

ООО «Завод инновационных технологий»

ЗИТ

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО "ЗИТ"

_____ А.Ю.Гаврилов

« ____ » _____ января 2016 г.

**УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 кВ типа КРУ К-ЗИТ-165**

Руководство по эксплуатации

МРКЕ.675011.165 РЭ

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ	4
3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	8
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ШКАФА КРУ	9
5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	11
6 БЛОКИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА.....	14
7 МАРКИРОВКА	15
8 ТАРА, УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	16
9 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
10 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ..	18
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	20
Приложение А - Схемы главных цепей	28
Приложение Б - Однолинейная схема главных цепей шкафов КРУ	29
Лист регистрации изменений.....	30

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации комплектного распределительного устройства на напряжение 35 кВ типа КРУ К-ЗИТ-165 (далее КРУ) предназначено для изучения изделия, правил его монтажа и эксплуатации.

Документ состоит из технического описания и руководства по эксплуатации.

Техническое описание содержит основные технические характеристики КРУ, условия применения, состав, краткое описание устройства, принцип работы, описание блокировочных устройств, инструмента и принадлежностей, сведения о маркировке, таре, упаковке и транспортировании.

Руководство по эксплуатации содержит практические рекомендации по установке изделия. Подготовка КРУ к работе, регулированию, устранению характерных неисправностей, техническому обслуживанию, правилам хранения, транспортирования и т.п.

При изучении изделия следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на встраиваемое в КРУ высоковольтное и низковольтное оборудование.

При эксплуатации КРУ типа К-ЗИТ-165 следует, кроме настоящего руководства по эксплуатации, руководствоваться действующими в установленном порядке:

«Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»;

«Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

«Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;

«Правилами устройств электроустановок».

Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, четко представляющий назначение КРУ, его составных частей и прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации высоковольтных распределительных устройств.

Кроме того, техническое описание служит информационным материалом для ознакомления проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

Инт.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Инт.№	Инт.№ дубл.	Подпи дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист
						3

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 КРУ типа К-ЗИТ-165 предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением 35 кВ в сетях с изолированной и заземленной нейтралью и применяется для комплектования:

- распределительных устройств собственных нужд электростанций;
- распределительных устройств комплектных трансформаторных подстанций энергосистем, промышленных предприятий, нефтепромыслов, сельскохозяйственных предприятий и т. д.

1.2 КРУ в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70 относятся к климатическому исполнению - У, категории размещения-3.

1.3 Структура условного обозначения шкафов КРУ

К-ЗИТ-165-XX-XXX/XX-XXX У3

1 2 3 4 5 6 7

1- комплектное распределительное устройство наружной установки;

2-Завод инновационных технологий

3 - серия разработки;

4 - номинальное напряжение, кВ (35);

5 - номинальный ток шкафа, А;

для шкафов ТН и ТСН – номинальный ток плавкой вставки, А;

6 - номинальный ток отключения выключателя, кА;

7 – номер схемы главных цепей

8 – климатическое исполнение и категория размещения;

ТН – шкаф с трансформатором напряжения;

ТСН – шкаф с трансформатором собственных нужд.

Дополнительные параметры указываются в опросном листе. Заполнение опросного листа общепринятой формы обязательно.

Схема главных цепей комплектного распределительного устройства на базе шкафов КРУ приведена в приложении А.

Инд.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Инд.№	Инд.№ дубл.	Подпи дта.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист
						4

Пример записи условного обозначения продукции при заказе и в других документах:

Устройства комплектные распределительные наружной установки типа
КРУ К-ЗИТ-165-35-1000/20-05 УЗ ТУ 3414-002-61938140-2016

1.4 КРУ типа К-ЗИТ-165 соответствует требованиям ГОСТ 14693 и ТУ 3414-002-61938140-2016

1.5 Гарантийный срок на оборудование составляет 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с даты отгрузки. Ресурс эксплуатации оборудования устанавливается заводом-изготовителем.

Интв.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Интв.№	Интв.№ дубл.	Подпи дта.	
				МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист
					5
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические данные, основные параметры и характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

	Наименование параметра	Значение параметра
1	Номинальное напряжение (линейное), кВ	35
2	Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	40,5
3	Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	630; 1000; 1600
4	Номинальный ток сборных шин 50 Гц, А	630; 1000; 1600
5	Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	16, 20, 25, 31,5
6	Номинальные токи термической стойкости, кА	20, 31,5 (для главных цепей - в течение 3с., для заземляющего разъединителя – в течение 1с.)
7	Номинальный ток электродинамической стойкости, кА	50, 81
8	Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - переменного тока - постоянного тока	220 110; 220
9	Габаритные размеры, мм (не более) ширина глубина высота	 1500 2500 2400
10	Масса шкафа (в зависимости от исполнения), кг	1000-1500

Интв.№ подл.	Подпи дга.
Взам.Интв.№	Инв.№ дубл.
Подпи дга.	Подпи дга.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист
						6

