



КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 6(10) кВ К-129 «Оптима»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2. КРУ СЕРИИ К-129 «ОПТИМА»



2.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплектные распределительные устройства (КРУ) серии К-129 «Оптима» предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальное напряжение 6(10) кВ для систем с изолированной или частично заземленной нейтралью.

Комплектные распределительные устройства серии К-129 «Оптима» успешно применяются:

- на всех видах электростанций;
- распределительных подстанциях энергосистем;
- подстанциях промпредприятий;
- для электрификации транспорта;
- для расширения распредустройств, находящихся в эксплуатации (стыкуются без переходных шкафов с ячейками КРУ серий К-XXVI (К-ХII) и К-XXVII);
- для установки в блочно-модульные здания.

2.2 ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Отсек выкатного элемента — с наличием фиксированных рабочего и контрольного положений, с автоматическими защитными шторками с отдельным приводом нижней и верхней шторки, с винтовым механизмом вкатывания/выкатывания, с возможностью перемещения ВЭ из рабочего положения в контрольное и обратно при закрытой двери, с наличием механизма аварийного отключения выключателя при закрытой двери.
- Современное комплектное распределительное устройство с высокими техническими параметрами.
- Возможность применения различных вакуумных и элегазовых выключателей.
- Надежная быстродействующая дуговая защита, возможность реализации абсолютно селективной дуговой защиты.
- Удобные в обслуживании: возможность одно-двухстороннего обслуживания, расположение проходных трансформаторов тока на выкатном основании.
- Металлический корпус из оцинкованной стали с разделенными отсеками с локализацией внутренних повреждений в пределах одного отсека, с отдельными клапанами разгрузки для каждого высоковольтного отсека.
- Возможность одновременного обслуживания всех выкатных элементов распределительного устройства благодаря второму исполнению КРУ К-129 «Оптима» с выкатом ВЭ на пол.
- Возможность установки второго выкатного элемента с трансформаторами напряжения в шкафах с выключателями.
- Установка современных микропроцессорных блоков защит с развитыми интерфейсами связи. Возможность интеграции оборудования в системы АСУТП, АСКУЭ.
- Наличие активной мнемосхемы и индикаторов высокого напряжения.
- Надежность и безопасность для персонала.
- Срок службы — не менее 30 лет.

2.3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Шкафы К-129 сейсмостойкого исполнения, обеспечивают работоспособность при сейсмических воздействиях до 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м по ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98.
- В части воздействия факторов внешней среды шкафы серии К-129 «Оптима» соответствуют климатическому исполнению УЗ по ГОСТ 15150-69 и по ГОСТ 15543.1-89.
- Нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 25°C (при температуре ниже -5°C в релейных шкафах КРУ устанавливаются нагреватели).
- Высота над уровнем моря не более 1000 м (допускается установка на высоте более 1000 м при соблюдении требований ГОСТ 15150-69, ГОСТ 1516.3-96 и ГОСТ 8024-90).
- Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая газов, насыщенных токопроводящей пылью, паров и химических отложений, вредных для изоляции токоведущих частей, которые бы ухудшали параметры шкафов КРУ в недопустимых пределах (атмосфера II по ГОСТ 15150-69).
- В части воздействия механических факторов внешней среды шкафы КРУ соответствуют группе М6 по ГОСТ 17516-1-90.
- Степень защиты по ГОСТ 14254-96 - IP40, IP00 (при открытых дверях шкафа). По требованию заказчика возможно изготовление шкафов с более высокой степенью защиты.
- Шкафы К-129 соответствуют требованиям ТУ 3414-028-00110496-07.

2.4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Таблица 2.1 Основные технические характеристики шкафов КРУ серии К-129

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000; 3150; 4000
Номинальный ток сборных шин, А	1000; 1600; 2000; 3150; 4000
Номинальный ток отключения выключателей, встроенных в шкафы, кА	20; 25; 31,5; 40
ток термической стойкости (3 с для главных цепей; 1 с для заземляющих ножей), кА	20; 25; 31,5; 40
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	51; 64; 81; 102
Номинальный ток плавких вставок предохранителей, А	до 80 — при напряжении 6 кВ до 50 — при напряжении 10 кВ
Номинальная мощность встраиваемых трансформаторов собственных нужд (ТСН), кВА	40; 63; 100
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - постоянного тока - переменного тока	220 220
Типы применяемых выключателей: - вакуумных - элегазовых	Sion; ВБ; VD4; BB/TEL; VF HD4/GT
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	нормальная изоляция (уровень «б»)
Вид изоляции	воздушная; комбинированная
Наличие изоляции токоведущих частей	с неизолированными шинами; с частичной изоляцией шин
Наличие в шкафах выкатных элементов	с выкатными элементами; без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельные; шинные
Условия обслуживания	одностороннее/ двухстороннее
Наличие дверей в отсеке выкатного элемента шкафа	с дверьми

Виды шкафов в зависимости от встраиваемого электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> - с высоковольтными выключателями; - с разъемными контактными соединениями; - с трансформаторами напряжения; - с силовыми предохранителями¹; - с трансформатором собственных нужд; - с трансформаторами тока; - с кабельными сборками; - с шинными выводами
Вид управления	местное, дистанционное, телеуправление
Габаритные размеры шкафов, мм: - ширина - глубина - высота	<ul style="list-style-type: none"> - 750; 1000²; 1125⁴ - 1427; 1527³; 1615² - 2355
Масса шкафа, кг	<ul style="list-style-type: none"> - не более 950 на токи до 1600 А (в зависимости от исполнения) - не более 1450 на токи 2000-3150 А (в зависимости от исполнения)

1 – требуется дополнительное согласование с заводом.
2 – для шкафов на токи 2000-3150 А.

3 – для шкафов шинного ввода на токи до 1600 А.
4 – для шкафов на номинальный ток 4000 А.

2.5 ОСНОВНОЕ ВСТРАИВАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Таблица 2.2 Основное оборудование, встраиваемое в шкафы КРУ серии К-129

Выключатели высоковольтные		I ном, А	I откл, кА	Ток эл. динамич. стойкости, кА
1	Вакуумный выключатель Sion 3AE-11 («Siemens», Германия)	800; 1250; 2000; 2500; 3150	20; 25; 31,5; 40	50; 63; 80; 100
2	Вакуумный выключатель ВБ-10 (ФГУП «Контакт», г. Саратов)	630; 1000; 1600	20; 31,5	50; 80
3	Вакуумный выключатель ВБЭП-10 (ФГУП «Контакт», г. Саратов)	2000; 2500; 3150	31,5	80
4	Вакуумный выключатель VD4-12 («ABB», Италия, Германия)	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000	20; 25; 31,5; 40; 50	50; 63; 80; 100; 125
5	Вакуумный выключатель ВВ/TEL-10 («Таврида Электрик», г. Москва)	1000; 2000	20; 31,5	50; 80
6	Вакуумный выключатель VF12-10 («Элтехника», г. Санкт-Петербург)	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	20; 25; 31,5; 40	50; 64; 80; 100
7	Элегазовый выключатель HD4/GT-12 («ABB», Италия)	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	20; 25; 31,5; 40; 50	50; 64; 80; 100; 125
Трансформаторы тока		Коэффициент трансформации	Ток термической стойкости, кА	
8	ТЛП-10-6 УЗ,ТЗ	50-2000/5	2,5-40 (1с)	
9	ТЛ-10-М УХЛ2,Т2	5-2000/5	0,4-40 (3с)	
10	ТЛП-10-1 УЗ,ТЗ	1500-4000/5	31,5; 40 (1с)	
11	ТЛШ-10 УЗ,ТЗ	2000/5; 3000/5 4000/5	31,5; 40 (3с)	
12	ТЛО-10 (в качестве второй группы в шкафах на токи до 1600 А)	50-2000/5	2,5-40 (1с)	
13	ТОЛ-НТЗ-10 (в качестве второй группы в шкафах на токи до 1600 А)	50-2000/5	2,5-40 (1с)	
Классы точности обмоток: 0,25; 0,2; 0,55; 0,5 (измерительных), 10Р/5Р (релейных). Типовые номинальные мощности обмоток: 10ВА (измерительных), 15ВА (релейных).				
Трансформаторы нулевой последовательности				
14	ТЗЛК-0,66 УЗ,ТЗ ТЗРЛ-70 УЗ	Номинальное напряжение – 0,66 кВ Диаметр отверстия для прохода кабеля – 70 мм		
15	ТЗЛМ-1/ ТЗЛМ-1-1 УЗ,ТЗ	Номинальное напряжение – 0,66 кВ Диаметр отверстия для прохода кабеля – 70 мм/100 мм		
16	ТЗЛЭ-125 УХЛ2,Т2 ТЗРЛ-125 УЗ	Номинальное напряжение – 0,66 кВ Диаметр отверстия для прохода кабеля – 125 мм		

17	CSH 120/ CSH 200	Номинальное напряжение – 0,66 кВ Диаметр отверстия для прохода кабеля – 120 мм/ 200 мм		
18	ТЗЛ-200 У2,Т2	Номинальное напряжение – 0,66 кВ Диаметр отверстия для прохода кабеля – 200 мм		
Трансформаторы напряжения*				
19	НОЛП-6(10) У2,Т2 (ОАО «СЗТТ», г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение: - первичной обмотки, кВ – 6; 6,3; 6,6; 6,9; (10; 11). - вторичной обмотки, В – 100; 110.		
20	ЗНОЛПМ-6(10) УХЛ2,Т2 ЗНОЛП-6(10) У2,Т2 (ОАО «СЗТТ», г. Екатеринбург)	Номинальное напряжение: - первичной обмотки, кВ – 6/√3; 6,3/√3; 6,6/√3; 6,9/√3; (10/√3; 10,5/√3; 11/√3). - осн. вторичной обмотки, В – 100/√3. - доп. вторичной обмотки, В – 100 или 100/3		
21	ЗНОЛП-ЭК-10 М2 (ООО «Электрощит-К», Калужская обл., п. Бабынино)	Номинальное напряжение: - первичной обмотки, кВ – 6/√3; 6,3/√3; 6,6/√3; 6,9/√3; (10/√3; 10,5/√3; 11/√3). - осн. вторичной обмотки, В – 100/√3; 110/√3 - доп. вторичной обмотки, В – 100; 100/3; 110/3; 110		
22	НАМИТ-10 УХЛ2 (ОАО «Самарский трансформатор», г. Самара)	Номинальное напряжение: - первичной обмотки, кВ – 6; 10; (6,3) - осн. вторичной обмотки, В – 100; 110. - доп. вторичной обмотки, В – 100/3; 110/3		
23	ЗНОЛП-НТЗ-10(6) (ООО «НТЗ «Волхов», РФ)	Номинальное напряжение: - первичной обмотки, кВ – 6/√3; 6,3/√3; 6,6/√3; 6,9/√3; (10/√3; 10,5/√3; 11/√3). - осн. вторичной обмотки, В – 100/√3; 110/√3 - доп. вторичной обмотки, В – 100; 100/3; 110/3; 110		
24	НАЛИ-НТЗ-10(6) (ООО «НТЗ «Волхов», РФ)	Номинальное напряжение: - первичной обмотки, кВ – 6; 6,3; 6,6; 6,9; (10; 10,5; 11). - осн. вторичной обмотки, В – 100. - доп. вторичной обмотки, В – 100/3		
25	НАЛИ-СЭЩ-10-4 (ЗАО «Электрощит», г. Самара)	Номинальное напряжение: - первичной обмотки, кВ – 6; 6,3; 6,6; 6,9; (10; 10,5; 11). - осн. вторичной обмотки, В – 100. - доп. вторичной обмотки, В – 100/3		
Трансформаторы силовые				
26	ОЛСП-0,63/6(10)-1(2) У2,Т2 ОЛСП-1,25/6(10)-1(2) У2,Т2	Номинальное напряжение: - первичной обмотки, кВ – 6,3; 10,5. - вторичной обмотки, В – 100; 209; 220; 231. - номинальная мощность для номинального напряжения 100 и 220 В, ВА – 630; 1250		
27	ТЛС-40 УЗ ¹ ТЛС-63 УЗ	Номинальная мощность, кВА – 40; 63. Номинальное напряжение ВН, кВ – 6; 6,3; 10; 10,5. Номинальное напряжение НН, кВ – 0,4.		
Ограничители перенапряжений				
28	ОПН-РТ/TEL-6/6,0(6,9) УХЛ2	Класс напряжения сети, кВ – 6 Наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение, кВ – 6,0; 6,9.		
29	ОПН-РТ/TEL-10/10,5(11,5) УХЛ2	Класс напряжения сети, кВ – 10 Наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение, кВ – 10,0; 11,5.		
30	ОПН-П 6/ 7,2 УХЛ2	Класс напряжения сети, кВ – 6 Наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение, кВ – 7,2.		
31	ОПН-П 10/12 УХЛ2	Класс напряжения сети, кВ – 10 Наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение, кВ – 12.		
Предохранители				
32	ПКН-001-10 УЗ для защиты трансформаторов напряжения		6	10
33	ПКТ 101-6(10)-2...20-40(31,5) УЗ	- Номинальный ток отключения, кА - Номинальный ток предохранителя, А	40 2; 3,2; 5; 8; 10; 16; 20	31,5 2; 3,2; 5; 8; 10; 16; 20

