

КОМПЛЕКТНЫЕ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА
НАПРЯЖЕНИЕМ
6(10)-35 kV

КОМПЛЕКТНЫЕ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА 6(10)-35 kV

1 Назначение и область применения

1.1 Устройство комплектное распределительное на напряжение 35 kV К-65 (далее именуемое КРУ К-65) предназначено для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц на напряжение 35 kV, отдельных распределительных устройств 35 kV.

КРУ К-65 применяется для комплектования трансформаторных подстанций 35/6-10, 110/35/6-10, 220/35/6-10 kV на стороне 35 kV.

1.2 КРУ К-65 предназначено для работы в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха указана в таблице 1 в соответствии с ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 14693-90:

Таблица 1

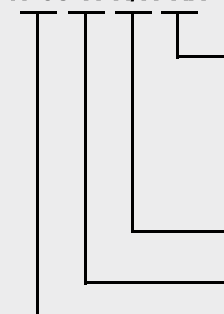
Климатическое исполнение и категория размещения КРУ	Верхнее значение температуры воздуха	Нижнее значение температуры воздуха
УЗ	+40°C	-25°C*
КРУ в утепленном модуле электро-технических блоков исполнения УХЛ1	+40°C	-60°C

* - при необходимости применения КРУ в помещениях с температурой окружающего воздуха ниже минус 25°C предусматривается установка нагревательных элементов, включающихся автоматически и обеспечивающих нормальные условия работы комплектующей аппаратуры.

- высота установки над уровнем моря - 1000 м, не более;
- тип атмосферы (промышленная) по ГОСТ 15150-69;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры шкафа;
- конструкция шкафов КРУ К-65 сейсмостойка во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов включительно по шкале MSK 64 на уровне 0,0 м по ГОСТ 17516.1-90

1.3 Структура условного обозначения шкафов КРУ:

К-65-Х-Х/Х-ХХ



Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69
Номинальный ток шкафа КРУ в амперах
Ток термической стойкости в килоамперах
Номер схемы главных цепей
Шкаф КРУ 35 kV типа К-65

1.4 Расшифровка условного обозначения шкафов КРУ.

1.4.1 Номер схемы главных цепей - порядковый номер схемы в соответствии с приложением А настоящей информации.

1.4.2 Ток термической стойкости (ток отключе-

ния предохранителя):

а) при наличии в ячейке выключателя и (или) трансформаторов тока величина тока определяется стойкостью этих аппаратов, выбирается наименьшее значение тока, но не более 25 kA;

б) при отсутствии высоковольтных аппаратов принимается то термической стойкости ошиновки, равный 25 kA;

в) для трансформатора собственных нужд - ток отключения предохранителя;

1.4.3 Номинальный ток ячейки КРУ, А (для ТСН - номинальная мощность, kVA, для ТН - номинальное напряжение, kV).

1.4.4 Климатическое исполнение и категория размещения - УЗ.

Условное обозначение ячейки КРУ является ее номенклатурным номером.

Пример условного обозначения шкафа КРУ:
 К-65-09- 25/1000-УЗ Расшифровывается:
 К-65 комплектного распределительного
 устройства 35 kV К-65, (фазы внутри КРУ располо-
 жены слева направо АВС прямое расположение);
 09 - порядковый номер главной схемы ячейки;
 25 - ток термической стойкости; 1000 - номи-

нальный ток ячейки КРУ;
 УЗ - климатическое исполнение и категория
 размещения.
 К- 65Ф-09-25/1000-УЗ.
 К-65Ф - фазы внутри КРУ расположены справа
 налево СВА-обратное расположение.

2 Технические данные

2.1 Технические данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование параметра, показателя классификации	Значение параметра, исполнение
1	Номинальное напряжение (линейное), kV	35
2	Наибольшее рабочее напряжение, kV	40,5
3	Номинальный ток главных цепей шкафа КРУ, А	Для исполнения УЗ-1000,1250,1600
4	Номинальный ток сборных шин, А	Для исполнения УЗ-1000,1600
5	Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, kA	16; 20; 25*
6	Ток термической стойкости (кратковременный ток) при времени протекания 3с, kA	25*2
7	Ток электродинамической стойкости главных цепей ячеек КРУ, kA	64
8	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76, ГОСТ 9920	Нормальная изоляция, уровень «II*»
9	Вид изоляции	Комбинированная
10	Наличие в КРУ выкатных элементов	С выкатными элементами
11	Вид линейных высоковольтных подсоединений	Шинные, кабельные
12	Габаритные размеры шкафа КРУ в утепленном МЭБ исполнения УХЛ1, mm Ширина Глубина Высота	1500,2250*4 3399 3903 (4550)*3
13	Габаритные размеры шкафа КРУ для установки внутри капиталь- ных зданий, mm Ширина Глубина Высота	1500,2250*4 1860,2950*5 2710
14	Наличие изоляции токоведущих частей	С частично изолированными шинами
15	Степень защиты по ГОСТ 14254-96: для КРУ К-65 УЗ для КРУ К-65 в утепленном модуле электротехнических блоков	IP20C IP54H

*- Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ определяется стойкостью встроенных высоковольтных выключателей и (или) трансформаторов тока, но не более 25 kA и 64 kA.

2*-При нормальном токе отключения выключателей, превышающем ток термической стойкости КРУ, токи включения и отключения для КРУ не могут превышать ток термической стойкости шкафа.

*3-В скобках указана высота КРУ с наружной ошиновкой.

*4-Ширина ячейки кабельной линии с кабельным отсеком с левой стороны шкафа.

*5-Глубина ячейки кабельного ввода при вводе кабельной линии 35 kV через пол около стены модуля РУ.

3 Принципиальные схемы электрических соединений

3.1 Принципиальные схемы соединений главных цепей приведены ниже

Сетка схем электрических соединений главных цепей
шкафов КРУ 35 kV серии К-65

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	01	02	03	04	04-1	05	06	06-1	07	08	08-1
	Линия силовой тр-р					Линия питания	Линия питающая				

Схемы электрических соединений главных цепей												
№ схемы	09	10	11	11-1	12	12-1	13	13-1	14	14-1	15	16
	Линия					Линия		Линия, силовой тр-р				

Схемы электрических соединений главных цепей												
№ схемы	17	17-1	18	19	20	20-1	21	22	22-1	23	24	24-1
	Линия					Линия		Линия питающая				

Сетка схем электрических соединений главных цепей
шкафов КРУ 35 kV серии К-65

Схемы электрических соединений главных цепей	
№ схемы	25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38
Сборная шина	Секционирование внутри ячеек КРУ, шинный ввод от соседней кабельной линии
	Шкафы переключки воздушного РУ

Схемы электрических соединений главных цепей	
№ схемы	39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
Шкафы переключки воздушного РУ	Линия
	Глухой ввод, вывод
	Глухой ввод, вывод с ТН

Схемы электрических соединений главных цепей	
№ схемы	50-1 51 52 52-1 53 54 55 55-1 56 57 58 59
Глухой ввод, вывод с ТН	Линия
	ТН с ПКН
	Глухой ввод, вывод
	Ввод с ТН на линию, сборных шин
	Заземление сборных шин

7

Схемы электрических соединений глиных цепей	Линия, силовой трансформатор										Линия				Линия, силовой тр-р	
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	91-1	92			

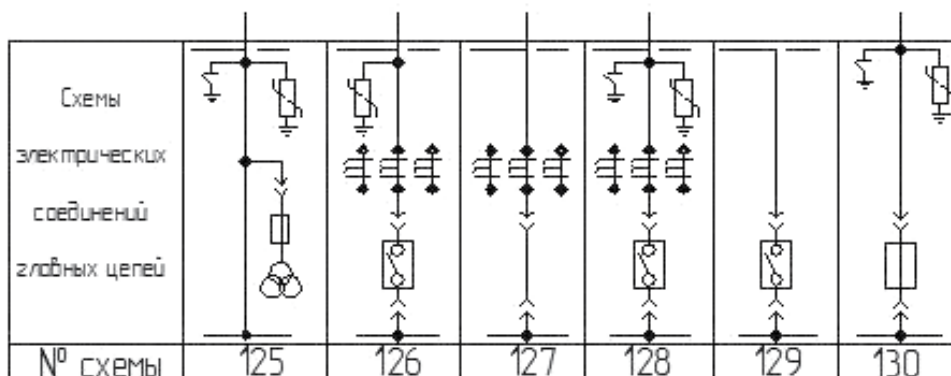
*Сетка схем электрических соединений главных цепей
шкафов КРУ 35 kV серии К-65*

Схемы электрических соединений главных цепей		92-1	Линия, силовой тр-р		93		94		95		96	Линия питания		97	Шафты переключки двухрядного РУ		98		99		100	Линия		101		102
		93			94		95		96		97			98			99		100		101			102		
		94			95		96		97		98			99			100		101		102					
		95			96		97		98		99			100			101		102							
		96			97		98		99		100			101			102									
		97			98		99		100		101			102												
		98			99		100		101		102															
		99			100		101		102																	
		100			101		102																			
		101			102																					

Схемы электрических соединений главных цепей		103	Глухой ввод, вывод	104		105	Линия питания	106		107	Глухой ввод, вывод	108	Глухой ввод, вывод	109		110	Глухой ввод, вывод	110-1	Линия питания	111
		104			105			106		107				108		109				110
		105	Линия питания	106		107	Глухой ввод, вывод	108	Глухой ввод, вывод	109	Глухой ввод, вывод	110	Глухой ввод, вывод	110-1	Линия питания	111				
		106			107			108				109				110		110-1		111
		107	Глухой ввод, вывод	108	Глухой ввод, вывод	109	Глухой ввод, вывод	110	Глухой ввод, вывод	110-1	Линия питания	111								
		108				109				110			110-1		111					
		109	Линия питания	110	Глухой ввод, вывод	110-1	Линия питания	111												
		110				110-1			111											
		110-1	Линия питания	111	Глухой ввод, вывод	112	Линия питания	113												
		111				112			113											
	112	Глухой ввод, вывод	113	Линия питания	114	Глухой ввод, вывод	115	Линия питания	116											
	113				114				115		116									
	114	Линия питания	115	Глухой ввод, вывод	116	Линия питания	117													
	115				116			117												
	116	Глухой ввод, вывод	117	Линия питания	118	Глухой ввод, вывод	119	Линия питания	120											
	117				118				119		120									
	118	Линия питания	119	Глухой ввод, вывод	120	Линия питания	121													
	119				120			121												
	120	Глухой ввод, вывод	121	Линия питания	122	Глухой ввод, вывод	123	Линия питания	124											
	121				122				123		124									
	122	Линия питания	123	Глухой ввод, вывод	124	Линия питания	125													
	123				124			125												
	124	Глухой ввод, вывод	125	Линия питания	126	Глухой ввод, вывод	127	Линия питания	128											
	125				126				127		128									
	126	Линия питания	127	Глухой ввод, вывод	128	Линия питания	129													
	127				128			129												
	128	Глухой ввод, вывод	129	Линия питания	130	Глухой ввод, вывод	131	Линия питания	132											
	129				130				131		132									
	130	Линия питания	131	Глухой ввод, вывод	132	Линия питания	133													
	131				132			133												
	132	Глухой ввод, вывод	133	Линия питания	134	Глухой ввод, вывод	135	Линия питания	136											
	133				134				135		136									
	134	Линия питания	135	Глухой ввод, вывод	136	Линия питания	137													
	135				136			137												
	136	Глухой ввод, вывод	137	Линия питания	138	Глухой ввод, вывод	139	Линия питания	140											
	137				138				139		140									
	138	Линия питания	139	Глухой ввод, вывод	140	Линия питания	141													
	139				140			141												
	140	Глухой ввод, вывод	141	Линия питания	142	Глухой ввод, вывод	143	Линия питания	144											
	141				142				143		144									
	142	Линия питания	143	Глухой ввод, вывод	144	Линия питания	145													
	143				144			145												
	144	Глухой ввод, вывод	145	Линия питания	146	Глухой ввод, вывод	147	Линия питания	148											
	145				146				147		148									
	146	Линия питания	147	Глухой ввод, вывод	148	Линия питания	149													
	147				148			149												
	148	Глухой ввод, вывод	149	Линия питания	150	Глухой ввод, вывод	151	Линия питания	152											
	149				150				151		152									
	150	Линия питания	151	Глухой ввод, вывод	152	Линия питания	153													
	151				152			153												
	152	Глухой ввод, вывод	153	Линия питания	154	Глухой ввод, вывод	155	Линия питания	156											
	153				154				155		156									
	154	Линия питания	155	Глухой ввод, вывод	156	Линия питания	157													
	155				156			157												
	156	Глухой ввод, вывод	157	Линия питания	158	Глухой ввод, вывод	159	Линия питания	160											
	157				158				159		160									
	158	Линия питания	159	Глухой ввод, вывод	160	Линия питания	161													
	159				160			161												
	160	Глухой ввод, вывод	161	Линия питания	162	Глухой ввод, вывод	163	Линия питания	164											
	161				162				163		164									
	162	Линия питания	163	Глухой ввод, вывод	164	Линия питания	165													
	163				164			165												
	164	Глухой ввод, вывод	165	Линия питания	166	Глухой ввод, вывод	167	Линия питания	168											
	165				166				167		168									
	166	Линия питания	167	Глухой ввод, вывод	168	Линия питания	169													
	167				168			169												
	168	Глухой ввод, вывод	169	Линия питания	170	Глухой ввод, вывод	171	Линия питания	172											
	169				170				171		172									
	170	Линия питания	171	Глухой ввод, вывод	172	Линия питания	173													
	171				172			173												
	172	Глухой ввод, вывод	173	Линия питания	174	Глухой ввод, вывод	175	Линия питания	176											
	173				174				175		176									
	174	Линия питания	175	Глухой ввод, вывод	176	Линия питания	177													
	175				176			177												
	176	Глухой ввод, вывод	177	Линия питания	178	Глухой ввод, вывод	179	Линия питания	180											
	177				178				179		180									
	178	Линия питания	179	Глухой ввод, вывод	180	Линия питания	181													
	179				180			181												
	180	Глухой ввод, вывод	181	Линия питания	182	Глухой ввод, вывод	183	Линия питания	184											
	181				182				183		184									
	182	Линия питания	183	Глухой ввод, вывод	184	Линия питания	185													
	183				184			185												
	184	Глухой ввод, вывод	185	Линия питания	186	Глухой ввод, вывод	187	Линия питания	188											
	185				186				187		188									
	186	Линия питания	187	Глухой ввод, вывод	188	Линия питания	189													
	187				188			189												
	188	Глухой ввод, вывод	189	Линия питания	190	Глухой ввод, вывод	191	Линия питания	192											
	189				190				191		192									
	190	Линия питания	191	Глухой ввод, вывод	192	Линия питания	193													
	191				192			193												
	192	Глухой ввод, вывод	193	Линия питания	194	Глухой ввод, вывод	195	Линия питания	196											
	193				194				195		196									
	194	Линия питания	195	Глухой ввод, вывод	196	Линия питания	197													
	195				196			197												
	196	Глухой ввод, вывод	197	Линия питания	198	Глухой ввод, вывод	199	Линия питания	200											
	197				198				199		200									
	198	Линия питания	199	Глухой ввод, вывод	200	Линия питания	201													
	199				200			201												
	199	Глухой ввод, вывод	200	Линия питания	201	Глухой ввод, вывод	202	Линия питания	203											
	200				201				202		203									
	201	Линия питания	202	Глухой ввод, вывод	203	Линия питания	204													
	202				203			204												
	203	Глухой ввод, вывод	204	Линия питания	205	Глухой ввод, вывод	206	Линия питания	207											
	204				205				206		207									
	205	Линия питания	206	Глухой ввод, вывод	207	Линия питания	208													
	206				207			208												
	207	Глухой ввод, вывод	208	Линия питания	209	Глухой ввод, вывод	210	Линия питания	211											
	208				209				210		211									
	209	Линия питания	210	Глухой ввод, вывод	211	Линия питания	212													
	210				211			212												
	211	Глухой ввод, вывод	212	Линия питания	213	Глухой ввод, вывод	214	Линия питания	215											
	212				213				214		215									
	213	Линия питания	214	Глухой ввод, вывод	215	Линия питания	216													
	214				215			216												
	215	Глухой ввод, вывод	216	Линия питания	217	Глухой ввод, вывод	218	Линия питания	219											
	216				217				218		219									
	217	Линия питания	218	Глухой ввод, вывод	219	Линия питания	220													
	218				219			220												
	219	Глухой ввод, вывод	220	Линия питания	221	Глухой ввод, вывод	222	Линия питания	223											
	220				221				222		223									
	221	Линия питания	222	Глухой ввод, вывод	223	Линия питания	224													
	222				223			224												
	223	Глухой ввод, вывод	224	Линия питания																

