

Утверждаю:

Директор департамента
технического сопровождения и
развития изделий

 Н.П. Копытов
« 22 » ноября 2018 г.

**УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТНОЕ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ 6÷10 кВ НА ТОКИ 630÷3150 А
НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ КРУ СЭЩ®-59 (К-59)**

Техническая информация

**ТИ-160-2012
Версия 1.10**

Согласовано

Начальник отдела КРУ

 Т.В. Жукова

« 22 » ноября 2018 г.

Начальник отдела развития КРУ

 В.А. Сергеев

« 22 » ноября 2018 г.

Содержание

| | | |
|---|---|----|
| | Введение | 3 |
| 1 | Назначение и область применения | 3 |
| 2 | Основные параметры и технические характеристики (свойства) изделия | 5 |
| 3 | Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей | 11 |
| 4 | Принципиальные схемы электрических соединений вспомогательных цепей | 14 |
| 5 | Краткое описание конструкции | 16 |
| 6 | Энергоэффективность и энергосбережение | 23 |
| 7 | Комплектность поставки | 24 |
| 8 | Оформление заказа | 24 |
| 9 | Основные рекомендации по выполнению проектов привязки изделия или при установке изделия | 25 |
| | Приложение А (справочное) Перечень микропроцессорных устройств и фирмы-изготовители | 77 |
| | Приложение Б (рекомендуемое) Опросный лист на КРУ СЭЩ®-59 (пример заполнения) | 79 |

Настоящая техническая информация (ТИ) распространяется на устройство комплектное распределительное 6-10 кВ на токи 630-3150 А КРУ СЭЩ[®]-59 (К-59) (далее по тексту КРУ СЭЩ[®]-59) и предназначена для ознакомления проектных организаций с принципиальными электрическими схемами главных и вспомогательных цепей, основными техническими характеристиками, конструкцией, комплектацией и правилами оформления заказа устройства, выбора типоразмера изделия, согласования заказа, выполнения проектов привязки к конкретным объектам.

Изменения комплектующего оборудования, материалов либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим совершенствованием конструкции СЭЩ[®]-59, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры, могут быть внесены в поставляемые СЭЩ[®]-59 без дополнительных уведомлений.

В организации действует система менеджмента качества, аттестованная органом сертификации на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

1 Назначение и область применения

1.1 КРУ СЭЩ[®]-59 предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц напряжением 6 и 10 кВ.

КРУ СЭЩ[®]-59 применяется в качестве распределительных устройств 6÷10 кВ, в том числе и распределительных устройств трансформаторных подстанций, включая комплектные трансформаторные подстанции блочные модернизированные на напряжение 35-220 кВ, а также для защиты и дистанционного управления высоковольтными потребителями буровых установок с питанием как от промышленной сети, так и от дизельных электростанций.

1.2 КРУ СЭЩ[®]-59 рассчитано для работы в условиях, соответствующих климатическим исполнениям У и ХЛ категории размещения 1 согласно ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, а именно:

- высота над уровнем моря не более 1000 м,
- температура окружающего воздуха:
 - а) для исполнения У1 – не выше 40 °С и не ниже минус 45 °С;
 - б) для исполнения ХЛ1 – не выше 40 °С и не ниже минус 60 °С;
- атмосфера типа П – промышленная, относительная влажность воздуха – 80 % по ГОСТ 15150-69.
- нормативное ветровое давление (скорость ветра) при отсутствии гололеда – 1000 (40) Па (м/с), при гололеде – 760 (34) Па (м/с) при повторяемости один раз в 15 лет (нормативная толщина стенки гололеда – 20 мм) в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);
- категория внешней изоляции (для КРУ СЭЩ[®]-59 с воздушным выводом) – А (I - II) и Б (II*) по ГОСТ 9920-89;
- устойчивость к землетрясению КРУ СЭЩ[®]-59, установленных на заглубленном фундаменте, во всем диапазоне сейсмических воздействий до максимального расчетного землетрясения интенсивностью 9 баллов включительно по шкале MSK на уровне 0.00 м, при этом допускается во время землетрясения ложное срабатывание релейной защиты и отключение высоковольтного выключателя;

- окружающая среда невзрывоопасная и не пожароопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия, не подвергающаяся действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции.

Допускается применение КРУ СЭЩ[®]-59 для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90, ГОСТ 1516.1-76 и ГОСТ14693-90.

- КРУ СЭЩ[®]-59 не предназначено для работы в устройствах или установках специального назначения, например, электропечных установках, экскаваторных, корабельных и судовых распределительных устройствах и т.п.;

- КРУ СЭЩ[®]-59 выпускается по техническим условиям ТУ 34 13.11378-89, разработанным с учётом удовлетворения требованиям:

- ГОСТ 14693-90 Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия;

- ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции;

- ГОСТ 12.2.007.4-75 ССБТ. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций. Требования безопасности;

- Правила устройства электроустановок.

2 Основные параметры и технические характеристики

2.1 Технические данные, основные параметры и характеристики КРУ СЭЩ[®] – 59 приведены в таблице 1:

Таблица 1

| Наименование | Значение показателя | | |
|---|---|---|--------------------------------|
| | СЭЩ [®] -59 У1 | СЭЩ [®] -59 ХЛ1 | СЭЩ [®] -59 БР ХЛ1 |
| 1 Номинальное напряжение, кВ | 6,0; 10,0 | | 6,0 |
| 2 Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ | 7,2; 12,0 | | 7,2 |
| 3 Номинальный ток главных цепей шкафа, А: <ul style="list-style-type: none"> • при частоте 50 Гц • при частоте 60 Гц | 630; 1000; 1600 630; 1250 | 630; 1000; 1600 2000; 3150 630; 1250; 1600; 2500 | 80, 400, 630 80, 400, 630 |
| 4 Номинальный ток сборных шин, А: <ul style="list-style-type: none"> • при частоте 50 Гц • при частоте 60 Гц | 1000**; 1600; 2000; 3150 800**; 1250; 1600; 2500 | | |
| 5 Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА: <ul style="list-style-type: none"> • при частоте 50 Гц • при частоте 60 Гц | 8,0; 10,0; 12,5; 20; 31,5 16; 25 | | |
| 6 Номинальный ток отключения вакуумного контактора, встроенного в КРУ, кА | - | | 4,0 |
| 7 Ток термической стойкости, кА | 20*; 31,5* | | 10*** |
| 8 Время протекания тока термической стойкости, с | 3 | | |
| 9 Ток электродинамической стойкости, кА | 51; 81 | | 26*** |
| 10 Ток холостого хода ТСН, А: а) разъединителем шкафа ТСН - при напряжении 7,2 кВ - при напряжении 12 кВ б) разъединяющими контактами выкатных элементов - при напряжении 7,2 кВ - при напряжении 12 кВ | 3,0 2,0 4,0 3,0 | | - - 4,0 - |
| 11 Габаритные размеры, мм, не более 11.1 Шкафов КРУ: - высота - ширина на токи до 1600 А - глубина - ширина на токи 2000-3150 А | 2200 750 1250 - | 2200 750 1250 1060 | 2200 750 1250 - |

Продолжение таблицы 1

| Наименование | Значение показателя | | |
|--|---|---|---|
| | СЭЩ®-59 У1 | СЭЩ®-59 ХЛ1 | СЭЩ®-59 БР ХЛ1 |
| 11.2 Блоков шкафов КРУ в сборе: | | | |
| - высота | 3120 | 3395 | 4160 |
| - высота (без кронштейнов линии ввода, рамы-салазок) | 2725 | 2780 | 2780 |
| - ширина | 3100 | 3200 | 3380 |
| - ширина на ток отключения 31,5 кА | 3300 | 3200 | - |
| - длина | Определяется количеством шкафов в составе КРУ | Определяется количеством шкафов в составе КРУ | Определяется количеством шкафов в составе КРУ |
| 11.3 Шкафа трансформатора собственных нужд отдельно стоящего для трансформатора 25-63 кВА: | | | |
| - высота | 3400 | 3400 | - |
| - высота (без кронштейна ввода) | 2840 | 2840 | - |
| - ширина | 1990 | 1990 | - |
| - ширина (без кронштейна ввода) | 950 | 950 | - |
| - глубина | 840 | 840 | - |
| 11.4 Шкафа трансформатора собственных нужд отдельно стоящего для трансформатора 100-160 кВА: | | | |
| - высота | 3530 | 3530 | - |
| - высота (без кронштейна ввода) | 2965 | 2965 | - |
| - ширина | 1990 | 1990 | - |
| - ширина (без кронштейна ввода) | 950 | 950 | - |
| - глубина | 1925 | 1925 | - |
| - глубина (без кожуха) | 840 | 840 | - |
| 11.5 Шкафа с трансформатором напряжения отдельно стоящего: | | | |
| - высота | 3245 | 3245 | - |
| - высота (без кронштейна ввода) | 2670 | 2670 | - |
| - ширина | 1990 | 1990 | - |
| - ширина (без кронштейна ввода) | 1050 | 1050 | - |
| - глубина | 840 | 840 | - |
| 11.6 Шкафа высокочастотной связи отдельно стоящего: | | | |
| - высота | 3010 | 3010 | - |
| - ширина | 1880 | 1880 | - |
| - глубина | 2085 | 2085 | - |

Продолжение таблицы 1

| Наименование | Значение показателя | | |
|--|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | СЭЩ [®] -59 У1 | СЭЩ [®] -59 ХЛ1 | СЭЩ [®] -59 БР ХЛ1 |
| 12 Масса, кг, не более | | | |
| 12.1 Шкафа КРУ с выключателем и воздушным вводом (СЭЩ [®] -59 -01-630/20) | 675 | 825 | 925 |
| (СЭЩ [®] -59 -01-3150/31,5) | | | |
| 12.2 Шкафа КРУ с выключателем и кабельным вводом (СЭЩ [®] -59 -08-1600/31,5) | - | 1300 | - |
| 12.3 Шкафа трансформатора собственных нужд (СЭЩ [®] -59 -14-6(10) / 6ЗУХЛ1) без учета массы трансформатора | 685 | 835 | - |
| 12.4 Шкафа трансформатора собственных нужд (СЭЩ [®] -59 -14-6(10) / 250УХЛ1) без учета массы трансформатора | 290 | 290 | - |
| 12.5 Шкафа с трансформатором напряжения отдельностоящего (СЭЩ [®] -59 -20-10 / УХЛ1) | 470 | 470 | - |
| 12.6 Шкафа высокочастотной связи (СЭЩ [®] -59 -33 УХЛ1) | 710 | 710 | - |
| 12.7 Выкатного элемента с вакуумным выключателем : | | | |
| - на ток до 1600 А | 106 | 106 | 106 |
| - на ток свыше 1600 А | - | 260 | - |
| 12.8 Выкатного выключателя с элегазовым выключателем на ток до 1600 А | 163 | 163 | 163 |
| 12.9 Транспортного блока из шести шкафов КРУ | 5900 | 6500 | 6500 |

* - Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ с трансформаторами тока на номинальный ток менее 600 А определяется стойкостью трансформаторов тока, шкафов с выключателями ВВ/ТЕЛ и стойкостью выключателя.

** - КРУ со сборными шинами на ток 1000 А при частоте 50 Гц и на ток 800 А при частоте 60 Гц выполняются только на ток электродинамической стойкости 51 кА.

*** - Термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ с вакуумными контакторами определяется стойкостью встроенных в КРУ вакуумных контакторов.

2.2 Классификация исполнений и характеристики шкафов КРУ СЭЩ[®]-59 должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование показателя | Исполнение, значение показателя |
|---|----------------------------------|
| 1 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96 | Нормальная изоляция, уровень «б» |
| 2 Вид изоляции | Воздушная |
| 3 Испытательное напряжение промышленной частоты в условиях выпадения росы на поверхности изоляции шкафов КРУ СЭЩ [®] -59, кВ | 28 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование показателя | Исполнение, значение показателя |
|---|---|
| 4 Сопротивление изоляции полностью собранных главных цепей КРУ, МОм, не менее | 1000 |
| 5 Наличие изоляции токоведущих частей | С неизолированными шинами |
| 6 Наличие выкатных элементов в шкафах | С выкатными элементами, без выкатных элементов |
| 7 Вид линейных высоковольтных подсоединений | Кабельные, воздушные |
| 8 Условия обслуживания | С двусторонним обслуживанием |
| 9 Степень защиты по ГОСТ 14254-80 | КРУ исполнения У1 – брызгозащищенное исполнение IP34; КРУ исполнения ХЛ1 – пылезащищенное исполнение IP54; при открытых дверях релейных шкафов и нахождении выдвижного элемента в контрольном положении - IP00 |
| 10 Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемого оборудования | С выключателями высокого напряжения; с разъемными контактными соединениями; с трансформаторами напряжения; с силовыми трансформаторами; комбинированные (с трансформаторами напряжения и разрядниками); со статическими конденсаторами для защиты вращающихся машин; с вакуумными контакторами. |
| 11 Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа | Шкафы КРУ без дверей |
| 12 Наличие теплоизоляции в шкафах КРУ | Исполнение У1 – без теплоизоляции Исполнение ХЛ1 – с теплоизоляцией |
| 13 Наличие закрытого коридора управления | КРУ с коридором управления |
| 14 Вид управления | Местное, дистанционное |
| 15 Количество кабелей в кабельном отсеке максимальным сечением 3х185 мм ² , не более | 4 |

2.3 Типы основного оборудования, встраиваемого в распределительное устройство:

1) вакуумные выключатели:

ВВУ-СЭЩ-10-П(Э)3-10-20(31,5)/1000÷3150 У2;

ВВ/TEL -10-20(25)/1600 У2; ВВ/TEL -10-20/1000 У2;

ВВ/TEL -10-31.5/2000 У2

2) элегазовые выключатели:

LF-1 (номинальное напряжение – 6, 10 кВ, номинальный ток - 630 А, 1250 А, ток отключения – 25 кА, 31,5 кА);

3) трансформаторы тока:

- измерительные трансформаторы тока:

ТОЛ-СЭЩ-10-200÷1500/5 У2;

ТШЛ-СЭЩ-10-1000-3000/5 У2

- трансформаторы тока нулевой последовательности:

ТЗЛК-СЭЩ-0,66 У2;

4) измерительные трансформаторы напряжения:

ЗНОЛ-СЭЩ-6(10) У2;

НОЛ-СЭЩ-6(10) У2;

НАЛИ-СЭЩ-6(10) У2

со встроенными предохранителями

ЗНОЛ-СЭЩ-6(10)-1У2.

НОЛ-СЭЩ-6(10)-1У2;

5) трансформаторы собственных нужд:

- ТМГ-СЭЩ-25÷250/10(6)/0,4 У1;

- ОЛС-СЭЩ-0,63(1,25)/6(10) У2;

со встроенными предохранителями

- ТЛС-СЭЩ-40/10(6)/0,4 УХЛ2;

- ОЛС-СЭЩ-0,63(1,25)/6(10) 1У2;

б) предохранители:**- напряжения:**

ПКН-001-10У3;

- токовые:

ПКТ101-6-(2÷20)- 40 У3;

ПКТ101-10-(2÷20)- 31,5 У3;

ПКТ102-6-(31,5÷50)- 31,5 У3;

ПКТ102-6-80- 20 У3;

ПКТ102-10-50- 12,5 У3;

7) ограничители перенапряжений:

- ОПН-П-6(10) УХЛ2;

8) конденсаторы:

- КЭК-1-6(10)-37,5-2 У1.

Примечание – По согласованию с предприятием-изготовителем КРУ возможно применение встроенного оборудования других типов.

3 Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей

3.1 Схемы электрических соединений главных цепей указаны в ниже приведенных сетках схем.

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ СЭЩ-59

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------------|-------------|----------------|-----------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |
| | Ном ток ячейки | 630-1600А | 630-1600А | 630-1600А | 630-1600А | 630А | 1600А | 1600А | 630-1600А | 630-1600А | 630-1600А | 630-1600А |
| | Назнач ячейки | ввод(линия) | ввод(линия) | ввод(линия) | ввод(линия) | ввод | ввод | ввод | ввод(линия) | ввод(линия) | ввод(линия) | ввод(линия) |
| Назнач отпайки | | | | | | | | | | | | |
| Исполнение | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1,БРХ/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1,БРХ/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1,БРХ/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | |
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | Ном ток ячейки | | | | | | 630А | 630А | | | | |
| | Назнач ячейки | Конденсаторов | ТСН | ТСН(РВ0-6(10)) | ТСН(РВРД-6(10)) | ТСН до250кВА | ТСН свыше 250кВА | ТН(РВ0-6(10)) | ТН | ТН | ТН | ТН |
| Назнач отпайки | | | | | | | | | | | | |
| Исполнение | УЗ,У1,Х/Л1 | УХ/Л1 | УХ/Л1 | УХ/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1,БРХ/Л1 | УХ/Л1 | УХ/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | |

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ СЭЩ-59

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------|------------|------------|-----------------|-----------|-----------|---|----------------|------|-----------|----|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 24 | 25* | 26* | 27 | 28 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| | Ном ток ячейки | | 630-1600А | 630-1600А | 630-1600А | 630-1600А | 630-1600А | | | | | |
| | Назнач ячейки | ТН(РВ0-6(10))ДПН | ТН 2000А | ТН | Секционирование | | | ТН | | | | |
| Назнач отпайки | | | | | | | | | | | | |
| Исполнение | УЗ,У1,Х/Л1,БРХ/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1,БРХ/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | УЗ,У1,Х/Л1 | | | У1 | УХ/Л1 | У1 | У1 | У1 | |
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 37 | 38 | 39* | 40 | 41 | 42* | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| | Ном ток ячейки | | 630А | 630-1600А | 80А | 80А | 630-3150А | 400А | 400А | 400А | 630-3150А | ТН |
| | Назнач ячейки | | ввод | | ТСН до630кВ | | | Вакуумный контактор КВТ-10-400-492(ОПН) | | | ТН | ТН |
| Назнач отпайки | | | | | | | | | | | | |
| Исполнение | У1 | БРХ/Л1 | УЗ,БРХ/Л1 | БРХ/Л1 | БРХ/Л1 | УЗ,БРХ/Л1 | БРХ/Л1 | БРХ/Л1 | БРХ/Л1,У1,Х/Л1 | УЗ | УЗ | |

* Шкафы климатического исполнения У1, Х/Л1, БРХ/Л1 выполняются только на ном. ток 630А

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ СЭЩ-59

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|----|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------------|----|-----------|-------------|-----------|-----------------------------|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 |
| | Ном ток ячейки | | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | | 630÷3150А | 630÷1600А | 630÷1600А | 1600А |
| | Назнач ячейки | ТН | ввод | ввод | ввод(линия) | ввод(линия) | ввод,секц связь | ТН | ТН | ввод(линия) | | ввод(линия) |
| | Назнач отпайки | | ТН | ТН | ТН | ТН | | | | ТН, ТСН | ТН, ТСН | ТН, ТСН Каб.сборка 1000А |
| Исполнение | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У1(630) | У3 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|---|------|------|------|-----------|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |
| | Ном ток ячейки | 1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630А | 630А | 630А | 630А | 630÷1600А |
| | Назнач ячейки | ввод(линия) | подкл.реверс.двигат.ввод на 2600А | | Секционирование | | | ТСН свыше 250кВА. Динам.тормоз.двигат.ввод(линия) | | | | |
| | Назнач отпайки | ТН,ТСН,Каб.сборка 1000А | 630÷1600А | | | | | | | | | |
| Исполнение | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 |

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ СЭЩ-59

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| | Ном ток ячейки | 630÷1600А | 630÷1600А | 1600А | 630÷1600А |
| | Назнач ячейки | ввод(линия) | ТН | ТН | ввод |
| | Назнач отпайки | | | Каб.сборка 1000А | ТН,ТСН | ТН, ТСН | | | ТН | ТН | ТН | ТН |
| Исполнение | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|--------------|------------|--------------|-----------|---------------------------|------------------|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 |
| | Ном ток ячейки | 1000А | 1000А | 630÷1600А | 1600А | 630÷1600А | | | | | 630÷1600А | 1600А |
| | Назнач ячейки | Каб.сборка | ТН Каб.сборка | Резервное питание | | | ТСН до250кВА | ТСКС 40/10 | ТСН до250кВА | ТН НДЛ-08 | Нулевые выводы вращ.машин | |
| | Назнач отпайки | ввод(линия) 1600А | ввод(линия) 1600А | ТН, ТСН | Каб.сборка 1000А | | | | | | | Каб.сборка 1000А |
| Исполнение | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | У3 | |