34	ПКТ 102-6(10)-31,5...50(40)-31,5 УЗ	- Номинальный ток отключения, кА - Номинальный ток предохранителя, А	31,5 40; 50	31,5 40
35	ПКТ 102-6-80-20УЗ	- Номинальный ток отключения, кА - Номинальный ток предохранителя, А	20 80	

ПРИМЕЧАНИЕ. Подробные технические данные по оборудованию приведены на сайтах заводов-производителей. По согласованию с заводом-изготовителем возможно применение другого типа оборудования с другими параметрами.

2.6 ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

Таблица 2.3 Типовые схемы главных цепей шкафов КРУ серии К-129 на токи до 1600 А
Ширина шкафов — 750 мм

№ схемы	101	102	103	104	105	106	110	111	112
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600								
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4x(3x240); 9x(1x240)								
№ схемы	113	114	115	116	117	118	119	120	121
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600								
Максимальное количество и сечение силовых кабелей									
№ схемы	122	123	124	125	130	131	132	133	134
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600								
Максимальное количество и сечение силовых кабелей				4x(3x240); 9x(1x240)					

№ схемы	135	138	139	140	141	142	143	144	146
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	630; 1000								
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2x(3x240); 6x(1x240)								
№ схемы	148	149	155	175	160	171	172	203	251
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А								-	630
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2x(3x240); 6x(1x240)							-	2x(3x240); 6x(1x240)
№ схемы	251-1	255	256	267	282	282-1	305	306	307
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	630	-	630; 1000; 1600		630		-		
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4x(3x240); 9x(1x240)	-							
№ схемы	309	428-1	430	431	501	502	503		
Схема электрических соединений		Шинная вставка 750; 1000; 1150мм							
Номинальный ток, А		1000; 1600; 2000; 3150; 4000	630; 1000; 1600			630; 1000			
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-		4x(3x240); 9x(1x240)	-	4x(3x240); 9x(1x240)	2x(3x240); 6x(1x240)			

ПРИМЕЧАНИЕ. Шкафы КРУ серии К-129 «Оптим» изготавливаются по типовым схемам главных цепей, приведенным в таблицах 2.3, 2.4. По предварительному согласованию с заводом для конкретных объектов шкафы могут изготавливаться по нетиповым схемам.

№ схемы	504	505	506	514	519	520	602	603	605
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	630; 1000		630; 1000; 1600		-		630; 1000; 1600		630; 1000
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2x(3x240); 6x(1x240)		-		2x(3x240); 6x(1x240)		-		2x(3x240); 6x(1x240)
№ схемы	633	634	635	636	647	647-1	648	648-1	200
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	630; 1000; 1600		630; 1000		630; 1000; 1600				-
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-		2x(3x240); 6x(1x240)		-		4x(3x240); 9x(1x240)		-

Таблица 2.4 Типовые схемы главных цепей К-129 на токи 2000-4000 А. Ширина шкафов — 1000 мм

№ схемы	102	111	113	115	117	118	121	123	125
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150	2000; 2500; 3150; 4000 ⁵	2000; 2500; 3150						
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	9x(1x500)		-						
№ схемы	131	139	144	194	195	268	269	428-1	501
Схема электрических соединений								Шинная вставка 750; 1000	
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150								
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	9x(1x500)	-						9x(1x500)	
№ схемы	501-1	504	505	506	514	602	602-1	603	603-1
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150								
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	9x(1x500)			-					

№ схемы	633	634	647	647-1	648	648-1	648-2	302-1	633-1
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А	2000; 2500; 3150		2000; 2500; 3150; 4000 ⁵		2000; 2500; 3150			-	2000; 2500; 3150
Максимальное количество и сечение силовых кабелей			-		9x(1x500)			-	-
№ схемы	634-1	302	303	309	251-2	302-2			
Схема электрических соединений									
Номинальный ток, А		2000; 2500; 3150		-	-	-			
Максимальное количество и сечение силовых кабелей		-		-	3x(1x185); 1x(3x185)	-			

ПРИМЕЧАНИЕ.

- 1 – измерительные трансформаторы тока одной группы могут иметь до четырех вторичных обмоток.
- 2 – измерительные трансформаторы напряжения типов ЗНОЛП и НОЛП имеют встроенные предохранители.
- 3 – стандартно, в шкафах с выключателями трансформаторы напряжения на вводах устанавливаются типа 3хЗНОЛП либо 2хНОЛП.
- 4 – ограничители перенапряжений показаны условно и могут не устанавливаться, если они не требуются для конкретного заказа.
- 5 – ширина шкафов на номинальный ток 4000 А – 1125 мм.

2.7 СХЕМЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы вспомогательных соединений шкафов КРУ выполняются в соответствии с заданиями проектных организаций, согласованными с заводом. Они могут строиться на базе использования как электромеханических реле, так и на базе использования микропроцессорных устройств: Сириус, МРЗ, БЭ, ТОР, БЭМП, БМРЗ, МР, РС80, Siprotec, REF, SEPAM, GE, Micom и др. систем защиты, управления, сигнализации, измерений и учета, в комплексе с выключателем, обеспечивая надежность и стабильность эксплуатации.

Для конкретных объектов, по предварительному согласованию, заводом могут быть разработаны нетиповые схемы устройств РЗА. Схемы вспомогательных цепей КРУ с применением микропроцессорных устройств РЗА разработаны институтами: «Энергосетьпроект», «Теплоэлектропроект», другими головными проектными институтами и заводом. Типовые схемы вторичных соединений приведены на сайте www.moselectroshield.ru или могут быть предоставлены по запросу.

2.8 КОНСТРУКЦИЯ ШКАФОВ

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Шкафы К-129 имеют жесткую металлическую конструкцию, состоящую из отсека выкатного элемента, линейного отсека, отсека сборных шин и релейного шкафа. Отсеки разделены между собой металлическими перегородками и соединены болтовыми крепежными изделиями.

Конструктивной особенностью шкафов является размещение сборных шин в верхней части шкафов, линейного отсека под ним и среднее расположение ВЭ в шкафу.

По исполнению шкафы подразделяются на:

- шкафы с выкатными элементами (с выключателями, с трансформаторами напряжения, с трансформаторами собственных нужд, с разъединителем и др.);
- шкафы без выкатных элементов (глухого ввода, кабельных разделок и др.).

По типу подключения шкафы могут иметь следующие исполнения:

- кабельного ввода в шкаф снизу;
- шинного ввода.

Шкафы КРУ серии К-129 «Оптима» с 2013 года имеют также вариант исполнения с выкатом непосредственно на пол (Рис. 2.1 б), без применения дополнительной инвентарной тележки, что позволяет в случае необходимости



Рис. 2.1 Внешний вид шкафов КРУ серии К-129 «Оптима»
а) с выкатом выключателя на инвентарную тележку
б) с выкатом выключателя на пол

При стыковке шкафы выравниваются по фасадам для обеспечения прохода сборных шин и отпаек при выполнении вводов в двух шкафах. Каждый шкаф из сетки схем может быть установлен крайним в секции, отсек сборных шин при этом закрывается листом.

Линейный отсек, отсек ВЭ и отсек сборных шин имеют разгрузочные клапаны и концевые выключатели, обеспечивающие сброс избыточного давления в момент образования электродугового короткого замыкания.

осуществлять одновременное перемещение всех выкатных элементов распределительного устройства. Вариант исполнения выкатного элемента необходимо указывать в опросном листе.

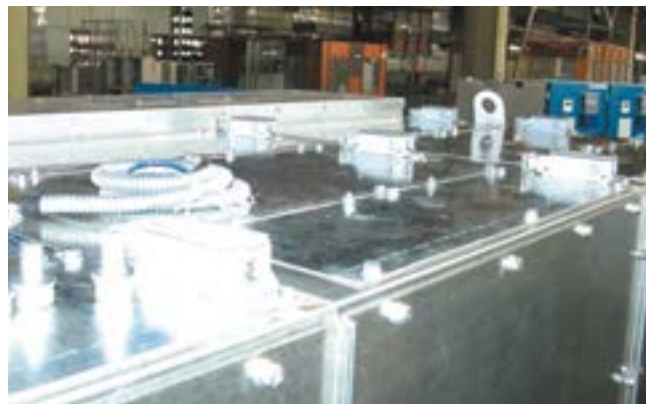


Рис. 2.2 Разгрузочные клапаны и концевые выключатели высоковольтных отсеков

Пространство в отсеках кабельных присоединений шкафов КРУ серии К-129 рассчитано на подключение силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена с применением муфт типа:

- POLT-12D/3XI-H1-L12 ф. Raychem для 3-х жильных кабелей сечением до 240 мм. кв.
- POLT-12D/1XI-L12 ф. Raychem для одножильных кабелей сечением до 240 мм. кв.
- POLT-12E/1XI-L12 ф. Raychem для одножильных кабелей сечением от 240 до 500 мм. кв.