Схемы электрических соединений главных цепей		112	Линия питания	113		114		115		116	Глухой ввод, вывод	117		118		119		120		121		122		123		124	
		113		114		115		116		117		118		119		120		121		122		123		124			
		114		115		116		117		118			119		120		121		122		123		124				
		115		116		117		118		119			120		121		122		123		124						
		116		117		118		119		120			121		122		123		124								
		117		118		119		120		121			122		123		124										
		118		119		120		121		122			123		124												
		119		120		121		122		123			124														
		120		121		122		123		124																	
		121		122		123		124																			

Сетка схем электрических соединений главных цепей
шкафов КРУ 35 kV серии К-65



Примечание:

1. Количество класс точности и мощность вторичных обмоток ТТ и ТН указываются в опросном листе на изготовление КРУ серии К-65,
2. При количестве вторичных обмоток ТТ более четырех в ячейке КРУ К-65 возможна установка двух комплектов ТТ (По согласованию с заводом) Пример сх.81.
3. При установке двух комплектов ТТ в КРУ К-65-УЗ. ТН контроля напряжения линии устанавливаются в кожухах шкафов кабельного или шинного вводов.
4. При установке двух комплектов ТТ в КРУ К-65 УХ/11 с вводом линии проходными изоляторами через крышу, главные схемы с ТН на вводе линии не используются

3.2 Принципиальные схемы вспомогательных цепей могут быть выполнены на:

- электромеханических и микроэлектронных реле;
- с применением микропроцессорных реле;
- на микропроцессорных устройствах защиты, управления, автоматики и сигнализации.

3.2 Контрольные кабели в пределах ячеек КРУ К-65 прокладываются в лотках по крышам релейных шкафов, далее к крайним ячейкам прикрепляется шахта от лотка на крыше релейного шка-

фа до пола помещения РУ, где предусматривается кабельный канал или отверстие, или к лотку на крыше релейного шкафа, пристыковывается подвесной лоток, предусмотренный проектом.

Контрольные кабели от релейных шкафов каждой ячейки могут быть проведены через отверстие в крыше отсека привода по правой стенке отсека вниз к полу ячейки, где предусмотрены отверстия для прохода кабелей в канал или отверстие в полу помещения РУ.

4 Типы основного оборудования встраиваемого в распределительное устройство

№	Выключатели вакуумные	
1	ВВУ СЭЩ-П(Э)-35-20/1600 г. Самара	Номинальный ток, А: 1000,1600, Ток отключения, кА: 20
2	VD4 ABB 36.12.25 p275	Номинальный ток, А:1250,1600, Ток отключения, кА: 31,5
Трансформаторы тока		
1	ТОЛ-СВЭЛ-35-Х/Х/Х-Х/Х/ Х-Х/Х-У2	Номинальное напряжение, kV: 35 Конструктивное исполнение: 01,04,07 Номинальный первичный ток, А: 20-2500 Ном. вторичный ток, А: 5;1 Количество вторичных обмоток: Класс точности обмотки для измерений: 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S обмотки для защиты: 5P; 10P Номинальная мощность при $\cos \varphi=0.8$, ВА обмотки для измерений 3,5; (10); 15; 20; 30 обмотки для защиты: (15);20;30 Номинальная предельная кратность $K_{ном}$ вторичных обмоток для защиты: 10,15,20 Коэффициент безопасности приборов, $K_{бном}$ для измерений: 5, (10),15. Примечание: при отсутствии требований трансформаторы изготавливаются с параметрами, указанными в скобках.

№	Трансформаторы тока	
2	GI 36 Фирма «RITZ» Германия	Номинальное напряжение, kV: 35 Номинальный первичный ток, A: 5-2500 Ном. Вторичный ток, A: 5;1 Количество вторичных обмоток: 2,3,4 Класс точности обмотки для измерений: 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S;1;3 обмотки для защиты: 5P; 10P Номинальная мощность при $\cos \varphi=0.8$, VA обмотки для измерений 5; 10; 15; 20; 30 обмотки для защиты: 5;10;15;20;30 Номинальная предельная кратность $K_{ном}$ вторичных обмоток для защиты: 10, 20
Трансформаторы напряжения заземляемые		
1	ЗНОЛ-СВЭЛ-35-Х-Х/Х-Х/Х У2	Номинальное напряжение, kV: 35 Номинальное напряжение основной первичной обмотки, kV: $35/\sqrt{3}$ Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В: $100/\sqrt{3}$ Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В: $100/3$ Параметры вторичных обмоток Класс точности основной: 0,2; 0,5; 1; 3,0 дополнительной 3,0 Ном. мощность, VA основной обмотки в классах точности: 0,2-10; 15; 25; 30 0,5-30, 50, 75 1,0-50, 75, 100, 150, 200 3,0-300, 400, 500 Дополнительной вторичной обмотки: 100 Предельная мощность трансформатора вне класса точности, VA: с 2-мя, 3-мя втор, обмотками: 1000
2	GE 36 Фирма «RITZ» Германия	Номинальное напряжение, kV: 35 Номинальное напряжение первичной обмотки, kV: $25/\sqrt{3}$; $30/\sqrt{3}$; $35/\sqrt{3}$; Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В: $100/\sqrt{3}$ Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В: 100/3 Параметры вторичных обмоток Класс точности основной: 0,2; 0,5; 1; дополнительной: 3,0; 6,0 Ном. мощность, VA Основной обмотки в классах точности: 0,2-10, 15 0,5-30, 60 1,0-90, 120 Доп. Вторичной обмотки в классах точности: 3P-50 6P-100 Предельная мощность, VA основная вторичная обмотка: 600 дополнительная вторичная обмотка: 100

3	НОЛ-СВЭЛ-35-Х-Х/Х-Х/Х У2	Номинальное напряжение, kV: 35 Номинальное напряжение первичной обмотки, kV: 35/$\sqrt{3}$; Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, V: 100/$\sqrt{3}$ Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, V: 100/3 Параметры вторичных обмоток Класс точности основной: 0,2; 0,5; 1; 3,0 дополнительной: 3,0 Ном. мощность, VA Основной обмотки в классах точности: 0,2-10, 15, 25, 30 0,5-30, 50, 75 1,0-50, 75, 100, 150, 200 3,0-300, 400, 500 Дополнительной вторичной обмотки: 100 Предельная мощность трансформатора вне класса точности, VA: с 2-мя втор. обмотками: 1000 3-мя втор. обмотками: 1000
Трансформаторы напряжения незаземляемые		
1	GZ36 Фирма «RITZ» Германия	Номинальное напряжение, kV: 35 Номинальное напряжение первичной обмотки, kV: 35; Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В: 100 Класс точности: 0,5, 1 Ном. мощность основ. вторичной обмотки VA: 30; 60; 180 Предельная мощность основной вторичной обмотки, VA: 600
Ограничители перенапряжения		
1	ОПНп - Полимер Аппарат, г. Санкт Петербург ОСР2-41М. Фирма «Tusco Electronics Raychem GmbH» Германия	
Трансформаторы тока нулевой последовательности		
1	ТЗРЛ-100 ТЗРЛ-125	Номинальное напряжение, kV: 0,66 Односекундный ток термической стойкости, А: 140 Испытательное одноминутное напряжение, kV: 0,66
Проходные изоляторы для вывода линий 35 kV на улицу		
1	ИПУ-35/1000-8, ГОСТ Р 52082-2003 ИПУ-35/1600-7,5-01, ГОСТ 20454-85	

5 Общие сведения по конструкции

5.1 КРУ К-65 состоит из отдельных шкафов и элементов стыковки этих шкафов. Шкафы КРУ унифицированы и, независимо от схем главных и вспомогательных соединений, имеют аналогичные конструкции основных узлов и одинаковые габаритные размеры.

5.2 Внутренний объем ячейки разделен на два отсека, отделенных друг от друга:

- отсек высокого напряжения;
- релейный шкаф, состоящий из двух шкафов левого и правого.

В отсеке высокого напряжения располагается все высоковольтное оборудование: транс-

форматоры тока, трансформаторы напряжения, изоляторы, сборная шина, относящаяся к ячейке, выкатной элемент (тележка), включая низковольтное оборудование, относящееся к тележке. Все высоковольтное оборудование располагается в одном общем объеме и скомпоновано в основном на задней стенке по вертикали. Внизу сборные шины с неподвижными контактными выводами, над ними трансформаторы тока с неподвижными контактами на нижних выводах, выше трансформаторы напряжения и т.п.

Выкатная тележка в рабочем положении своей фасадной панелью закрывает проём каркаса, разделяя высоковольтный отсек на две части. В одной, за фасадной панелью располагается всё

высоковольтное оборудование, включая высоковольтную сторону тележки. Другая часть высоковольтного отсека, от фасадной панели тележки до наружной двери ячейки, образует тамбур, где располагается низковольтное оборудование: жгуты, штепсельные разъемы, привод выключателя, контрольные кабели, спускающиеся по правой стенке тамбура от релейного шкафа через отверстие на основании ячейки дальше и др.