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ СЭЩ-59

| | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | |
| № схемы | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 |
| Ном ток ячейки | 1600А | 1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А | 630÷1600А |
| Назнач ячейки | ввод на ток 2600А | | Глухой ввод | | | | | | | ТСКС ⁴⁰ _{12,5} /10 | |
| Назнач отпайки | 1600А | 1600А | | | | | | | | | |
| Исполнение | УЗ | УЗ | УЗ, У1, ХЛ1 | У1, ХЛ1 | У1, ХЛ1 | УХЛ | УХЛ | ХЛ1 | ХЛ1 | ХЛ1 | У1, ХЛ1 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|---|--|--|---|--|---|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | |
| № схемы | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 |
| Ном ток ячейки | | | 630÷1600А | 630÷1600А | | | | | | | |
| Назнач ячейки | ТСКС ⁴⁰ _{12,5} /10 | ТСКС ⁴⁰ _{12,5} /10 | | | | | | | | | |
| Назнач отпайки | | | | | | | | | | | |
| Исполнение | ХЛ1 | ХЛ1-1 | У1, ХЛ1 | У1 | УЗ | УЗ | УЗ | УЗ | УЗ | УЗ | УЗ |
| | | | Шкаф переходной, соединяющий шкафы секционирования КРУ серий К-59У1 и К-VI У | Шкаф переходной, соединяющий секционн. выключат. КМ-1 со шкафом секционирования К-59 УЗ, правый | Шкаф переходной, соединяющий секционн. выключат. КМ-1 со шкафом секционирования К-59 УЗ, левый | Шкаф переходной, соединяющий сборные шины КМ-1 со сборными шинами К-59 УЗ, правый | Шкаф переходной, соединяющий сборные шины КМ-1 со сборными шинами К-59 УЗ, левый | Шкаф переходной, соединяющий секционн. выключат. КМ-1Ф со шкафом секционирования К-59 УЗ, правый | Шкаф переходной, соединяющий секционн. выключат. КМ-1Ф со шкафом секционирования К-59 УЗ, левый | Шкаф переходной, соединяющий сборные шины КМ-1Ф со сборными шинами К-59 УЗ, правый | Шкаф переходной, соединяющий сборные шины КМ-1Ф со сборными шинами К-59 УЗ, левый |

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ СЭЩ-59

| | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | |
| № схемы | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 |
| Ном ток ячейки | | 1000, 1600, 2000А | 630А | 1000, 1600, 2000А | 1000, 1600, 2000А | | 630А | 1000А | 1000А | 1600А | 80А |
| Назнач ячейки | | | Дин тормаж двигат | | | | Дин тормаж двигат | стыковка бб сх | стыковка с 123 сх | | ТСН до630кВ |
| Назнач отпайки | | | | | | | | | шинный ввод кабель снизу | шинный ввод кабель снизу | стыковка с 95сх |
| Исполнение | | У1 | УЗ | УЗ | УЗ | УЗ, У1, ХЛ1 | УЗ | УЗ | УЗ | УЗ | ХЛ1-1 БР |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------------------------|------------|------------|------|---------|---------|-----------|------|-----|-----|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | |
| № схемы | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 |
| Ном ток ячейки | 1000А | 1600А | 630А | 630А | 630А | 80А | 630А | 630 | 1600 | | |
| Назнач ячейки | стык со сх 126 | стык со сх 125 и 81а | ТН (РВО-6) | Возд вывод | ввод | | ввод | ТН(линия) | | | |
| Назнач отпайки | Кабельный снизу шин ввод с выводом влево | Шинный (кабельный) ввод снизу | | | | | | | | | |
| Исполнение | УЗ | УЗ | У1 | У1 | У1 | У1БР ** | У1БР ** | У1 | | | |

Сетка схем электрических соединений главных цепей ячеек КРУ СЭЩ-59

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------|------|-------------|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|---------------|-----------|--|
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | |
| | Ном ток ячейки | 1600 | 1600 | 630 | предохр. | 630 | 630 | | | | | 630-1600А | |
| | Назнач ячейки | Шинный ввод | | Ввод(линия) | | ТН | | | | | Секц. выключ. | | |
| | Исполнение | УЗ | УЗ | У1 | У1 | Х/Л1 | | УЗ | | | УЗ, У1, Х/Л1 | | |
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | |
| | Ном ток ячейки | 2000А ; 3150А | | | | | | | | | | | |
| | Назнач ячейки | Ввод(линия) | | | Секционирование | | | | | | Глухой ввод | | |
| | Исполнение | Х/Л1 | | | | | | | | | | | |
| Схемы электрических соединений главных цепей | | | | | | | | | | | | | |
| | № схемы | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | |
| | Ном ток ячейки | 2000А ; 3150А | | | | | | | | | | | |
| | Назнач ячейки | Ввод (линия) | | | | | | | | | | | |
| | Исполнение | Х/Л1 | | | | | | | | | | | |

4 Принципиальные схемы электрических соединений вспомогательных цепей

4.1 Схемы вспомогательных цепей разработаны на постоянном, переменном и выпрямленном оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В. По особому заказу схемы могут быть разработаны на постоянном токе на напряжение 110 В.

4.2 Схемы могут быть выполнены: на микропроцессорной, электронной и электромеханической основе.

4.3 Схемы выполняются:

- на микропроцессорных устройствах защиты, управления, автоматики и сигнализации (вариант 1);
- на электромеханических и микроэлектронных реле (вариант 2).

Вариант 1

Перечень микропроцессорных устройств и фирмы изготовители – см. приложение А.

Для шкафов с защитами на микропроцессорных устройствах типовые схемы выполняются на основании типовых работ филиала института «ЭСП НН-СЭЩ»:

- **10425тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ СЭЩ-61М, СЭЩ-63 с микропроцессорными устройствам ООО «НТЦ «Механотроника», выпуск 2009 г (БМРЗ_). Принципиальные схемы используются для разработки схем на ячейки КРУ СЭЩ-59.

- **11068тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами СИРИУС-21_» и выключателями ВВУ—СЭЩ-Э (П)», выпуск 2006 г.;

- **13596тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами СИРИУС-21_», выпуск 2006 г.;

- **ЭСП—НН-10068тм-т1, 2** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами SPAC-810 _» выпуск 2005 г.;

- **10402тм-т1, 2** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами SPAC-810 _» выпуск 2005 г.;

По этим же типовым работам выполняются заводские схемы для микропроцессорных устройств типа TOP-200_;

- **ЭСП-НН-13068тм-т1, 2** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами “Seram 1000+_” серии 40, 80 и выключателями ВВУ—СЭЩ-Э (П)». Выпуск 2006 г.;

- **13594 тм т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами “Seram 1000+_” серии 40, 80...». Редакция 2005 г.;

- **10410-тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами БЭ 2502_». Выпуск 2007 г.;

- **13590-тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами ТЭМП 2501». Редакция 2005 г.;

- **10403-тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с микропроцессорными устройствами БЭМП» .

Вариант 2

Схемы вспомогательных цепей электрических соединений для ячеек и релейных шкафов могут выбираться по ТИ-103 «Схемы вспомогательных цепей электрических соединений КРУ серии К-59У1 и К-59ХЛ1 с вакуумными выключателями для КТПБ(М) 35-110 кВ и защитой на электромеханических реле» и ТИ-104 «Схемы вспомогательных цепей электрических соединений КРУ серии К-59У1 и К-59ХЛ1 с вакуумными выключателями для распределительных устройств 6(10) кВ».

Для шкафов с защитами электромеханических реле типовые схемы также выполняются на основании типовых работ филиала «ЭСП НН-СЭЩ»:

- **ЭСП-НН-СЭЩ-90068-тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с использованием электромеханических реле на постоянном оперативном токе»

- **ЭСП—НН-СЭЩ-96000-тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с использованием электромеханических реле на переменном оперативном токе»

- **ЭСП—НН-СЭЩ-96100-тм-т1** «Схемы электрические принципиальные ячеек КРУ с использованием электромеханических реле на переменном оперативном токе от источника бесперебойного питания»

При необходимости предприятие готово разработать и изготовить шкафы КРУ по нетиповым схемам.

4.4 В шкафах КРУ СЭЩ-59 имеется быстродействующая дуговая защита, выполненная на волоконно-оптических или фотодатчиках, установленных в высоковольтных отсеках шкафов: отсеке ввода (вывода), выкатного элемента, сборных шин.

Основные устройства защиты от дуговых замыканий:

а) с применением волоконно-оптических датчиков

- «Дуга-МТ» с регистратором «ДУГА-О» изготовитель ООО «НТЦ «Механотроника». Типовые схемы выполняются на основании типовой работ филиала «ЭСП НН-СЭЩ» 10417 тм1 «Схемы устройств дуговой защиты с устройством «Дуга МТ».

- «ОВОД-МД», изготовитель - фирма «ПРОЭЛ», г. Санкт Петербург
Фирма выполняет все работы по разработке схем и монтажу цепей для каждого заказа.

- «ОРИОН-ДЗ», изготовитель - ЗАО «РАДИУС Автоматика». Типовые схемы выполняются на основании типовой работы филиала «ЭСП НН-СЭЩ» 10416 тм1 «Схемы устройств дуговой защиты с устройством «ОРИОН-ДЗ».

в) с применением фототиристоров

- «Дуга-МТ» с регистратором «ДУГА-Ф», изготовитель ООО «НТЦ «Механотроника». Типовые схемы выполняются на основании типовой работы филиала «ЭСП НН-СЭЩ» 10417 тм1 «Схемы устройств дуговой защиты с устройством «Дуга МТ»;

- с центральными аппаратами ЗДЗ на электромеханических реле. Типовые схемы выполняются на основании типовых работ филиала «ЭСП НН-СЭЩ».

Схемы от дуговых замыканий выполнены:

- с блокировкой по току;
- с блокировкой по напряжению;
- с блокировкой по току и по напряжению, что исключает ложную работу защиты.

5 Краткое описание конструкции

5.1 КРУ СЭЩ-59 представляет собой блок высоковольтных шкафов с коридором управления (далее – блок КРУ), отдельно стоящие шкаф ТСН и шкаф ВЧ связи (при наличии), а для подстанций без развитого РУ-6(10) кВ – отдельный шкаф ТН. Блок ячеек, шкафы ТСН, ТН и ВЧ связи устанавливаются на заглубленные или незаглубленные фундаменты.

5.2 Заземление блока КРУ и отдельно стоящих шкафов КРУ осуществляется путем приварки оснований блока и шкафов к контуру заземления. Металлические корпуса встроенного оборудования и металлические части КРУ имеют электрический контакт с каркасами распределительного устройства посредством шинок заземления или зубчатых шайб, или скользящих контактов.

5.3 Защита металлоконструкции КРУ от коррозии осуществляется лакокрасочными и гальваническими покрытиями.

5.4 Блок КРУ (рисунок 1) – это смонтированный на жесткой раме металлический корпус, служащий защитной оболочкой, как высоковольтного оборудования, так и КРУ в целом. Блок разделен на высоковольтную часть и коридор управления.

Защитная оболочка блока КРУ исполнения ХЛ1 (рисунок 2) выполнена с теплоизоляцией из негорючего плитного утеплителя типа «ИЗОЛ» - смонтированного между внутренней и наружной металлическими оболочками.

5.5 Высоковольтная часть блока разделена вертикальными перегородками на шкафы, которые могут иметь следующие исполнения (рисунки 5÷16):

- шкаф ввода (вывода) (ввод воздушный или кабельный, наибольшее количество кабелей – 4 шт. сечением не более, чем $3 \times 185 \text{ мм}^2$);
- то же с трансформаторами напряжения;
- шкаф с воздушным вводом (выводом) и кабельным выводом (вводом);
- шкаф трансформаторов напряжения;
- шкаф конденсаторов;
- шкаф с трансформаторами напряжения и разрядниками;
- шкаф секционного выключателя (с трансформаторами тока в двух или трех фазах);
- шкаф секционного разъединителя;
- шкаф секционирования;

Шкафы воздушного и кабельного ввода (вывода) на токи до 1600 А могут иметь панель со вторым комплектом трансформаторов тока (рисунок 6а).

В шкафах КРУ СЭЩ[®]-59 размещено высоковольтное оборудование и шкафы с аппаратурой вспомогательных цепей.

5.6 КРУ СЭЩ[®]-59 поставляется с полностью смонтированными в пределах транспортного блока главными и вспомогательными цепями и сборными шинами.

5.7 Шкафы КРУ СЭЩ[®]-59 на токи 2000-3150 А выполнены на отдельных рамах со смонтированными элементами коридора управления, соединениями главных и вспомогательных цепей и сборными шинами в пределах шкафа и могут располагаться в любом месте распредустройства в соответствии с конкретным заказом.

Шкафы ввода на токи 2000-3150 А позволяют подключение силовых трансформаторов мощностью до 40000 кВА напряжением 10 кВ и мощностью до 25000 кВА напряжением 6 кВ.

5.8 Компоновка ячеек и блока в целом предусматривает удобство осмотров, ремонта и демонтажа основного оборудования во время эксплуатации КРУ без снятия напряжения со сборных шин и соседних присоединений.

КРУ СЭЩ[®]-59 выполнено с одной системой сборных шин, питание на которые подается через высоковольтный выключатель ячейки ввода.

Ошиновка КРУ СЭЩ[®]-59 выполнена неизолированными шинами со следующим расположением фаз (по виду из коридора обслуживания) и окраской:

- левая шина - фаза А, желтая;
- средняя шина - фаза В, зеленая;
- правая шина - фаза С, красная.

Предусмотрена возможность соединения главных цепей отдельно стоящих блоков КРУ с помощью жестких шинных мостов или гибкой ошиновки (рисунок 50).

5.9 В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтно-профилактических и других работ в КРУ СЭЩ[®]-59 имеются блокировки, не допускающие:

- перемещение выкатной тележки из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- включение высоковольтного выключателя при нахождении выкатной тележки между рабочим и контрольным положениями;
- перемещение выкатной тележки из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе;
- вкатывание и выкатывание выкатной тележки с разъединителем под нагрузкой;
- включение заземляющего разъединителя в шкафу секционного выключателя при рабочем положении выкатных тележек секционного разъединителя и секционного выключателя;
- включение заземляющего разъединителя сборных шин секции при рабочем положении выкатных тележек шкафов ввода и (или) секционирования;
- включение и отключение трансформатора собственных нужд под нагрузкой;
- включение трансформатора собственных нужд на заземленный участок сети 6÷10 кВ;
- включение заземляющего разъединителя при нахождении выкатной тележки в рабочем или промежуточном между рабочим и контрольным положениями;
- вкатывание выкатной тележки ячейки ввода далее контрольного положения при включенных ножах заземления на сторонах ВН и СН подстанции.

При эксплуатации КРУ СЭЩ[®]-59 исполнения У1 в климатических районах с повышенной солнечной радиацией заказчику рекомендуется установить над коридором управления дополнительную крышу из асбоцемента или любого другого аналогичного негорючего материала (рисунок 17).

5.10 Нормальная работа КРУ СЭЩ[®]-59 при отрицательных температурах и в условиях выпадения росы обеспечивается надежным уплотнением всех соединений элементов оболочки, применением росоустойчивого оборудования, включая опорные и проходные изоляторы, а также применением автоматических устройств обогрева.

5.11 Надежность электроснабжения обеспечивается релейной защитой.

Эксплуатация КРУ СЭЩ[®]-59 не требует постоянного обслуживания.

5.12 Шкафы КРУ унифицированы и, независимо от схем главных и вспомогательных цепей, имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры (высота и глубина), см. таблицу 1.

5.13 Шкаф представляет собой жесткую конструкцию, собранную с помощью различных продольно-поперечных связей.

Основанием шкафа служит рама (рисунок 5) с направляющими для выкатной тележки и неподвижным контактом для ее заземления.

С помощью болтового соединения на раме закреплен узел фиксации положения выкатной тележки.

Выкатная часть шкафа с помощью стенок и панелей разделена на три отсека: отсек выкатной тележки; отсек ввода; отсек сборных шин.

С задней стороны отсека ввода и сборных шин закрыты съемными стенками. В стенках для удобства проведения регламентных работ предусмотрена дверь 12, в проем которой установлена предохранительная перегородка 13, обеспечивающая безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

Задние стенки отсеков ввода и сборных шин, а так же крыша шкафов служат одновременно наружной обшивкой КРУ.

В блоках КРУ СЭЩ[®]-59 исполнения ХЛ1 (рисунок 6) отсек сборных шин и отсек ввода шкафа имеют одну общую заднюю стенку с дверьми в каждом из отсеков.

В блоках КРУ СЭЩ[®]-59 на ток отключения 31,5 кА задние стенки имеют повышенную жесткость за счет дополнительных элементов, смонтированных внутри ячейки. Повышенную жесткость в этих блоках имеют и перегородки между отсеками ввода ячеек.

Крыши шкафов с воздушным вводом на номинальные токи 1000 А – 3150 А алюминиевые, что исключает местный перегрев и способствует лучшему охлаждению токоведущих частей.

Провода вспомогательных цепей в высоковольтных отсеках шкафа проложены в защитных гофрошлангах.

5.14 Для повышения степени безопасности персонала при обслуживании КРУ вентиляционная перегородка 19 (рисунок 5) между высоковольтной частью и коридором управления выполнена с автоматически закрывающимися от потока газов жалюзи, исключающими выброс пламени в зону обслуживания при коротком замыкании в высоковольтных отсеках.

С целью уменьшения разрушающего воздействия избыточного давления газов при коротких замыканиях, для сброса избыточного давления газов внутри ячеек КРУ предусмотрено следующее:

- крыши всех шкафов исполнения ХЛ1 и крыши шкафов воздушного ввода исполнения У1 снабжены разгрузочными клапанами 17 (рисунок 5). Конструкция клапана представлена на рисунке 18. В остальных шкафах исполнения У1 предусмотрена возможность отгибания верхней части листов крыши.;

- отсеки ввода и выкатной тележки имеют дифференциальный разгрузочный клапан 18 (рисунок 5), представляющий собой жесткую перегородку, шарнирно закрепленную в нижней части и избирательно (в зависимости от места возникновения короткого замыкания) отклоняющуюся потоком газов.

В исходное положение клапан возвращается вручную.

5.15 В КРУ СЭЩ[®]-59 имеется быстродействующая дуговая защита, выполненная на светочувствительных элементах (см. п. 4.4), установленных в высоковольтных отсеках, причем, при коротком замыкании в цепях сборных шин КРУ - с возможностью выполнения АПВ.

Схема расположения фототиристоров в КРУ СЭЩ[®]-59 приведена на рисунке 49.

5.16 Оперирование заземляющими разъединителями (рисунок 19) в КРУ СЭЩ[®]-59 производится ручными приводами (рисунок 20) поворотом съемной ручки. Ручку возможно вставить в гнездо привода только при ремонтном положении выкатной тележки и разрешающем положении блокировочных замков на приводе. Для включения или отключения заземляющего разъединителя необходимо вывести из зацепления фиксатор, затем повернуть ручку соответственно вверх или вниз.

5.17 В соответствии со схемами блокировок ручные приводы и выкатные тележки КРУ СЭЩ[®]-59 снабжены блокировочными устройствами, препятствующими выполнению ошибочных операций.

Блокировка заземляющих разъединителей, части выкатных тележек, а также разъединяющего устройства шкафа ТСН выполнена с помощью механических блокировочных замков. Кроме того, на приводе заземляющего разъединителя в шкафу ввода установлены электромагнитный замок и концевой выключатель для блокировки разъединителей на сторонах ВН и СН силовых трансформаторов подстанции.

Блокировка выкатной тележки высоковольтного выключателя шкафа ввода выполняется как механической, так и электромагнитной.

Механическая блокировка (рисунок 21) осуществляется блок-замком 3 во взаимодействии с упором 2, который не допускает вкатывания тележки из контрольного положения в рабочее.

При наличии электромагнитной блокировки (рисунок 22) ключ 8 с обменного блокировочного замка 7 при наличии разрешающего со стороны ВН и СН сигнала на электромагнитном замке 6 переносится на замок 3, рисунок 21.

Блокировка секционирования представлена на рисунке 23. Для того, чтобы выкатить тележку с секционным разъединителем, необходимо выключить секционный выключатель, выкатить его тележку и сдвинуть в сторону блокировочный кронштейн 3.

В отличие от всех других шкафов, в шкафу трансформаторов напряжения отсек сборных шин сообщается с отсеком ввода (см. рисунки 11, 12).

5.18 Шкафы воздушных линий и воздушных вводов в зависимости от конкретного заказа могут иметь исполнения соответствующих кронштейнов для высоковольтных подсоединений, как со стороны ячеек, так и со стороны коридора управления.

КРУ СЭЦ[®]-59 комплектуется также жёсткими шинами для подключения к шкафам ввода.

5.19 В отсеке выкатной тележки смонтированы: привод заземляющего разъединителя, проходные изоляторы с неподвижной частью разъединяющих контактов главных цепей.

Для снижения воздействия низких температур в отсеке выкатной тележки установлен электронагреватель (см. рисунок 5), который автоматически включается при понижении температуры внутри отсека ниже минус 25 °С.