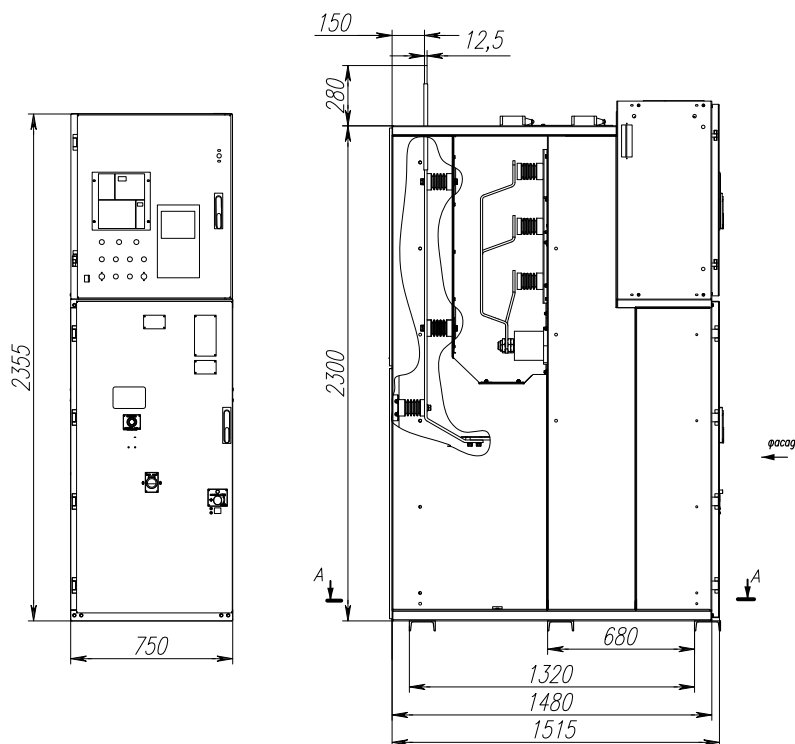


Рис. 2.3 Общий вид и габаритные размеры шкафа шинного ввода на номинальные токи до 1600 А

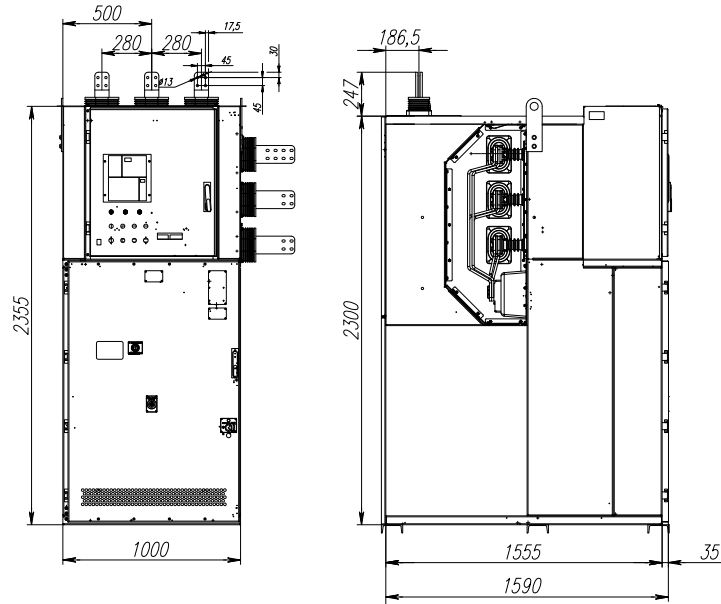


Рис. 2.4 Общий вид и габаритные размеры шкафа шинного ввода на токи до 2000-3150 А с одной группой ТТ

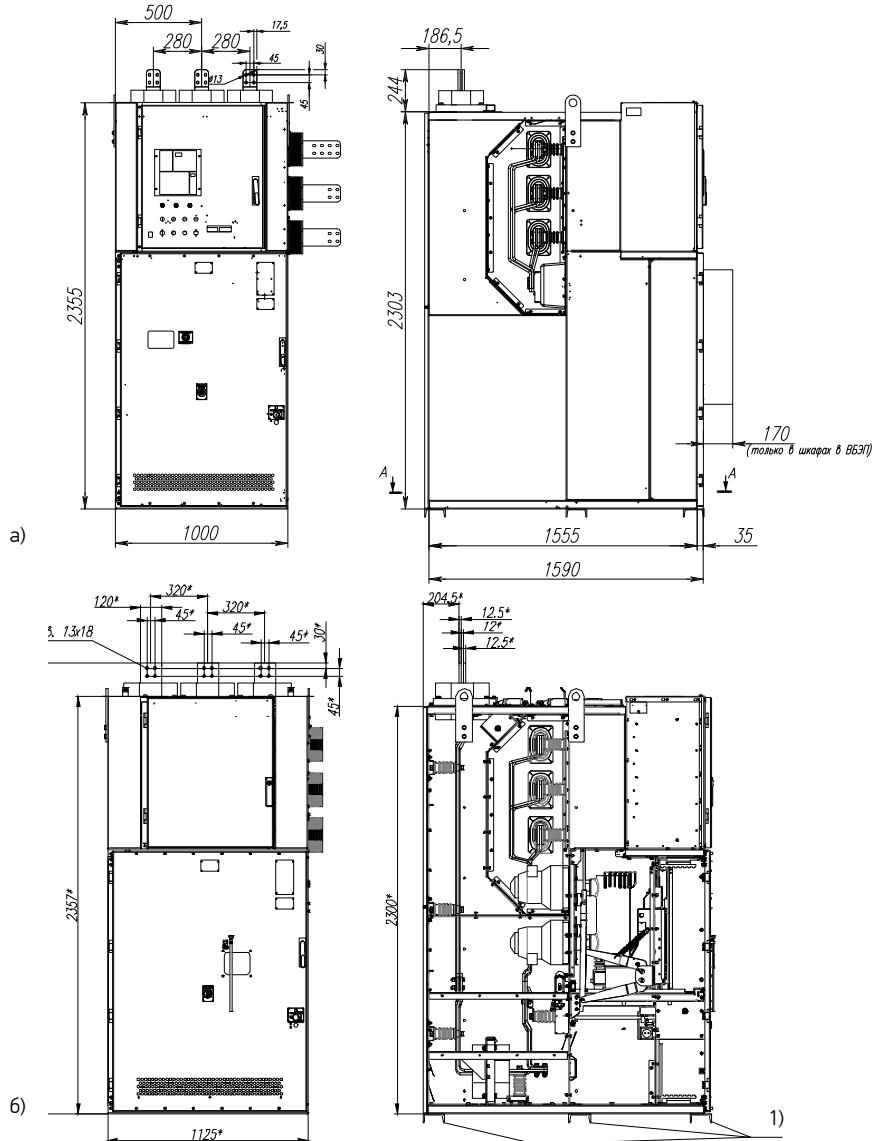


Рис. 2.5 Общий вид и габаритные размеры шкафа шинного ввода с двумя группами ТТ а) на номинальные токи 2000-3150 А; б) на номинальные токи 4000 А. 1 – закладные основания в полу

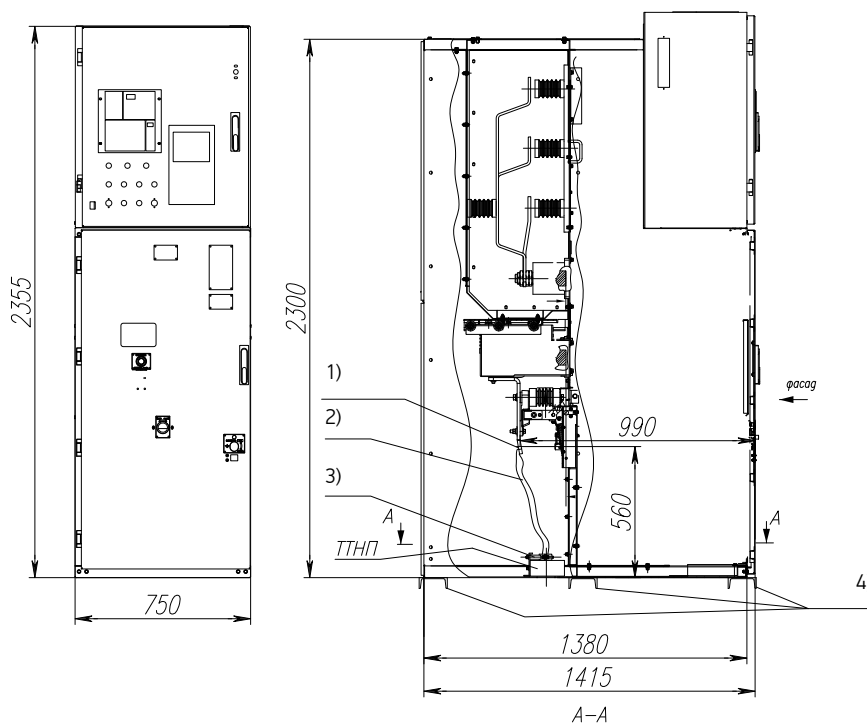


Рис. 2.6 Общий вид и габаритные размеры шкафа кабельного ввода на номинальные токи до 1600 А (кабельный ввод снизу)
 1 – место присоединения наконечника; 2 – силовой кабель; 3 – узел крепления кабеля; 4 – закладные основания в полу

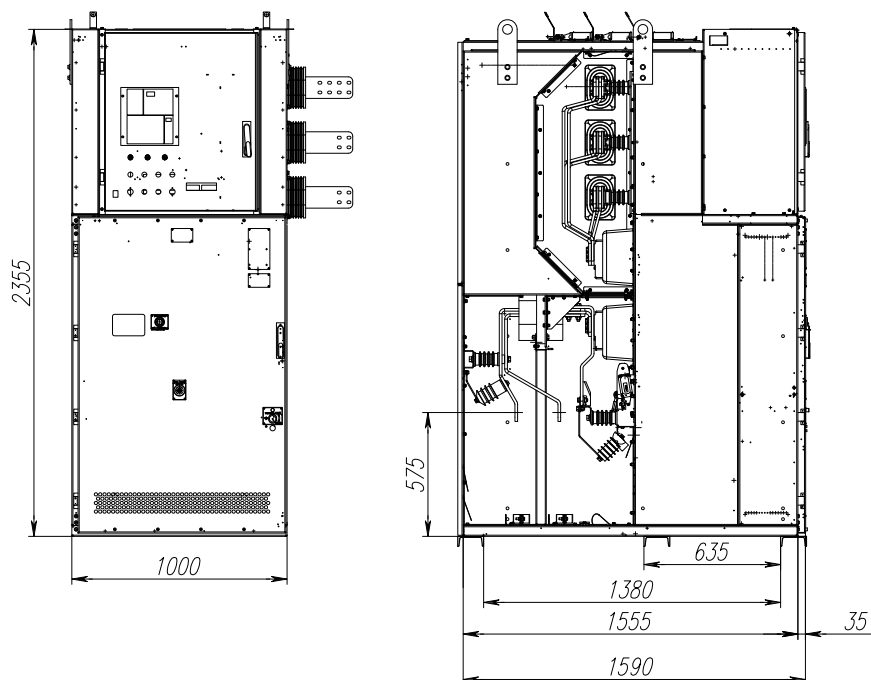


Рис. 2.7 Общий вид и габаритные размеры шкафа кабельного ввода на номинальные токи 2000-3150 А

