

НАЗНАЧЕНИЕ:

Шкафы комплектных распределительных устройств типа КРУ-РН-6(10)-ВВ УХЛ5 с вакуумным выключателем предназначены для приема и распределения электрической энергии 3-х фазного переменного тока напряжением 6 (10) кВ частотой 50 (60) Гц для систем с изолированной нейтралью, а также для защиты электроустановок, кабельных сетей и управления подземными электроприемниками шахт и рудников не опасных по взрыву пыли и газа.

Исполнение – РН1;

Степень защиты – IP54.

Продукция сертифицирована.



СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ:

КРУ - РН - X - XX - XX - XXXX / XXXX - УХЛ5

										Комплектное распределительное устройство;
										Исполнение рудничное нормальное;
										Класс напряжения по ГОСТ 1516.1, кВ: - 6 (10);
										Тип КРУ-РН: ВВ – с вакуумным выключателем;
										Типоисполнение шкафа по назначению: ВГ – вводной для группового КРУ; СГ – секционный для группового КРУ; ОГ – отходящих присоединений для группового КРУ; ЛГ – линейный для группового КРУ; ВО – вводной одиночный; СО – секционный одиночный; ОО – отходящих присоединений одиночный;
										Номинальный ток главных цепей шкафа: – не более 1250 А, для отходящих присоединений; – не более 2500 А, для шкафов вводных и секционных;
										– номинальный ток трансформаторов тока первичной обмотки, А;
										Климатическое исполнение УХЛ и категория размещения 5, по ГОСТ 15150-69.

Структура формирования заказа:

Шкаф отходящих присоединений КРУ-РН по схеме главных цепей ОГ (смотри сх.4) для группового КРУ на номинальный ток главных цепей 630А и номинальным током трансформаторов тока первичной обмотки 400А.

КРУ-РН-6-ВВ-ОГ-630/400-УХЛ5

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

- температура окружающей среды, С от –10° до +35°
- высота над уровнем моря, м до 1000
- запыленность, мг/м³ пыль нетокопроводящая, не взрывоопасная, не содержащая едких паров
- относительная влажность воздуха при температуре 25° ±2%С 98
- окружающая среда атмосфера железорудных, угольных и сланцевых шахт
- нормальное рабочее положение вертикальное
- допустимый наклон от нормального положения не более 5°
- нормальный режим работы продолжительный
- вибрация частотой 1 – 35 Гц, м/с² 4,9

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ КРУ:

В конструкции шкафов КРУ-РН стандартно применены выдвижные модули на базе вакуумных выключателей EVOLIS (SE), VF-12 («ПО Электроника»), на рабочее напряжение 12 кВ. По требованию заказчика также возможна установка вакуумных выключателей VD4 (ABB), ВВ/TEL («Таврида Электрик»).

В состав выдвижного модуля входят:

- выдвижная рама, на которой собраны все элементы модуля;
- кассетный выдвижной элемент (КВЭ) с вакуумным силовым выключателем;
- шторочный механизм с приводом;
- контактная система (розетки, противоконтакты, проходные изоляторы);
- контактные площадки присоединения сборных шин.

Выдвижные модули шкафов, отходящих (и линейных) присоединений укомплектованы заземлителем, заблокированным с кассетным выдвижным элементом.

Вакуумный выключатель встроенный в низковольтные комплектные распределительные устройства КРУ серийно поставляется на токи отключения 20 кА. (по требованию заказчика может поставляться выключатель на ток отключения 25, 31,5 и 40 кА).

За счет конструктивных и схемных решений в шкафах КРУН 6 кВ исключено применение традиционных разъединителей и соответственно дополнительных проходных изоляторов, что позволило упростить силовую ошиновку, сборку и техническое обслуживание КРУ.

Замыкание втычных силовых разъемов выдвижного элемента происходит в изоляционной трубе, что полностью исключает межфазное замыкание.

Шкаф КРУ состоит из пяти взаимно разделяемых отсеков:

- отсек сборных шин;
- кабельный отсек;
- отсек вакуумного выключателя;
- отсека вспомогательных цепей;
- отсек трансформатора ТН (ТСН).

Все высоковольтные отсеки имеют собственные разгрузочные клапаны, которые обеспечивают повышенную локализационную способность к дуговым замыканиям (возможен вариант исполнения с независимым декомпрессионным отсеком).

При проектировании распределительных устройств не требуется проработка схем межшкафных кабельных соединений, т.к. кабельные перемычки поставляются расключенными с одной стороны, а при монтаже комплектных распределительных устройств КРУ достаточно расключить перемычки согласно маркировки в соседнем шкафу.