Безопасная работа в отсеке выкатной тележки обеспечивается защитными шторками (рисунок 25), которые при выкатывании тележки из контрольного положения в ремонтное автоматически закрываются, перекрывая доступ к неподвижным контактам, находящимся под напряжением. В закрытом положении предусмотрена возможность запираания шторок на замок.

В нижней части отсеков выкатных тележек шкафов КРУ СЭЦ[®]-59 на ток отключения 31,5 кА имеется дополнительные перегородки для уменьшения выброса газов в зону обслуживания. С этой же целью, а также для предотвращения опрокидывания выкатных тележек при коротких замыканиях, предусмотрено дополнительное крепление выкатных тележек в рабочем положении с помощью скоб (рисунок 25).

Для выкатывания тележки скобы необходимо приподнять.

Выкатные тележки с выключателями ВВУЭ(П)-10 имеют самостоятельные устройства в верхней части фиксирования.

Для удобства наблюдения за состоянием оборудования в отсеках выкатных тележек в панели (рисунок 26) имеются смотровые окна, а под релейными шкафами в шкафах с выключателями – место для установки ламп подсветки.

Лампы в комплект поставки изделия не входят.

5.20 Конструкция выкатных тележек

Выкатные тележки представляют сварную конструкцию, на которой установлено высоковольтное оборудование, определяемое схемой соединения главных цепей, и разъединяющие контакты.

На раме тележки (рисунок 27) установлен кронштейн 9, который при вкатывании и выкатывании тележки управляет работой шторочного механизма и фиксатор 4, фиксирующий тележку в рабочем и контрольном положениях. Фиксатор приводится в действие педалью 5.

Для наладки вспомогательных цепей выкатных элементов, при нахождении в ремонтном положении, без их поворота, удлинители металлорукавов поставляются отдельно по требованию заказчика.

Для обеспечения постоянного электрического контакта корпуса выкатной тележки с основанием блока ячеек к основанию тележки прикреплен узел заземления 3, самоустанавливающиеся элементы которого (ламели) осуществляют контакт с уголком, приваренным к основанию ячейки.

Тележки в шкафах КРУ СЭЩ[®]-59 на ток отключения 31,5 кА имеют фасады повышенной жесткости.

5.21 Краткое описание релейных шкафов

Релейный шкаф, представляющий каркасную сварную конструкцию, установлен над отсеком выкатной тележки. На двери релейного шкафа установлены приборы сигнализации, измерения и ручного управления.

Остальная низковольтная аппаратура вспомогательных цепей смонтирована внутри релейного шкафа на поворотном блоке и на неподвижной панели.

Для повышения локализационной способности релейные шкафы отделены друг от друга металлическими перегородками, электрическая связь между шкафами выполнена с помощью штепсельных разъемов.

Электрическая связь релейных шкафов с выкатными тележками выполнена также с помощью штепсельных разъемов и гибких проводов, проложенных в металлорукавах.

Состав и соединения аппаратуры вспомогательных цепей определяются соответствующими схемами.

Аппаратура вспомогательных цепей собственных нужд и автоматической частотной разгрузки, а также аппаратура вспомогательных цепей комплектных подстанций КТП СЭЩ Б(М) 35÷220 кВ смонтирована в блоках релейных шкафов (поз. 22, см. рисунок 5), установленных на подставке в коридоре управления.

Внутри подставки расположены электронагреватели, которые автоматически включаются при понижении температуры в блоках релейных шкафов ниже 0 °С.

Для ввода контрольных кабелей в блок релейных шкафов в основании коридора управления имеются отверстия. Релейная аппаратура размещена на неподвижных панелях релейных шкафов.

Двери релейных шкафов открываются специальным ключом.

Релейные шкафы имеют узел фиксации крайнего открытого положения двери.

5.22 Краткое описание коридора управления

Коридор управления КРУ исполнения У1 выполнен сборным из отдельных элементов (см. рисунок 5): рамы основания, стоек, ферм, торцевых стенок с дверьми, передних стенок, крыши и продольных элементов.

Коридор управления КРУ исполнения ХЛ1 (рисунок 6) имеет оболочку с теплоизоляцией.

Секции передних стенок и крыш унифицированы и крепятся к стойкам и фермам с помощью прижимов.

Коридор управления имеет общее освещение из расчета один светильник на одну ячейку по одному из вариантов:

- с использованием закрытых полугерметичных светильников с лампами

накаливания мощностью 60 Вт, не более, напряжением 220 В;

- с использованием люминесцентных светильников.

Цепи питания выполнены по трехпроводной схеме.

В коридоре управления могут быть смонтированы трассы кабельных лотков для ввода контрольных кабелей извне при их больших количествах и лотков для разводки кабелей и цепей вспомогательных соединений по помещению КРУ СЭЩ[®]-59 (рисунок 51).

В КРУ СЭЩ[®]-59 может устанавливаться система оповещения о пожаре типа «Гранит-4».

На торцевых стенках коридора управления установлены датчики несанкционированного доступа, вентиляторы приточно-вытяжной вентиляции, светильники аварийного освещения, рычаги доводки выкатных элементов, органы управления общим освещением и вентиляторами (рисунок 52).

На свободных секциях стен коридора управления могут устанавливаться дополнительно электронагревательные плиты (рисунок 53).

КРУ СЭЩ[®]-59 комплектуется лестницами, перилами и лестничными площадками, которые устанавливаются с обеих торцевых сторон распреустройства при его монтаже.

КРУ СЭЩ[®]-59 на заглубленном фундаменте может комплектоваться элементами площадок для обслуживания высоковольтных отсеков снаружи (рисунок 54).

5.23 Краткое описание шкафа трансформатора собственных нужд.

Шкаф ТСН может быть подключен либо к сборным шинам КРУ через шкаф трансформаторов напряжения с воздушным выводом, либо на ввод с воздушным выводом до вводного выключателя КРУ.

В составе КТП СЭЩ Б(М) шкаф ТСН устанавливается на отдельном фундаменте между КРУ и силовым трансформатором напротив шкафа ввода.

Электрическая связь шкафа ТСН с релейными шкафами, установленными в коридоре управления КРУ СЭЩ[®]-59, осуществляется с помощью кабеля.

Конструктивно шкаф ТСН (рисунки 29 и 30) представляет собой металлическую конструкцию, состоящую из корпуса 3, рамы 1, опорных стоек 2 и кронштейна 4.

С двух сторон шкаф закрыт съемными стенками 23 и 24.

Для установки в шкафах трансформаторов типа ТМ разной (от 25 до 250 кВА) мощности отверстия в опорных стойках для крепления шкафа расположены на различной высоте в определенной последовательности.

Подключение ТСН к сети 6÷10 кВ осуществляется при помощи устройства, смонтированного в шкаф.

При разомкнутых контактах цепи ВН, в положении рукоятки 16 «Отключено», защитные шторки закрыты, предотвращая тем самым доступ к находящимся под напряжением неподвижным контактам.

Доступ к предохранителям через дверь 26.

Для обеспечения безопасного осмотра токоведущих частей без снятия напряжения, дверной проем закрыт предохранительной перегородкой 27.

На шкафу рядом с рукояткой привода установлены два блокировочных замка 13, 14. Один из них (13) позволяет отключать ТСН от сети ВН только при отсутствии нагрузки со стороны НН и подключать нагрузку со стороны НН только после включения трансформатора в сеть ВН, другой (14) исключает возможность включения ТСН в сеть ВН, если она заземлена.

Включение трансформатора в сеть ВН и отключение его от сети производится поворотом рукоятки привода при выведенном из зацепления с валом фиксаторе 15.

5.24 Краткое описание шкафа 6-10 кВ с трансформатором напряжения (отдельно стоящего).

Отдельно стоящий шкаф 6÷10 кВ с трансформатором напряжения предназначен для контроля и защиты изоляции обмотки низкого напряжения силового трансформатора на понижающих подстанциях с высшим напряжением до 750 кВ без развитого распределительного устройства 6÷10 кВ.

Посредством шкафа осуществляется подсоединение к сети переменного трехфазного тока напряжением 6÷10 кВ, а также выключение-отключение и защита трансформаторов напряжения.

Шкаф представляет собой закрытую брызгозащищенную металлическую конструкцию (рисунок 31), в которой смонтированы трансформатор напряжения на 6 или 10 кВ, высоковольтное разъединяющее устройство и предохранители типа ПКН. Компоновка и конструкция отдельных узлов шкафа в целом идентичны шкафу с трансформатором собственных нужд (см. рисунок 29). Отличия:

- шкаф ТН имеет отсек с аппаратурой вспомогательных цепей;
- в главной цепи подсоединение к подвижному разъединяющему контакту осуществляется скользящим токосъемником.

5.25 Краткое описание шкафа высокочастотной связи

Шкаф ВЧ связи (рисунок 32) предназначен для размещения оборудования связи и телемеханики. В шкафу размещены: щит электрооборудования, стол, электронагреватель, спецотсек, вытяжная труба.

В целях поддержания температурного режима, необходимого для нормальной работы оборудования, шкаф ВЧ связи изготавливается из теплоизоляционных трехслойных панелей.

6 Энергоэффективность и энергосбережение

ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» уделяет огромное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции.

КРУ СЭЩ[®]-59 не является исключением, и в данном распредустройстве работа произведена по нескольким направлениям:

- 1) снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии:
 - сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;
 - все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения свойств со временем;
- 2) снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ (автоматически отключающийся обогрев релейных шкафов);
- 3) снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии:
 - дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания;
 - разделение шкафа на отсеки уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании в шкафу;
 - взаимозаменяемые выкатные элементы;
- 4) снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования.

Потери в КРУ СЭЩ[®]-59 составляют не более 0,09 % от передаваемой мощности, что соответствует критерию энергоэффективности оборудования.

7 Комплектность поставки

7.1 Комплект поставки КРУ СЭЩ[®]-59 определяется конкретным заказом и соответствует комплектовочной ведомости на этот заказ.

7.2 При заказе одного или двух шкафов их транспортировка осуществляется с разобранным коридором управления. Если в заказе три и более шкафа (кроме отдельностоящих), то они транспортируются блоками, с собранным коридором управления и сборными шинами. Число шкафов в одном блоке - 3-9. При наличии в блоке шкафов КРУ СЭЩ[®]-59 на номинальные токи 2000-3150А число шкафов в блоке не более шести, при этом шкаф на ток 2000-3150А расположен крайним в транспортном блоке.

7.3 Если в заказе на КРУ СЭЩ[®]-59 более шести высоковольтных шкафов, или они предназначены для расширения КРУ этой же серии, а также для расширения КРУ серий К-47 (исполнения У1), К-49 (исполнения ХЛ1), заказ комплектуется элементами для стыковки блоков (шкафов) между собой или с действующим КРУ.

7.4 КРУ СЭЩ[®]-59 может комплектоваться шинными мостами (см. раздел 5).

7.5 Если КРУ СЭЩ[®]-59 предназначено для расширения действующих КРУ серий К-VIУ, К-ХШ, К-37, то в составе изделия согласно конкретному заказу поставляются соответствующие переходные шкафы, стыковочные элементы, кронштейн и ошиновка ввода для подключения силового трансформатора со стороны высоковольтных ячеек.

7.6 Изделие комплектуется лестницами, перилами и площадками (для выхода из КРУ СЭЩ[®]-59).

7.7 Заказы комплектуются также запасными частями и приспособлениями, в соответствии с ведомостью ЗИП и требованиями конкретного заказа.

7.8 Заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов поставляются:

- паспорт на изделие - 1экз.;
- руководство по эксплуатации на КРУ СЭЩ[®]-59 - 1экз.;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) - 2экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей КРУ - 2экз.;
- комплект эксплуатационной документации на встроенное в КРУ комплектующее оборудование - 1экз.;

- ведомость ЗИП - 1экз.;

7.9 В комплект заводской поставки могут входить:

- аппаратура ВЧ - связи;
- силовые и контрольные кабели;
- трансформатор собственных нужд.

7.10 В комплект заводской поставки не входят:

- железобетонные изделия;
- лампы накаливания.

8 Оформление заказа

8.1 Заказ на изготовление шкафов КРУ СЭЩ[®]-59 оформляется в виде опросного листа установленной формы, см. приложение Б.

Шкафы заказываются по принципиальным схемам электрических соединений главных и вспомогательных цепей, приведенным в разделах 3, 4.

Для поставки лестниц с КРУ СЭЩ[®]-59 необходимого размера следует указать высоту фундамента (500 или 1000 мм).

9 Основные рекомендации по выполнению проектов привязки и установке КРУ СЭЩ[®]-59

9.1 Блок КРУ рекомендуется устанавливать коридором в сторону силового трансформатора, что соответствует основному варианту подключения трансформатора к вводу КРУ.

9.2 Стыковка блоков КРУ СЭЩ[®]-59 предусмотрена в двух вариантах:

–стыковка по секционному выключателю (рисунки 33, 34);

–стыковка по сборным шинам (рисунок 35);

–стыковка по сборным шинам шкафов на токи 2000-3150 А, устанавливаемых на отдельной раме, с ячейками на токи 630-1600 А и по секционному выключателю с ячейками на токи 2000-3150 А.

9.3 Аналогично выполняется стыковка КРУ СЭЩ[®]-59 исполнений У1 и ХЛ1 с ранее выпускавшимися КРУ соответственно серий К-47 и К-49 (К-49 – КРУ с утеплённой оболочкой).

9.4 Стыковка КРУ СЭЩ[®]-59 исполнения У1 производится и с КРУ ранее выпускавшимися серий К-37, К-ХШ, К-VI У.

Предусмотрены варианты стыковки:

1) стыковка секционного выключателя КРУ серий К-37 или К-ХШ, или К-VI У и секционирующей шкафы КРУ СЭЩ[®]-59;

2)стыковка по сборным шинам.

Стыковка в этих случаях выполняется с помощью переходных шкафов, заказываемых в комплекте СЭЩ[®]-59. Переходные шкафы, в зависимости от расположения относительно действующего распределительного устройства могут быть правыми и левыми. Конструктивно правый переходный шкаф располагается справа от КРУ серий К-37, К-ХШ, К-XIV, если смотреть на высоковольтную часть ячейки из коридора управления, левый – соответственно слева.

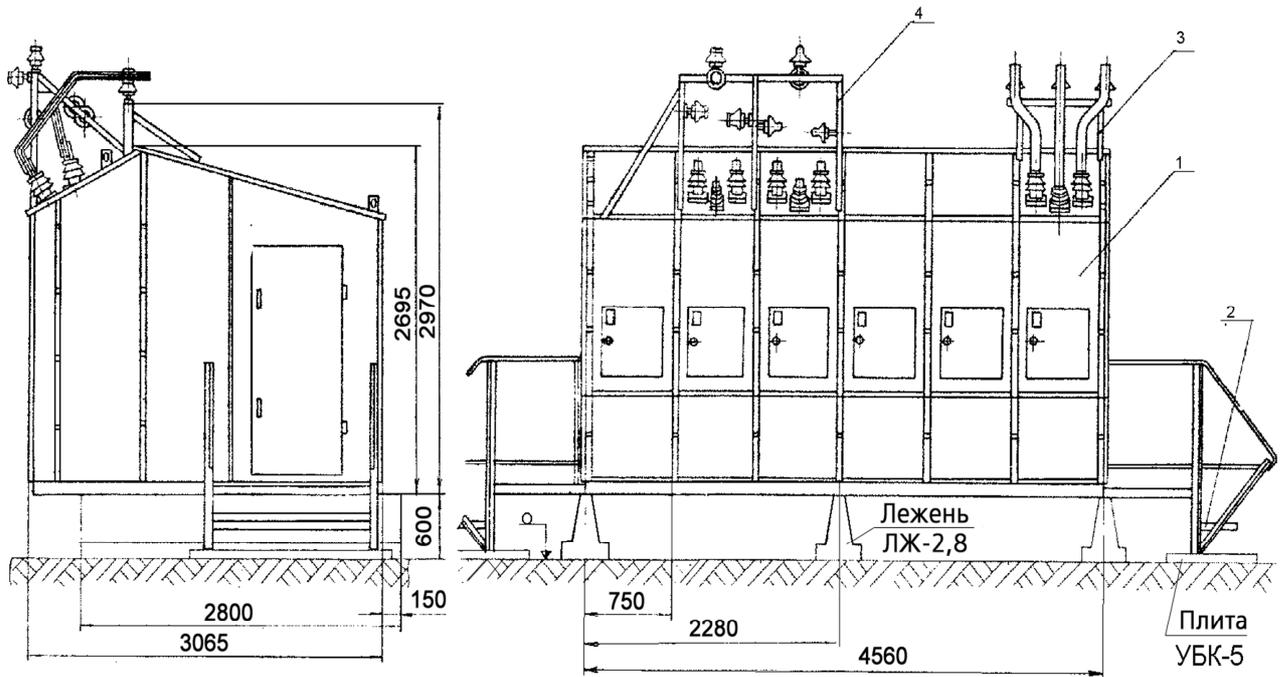
9.5 Для установки КРУ СЭЩ[®]-59 на незаглубленный фундамент железобетонные лежни необходимо располагать на строго горизонтальной площадке непосредственно на грунте или на подушке из песчано-гравийной смеси или мелкого щебня, толщина подушки – 50-100 мм (см. рисунки 1, 2).

9.6 При установке КРУ СЭЩ[®]-59 на фундаменты заглубленного типа применяются железобетонные стойки типа УСО (см. рисунки 3, 4): вместо одного лежня три стойки или две стойки с закрепленным на них швеллером.

Конструкторский отдел ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» ведёт постоянную работу над совершенствованием комплектных распределительных устройств КРУ СЭЩ[®]-59, поэтому некоторые данные могут незначительно отличаться от приведённых в настоящей ТИ.

При существенном изменении конструкции или параметров выпускается новая версия технической информации, соответствующая номеру изменения.

Номер действующей версии Вы всегда можете уточнить в ОКРУ или на сайте www.electroshield.ru, www.электрощит.рф.



1.Блок КРУ; 2.Лестница; 3.кронштейн ввода; 4. кронштейн линии.