2.2 Классификация исполнений шкафов КРУ приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя классификации	Исполнение
1. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	Нормальная
2. Вид изоляции	Воздушная, комбинированная(воздушная и твердая)
3. Наличие изоляции токоведущих частей	С изолированными шинами с частично изолированными шинами
4. Наличие выкатных элементов	С выкатными; без выкатных
5. Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные; шинные
6. Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием; с односторонним обслуживанием
7. Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP 31
8. Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	С высоковольтными выключателями; с разъемными контактными соединениями; с разрядниками или ограничителями перенапряжений; с трансформаторами напряжения; с трансформаторами тока; с кабельными сборками или кабельными перемычками; с шинными выводами и шинными перемычками; с силовыми трансформаторами; комбинированные (например, с трансформаторами напряжения и разрядниками); с силовыми предохранителями; с вакуумными контакторами; со вспомогательным оборудованием и аппаратурой (например, шкафы с источниками оперативного тока и выпрямительными устройствами, релейной защитой, схемами автоматики управления, сигнализации и связи)
9. Вид управления	Местное; дистанционное; местное и дистанционное

Ивл.№ подл.	Подпи дга.	Взам.Ивл.№	Ивл.№ дубл.	Подпи дга.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист
						7

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1 КРУ состоит из отдельных шкафов типа К-ЗИТ-165 со встроенными в них коммутационными аппаратами, приборами измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединенными между собой и собранных схемам главных цепей (Приложение Б).

3.2 Встраиваемая в шкафы КРУ аппаратура и присоединения определяют их вид конструктивного исполнения.

Присоединения (вводы или выводы) могут быть как кабельными, так и шинными.

3.3 В состав КРУ могут входить при необходимости:

- шинные мосты между двумя рядами шкафов КРУ, расположенных в одном помещении;

- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства ;

- навесные релейные отсеки с аппаратурой питания и секционирования шинок вспомогательных цепей; с устройствами АЧР, центральной сигнализации, автоматики обогрева релейных шкафов; с групповой защитой от замыкания на землю;

Для УЗТП в состав КРУ входят все необходимые элементы как для подстанций с воздушными вводами, так и для подстанций с кабельными вводами.

В состав КРУ с воздушными вводами входят: две секции шкафов КРУ, состоящие каждая из пяти шкафов КРУ; блок шинного моста, соединяющий секции КРУ; два блока ввода от силовых трансформаторов; четыре блока ввода воздушной линии. В состав КРУ с кабельными вводами входят перечисленные выше элементы, кроме блоков ввода воздушной линии.

Первая секция КРУ обоих исполнений состоит из: трех шкафов с выключателями; шкафа с трансформатором напряжения и разрядниками; шкафа с разъемными контактными соединениями и силовыми предохранителями (для КРУ с трансформаторами 400 кВА).

Вторая секция КРУ обоих исполнений состоит из: двух шкафов с выключателями; шкафа с трансформатором напряжения и разрядниками; шкафа с разъемными контактными соединениями и силовыми предохранителями (для КРУ с трансформаторами 400 кВА).

Инд.№ подл.	Подпи дга.	Взам.Инд.№	Инд.№ дубл.	Подпи дга.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист 8

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ШКАФА КРУ

4.1 Шкаф КРУ типа К-ЗИТ-165 представляет собой жесткую металлическую конструкцию, в которую встроены аппараты и приборы совместно с их несущими элементами и электрическими соединениями.

4.2 Шкафы КРУ выполняются как со стационарным размещением аппаратов (без выкатных элементов) так и выкатного типа (с выдвижными элементами).

4.3 Шкаф с выкатным элементом состоит из корпуса шкафа с релейным отсеком (стационарной части) и выкатного элемента.

4.4 Корпус шкафа представляет собой металлическую сборно-сварную конструкцию, включающую (в общем случае) аппаратуру, шторки, заземляющие и блокировочные устройства (токоведущие части), неподвижные электрические контакты главной цепи. Общий вид и габаритные размеры шкафа показаны на рисунке 1.

Корпус шкафа устанавливается на закладных основаниях, которые укладываются в строительные конструкции распределительного устройства.

4.5 Релейный отсек представляет собой металлоконструкцию для размещения приборов измерения и учета, аппаратуры автоматики, защиты, управления, сигнализации и других устройств вспомогательных цепей, включая автоматические устройства обогрева. Релейный отсек расположен в верхней части шкафа КРУ.

4.6 Выкатной элемент (с выключателем, трансформаторами напряжения, предохранителями, разъемными контактами главной цепи) может занимать относительно корпуса шкафа положения: рабочее, контрольное и ремонтное. В рабочем и контрольном положениях выдвижной элемент находится в фиксированном положении.

4.6.1 В рабочем положении разъемные контакты главной и вспомогательной цепей замкнуты и выкатной элемент полностью подключен для выполнения своих функций.

4.6.2 Контрольное положение это разобщенное положение выкатного элемента, при котором вспомогательные цепи замкнуты и обеспечивают возможность проведения испытаний выкатного элемента и проверки вспомогательных цепей.

