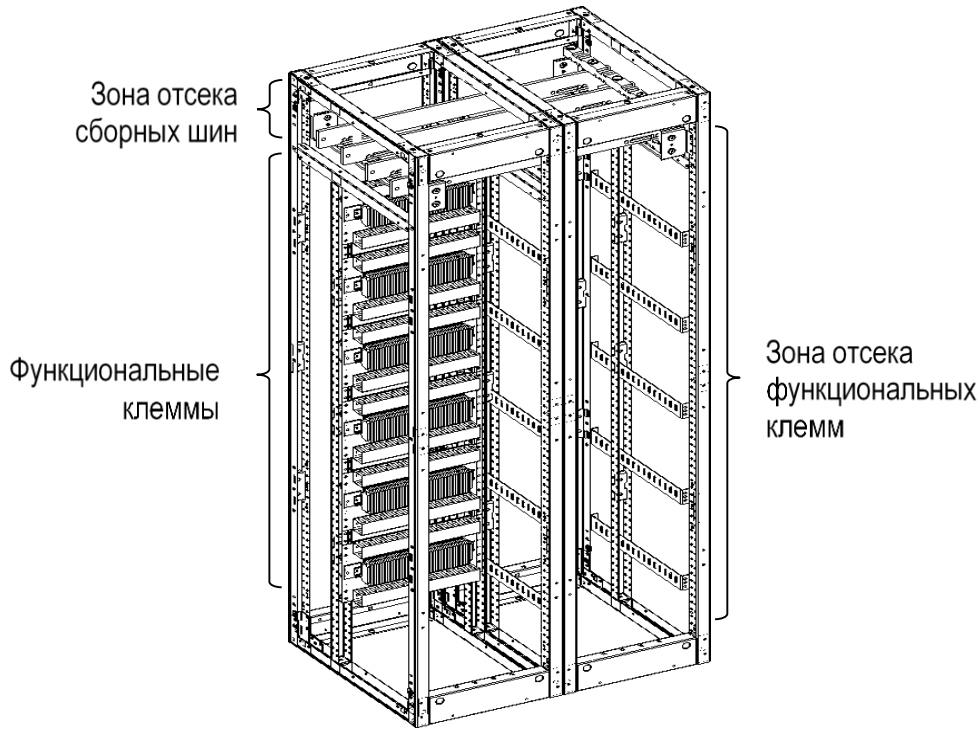


Рисунок 5 – Релейный шкаф

Распределительный шкаф предназначен для распределения электроэнергии по отдельным фидерам (линиям, присоединениям), осуществляет их защиту и управление, а также для подключения и разводки кабеля потребителя к автоматическим выключателям в кабельном отсеке. Включает в себя сборную и групповую шины, а также аппараты линий, присоединенные к групповой шине. Пример шкафа показан на рисунке 6.

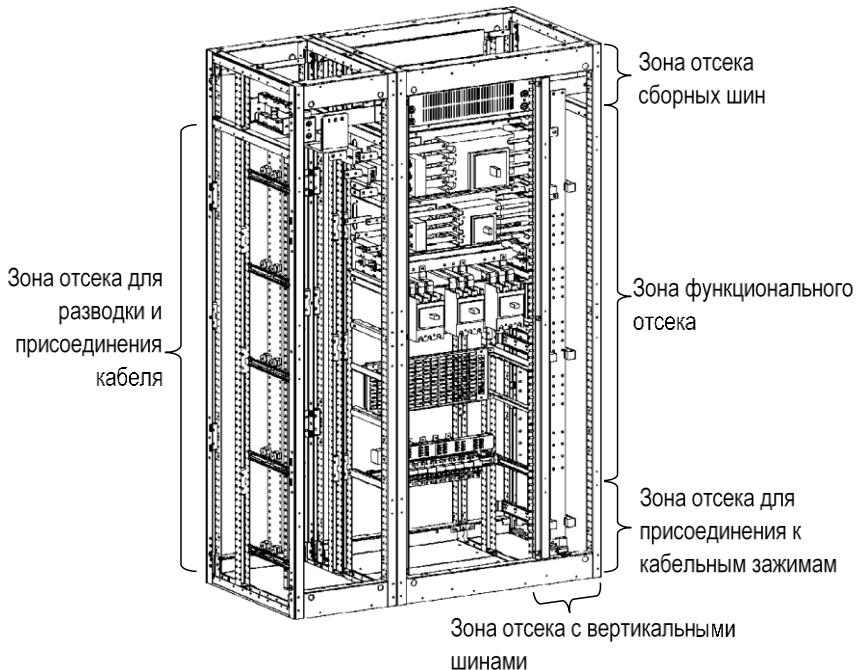


Рисунок 6 - Распределительный шкаф

Рабочее пространство для размещения панелей с аппаратами по высоте условно разделяют на модули. Высота одного модуля (1М) составляет 50 мм (1М = 50 мм).

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>[Signature]</i>	30.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Максимальное количество модулей в распределительном шкафу приведено на рисунке 7.

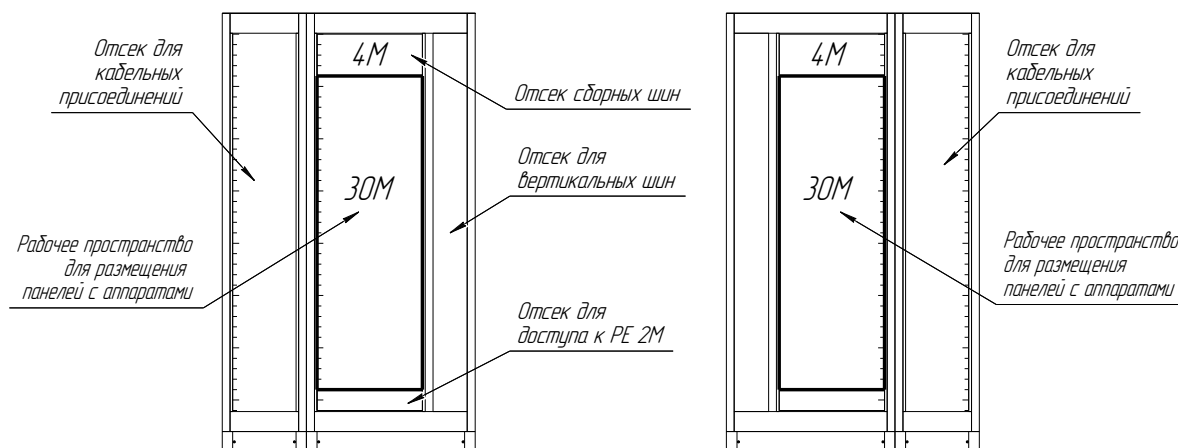


Рисунок 7 - Рабочее пространство распределительного шкафа

- Распределительный шкаф с УПП предназначен для распределения энергии по фидеру с использованием устройства плавного пуска и осуществления защиты и управления, а также для подключения и разводки кабеля потребителя к силовым зажимам в шкафу. Включает в себя сборную шины, а также аппараты линий, присоединенные к сборной шине. Пример шкафа показан на рисунке 8.

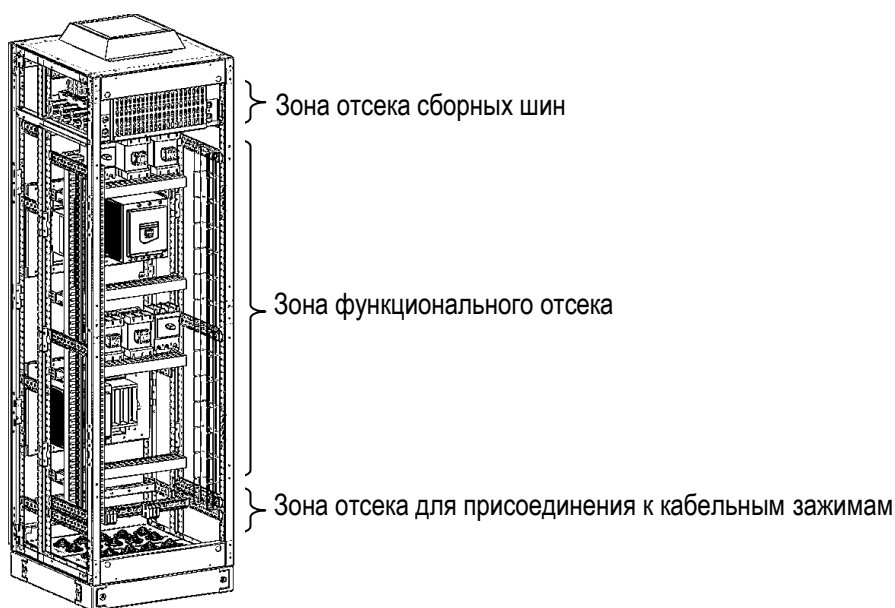


Рисунок 8 - Распределительный шкаф с УПП

- Распределительный шкаф с ЧРП предназначен для распределения энергии по фидеру с использованием частотного преобразователя и осуществления защиты и управления, а также для подключения и разводки кабеля потребителя к силовым зажимам в шкафу. Включает в себя сборную шины, а также аппараты линий, присоединенные к сборной шине. Пример шкафа показан на рисунке 9.

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидорова</i>	01/2020
Изм.	Лист	№ докум.		Подп.

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

12

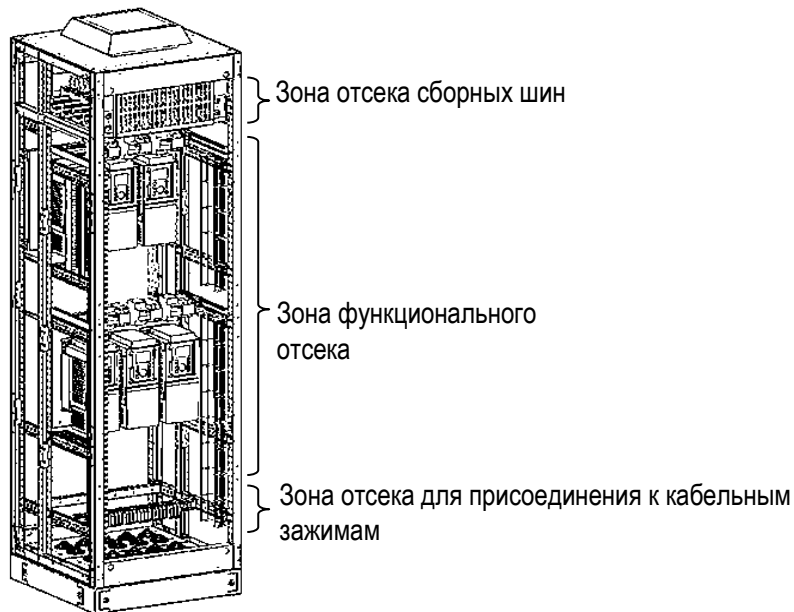


Рисунок 9 - Распределительный шкаф с ЧРП

Комбинированные шкафы бывают следующих типов:

- Вводно-секционный предназначен для организации ввода НКУ от двух источников питания и переключения режимов работы между этими источниками. Включает в себя аппараты ввода, секционный аппарат, сборные шины, а также шины для присоединения аппаратов.

- Вводно-распределительный предназначен для организации ввода НКУ от одного источника питания и распределения электроэнергии по одному или нескольким фидерам (подключения и разводки кабеля потребителя к автоматическим выключателям организовывается в кабельном отсеке). Включает в себя сборную и групповую шины, а также шины для присоединения аппаратов. Пример шкафа показан на рисунке 10.

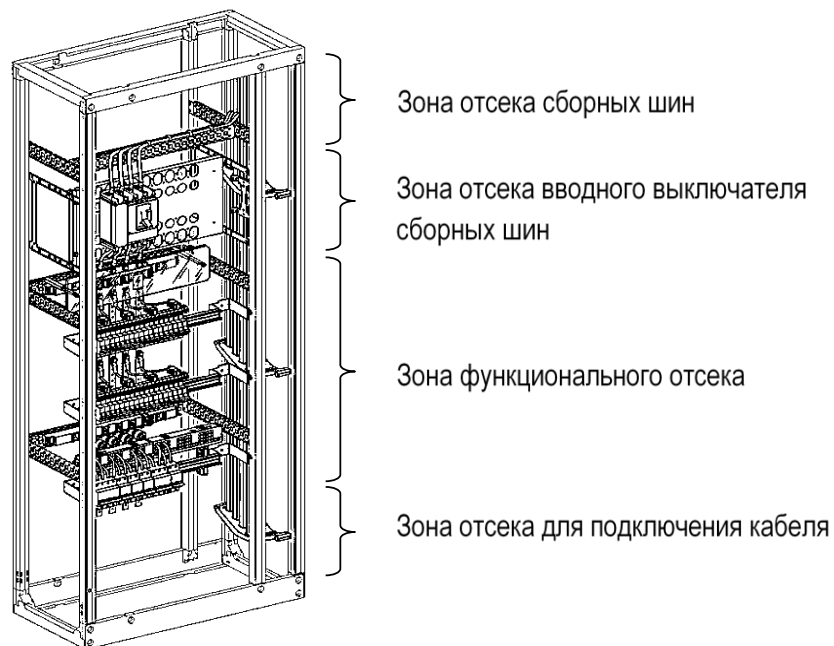


Рисунок 10 - Шкаф комбинированный (вводно-распределительный)

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидорова</i>	01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

13

- Секционно-распределительный предназначен для переключения режимов работы двух секций и распределения электроэнергии по одному или нескольким фидерам (подключения и разводки кабеля потребителя к автоматическим выключателям одной или другой секции организовывается в кабельном отсеке). Включает в себя сборные и групповые шины, а также шины для присоединения аппаратов.