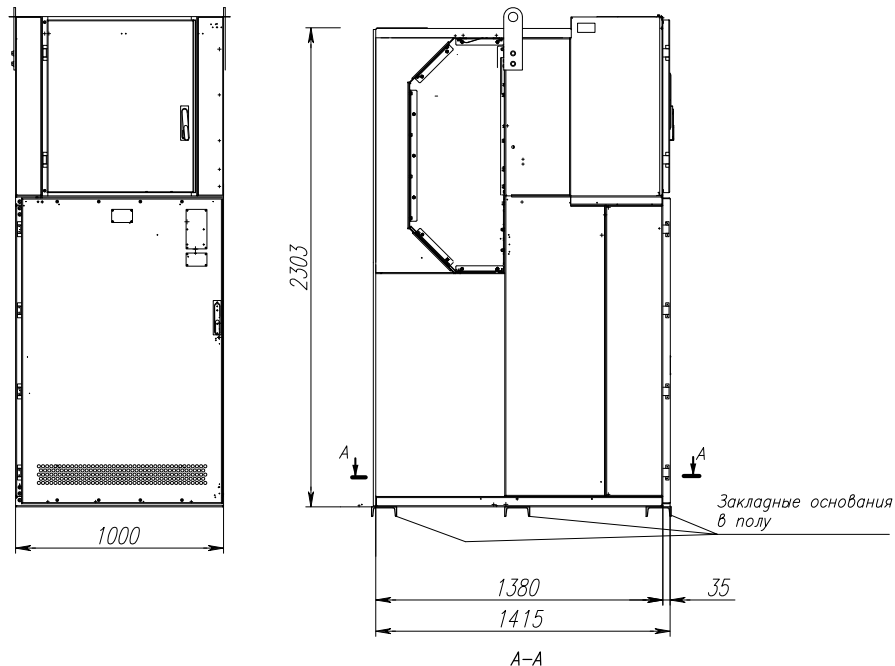


Рис. 2.8 Общий вид и габаритные размеры шкафа с ТСН 63 кВА

В листовом основании шкафа выполнены отверстия для приварки шкафов к закладным швеллерам и прохода силовых и контрольных кабелей с двух сторон.

- Для обеспечения одностороннего обслуживания конструкцией шкафа предусмотрены съемные перегородки в отсеке ВЭ, обеспечивающие быстрый и удобный доступ для профилактических работ в линейном отсеке и отсеке сборных шин.
- Для обеспечения двухстороннего обслуживания линейный отсек с задней стороны закрывается съемной крышкой, на которой установлены смотровые окна.



Рис. 2.9 Съемная панель для доступа в линейный отсек

Провода вспомогательных цепей в высоковольтных отсеках шкафа закрываются защитными кожухами.

Оперативные шинки из шкафа в шкаф прокладываются через проемы в релейном шкафу. Также, по желанию заказчика, возможна прокладка контрольных кабелей и шинок питания в кабельных лотках по верху релейных шкафов.

Отсек выкатного элемента (ВЭ) закрывается фасадной дверью, которая имеет смотровое окно для визуального наблюдения за состоянием выкатного элемента. При закрытой фасадной двери выкатной элемент с выключателем может находиться в рабочем или контрольном положениях. Фиксирующее устройство обеспечивает закрепление ВЭ, исключая возможность его самопроизвольного перемещения внутри корпуса шкафа при работе, как в нормальном режиме, так и при коротких замыканиях, а также при транспортировке.

На фасадной двери отсека ВЭ расположено отверстие, в которое выведен вал механизма перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно при закрытой фасадной двери.

Ручное аварийное отключение выключателя в рабочем положении возможно как при открытой, так и при закрытой фасадной двери. В ремонтное положение выкатной элемент выкатывается из корпуса шкафа, предварительно выведенным в контрольное положение.

При указании в опросном листе на фасадной двери устанавливается индикатор наличия напряжения на кабельном присоединении (шинном вводе) или на сборных шинах, а также устанавливается мнемосхема, показывающая положение ВЭ (контрольное/рабочее), состояние выключателя (вкл/откл) и заземляющего разъединителя (вкл/откл), предупреждая неправильные действия персонала. В шкаф устанавливаются проходные трансформаторы тока с повышенной термической стойкостью, что исключает возможность замыкания в зоне нечувствительности релейной защиты.

Для удобства обслуживания проходные трансформаторы тока устанавливаются на направляющих с возможностью их выкатывания из шкафа для проведения ремонтных работ или замены, выводы вторичных обмоток расположены к фасадной стороне.



Рис. 2.10 Размещение проходных трансформаторов тока

На выкатном элементе устанавливаются литые трансформаторы напряжения (ТН) со встроенным предохранителем, обеспечивая максимальную надёжность, минимальные габариты и отсутствие трансформаторного масла. Для шкафов с размещением ТН в кабельном отсеке также применяются такие типы ТН. В линейном отсеке шкафов КРУ возможна установка различных трансформаторов нулевой последовательности. Для шкафов на токи более 1600 А трансформаторы тока нулевой последовательности могут устанавливаться в составе шкафа или в кабельном канале вне шкафа.

Шкаф с трансформатором собственных нужд (ТСН)

Шкаф с ТСН (рис. 2.8) предназначен для питания цепей собственных нужд распределительного устройства переменного тока напряжением 0,4 кВ. Шкаф с ТСН может быть установлен в середине, в торце секции. Шкафы с ТСН мощностью 25 и 40 кВА имеют ширину 750 мм., шкафы



Рис. 2.11 Размещение разборных трансформаторов нулевой последовательности и алюминиевого хомута

Для удобства монтажа и обслуживания устанавливаются также алюминиевый хомут для удержания кабеля, разборные трансформаторы тока нулевой последовательности. Конструкция шкафа предусматривает удобный доступ для подключения кабеля с фронтальной стороны при одностороннем обслуживании.

В нижней части шкафа расположена магистральная шина заземления. Предусмотрена возможность установки индикаторов высокого напряжения на сборных шинах (датчики размещаются в линейном отсеке).

с ТСН мощностью 63 и 100 кВА имеют ширину 1000 мм.

В цепях собственных нужд предусмотрены цепи для организации АВР-0,4 кВ. Для защиты цепей 0,4 кВ предусмотрен автоматический выключатель.

ШТОРОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ

Безопасная работа в отсеке ВЭ обеспечивается защитными шторками, которые при перемещении выкатного элемента в ремонтное положение автоматически закрываются, перекрывая доступ к неподвижным контактам, находящимся под напряжением. Конструкция шторочного механизма исключает самопроизвольное открывание шторок при нахождении ВЭ в ремонтном положении.

Шторочный механизм имеет отдельный привод верхней и нижней шторки.

Для обеспечения безопасной работы в отсеке ВЭ шторки запираются навесными замками. Шторочный механизм имеет отдельный привод верхней и нижней шторки.



Рис. 2.12 Шторочный механизм



ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ

Узел заземляющего разъединителя шкафов (рис. 2.15) состоит из следующих составных частей: заземляющего разъединителя, привода и системы рычагов и тяг.

Заземляющий разъединитель стреляющего типа смонтирован в верхней части линейного отсека, над трансформаторами тока.



Рис. 2.13 Заземляющий разъединитель

Неподвижные контакты заземляющего разъединителя на 31,5 кА смонтированы в проходных изоляторах и крепятся к вертикальной раме четырьмя фланцами.

Неподвижные контакты на 40 кА состоят из проходного изолятора, у которого внутри имеется выступ, к которому крепится фланец.

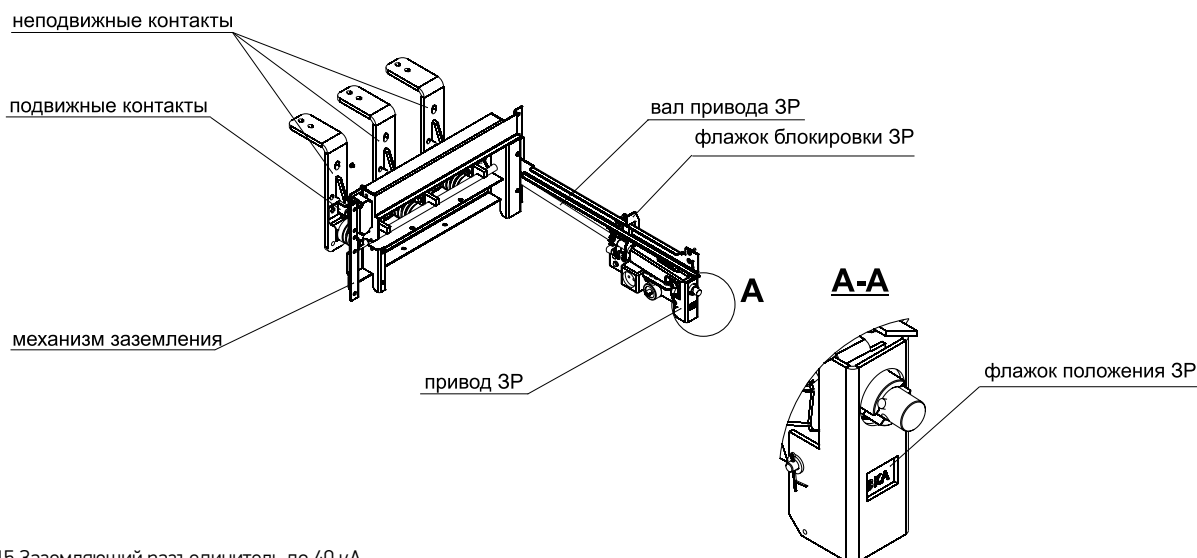


Рис.2.15 Заземляющий разъединитель до 40 кА

С 2015 г. во всех шкафах устанавливается быстродействующий заземляющий разъединитель, оснащенный дополнительным механизмом пружинной доводки

ВЫКАТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



Рис. 2.16 Внешний вид выкатных элементов



Рис. 2.14 Привод заземляющего разъединителя

Подвижные контакты заземляющего разъединителя выполнены из меди.

Включение заземляющего разъединителя может производиться только при ремонтном положении ВЭ.

и обеспечивающий скорость срабатывания разъединителя не зависящую от скорости действий оператора.

Выкатные элементы (ВЭ) (рис. 2.17) представляют собой конструкцию, на которой устанавливается высоковольтное оборудование, определяемое схемой электрических соединений главных цепей шкафа (с выключателями, трансформаторами напряжения, трансформаторами собственных нужд и др.), и разъединяющие контакты.

На основании ВЭ смонтирован механизм фиксации и доводки, который фиксирует ВЭ в контрольном и рабочем положениях. На основании ВЭ предусмотрен механизм блокировки при перемещении ВЭ в отсек ВЭ при включенном заземляющем разъединителе.