4.6.3 В ремонтном положении выкатной элемент полностью извлечен из корпуса шкафа, разъединяющие контакты главных и вспомогательных цепей разомкнуты; выкатной элемент может быть подвергнут осмотру и ремонту.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
9

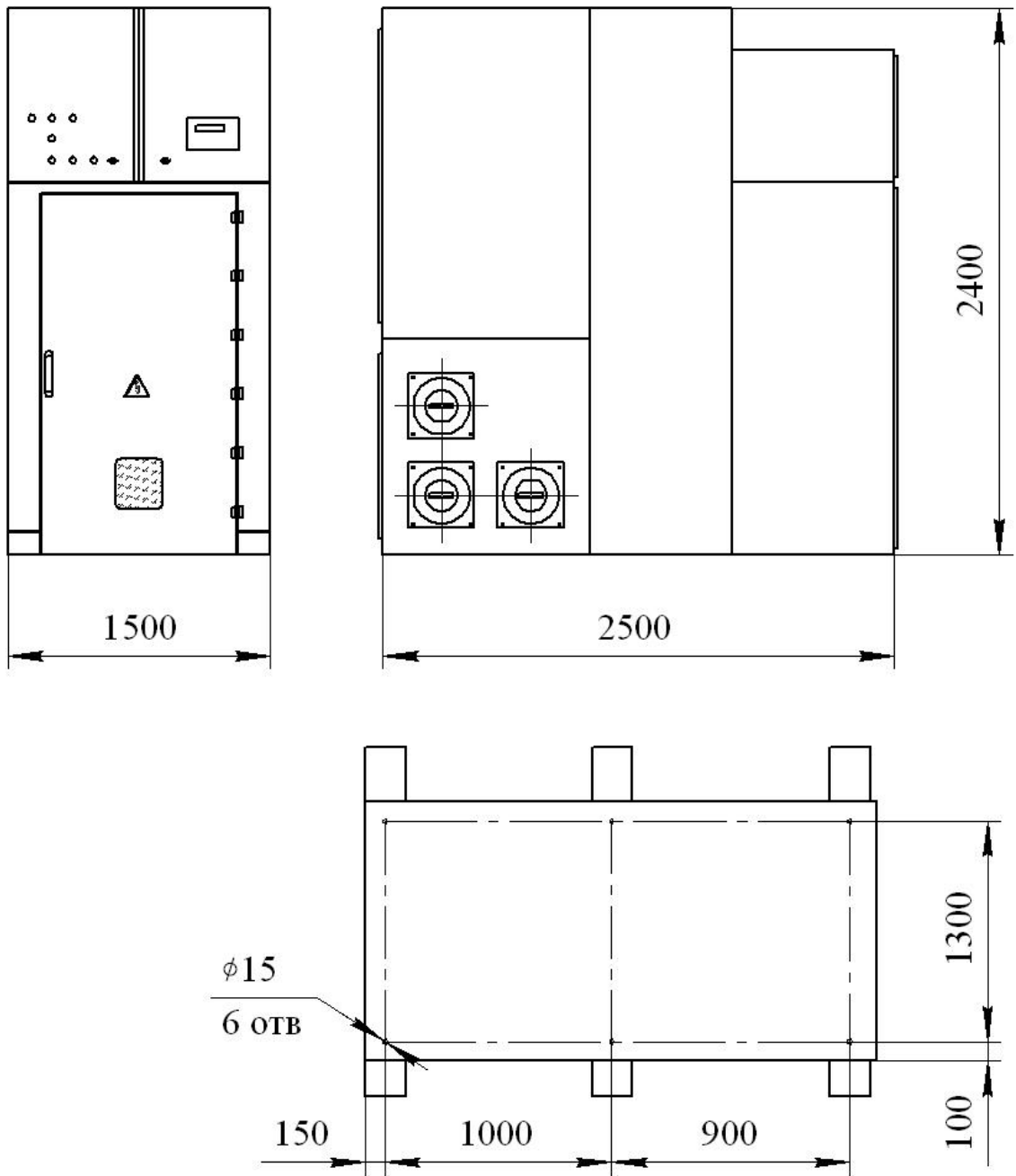


Рис. 1 Габаритно-установочные размеры шкафов КРУ

Инд.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Инд.№	Инд.№ дубл.	Подпи дта.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист 10

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

В настоящем разделе технического описания рассмотрены конструкции шкафов с выключателем, трансформаторами напряжения, с силовыми предохранителями, глухого ввода и некоторые их варианты, включенные в сетку схем главных цепей.

5.1 Шкаф воздушного ввода с выключателем приведен на рисунке 2.

5.1.1 Шкаф состоит из следующих основных частей: корпуса шкафа 4, выкатного элемента 3, релейного отсека 1.

5.1.2 Корпус шкафа представляет собой металлическую сборно-сварную конструкцию, разделенную перегородкой 5 и горизонтальным листом 9 на отсеки: выкатного элемента 2, закрытого дверью 8, линейного отсека 10 и отсека сборных шин 6.

5.1.3 Правая боковина отсека выкатного элемента закрыта стальным листом 12, а левая – открыта; лист 12, приваренный на правую боковину смежного (слева) шкафа, закрывает отсек выкатного элемента 2 с левой стороны.

5.1.4 В отсеке выкатного элемента размещены:

- а) шторочный механизм;
- б) привод заземляющего разъединителя с системой рычагов и тяг;
- в) система устройств фиксации, доводки и заземления элемента;
- г) неподвижные контакты главной цепи;
- д) провода вспомогательных цепей, защищенные металлическими кожухами или металорукавом.

5.1.5 Шторочный механизм состоит из следующих основных частей:

- а) привод;
- б) передаточный механизм;
- в) исполнительный механизм.