Рисунок 1 – Общий вид блока КРУ исполнения УІ (вариант установки на незаглубленном фундаменте)

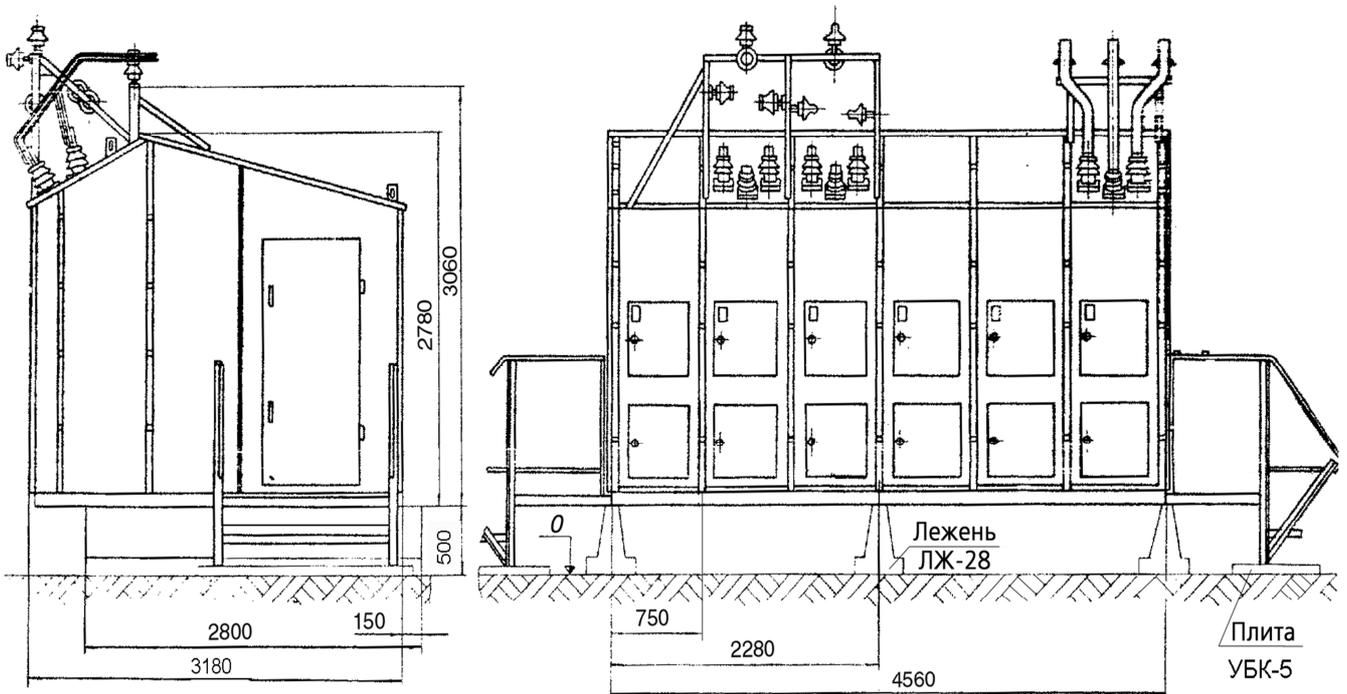
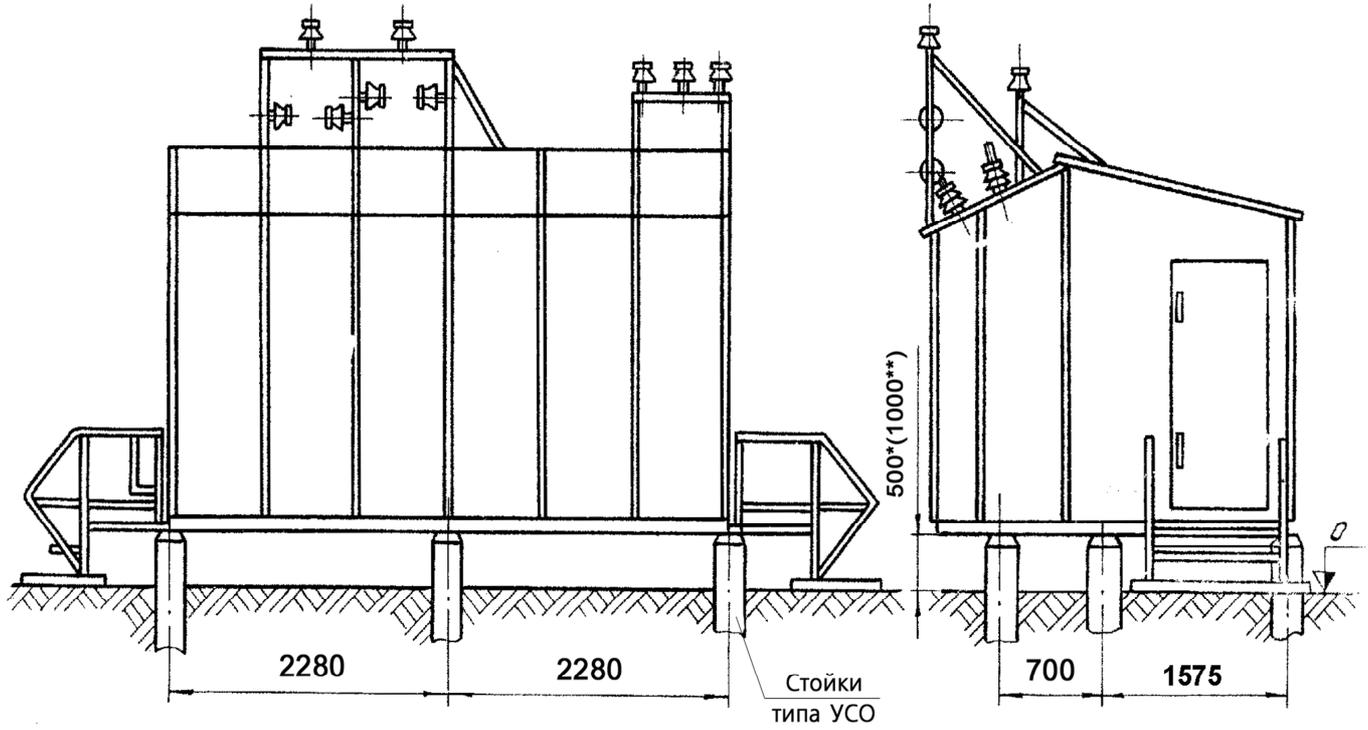


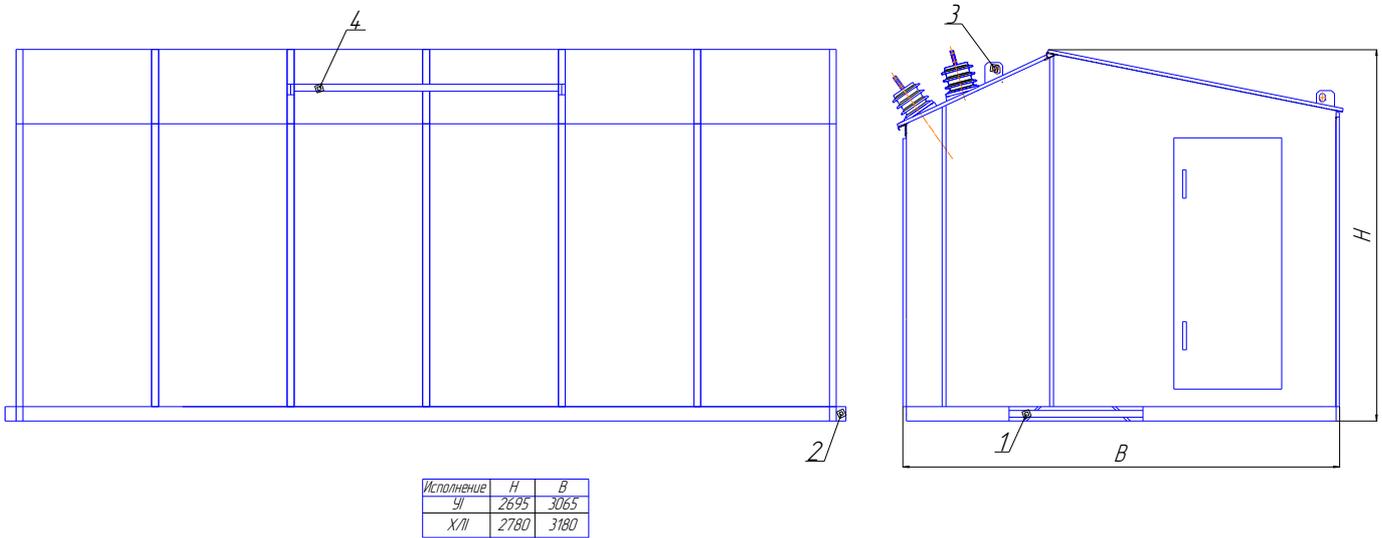
Рисунок 2 – Общий вид блока КРУ исполнения ХЛІ (вариант установки на незаглубленном фундаменте)



*Для исполнения УІ.

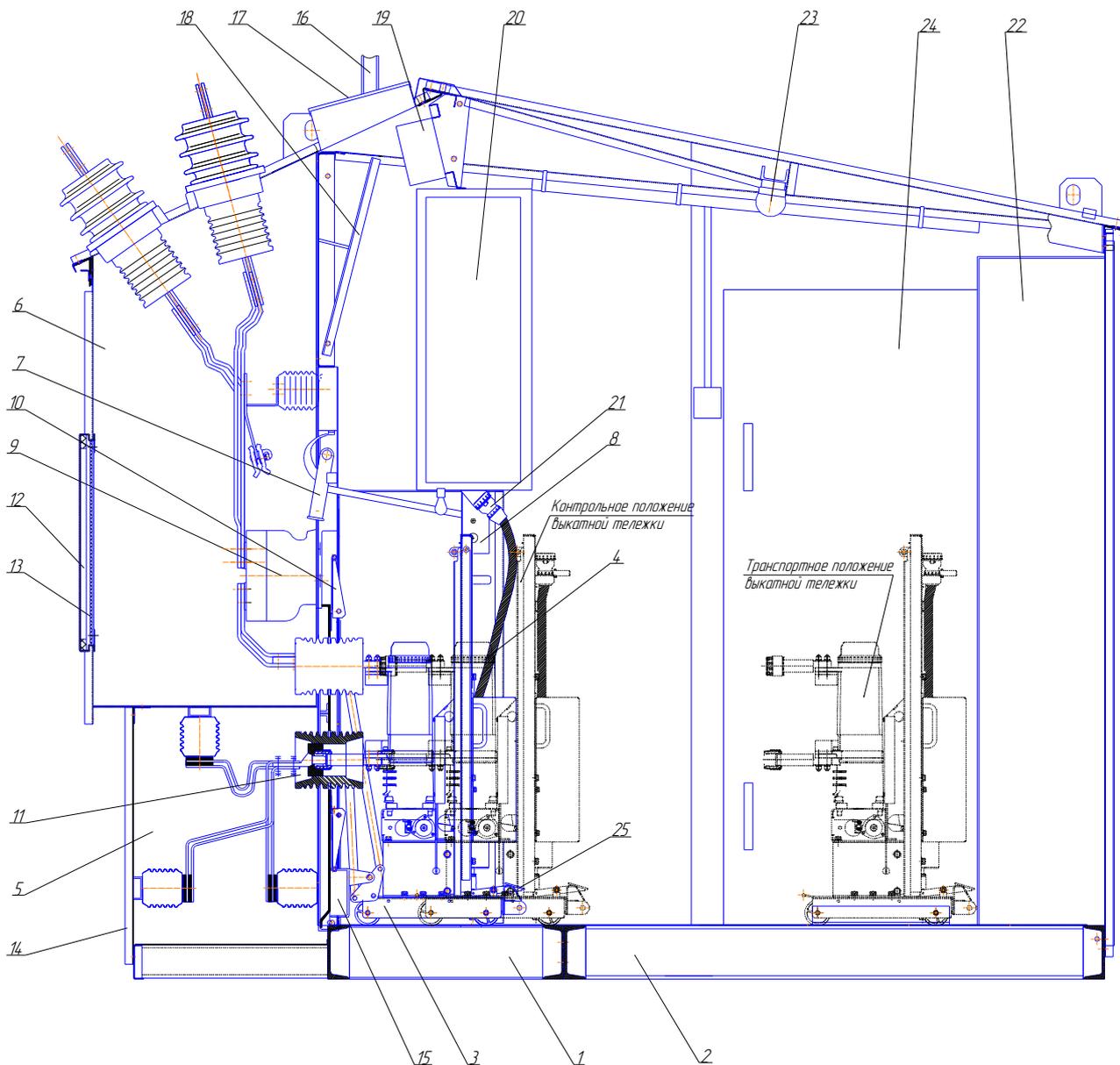
** Для исполнения ХІІ.

Рисунок 3 – Вариант установки КРУ на заглубленном фундаменте



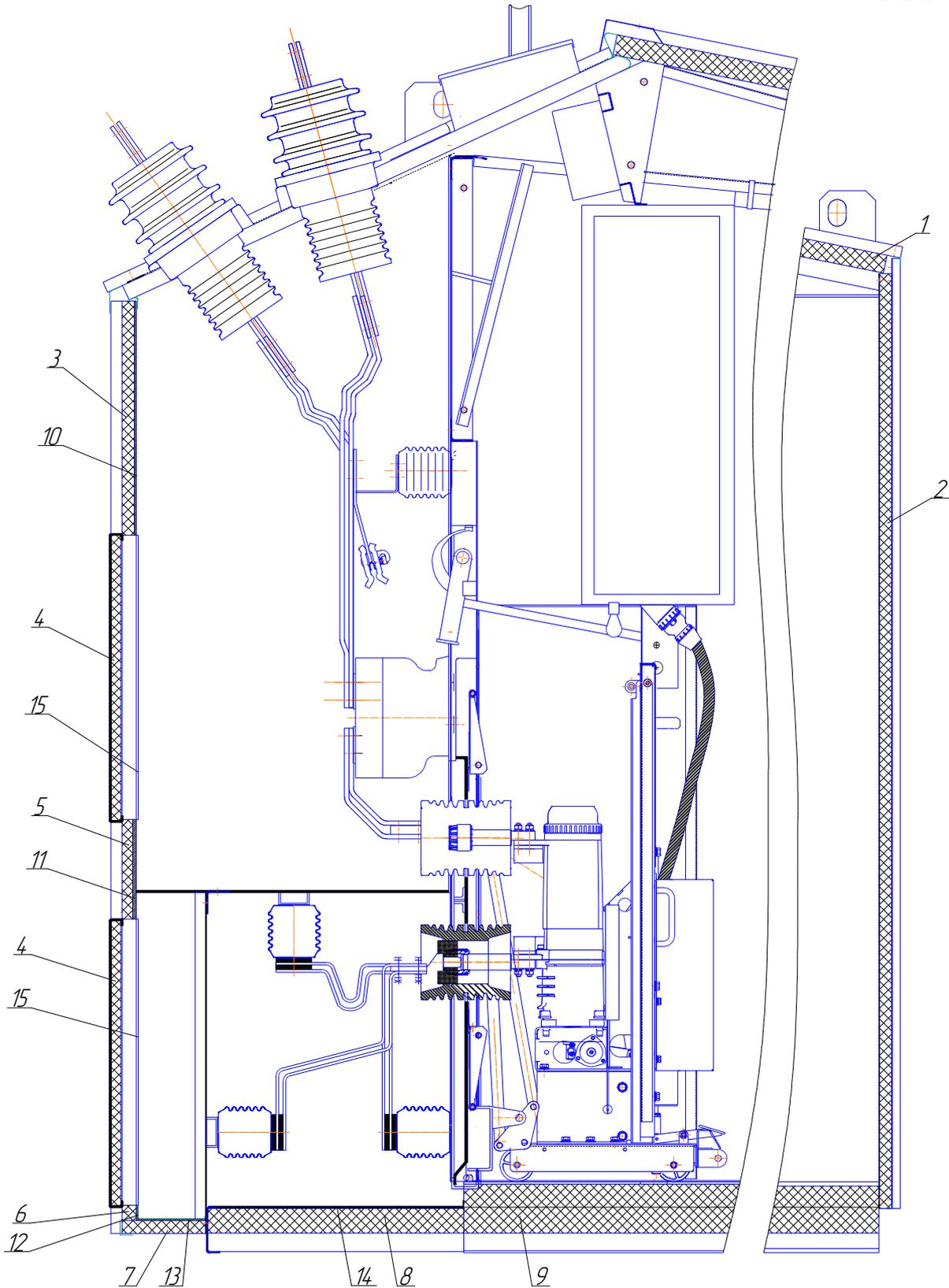
1 Швеллеры транспортные раскрепления блока КРУ на подвижном составе;
3,4.Швеллеры – распорки.

Рисунок 4 – Общий вид КРУ в транспортном положении



1,2 – Рамы основания; 3 – Тележка выкатная; 4 – Выключатель высоковольтный;
 4 – Отсек сборных шин; 6 – Отсек ввода; 7 – Заземляющий разъединитель;
 8 – Привод заземляющего разъединителя; 9 – Трансформаторы тока; 10 – Шторки защитные;
 11 – Изоляторы проходные с неподвижными разъединяющими контактами; 12 – Дверки люка отсека ввода; 13 – Перегородка предохранительная;
 14 – Стенка съемная; 15 – Электронагреватель; 16 – Кронштейн; 17 – Клапан разгрузочный;
 18 – Клапан дифференциальный; 19 – Перегородка вентиляционная; 20 – Шкаф релейный;
 21 – Разъем штепсельный; 22 – Блок релейных шкафов; 23 – Узел освещения; 24 – Двери;
 25 – Педаль фиксатора положения выкатной тележки.

Рисунок 5 – Блок КРУ исполнения У1. Разрез по шкафу на 1600 А с воздушным вводом (выводом)



1,2 - элементы теплоизоляции коридора управления КРУ; 3÷7 - элементы теплоизоляции ячеек; 8,9 - элементы теплоизоляции рам основания КРУ; 10÷14 - прослойки листового асбеста; 15 - перегородки предохранительные

Рисунок 6 – Блок КРУ исполнения ХЛ1. Разрез по ячейке на 1600 А с воздушным вводом (выводом)