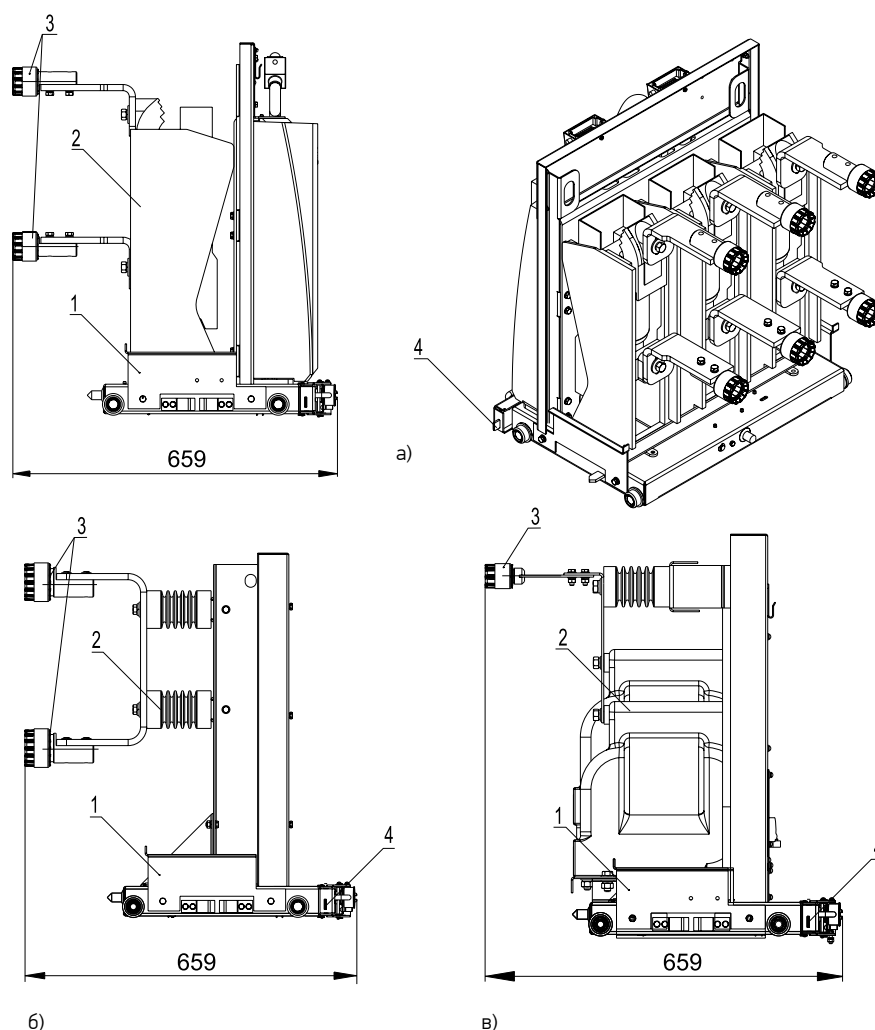


Рис. 2.17 Выкатные элементы (ВЭ)

а) с выключателем SION; б) с разъединителем; в) с трансформаторами напряжения.

1 – основание, 2 – выключатель, разъединитель, трансформатор напряжения; 3 – розеточный контакт; 4 – фиксатор.

БЛОКИРОВКИ

В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтно-профилактических и других работ в шкафах выполнены следующие виды механических блокировок:

- исключающие возможность перемещения ВЭ из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном выключателе;
- исключающие возможность включения выключателя в промежуточном его положении;
- исключающие возможность перемещения ВЭ из контрольного положения в рабочее

при включенном положении заземляющего разъединителя;

- исключающие возможность включения заземляющего разъединителя в рабочем и промежуточном положении ВЭ;
- механическую или электрическую (электромагнитные блокировочные замки с ключами) между элементами, расположенными в разных шкафах, либо элемент шкафа с элементом вне шкафа.

РЕЛЕЙНЫЙ ШКАФ

Релейный шкаф (РШ) представляет собой металлическую конструкцию с дверью и устанавливается на корпус шкафа КРУ.

Аппаратура релейной защиты и автоматики (РЗА) шкафа КРУ размещается на задней стенке РШ на DIN-рейках.

Аппаратура управления, измерения и сигнализации, а также приборы с ручным управлением — на фасадных дверях; клеммные ряды — в основании и на задней стенке РШ.

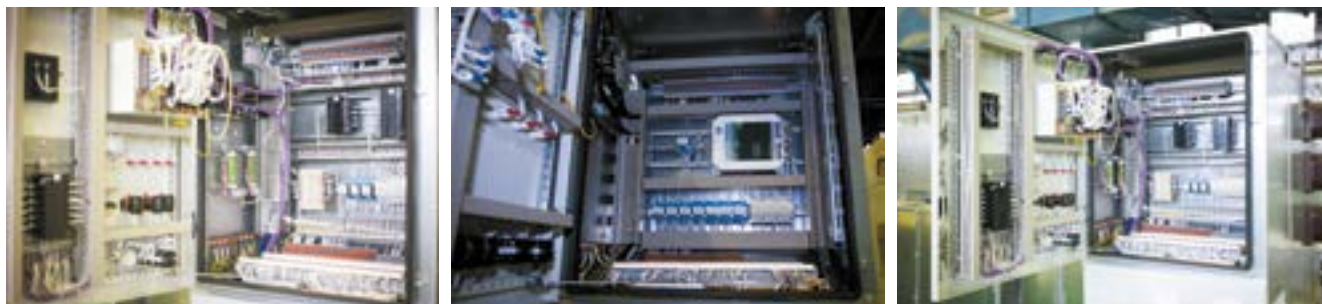


Рис. 2.18 Релейный шкаф

Дверь РШ снабжена механизмом запирания, который отпирается и запирается с помощью ключа, поставляемого с ЗИП.

Связь вспомогательных цепей РШ с цепями выкатных элементов осуществляется с помощью штепсельных разъемов и проводов, проложенных в гибких шлангах. Штепсельный разъем необходимо оберегать от ударов и падений.

Электрическая связь между РШ выполнена по шинкам оперативных цепей, проходящим через отверстия в боковых стенках РШ, либо контрольными кабелями.

Состав и соединения аппаратуры вспомогательных цепей определяются соответствующими схемами.

Ввод контрольных кабелей осуществляется снизу или сверху РШ (оговаривается в опросном листе). На правой или левой боковине имеются по два канала, закрытые крышками при прокладке кабелей в другой РШ.

ТЕЛЕЖКА ИНВЕНТАРНАЯ

Тележка инвентарная предназначена для вкатывания в шкаф ВЭ. Эта тележка также предназначена для выкатывания ВЭ из контрольного положения в ремонтное и для перемещения его по помещению РУ.

Тележка состоит из рамы и подъемной площадки (Рис. 2.19), на которой размещается выкатной элемент.

Внутри РШ может быть установлено устройство обогрева, которое включается автоматически при снижении температуры окружающей среды, обеспечивая нормальную работу релейной аппаратуры в помещениях РУ.

Релейные шкафы могут изготавливаться отдельно от шкафов КРУ для размещения в них общестанционных аппаратов вспомогательных цепей, например, аппаратуры АЧР, АВР, дуговой защиты, учета электроэнергии и др.

Такие шкафы изготавливаются в навесном и напольном исполнениях.

Навесные релейные шкафы имеют следующие габаритные размеры: LxVxH (ширина x глубина x высота), мм – 750 x 480 x 730; 850; 930. Высота релейных шкафов определяется количеством встраиваемой аппаратуры. Все релейные шкафы в ряду секции устанавливаются одинаковой высоты.

Подъем площадки происходит с помощью регулировочных колес. ВЭ на инвентарной тележке фиксируется так же, как и в шкафу.

Для выкатывания ВЭ из шкафа и обратно инвентарная тележка фиксируется в шкафу с помощью боковых поворотных фиксаторов.



Рис. 2.19 Тележка инвентарная

Для исполнения шкафа с выкатом непосредственно на пол данная тележка не требуется:

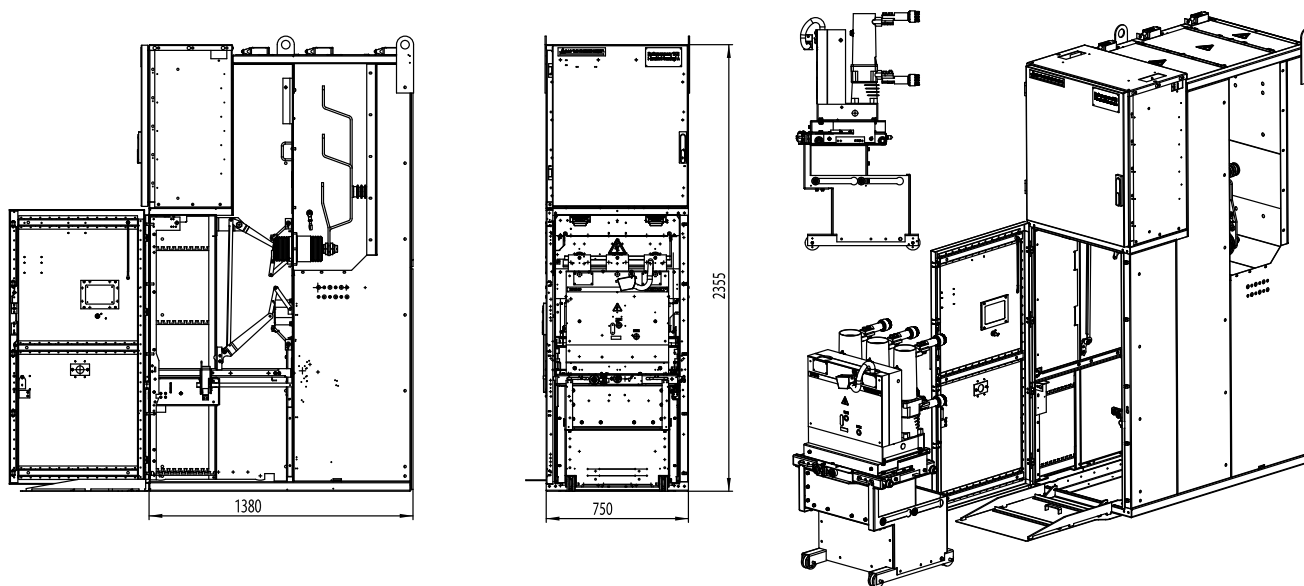


Рис. 2.20 Внешний вид шкафов КРУ серии К-129 второго исполнения с выкатом выключателя на пол

2.9 СТЫКОВКА КРУ С ШКАФАМИ ДРУГИХ СЕРИЙ

Шкафы КРУ серии К-129 могут стыковаться через переходные шкафы или переходные шинные блоки со шкафами КРУ других серий и сторонних производителей.

Стыковка шкафов КРУ К-129 со шкафами КРУ К-ХII и К-XXVI может осуществляться вплотную без переход-

ных шкафов и без увеличения занимаемой площади, при этом стыковка осуществляется с помощью шинного блока и выравнивания шкафов КРУ по фасаду, либо по сборным шинам (в этом случае шкаф К-129 выступает вперед на 355 мм).