Инд. № подл.	Подпи. дтг.	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпи. дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист 11

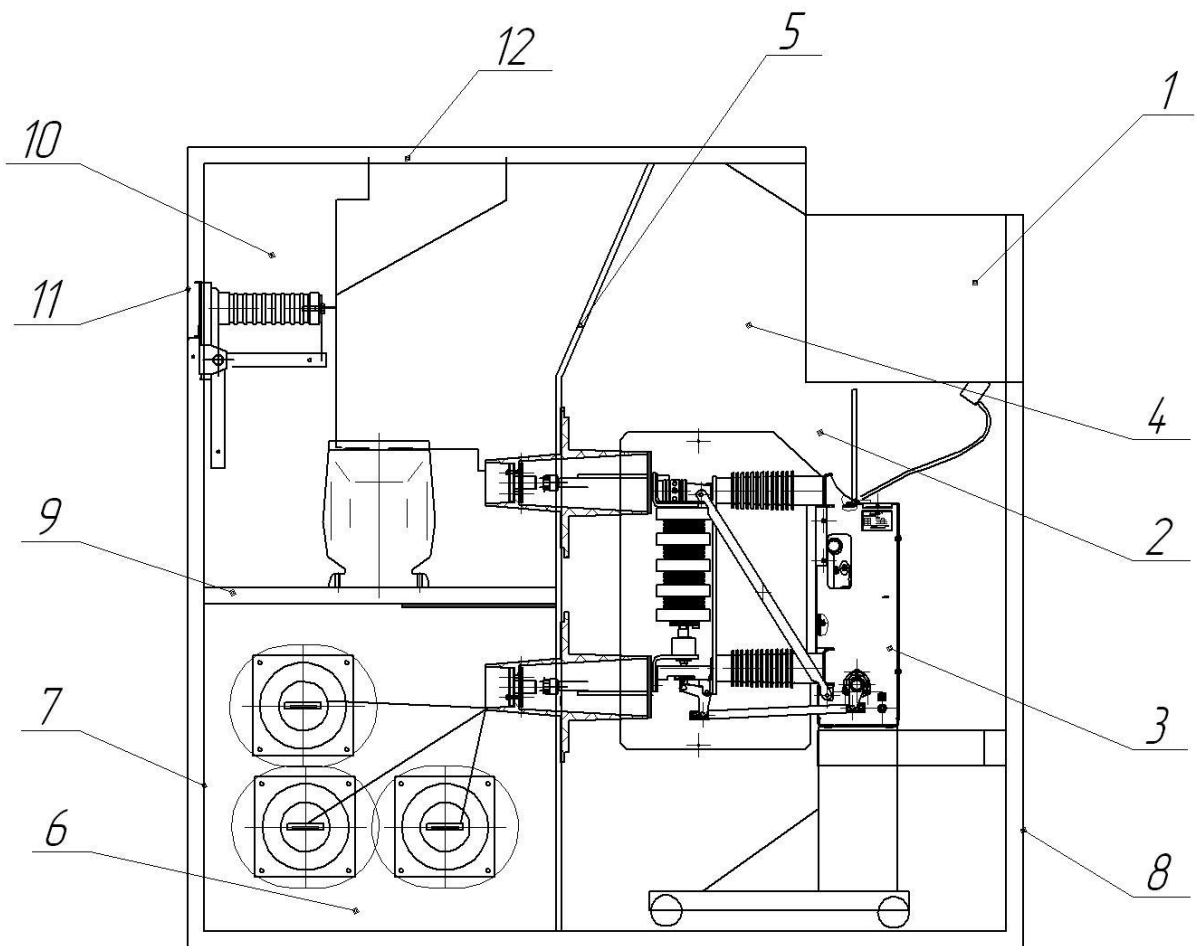


Рис. 2 Шкаф воздушного ввода
с вакуумным выключателем ВВУ-СЭЩ-35

1- отсек релейный ;2- отсек выкатного элемента; 3- элемент выкатной с вакуумным выключателем ВВУ-СЭЩ-35; 4- корпус шкафа;
5- перегородка; 6- отсек сборных шин;7, 11, 12- отсек сборных шин;
8-дверь; 9- лист горизонтальный; 10- отсек линейный.

5.1.6 Заземляющий разъединитель состоит из следующих основных частей:

- а) привода;
- б) передаточного механизма, представляющего собой систему рычагов и тяг;
- в) исполнительных элементов, представляющих собой ламели, установленные на валу заземляющего разъединителя.

Включение заземляющего разъединителя может производиться только при ремонтном положении выкатного элемента.

5.1.7 В основании отсека выкатного элемента находятся направляющие для вкатывания (выкатывания) выкатного элемента.

5.1.8 В линейном отсеке находятся трансформаторы тока.

Ивл.№ подл.	Подпи. дга.	Взам.Ивл.№	Ивл.№ дубл.	Подпи. дга.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист 12

Над трансформаторами тока расположен заземляющий разъединитель и два выключателя, один из которых воспринимает положение вала заземляющего разъединителя, а другой – положение клапана разгрузки (выхлопа), через который происходит выброс продуктов горения при коротких замыканиях в отсеке выкатного элемента шкафа КРУ. Отсек закрыт крышкой.

5.1.9 В отсеке сборных шин, расположены нижние неподвижные контакты с отпайками от сборных шин, закрепленных на опорных изоляторах.

5.1.10 Выкатной элемент с выключателем.

Выкатной элемент с выключателем ВВУ-СЭЩ-35, представляет собой сборный каркас, на котором установлены выключатель, фасадная перегородка, механизмы блокировки.