В настоящее время имеют место два варианта компоновки оборудования ячеек КРУ-РН, а именно:

- **Вариант 1** - по схеме с трансформаторами ТН в каждой ячейке, маломощным с ИБП с аккумулятором на 7А*ч, установленным в отделении секционного выключателя, для питания цепей управления (позволяет производить ПНР не более 0,5 часа).
- **Вариант 2** - по схеме с трансформаторами ТСН в каждой секции, и дополнительным шкафом ШОТ.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

Наименование функций	Исполнение шкафов			
	Вводной	Секционный	Линейный	Отходящих присоединений
Оперативное местное включение и отключение (с помощью кнопок на шкафу)	+	+	+	+
Оперативное дистанционное включение и отключение с пульта дистанционного управления по контрольному кабелю с защитой от потери управляемости при обрыве и замыкании жил управления	+	+	+	+
с пульта диспетчера по линии связи RS485	+	+	+	+
Оперативное ручное отключение вакуумного выключателя	+	+	+	+
Возможность жесткой комплектации группового КРУ или одиночного исполнения	+	+	+	+
Защита от т.к.з.	+	+	+	+
Функциональная проверка защиты от т.к.з.	+	+	+	+
Защита от токов перегрузки	-	-	-	+
Защита минимального напряжения с возможностью ее отключения (нулевая защита)	+	+	+	+
Максимально токовая защита от однофазных замыканий на землю	-	-	+	+
Функциональные проверки защиты от однофазных замыканий на землю	-	-	+	+
Автоматические повторные включения (АПВ), однократные с возможностью его отключения	+	-	+	+
Автоматические однократные включения резерва (АВР) с возможностью его отключения (секционного шкафа)	-	+	-	-
Электрическая блокировка против подачи напряжения на отходящее присоединение с сопротивлением изоляции ниже 360кОм (БКИ)	-	-	-	+
Функциональная проверка исправности блокировочного реле утечки (БРУ) (кнопкой «Проверка БРУ» на дверце шкафа)	-	-	-	+
Электрическая блокировка подачи напряжения на отходящем присоединении, отключенное максимально-токовой защитой	+	-	+	+
Электрическая блокировка против повторного включения при отказе механизма , удерживающего выключатель в включенном положении	+	+	+	+
Закорачивание и заземление отходящей линии при контрольном и ремонтном положении выкатного элемента	-	-	+	+
Измерение напряжения в силовых цепях вольтметром	+	-	-	-
Измерение и индикация фазных токов и напряжения блокам защиты и управления	+	+	+	+
Учет электроэнергии*	+	+	+	+

* - по требованию заказчика.

Функции световой сигнализации:

Сигнализация на двери отсека вспомогательных цепей:	Исполнение шкафов			
	Вводной	Секционный	Линейный	Отходящих присоединений
о включенном и отключенном состоянии вакуумного выключателя	+	+	+	+
об аварийном отключении вакуумного выключателя	+	+	+	+
о готовности вакуумного выключателя к включению	+	+	+	+
отображение на дисплее блока защиты и управления информации в соответствии с его техническими характеристиками	+	+	+	+
Сигнализация на пульте дистанционного управления:	Исполнение шкафов			
	Вводной	Секционный	Линейный	Отходящих присоединений
о включенном и отключенном состоянии вакуумного выключателя	+	+	+	+
об аварийном отключении вакуумного выключателя	+	+	+	+
о готовности вакуумного выключателя к включению	+	+	+	+
о состоянии цепей дистанционного управления	+	+	+	+
Отображение информации передаваемой по линии связи RS485 от блока защиты управления на мониторе диспетчера (в соответствии с техническими характеристиками блока защиты управления)	+	+	+	+