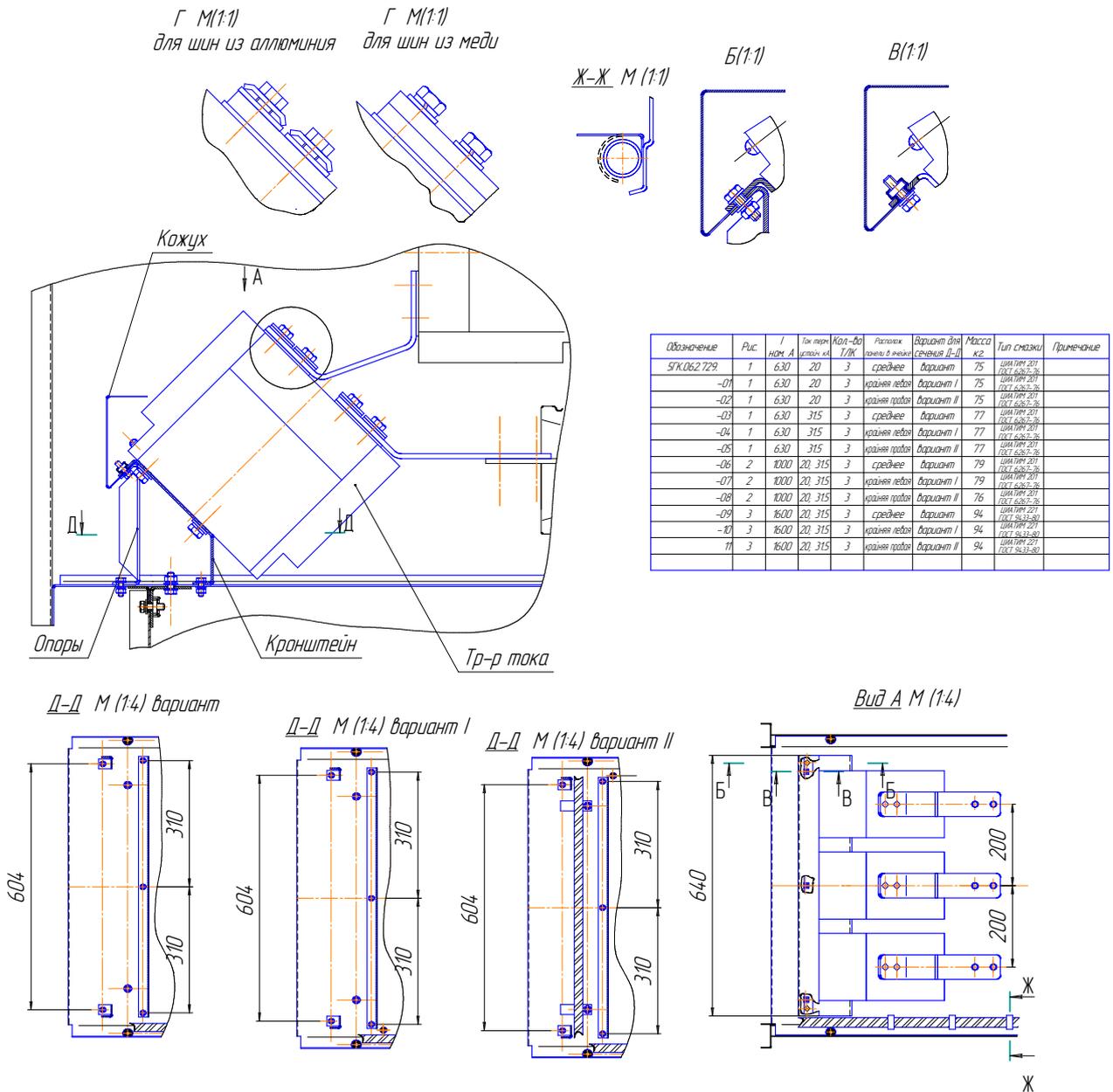
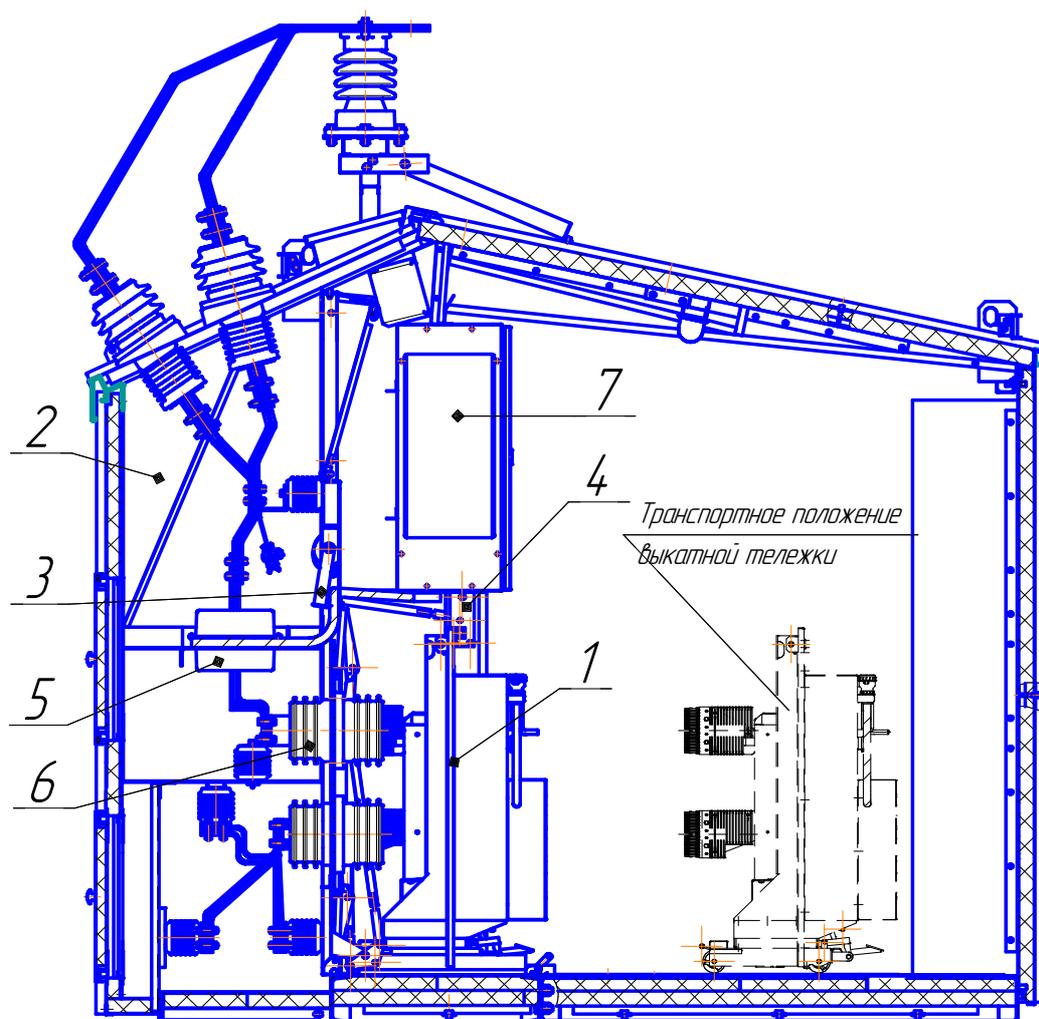
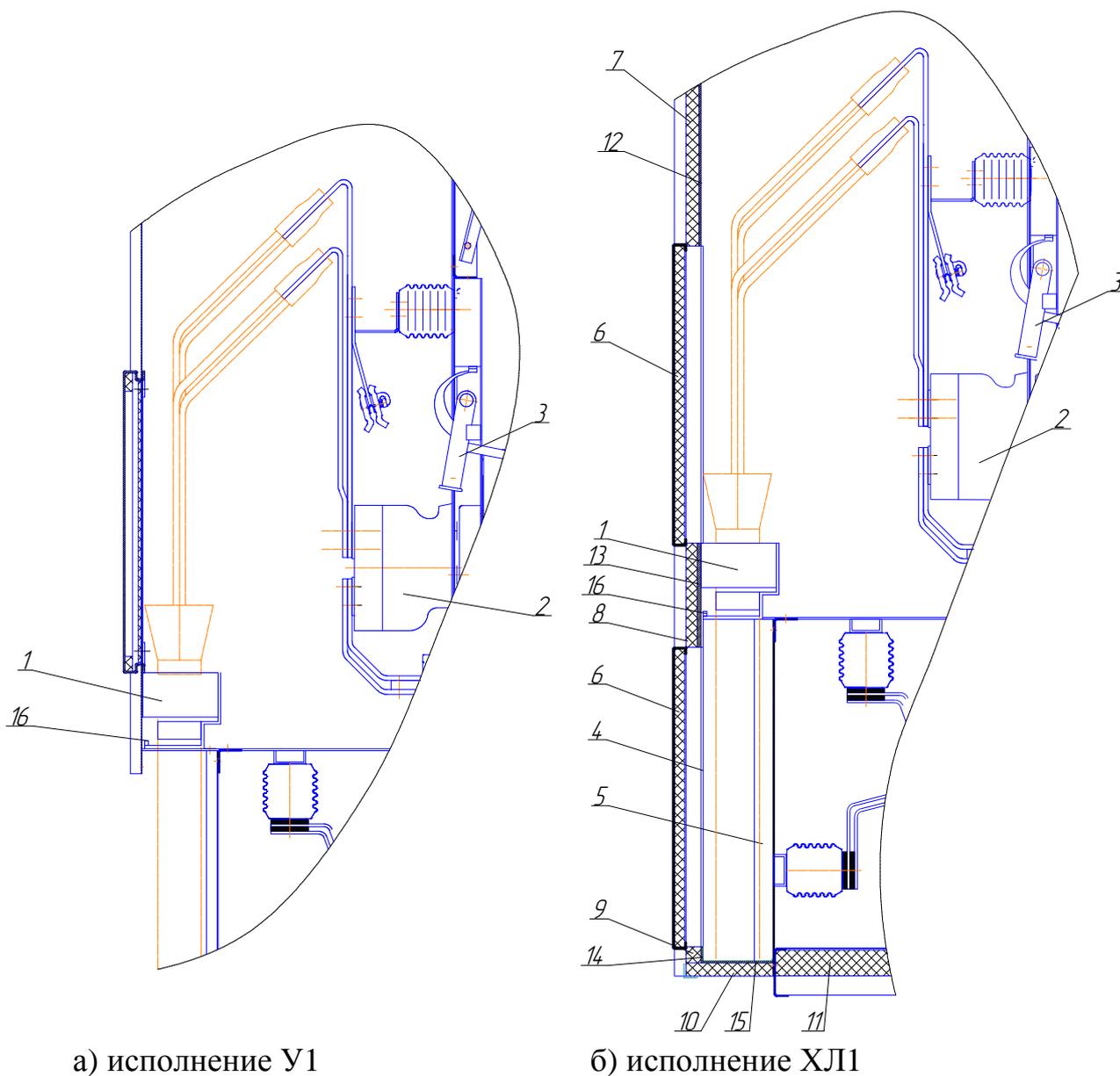


Рисунок ба – Панель с установкой второго комплекта трансформаторов тока



- 1 – Тележка выкатная; 2 – Отсек ввода; 3 – Заземляющий разъединитель;
 4 – Привод заземляющего разъединителя; 5 – Трансформаторы тока;
 6 – Изоляторы проходные с неподвижными разъединяющими контактами;
 7 – Шкаф релейный

Рисунок 6б – Блок КРУ исполнения ХЛ1. Разрез по ячейке на ток 3150 А с воздушным вводом (выводом)



1,2 - трансформаторы тока; 3 - разъединитель заземляющий; 4 - перегородка предохранительная; 5 - кожух защитный; 6÷11 - элементы теплоизоляции; 12÷15 - прослойки листового асбеста; 16 - бобышка заземления

Рисунок 7 – Ячейки кабельного ввода (вывода)