Шкаф с устройствами компенсации реактивной мощности (рисунок 11) предназначен для автоматического регулирования коэффициента мощности ($\cos \phi$) НКУ с напряжением до 0,38 кВ частотой 50 Гц. Установки конденсаторные обеспечивают заданный $\cos \phi$ в периоды максимальных и минимальных нагрузок.

Шкафы УКРМ позволяют поддерживать необходимое для потребителя значение коэффициента мощности как в автоматическом, так и в ручном режиме в пределах $0,8 \div 1$ путем подключения/отключения ступеней конденсаторных батарей. Осуществлять мониторинг значения коэффициента мощности $\cos \phi$. Снизить общие расходы на электроэнергию, а также повысить ее качество непосредственно в сетях эксплуатации. Увеличить срок службы элементов распределительной сети, уменьшив их нагрузку.

Внутри шкафа УКРМ устанавливаются конденсаторы, коммутирующая и измерительная аппаратура, антирезонансные дроссели (при необходимости). На лицевой панели размещаются контроллер (регулятор реактивной мощности).



Рисунок 11 - Шкаф с устройствами компенсации реактивной мощности

Комплект для углового соединения шкафов НКУ служит для соединения соседних шкафов, фасады которых расположены под углом 90° . Включает в себя проходные угловые сборные шины и металлический канал IP31 (рисунок 12)

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидорова</i>	4.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.		

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист
14

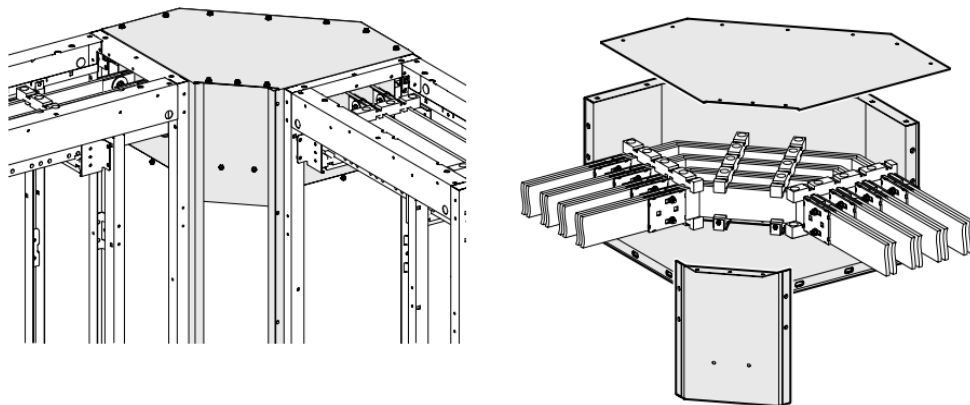


Рисунок 12 - Комплект для углового соединения шкафов НКУ

1.2.2 Типы основного оборудования, встраиваемого в НКУ

Способы установки аппаратов, используемых в НКУ, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Способ установки аппаратов, встраиваемых в НКУ

Тип аппарата	Способ установки	Производитель
ВА-СЭЩ-МС	стационарный, втычной, выдвижной	ЗАО ГК «Электроцит-ТМ Самара»
ВА-СЭЩ-АС	стационарный, втычной, выдвижной	ЗАО ГК «Электроцит-ТМ Самара»
Masterpact NT	стационарный, выдвижной	Schneider Electric
Masterpact NW	стационарный, выдвижной	Schneider Electric
Compact NS	стационарный, выдвижной	Schneider Electric
Compact NSX	стационарный, втычной, выдвижной	Schneider Electric
EasyPact CVS	стационарный	Schneider Electric
EasyPact EZC	стационарный	Schneider Electric
Compact INS/INV	стационарный	Schneider Electric

Пускорегулирующее оборудование:

- многофункциональные устройства управления и защиты TeSys U, TeSys T (Schneider Electric);

- автоматические выключатели TeSys (Schneider Electric);

- контакторы TeSys серий K, D, F, CR (Schneider Electric);

- реле защиты TeSys (Schneider Electric).

Трансформаторы тока производства MBS AG (Германия):

- ASK, номинальный первичный ток 50-4000 А (более подробную информацию о трансформаторах тока можно найти на сайте <http://www.mbs-stromwandler.de> на немецком языке или <http://www.joule.ru/> на русском языке, для доступа к технической библиотеке требуется регистрация на сайте).

Трансформаторы тока производства RITZ (Германия):

- RITZ серии KS, номинальный первичный ток 5-3000 А (более подробную информацию можно найти на сайте

<https://ritz-international.com/produkte/niederspannungswandler-2/#product-category-standardbaureihe>).

Подп. дата	
Инв. № докл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		01.12.2020
Изм.	Лист	№ докум.		

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

15

Трансформаторы тока производства ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» типа ТНШЛ-0,66, номинальный первичный ток 3000-5000 А (более подробную информацию можно найти на сайте <https://sztt.inni.info/>).

- ТШП – СЭЩ– 0,66, номинальный первичный ток 600-2500 А (более подробную информацию можно найти на сайте <https://electroshield.ru/catalog/transformatory-izmeritelnie/tshp-seshch-0-66-kv/>).

Реле: промежуточные, указательные, напряжения, тока, времени производства ВНИИР г. Чебоксары, Schneider Electric.

Клеммные и разъемные соединения:

- клеммные колодки фирмы Phoenix Contact, Klemsan;
- разъемные соединители фирмы Harting, ILME.

Измерительное оборудование:

- аналоговые вольтметры, амперметры фирмы ОАО «Электроприбор»;
- цифровые вольтметры, амперметры фирмы ОАО «Автоматика», ОАО «Электроприбор»;
- многофункциональные устройства Power Logic (Schneider Electric);
- счетчики электрической энергии фирм Энергомера, Инкотекс, Нижегородский завод имени Фрунзе, а также аналоги других производителей.

Описание и работа основного оборудования, встраиваемого в НКУ, указаны в руководстве по эксплуатации и паспорте на это оборудование.

При использовании в НКУ блока микропроцессорной релейной защиты БМРЗ необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации на данный тип оборудования.

При использовании в НКУ программируемого логического контроллера Modicon или интеллектуального реле Zelio Logic необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации на данный тип оборудования.

При использовании в НКУ сенсорной панели оператора фирмы Schneider Electric (модель HMISTO) следует руководствоваться инструкцией по эксплуатации на данный тип оборудования. Наименования и функции сенсорных панелей оператора приведены в приложении Б.

1.2.3 Маркировка и пломбирование

Все комплектующие сторонних производителей, установленные в НКУ, имеют маркировку в соответствии со схемой электрической принципиальной.

Допускается пломбирование заводом-изготовителем отдельных комплектующих, входящих в состав НКУ. Дополнительное пломбирование счетчиков электроэнергии или других комплектующих устройств осуществляет эксплуатирующая организация.

1.2.4 Упаковка

Упаковка составных частей осуществляется в соответствии с общими правилами упаковки НКУ (п. 1.1.7).

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист
16

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

НКУ не предназначена для эксплуатации в среде, содержащей:

- взрывоопасные газы;
- пары кислот;
- щелочи и другие вещества, вызывающие коррозию и разрушение металлов;
- токопроводящую и взрывоопасную пыль.

Запрещается эксплуатация электроустановки при снятых фасадных панелях.

Электропитание НКУ должно осуществляться от источников электроэнергии, которые соответствуют требованиям действующих стандартов и технических условий на них, что должно подтверждаться наличием сертификатов или деклараций соответствия. Несоблюдение этого требования может привести к выходу из строя элементов НКУ, а также приемников электроэнергии.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Указания по монтажу

Монтаж НКУ необходимо выполнять в помещениях, удовлетворяющих эксплуатационным требованиям для электрощитового оборудования до 1кВ. При монтаже соблюдайте правила техники безопасности, изложенные в действующих «Строительных нормах и правилах», «Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Перед установкой шкафов должны быть закончены все основные и отделочные работы, помещение очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие его увлажнение. Поверхность пола должна быть строго горизонтальной.

Конструкция цоколя шкафа НКУ позволяет демонтировать заднюю и переднюю съемные панели, обеспечивая тем самым доступ для полозьев погрузчика, а также для крепления шкафа к полу (рисунок 13).

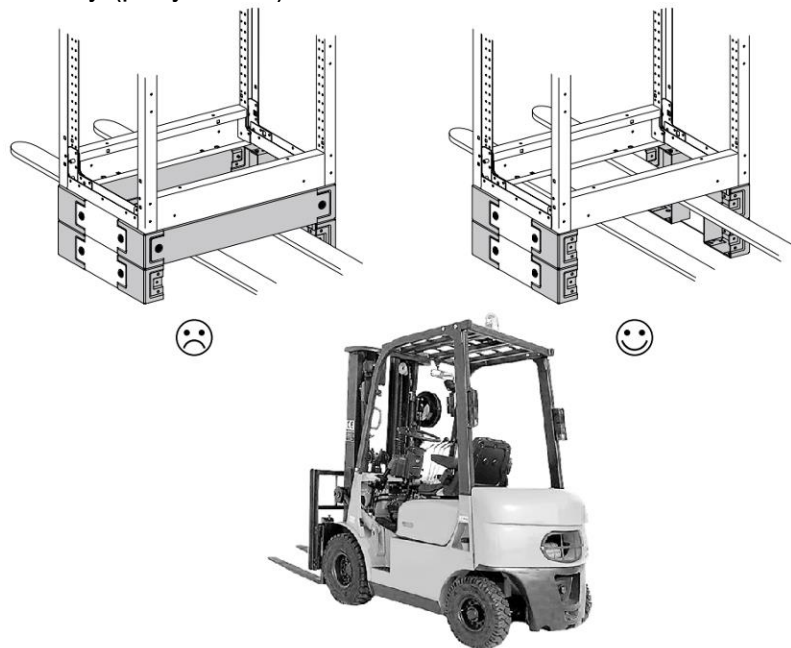


Рисунок 13 - Цоколь шкафа НКУ

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

17

Для обеспечения безопасности персонала при работе с НКУ необходимо придерживаться рекомендуемых расстояний между фасадами НКУ, приведенных на рисунке 14 при двухрядной установке шкафов, и приведенных на рисунке 15 при однорядной установке.

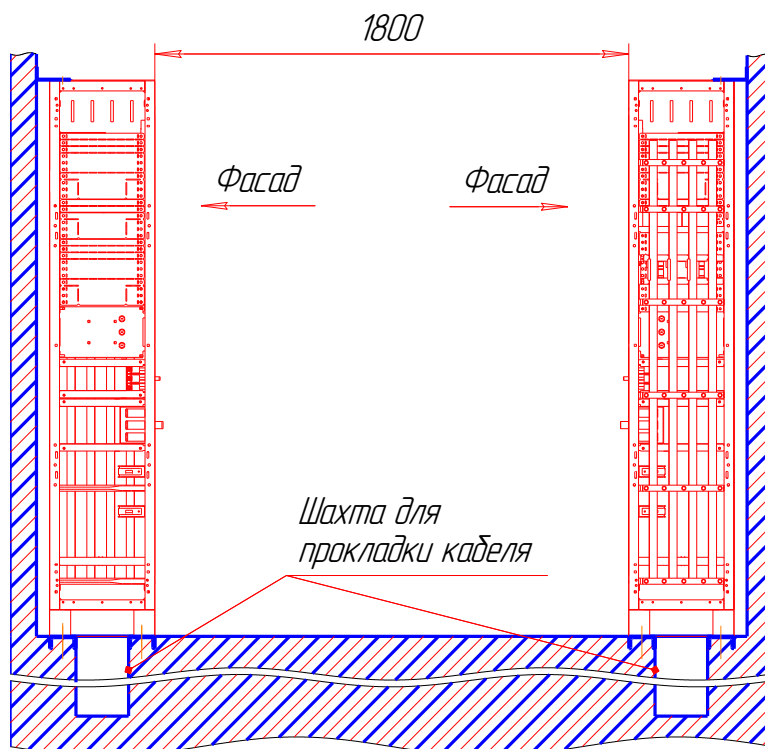


Рисунок 14 - Двухрядная установка шкафов НКУ

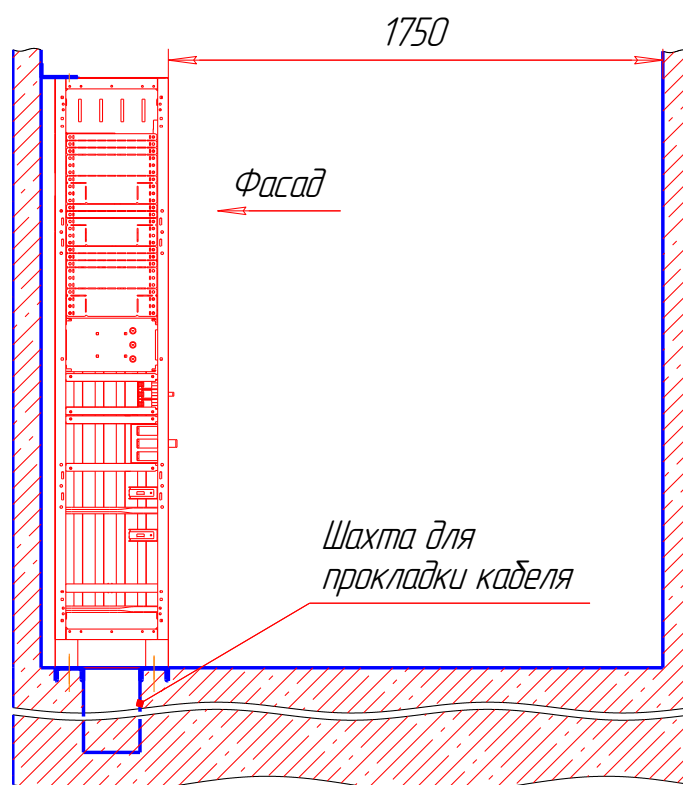


Рисунок 15 - Однорядная установка шкафов НКУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дц/дл.	Подп. дата
7	Зам. 04.24-3686			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				16.01.2020
ОГК.412.313 РЭ				Лист
Копировал				18
Формат А4				

В целях обеспечения достаточной вентиляции НКУ необходимо соблюдать рекомендуемое расстояние от внутренней стены помещения до задней стенки шкафа 100 мм (минимально допустимое расстояние - 50 мм).