5.1.11 Релейный отсек выполнен в виде съемного сварного корпуса с дверью и поворотным блоком.

В релейном отсеке размещены: приборы сигнализации, измерения и учета, а также приборы с ручным управлением.

Состав аппаратуры и ее соединения определяются электрическими схемами в конкретном заказе.

Инд. № подл.	Подпи дга.	Взам.Инд.№	Инд. № дубл.	Подпи дга.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
13

6 БЛОКИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

6.1 Для предотвращения неправильных операций при эксплуатации в шкафах выполнены следующие виды блокировок:

- а) механическая;
- б) электромагнитная;
- в) смешанная.

6.2 Механическая блокировка не допускает перемещение в собственном шкафу выдвижного элемента из контрольного положения в рабочее, если его заземляющий разъединитель включен.

Включение заземляющего разъединителя в собственном шкафу не возможно, так как его выдвижной элемент исключает доступ к приводу заземляющего разъединителя.

6.3 Электромагнитная блокировка не допускает включение заземляющего разъединителя в собственном шкафу, если в другом шкафу КРУ, от которого возможна подача напряжения на первый, выкатной элемент находится в рабочем положении.

6.4 Электромагнитная блокировка, не допускает при включенном положении заземляющего разъединителя в собственном шкафу, перемещение в рабочее положение выкатного элемента в другом шкафу КРУ, от которого возможна подача напряжения на первый.

6.5 Механическая блокировка выкатного элемента с вакуумным выключателем не допускает:

- а) перемещение выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного в рабочее при его включенном положении.
- б) включение выключателя при нахождении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями.

Инд. № подл.	Подпи. дтг.	Взам.Инд.№	Инд. № дубл.	Подпи. дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
14

7 МАРКИРОВКА

7.1 На фасаде шкафов имеются таблички, содержащие следующие данные:

- товарный знак;
- наименование изделия и его условное обозначение;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- коэффициент трансформации;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- заводской номер;
- номер шкафа по схеме электрической расположения;
- обозначение технических условий;
- дата изготовления (год).

7.2 Провода вспомогательных цепей маркируются в соответствии со схемой соединений монтажа электрического.

7.3 Маркировка на таре содержит следующие надписи:

- полное наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения;
- порядковый номер внутри заказа и количество грузовых мест в заказе;
- масса брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах;
- объем грузового места в кубических метрах;
- манипуляционные знаки и предупредительные надписи.

Инив.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Инив.№	Инив.№ дубл.	Подпи дта.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист
						15

8 ТАРА, УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 КРУ и входящие в его состав элементы упакованы в соответствии с действующей конструкторской документацией.

8.2 Выдвижной элемент установлен в рабочем положении и закреплен специальной планкой и; штепсельные разъемы вспомогательных цепей сочленены, а выключатель – включен.

8.3 Отпайки в отсеках сборных шин и линейном закрепляются шпагатом; сборные шины и общие шины смежных шкафов, выходящие за пределы одного шкафа, комплекты стыковок шкафов и шин, детали и сборочные единицы, входящие в состав ЗИП, упаковываются и транспортируются в отдельных ящиках.

8.4 Эксплуатационная документация, прилагаемая к КРУ, упаковывается во влагонепроницаемый материал, укладывается в первое грузовое место или отправляется почтой.

В комплект эксплуатационной документации входят документы, определяемые ведомостью эксплуатационных документов на конкретный заказ.

8.5 Транспортирование и перемещение отдельных мест, кроме указанных в пункте 9.3 производится только в вертикальном положении. Запрещается кантовать и бросать ящики. Захват тросом должен осуществляться в обозначенных местах.

8.6 Шкафы КРУ, их элементы, запасные части и приспособления упаковываются в тару, обеспечивающую сохранность изделия при транспортировке, хранении и погрузочно-разгрузочных операциях.

Инд. № подл.	Подпи дта.	Взам.Инд.№	Инд. № дубл.	Подпи дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
16

9 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 Персонал, осуществляющий монтаж и эксплуатацию КРУ, должен представлять назначение его отдельных частей, их взаимодействие и состояние во время работы, а также знать и выполнять требования настоящей инструкции.

9.2 Во время эксплуатации:

а) все разъемные контакты главных и вспомогательных цепей, трущиеся поверхности, а также поверхности, не имеющие антикоррозионных покрытий должны быть покрыты смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 или ей равноценной;

б) во избежание поломки штормочного механизма перед вкатыванием выкатного элемента в корпус шкафа защитные шторки должны быть освобождены от навесного замка;

в) перед выкатыванием выкатного элемента в ремонтное положение необходимо расчленив штепсельные разъемы;

г) во избежание поломки штепсельных разъемов, их сочленение и расчленение следует производить в контрольном положении выкатного элемента и при отключенном автомате цепей электромагнита включения привода.

Инв.№ подл.	Подпи дга.	Взам.Инв.№	Инв.№ дубл.	Подпи дга.
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
МРКЕ.675011.165 РЭ				Лист
				17

10 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

10.1.1 Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КРУ и отдельными блоками должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

10.1.2 Во избежание поражения электрическим током при монтаже шкафов КРУ, шкафы КРУ и шины на время сварочных работ должны быть заземлены на общий контур заземления.