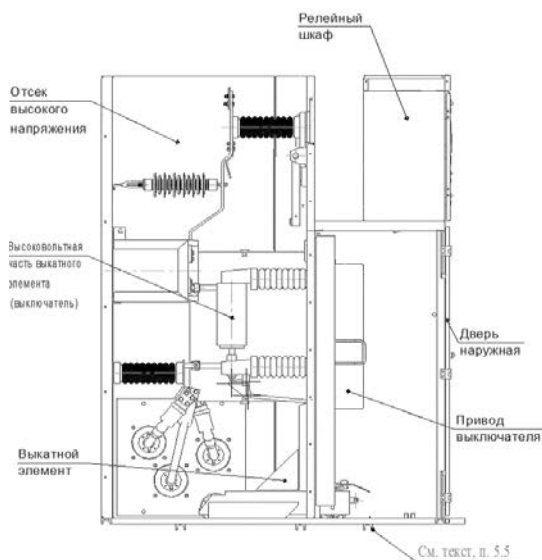


Рис Б.1. (схема 01, 03)

Шкаф шинного ввода (линии) с выключателем, тремя трансформаторами тока, ограничителями перенапряжения и заземлителем

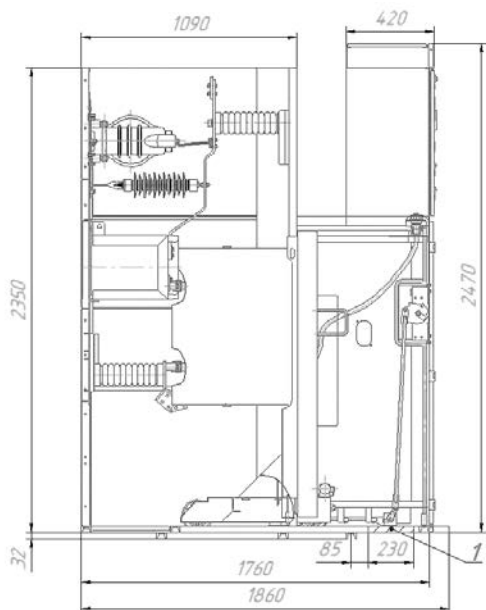


Рис Б.3. (схема 05, 06, 07*, 08*)

Шкаф шинного ввода (линии) 35 kV с выключателем, двумя трансформаторами напряжения, тремя (двумя*) трансформаторами тока и ограничителями перенапряжения

Примечание: Рисунок выполнен без левой половинки.

1 – Отверстие для прокладки контрольных кабелей через основание ячейки, расположен около правой стенки ячейки.

В тамбуре располагается тележка, выкатенная и зафиксированная в контрольном положении.

5.3 Корпус шкафа ячейки выполнен так, что каждая ячейка полностью изолирована от соседних ячеек, включая и сборные шины, которые сквозь боковые стенки шкафов прокладываются внутри проходных изоляторов и там герметизируются. Примеры исполнений базового шкафа показаны в "Приложении Б".

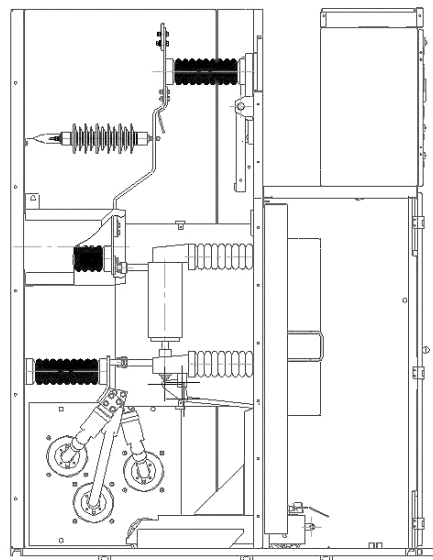


Рис Б.2. (схема 02, 04)

Шкаф линии с выключателем, двумя трансформаторами тока, ограничителями перенапряжения и заземлителем

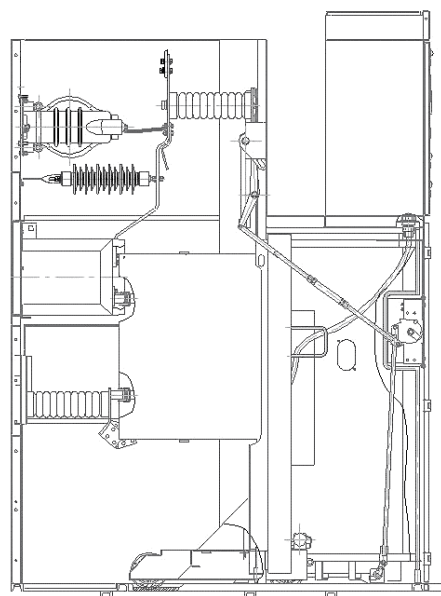


Рис Б.4. (схема 61, 62, 63*, 64*)

Шкаф питающей линии с выключателем, установленными на тележке с тремя (двумя*) трансформаторами тока, с двумя незаземляемыми трансформаторами напряжения, ограничителями перенапряжения и заземлителем на линии.

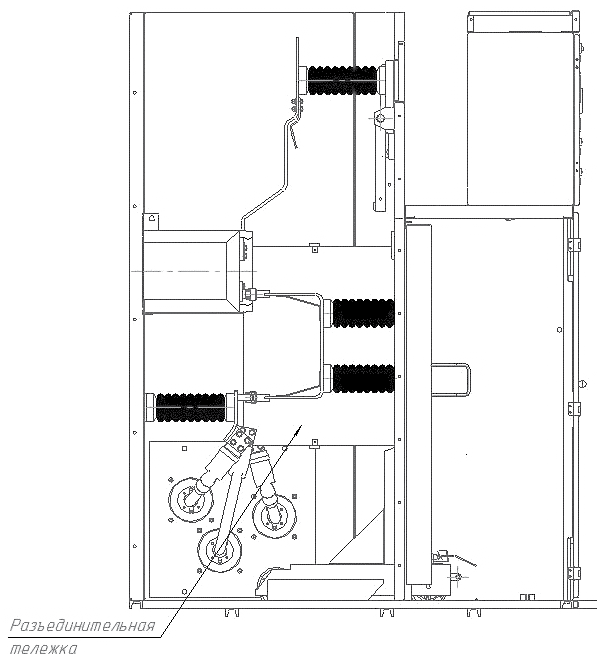


Рис Б.5. (схема 15, 16*)

Шкаф шинного ввода 35 kV с разъединительной тележкой, тремя (двумя*) трансформаторами тока и заземлителем.

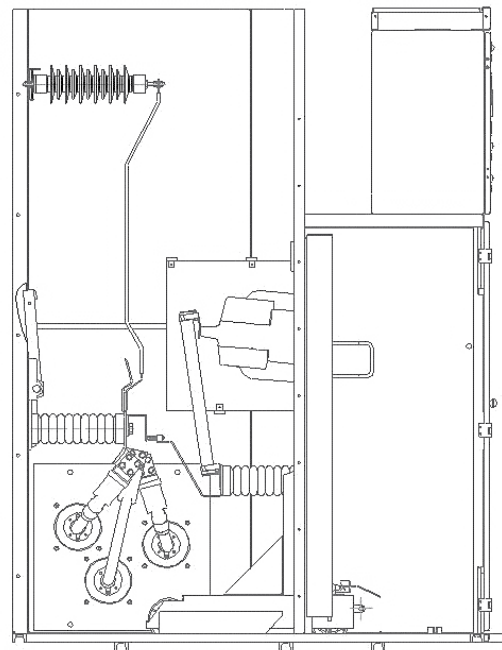


Рис Б.6. (схема 53)

Ячейка с трансформаторами напряжения, предохранителями, ножом заземления и ограничителями перенапряжения сборных шин.

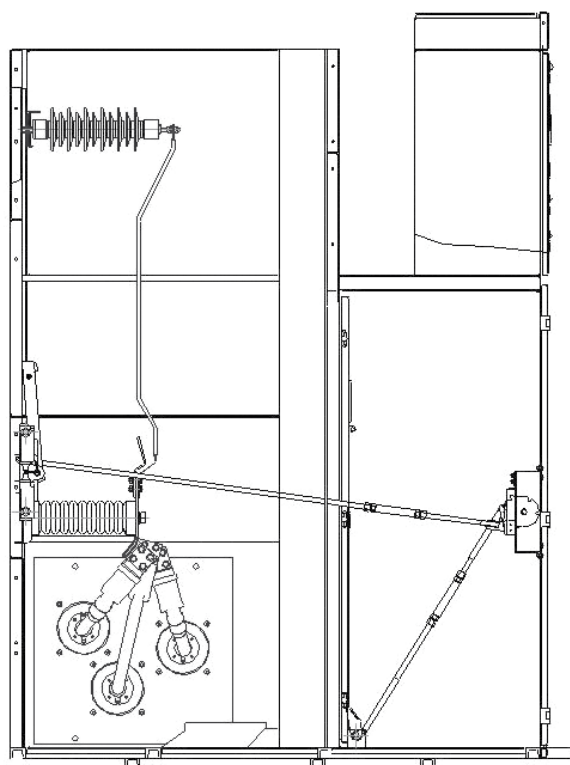


Рис Б.7. (схема 58)

Ячейка с ножом заземления сборных шин и ограничителями перенапряжения сборных шин.

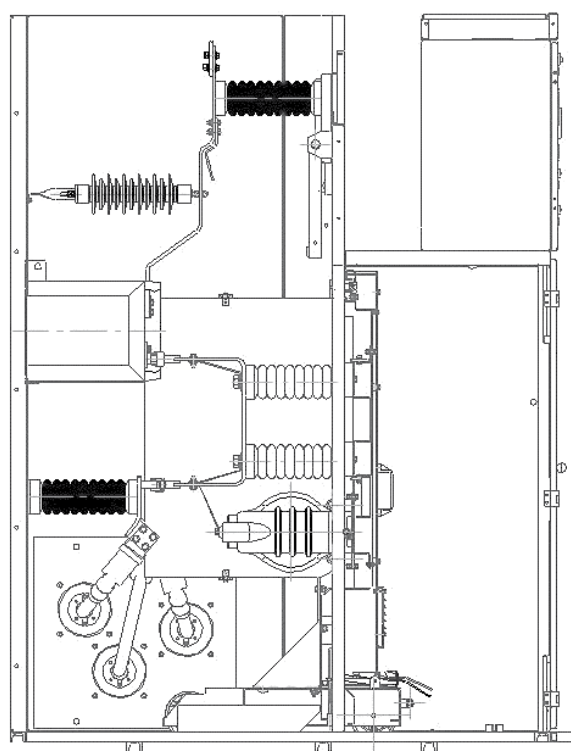


Рис Б.8. (схема 73, 74)

Шкаф линии с разъединительной тележкой, с трансформаторами напряжения, установленными в разъединительной тележке, тремя трансформаторами тока, ограничителем перенапряжения и заземлителем.

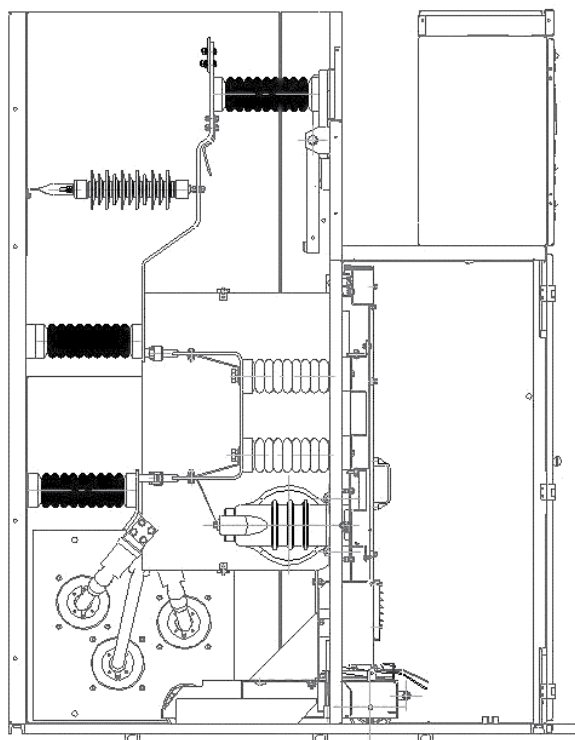


Рис Б.9. (схема 75, 76)

Шкаф линии 35 kV с разъединительной тележкой, трансформаторами напряжения, установленными в разъединительной тележке, ограничителем перенапряжения и заземлителем.

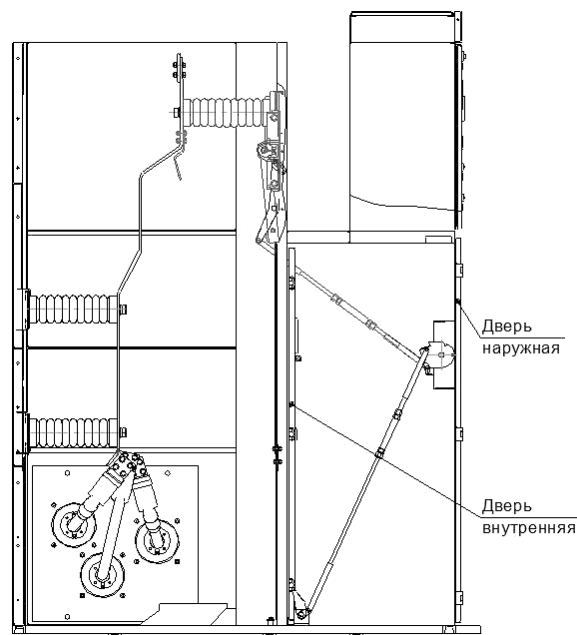


Рис Б.10. (схема 43)

Шкаф глухого ввода (линии) 35 kV с заземлителем.