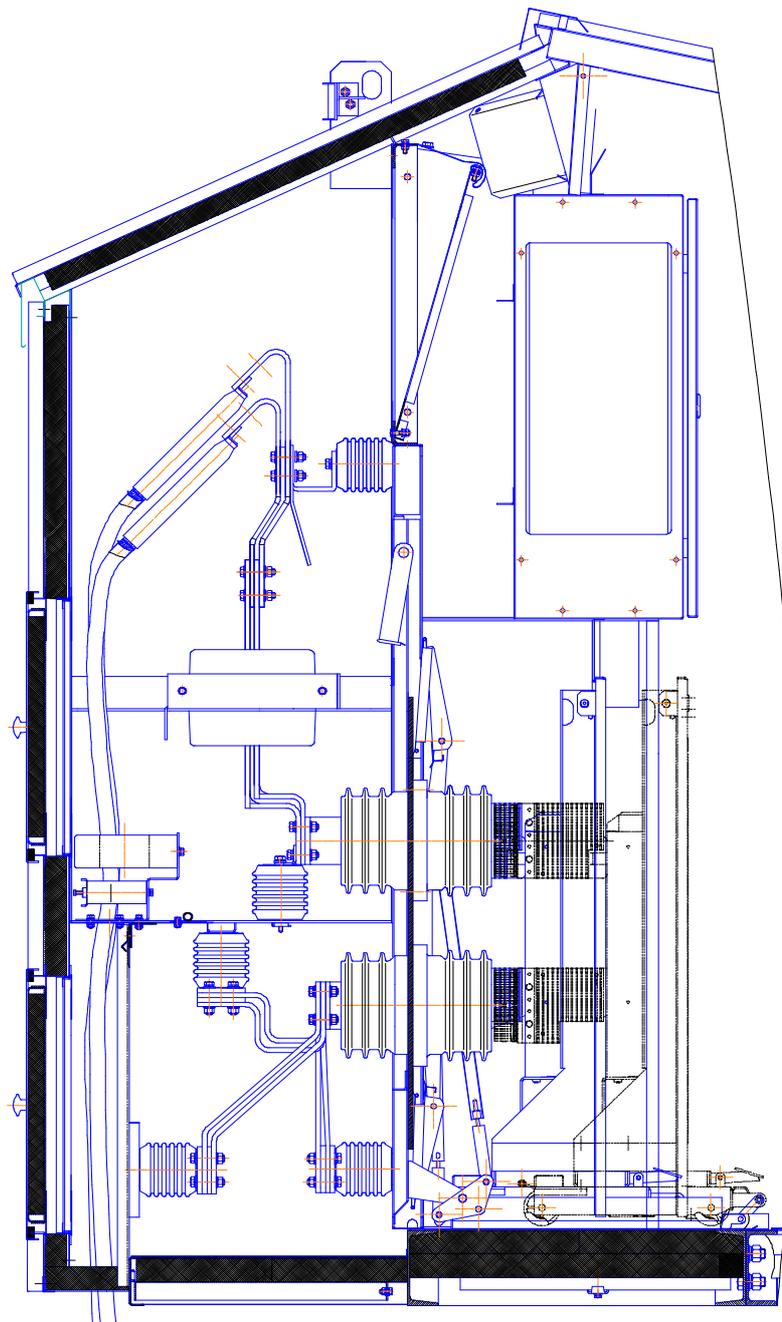


Рисунок 7а – Ячейка кабельного ввода (вывода) исполнения ХЛ1
на ток 3150 А

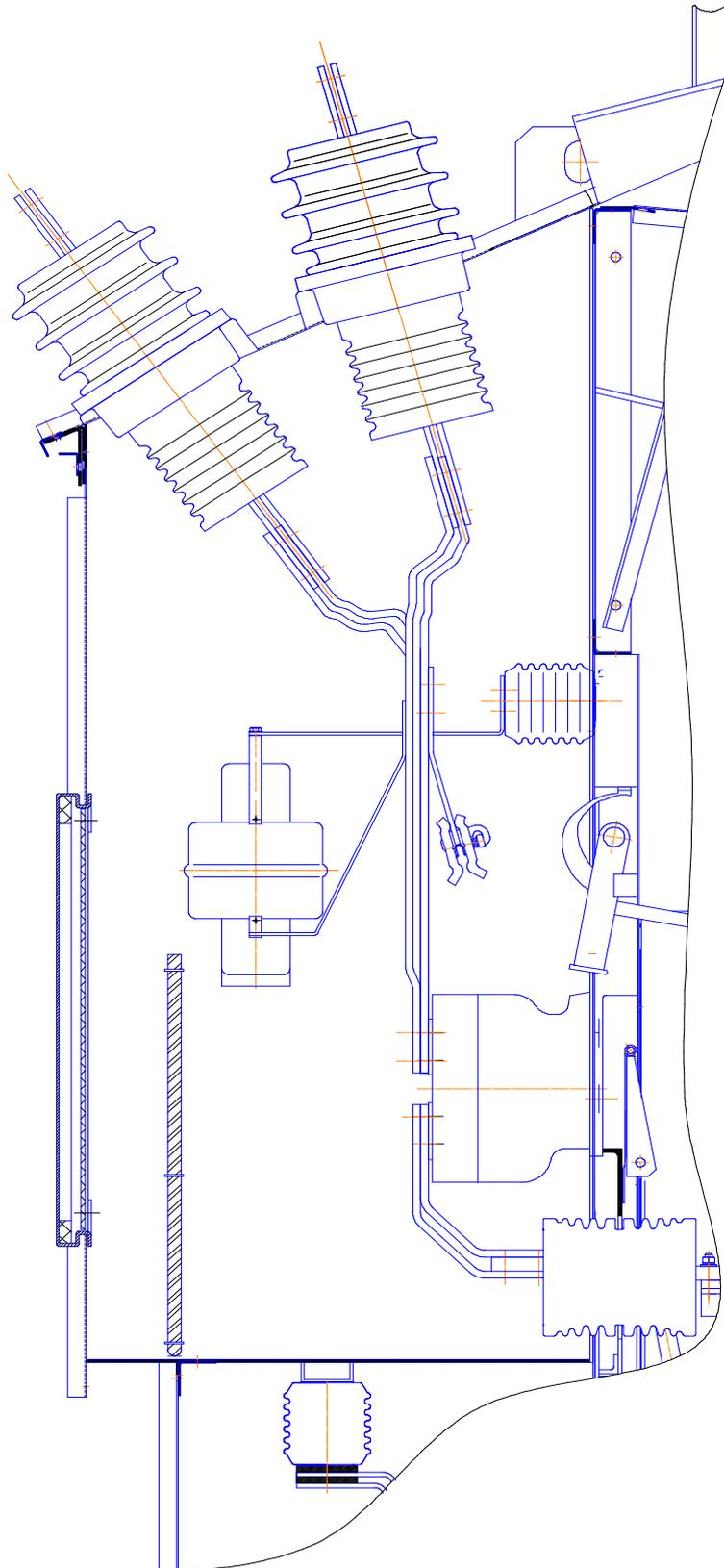


Рисунок 8 – Ячейка воздушного ввода (вывода) с трансформаторами напряжения

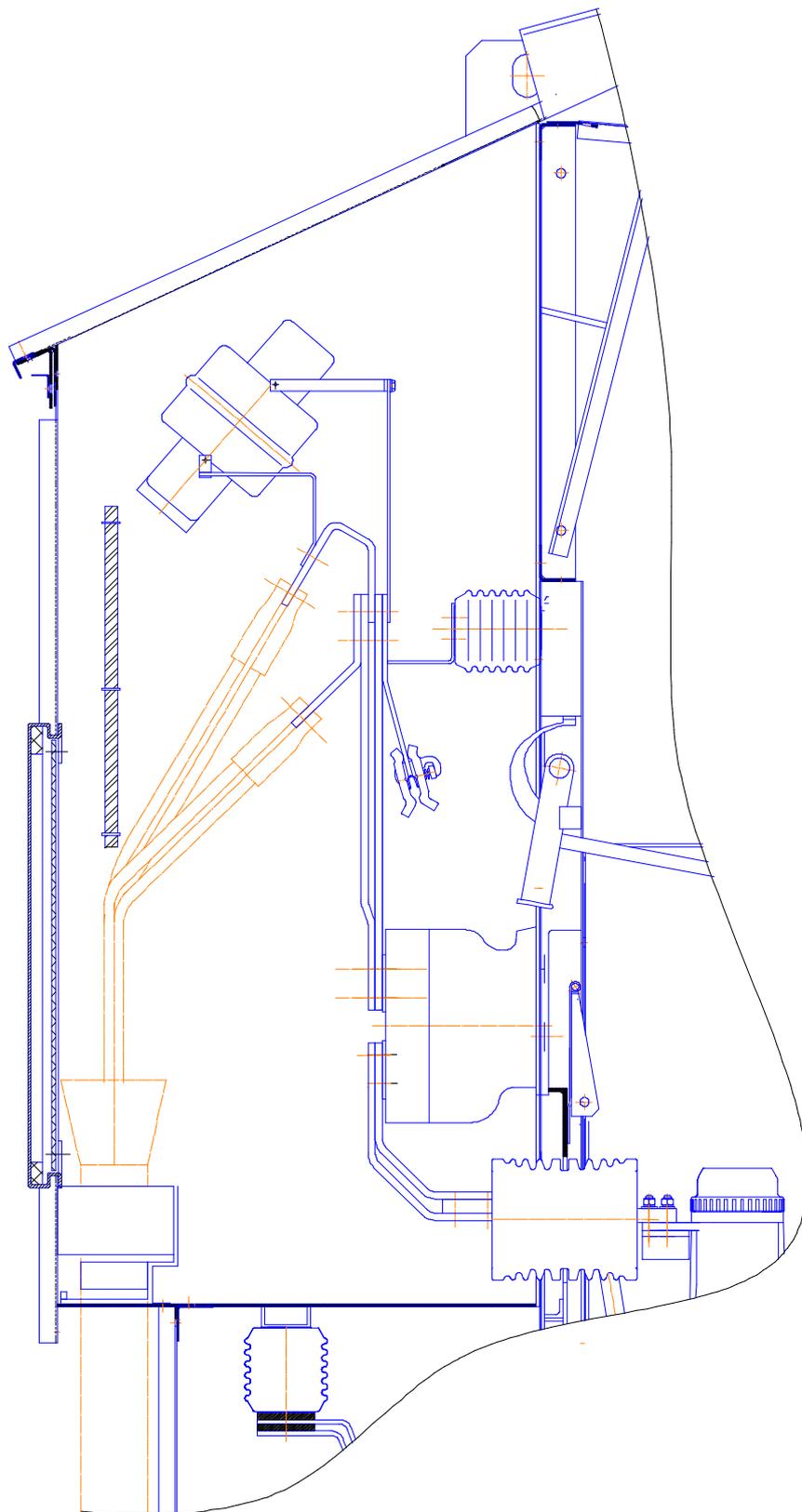


Рисунок 9 – Ячейка кабельного ввода (вывода) с трансформаторами напряжения

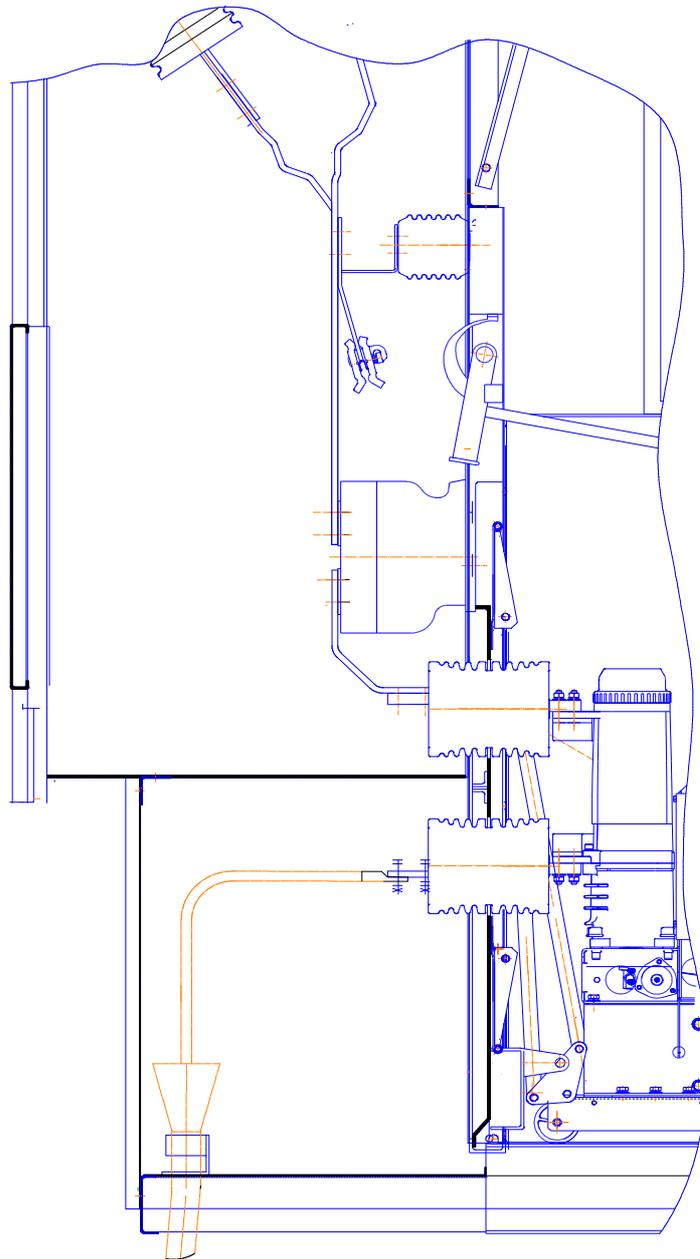
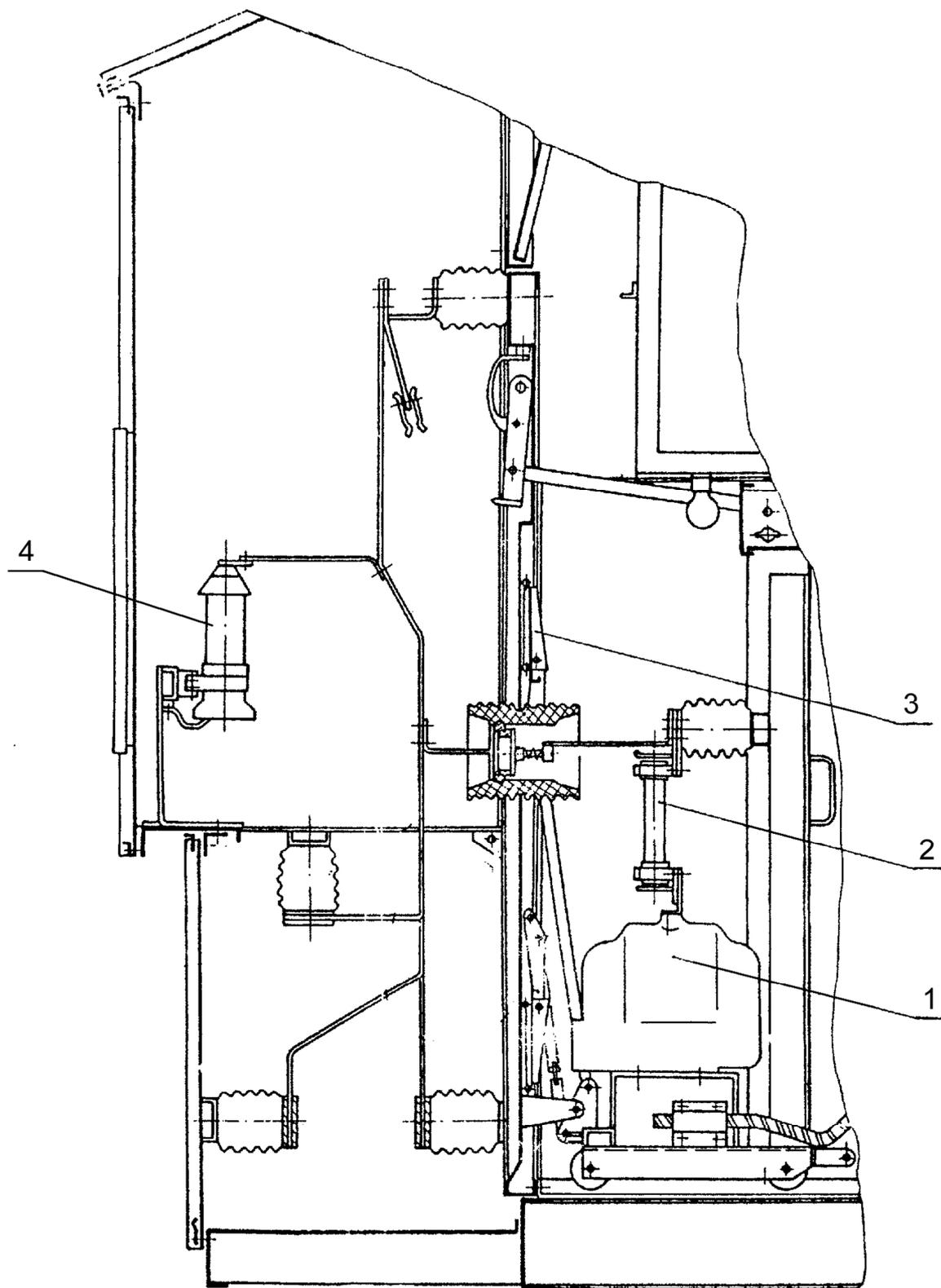


Рисунок 10 – Ячейка с воздушным вводом и кабельным выводом



1 - трансформатор напряжения; 2 - предохранитель; 3 - шторы защитные;
4 - разрядники

Рисунок 11 – Ячейка трансформаторов напряжения

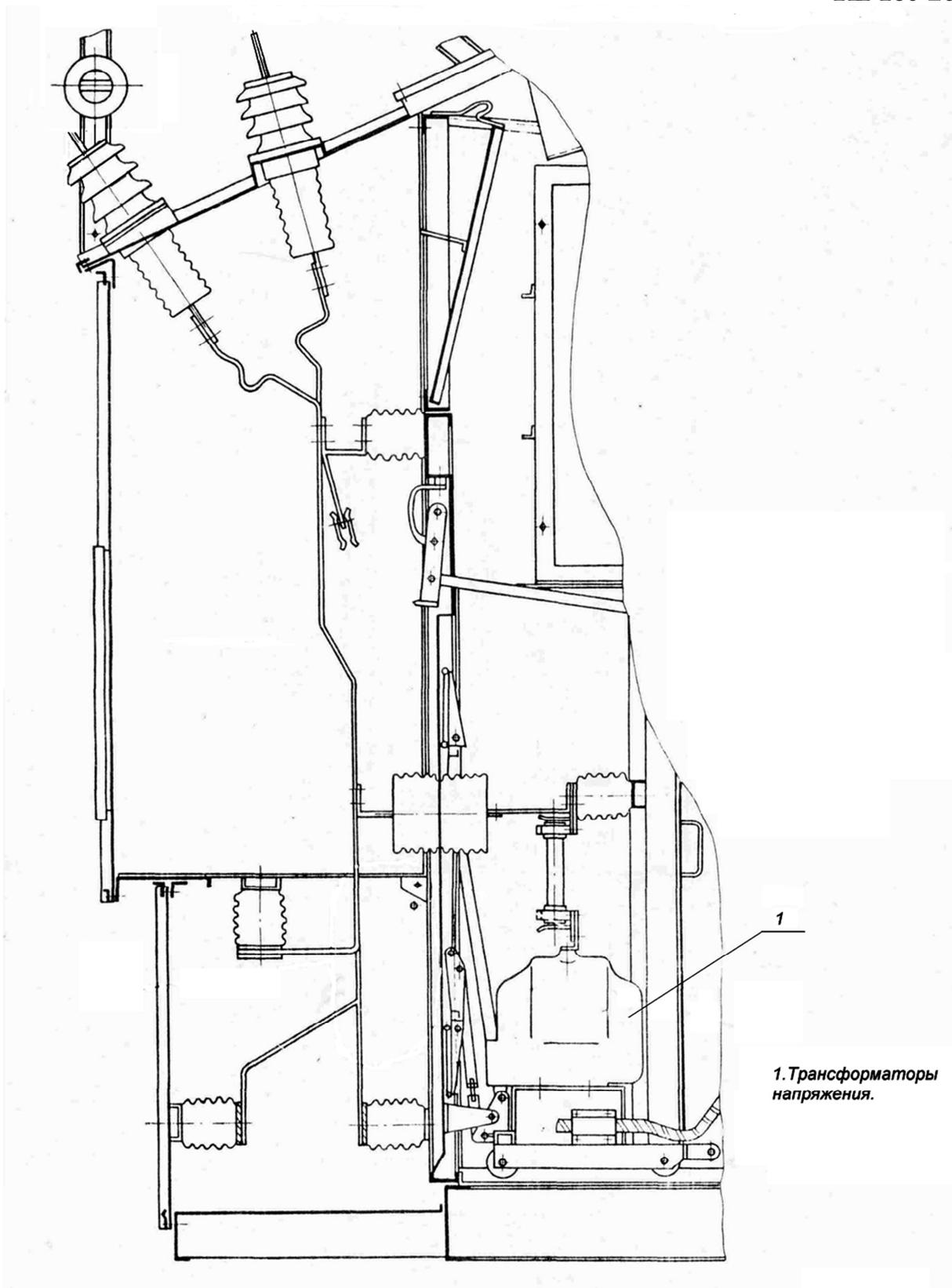
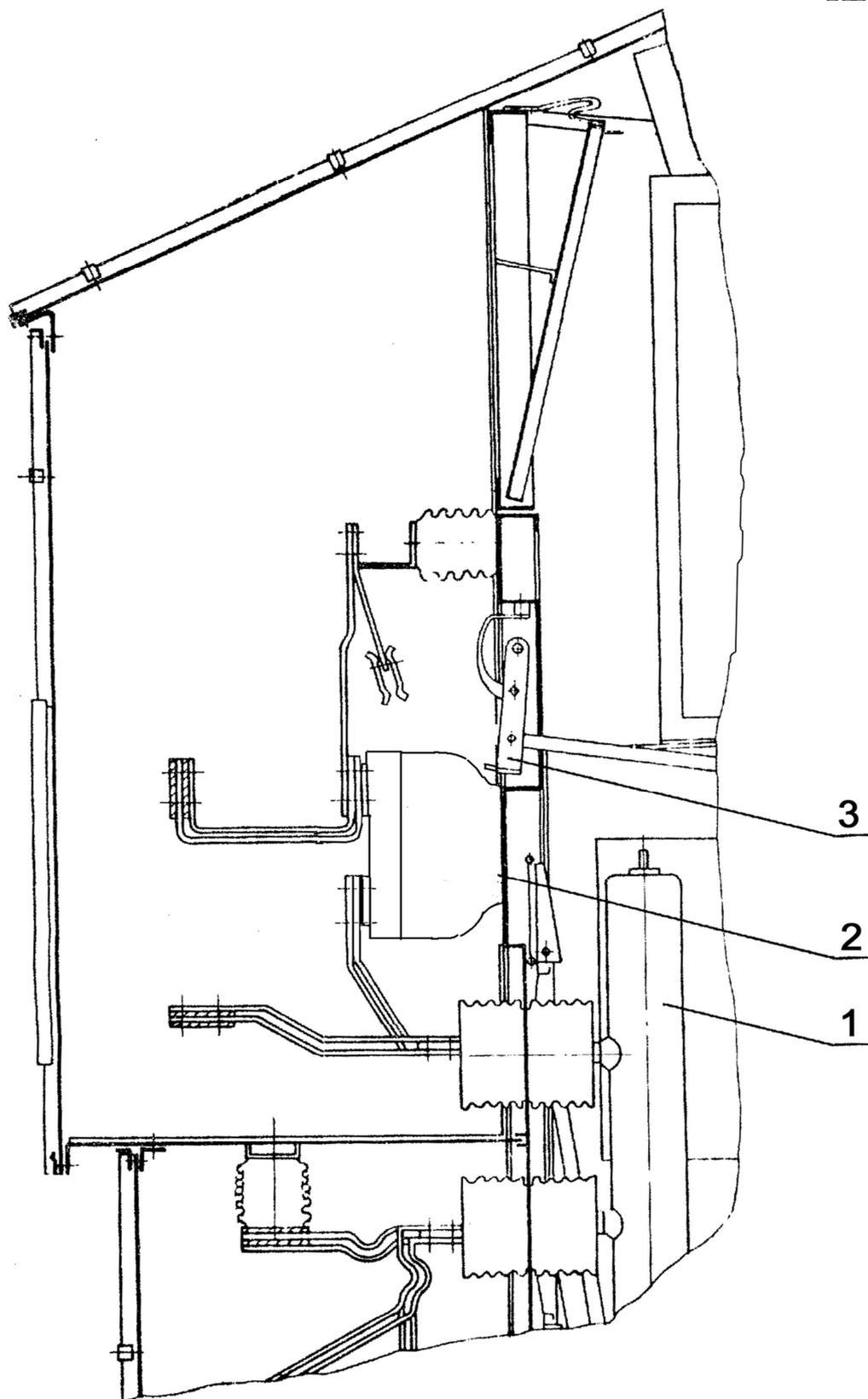


Рисунок 12 – Ячейка с трансформаторами напряжения и воздушным выводом



1 - выключатель высоковольтный; 2 - трансформаторы тока; 3 - заземляющий разъединитель

Рисунок 13 – Ячейка секционного выключателя

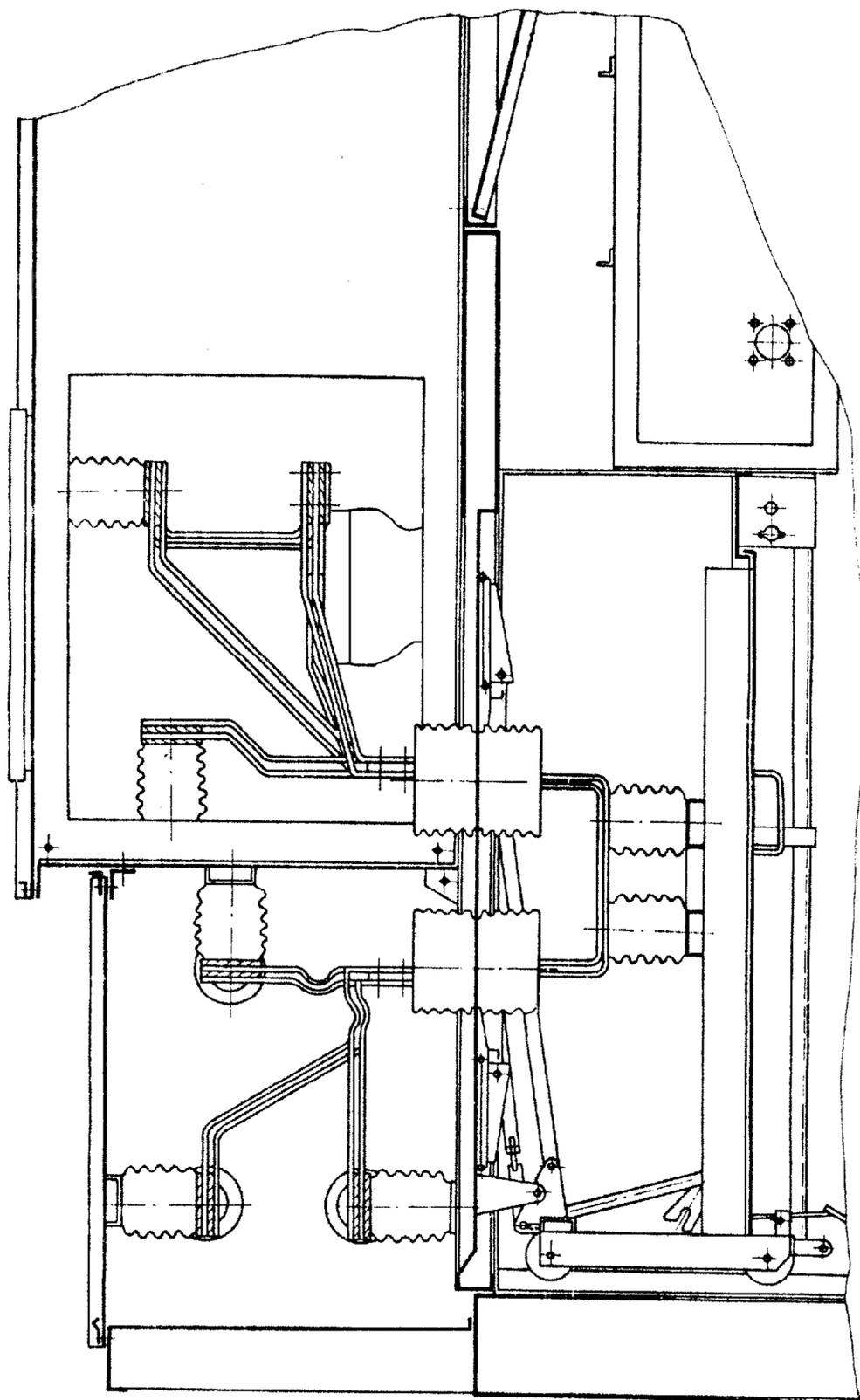
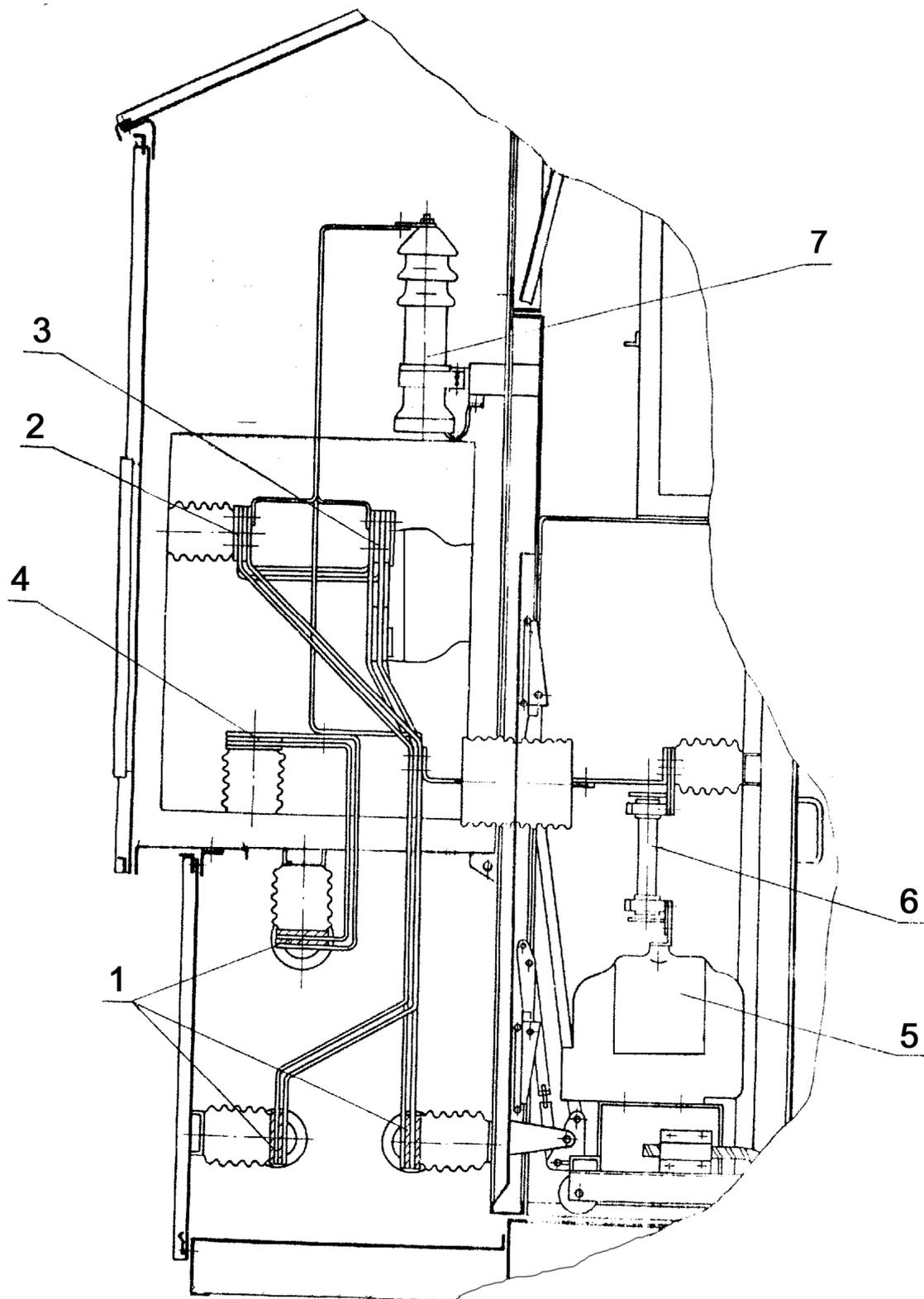
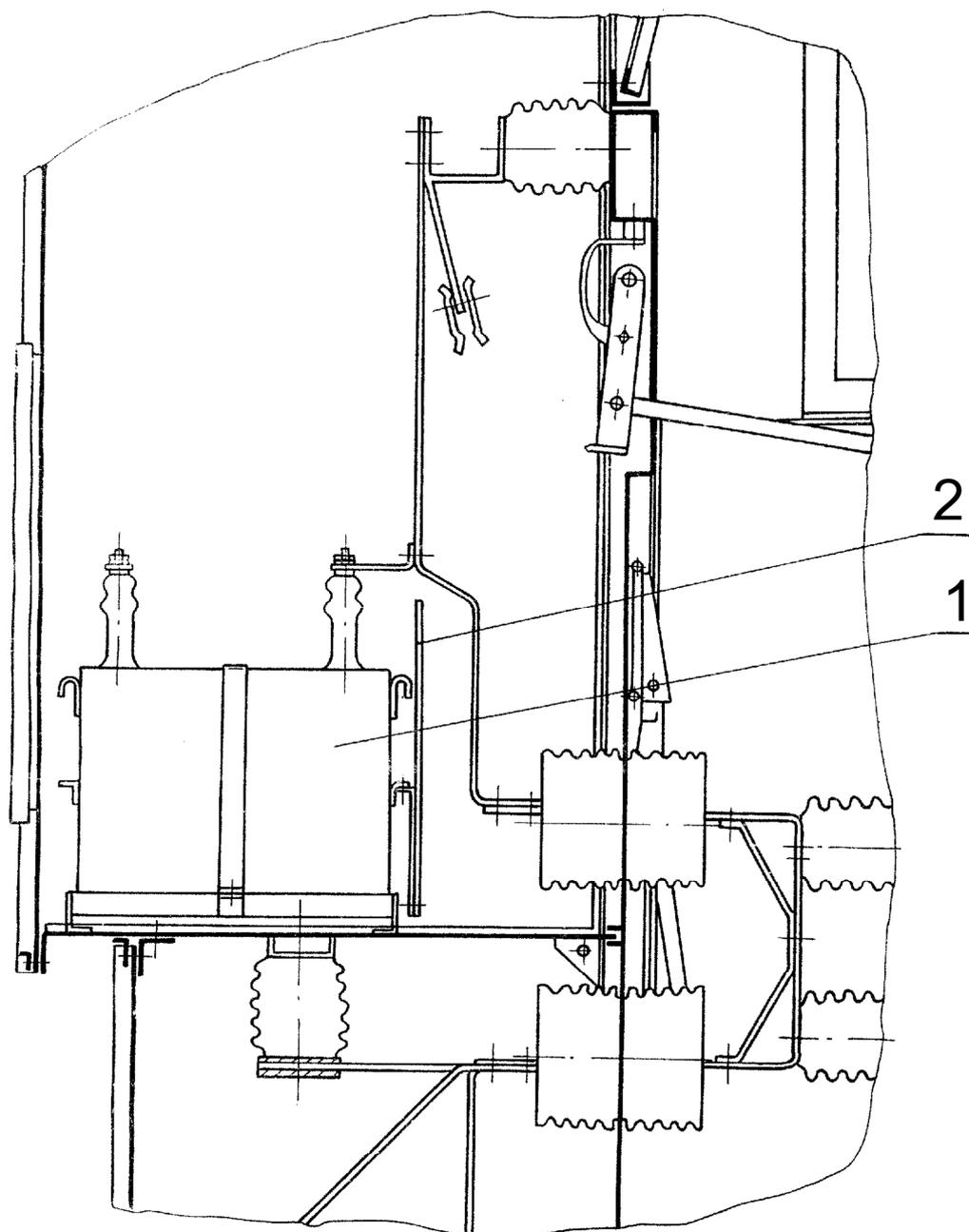