При выборе компоновки шкафа с дополнительной дверью сзади (рисунки 16, 17) расстояние от внутренней стены помещения до задней двери шкафа должно составлять не менее 800 мм (требование ПУЭ). Также необходимо предусмотреть возможность полного открывания двери любого из установленных шкафов.

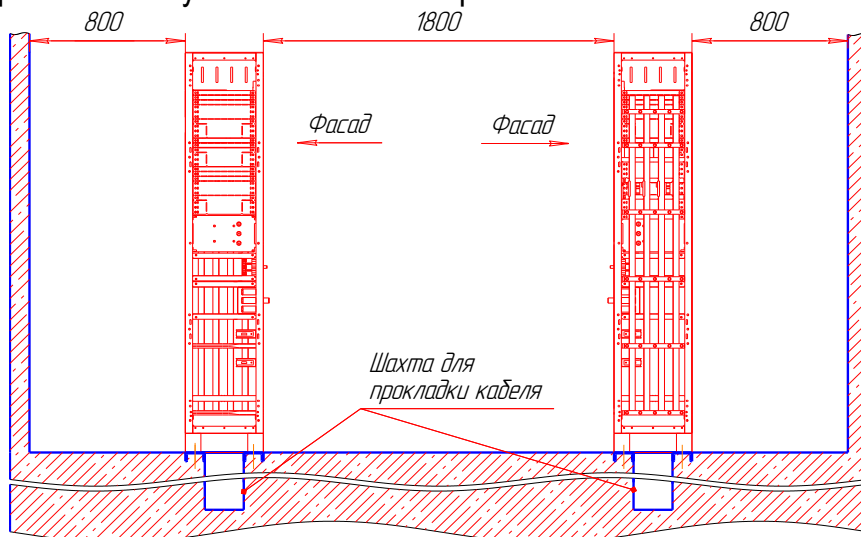


Рисунок 16 - Двухрядная установка шкафов НКУ с дополнительной дверью сзади

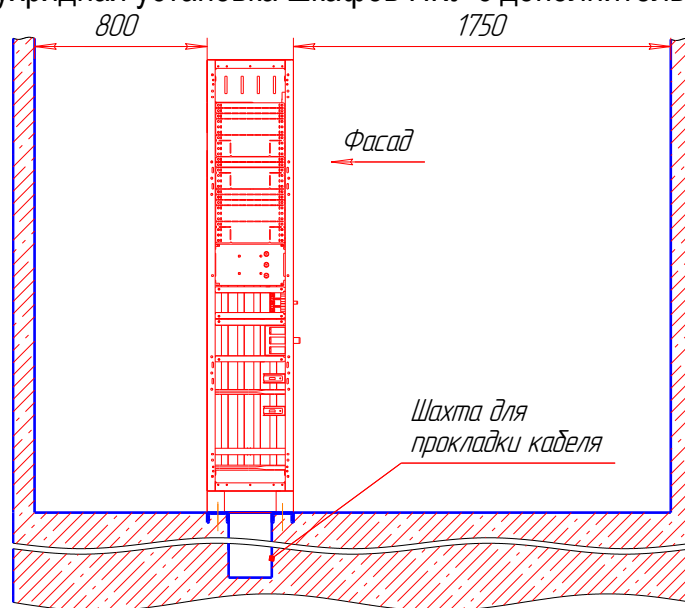


Рисунок 17 - Однорядная установка шкафов НКУ с дополнительной дверью сзади

В зависимости от конструктивных особенностей шкафы НКУ могут быть: однокарусные, двухкарусные и четырехкарусные. На рисунке 18 показаны размеры установочных отверстий для каждого каркаса всех типов шкафов НКУ. Более подробная информация по установочным отверстиям представлена в приложении В.

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>С. С. С.</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

Лист
19

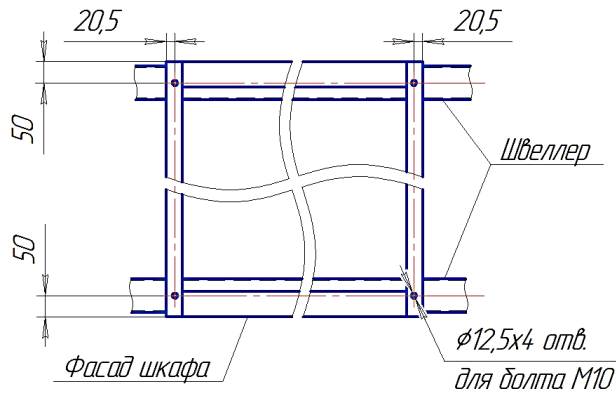


Рисунок 18 - Установочные отверстия для каждого каркаса всех типов шкафов НКУ

Для надежной фиксации на месте установки необходимо обеспечить крепление шкафов НКУ в четырех точках.

Крепление цоколя шкафов НКУ к закладному швеллеру осуществляется болтовым соединением или сваркой. На рисунке 19 показаны способы крепления цоколя шкафов НКУ (шкаф условно не показан). При выборе крепления болтовым соединением, каждый шкаф крепится в четырех местах: болт М10х25 DIN 6921, гайка М10 DIN 6923 А2, шайба контактная рифленая с зубцами М10х20х1.6 (метизы приведены для справки, в комплект поставки не входят). Для исключения проворачивания болтового соединения при закреплении шкафов необходимо предварительно зафиксировать болты в закладных швеллерах, например, сваркой.

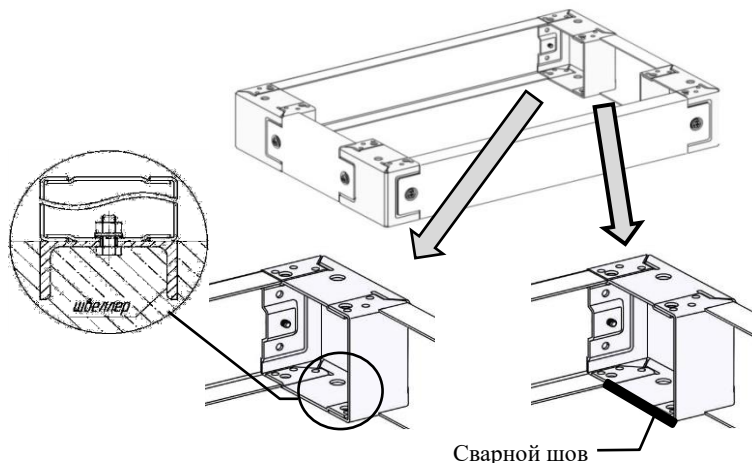


Рисунок 19 - Крепление цоколя шкафов НКУ

При установке НКУ в непосредственной близости к внутренней стенке помещения взамен задних точек крепления цоколя допускается закреплять верхнюю часть каждого шкафа с помощью двух уголков, толщиной не менее 4 мм (уголки в комплект поставки не входят). Длина уголка L (рисунок 20) подбирается с учетом размера l (расстояния от стены до каркаса шкафа НКУ). Перед установкой необходимо демонтировать транспортировочные уголки.

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист
20

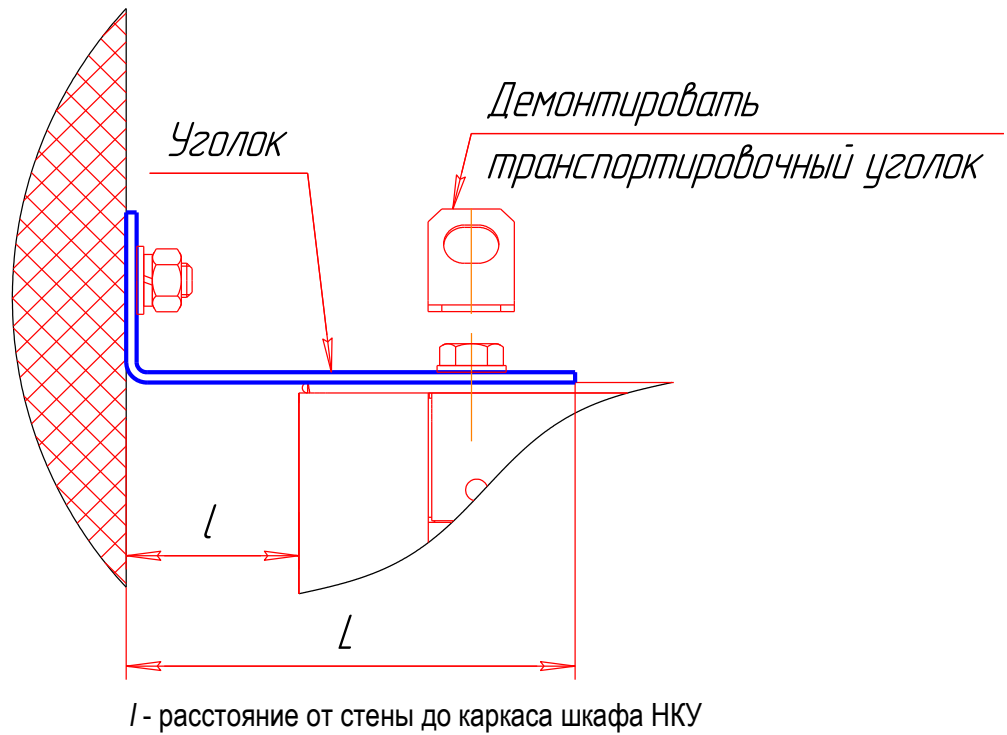


Рисунок 20 - Крепление верхней части шкафа НКУ

Для соединения между собой транспортных групп или шкафов НКУ служат межшкафные элементы.

Межшкафные элементы позволяют соединять и разъединять шкафы или транспортные группы для их установки на месте монтажа.

После стыковки транспортных групп или шкафов между собой, необходимо обеспечить непрерывность контура заземления с помощью шинных перемычек (входят в комплект поставки НКУ), которые соединяют между собой шины РЕ, установленные в нижней части шкафа, как показано на рисунке 21.

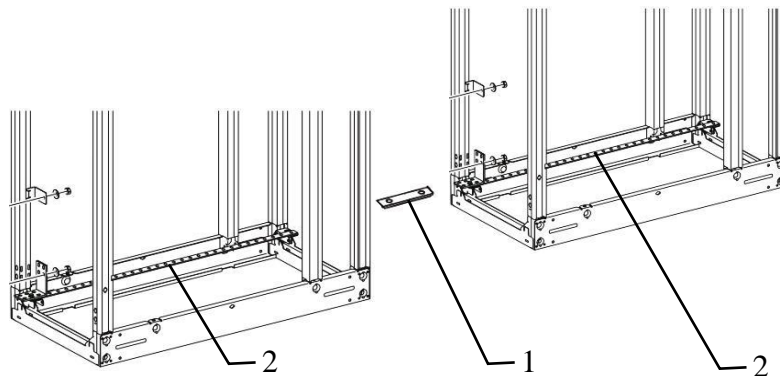
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

7	Зам.	04.24-3686	<i>С. Саф</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

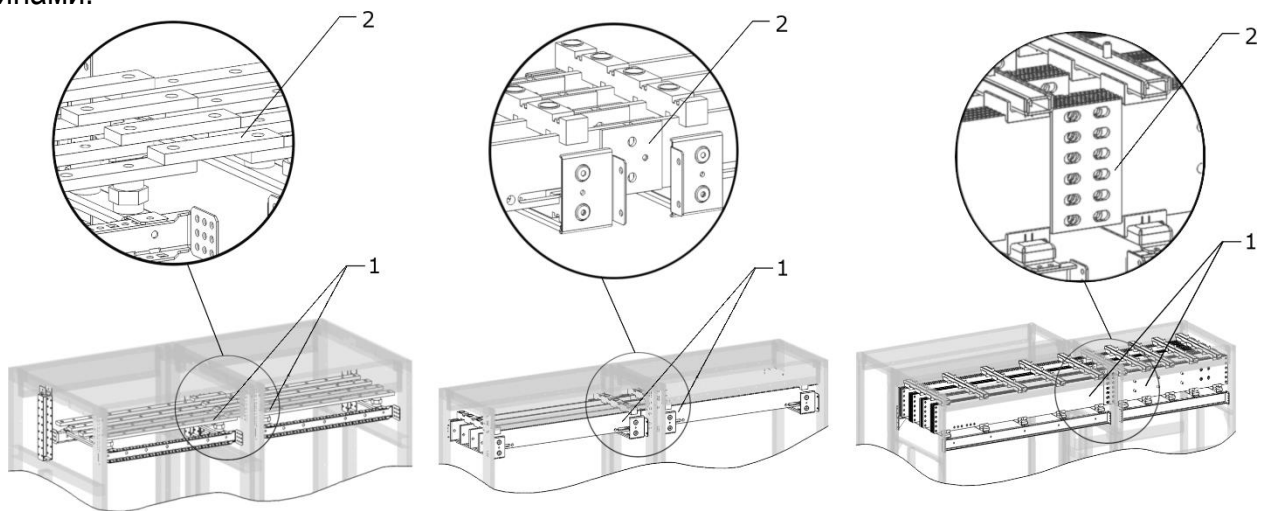
21



1 - шина-перемычка; 2 - шина РЕ

Рисунок 21 - Перемычки между шинами РЕ

После стыковки транспортных групп или шкафов между собой, необходимо обеспечить непрерывность контура по сборным шинам расположенных горизонтально в верхней части рядом стоящих шкафов с помощью перемычек входящих в комплект поставки НКУ. На рисунках 22, 23 изображены возможные варианты перемычек между сборными шинами.