10.1.3 Закладные основания должны быть надежно заземлены.

10.1.4 При монтаже концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует руководствоваться соответствующими инструкциями.

10.2 Указания мер безопасности при эксплуатации.

10.2.1 При эксплуатации шкафов КРУ должны соблюдаться “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

10.2.2 Для обслуживания и эксплуатации КРУ допускается специально обученный технический персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение шкафов КРУ и изучивший настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

10.2.3 Запрещается без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафов КРУ и производить какие-либо работы.

10.2.4 Перед включением стационарного заземляющего разъединителя необходимо открыть рычагом шторки, убедиться с помощью указателя напряжения на токоведущих частях и закрыть шторки.

10.2.5 Перед заземлением сборных шин выкатным элементом заземления необходимо открыть шторки, убедиться с помощью указателя напряжения в отсутствии напряжения на сборных шинах, вкатить заземлитель, зафиксировать его в рабочем положении и запереть блокировочным замком. Заземление сборных шин выкатным элементом может выполняться в любом из шкафов КРУ, где устанавливается выкатной элемент с выключателем на 20 или 4 кА.

10.2.6 Работы на оборудовании, расположенном на выкатном элементе, производить только в ремонтном положении; работы в отсеке выдвижного элемента производить только при запертых на навесной замок шторках.

10.2.7 Запрещается вкатывать и выкатывать выкатные элементы с силовыми предохранителями под нагрузкой.

10.3 При обслуживании находящегося под напряжением устройства не допускается:

а) демонтаж крышек, листов, закрывающих высоковольтные отсеки;

Инд. № подл.	Подпи. дтг.	Взам.Инд.№	Инд. № дубл.	Подпи. дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
18

б) демонтаж или производство работ с блокировочными устройствами, с защитными шторками и не допускается производить на них каких-либо ремонтных работ;

в) открывать крышки разгрузочных (выхлопных) клапанов. Случайное открывание крышки приведет к ложному отключению выключателя данного шкафа. Вместе с тем, случайное открывание крышки разгрузочного (выхлопного) клапана в шкафу вводного выключателя не приведет к ложному отключению его, так как схемой вспомогательных цепей предусматривается блокировка по току (или по напряжению).

10.4 Для обеспечения безопасности обслуживания КРУ предусмотрены блокировки, перечень и описание которых приведены в разделе 6.

10.5 Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

Инд. № подл.	Подпи. дтг.	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпи. дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
19

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание КРУ типа К-405 заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических сетей и подстанций».

Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов КРУ с их краткой характеристикой приведены в таблице:

1 Периодические осмотры согласно ПТЭ	Оборудование из работы не выводится.
2 Внеочередные осмотры после отключения коротких замыканий	Оборудование из работы не выводится. Осматриваются отключившие это короткое замыкание выключатели и другое оборудование этих же ячеек (трансформаторы тока, кабельные разделки, шины и др.).
3 Текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе устройства или при его осмотрах. Сроки проведения устанавливаются лицом, ответственным за электрохозяйство	Оборудование, подлежащее ремонту, выводится из работы. Объем ремонта обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоёмкие работы с разборкой оборудования
4 Очередные капитальные ремонты	Производятся в соответствии с ПТЭ, местными инструкциями и ниже приведенными указаниями.
5 Очередной капитальный ремонт выключателя после отключения нескольких коротких замыканий	Производится в соответствии с инструкцией завода-изготовителя выключателя, ПТЭ и местными инструкциями

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

Ив.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Ив.№	Ив.№ дубл.	Подпи дта.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
20

Проведение всех ремонтов и осмотров оформляйте записями в эксплуатационной документации или актами, где должны быть приведены перечни выявленных и устранённых дефектов и отражены результаты испытаний.

3.1 Осмотр КРУ

При проведении планового осмотра КРУ:

1) проверьте состояние помещения РУ, в том числе:

- исправность уплотнений в местах стыковки элементов металлоконструкций и установки проходных изоляторов;
- исправность дверей и запирающих устройств;
- исправность освещения и присоединений КРУ к контуру заземления подстанций;
- наличие средств пожаротушения;

2) визуально проверьте наличие и уровень масла в выключателях и маслонаполненных трансформаторах, отсутствие следов течи масла на маслонаполненном оборудовании и под ним;

3) проверьте внешним осмотром состояние высоковольтной изоляции, убедитесь в отсутствии видимых дефектов, короны и разрядов;

4) осмотром убедитесь в отсутствии признаков перегрева токовых частей и аппаратов;

5) проверьте сохранность пломб на крышке цепей учёта электроэнергии;

6) проверьте состояние лакокрасочных и других защитных покрытий оболочки и металлоконструкций КРУ;

7) проверьте исправность сигнализации;

8) проверьте исправность и работоспособность устройств обогрева, а также аппаратуры автоматического управления ими;

9) осмотр встроенного оборудования выполняйте в соответствии с инструкциями по эксплуатации на это оборудование.

Инд.№ подл.	Подпи дтг.	Взам.Инд.№	Инд.№ дубл.	Подпи дтг.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
21

ВНИМАНИЕ! При осмотре встроенного оборудования без снятия с него напряжения категорически запрещается демонтировать установленные в дверных проёмах шкафа ТСН и задних стенок ячеек КРУ защитные перегородки и производить в ячейках и шкафу ТСН какие-либо ремонтные и другие операции.