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

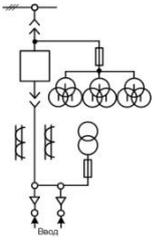
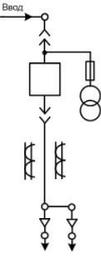
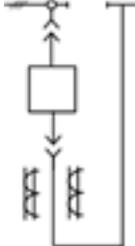
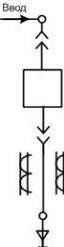
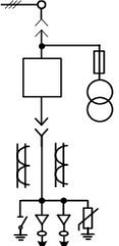
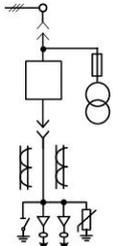
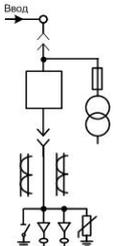
Наименование	Параметры	
Номинальное напряжение главных цепей, кВ	6 (10)	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2 (12)	
Номинальный ток главных цепей шкафов, А:		
— вводных и секционных	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500	
— линейных и шкафов отходящих присоединений	50; 80; 100; 150; 200; 300; 400; 630; 800; 1000; 1250	
— сборных шин	800; 1250; 2500	
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20; 25*; 31,5*; 40*	
Ток термической стойкости в течение 1с, кА	20	
Номинальный ток эл.динамической стойкости сборных шин, кА	до 51	
Коммутационная износостойкость, циклов:		
— при номинальном токе	30 000	50 000
— при токе отключения	50	100
Уровень изоляции	РН1	
Вид изоляции	Воздушная с частично изолированными шинами	
Напряжение цепей управления, В	24 DC	
Наличие выдвижных элементов и способ подключения выключателя	Выдвижные (выкатные) элементы с выключателем и подсоединением штепсельными соединителями	
Вид высоковольтных присоединений	кабельные	
Вид управления	■ местное — с кнопок на двери шкафа	
	■ дистанционное — с пульта дистанционного управления	
	■ дистанционное — по линии связи RS485 или другой связи по требованию заказчика	
Условия обслуживания	2-х стороннее	
Количество кабелей подключаемых к шкафам:	Подвод кабелей с задней стенки внизу шкафа	
— вводным	2 (3*; 4*) кабеля Ø до 100 мм	
— линейным и отходящим	2 кабеля Ø до 100 мм	
Контрольные кабели	3 кабеля Ø до 30 мм	
Наибольшее сечение жил кабелей высокого напряжения, не более мм	3 x 240	
Тип вакуумного выключателя в составе выдвижного модуля**	VF12 ПО «Элтехника»	Evolis фирма Schneider Electric
Тип трансформатора тока	ТОЛК-10-1-5P-100 В	ТОЛК-10-1-5P-100 В
Тип трансформатора напряжения	ОЛСП-1,25	ОЛСП-1,25
Габаритные размеры, мм:		
— ширина	760; 1150 – секционного шкафа	920
— глубина	1500 (1700***)	1630
— высота	1970	1975
— высота без релейного шкафа	1770	1775
масса шкафа, кг	650...850	650...850

* - по требованию заказчика;

** - VD-4, ВВ/TEL – по требованию заказчика;

*** - для вводных шкафов с тремя и четырьмя кабельными вводами.

СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КРУ-РН-ВВ:

Наименование	Назначение	Ном. ток, А	Шифр шкафа	Схема однолинейная	№ схемы
Шкаф вводной для комплектации распределительных пунктов (групповой)	Подача напряжения на распределительный пункт	400, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500	ВГ		1
Шкаф вводной отдельно стоящий	Подача напряжения на распределительный пункт	400, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500	ВО		1.1
Шкаф секционный для комплектации распределительных пунктов (групповой)	Подача напряжения с одной секции на другую	400, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500	СГ		2
Шкаф секционный отдельно стоящий	Подача напряжения с одной секции на другую	400, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500	СО		2.1
Шкаф линейный для комплектации распределительных пунктов (групповой)	Подключение линии, питающей другое распределительное устройство	50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 630, 800, 1000, 1250	ЛГ		3
Шкаф отходящих присоединений для комплектации распределительных пунктов (групповой)	Подключение линии, питающей двигателя или трансформаторные подстанции	50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 630, 800, 1000, 1250	ОГ		4
Шкаф отходящих присоединений отдельно стоящий	Подключение линии, питающей двигатель, трансформаторные подстанции или другое распределительное устройство	50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 630, 800, 1000, 1250	ОО		4.1

КОНСТРУКЦИЯ:

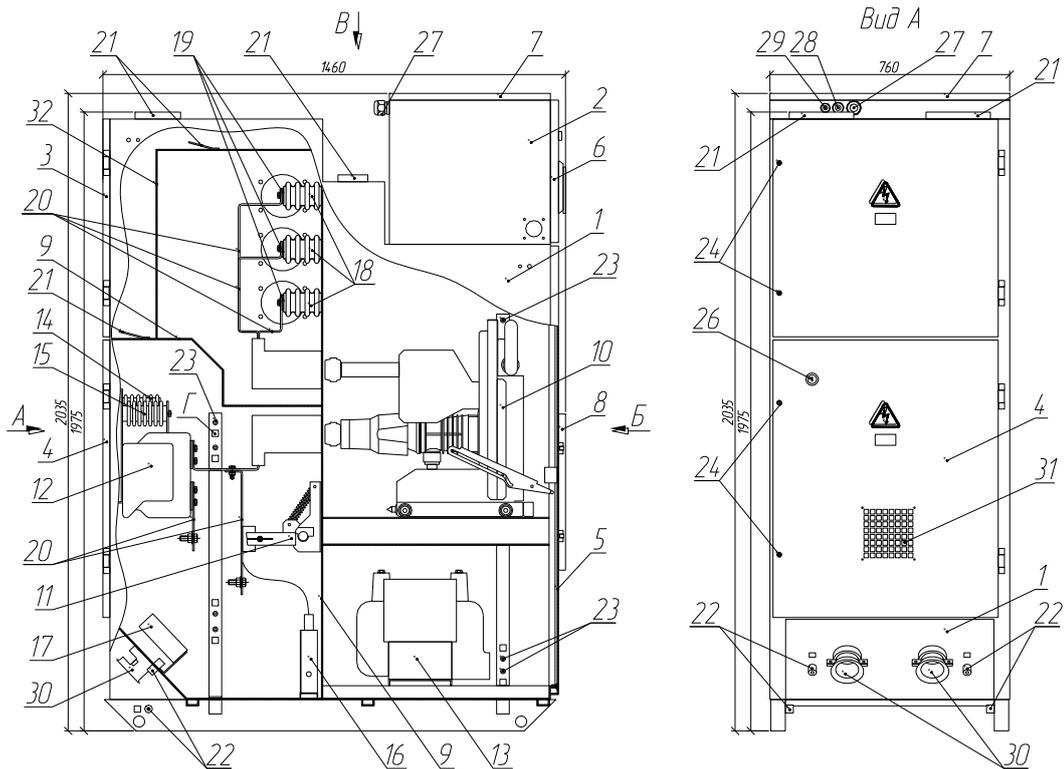
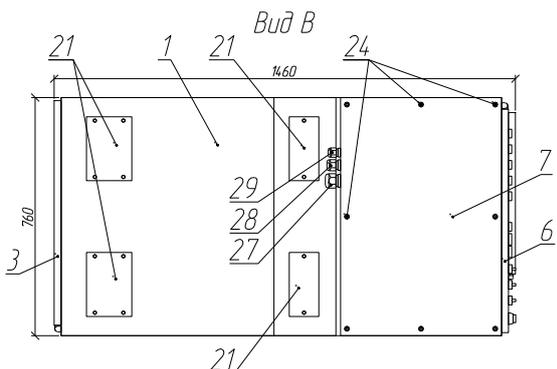
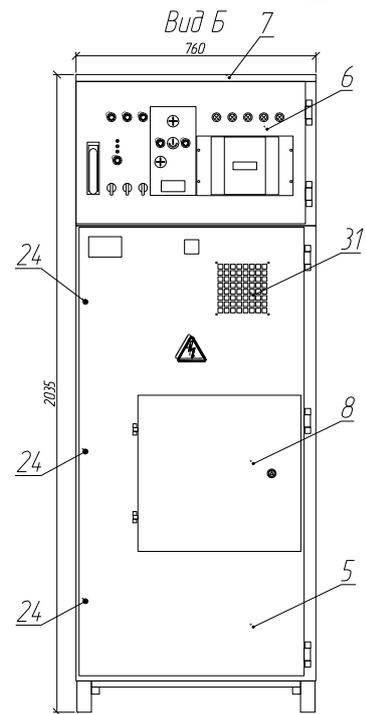
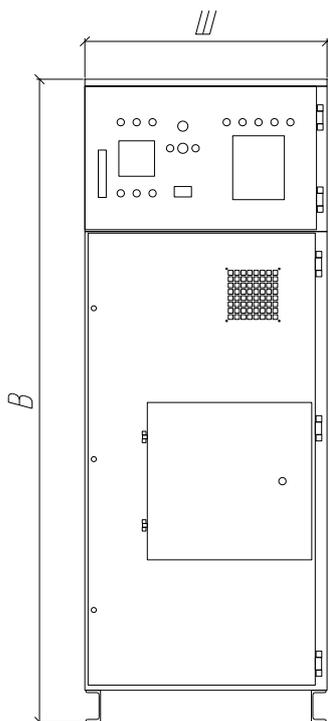


Рис. 1 Шкаф отходящих присоединений.