Вариант установки перемычек между сборными шинами от 160 до 630 А

Вариант установки перемычек между сборными шинами от 750 до 4000А

Вариант установки перемычек между сборными шинами от 4000 до 5000А

1 - сборная шина; 2 - шина-перемычка

Рисунок 22 - Перемычки между плоскими сборными шинами

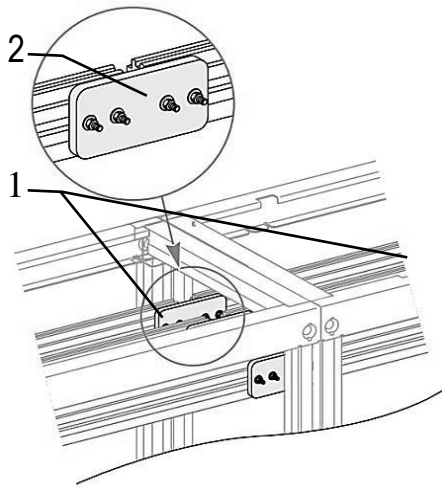
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
--------------	--------------	--------------	--------------	------------

7	Зам.	04.24-3686	<i>[Signature]</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

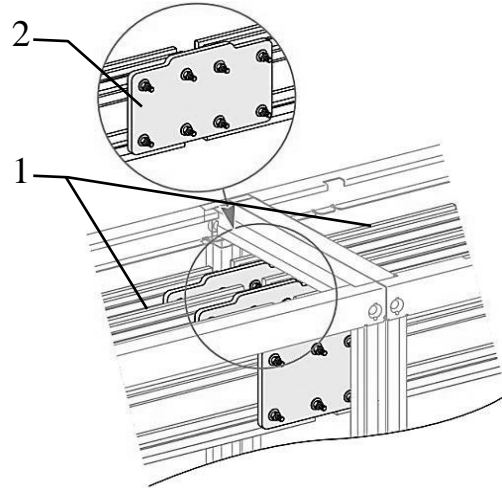
ОГК.412.313 РЭ

Лист

22



Вариант установки перемычек между сборными шинами от 630А до 1600А



Вариант установки перемычек между сборными шинами от 3200А до 4000А

1- сборная шина; 2 - шина-перемычка

Рисунок 23 - Перемычки между сборными шинами Linergy Evolution

Стыковка каркасов осуществляется с помощью болтовых соединений, входящих в комплект поставки и соединяющих шкафы между собой как показано на рисунке 24. Для соединения двух шкафов глубиной 400 или 600 мм применяются болты в верхней и нижней части M8×20 DIN 6921, а в средней части M8×90 DIN 6921.

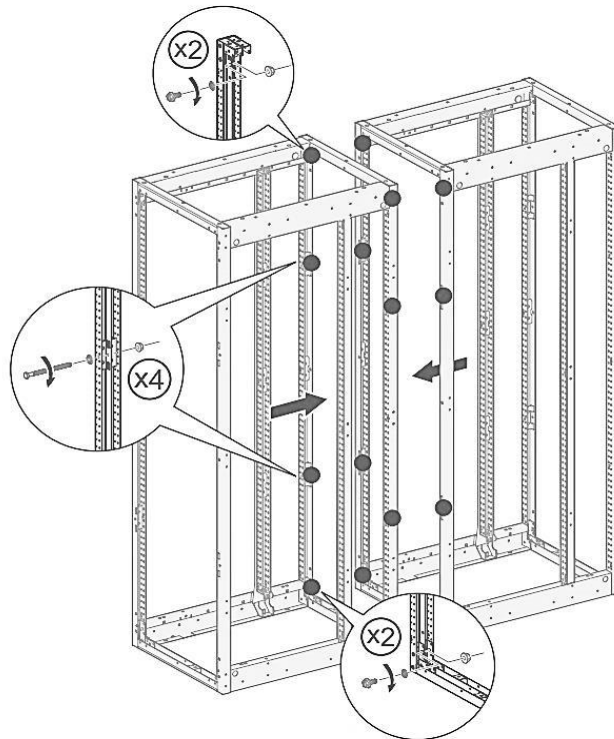


Рисунок 24 - Стыковка каркасов

Торцевые стенки являются съемными элементами внешней оболочки НКУ (рисунок 25), которые выполняют функцию защиты от внешней среды.

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.313 РЭ

Лист

23

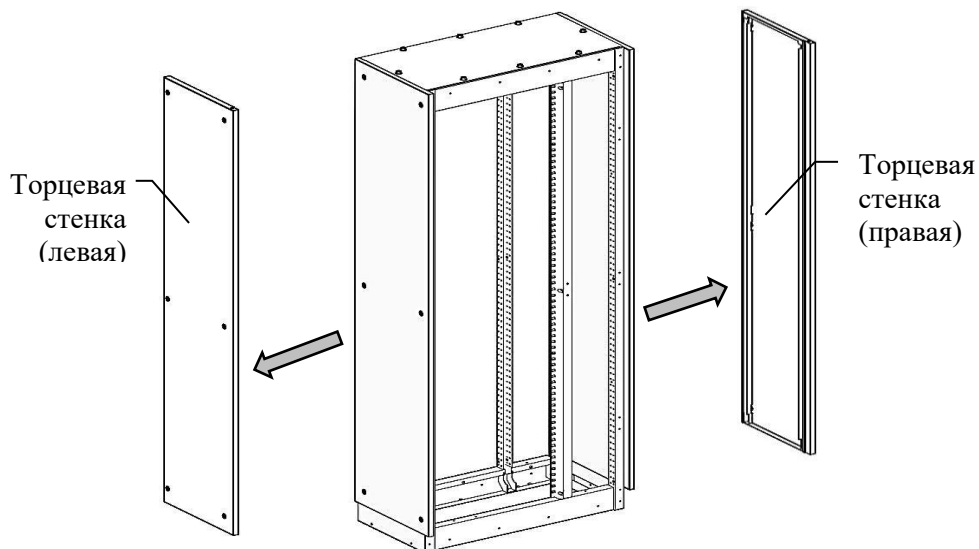


Рисунок 25 - Торцевые стенки

Торцевые стенки крепятся к каркасу с помощью болтовых соединений и при необходимости легко демонтируются, как показано на рисунке 26.

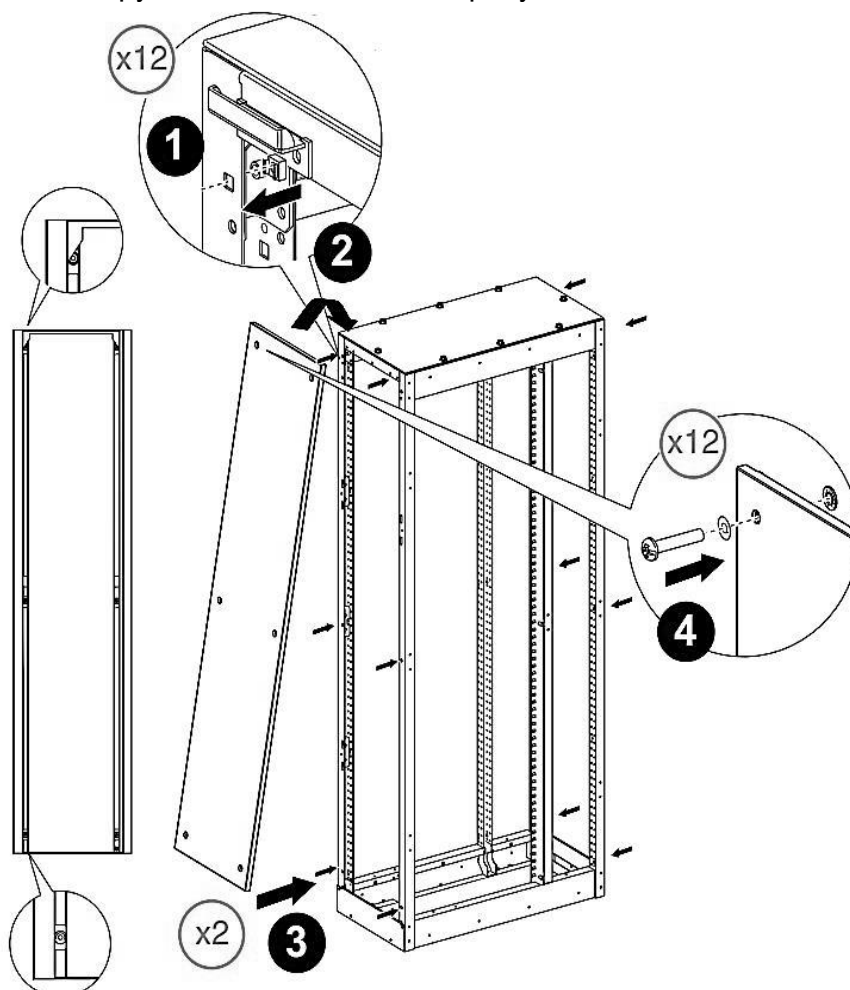


Рисунок 26 - Монтаж - демонтаж торцевых стенок

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.313 РЭ

Лист
24

2.2.2 Меры безопасности при подготовке изделия

При монтаже, наладке, эксплуатации и техническом обслуживании НКУ необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и настоящим руководством по эксплуатации.

К обслуживанию НКУ допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и знающий конструкцию и особенности эксплуатации подстанции, а также изучивший указания по эксплуатации силовых выключателей и другого комплектующего оборудования.

2.2.3 Объем и последовательность внешнего осмотра, проверка готовности изделия к использованию

Проверку, настройку и испытание НКУ следует выполнять в соответствии с проектом, действующими ПУЭ, указаниями настоящего руководства и руководств на встроенное оборудование.

Осмотрите шкафы и встроенное оборудование. Очистите от загрязнения элементы конструкции, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали. Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях.

Лакокрасочное покрытие на поверхностях шкафов НКУ не должно иметь сколов и не прокрашенных участков. При обнаружении необходимо устранить путём восстановления лакокрасочного покрытия.

Необходимо проверить наличие паспортной таблички и полноту информации на ней.

Не допускается видимый перекос дверей в открытом и закрытом положениях. При обнаружении необходимо отрегулировать петли в местах крепления.

Должны проверяться механическое срабатывание комплектующих элементов, блокировки, замков и т. д.

Должна быть проверена правильность прокладки проводников, кабелей и изделий для их крепления.

Моменты затяжек, болтовых соединений с цинковым покрытием, с классом прочности 8.8 должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

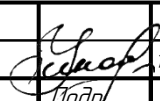
Таблица 4 – Моменты затяжки болтовых соединений

Номинальный диаметр болта, мм	Момент затяжки, Н*м	Место применения
M6	12 ± 2	для сборки металлоконструкции шкафа контактные соединения токоведущих частей
M8	28 ± 3	
M10	50 ± 5	
M12	75 ± 8	

Допускается выборочная проверка момента затяжки 10% от общего числа крепёжных соединений данного размера.

Необходимо визуально проверить соблюдение требований степени защиты, а также соблюдение величин зазоров и длин путей утечки. Между неподвижно укрепленными токоведущими частями разной полярности, а также между ними и открытыми проводящими

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инд. №	Подп. дата
Инд. № докл.	
Инд. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

25

частями должны быть обеспечены расстояния не менее 20 мм по поверхности изоляции и не менее 12 мм по воздуху.

При ревизии встроенного низковольтного оборудования следуйте требованиям руководств по эксплуатации на это оборудование.

Подготовьте встроенное оборудование (силовые выключатели, измерительные трансформаторы требуется изменение положения перемычек по схемам и т.д.) к работе в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей этого оборудования.

Измерьте переходное сопротивление между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической не токоведущей частью изделия, подлежащей заземлению, величина не должна превышать 0,1 Ом.

Испытайте низковольтную изоляцию в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Объемами и нормами испытания электрооборудования».

Измерьте предварительно сопротивление изоляции главных цепей НКУ мегаомметром на напряжение 0,5-1,0 кВ.

В НКУ сопротивление изоляции главных цепей должно быть не ниже 1 МОм.

Приемка в эксплуатацию НКУ производится в порядке, изложенном в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» и других нормативных документах.

2.2.4 Описание положений органов управления и настройки после подготовки изделия к работе и перед включением

Необходимо убедиться визуально или при помощи измерительного оборудования в том, что:


- все электрические, контактные и разъемные соединения надежно соединены;
- аппараты разъемного и выдвижного исполнения находятся в шкафу в присоединенном состоянии и на своих позиционных местах, согласно технической документации на заказ;
- автоматические выключатели силовых цепей находятся в положении «0»;
- автоматические выключатели цепей управления и сигнализации находятся в положении «I»;
- указательные реле находятся в исходном состоянии;
- на фасадных панелях релейного отсека переключатель режима работы SAC1 зафиксирован в положении местного режима работы, а переключатель сигнализации SAC2 зафиксирован в положении «Откл».

2.2.5 Указания по включению и опробованию работы изделия

Подать питание 0,4 кВ от силового трансформатора или другого распределительного устройства. Включить вводный автоматический выключатель. Визуально убедиться в наличии напряжения по вольтметрам или другому измерительному оборудованию шкафов ввода.

При необходимости проверить работу каждого отсека с панелями автоматических выключателей в шкафах линий. При включении загорается красная лампа индикации, питание на отходящую линию подано. При отключении выключателя загорается зеленая лампа индикации, питание на отходящей линии отсутствует.

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

26

При отсутствии световой сигнализации должны быть проведены следующие операции:

а) Для ВА-СЭЩ-МС:

- две операции включения - отключения (1 цикл: перевести рукоятку управления выключателем из положения Откл(О) в положение Вкл(И) и обратно;

- две операции свободного расцепления (1 цикл: перевести рукоятку из положения Откл(О) в положение Вкл(И) и нажать кнопку "TRIP", рукоятка должна перейти в положение "Расцеплено").