4 Ремонт

4.1 Капитальный ремонт КРУ

При проведении капитального ремонта выполняется осмотр КРУ, устраняются дефекты, выявленные при эксплуатации устройства и занесенные в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

– проверка состояния и чистка всей высоковольтной изоляции;

– проверка состояния разборных контактных соединений главных и вспомогательных цепей, их чистоты, затяжки, отсутствия следов перегрева; устранение выявленных дефектов; при необходимости ошиновка отсоединяется, контактные поверхности зачищаются или промываются органическим растворителем и смазываются смазкой ЦИАТИМ–221 ГОСТ 9433 или другими с аналогичными свойствами.

Примечание: контактные поверхности с гальваническим покрытием защищать механическими способами не допускается

– проверка, ремонт и смазка разъединяющих (втычных) контактов главной цепи, проверка их соосности; выборочно проверяется нажатие ламелей втычных контактов на сопрягаемый контакт

+11,8 +1,2

(норма 82 Н (884 кгс) у заземляющих

-23,5 -2,4

разъединителей главной цепи отдельностоящих шкафов ТСН и ТН и у навесного шкафа с трансформатором напряжения;

– проверка и ремонт механизма перемещения выкаткой тележки, возобновление смазки механизма перемещения;

Инд. № подл.	Подпи. дта.	Взам.Инд.№	Инд. № дубл.	Подпи. дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
22

– проверка и ремонт штормового механизма и узла заземления тележки;

– проверка и ремонт заземляющего разъединителя и его привода;

– проверка работы и ремонт блокировок;

– восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов; в качестве смазочных материалов использовать смазки типа ЦИАТИМ–203 ГОСТ 8773, ЦИАТИМ–221 ГОСТ 9433 или другие консистентные смазки с нижним пределом рабочих температур не выше минус 40° С

– проверка наличия и исправности заземления всего встроенного в КРУ оборудования;

– проверка состояния штепсельных разъёмов и контактов вспомогательных цепей;

– проверка состояния концевых выключателей, их взаимодействия с дифференциальным разгрузочным клапаном в отсеке ввода (вывода) и с датчиком давления в отсеке сборных шин;

– проверка срабатывания светочувствительных элементов дуговой защиты;

– проверка состояния и надёжности крепления всех узлов и деталей. При необходимости подтянуть крепежные соединения;

– проверка состояния уплотнений и отсутствия щелей в крыше, стенках, полу и у дверей распреустройства;

– проверка отсутствия коррозии, влаги;

– ремонт и восстановление уплотнений и заделка выявленных щелей;

– при необходимости восстановить окраску КРУ;

– проверка исправности резервных элементов (при наличии таковых);

– испытание изоляции в соответствии с действующими правилами;

– ремонт и испытания встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования (в соответствии с инструкциями по эксплуатации на это оборудование).

Инд.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Инд.№	Инд.№ дубл.	Подпи дта.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист
						23

В КРУ предусмотрена установка росоустойчивого оборудования, включая опорные и проходные изоляторы, с длиной пути утечки не менее 165мм. Однако, при установке КРУ в районах с повышенной загрязненностью атмосферы электрическая прочность изоляторов и изоляции трансформаторов тока и напряжения в условиях выпадения росы с течением времени может значительно снизиться.

В целях повышения надежности работы КРУ в этих условиях рекомендуется выполнять периодическую (например, через 1–2 года) чистку изоляции.

При проверке состояния изоляции обращайтесь внимание:

- 1) на исправность установленных на крыше проходных изоляторов, на герметичность их установки (отсутствие мест протекания воды через фланцевые соединения);
- 2) на достаточность изоляционных воздушных промежутков;
- 3) 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 надиры, наплывы, следы электрической дуги и прочие дефекты. Покройте контактные поверхности тонким слоем смазки типа ЦИАТИМ–221 или другими с аналогичными свойствами. Примечание: поверхности контактов, имеющих покрытие серебром или припоями, промыть органическим растворителем и смазать.

С целью увеличения ресурса износоустойчивости серебряного покрытия неподвижных контактов ячеек на ток 630–1600 А, в которых за время эксплуатации КРУ было произведено около 1000 циклов вкатывания и выкатывания выкатных тележек, произведите поворот розеток на подвижных контактах примерно на половину ширины ламели (по виду на торец контакта).

При необходимости замены рабочей выкатной тележки с выключателем другой (например, резервной) следует:

- 1) убедиться в том, что номинальный ток резервной тележки соответствует номинальному току заменяемой тележки;

Инд.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Инд.№	Инд.№ дубл.	Подпи дта.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
24

2) убедиться в исправности и работоспособности выключателя на резервной тележке;

3) проверить идентичность защит и вспомогательных: цепей у резервной и заменяемой тележек;

4) произвести пробное вкатывание тележки, при необходимости подрегулировать положение разъединяющих контактов и добиться их полной соосности и правильного вхождения;

5) проверить действие механизма доводки и блокировки;

6) произвести, если необходимо, наладку защит;

7) опробовать дистанционное и местное управление выключателем.

При проведении капитального ремонта КРУ производится соответствующий ремонт и испытания встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования согласно инструкциям по эксплуатации ремонту этого оборудования.