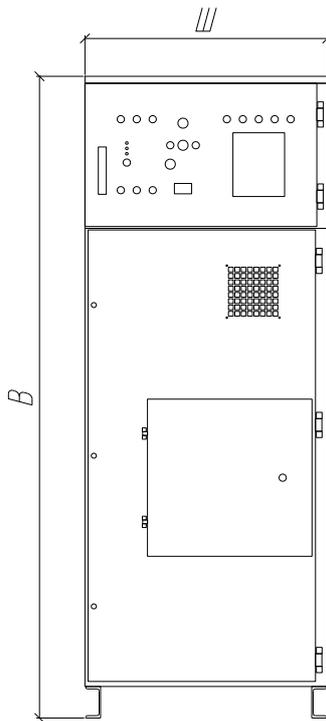
- 1 – Корпус;
- 2 – Релейный шкаф;
- 3 – Дверь отсека сборных шин;
- 4 – Дверь кабельного отсека;
- 5 – Дверь отсека выключателя вакуумного;
- 6 – Дверь релейного шкафа;
- 7 – Крышка релейного шкафа;
- 8 – Панель управления выключателем и заземлителем;
- 9 – Перегородка между отсеками;
- 10 – Вакуумный выключатель;
- 11 – Заземлитель;
- 12 – Трансформатор тока;
- 13 – Трансформатор напряжения;
- 14 – Делитель напряжения;
- 15 – Ограничитель перенапряжения;
- 16 – Блок высоковольтных резисторов;
- 17 – Трансформатор тока нулевой последовательности;
- 18 – Изолятор опорный;
- 19, 20 – Шина медная;
- 21 – Разгрузочные клапаны;
- 22, 23 – Зажимы заземляющие;
- 24 – Болт прижимной;
- 25 – Уплотнитель резиновый;
- 26 – Замок;
- 27, 28, 29 – Ввода кабельные;
- 30 – Ввод кабельный силовой;
- 31 – Окно смотровое;
- 32 – Задняя панель отсека декомпрессии.



**Ячейка КРУ-РН-6-ВВ-ВГ
(вводная):**



**Ячейка КРУ-РН-6-ВВ-ОГ
(отходящая):**



Ячейка КРУ-РН-6-ВВ-СГ (секционная):

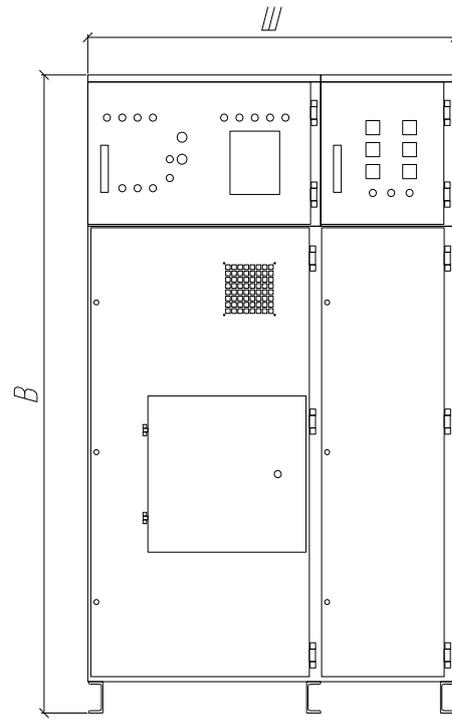


Рис. 2 Общий вид ячеек КРУ-РН.

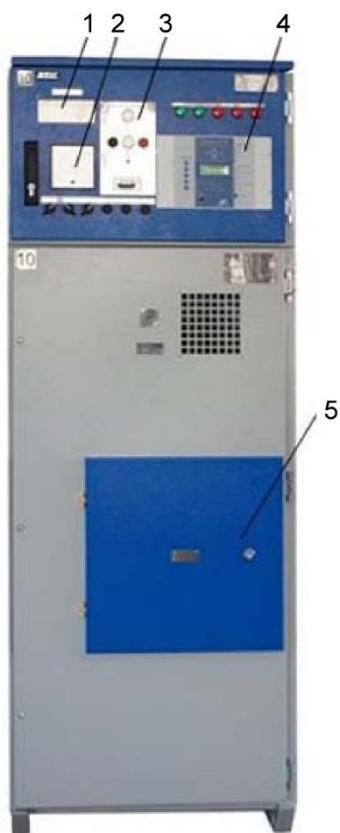


Рис. 3 Шкаф вводной.