Стыковка К-129 с К-XXVI, К-ХII, вплотную с переходным блоком высотой 1100 мм — выравнивание по фасаду:

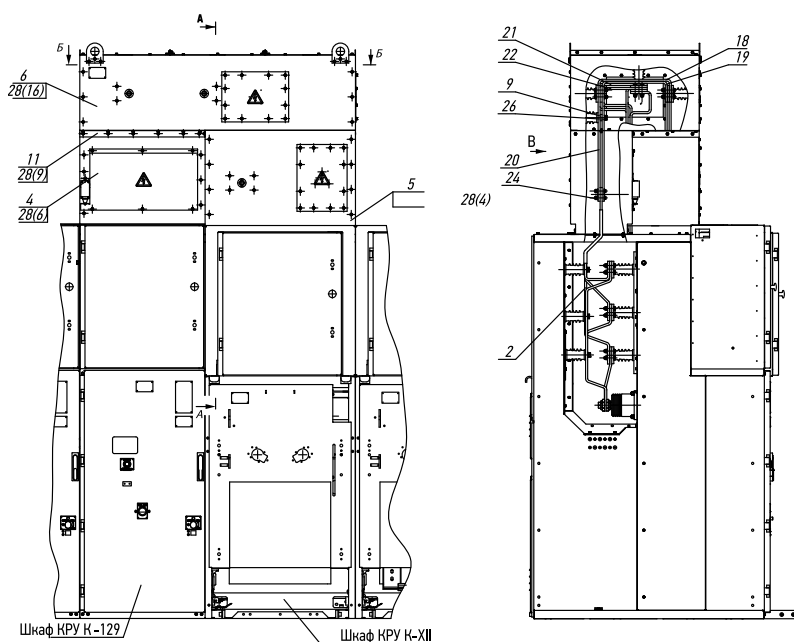


Рис. 2.21 Стыковка К-129 с К-XXVI, К-ХII вплотную с переходным блоком высотой 1100 мм с выравниванием по фасаду

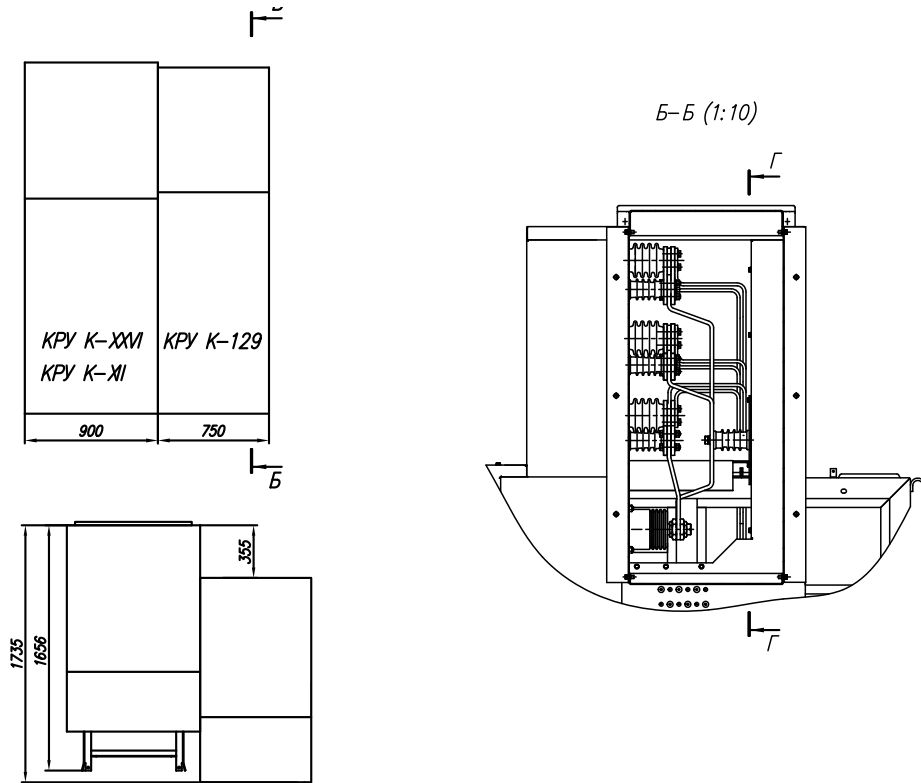


Рис. 2.22 Стыковка К-129 с К-XXVI, К-ХII по отсекку сборных шин (без шинного блока)

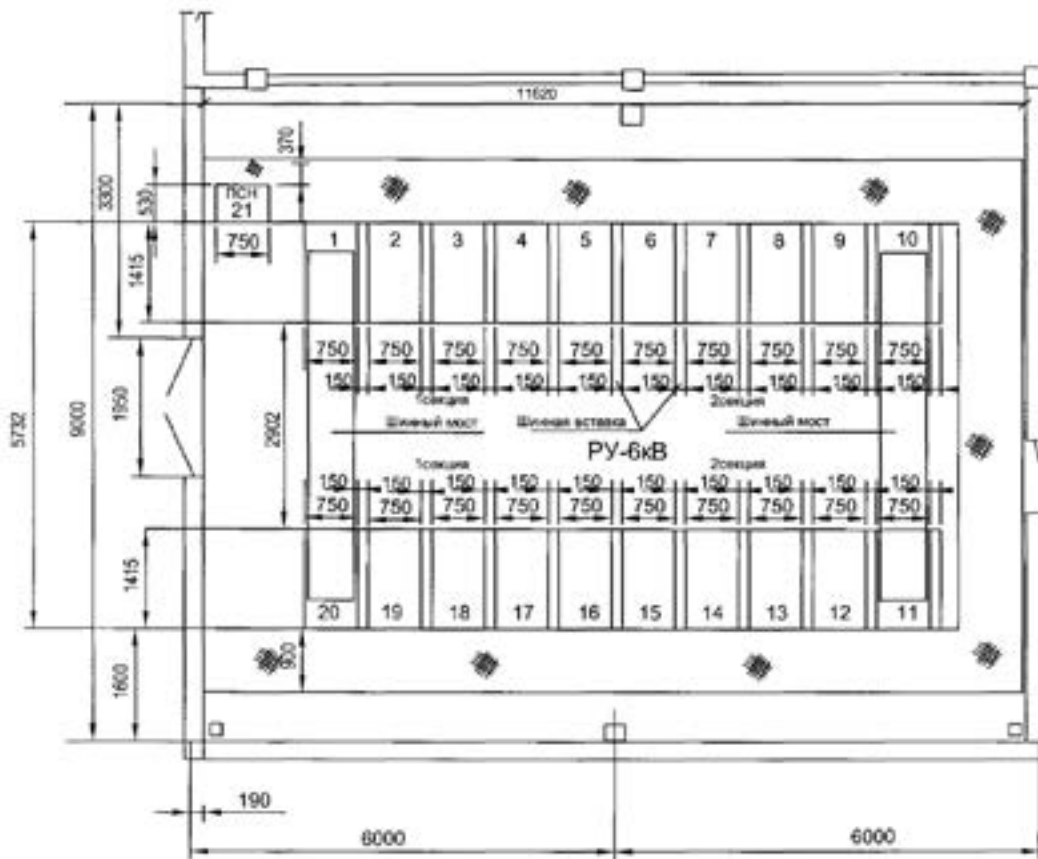


Рис. 2.23 Вариант установки шкафов КРУ К-129 на закладные швеллера, выполненные под КРУ К-XXVI (К-ХII)

2.10 ВАРИАНТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ РУ

Шкафы могут размещаться в помещении РУ однорядно и двухрядно (рис. 2.24). Ширина коридора обслуживания выбирается в соответствии с требованиями ПУЭ. Рекомендуемая ширина коридора обслуживания должна составлять не менее 1500 мм.

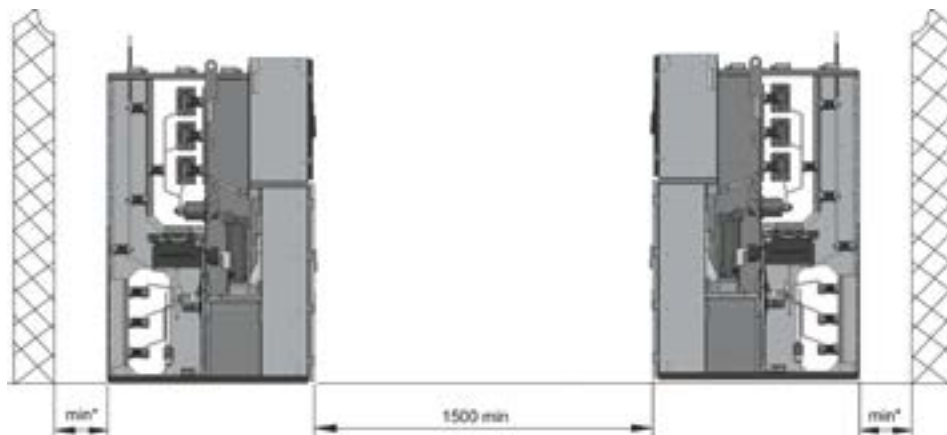


Рис. 2.24 Двухрядное размещение шкафов в помещении распределительных устройств
* min расстояние коридора обслуживания определяется условием обслуживания шкафов

Минимальное расстояние от стены помещения до задних стенок шкафов (коридора обслуживания):

- 100 мм при условии одностороннего обслуживания;
- 800 мм при условии двухстороннего обслуживания.

При расширении КРУ, находящихся в эксплуатации, шкафы могут стыковаться с другими сериями шкафов,

как выпускаемыми заводом, так и другими заводами-изготовителями:

- без переходных шкафов;
- при помощи переходных шкафов (в этом случае необходимо в опросном листе указать расстояние от стены помещения РУ до задней стенки шкафов, а также тип КРУ с присоединительными размерами).

2.11 ШИННЫЕ ВВОДЫ И ШИННЫЕ МОСТЫ

Комплектно со шкафами К-129 завод изготавливает шинные вводы от стены помещения РУ до ближнего и дальнего рядов секций КРУ и шинные мосты (рис. 2.25-2.28). Шинные вводы устанавливаются на отсек сборных шин или

на линейный отсек в зависимости от схемы главных цепей. Шинные вводы и шинные мосты имеют клапаны разгрузки и могут оснащаться датчиками дуговой защиты в зависимости от схем вторичных соединений.

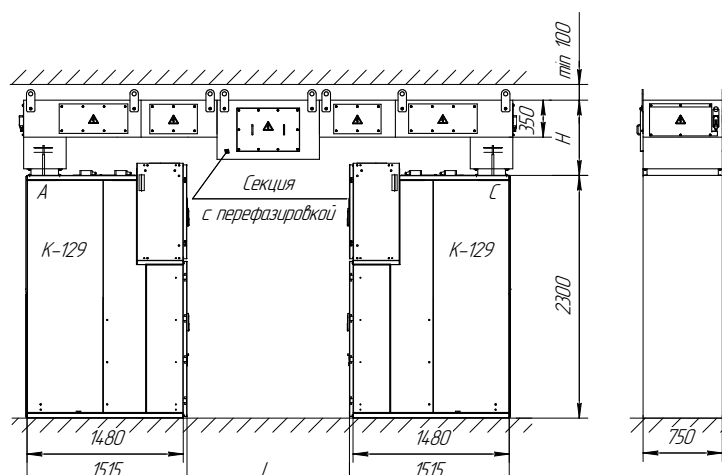


Рис. 2.25 Вариант исполнения шинного моста между линейными отсеками шкафов К-129 (шириной 750 мм)

Обозначение	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	L, мм	H, мм
5КИ.587.224	10	1600	1540	1310
-01	10	1600	1540	712