б) Для ВА-СЭЩ-АС:

- две операции включения-отключения (взвести рукояткой пружину взвода - нажать кнопку Вкл(И) - нажать кнопку Откл(О)).

Следует помнить, что при включении автоматического выключателя питание подается на подключенного к данной линии потребителя.

Проверка работы программируемого логического контроллера Modicon, интеллектуального реле Zelio Logic и микропроцессорного устройства типа БМРЗ, автоматических выключателей, а также проверка работы сенсорных панелей оператора необходимо провести в соответствии с инструкциями по эксплуатации на данный тип оборудования.

а) Проверка работы АВР в схеме явного резерва с одним рабочим и одним аварийным вводом

Для проверки работы АВР в НКУ с резервированием питания потребителей по схеме явного резерва с одним рабочим вводом и одним аварийным вводом необходимо отключить источник питания рабочей секции сборных шин, выключатель рабочего ввода должен автоматически отключиться, а выключатель аварийного ввода включиться при условии наличия напряжения на вводе аварийного источника питания. Для возврата в штатный режим работы необходимо восстановить напряжение источника питания рабочего ввода, после чего должен отключиться выключатель аварийного ввода и включиться выключатель рабочего ввода.

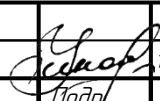
б) Проверка работы АВР в схеме явного резерва с тремя вводами

Для проверки работы АВР в НКУ с резервированием питания потребителей по схеме явного резерва с тремя вводами, один из которых является рабочим, другой – резервным, и третий – аварийным вводом, необходимо отключить источник питания рабочей секции сборных шин. Выключатель рабочего ввода должен автоматически отключиться, а выключатель резервного ввода включиться при условии наличия напряжения на вводе резервного источника питания. Далее следует отключить источник питания резервного ввода, при этом выключатель данного ввода должен отключиться, а выключатель аварийного ввода включиться при условии наличия напряжения на вводе аварийного источника питания. Для возврата в штатный режим работы необходимо восстановить напряжение источника питания рабочего ввода, после чего должен отключиться выключатель аварийного ввода и включиться выключатель рабочего ввода.

в) Проверка работы АВР в схеме неявного резерва

Для проверки работы АВР в НКУ с резервированием питания потребителей по схеме неявного резерва с двумя рабочими вводами и секционным выключателем необходимо отключить источник питания правой или левой секций сборных шин. Выключатель в

Подп. дата	
Инв. № докл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

27

соответствующем шкафу ввода должен автоматически отключиться, секционный выключатель должен включиться, при условии наличия напряжения на вводе, оставшемся в работе. Для возврата в штатный режим работы необходимо восстановить источник питания в той секции, где производили отключение, после чего должен отключиться секционный выключатель и включиться выключатель ввода соответствующей секции.

г) Проверка работы АВР в схеме неявного резерва с одним аварийным вводом

Для проверки работы АВР в НКУ с резервированием питания потребителей по схеме неявного резерва с двумя рабочими вводами, секционным выключателем и одним аварийным вводом необходимо отключить источники питания правой и левой секций сборных шин. Выключатели в шкафах ввода левой и правой секций должны отключиться, а секционный выключатель включиться, при этом выключатель аварийного ввода должен автоматически включиться при условии наличия напряжения на вводе резервного источника питания. Для возврата в штатный режим работы необходимо восстановить источник питания левой или правой секций сборных шин, после чего должен автоматически отключиться выключатель аварийного ввода и включиться выключатель ввода соответствующей секции. Затем восстановить источник питания и на другом рабочем вводе, в результате чего секционный выключатель должен автоматически отключиться и включиться выключатель данного ввода.

д) Проверка работы АВР в схеме неявного резерва с двумя аварийными вводами

Для проверки работы АВР в НКУ с резервированием питания потребителей по схеме неявного резерва с двумя рабочими вводами, секционным выключателем и двумя аварийными вводами необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации на БМРЗ, оговоренный в пункте 1.2.2.

В случае применения нетипового варианта АВР проверку его работоспособности проводить в соответствии с рабочим заданием заказчика для завода-изготовителя.

2.2.6 Перечень возможных неисправностей изделия в процессе его подготовки и рекомендации по действиям при их возникновении. Характеристики, причины, устранения и способы обнаружения неисправностей приведены в приложении Г.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия

При работе на системе обслуживающий персонал обязан:

- знать и руководствоваться «Руководством по безопасности эксплуатации электроустановок» РБЭ ЭУ-2003 в объеме, соответствующем его занимаемой должности и выполняемым служебным обязанностям, знать эксплуатационную документацию на систему;


- знать принцип действия и электрические схемы системы, на которой производят работы;

- знать устройство, сроки проверок и назначение защитных средств, применяемых при работах на системе, средств пожаротушения и уметь пользоваться ими;

- уметь освободить человека от токоведущих частей, находящихся под напряжением, и оказывать первую помощь при поражении электрическим током;

- при нарушении правил и мер безопасности немедленно докладывать об этом начальнику обслуживающего персонала.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата
--------------	--------------	--------------	--------------	------------

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист
28

При выполнении любых работ запрещается:

- приступать к работе без проведения инструктажа и проверки знаний мер безопасности;
- пользоваться неисправным инструментом и принадлежностями;
- приступать к работам без наличия средств пожаротушения и оказания первой помощи пострадавшему;
- приступать к работам без наличия защитных средств, при их неисправности, или с защитными средствами, срок очередного испытания которых истек.

Примечание: необходимые для работы обслуживающего персонала защитные средства должны отвечать предъявленным к ним требованиям и быть испытаны в соответствии со сроками их периодических испытаний и осмотра, в соответствии с требованиями РБЭ ЭУ-2003.

Все операции по включению и отключению аппаратов шкафов НКУ, должны производиться при закрытых фасадных панелях. Демонтировать фасадные панели при наличии напряжения на НКУ запрещается.

2.3.2 Описание режимов работы НКУ

Работа НКУ определяется выбранным режимом работы АВР с помощью переключателя SAC установленного на фасадной панели релейного отсека секционного шкафа:

- режим работы «АВР введен» обеспечивает автоматическое управление выключателями в вводных и секционных шкафах в зависимости от заложенной логики;
- режим работы «дистанционный» (АВР выведен) позволяет управлять выключателями в вводных и секционных шкафах дистанционно по организованной сети управления;
- режим работы «местный» (АВР выведен) позволяет управлять выключателями в вводных и секционных шкафах вручную с органов управления, расположенных на фасаде НКУ.

2.3.3 Порядок включения НКУ

Подача напряжения питания 0,4 кВ разрешается при условии, что выполнены все работы в соответствии с п. 2.2.

НКУ включать следующим образом:

- включить вводные выключатели;
- включить автоматические выключатели отходящих фидеров;
- убедиться в стабильной работе всех секций НКУ;
- в релейном отсеке переключатель режима работы SAC1 перевести в положение «АВР введен»;
- в релейном отсеке переключатель SAC2 перевести в положение «Вкл».

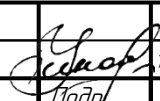
Для смены режима работы АВР в релейном отсеке секционного шкафа переключатель режима работы SAC1 перевести в соответствующее положение.

2.3.4 Порядок выключения НКУ

Выключение НКУ произвести в следующем порядке:

- в релейном отсеке секционного шкафа переключатель режима работы SAC1 зафиксирован в положении местного режима работы;
- в релейном отсеке секционного шкафа переключатель SAC2 перевести в положение «Откл»;

Подп. дата	
Инв. № докл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

29

- выключить автоматические выключатели отходящих фидеров;
- выключить вводные выключатели;
- подачу напряжения питания 0,4 кВ на выключатель ввода прекратить.


2.3.5 Меры безопасности при использовании изделия по назначению

При использовании изделия по назначению необходимо руководствоваться правилами, оговоренными в пункте 2.2.2.

В конструкции НКУ оборудование, находящееся под напряжением, размещено внутри шкафов за металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения.

Помещение распределительного устройства необходимо содержать в надлежащем порядке. Не допускается складировать предметы, не предусмотренные конструкцией НКУ, а также устанавливать, не предусмотренные проектом отопительные и другие приборы.

Не курите и не пользуйтесь открытым огнем в помещении распределительного устройства при работах, связанных с применением огнеопасных и легко воспламеняемых материалов. Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. дата	ОГК.4 12.313 РЭ					Лист
										30
7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020	Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	

- 3 Техническое обслуживание
- 3.1 Техническое обслуживание изделия
- 3.1.1 Общие указания

Обслуживание НКУ должно вестись в соответствии с правилами, изложенными в пункте 2.2.2.

Демонтаж выдвижных выключателей типа Masterpact, Compact (от 630А до 5000А) из отсека где они установлены и подъем для вкатывания их на своё место необходимо производить при помощи гидравлической тележки, в соответствии с требованиями прилагаемого комплекта эксплуатационной документации на гидравлическую тележку.

Внимание! При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила техники безопасности, указанные в заводских инструкциях на это оборудование.

3.1.2 Меры безопасности при техническом обслуживании

В конструкции НКУ предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания часть из них изложена в пункте 2.3.5:

- в шкафах применены автоматические выключатели разъемного исполнения, что позволяет проводить ревизию и ремонт вне шкафа, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;
- все токопроводящие поверхности имеют электрическое соединение с нулевым защитным проводником РЕ (заземлением);
- блокировка, запрещающая вкатывание и выкатывание автоматического выключателя при включенном его положении.

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением устройства:

- демонтажа фасадных панелей, блокировочных устройств, а также производства каких-либо ремонтных работ на них;
- производить работы на токоведущих частях;
- демонтаж цепей заземления.

Не проводите никаких работ на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывайте заземление только после проверки отсутствия напряжения в цепи.

Обеспечивайте надежное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

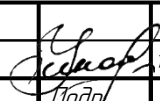
3.1.3 Порядок технического обслуживания и проверка работоспособности изделия

Техническое обслуживание шкафов НКУ заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических сетей и станций», а также «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов НКУ с их краткой характеристикой:

- а) периодические осмотры - оборудование из работы не выводится, объем осмотра смотрите ниже;
- б) внеочередные осмотры - оборудование из работы не выводится, осматриваются отсеки, через которые прошел ток короткого замыкания;
- в) текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе или при осмотрах - оборудование, подлежащее ремонту выводится из работы, объем ремонта

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист
31

обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоемкие работы с разборкой оборудования;

г) очередные капитальные ремонты – это самые трудоёмкие виды ремонты вплоть до разборки изделия на узлы, проводятся в объёме текущего ремонта, выявление неисправностей и их устранение, подтяжка креплений и контактных соединений, замена сальников и смена смазки, регулировка, испытание и опробование в работе. Рекомендуемый перечень и объем работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту оборудования приведены в правилах организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей и в технико-экономических нормативах планово-предупредительного ремонта энергоблоков.

Кроме перечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, содержание и объемы которых определяются повреждениями, полученными оборудованием.

Проведение всех ремонтов и осмотров оформляется записями в эксплуатационной документации и актами, где должен быть приведен перечень выявленных и устраненных дефектов и отражены результаты испытаний.

Приборы, установленные в шкафах, расположены таким образом, чтобы наблюдения за показаниями могли вестись с фасадной стороны.

Обслуживание ошиновки и кабельных присоединений, а также ревизия и их ремонт производятся через двери в кабельных отсеках, крыши, при выключенных автоматических выключателях, в зависимости от конструктивного исполнения помимо отключенного состояния, аппарат должен находиться в положении «выкачен».

При проведении периодического осмотра шкафов без отключения НКУ проверьте состояние подстанции, в том числе:

- состояние кабельных каналов;
- исправность дверей и запирающих устройств;
- исправность присоединений НКУ к контуру заземления здания.

Проверьте внешним осмотром состояние изоляции, убедитесь в отсутствии видимых дефектов.

Осмотром убедитесь в отсутствии признаков перегрева аппаратов и токоведущих частей, целостность изоляторов доступных для осмотра.

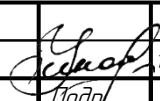
Проверьте состояние лакокрасочных и других защитных покрытий оболочки и металлоконструкций НКУ. Проверьте исправность и работоспособность устройств обогрева, а также аппаратуры автоматического управления ими. Проверьте исправность сигнализации. Осмотр встроенного оборудования производите в соответствии с руководством по эксплуатации на это оборудование.

Внимание! При осмотре встроенного оборудования без снятия напряжения с него, категорически запрещается производить в шкафах какие-либо ремонтные и другие операции.

3.1.4 Техническое освидетельствование

Порядок и периодичность освидетельствования НКУ устанавливает электрохозяйство потребителя, учитывая срок службы, указанный в паспорте на НКУ. Данные освидетельствования записывают в паспорт.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

Лист

32

3.1.5 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Консервация НКУ производится по ГОСТ 23216.


Наименование работ, срок действия и дата консервации заносится в паспорт на изделие. Допускается не проводить расконсервацию отдельных узлов и деталей НКУ, если наличие консервационных средств не приведет к нарушению работоспособности шкафов.

Консервирующая смазка снимается ветошью, смоченной в уайт-спирите (нефрас С4-155/200), или 2-этилгексанолом техническим.

Переконсервацию контактных поверхностей, трущихся частей, механизмов, поверхностей табличек производить смазкой ЦИАТИМ-201 или ее заменяющей.