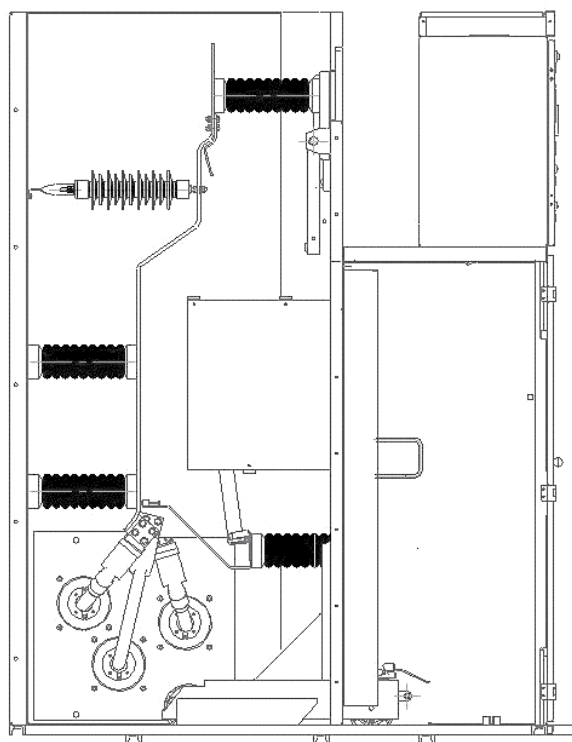


Рис Б.11. (схема 49, 50)

Шкаф глухого ввода линии 35 kV с трансформаторами напряжения, установленными на тележке в трех фазах и подключенными через предохранитель, с ограничителем перенапряжения и заземлителем.

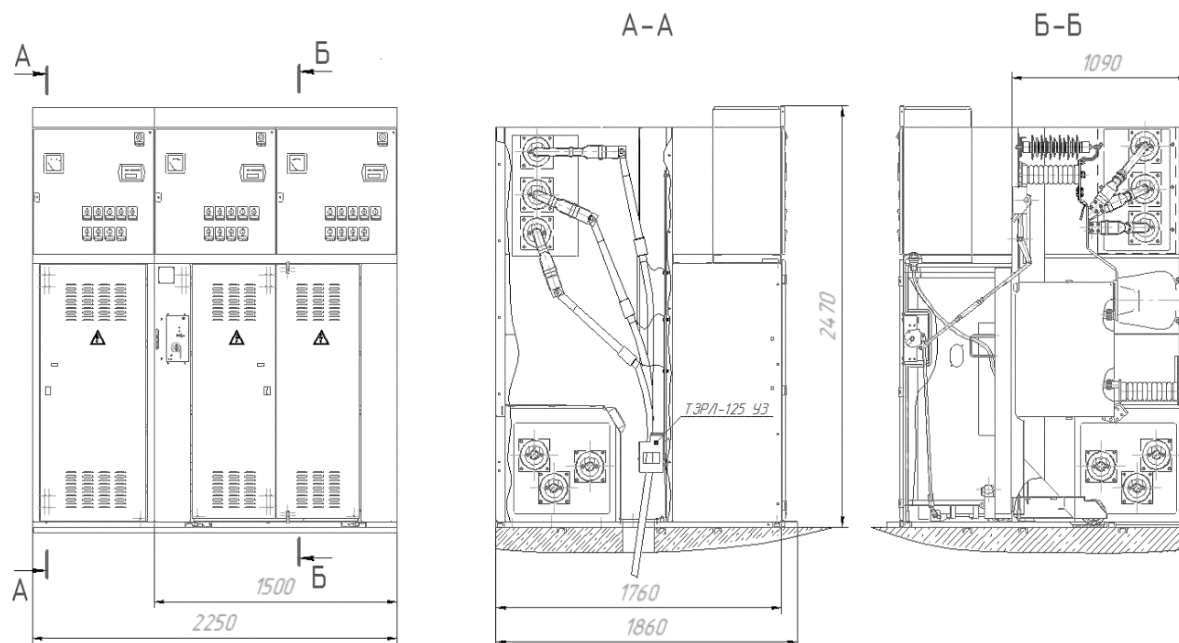


Рис Б.12. (схемы ХХ-1)

Ячейка с отсеком кабельного ввода на левой боковине корпуса ячейки.

Примечание: Возможна установка ТНП типа ТРЗЛ-125 УЗ

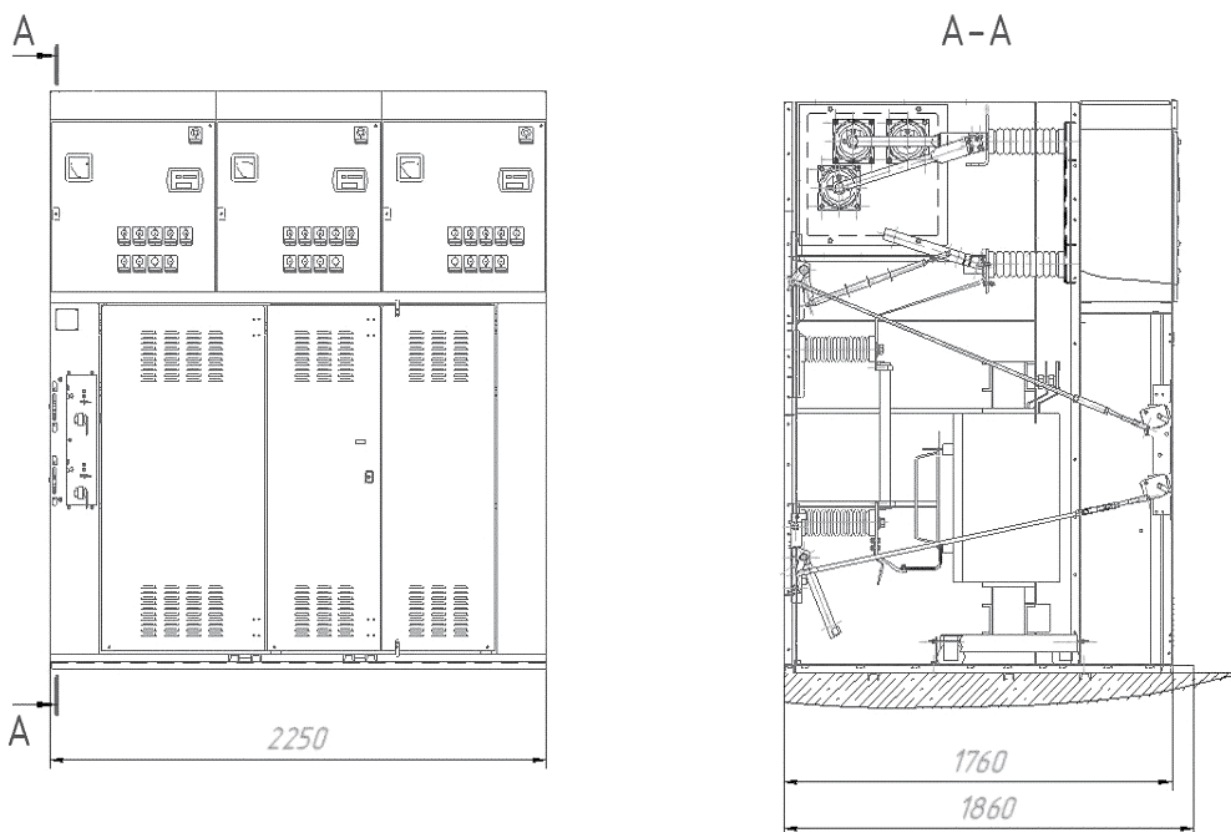


Рис Б.12а. (схема 124)

Ячейка с ТНС

Примечание: Трансформатор изображен в шкафу в рабочем положении. В связи с отсутствием в данной ячейке узла сборных шин, ячейки устанавливаются всегда по краям секции РУ.

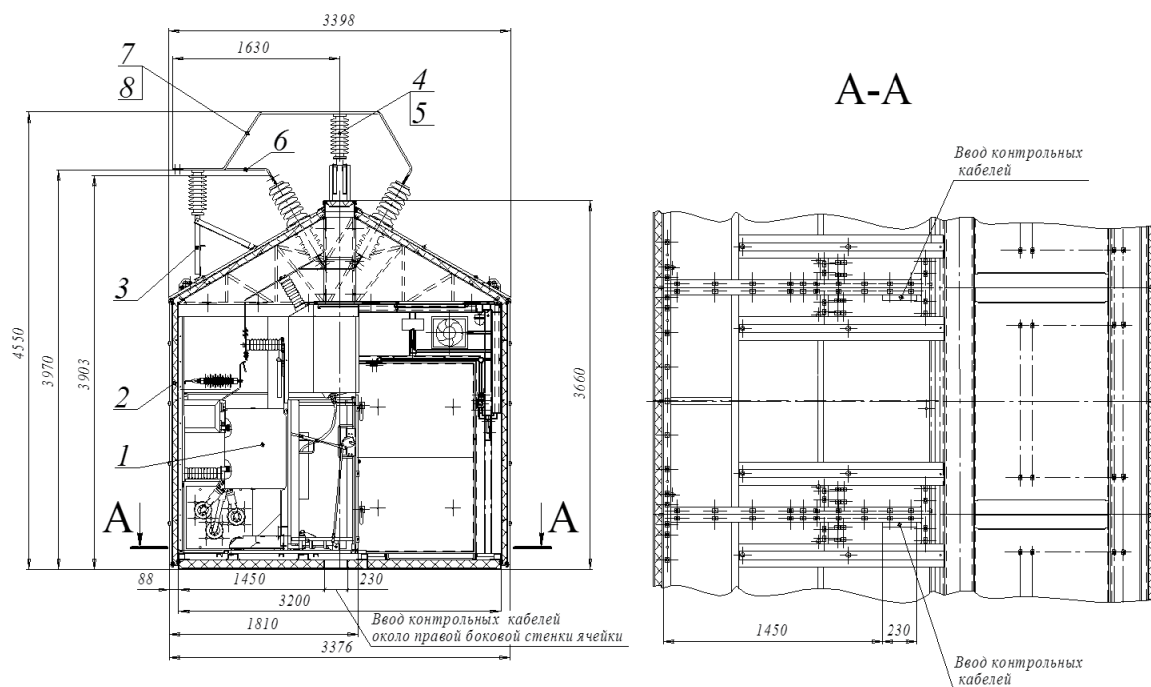


Рис Б.13

КРУ серии К-65, встроенное в утепленный модуль электротехнических блоков исполнения УХЛ1.
1 – КРУ 35 kV серии К-65; 2 – модуль электротехнических блоков; 3 – кронштейн К-246; 4,5 – кронштейн К-247, К-248;
6,7,8 – наружная ошиновка Ш-936, Ш-937, Ш-938 с вводом со стороны ячейки.

Примечание: Ошиновка приема ВЛ 35 kV (Поз. 6,7,8) может быть с термоусаживаемой изоляцией.

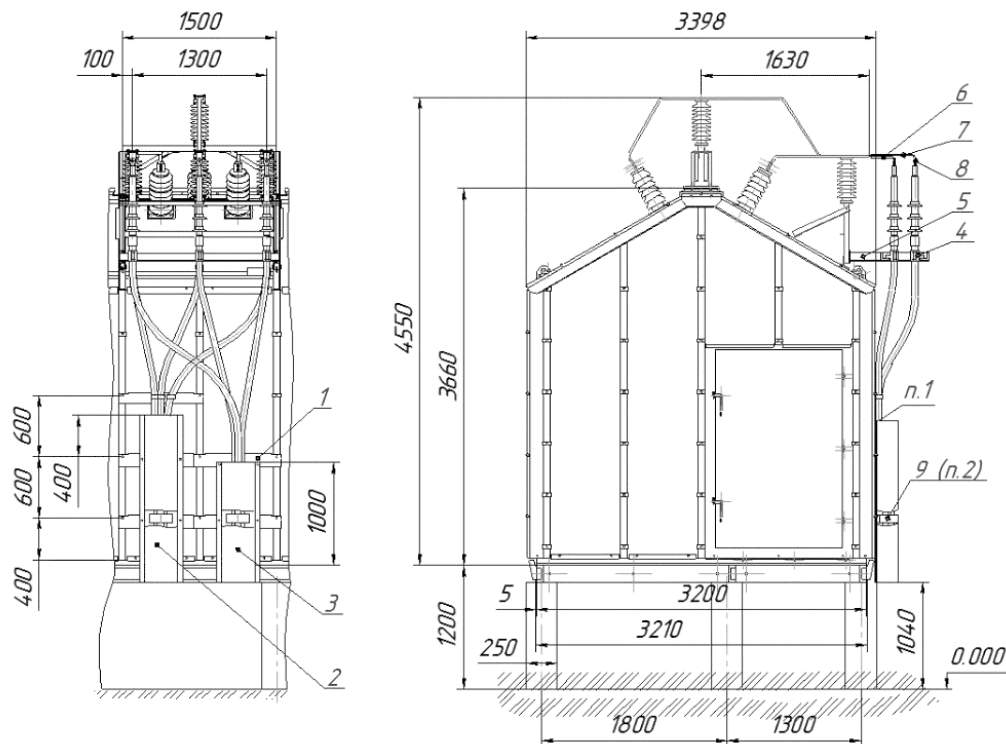


Рис.Б.14 Ввод кабельной линии в КРУ 35 kV серии К-65,

выполненное в модуле электротехнических блоков заводского изготовления, из кабельного канала.

1 - кронштейн "КБ-1"; 2 - кожух "КЖБ-Г"; 3 - кожух "КЖБ-2"; 4 - муфта (крепления жилы кабеля); 5 - кронштейн "КБ-2";
6 - переходная шинка "ПШБ-1"; 7 - переходная шинка "ПШБ-2"; 8 - кабельный наконечник; 9 - ТЗЛЭ-125 УХЛ2.