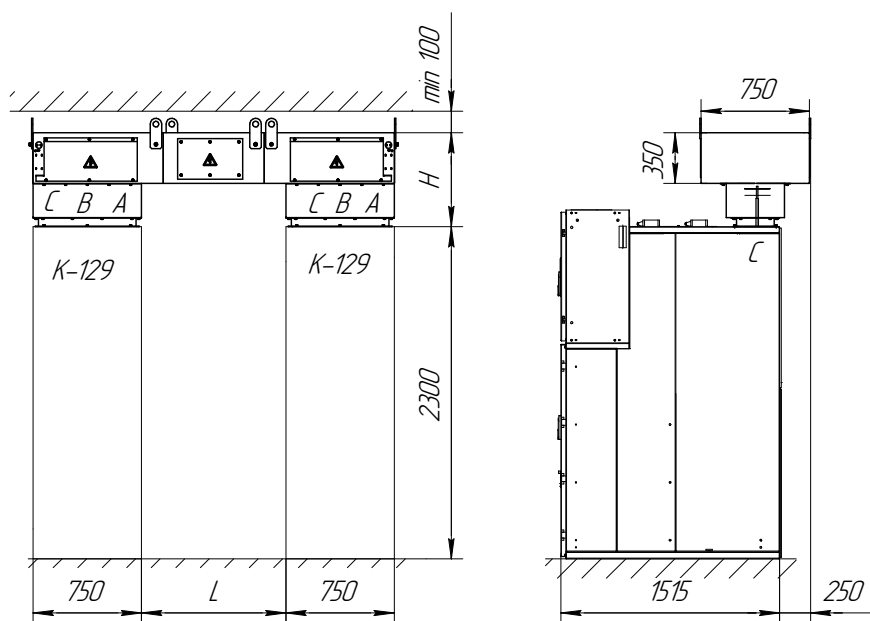


Рис. 2.26 Вариант исполнения бокового шинного моста между линейными отсеками шкафов К-129 (шириной 750 мм)

Обозначение	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	L, мм	H, мм
5КИ.587.257	6	1000	1000	650

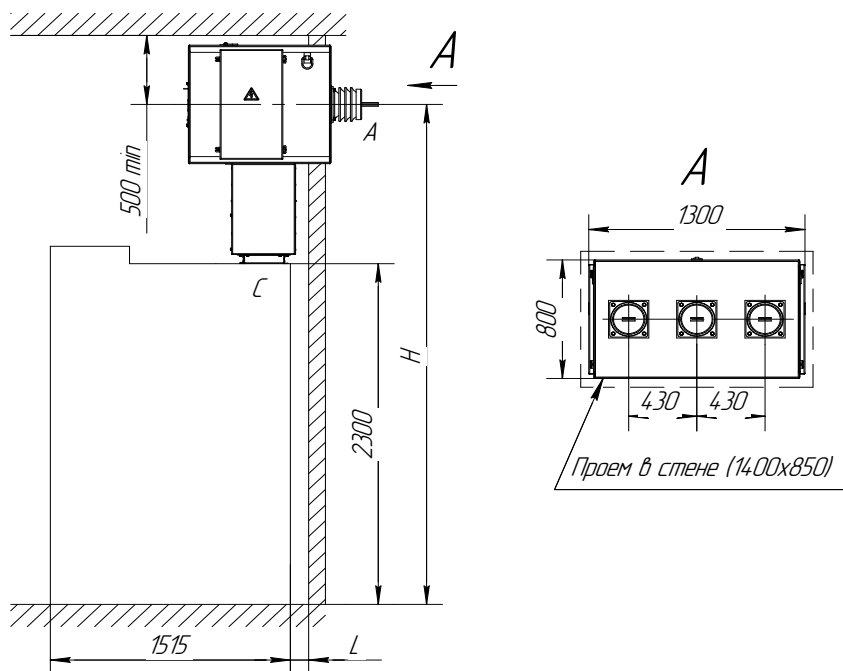


Рис. 2.27 Вариант исполнения шинного ввода ближнего ряда на линейный отсек шкафа К-129 (шириной 750 мм)

Обозначение	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	L, мм	H, мм
6КИ.052.188	10	1600	100	3375
-01	10	1600	100	3000

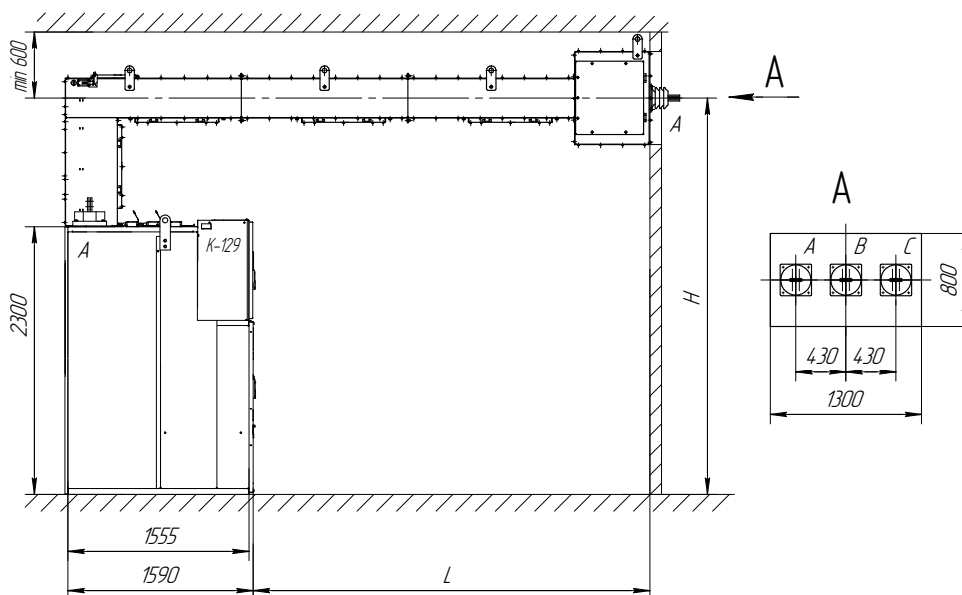


Рис. 2.28 Вариант исполнения шинного ввода дальнего ряда на линейный отсек шкафа К-129 (шириной 1000 мм)

Обозначение	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	L, мм	H, мм
6КИ.052.162	6	3150	3410	3400
-01	10	3150	5945	3175

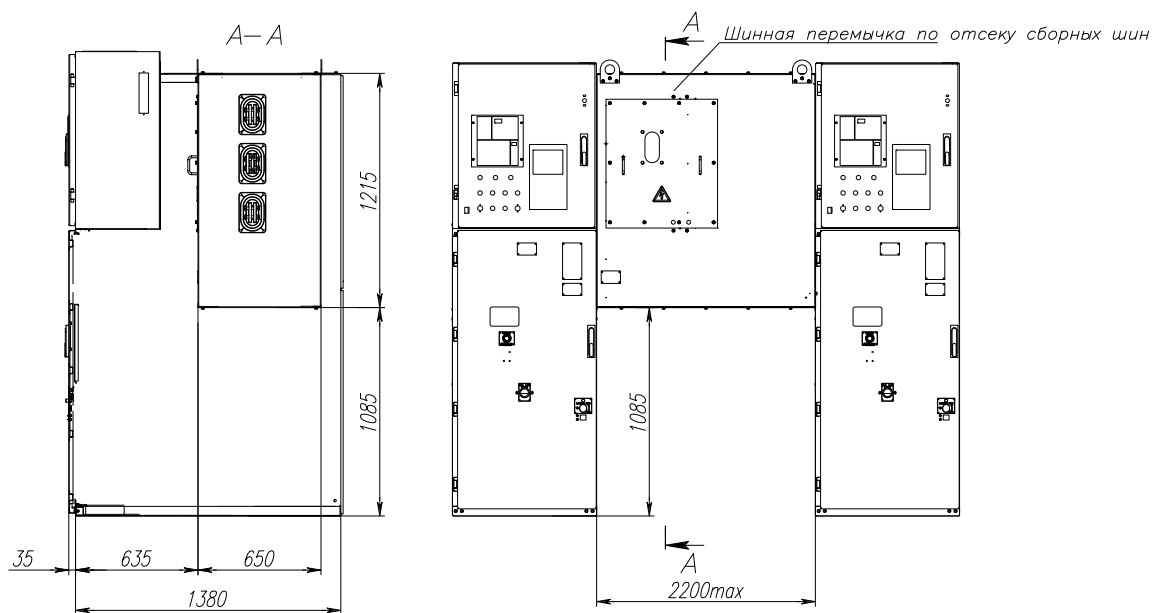


Рис. 2.29 Вариант исполнения шинной перемычки

Размеры H и L, необходимые для изготовления шинных вводов и шинных мостов, указываются в опросном

листе. Типовое значение размера H – 2950 или 3200 мм. Размер L рекомендуется принимать кратным 100 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае отсутствия возможности размещения шинных вводов круглого сечения завод может изготовить:

- шинные вводы прямоугольного сечения;
- шинные вводы ближнего ряда только прямоугольного сечения.

По отдельным заказам завод изготавливает шинные вводы от шкафа до силового трансформатора. В этом случае в задании на шинный ввод должны указываться:

- трасса токопровода вне помещения;
- ось установки силового трансформатора;

- тип силового трансформатора;
- завод-изготовитель.

При применении нетиповых силовых трансформаторов или импортных заказчик должен предоставить чертеж трансформатора с габаритными и установочными размерами и отдельно чертеж крышки трансформатора с размерами и расположением его вводов.

Шкафы КРУ К-129 стыкуются и устанавливаются в помещениях РУ на закладные швеллера не менее №12,

которые должны быть соединены с контуром заземления помещения не менее, чем в двух местах.

На рис. 2.30 показаны отверстия в полу для прохода силовых и контрольных кабелей, а также расстояния для прокладки закладных швеллеров. Шкафы рассчитаны на максимальное подключение четырех силовых кабелей сечением до $4(3 \times 240)$ мм² на номинальный ток до 1600 А и двенадцати одножильных многоамперных кабелей на каждую фазу $12(1 \times 500)$ мм² в шкафах на токи 2000-3150 А.

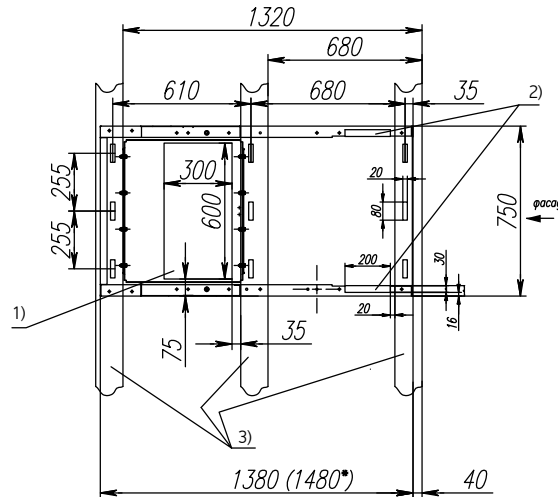


Рис. 2.30 Размещение закладных швеллеров и отверстий для прохода силовых и контрольных кабелей в шкафах на номинальные токи до 1600 А * для шкафов шинного ввода

1 – окно для прохода силовых кабелей (точные координаты ввода кабелей зависят от их количества и типа, а также типа ТПЦ и уточняются на этапе согласования ТЗ); 2 – отверстия для прохода контрольных кабелей (при подводе снизу); 3 – закладные основания в полу (швеллер №12)