Рисунок 14 – Ячейка секционного разъединителя



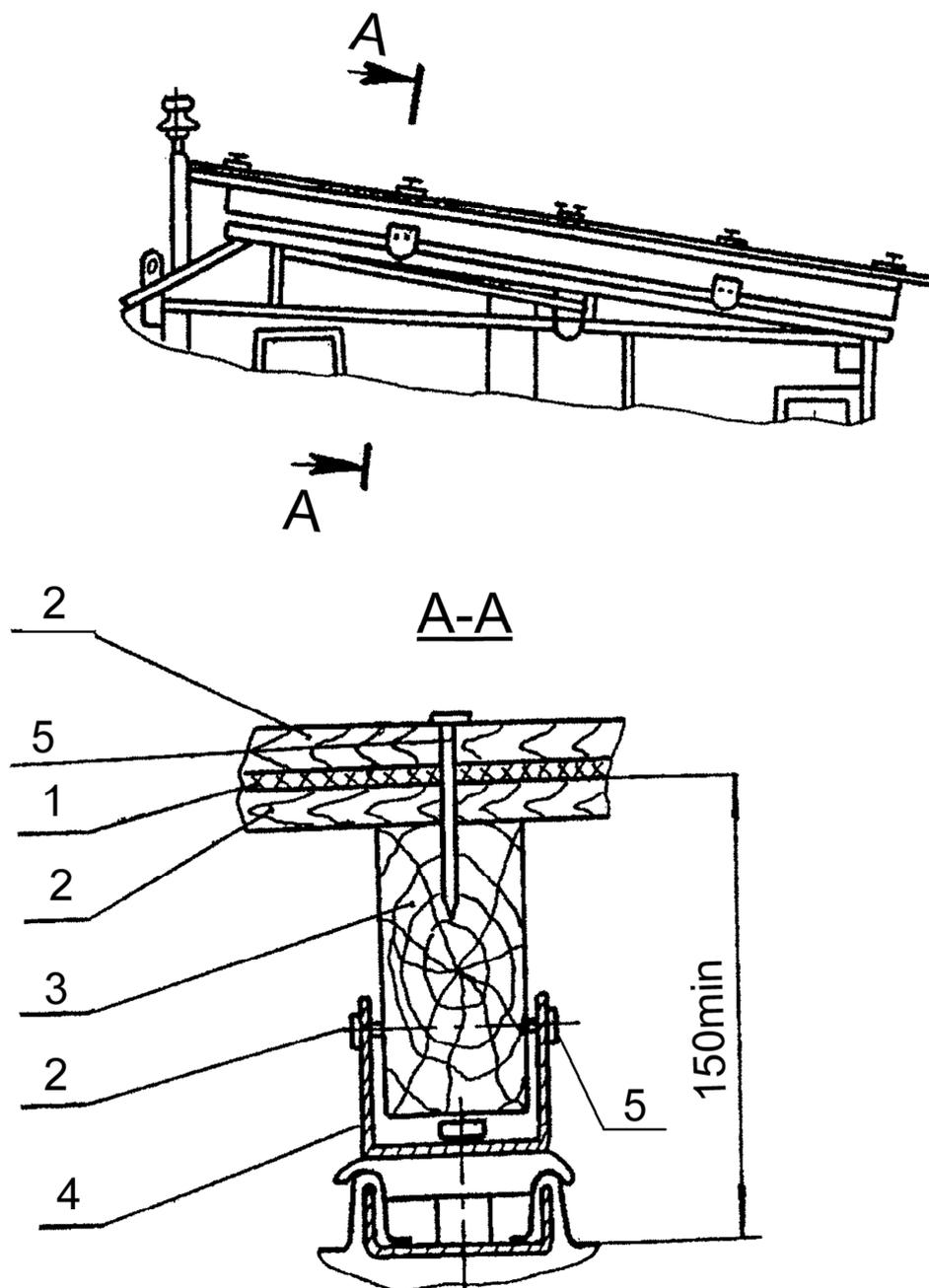
1 - сборные шины; 2,3,4 – перемычки шинные; 5 - трансформаторы напряжения;
6 - предохранители; 7 - разрядники

Рисунок 15 – Ячейка секционирования с трансформаторами напряжения



1 - конденсаторы; 2 - перегородка изоляционная

Рисунок 16 – Ячейка конденсаторов



1 - крыша дополнительная; 2 - рейка; 3 - брус; 4 - швеллер; 5 - гвоздь

Рисунок 17 – Крепление дополнительной крыши на коридоре управления СЭЦ-59 У1

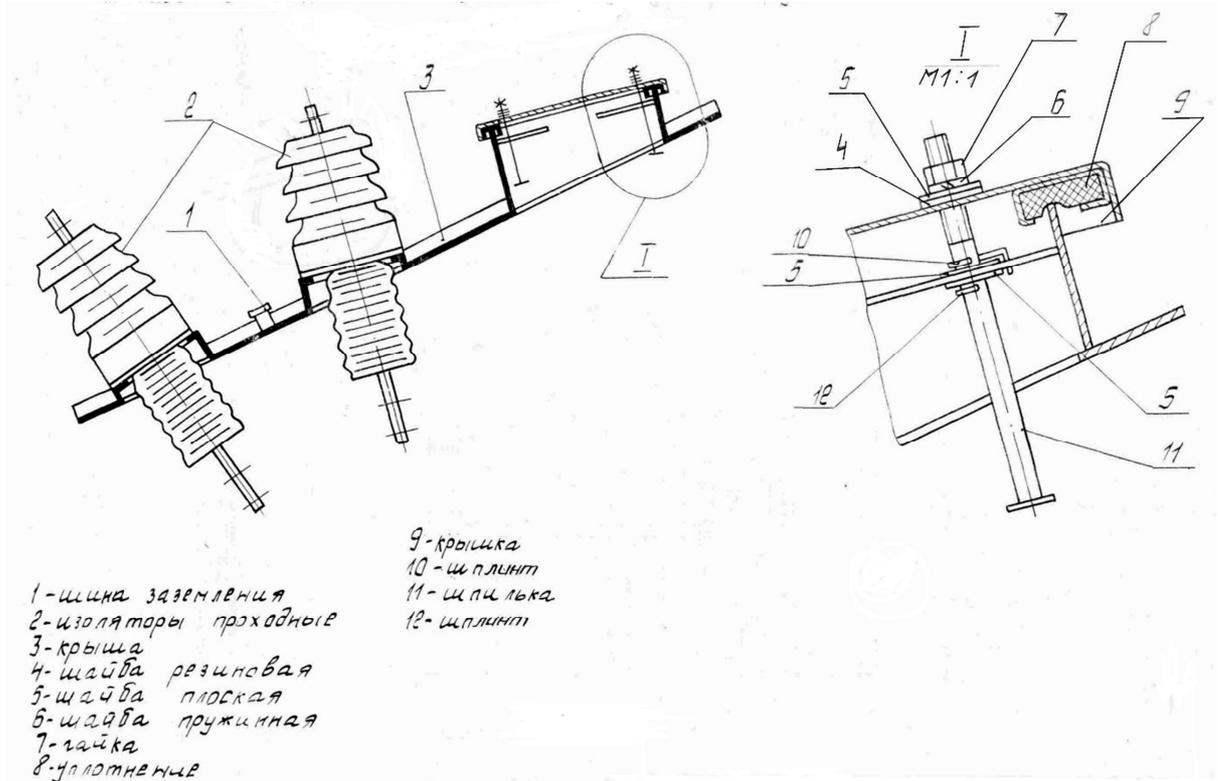


Рисунок 18 – Крыша с проходными изоляторами и разгрузочным клапаном

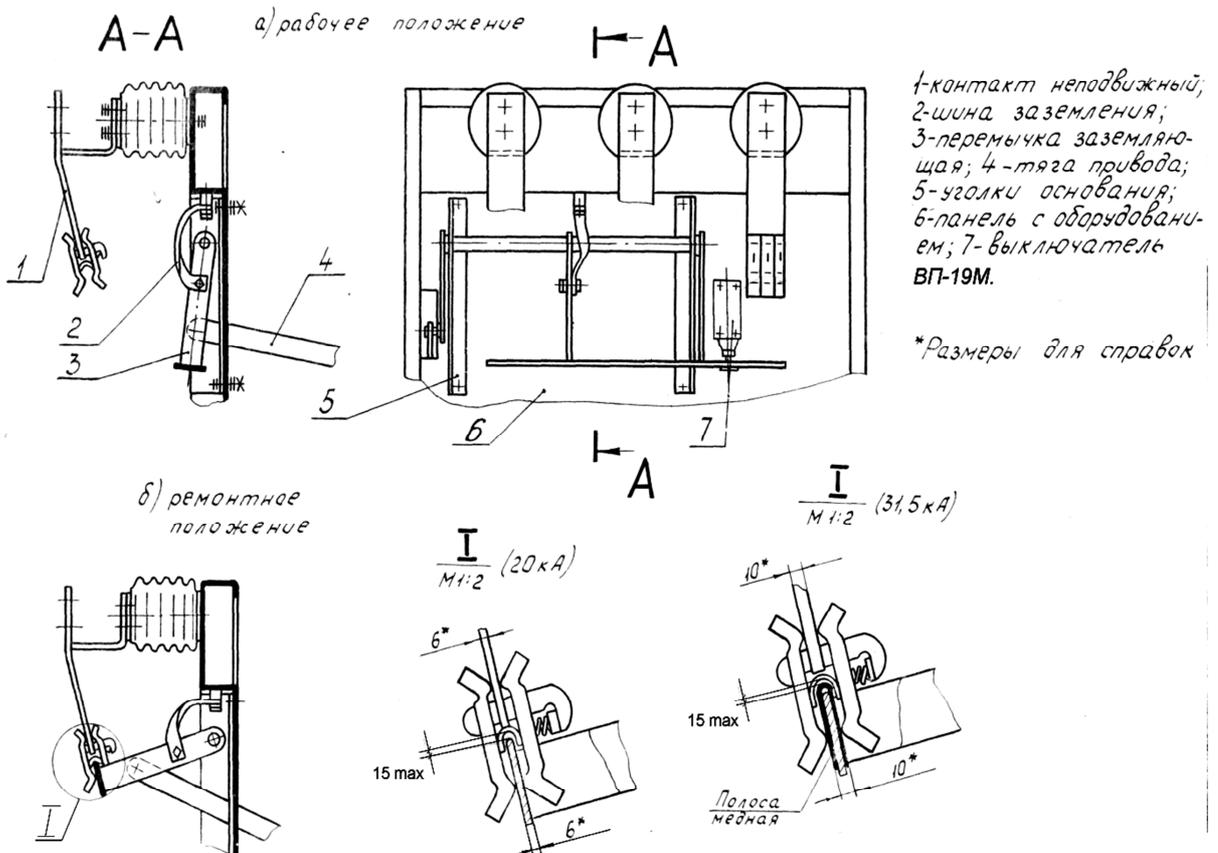
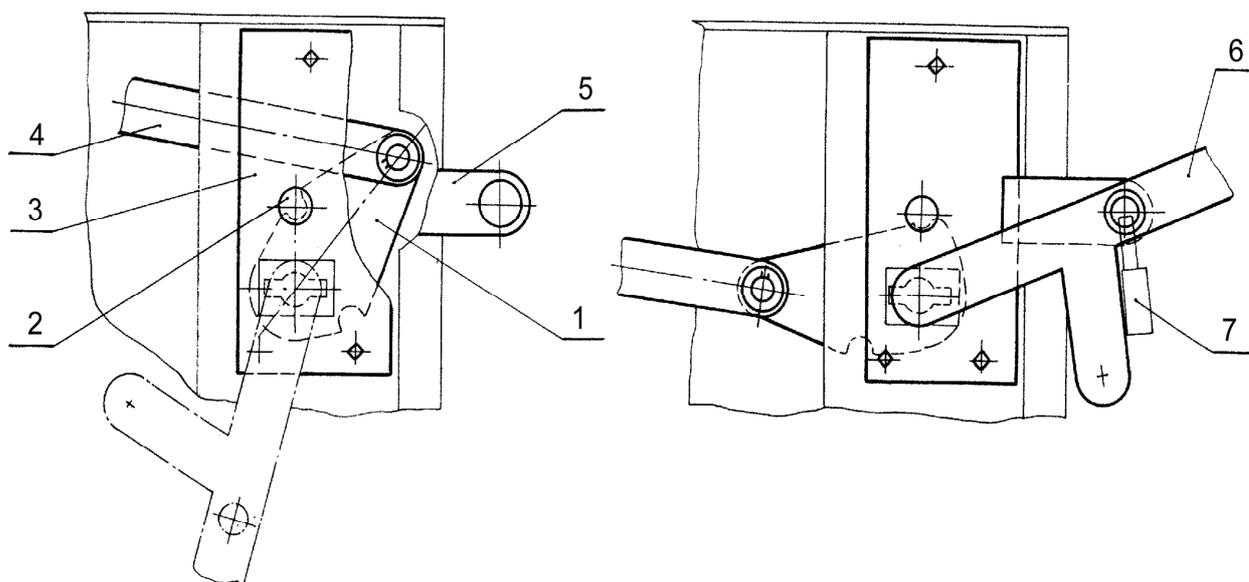


Рисунок 19 – Узел заземления

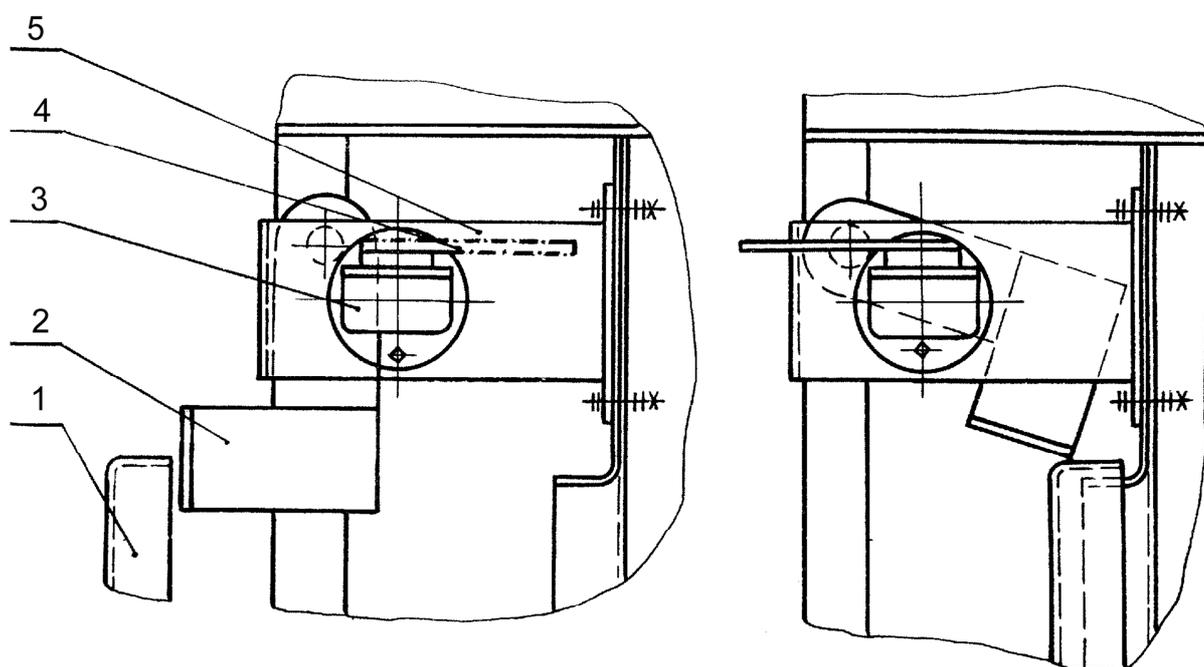


а) положение «Земля отключена»

б) положение «Земля включена»

1 - рычаг; 2 - фиксатор; 3 - пластина. 4 – тяга; 5 - ушко для висячего замка; 6 - ручка съемная; 7 - замок висячий