Примечание:

1. После подключения кабеля залить пауть между кабелем и кожухом поз.4 огнезащитным силиконовым герметиком "Силотерм ЭП-120". Во избежание протекания герметика использовать подручный материт до его застывания.

Сборка производится на месте монтажа

2. В зависимости от заказа может устанавливаться трансформатор тока ТЗЛЭ-125 УХЛ 2

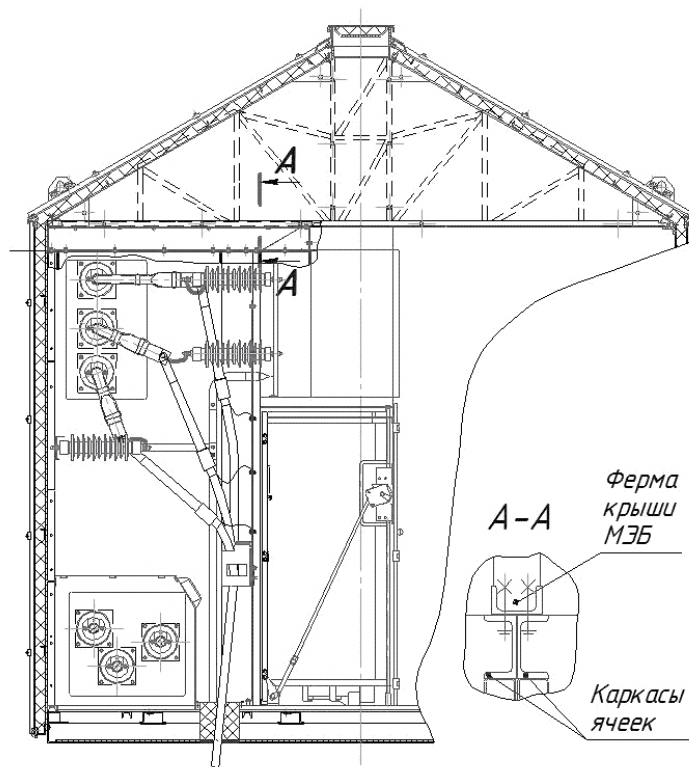


Рис. Б.15

Ячейка с отсеком кабельного ввода через пол от ячейки модуля электротехнических блоков РУ (с изолированным отсеком сборных шин).

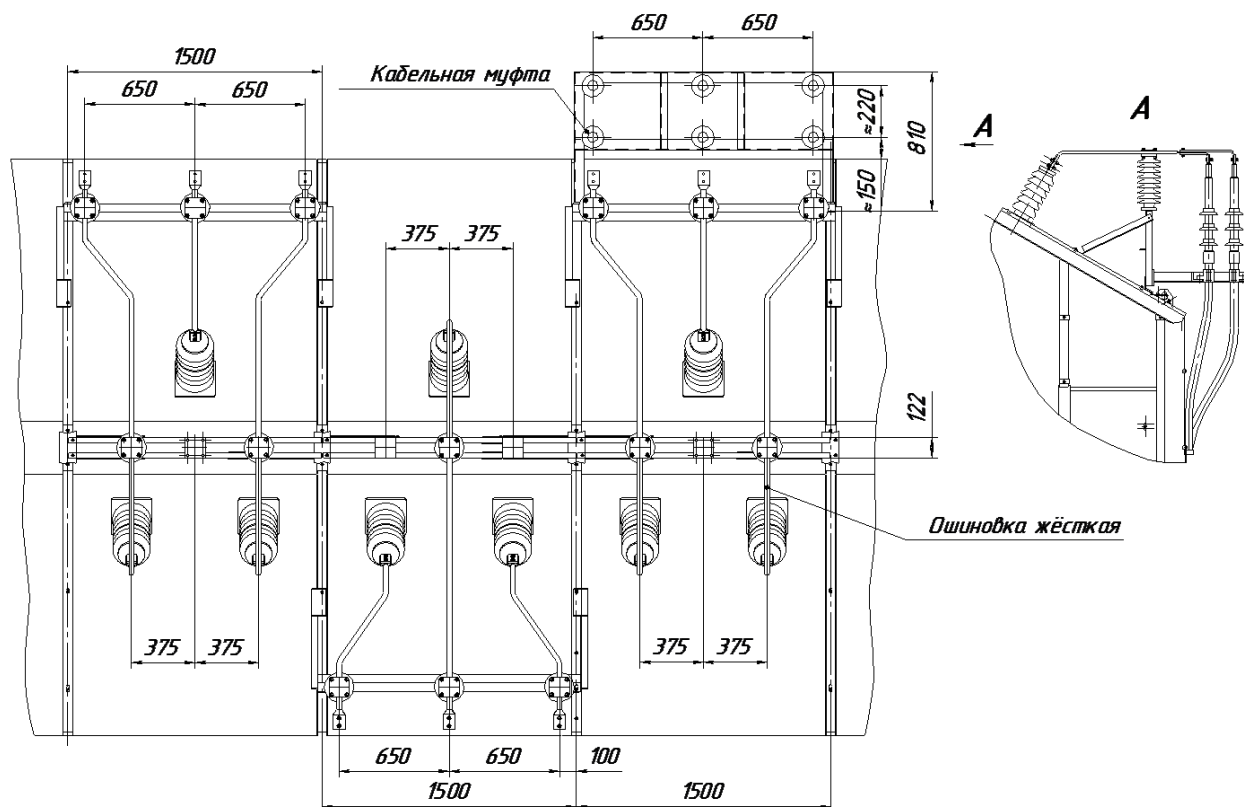


Рис. Б.16

Пример расположения вводов ВЛ-35 и жесткой ошиновки на крыше модуля электротехнических блоков при воздушном вводе линий 35 kV в соседних ячейках.

Примечание: Ошиновка жесткая в зависимости от требований заказчика может быть с нанесенной термоусаживаемой изоляцией.

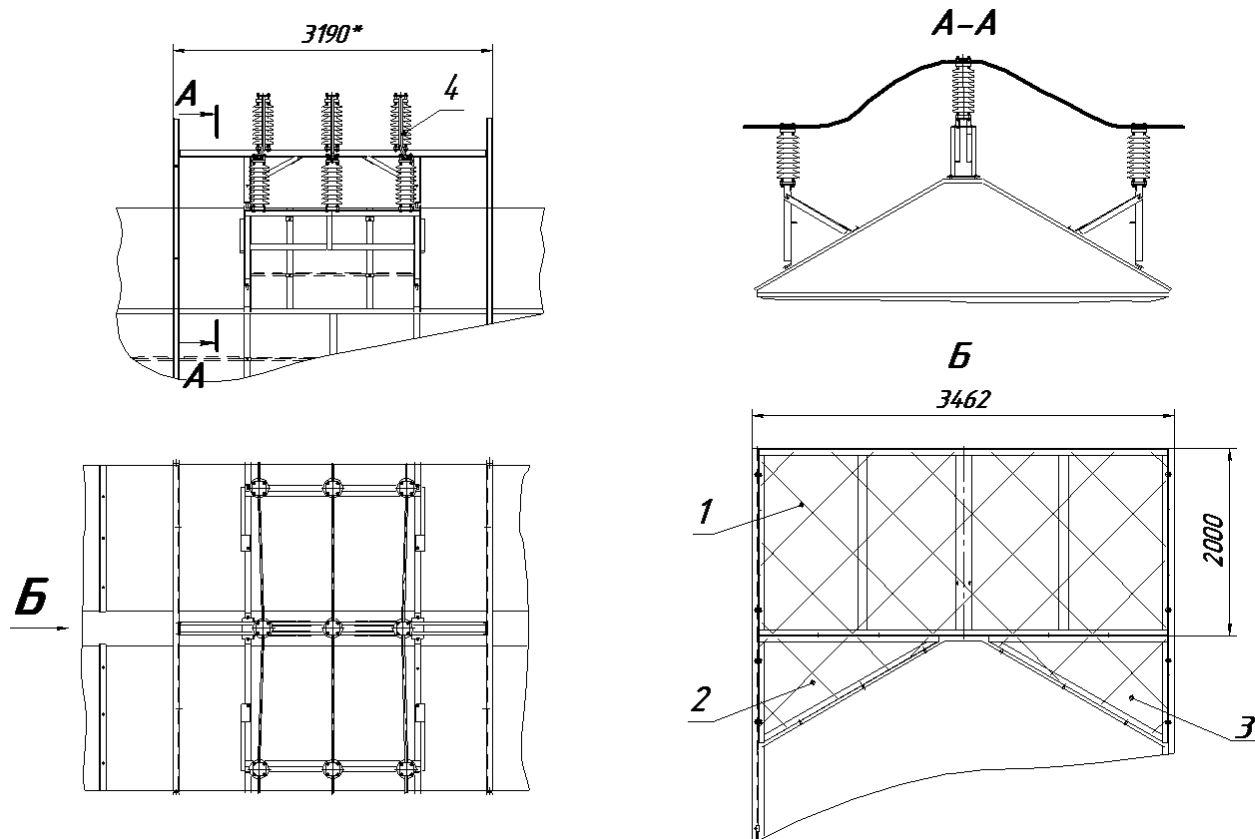


Рис. Б.17

Установка ремонтных ограждений на крыше МЭБ. 1, 2, 3 – ограждение ремонтное (ОР-2, ОР-3, ОР-4) 4 – изолятор