- 1 – Счетчик электроэнергии;
- 2 – Киловольтметр;
- 3 – Мнемосхема силовых цепей 6(10) кВ;
- 4 – Устройство РЗА;
- 5 – Дверь панели управления.



Рис. 4 Шкаф вводной с открытой дверью.

- 1 – Трансформатор напряжения TV2;
- 2 – Выключатель вакуумный выкатной;
- 3 – Панель сигнализации устройства дуговой защиты;
- 4 – Преобразователь напряжения 220AC/24DC;
- 5 – Выключатели автоматические цепей управления;
- 6 – Реле управления;
- 7 – Устройство РЗА;
- 8 – Счетчик электроэнергии;
- 9 – Килоомметр.

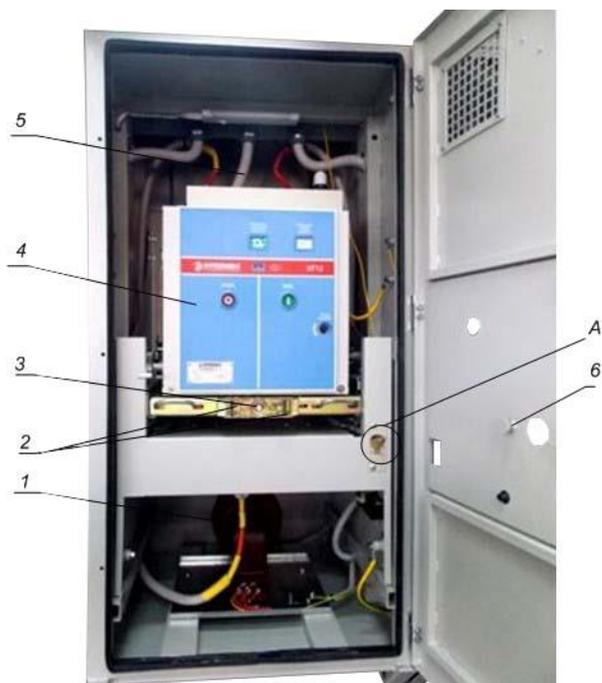


Рис. 5 Шкаф отходящего присоединения.

- 1 - Трансформатор напряжения типа ОЛСП 1,25 кВА, питающий цепи управления шкафа;
- 2 - Фиксаторы, блокирующие кольцо, что исключает возможность ввести рукоятку перемещения ВЭ в зацепление с винтом при открытой двери шкафа;
- 3 - Защитное кольцо винта перемещения ВЭ;
- 4 - Вакуумный силовой выключатель;
- 5 - Провода 6 кВ, подсоединенные к контактной системе вакуумного выключателя;
- 6 - Нажимные болты на фиксаторе кольца поз.2 для разблокировки винта перемещения ВЭ при закрытой двери.

Рис. 6 Отсек сборных шин отдельно стоящих шкафов, подключаемых кабелем.

- 1 - кабельный ввод сетевого кабеля;
- 2 - шины для подсоединения кабеля;
- 3 - заглушки отверстий, куда при необходимости можно подключить транзитный кабель.

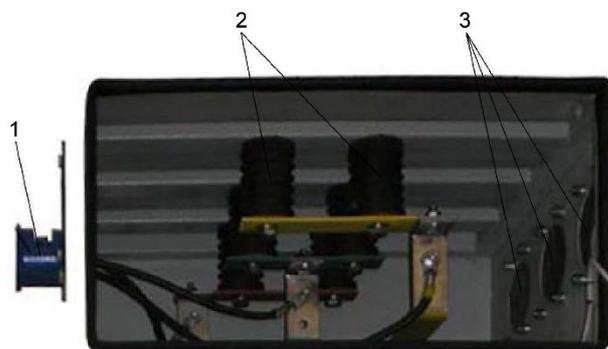
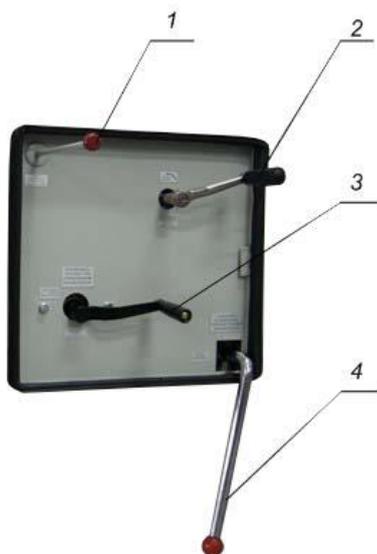


Рис. 7 Съемные рукоятки панели управления (в вводных и секционных шкафах заземлитель отсутствует).