3.2 Техническое обслуживание составных частей изделия

Техническое обслуживание оборудования, встраиваемого в НКУ, указаны в руководстве по эксплуатации и паспорте на это оборудование.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. дата	ОГК.4 12.313 РЭ					Лист
										33
7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020	Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	

- 4 Текущий ремонт
- 4.1 Текущий ремонт изделия
- 4.1.1 Общие указания

При проведении текущего ремонта шкафов НКУ, выполняется осмотр силовых блоков, сборных и распределительных шин, устраняются дефекты, выявленные при эксплуатации устройства и занесенные в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

- проверка состояния и чистка всей изоляции;
- проверка состояния токоведущих частей;
- проверка состояния разборных контактных соединений главных и вспомогательных цепей, их чистоты, затяжки, отсутствия следов перегрева, устранения выявленных дефектов.

При необходимости ошиновка отсоединяется, контактные соединения зачищаются или промываются органическим растворителем и смазываются смазкой типа ЦИАТИМ-221 или другими с аналогичными свойствами. Контактные поверхности с гальваническим покрытием зачищать механическими методами не допускается;

- проверка действия блокировки выдвигаемых выключателей;
- восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов. В качестве смазочных материалов использовать смазки типа ЦИАТИМ-203, ЦИАТИМ-221 или другими с аналогичными свойствами;
- проверка наличия и исправности заземления всего встроенного в НКУ оборудования;

- проверка состояния штепсельных разъемов и контактов вспомогательных цепей;
- проверка состояния и надежности крепления всех узлов и деталей, при необходимости подтянуть крепежные соединения;
- проверка отсутствия влаги и коррозии;
- испытание изоляции в соответствии с действующими правилами;
- ремонт и испытание встроенного оборудования в соответствии с руководствами по эксплуатации на это оборудование.

При проверке состояния изоляции обращайте внимание:

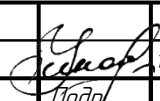
- на исправность изоляционных планок;
- на достаточность изоляционных воздушных промежутков (минимум 12 мм);
- на качество изоляционной поверхности изоляторов и аппаратов (отсутствие сколов, трещин, чистоту).

При ремонте разъединяющих (втычных) контактов, не имеющих гальванопокрытий, тщательно зачистите на контактных поверхностях все наплывы, следы электрической дуги и прочие дефекты. Покройте контактные поверхности тонким слоем смазки типа ЦИАТИМ-221 или другими с аналогичными свойствами.

Поверхности контактов, имеющих покрытие серебром или припоями, промывать органическим растворителем и смазать тонким слоем смазки типа ЦИАТИМ-221 или другими с аналогичными свойствами.

После проведения ремонта шкафов НКУ, они должны быть подвергнуты проверке готовности изделия к использованию п. 2.2.3.

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

Лист
34

При проведении ремонтных работ в НКУ необходимо выполнить указания по текущему ремонту настоящего руководства, а также все шины и кабельные вводы (линии), подведенные к распределительным шкафам, должны быть закорочены и заземлены.

4.1.2 Меры безопасности при текущем ремонте

При проведении ремонтов необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в настоящем руководстве п. 2.2.2.

При ремонтных работах на силовых выключателях необходимо соблюдать следующие меры безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации на данный тип выключателя:


Не проводите никаких работ на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывайте заземление только после проверки отсутствия напряжения в цепи. Обеспечивайте надежное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила техники безопасности, указанные в заводских инструкциях на это оборудование.

4.2 Текущий ремонт составных частей изделия

4.2.1 Поиск и устранение отказов, повреждений и их последствий

Способы обнаружения и устранения выявленных дефектов приведены в приложении Г.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. дата	ОГК.4 12.313 РЭ					Лист
										35
7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020	Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	

5 Хранение

5.1 Правила постановки изделия на хранение и снятия его с хранения

Шкафы НКУ должны храниться в упакованном виде в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. Шкафы должны распаковываться непосредственно перед началом монтажа, только после окончания всех строительных работ.

Срок хранения НКУ в заводской упаковке - три года со дня изготовления при соблюдении требований п. 5.1.

При хранении НКУ более трех лет, необходимо произвести переконсервацию согласно п. 3.1.5 и упаковать изделие и его составных частей (при наличии). Консервация и упаковка обеспечивает защиту изделия и его составных частей от механических повреждений, коррозии, воздействия влаги, частично от старения и биоповреждений.

Защита смонтированного на объекте изделия может осуществляться в составе объекта в целом.

5.2 Перечень работ, правила их проведения, меры безопасности при подготовке изделия к хранению

Перечень работ, а также порядок их проведения определяются характером хранения.

Размещение на постоянное место хранения должно производиться не позднее 1 месяца со дня поступления изделия. При этом указанный срок входит в срок транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках, и не должен превышать 1 месяц для условий транспортирования Л, 3 месяца для условий С и 6 месяцев для условий Ж по ГОСТ 23216-78.

Срок транспортирования и промежуточного хранения изделия при перегрузках включается в срок сохраняемости изделия в стационарных условиях.

При подготовке НКУ к хранению, а также при ее снятии с хранения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в ГОСТ 9.014, настоящем руководстве, а также действующими местными правилами безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов.

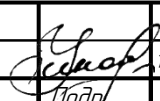
На участках консервации (или расконсервации), упаковывания и испытаний уровни опасных и вредных факторов, предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений не должны превышать норм, установленных Минздравом, санитарных норм проектирования промышленных предприятий, утвержденных соответствующими организациями. Метрологические условия должны быть в пределах, установленных и утвержденными санитарными нормами проектирования промышленных предприятий, и не превышать значения климатических факторов внешней среды указанным в п. 1.1.2

5.3 Условия хранения изделия

Условия хранения 2 по ГОСТ 15150 неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Температура хранения НКУ должна находиться в пределах от минус 50 °С до плюс 40 °С.

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	0424-3686		16/01/2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.313 РЭ

Лист

36

6 Транспортирование

6.1 Требования к транспортированию изделия и условиям, при которых оно должно осуществляться

Транспортирование НКУ может осуществляться железнодорожным и автомобильным транспортом с соблюдением установленных правил для не штабелируемых грузов. По условиям транспортирования НКУ бывает: Л (легкие), С (средние) и Ж (жесткие) по ГОСТ 23216.

Транспортирование НКУ осуществляется в упаковке в виде отдельного грузового места (разбивка на грузовые места зависит от габаритных размеров НКУ).

Температура при транспортировании должна быть от минус 50 до плюс 40 °С.

6.2 Порядок подготовки изделия для транспортирования различным транспортом

Дополнительной подготовки упакованного по п. 1.1.7 изделия для транспортирования не требуется.

6.3 Способы крепления изделия для транспортирования его различным транспортом

Крепление груза в транспортных средствах и транспортирование изделия необходимо осуществлять в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами, а также чертежами завода-изготовителя.

Величина массы изделия вместе с упаковкой (брутто) и расположение центра тяжести указаны на ярлыке, прикрепленном к изделию.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо строго выполнять требования манипуляционных знаков, нанесенных на ярлыке изделия («Вверх», «Место строповки», «Центр тяжести»).

Крепление груза должно производиться в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта, и «Техническими условиями погрузки и крепления грузов».

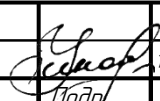
6.4 Порядок погрузки и выгрузки изделия и меры предосторожности

Погрузочно-разгрузочные работы должен производить персонал, прошедший специальную подготовку по выполнению указанных операций. В случае применения подъёмных механизмов, когда захват груза производится сверху, необходимо использовать стропы достаточной прочности и в хорошем состоянии. Для захвата должны обязательно использоваться рымы, прикреплённые к каркасу через отверстия в крыши.

Погрузочно-разгрузочные операции и перемещения выполняются, как правило, для каждой ячейки отдельно. В случае сдвоенных ячеек, которые нельзя разделять, необходимо проверить качество механического соединения между ними и использовать траверсу.

Варианты транспортных групп для шкафов с односторонним и двух сторонним обслуживанием представлены на рисунках 27 и 28.

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

37

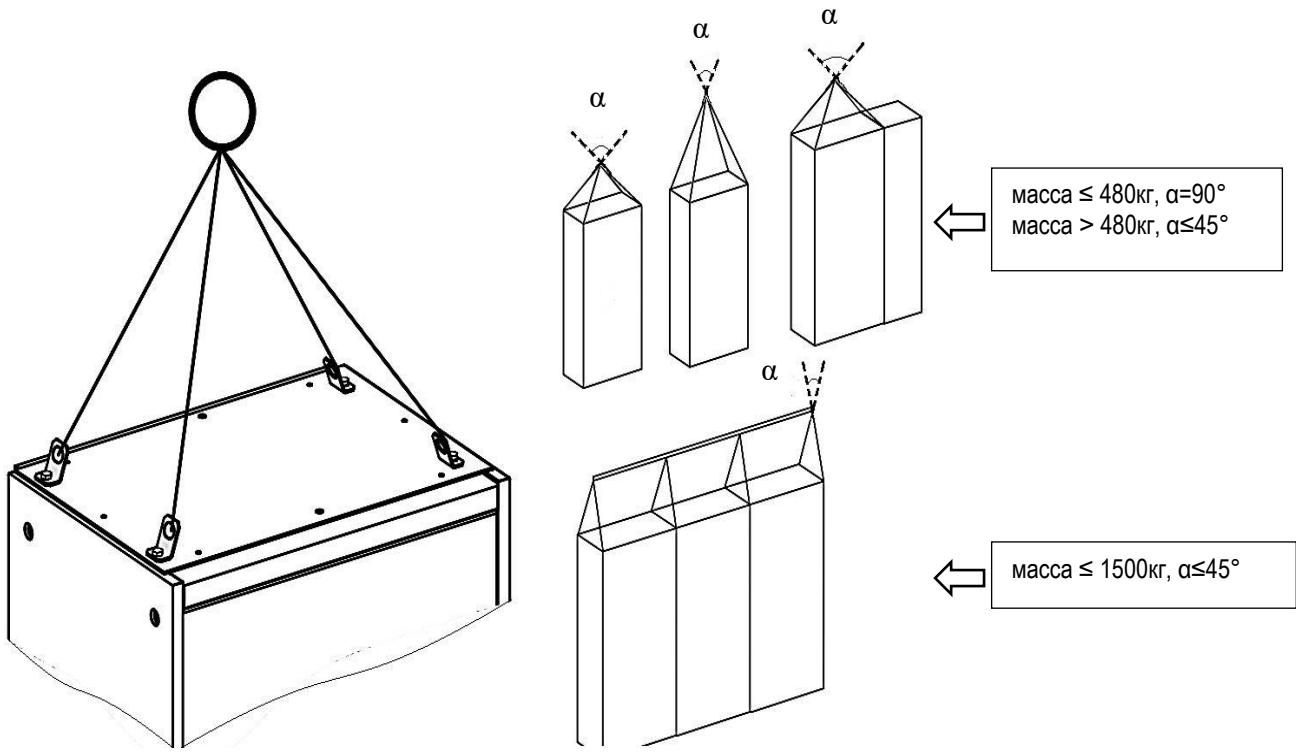


Рисунок 27 - Варианты транспортных групп для шкафов с односторонним обслуживанием.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подл. дата
7	Зам. 04.24-3686			
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата
ОГК.4.12.313 РЭ				Лист
				38

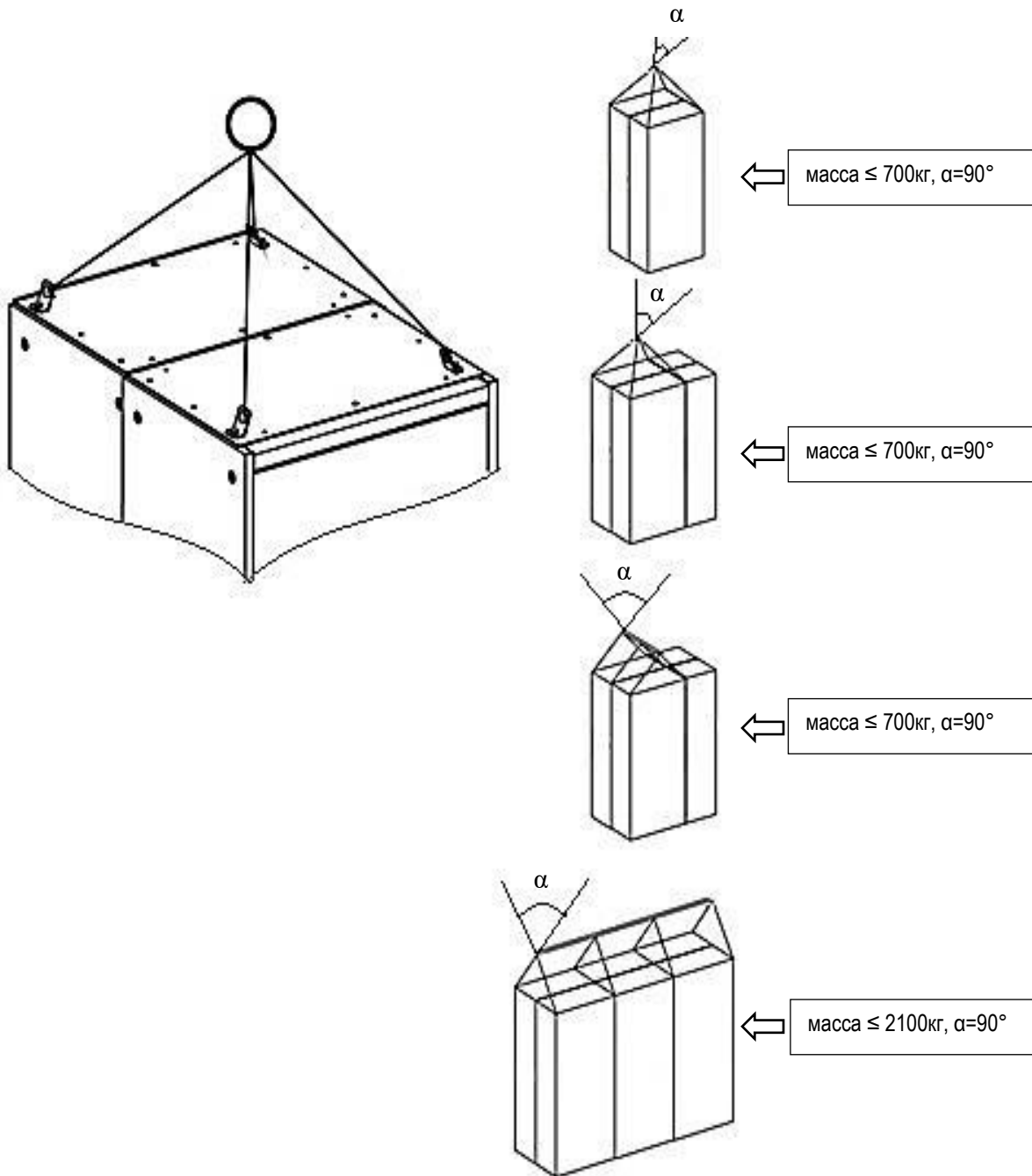


Рисунок 28 - Варианты транспортных групп для шкафов с двух сторонним обслуживанием.