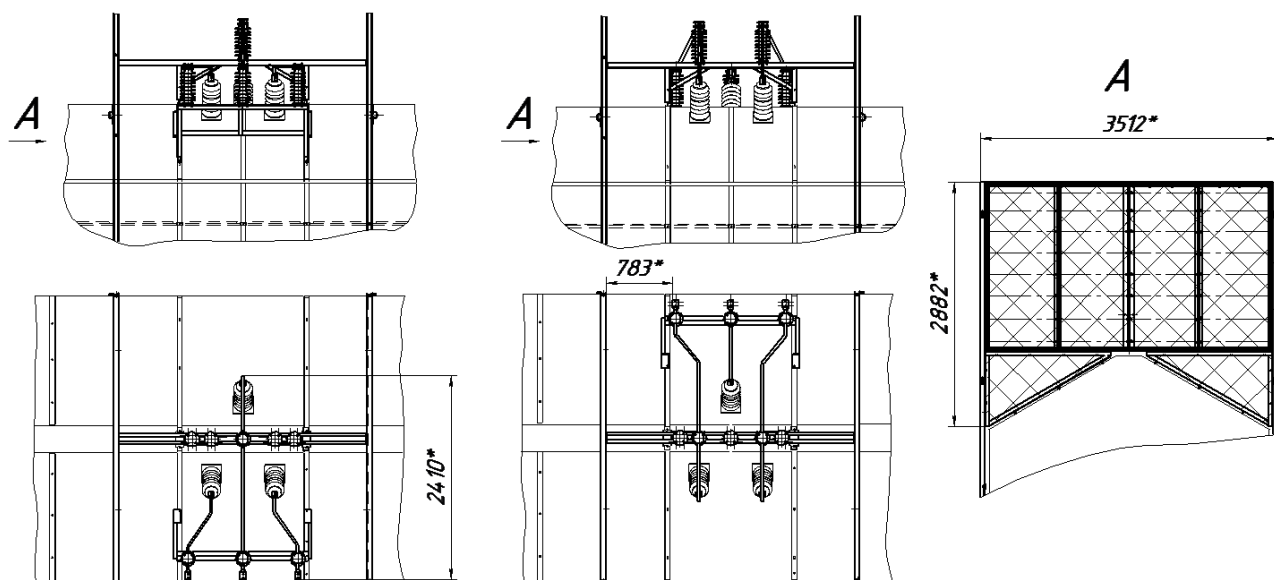


Рис. Б. 17а

Ошиновка приема ВЛ 35 kV

Рис. Б. 17б

Ошиновка ячейки силового
трансформатора

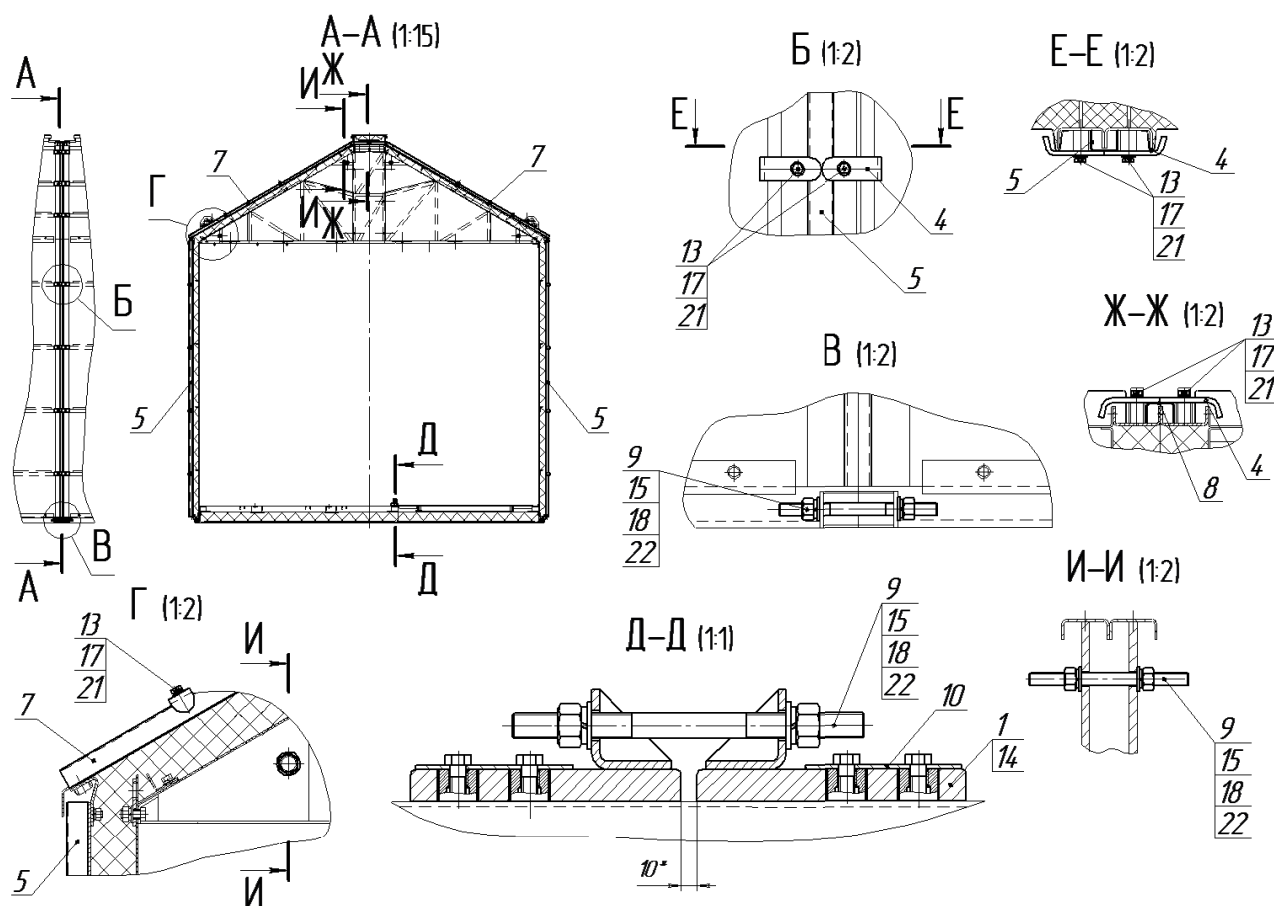


Рис Б. 18 Стыковка модуля электротехнических блоков для КРУ серии К-65

1 - упор; 2 - обрамление; 4,5 - обойма; 9 - шпилька; 10 - пластина; 13 - болт М8; 14 - болт М10; 15 - гайка М16; 17 - шайба-гровер 8; 18 - шайба-гровер 16; 21 - шайба 8; 22 - шайба 16.

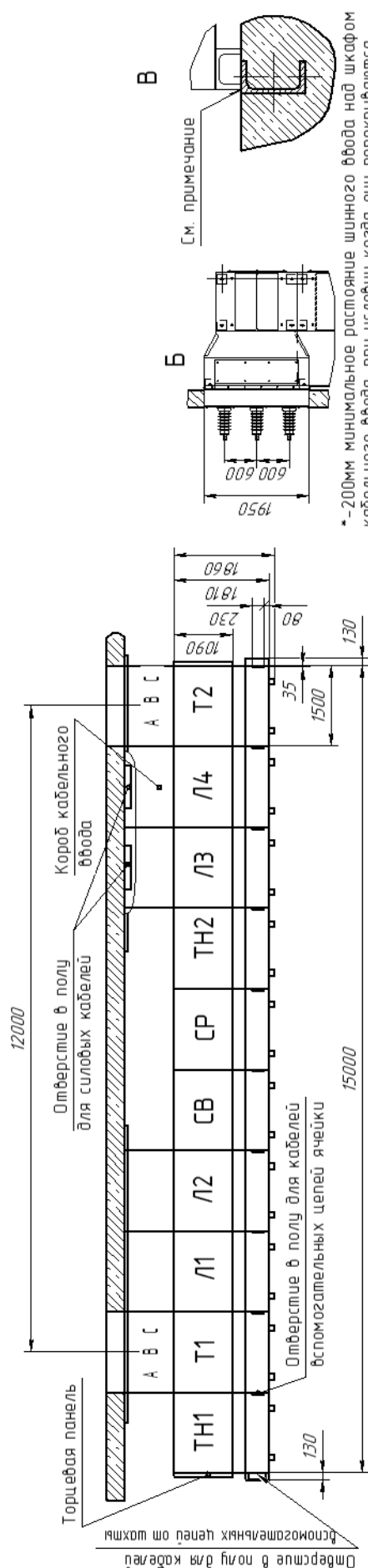
Примечание:

1. Обстановкой изображены элемшты конструкции МЭБ.
2. После завершения стыковки электротехнических блоков модуля узлы и детали Поз.1. 9, 10, 14, 15, 18, 22 узла "Д-Д" - демонтировать.

Таким образом, объемы каждой ячейки К-65 полностью изолированы друг от друга и возникающая в одной ячейке аварийная ситуация в соседние ячейки распространяться не может.

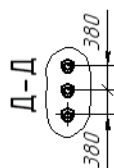
5.4 Ввод линий 35 kV внутрь ячейки выполняется, как правило, через верх шкафа, при котором вместо крыши устанавливается короб шинного ввода или блок кабельного ввода.

Ввод кабельной линии через пол помещения РУ производится от стены здания к задней стенке шкафа и через верх каркаса в ячейку, при этом минимальный размер короба от стены РУ 1080 мм, чтобы была возможность обслуживания кабеля в шахте, в проходе между шахтой и задней стенкой шкафа, а высота ячейки при этом 3030 мм. См. рисунки В.



*-200мм минимальное расстояние шинного ввода над шкафом кабельного ввода, при условии когда они перекрываются при установке рядом

в) Вариант шинного ввода ВЛ 35кВ через стену проходными изоляторами с горизонтальным расположением фаз.



Примечание:

– В районах с сейсмической активностью 9 баллов по МСК 64 основание КРУ серии К-65 приварить к закладным швеллерам швом катетом 3 мм длиной 40 мм через каждые 300 мм. Размеры Н и L мм выбирает проектная организация.

Имяются конструкторские разработки для

L=1080,1200,1380MM;

$H=3500\text{mm}$;

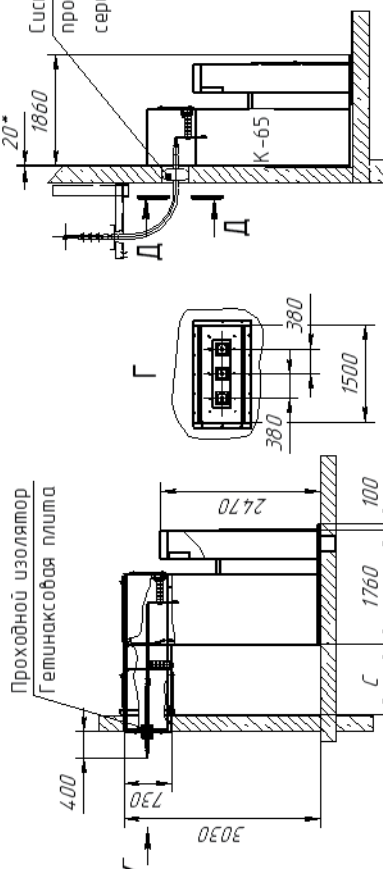
 $L = 1080 \text{ mm}$.

Рис В.1 Общий вид КРУ 35 кВ серии К-65 с дополнительным кожухом на вводе

а) Вариант шинного ввода без дополнительного кожуха в соседнее помещение

д) Вариант ввода ВЛ 35 кВ кабельной
вспайкой сквозь стену РУ при установке
КРУ К-65 к стене зала

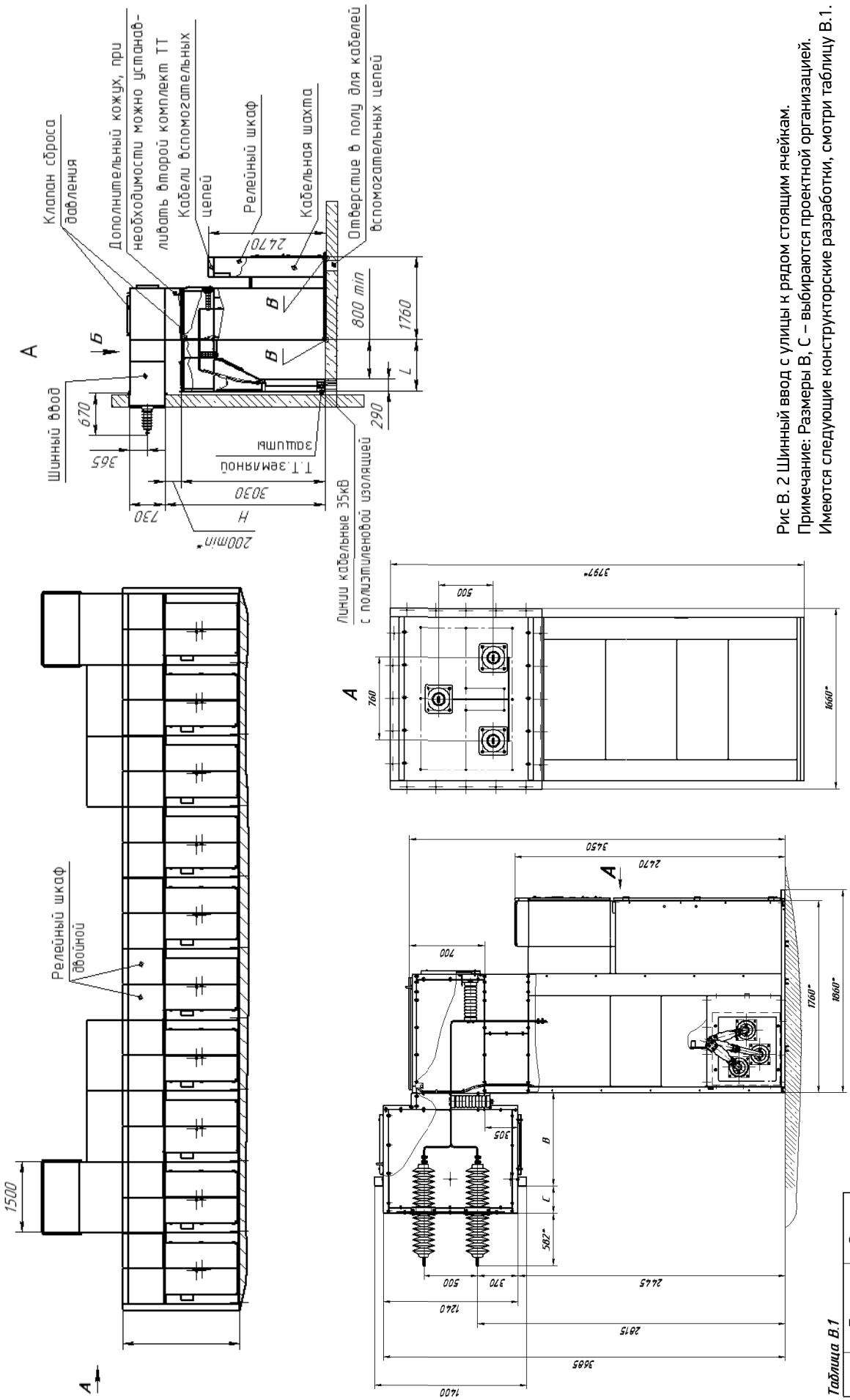
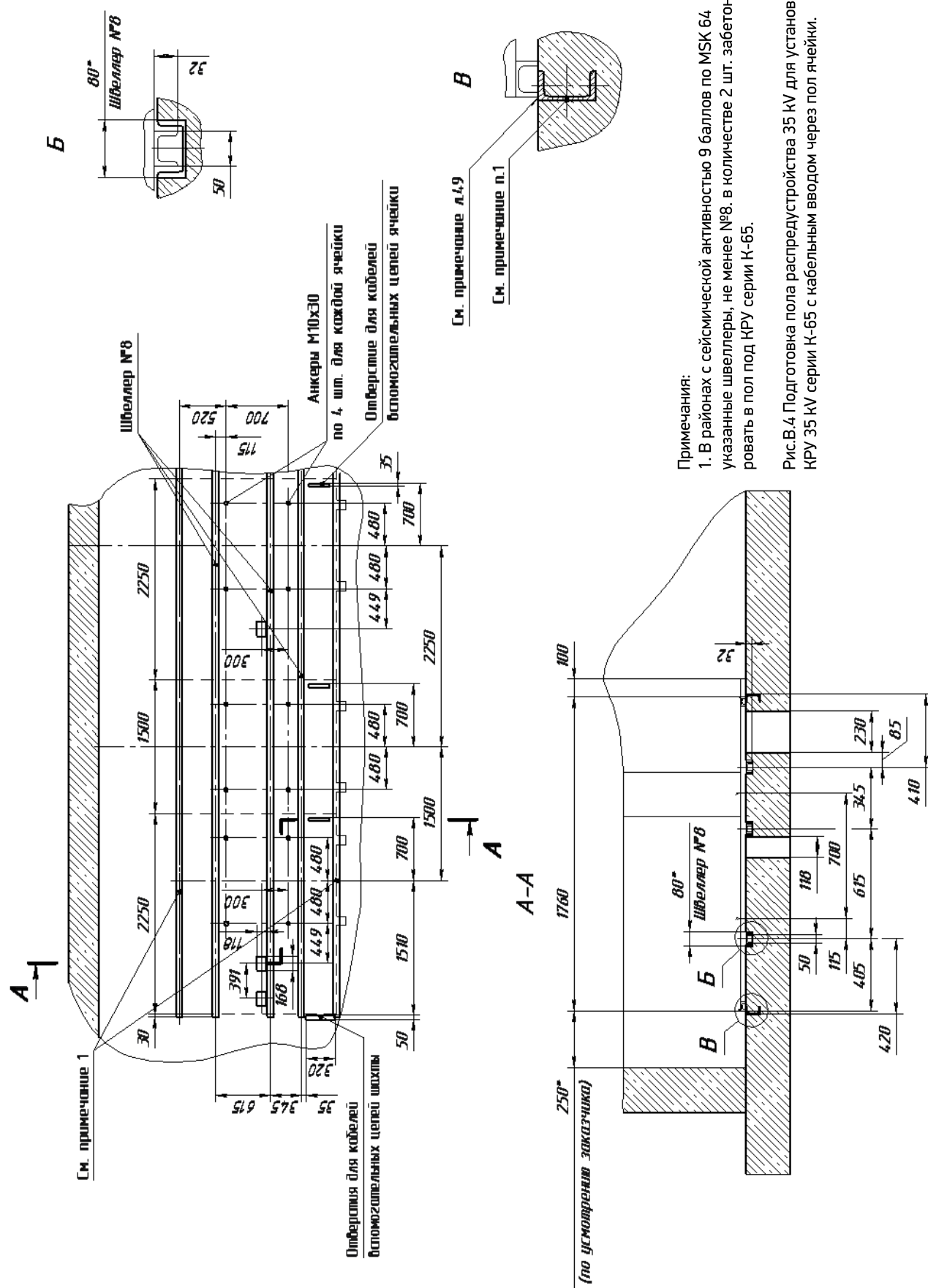