- 1 - Толкатель аварийного отключения вакуумного выключателя (при отсутствии напряжения цепей управления);
- 2 - Рукоятка взвода пружины вакуумного выключателя (вращение против часовой стрелки);
- 3 - Рукоятка перемещения ВЭ в рабочее или контрольное положение (вкатывание ВЭ в рабочее положение по часовой стрелке);
- 4 - Рукоятка включения заземлителя (включение заземлителя поворотом рукоятки по часовой стрелки до срабатывания пружины включения заземлителя).
Визуальный контроль за положением заземлителя осуществляется через окно на двери кабельного отсека сзади шкафа при включенном освещении)

Рис. 8 Блокировка окна рукоятки заземлителя (узел А).



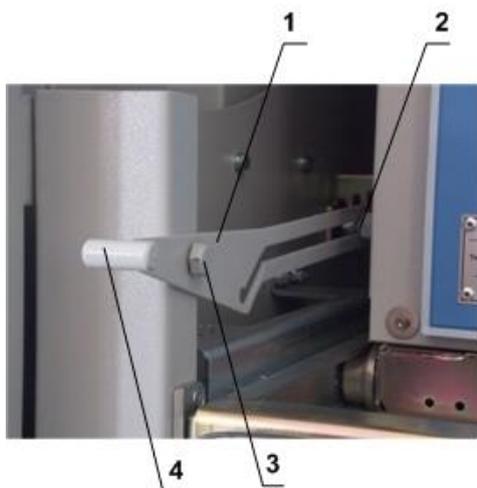


Рис. 9 Механизм блокировки выкатного элемента с дверью шкафа

- 1 - Поворотная блокировочная планка;
- 2 - Ось в корпусе выключателя, перемещающаяся по прорези планки;
- 3 - Болт крепления планки в корпусе шкафа;
- 4 - Захват на торце планки, входящий в зацепление со скобой.

Рис. 10 Шкаф релейный отходящий ШРО

- 1 - Панель сигнализации устройства предварительного контроля изоляции;
- 2 - Мнемосхема силовых цепей 6(10) кВ;
- 3 - Устройство микропроцессорное РЗиА.

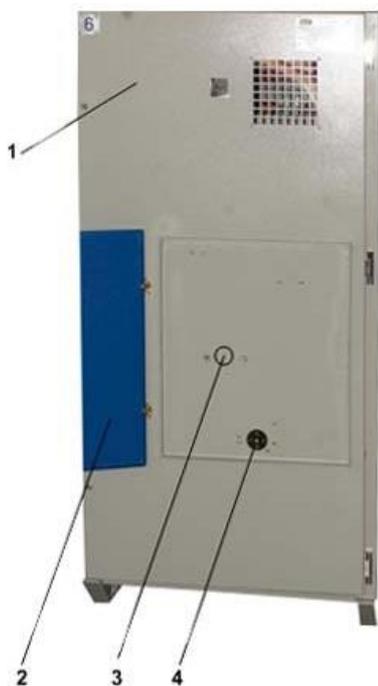


Рис. 11 Шкаф секционного разъединителя вид сзади.

- 1 - Передняя дверь шкафа секционного разъединителя;
- 2 - Дверь панели управления;
- 3 - Шторка закрывающая отверстие рукоятки перемещения ВЭ;
- 4 - Электромагнитная блокировка ЗБ1 шторки отверстия рукоятки перемещения ВЭ.

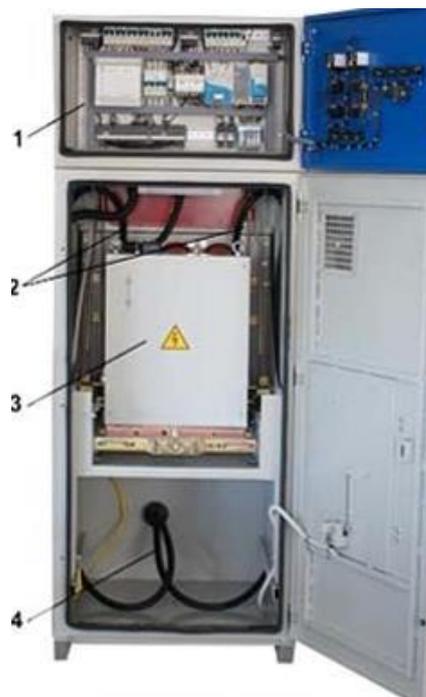


Рис. 12 Шкаф секционного разъединителя с открытыми дверьми.