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

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.313 РЭ

Лист
39

7 Утилизация

7.1 Меры безопасности при утилизации

При демонтаже НКУ необходимо руководствоваться, «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и требованиями настоящего руководства.

7.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке изделия на утилизацию

Сведения по утилизации и количеству драгоценных металлов и материалов, содержащихся в комплектующих изделиях, содержатся в руководствах по эксплуатации на эти изделия. НКУ драгоценные металлы и материалы не содержит. Сведения о цветных металлах указаны в паспорте на НКУ.

7.3 Перечень утилизируемых составных частей

Утилизация составных частей производится в составе всего НКУ.

7.4 Методы утилизации

Утилизация НКУ производится в соответствии с общим порядком замены устаревшего оборудования новым

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. дата
7	Зам. 04.24-3686			
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата
ОГК.4 12.313 РЭ				Лист
				40

8 Сертификат соответствия продукции

Копия сертификата или декларации соответствия продукции может быть направлена на указанный электронный адрес по требованию.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № д/д/л.	Подп. дата	ОГК.4 12.313 РЭ	Лист
7	Зам. 04.24-3686					41
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

9 Комплектность поставки

В комплект поставки НКУ должны входить:

- шкафы НКУ - тип и количество согласно, опросного листа на заказ;
- ключ от двери с одинаковым секретом - в количестве, не превышающем количество дверей шкафов НКУ;

- комплект технической документации.

В зависимости от конкретного заказа, комплект поставки НКУ также может включать в себя:

- ЗИП - состав определяется заказчиком; типовой ЗИП в НКУ не предусмотрен – 1 упаковка;

- монтажные материалы - 1 упаковка;

- тележка гидравлическая для подъема и съема автоматических выключателей – 1 шт.;

- шинный мост - тип и количество согласно, опросного листа на заказ;

- узел стыковки с силовым трансформатором - согласно, опросного листа на заказ.

Заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов поставляется комплект технической документации:

- паспорт НКУ - 1 экземпляр;

- руководство по эксплуатации НКУ - 1 экземпляр;

- схемы электрические соединений главных цепей (опросный лист) - 1 экземпляр;

- схемы электрические принципиальные вспомогательных цепей - 1 экземпляр;

- схемы электрические соединений вспомогательных цепей - 1 экземпляр;

- схемы электрические межшкафных связей - 1 экземпляр;

- ведомость ЗИП (при наличии) - 1 экземпляр;

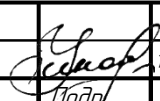
- чертеж общего вида шинного моста, поставляемого комплектно с НКУ (при наличии) - 1 экземпляр;

- сборочный чертеж узла стыковки с силовым трансформатором, поставляемого комплектно с НКУ (при наличии) - 1 экземпляр;

- документация на комплектующую аппаратуру, встроенную в НКУ, согласно стандартам или техническим условиям на аппаратуру - 1 экземпляр;

- руководство по эксплуатации на гидротележку (при ее наличии) - 1 экземпляр.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. дата
--------------	--------------	---------------	--------------	------------

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист
42

Приложение А
(справочное)
Вариант компоновки НКУ

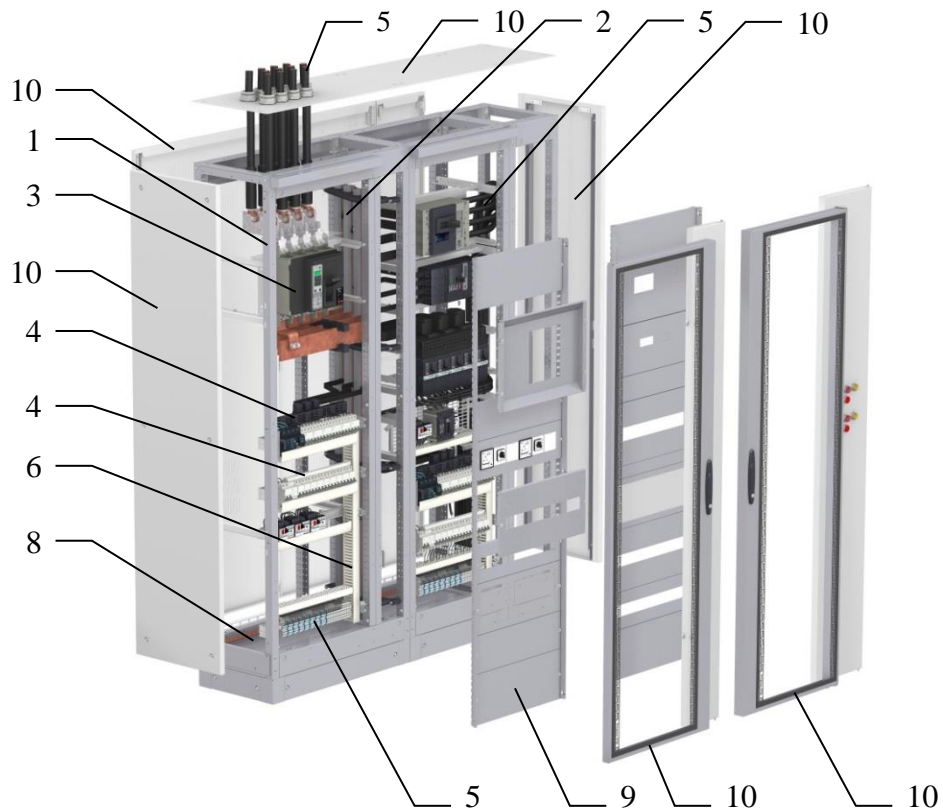


Рисунок А.1- Вариант компоновки НКУ

Таблица А.1- Обозначение и состав основных частей НКУ

1 - Состав ячейки	Рама
	Шинный отсек
	Цоколь
2 - Вертикальные шины	Переносной держатель
	Вертикальные шины
3 - Монтажные платы и коммутационные устройства	Монтажная плата с автоматическим выключателем
	Рейка для модульного оборудования
	Модульные устройства Acti 9
4 - Распределительные блоки	Распределительные блоки Multiclip 200 А
	Гребенчатые шинки
5 - Силовые кабели	Подключение распределительного оборудования
	Заземление
6 - Прокладка кабелей	Кабельные каналы
	Кабельные каналы для тонкой проводки
7 - Секционирование	Вид разделения 3b
8 - Сальниковые панели	Сальниковые панели
9 - Передние панели	Рейка для рамы передней панели
	Передние панели
10 - Панели для напольных шкафов	Задние панели
	Боковые панели
	Сальниковые панели
	Двери или передние панели

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № докл.	Подл. дата
--------------	--------------	---------------	--------------	------------

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

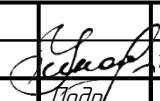
ОГК.4 12.313 РЭ

Приложение Б
(справочное)
Сенсорные панели оператора Schneider Electric

Таблица Б.1- Сенсорные панели оператора Magelis фирмы Schneider Electric

Диагональ	Наименование	Предлагаемый функционал
3,4"	HMISTO	1 Трехцветный монохромный дисплей (200 x 80) 2 Упрощенная мнемосхема с отображением состояния вводных и секционного автоматов; управление включением, отключением данных автоматических выключателей 3 Изменение уставок АВР/ВНР 4 Отображение аварийных событий по времени с занесением в журнал
5,7"	HMISTU855	1 Цветной дисплей (320 x 240) 2 Типовая мнемосхема с отображением состояния вводных и секционного автоматов, наличия напряжения на вводах, наличия аварий; управление включением, отключением данных автоматических выключателей 3 Изменение уставок АВР/ВНР 4 Отображение списка событий
7,5"	XBTGT4230	1 Цветной дисплей (640 x 480) 2 Типовая мнемосхема с отображением состояния вводных, секционного и аварийного автоматов, наличия напряжения на вводах, наличия аварий; управление включением, отключением данных автоматических выключателей 3 Изменение уставок АВР/ВНР 4 Отображение списка событий
10,4"	XBTGT5330	1 Цветной дисплей (640 x 480) 2 Расширенная мнемосхема, отображающая состояние вводных, секционного, аварийного и автоматических выключателей отходящих фидеров, наличие напряжения на вводах, наличие аварий 3 Управление включением, отключением вводных, секционного и автоматических выключателей отходящих фидеров 4 Изменение уставок АВР/ВНР 5 Отображение списка событий 6 Отображение измеренных значений токов, напряжений на вводах и секции

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

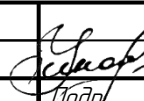
Лист

4.4

Продолжение таблицы Б.1 - Сенсорные панели оператора Magelis фирмы Schneider Electric

Диагональ	Наименование	Предлагаемый функционал
12,1"	XBTGT6330	1 Цветной дисплей (800 x 600) 2 Расширенная мнемосхема, отображающая состояние вводных, секционного и аварийного выключателей и увеличенное количество автоматических выключателей отходящих фидеров, наличие напряжения на вводах, наличие аварий 3 Управление включением, отключением данных автоматических выключателей 4 Изменение уставок АВР/ВНР 5 Отображение списка событий 6 Отображение измеренных значений токов, напряжений на вводах и секции
15"	XBTGT7340	1 Цветной дисплей, улучшенная визуализация процессов (1024 x 768) 2 Расширенная мнемосхема, отображающая состояние вводных, секционного и аварийного выключателей и максимальное кол-во автоматических выключателей отходящих фидеров, наличие напряжения на вводах, наличие аварий 3 Управление включением, отключением данных автоматических выключателей 4 Изменение уставок АВР/ВНР 5 Отображение списка событий Отображение измеренных значений токов, напряжений на вводах и секции

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

45

Приложение В
(обязательное)

Установочные размеры шкафов НКУ-СЭЩ-М

Таблица В.1 – Установочные размеры вводного шкафа одностороннего обслуживания

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Характеристики шкафа
	600×400	Номинальный ток до 1000 А: - ввод кабелем снизу.
	800×400	Номинальный ток до 1000 А: - ввод кабелем, шинами сверху; - ввод шинами слева, справа (через отсек с вертикальными шинами в составе шкафа).
	800×600	Номинальный ток до 1600 А: - ввод кабелем снизу или сверху, - ввод шинами слева или справа (через отсек с вертикальными шинами в составе шкафа).
	(300+800)×600	Номинальный ток от 2000 до 3200 А: - ввод шинами сверху или слева (через дополнительный отсек с вертикальными шинами - 300 мм).
	(800+300)×600	Номинальный ток от 2000 до 3200 А: - ввод шинами сверху или справа (через дополнительный отсек с вертикальными шинами - 300 мм).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инд. №	Подп. и дата
Инд. № докл.	Подп. и дата
Инд. № инд. №	Подп. и дата

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Таблица В.2 – Установочные размеры вводного шкафа двустороннего обслуживания

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Характеристики шкафа
	600×(400+400)	Номинальный ток до 1000 А: - ввод кабелем снизу, сверху (через отсек кабельных присоединений при двустороннем обслуживании)
	800×(600+400)	Номинальный ток от 1200 до 1600 А: - ввод кабелем снизу сверху (через отсек кабельных присоединений при двустороннем обслуживании)
	(800+300)×(600+400)	Номинальный ток до 4000 А: - ввод шинами сверху; - ввод шинами справа (через дополнительный отсек с вертикальными шинами - 300 мм).
	(900+300)×(600+400)	Номинальный ток до 4000 А: - ввод шинами справа (через дополнительный отсек с вертикальными шинами - 400 мм).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. инв. №
Инд. № докл.	Подп. дата

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

47

Продолжение таблицы В.2 – Установочные размеры вводного шкафа двустороннего обслуживания

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Характеристики шкафа
	1200×(600+400)	Номинальный ток до 5000 А: - ввод шинами сверху
	(1200+300)×(600+400)	Номинальный ток до 5000 А: - ввод шинами справа или слева (через дополнительный отсек с вертикальными шинами - 300 мм)

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дудл.	Подп. дата

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

48

Таблица В.3 – Установочные размеры распределительного шкафа одностороннего обслуживания

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Характеристики шкафа
	(800+300)×400	Номинальный ток вертикальных шин до 2820 А: - вывод кабелем справа-снизу (через отсек для разводки и присоединения кабеля 300 мм)
	(800+400)×400	Номинальный ток вертикальных шин до 2820 А: - вывод кабелем справа-снизу (через отсек для разводки и присоединения кабеля 400 мм)
	(800+300)×600	Номинальный ток вертикальных шин до 2820 А: - вывод кабелем справа-снизу (через отсек для разводки и присоединения кабеля 300 мм)
	(800+400)×600	Номинальный ток вертикальных шин до 2820 А: - вывод кабелем справа-снизу (через отсек для разводки и присоединения кабеля 400 мм)