Рис В. 2 Шинный ввод с улицы к ряду стоящим ячейкам.
Примечание: Размеры В, С – выбираются проектной организацией.
Имеются следующие конструктивные разработки, смотри таблицу В.1.

Таблица В.1

№ п/п	В, мм	С, мм
1	850	250
2	1000	
3	1260	



Примечания:

1. В районах с сейсмической активностью 9 баллов по MSK 64 указанные швеллеры, не менее №8, в количестве 2 шт. забетонировать в пол под КРУ серии К-65.

Рис.В.4 Подготовка пола распределительного 35 кV для установки КРУ 35 кV серии К-65 с кабельным вводом через пол ячейки.

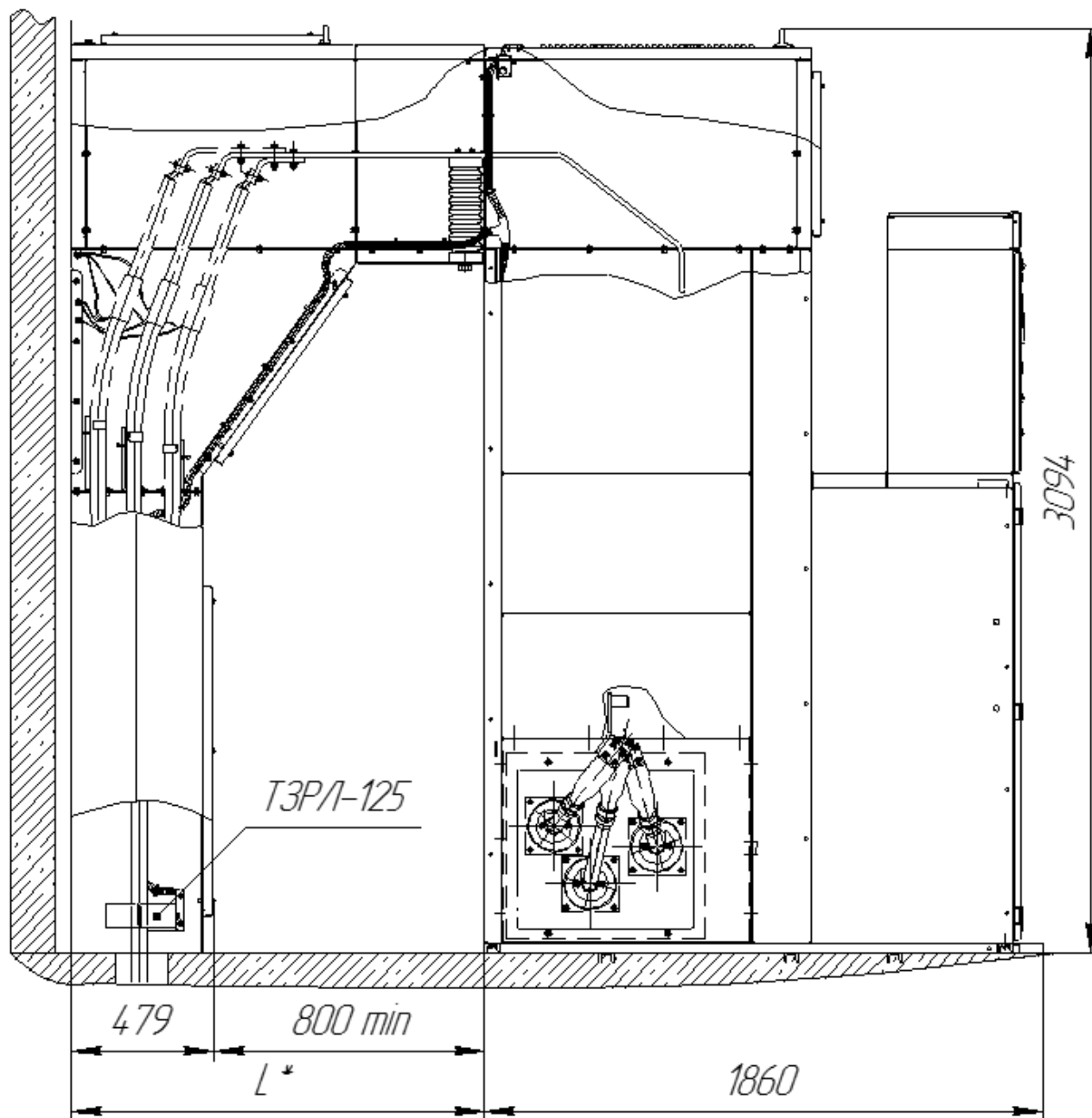


Рис В.5

Ячейка с блоком кабельного ввода с возможностью присоединения 1-го, 2-х, 3-х кабелей на фазу через пол от стены здания РУ.

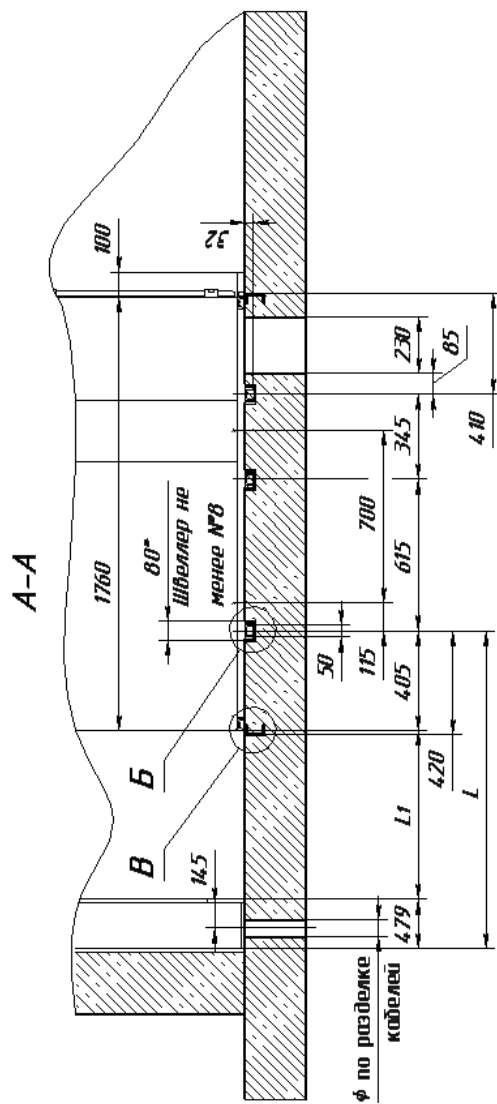
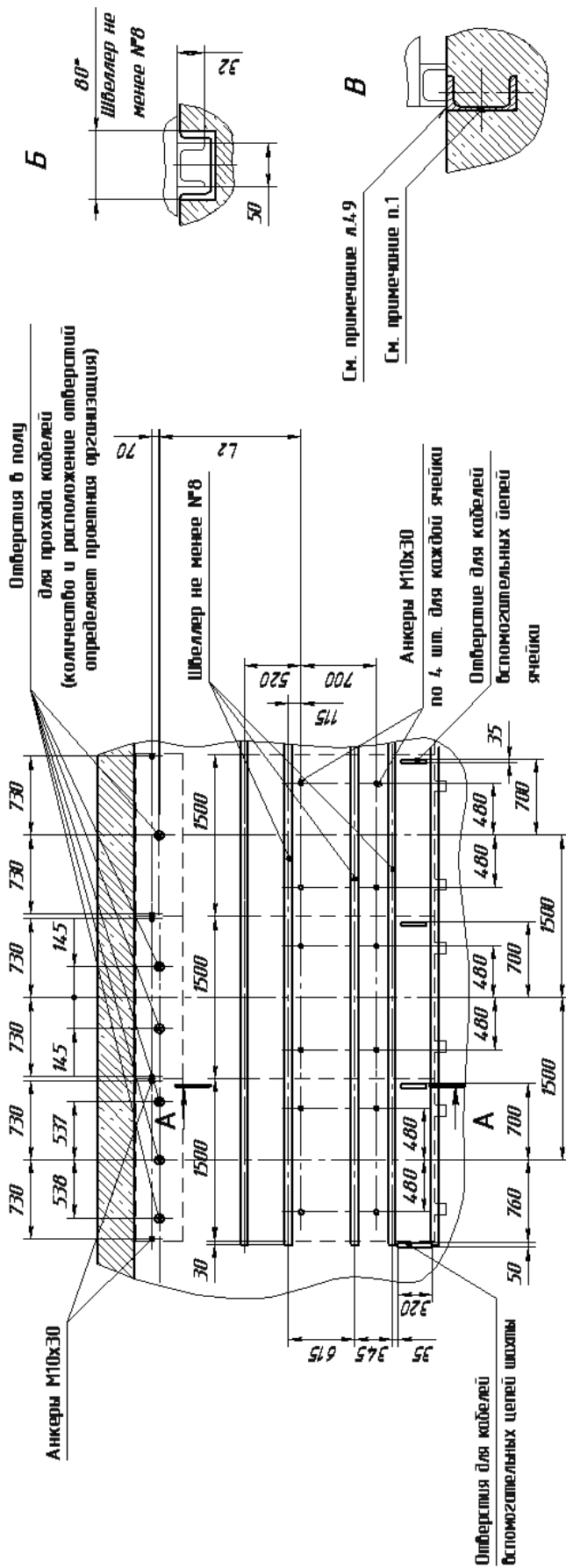
Примечание:

Размер L* выбирает проектная организации.

Имеются конструкторские разработки для:

L=1380 mm; 1500 mm.

По желанию заказчика устанавливается ТТНП типа ТЗРЛ-125 У3



Примечания:

1. В районах с сейсмической активностью 9 баллов по MSK 64 указанные швеллеры, не менее №8 в количестве 2 шт. забетонировать в пол под КРУ серии К-65.
2. Минимальные типовые размеры при наличии кабельного ввода: L = 1785 mm, L1 = 901 mm и L2 = 1680 mm.

Рис.В.6 Подготовка пола респредустройства 35 kV для установки КРУ 35 kV серии К-65 (при наличии ячеек с блоком кабельного ввода с присоединением 3-х кабелей на фазу через пол от стены здания РУ.

Ввод линии из соседнего зала производится шинным коробом с изолированными шинами и проходными изоляторами, ввод в ячейку производится через верх каркаса.

Ввод в ЗРУ воздушной линии через стену здания производится линейным коробом шириной 1900 мм с горизонтальным расположением проходных изоляторов или если ячейки линии располагаются рядом, то короб выполняется равной ширине ячейки, а изоляторы располагаются треугольником. Варианты вводов линий 35 кВ см. приложение В.

Ввод ВЛ 35 кВ шинным коробом может быть выполнен от стены здания с фасадной стороны ячейки поверх коридора обслуживания.

Высота шинного короба зависит от высоты расположения отверстий в стене помещения РУ.

Ввод кабельной линии 35 кВ возможен через пол внутри ячейки, для этого к левой боковине ячейки пристраивается отсек кабельного ввода шириной 750 мм. Ширина ячейки в этом случае составляет 2250 мм См. рис.Б.12.