- 1 - Шкаф ШОТ-24;
- 2 - Провода 10 кВ от трансформатора ОЛС 4 к контактным стержням выкатного элемента;
- 3 - Выкатной элемент разъединителя;
- 4 - Провода 10 кВ от ОЛС 4.

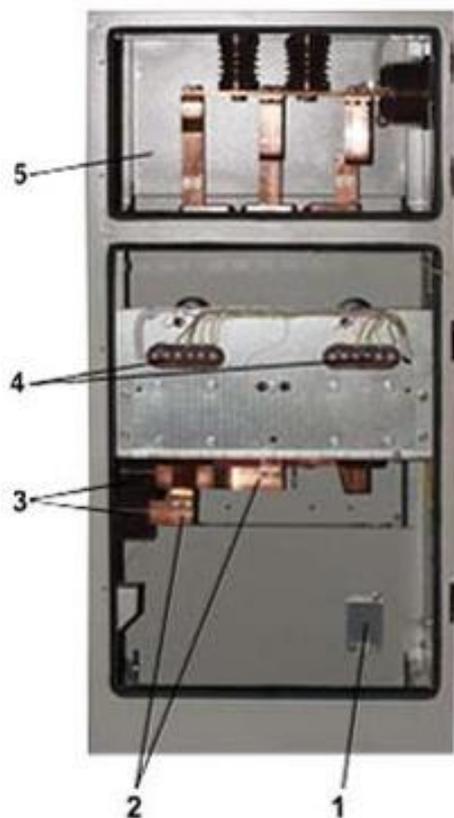


Рис. 13 Шкаф секционный с выключателем вид сзади с открытыми дверьми.

- 1 - Нагревательный элемент;
- 2 - Шины отходящие в шкаф секционного разъединителя;
- 3 - Изоляторы с делителями напряжения;
- 4 - Трансформаторы тока;
- 5 - Шинный отсек 1 секции.

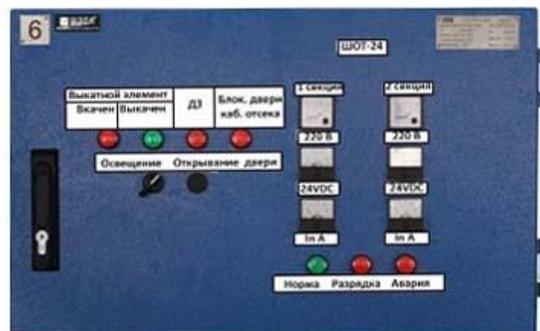


Рис. 14 ШОТ-24 Дверь шкафа.

Рис. 15 ШОТ-24 с открытой дверью.

- 1 - Панель сигнализации дуговой защиты УДЗ-4;
- 2 - Клеммники;
- 3 - Автоматические выключатели цепей управления;
- 4 - Контактors АВР-220В;
- 5 - Преобразователь напряжения 220АС/24ДС;
- 6 - Реле цепей управления;
- 7 - Зарядное устройство аккумуляторных батарей.

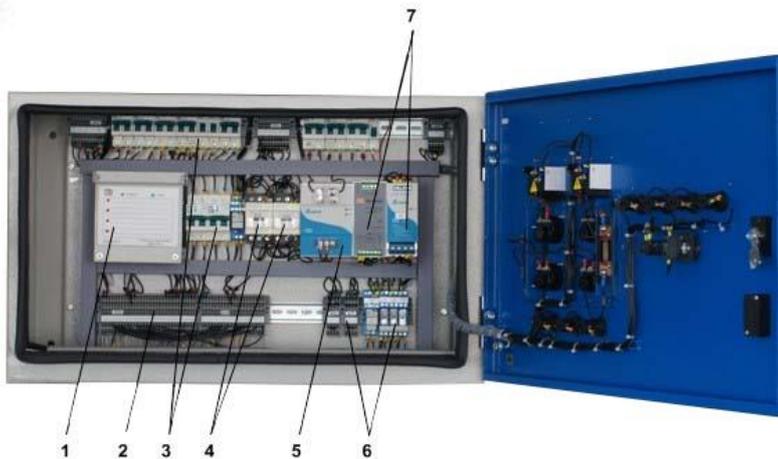


Рис. 16 Тележка-подъемник.