Для проведения операций по уходу и ремонту в шкафу ТСН предварительно выполняйте следующие работы:

1) при необходимости замены предохранителей:

снимите нагрузку трансформатора со стороны низкого напряжения;

снимите защитную перегородку двери;

проверьте состояние гибкой шины, заземляющей вал привода на корпус.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА В СЕТЬ ВН ПРИ СНЯТОЙ ЗАЩИТНОЙ ПЕРЕГОРОДКЕ.

2) для проведения операций по ремонту и регулировке разъединяющих контактов ВН и шторочного механизма шкафа трансформатора собственных нужд;

отсоедините ввод шкафа от линии ВН;

снимите переднюю стенку с дверью.

Регулировку положения защитных шторок производить путём изменения длины тяг.

Инд. № подл.	Подпи. дтг.	Взам.Инд.№	Инд. № дубл.	Подпи. дата.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
25

При разомкнутых разъединяющих контактах ВН защитные шторки должны быть закрыты. Допустимый зазор между шторками – не более 5 мм.

Регулировку сочленения контактов производите путём смещения их по вертикали, предварительно ослабив болты крепления. Для этой цели крепёжные отверстия неподвижного и подвижного контактов выполнены овальными.

Регулировка разъединяющих контактов должна обеспечить их сочленение.

Ревизию трансформатора мощностью 25–63 кВА допускается производить без снятия шкафа с основания.

Для этого:

–отсоедините гибкие шины от вводов ВН и провода от выводов НН трансформатора;

–отсоедините заземление корпуса трансформатора;

–снимите козырьки и крышку;

–отсоедините трансформатор от рамы;

–установите со стороны расширителя подставку (стеллаж) и переместите на неё трансформатор.

Перед ревизией трансформатора мощностью 100–250 кВА предварительно:

– отсоедините шины от вводов ВН и проводов от выводов НН трансформатора;

– снимите козырьки и кожух.

Монтажно–сборочные операции и ввод шкафа ТСН в работу производите в обратной последовательности.

Обслуживание и ремонт отдельно стоящего шкафа с трансформатором напряжения производите по вышеуказанным рекомендациям для шкафа ТСН.

Ивл.№ подл.	Подли дга.	Взам.Ивл.№	Ивл.№ дубл.	Подли дга.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
26

4.2 Текущий ремонт КРУ

При текущем ремонте КРУ обеспечивается работоспособность электрооборудования и аппаратов до следующего планового ремонта.

При текущем ремонте выполняются: осмотр оборудования и КРУ в целом, очистка, уплотнение стыков оболочки, регулировка и ремонт отдельных узлов с устранением дефектов, возникших в процессе эксплуатации.

Инв.№ подл.	Подпи дга.	Взам.Инв.№	Инв.№ дубл.	Подпи дга.				МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист
							27		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Приложение А

Схемы главных цепей

Схема главных цепей				
№ схемы	01	02	03	04
Номинальный ток	630	630	630	630
	1000	1000	1000	1000
	1600	1600	1600	1600

Схема главных цепей				
№ схемы	05	06	07	08
Номинальный ток	630	630	630	630
	1000	1000	1000	1000
	1600	1600	1600	1600

Интв.№ подл.	Подпи дта.	Взам.Интв.№	Интв.№ дубл.	Подпи дта.

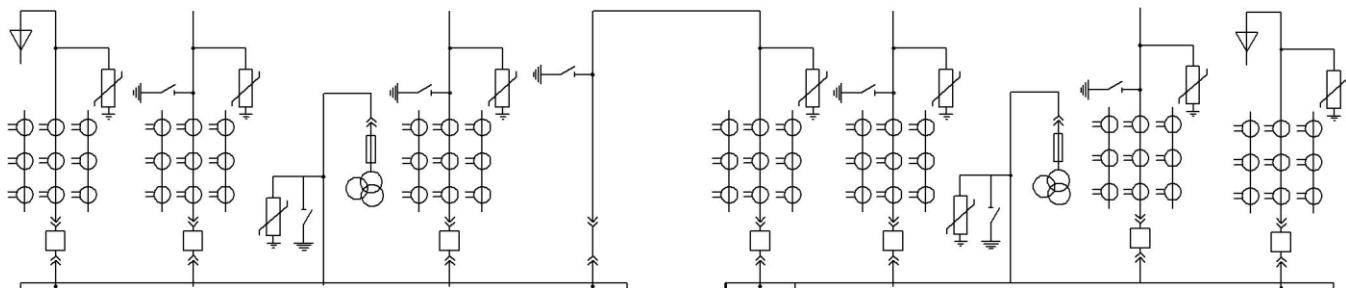
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист
28

Приложение Б

Однолинейная схема главных цепей шкафов КРУ



01	02	03	04	05
Схема 02	Схема 01	Схема 07	Схема 01	Схема 06
Отходящая линия	Ввод	Трансформатор напряжения	Отходящая линия	Секционный разъединитель

06	07	08	09	10
Схема 05	Схема 01	Схема 07	Схема 01	Схема 02
Секционный выключатель	Отходящая линия	Трансформатор напряжения	Ввод	Отходящая линия

Инд. № подл.	Подпи дта.	Взам.Инд.№	Инд. № дубл.	Подпи дта.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МРКЕ.675011.165 РЭ	Лист 29

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего страниц в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит.докум.	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРКЕ.675011.165 РЭ

Лист

30