5.5 Шкафы К-65 устанавливаются на закладные элементы пола здания РУ, которые укладываются и закрепляются на строительные конструкции нулевого цикла РУ. Для каждого шкафа в полу помещения должны быть предусмотрены по четыре анкерных болта М10х30. Вдоль КРУ в полу помещения должны быть уложены и заглублены в пол по глубине шкафа КРУ три швеллера не менее №8, см. рис. В.3, рис.В.4, рис.В.6, так как рама основания шкафа для увеличения жесткости имеет три заглубляемых в пол продольных швеллера №5, см. рис. Б.1.

5.6 Шкафы КРУ К-65 могут быть расположены в один ряд или два параллельных ряда фасадами друг к другу. Расстояние между фасадами определяется проектной организацией и должно быть не менее 2500 мм. Каждый ряд, в свою очередь, может быть использован как отдельная секция или разделен на секции. Ряды соединяются между собой перемычками, выполненными шинным коробом или кабелями.

5.7 Шкафы КРУ рассчитаны на одностороннее обслуживание.

5.8 Все подлежащие заземлению части аппаратов, приборов и оборудования, установленных в шкафу КРУ К-65, имеют электрический контакт с металлическими токопроводящими элементами корпуса шкафа, которые в свою очередь имеют электрический контакт между собой, образуя единый контур заземления от стационарного заземлителя.

При монтаже КРУ горизонтальные шинки, рас-

положенные на задних стенках шкафов КРУ К-65 стыкуются и образуют заземляющую магистраль РУ, расположенного по всей длине РУ 35 кВ.

По обоим торцам РУ, заземляющая магистраль специальными шинами соединяется с контуром заземления здания, образуя общий контур защитного уравнивания потенциалов.

При изготовлении КРУ К-65 в модуле электротехнических блоков (МЭБ), заземляющая магистраль распределительного устройства специальными шинами присоединяется к основанию МЭБ, образуя общий заземляющий контур.

5.9 Для увеличения заводской готовности распределительного устройства 35 кВ, также расширения районов использования КРУ К-65, заводом разработан вариант крупноблочного распределительного устройства 35 кВ климатического исполнения УХЛ1 заводского изготовления, укрупненный транспортный блок которого состоит из ячеек в количестве от двух до пяти, установленных на общее основание и укрытых дополнительной утепленной оболочкой, которая предусматривает коридор обслуживания вдоль фасада ячеек и двухскатную крышу с проходными изоляторами 35 кВ.

Дополнительная утепленная оболочка собирается пролётами равными ширине ячеек, имеет свой отдельный от ячеек каркас, который жестко соединен с корпусом ячейки. Рама основания оболочки закреплена с основанием ячейки, причем ферма крыши жестко объединяет боковины соседних ячеек в один узел. См. рис. Б.15.

Транспортные модули электротехнических блоков при монтаже стыкуются и образуют закрытое распределительное устройство климатического исполнения УХЛ1, в виде модуля электротехнических блоков, обеспечивающего условия нормального функционирования электрооборудования ячейки. Закрытое РУ может быть смонтировано единое для обеих секций РУ отдельно для каждой секции. Электрическая связь сборных шин при этом выполняется проходными изоляторами через крышу и жесткой ошиновкой или кабельными вставками. См. рис.Б.13.

Для объединения на монтаже транспортных модулей электрических блоков в единый модуль РУ в комплекте поставки предусмотрены специальные стыковочные узлы. См. рис.Б.18.

5.10 Для размещения различных приспособлений, ЗИП или установки специальных шкафов низкого напряжения, утепленная оболочка на удлиненной раме основании может быть смонтирована и без наличия корпуса ячейки К-65, образуя свободное место, равное длине пролета. Длина

пролета продолжения оболочки соответствует ширине ячейки и равна 1500 мм. Максимальная длина свободной от ячеек утепленной оболочки составляет два пролета может быть выполнена равной двойной ширине ячейки, т.е. 3000 мм.

5.11 Типовая установка ЗРУ предусмотрена на фундамент высотой 1200 мм. Фундамент может быть выполнен забитыми или заделанными в землю сваями или стойками на высоту 1040 мм от нулевой отметки планировки. Обязательной частью фундамента являются фундаментные балки, входящие в комплект поставки завода-изготовителя ЗРУ-65 МЭБ-УХЛ1. Фундаментные балки изготавливаются из швеллеров №16 и высота их составляет 160 мм и при укладке на железобетонную часть общая высота фундамента составит 1200 мм.

Фундаментные балки укладываются на армированные головки свай с соблюдением требований выравнивания:

- отклонения размеров в продольном и поперечном направлениях не должны превышать 6 ± 5 мм;
- отклонения на разность высот в узловых точках балок - не более 2 мм;
- несовпадение верхней поверхности фундаментных балок с общей верхней плоскостью допускается не более 2,5 мм;
- наклон общей верхней плоскости фундаментных балок от общей горизонтальной плоскости - не более 5 мм.

При выравнивании балок в зазор между головками стоек фундамента и балок, при необходимости, допускается установка металлических прокладок, которые в последствии должны быть приварены к балкам и армированным головкам стоек фундамента. Металлические прокладки в поставку завода-изготовителя ЗРУ не входят.

По желанию заказчика железобетонная часть фундамента может быть выполнена железобетонными лежнями серии "ЛЖ" высотой 500 мм, в этом случае высота фундамента с учетом высоты фундаментных балок составляет 660 мм.

5.12 Для подключения линий 35 кV на крыше модуля электротехнических блоков ЗРУ выполнена специальная жесткая ошиновка с закреплением на кронштейне на краю крыши. Выводные контакты жесткой ошиновки могут быть направлены на любую сторону ЗРУ, также в торцевую от крайней ячейки.

Присоединение воздушных линий к жесткой ошиновке на крыше соседних ячеек возможно только при подходе линий 35 кV к противоположным сторонам модуля электротехнических бло-

ков ЗРУ. См. рис.Б16.

Если линии 35 кV присоединены к ячейкам, между которыми имеется третья ячейка, у которой на крыше нет проходных изоляторов, то в середине этой ячейки возможна установка ограждения, позволяющей проведение работ на линии при не отключенной соседней линии. См. рис.Б17.

Прокладка силовых кабельных линий 35 кV к распределительному устройству, выполненному в виде модуля электротехнических блоков заводского изготовления, может осуществляться в кабельных каналах, галереях, лотках и др. кабельных сооружениях, сооруженных рядом с модулем, при этом к одному шкафу КРУ К-65 могут быть присоединены одна или две параллельные кабельные линии.

На рис. Б.14 показан пример прокладки кабельной линии из кабельного канала одножильными кабелями с полиэтиленовой изоляцией с сухой разделкой концов кабелей.

Для выполнения защиты кабельных линий, выполненных по рис. Б.14, от замыканий на землю шкафы К-65 комплектуются трансформаторами тока типа ТЗРЛ- УХЛ2, которые необходимо устанавливать за пределами модуля электротехнических блоков при монтаже кабельной линии.

Прокладка кабелей производится по наружной боковой поверхности стены модуля электротехнических блоков, где в местах крепления прижимов закрепляются кронштейны "1", а к этим кронштейнам стяжными манжетами - кабели. Кабели, расположенные на высоте ниже двух метров закрываются кожухами "2" или "3".

Концы кабелей необходимо развести по фазам и при помощи муфт "4" закрепить к кронштейнам «5», на которых предварительно просверлить отверстия по месту, соответствующие крепежным отверстиям муфт "4".

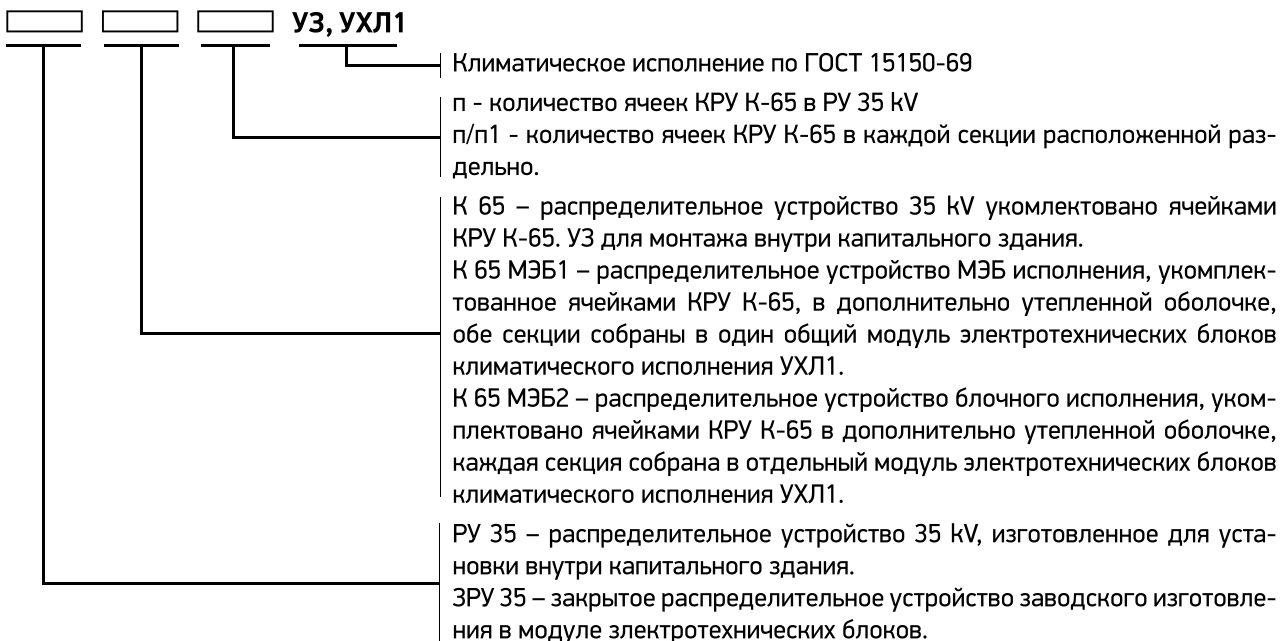
Для подсоединения кабелей к ошиновке модуля электротехнических блоков необходимо на переходных шинах "6" и "7" просверлить отверстие, соответствующее отверстию кабельного наконечника "8". Муфты крепления кабелей "4", кабельные наконечники "8", крепежные метизы к ним, стяжные манжеты в поставку завода-изготовителя КРУ не входят. См. приложение Б рис.Б14.

Ввод силовой кабельной линии может быть выполнен через основание модуля электротехнических блоков и ячейки, в дополнительном кабельном отсеке, расположенном рядом с левой стороны ячейки ввода (вывода) линии 35 кV, с последующим шинным переходом в ячейку сквозь боковую стенку. Кабельный отсек и ячейка ввода располагаются на одном общем основании, обра-

зую ячейку кабельного ввода (вывода) шириной 2250 mm. Внутренние объемы кабельного отсека и ячейки изолированы друг от друга боковыми стенками, также от сборных шин, что дает воз-

можность обслуживания кабеля без снятия напряжения с остальной части РУ. См. рис. Б12.

5.13 Структура условного обозначения распределительного устройства 35 kV, составленного из КРУ К-65



Примеры условного обозначения.

"РУ 35 65-5/5-УЗ" – распределительное устройство 35 kV, расположено в капитальных производственных помещениях, укомплектовано КРУ 35 kV типа К-65, секции состоят из пяти ячеек, каждая секция расположена отдельно.

"ЗРУ 35 - К-65 МЭБ2 - 5/5 - УХЛ1" – закрытое распределительное устройство 35 kV укомплектовано КРУ 35 kV встроены внутри модуля электротехнических блоков заводского изготовления исполнения УХЛ1, каждая секция, состоящая из пяти ячеек встроена в отдельный МЭБ.

6 Комплектность поставки

6.1 Комплектность шкафов КРУ определяется конкретным заказом.

В комплект поставки КРУ К - 65 входит:

- шинные вводы и выводы и кабельные шкафы в соответствии с прямой и обратной фазировкой, участки сборных шин для стыковки транспортных модулей электротехнических блоков при монтаже (определяется конкретным заказом).

- шинные мосты между рядами шкафов КРУ, если распределительное устройство разделено на секции, конструктивно не связанные между собой;
- кабельные лотки для прокладки контрольных кабелей под модулем электротехнических блоков.

- запасные части и приспособления согласно ведомости ЗИП;

- запасные части и приспособления по дополнительному перечню, согласованному заказчиком (проектировщиком) за отдельную плату.

6.2 К комплекту КРУ К-65 прилагается следующая документация:

а) паспорт - 1 экз.

б) руководство по эксплуатации - 1 экз.

в) перечень паспортов и руководств (инструкций) по эксплуатации на комплектующее оборудование - 1 экз.

6.3 При поставке КРУ К-65 в комплекте КТПБ, комплектность поставки К-65 определяется по отдельному от КТПБ опросному листу, оформленному на распределительное устройство 35 kV, а КТПБ по отдельному опросному листу, который.

6.4 ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:

В КРУ 35 kV К-65 может быть использовано импортное оборудование с пониженными параметрами испытательных напряжений, соответствующих МЭК.

Например, Выключатель 3AH5-312 "SIEMENS" Германия, с испытательными напряжениями: высоковольтным одномоментным = 70 kV (вместо 95), разрядным напряжением 170 kV (вместо 190).

В таких случаях параметры испытательных напряжений, вводимых в строй РУ 35 kV должны быть согласованы.