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

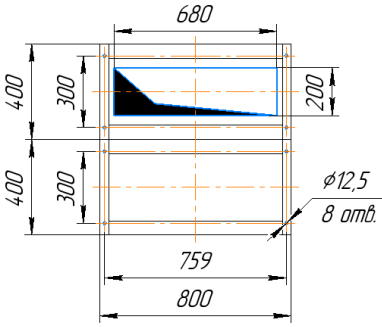
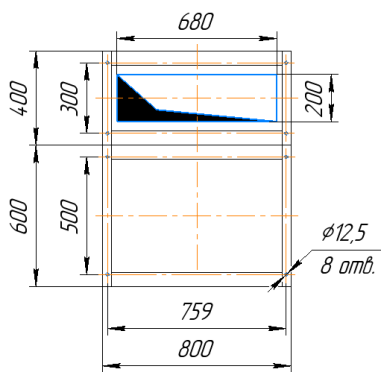
7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

49

Таблица В.4 – Установочные размеры распределительного шкафа двустороннего обслуживания

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Характеристики шкафа
	800×(400+400)	
	800×(600+400)	<p>Номинальный ток вертикальных шин до 2820 А: - вывод кабелем снизу (через отсек кабельных соединений при двустороннем обслуживании)</p>

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дудл.	Подп. дата

7	Зам.	04.24-3686	<i>Сидор</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

50

Таблица В.5 – Установочные размеры секционного шкафа одностороннего обслуживания

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Характеристики шкафа
	600×400	Номинальный ток до 1000 А: - секционирование осуществляется только через отсек вертикальных шин шкафа РМ
	800×400	Номинальный ток до 1000 А: - секционирование справа или слева через отсек с вертикальными шинами в составе шкафа.
	800×600	Номинальный ток от 1200 до 1600 А: - секционирование справа или слева через отсек с вертикальными шинами в составе шкафа. Номинальный ток от 2000 до 3200 А: - секционирование осуществляется только через отсек вертикальных шин шкафа РМ.
	(800+300)×600	Номинальный ток от 2000 до 4000 А: - секционирование справа через дополнительный отсек с вертикальными шинами - 300 мм

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инд. №	Инд. № дробл.	Подп. дата

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

51

Таблица В.6 – Установочные размеры секционного шкафа двустороннего обслуживания

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Характеристики шкафа
	600×(400+400)	Номинальный ток до 1000 А: - секционирование осуществляется только через отсек вертикальных шин шкафа РМ
	800×(600+400)	Номинальный ток от 1200 до 1600 А: - секционирование справа или слева через отсек с вертикальными шинами в составе шкафа. Номинальный ток от 2000 до 3200 А: - секционирование осуществляется только через отсек в
	(800+300)×(600+400)	Номинальный ток от 2000 до 4000 А: - секционирование справа через дополнительный отсек с вертикальными шинами - 300 мм
	(900+300)×(600+400)	

Инд. № подл.	Подл. и дата
Взаим. инв. №	Подл. № докл.
Инд. № докл.	Подл. дата

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

52

Продолжение таблицы В.6 – Установочные размеры секционного шкафа двустороннего обслуживания

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Характеристики шкафа
	(1200+300)×(600+400)	Номинальный ток до 5000 А: - секционирование справа или слева через дополнительный отсек с вертикальными шинами - 300 мм

Таблица В.7 – Установочные размеры учетного шкафа

Размеры установочных отверстий	Габариты, мм Ш×Г	Количество счетчиков, шт.
	600×600	1–6
	800×600	7–12

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инд. № д/д/л.
Инд. № подл.	Подп. дата

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист
53

Приложение Г
(справочное)

Перечень неисправностей НКУ

Таблица Г.1 - Механические повреждения каркаса и оболочки

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Нарушение лакокрасочного покрытия	Царапины, коррозия оболочки	Механические воздействия, химические воздействия	Восстановление лакокрасочного покрытия
Износ резиновых уплотнителей каркаса и оболочки	Трещины, расслоения, потеря герметичности	Естественный износ, возникающий из-за перепадов температуры и влажности, также механические воздействия	Замена уплотнителя

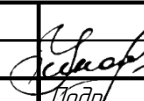
Способы обнаружения дефекта:

- выполнить визуальный осмотр каркаса и оболочки, и резиновых уплотнителей.

Таблица Г.2 - Дефекты автоматических выключателей в литом корпусе

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Повреждение корпуса выключателя	Оплавление корпуса аппарата вблизи области контакта, раскол корпуса	Большое переходное сопротивление контактов аппарата, приводящее к нагреву контактов и корпуса аппарата; не соблюдение правил руководства по эксплуатации; механическое воздействие	Замена выключателя
Неработоспособность кнопок включения и отключения	Заедание кнопок включения и отключения аппарата	Повреждение внутреннего механизма	Замена выключателя
Повреждение поворотной рукоятки	Неработоспособность рукоятки включения-отключения	Повреждение механизма рукоятки	Замена рукоятки

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

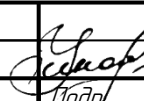
Лист

54

Продолжение таблицы Г.2 - Дефекты автоматических выключателей в литом корпусе

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Повреждение моторного привода	Включение производится вручную, но не производится дистанционно, отключение дистанционно не производится	Неисправность моторного привода	Замена моторного привода
Заклинивание корпуса выключателя в основании	Выключатель не вынимается, либо не устанавливается	Неисправность основания, вызванная не соблюдением правил руководства по эксплуатации	Замена основания
		Неисправность выключателя, вызванная не соблюдением правил руководства по эксплуатации	Замена выключателя
Повреждение основания	Оплавление корпуса основания вблизи области контакта	Большое переходное сопротивление контактов основания, приводящее к нагреву контактов основания	Замена основания
Заклинивание корпуса выключателя в корзине	Выключатель не вкатывается, либо не выкатывается	Неисправность механизма вкатывания корзины, вызванной не соблюдением правил руководства по эксплуатации	Замена корзины
		Неисправность выключателя, вызванная не соблюдением правил руководства по эксплуатации	Замена выключателя
Повреждение корзины	Оплавление корпуса корзины вблизи области контакта	Большое переходное сопротивление контактов корзины, приводящее к нагреву контактов корзины	Замена корзины
Повреждение индикации положения	Неправильное указание положения автоматического выключателя в корзине	Неаккуратное обслуживание	

Подп. дата	
Инв. № докл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

Лист

55

Продолжение таблицы Г.2 - Дефекты автоматических выключателей в литом корпусе

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Повреждение независимого расцепителя МХ(SHT)	Не происходит отключение выключателя импульсной (≥ 20 мс) или непрерывной командой	Неисправность независимого расцепителя МХ(SHT)	Замена независимого расцепителя МХ(SHT)

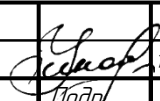
Способы обнаружения дефекта:

- выполнить визуальный осмотр корпуса аппарата;
- проверить работоспособность кнопок ВКЛ/ОТК;
- проверить механический взвод автоматического выключателя;
- проверить рукоятку включения-отключения.

Таблица Г.3 - Дефекты воздушных автоматических выключателей

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Повреждение корпуса выключателя	Оплавление корпуса аппарата вблизи области контакта, раскол корпуса	Большое переходное сопротивление контактов аппарата, приводящее к нагреву контактов и корпуса аппарата; не соблюдение правил руководства по эксплуатации; механическое воздействие	Замена выключателя
Неработоспособность кнопок включения и отключения	Заедание кнопок включения и отключения аппарата	Повреждение внутреннего механизма	Замена выключателя
Повреждение моторного привода	Включение производится вручную, но не производится дистанционно, отключение дистанционно не производится	Неисправность моторного привода	Замена выключателя

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

Лист

56

Продолжение таблицы Г.3 - Дефекты воздушных автоматических выключателей

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Повреждение корзины	Оплавление корпуса корзины вблизи области контакта	Большое переходное сопротивление контактов корзины, приводящее к нагреву контактов корзины	Замена корзины
Заклинивание корпуса выключателя в корзине	Выключатель не вкатывается, либо не выкатывается	Неисправность механизма вкатывания корзины, вызванной не соблюдением правил руководства по эксплуатации	Замена корзины
		Неисправность выключателя, вызванная не соблюдением правил руководства по эксплуатации	Замена выключателя

Способы обнаружения дефекта:

- выполнить визуальный осмотр корпуса аппарата;
- проверить рукоятку включения-отключения;
- произвести выемку и установку аппарата из основания;
- выполнить визуальный осмотр основания при снятом аппарате.

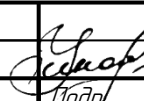
Таблица Г.4 - Дефекты изоляции

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Механические дефекты изолятора	Трещины, плавление	Длительное протекание токов короткого замыкания; не соответствующая техническим условиям эксплуатации; дефекты контактных соединений (таблица В.7); неправильный расчет режимов работы аппаратов	Замена изолятора
Механические дефекты изоляции шины			Замена изоляции шины
Замыкание проводов	Замыкание между собой одного, двух или более проводов находящихся под напряжением с разными потенциалами		Замена провода, кабеля

Способы обнаружения дефекта:

- выполнить визуальный осмотр изоляции;
- проверить надежность соединений;
- произвести расчет режимов сети (при необходимости провести замену встраиваемого оборудования).

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

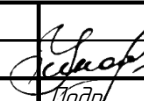
Лист

57

Таблица Г.5 - Дефекты АВР

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Ошибка работы выключателей шкафов ввода и секции	Не включается автоматический выключатель	Неисправность подключения цепи	Замена провода в цепи автоматического выключателя
		Неисправность работы автоматического выключателя	Замена автоматического выключателя
		Неисправность корзины автоматического выключателя	Замена корзины
	Неисправность программируемого логического контроллера Modicon	Выход из строя контроллера	Замена контроллера
		Некорректная работа контроллера	Кратковременное снятия и восстановления питания или перепрограммирование контроллера
		Отсутствие оперативного питания	Проверка цепей оперативного питания и замена неисправных элементов
	Неисправность реле Zelio Logic	Выход из строя реле	Замена Zelio Logic
		Отсутствие оперативного питания	Проверка цепей оперативного питания и замена неисправных элементов
	Неисправность устройства БМРЗ	Выход из строя микроконтроллера	Замена БМРЗ
		Отсутствие оперативного питания	Проверка цепей оперативного питания и замена неисправных элементов
Неработоспособность сигнализации	Отсутствие сигнализации	Обрыв провода	Замена провода
		Неисправность светодиодной лампы	Замена светодиодной лампы
	Ошибочное показание сигнализации	Ошибка монтажа	Переподключение провода

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

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4.12.313 РЭ

Лист

58

Продолжение таблицы Г.5 - Дефекты АВР

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Неработоспособность сигнализации	Неисправность переключателя сигнализации	Выход из строя переключателя	Замена переключателя сигнализации
		Выход из строя блока контактов	Замена блока контактов переключателя сигнализации

Способы обнаружения дефекта работы выключателей, шкафов ввода и секции:

- выполнить прозвонку цепей;
- выполнить проверку выключателя;
- выполнить визуальный осмотр корпуса аппарата;
- проверить работоспособность кнопок ВКЛ/ОТК;
- проверить механический взвод автоматического выключателя;
- выполнить проверку корзины автоматического выключателя;
- выполнить визуальный осмотр корзины при снятом аппарате;
- выполнить визуальный осмотр провода;
- выполнить прозвонку командного реле;
- проверить работоспособность программируемого логического контроллера Modicon;
- проверить наличие оперативного питания на программируемом контроллере Modicon;
- проверить работоспособность интеллектуального реле Zelio Logic;
- проверить наличие оперативного питания на интеллектуальном реле Zelio Logic;
- проверить работоспособность микроконтроллера БМРЗ;
- проверить наличие оперативного питания на БМРЗ;
- произвести включение реле в ручном режиме;
- проверить наличие управляющего напряжения на командном реле.

Способы обнаружения неработоспособности сигнализации:

- выполнить прозвонку цепей;
- выполнить прозвонку светодиодной лампы;
- выполнить прозвонку цепей при ошибочной сигнализации;
- проверить работоспособность переключателя сигнализации.

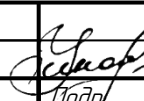
Таблица Г.6 - Дефекты контактных соединений

Обозначение дефекта	Характеристика	Причина	Устранение
Повреждение контактных соединений	Сгорание и оплавление контактных соединений	Недостаточный момент затяжки контактных соединений, из-за чего возникает большое переходное сопротивление, приводящее к оплавлению контактных соединений	Замена болтовых соединений; замена или восстановление контактных соединений

Способы обнаружения дефекта:

- выполнить визуальный осмотр контактных соединений.

Инд. № подл.	Инд. № докл.	Взаим. инд. №	Подп. и дата	Подп. дата
--------------	--------------	---------------	--------------	------------

7	Зам.	04.24-3686		16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ

Лист

59

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				
1	-	1	-	-	-	0424-2827	<i>[Подпись]</i>	10.10.16
2	-	2, 4, 6-9, 16, 23, 29, 30, 37, 59-61	-	-	-	0424-3132	<i>[Подпись]</i>	25.08.17
3	-	6	-	-	-	0424-3178	<i>[Подпись]</i>	03.10.17
4	-	2-61	62-72	-	72	0424-3419	<i>[Подпись]</i>	24.09.18
5	-	2, 6-8, 12, 16, 37, 59-64	-	-	-	0424-3476	<i>[Подпись]</i>	25.02.19
6	-	2, 19-20, 40, 54	-	-	-	0424-3587	<i>[Подпись]</i>	27.09.19
7	-	1-60	-	-	60	0424-3686	<i>[Подпись]</i>	16.01.2020

Изм. № подл.	Подп. и дата
	Взаим. инв. №
	Инв. № подл.
	Подп. дата

7	Нов.	0424-3686	<i>[Подпись]</i>	16.01.2020
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.313 РЭ