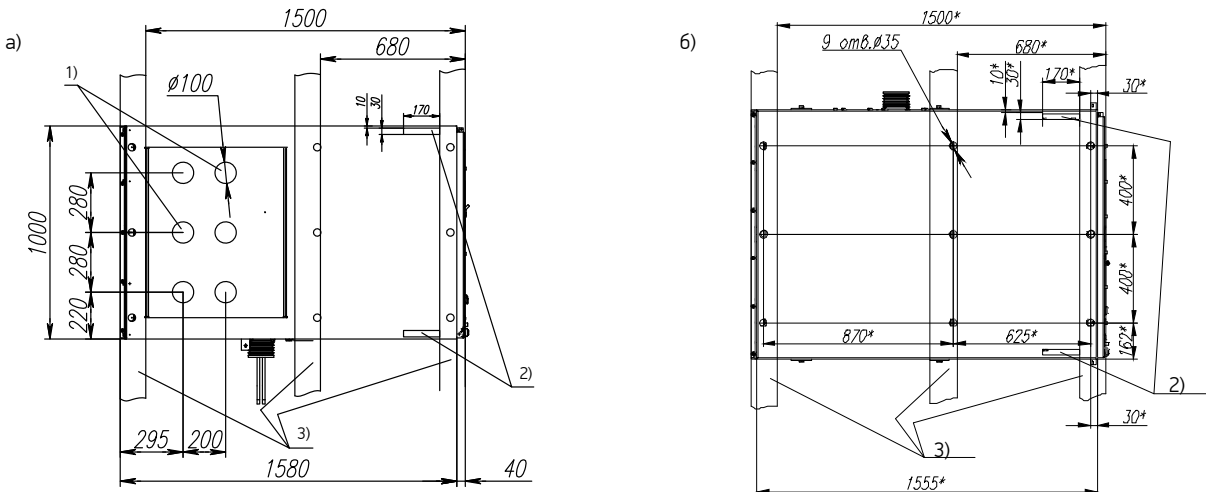


Рис. 2.31 Размещение закладных швеллеров и отверстий для прохода силовых и контрольных кабелей в шкафах а) на номинальные токи 2000-3150 А; б) на номинальные токи 4000 А

1 – окно для прохода силовых кабелей (точные координаты ввода кабелей зависят от их количества и типа, а также типа ТПЦ и уточняются на этапе согласования ТЗ); 2 – отверстия для прохода контрольных кабелей (при подводе снизу); 3 – закладные основания в полу (швеллер №12)

2.12 ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

В шкафах КРУ предусматривается установка быстродействующей дуговой защиты, работающей при возникновении электродуговых коротких замыканий (КЗ):

- с применением клапанов разгрузки и конечных выключателей (для отсека

сборных шин применяются дугоуловители или блоки сброса избыточного давления);

- с применением оптических датчиков (фототиристоры, оптоволоконные датчики);
- возможно одновременное применение двух вышеизложенных вариантов, которые дублируют друг друга.

Отсек ВЭ, линейный (кабельный) отсек и отсек сборных шин оборудованы клапанами сброса давления, направленными вверх. При возникновении дуги избыточное давление воздействует на клапаны сброса давления, а через них — на концевые выключатели, контакты которого дают команду в систему РЗА с дальнейшим отключением генерирующих источников — вводных выключателей рабочего и резервного (секционного) выключателя. Соединение электрической цепи от концевого выключателя, клапана сброса давления осуществляется контрольным кабелем.

На секции КРУ фототиристоры дуговой защиты закреплены парами, воспринимающими сигнал с противоположных сторон, на кронштейнах установленных в линейном (кабельном) отсеке и отсеке выключателя (трансформатора напряжения и т.д.) в зависимости от применяемой конструкции КРУ.

Фототиристоры различных отсеков при возникновении открытой электрической дуги подают сигнал на отключение генерирующего источника, либо собственного выключателя. Для защиты отсека сборных шин фототиристоры устанавливаются в каждом шкафу.

При возникновении короткого замыкания в отсеке сборных шин срабатывают фототиристоры и по цепям дуговой защиты подают сигнал на отключение вводного или секционного выключателя (или согласно схеме дуговой защиты). Все фототиристоры подключаются к шинкам дуговой защиты отсека сборных шин параллельно. Действие фототиристора осуществляется по типу «сухой контакт».

Защита отсека сборных шин, отсека ВЭ и линейного отсека от электродуговых замыканий может быть выполнена с помощью микропроцессорных устройств с датчиками на основе волоконной оптики, отличительной особенностью которых является быстродействие и высокая чувствительность оптических датчиков. В основе указанных защит может быть применен модульный принцип построения, например, устройство типа «Орион ДЗ», «Овод-МД», «Овод-Л», «Дуга», БССДЗ и др.

В составе шкафа, выполняют три отдельные (автономные) петли оптоволоконна для каждого из трех высоковольтных отсеков.

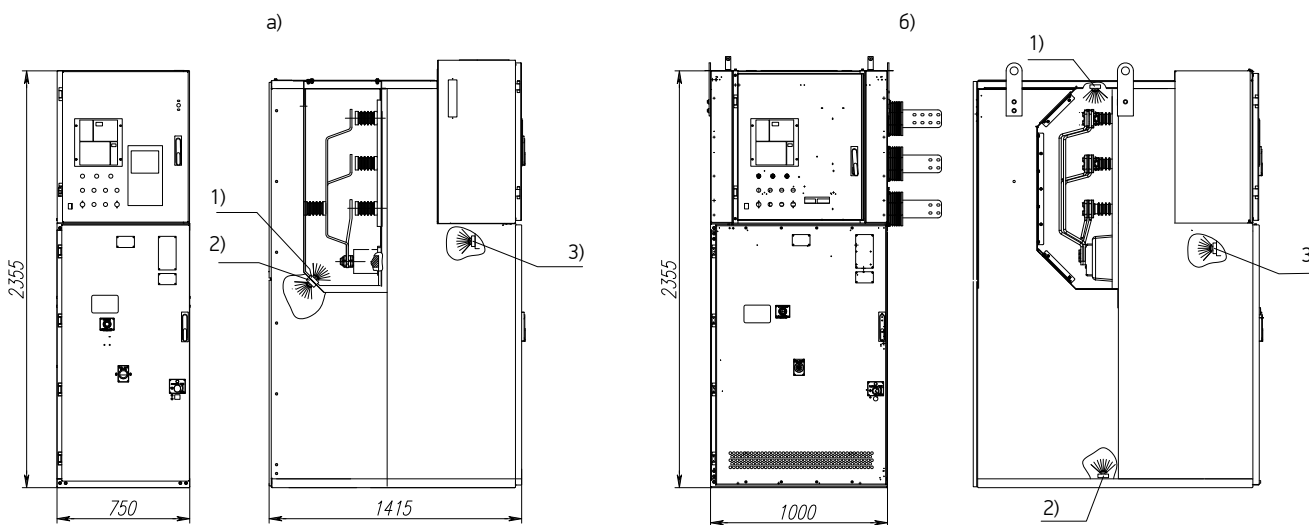


Рис. 2.32 Схема расположения датчиков дуговой защиты а) в шкафах на токи до 1600 А; б) в шкафах на токи 2000-3150 А
1 – датчик ДЗ отсека сборных шин; 2 – датчик ДЗ линейного отсека; 3 – датчик ДЗ отсека выкатного элемента

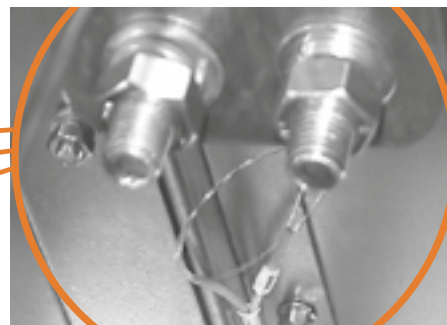
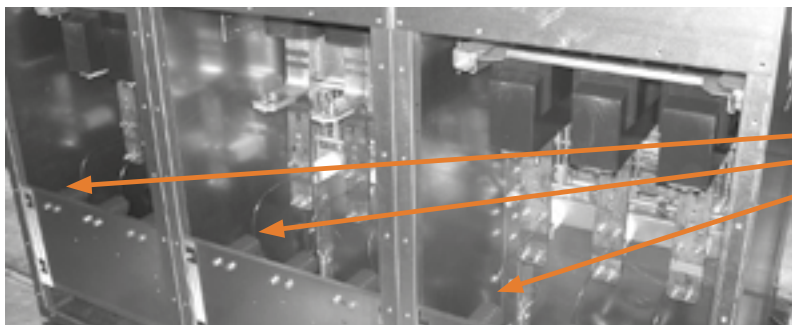


Рис. 2.33 Оптоволоконные датчики ДЗ Орион-ДЗ в линейном отсеке

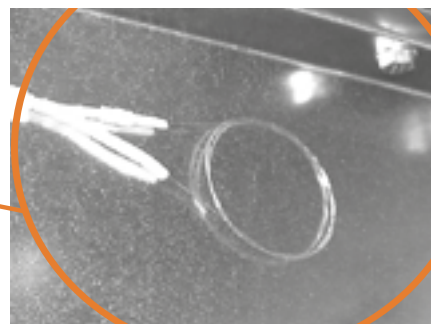
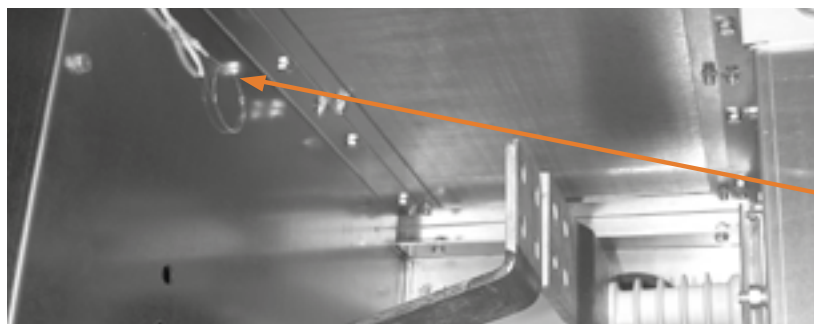


Рис. 2.34 Оптоволоконные датчики ДЗ Орион-ДЗ в отсеке сборных шин

2.13 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление и поставку шкафов производится по опросным листам, согласованным с заводом. По требованию Заказчика в объем поставки шкафов могут входить:

- шинные вводы от стены помещения распредустройства (РУ) до шкафов;
- шинные вводы от силовых трансформаторов до шкафов;
- шинные мосты и переключки между рядами шкафов;
- навесные или напольные релейные шкафы, устанавливаемые отдельно от шкафов (для размещения аппаратуры питания магистральных шин, «АЧР», счетчиков, дуговой защиты и др.);
- переходные шкафы для стыковки вновь изготавливаемых шкафов с ранее изготавливаемыми сериями шкафов;

- резервные выкатные элементы с выключателями;
- выкатные элементы с выключателями и новыми релейными шкафами для замены вышедших из строя;
- тележки фазировочные;
- тележки инвентарные.

Размеры шинных вводов и шинных мостов между секциями, а также размеры их установки в помещениях РУ уточняются по конкретным заказам.

Консультацию по оборудованию Вы можете получить по телефону +7 (495) 787-43-59 или направив запрос на электронный адрес info@moselectro.ru.

2.14 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- шкафы с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей соответственно заказу;
- комплект запасных частей, инструменты и принадлежности (ЗИП);
- эксплуатационные документы.

К каждому конкретному заказу на шкафы поставляются:

- паспорт;
- техническое описание и руководство по эксплуатации шкафов;
- монтажные схемы вспомогательных цепей на каждый тип шкафа;
- схема электрическая расположения;
- ведомость ЗИП.



СКАЧАТЬ КАТАЛОГ