Рисунок 20 – Привод заземляющего разъединителя

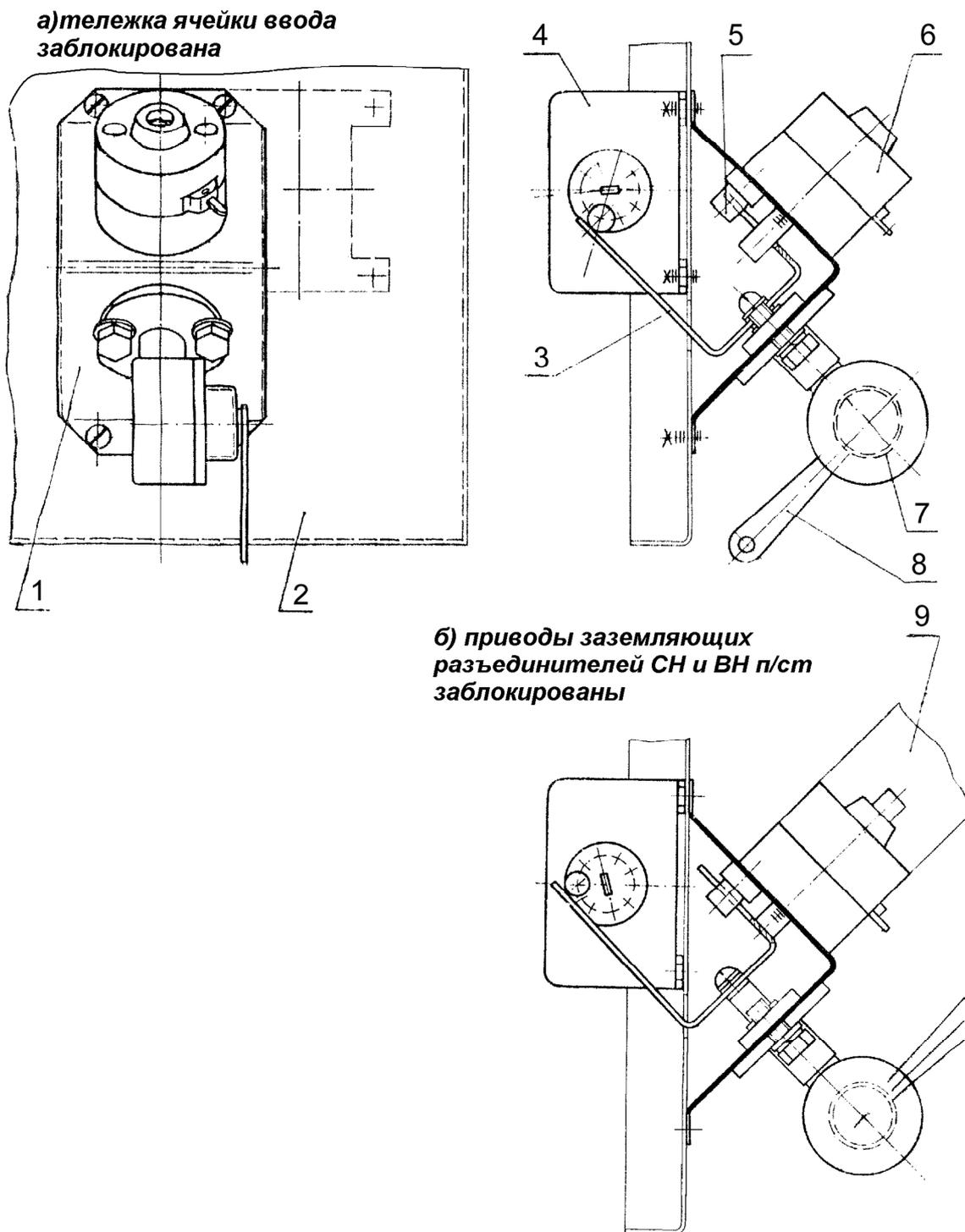


а) контрольное положение

б) рабочее положение

1 - тележка; 2 - упор; 3 - замок блокировочный; 4 - ключ; 5 - кронштейн

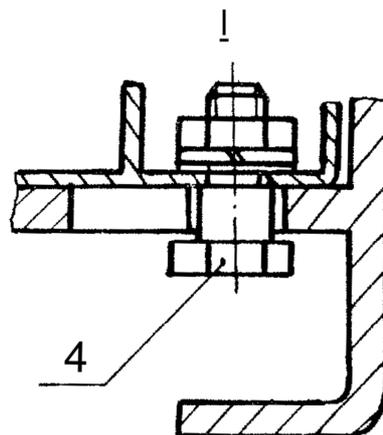
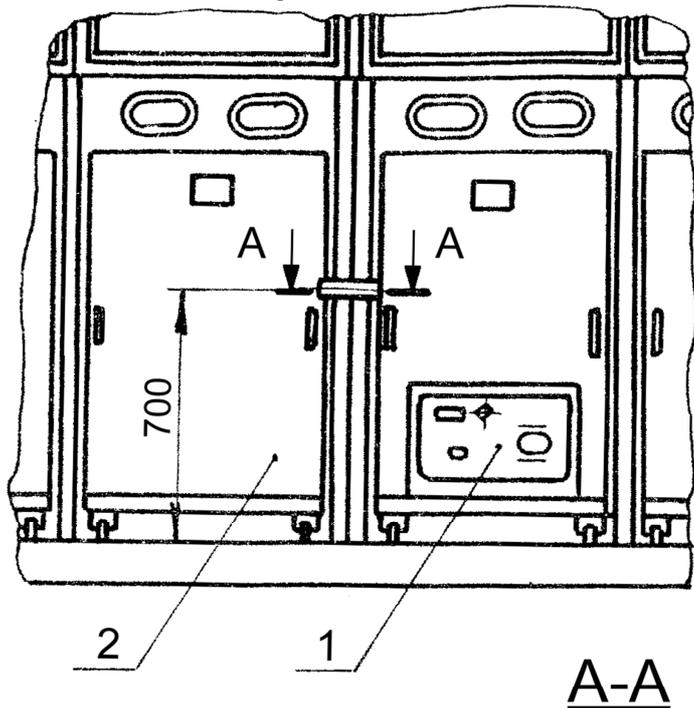
Рисунок 21 – Механическая блокировка выкатной тележки ячейки ввода



1 - корпус; 2 - дверь релейного шкафа ячейки ввода; 3 - тяга; 4 - контакт сигнальный; 5 - направляющая; 6 - замок блокировочный ЗБ-1; 7 - замок блокировочный З-2; 8 - ключ к З-2; 9 - ключ электромагнитный к ЗБ-1

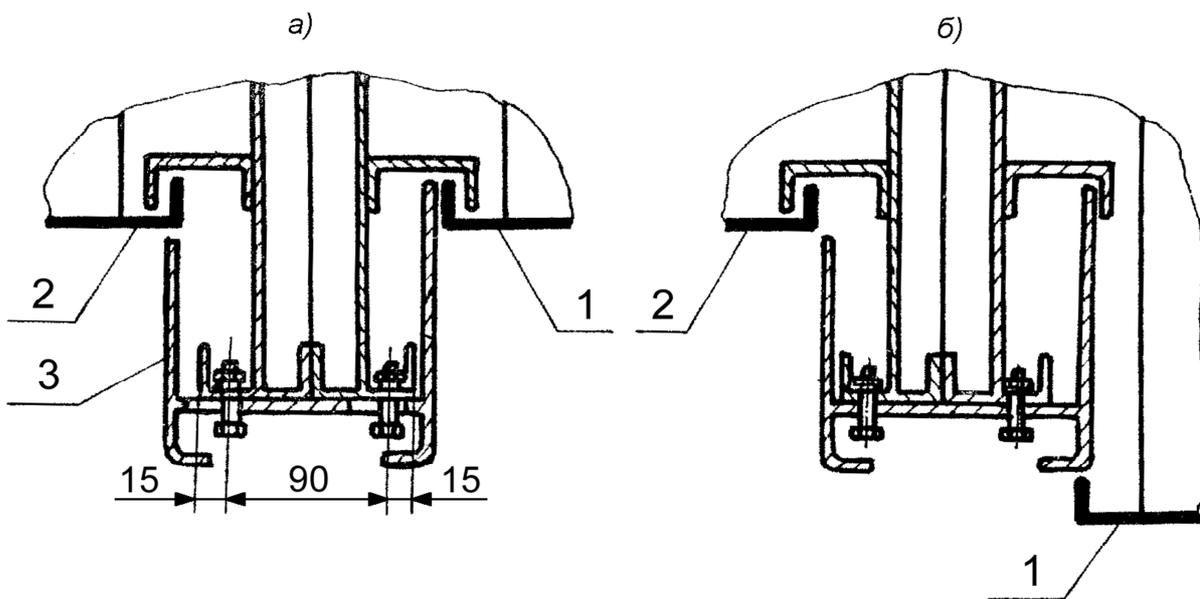
Рисунок 22 – Электромагнитная блокировка ячейки ввода

Вид на фасад ячеек КРУ



Отверстия для болтов поз.4 сверлить на месте монтажа по приведенным на рис. размерам. Диаметр отверстий - 9 мм.

A-A

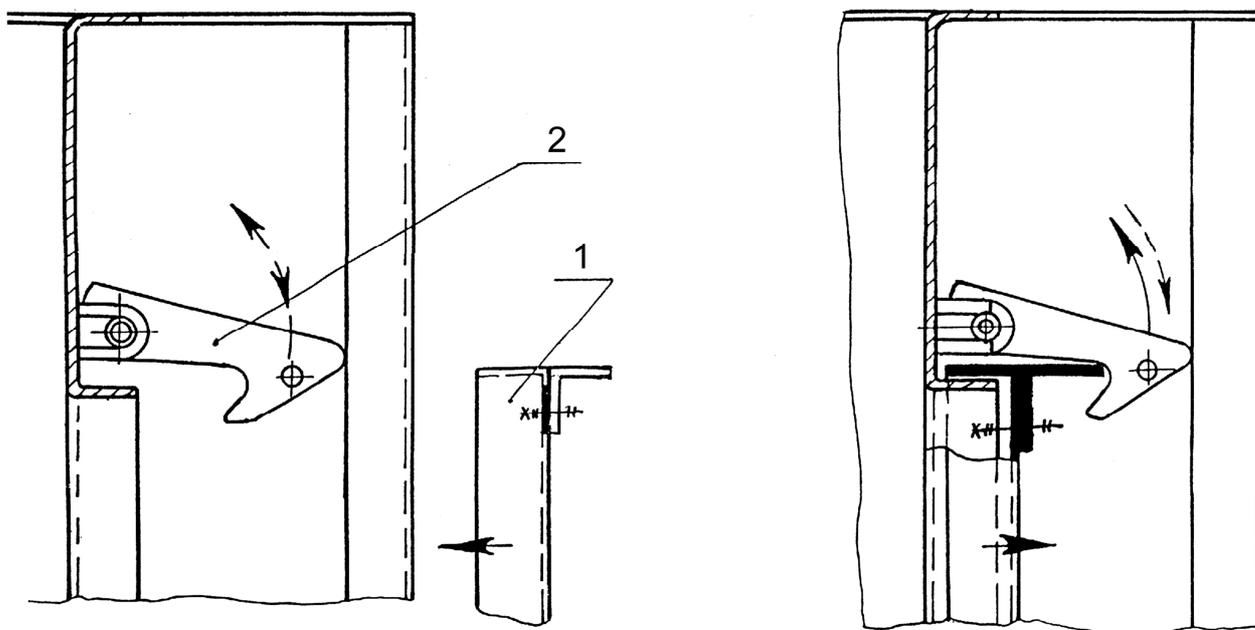


а) тележка секционного разъединителя; заблокирована

б) тележка секционного разъединителя разблокирована;

1 - тележка секционного выключателя; 2 - тележка секционного разъединителя; 3 - кронштейн блокировки; 4 - болт специальный

Рисунок 23 – Блокировка секционирования

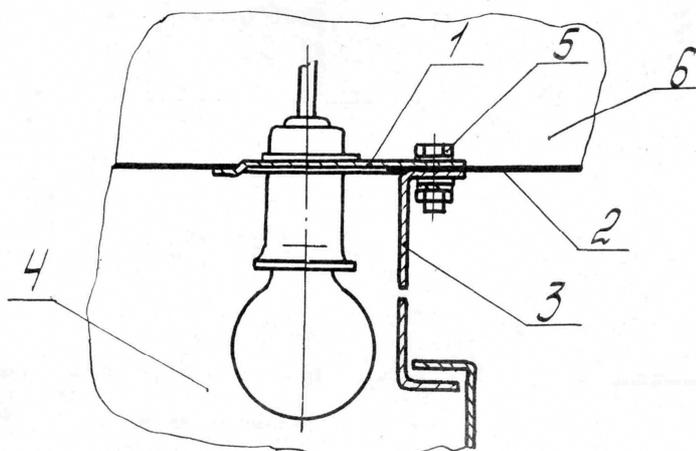


а) ремонтное положение

б) рабочее положение

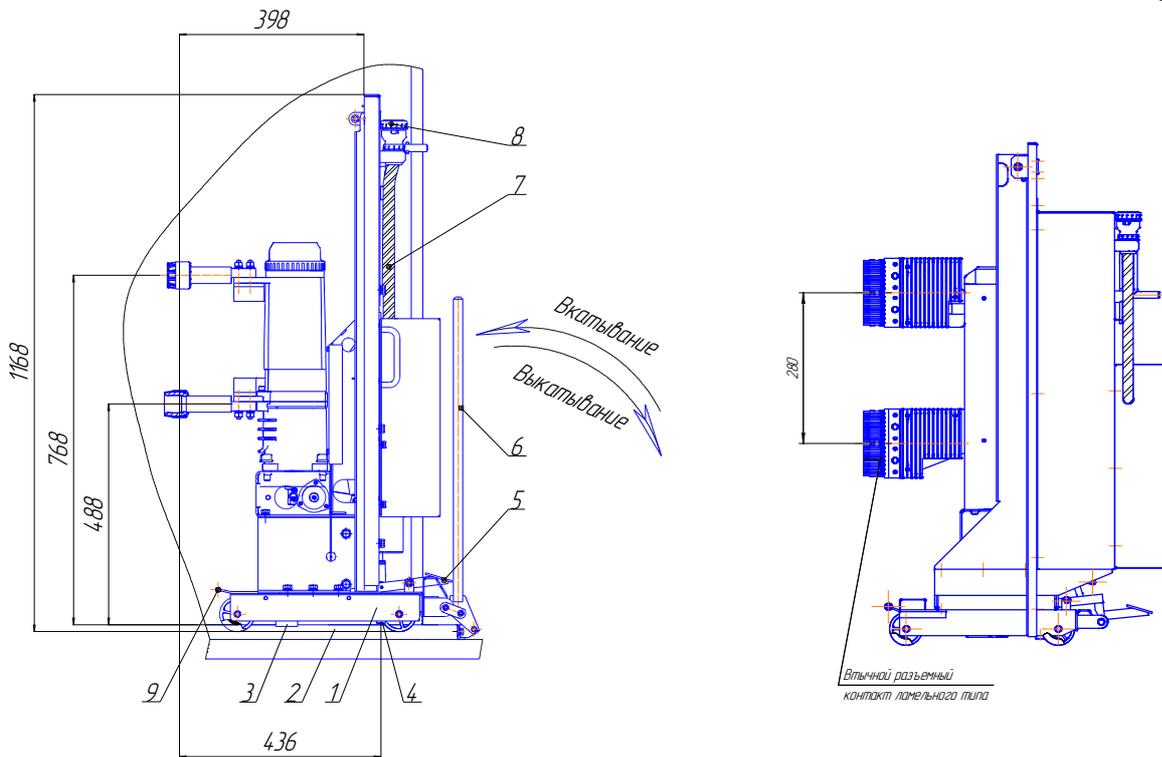
1 - тележка выкатная; 2 - скоба самоустанавливающаяся

Рисунок 25 — Дополнительное крепление тележек КРУ на 31,5 кА



1 - съемная панель для крепления патрона; 2 - днище релейного шкафа;
3 - панель фасада отсека высоковольтного выключателя со смотровыми окнами; 4 - отсек высоковольтного выключателя; 5 - болт крепления съемной панели; 6 - релейный шкаф

Рисунок 26 — Установка лампы подсветки в отсеке с высоковольтным выключателем



Тележка выкатная с вакуумным выключателем на номинальный ток до 1600

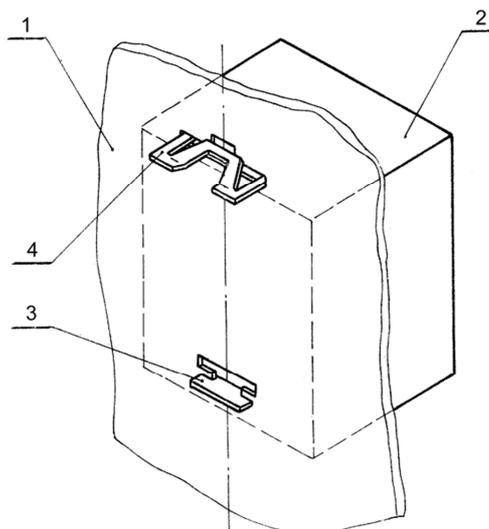
Тележка выкатная с вакуумным выключателем на номинальный ток 3150

А

А

- 1 - тележка выкатная; 2 - направляющая; 3 - узел заземления; 4 - фиксатор; 5 - педаль фиксатора; 6 - рычаг доводки; 7 - металлорукав; 8 - разъем штепсельный; 9 - кронштейн управления шторочным механизмом

Рисунок 27 — Тележка выкатная с вакуумным выключателем



- 1 - панель релейного шкафа; 2 - прибор; 3 - скоба; 4 - скоба пружинная

Рисунок 28 — Установка аппаратуры на панели релейного шкафа

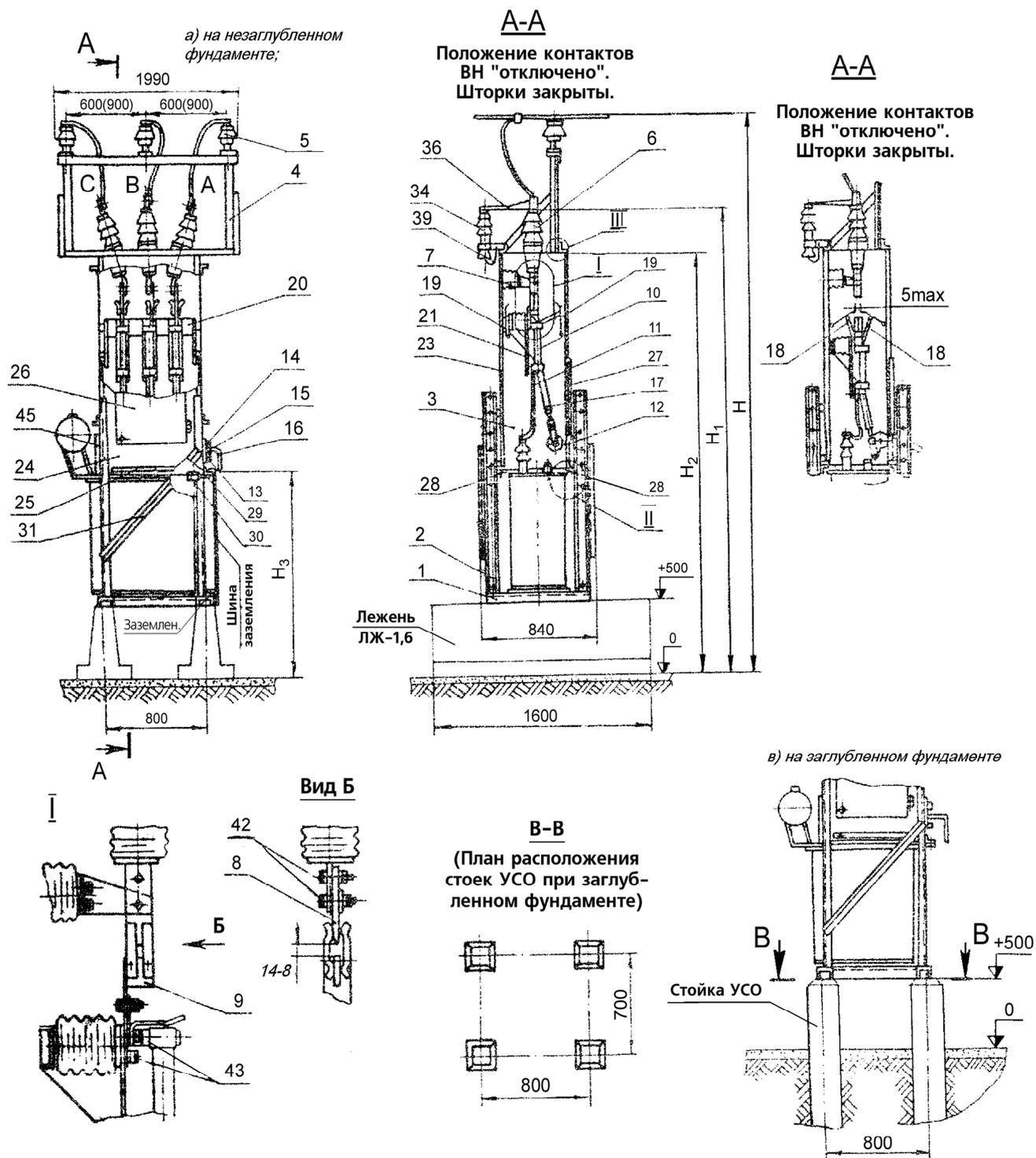
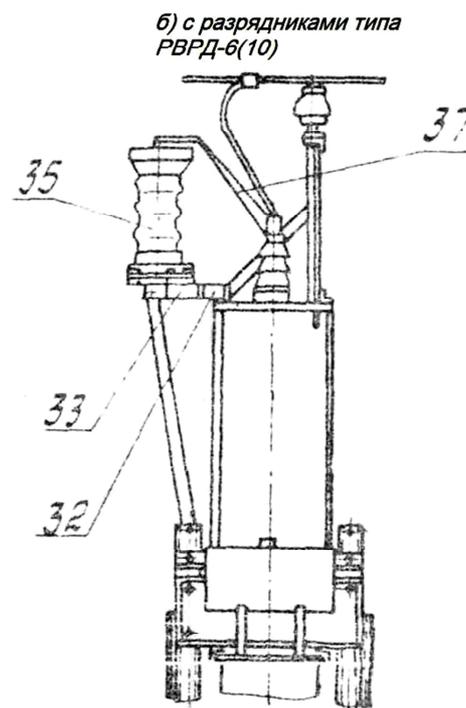
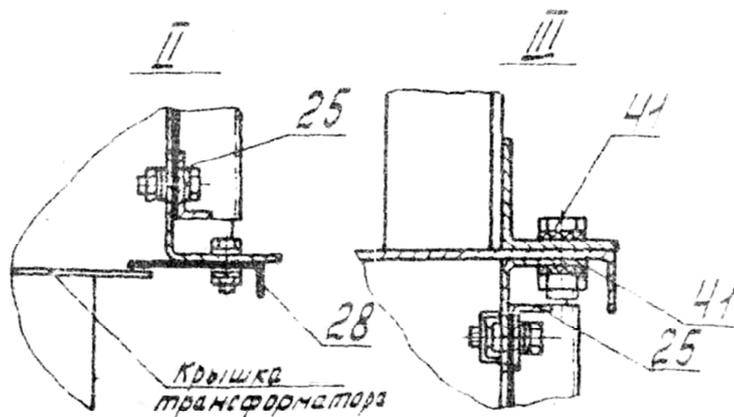


Рисунок 29 — Шкаф трансформатора собственных нужд мощностью 25-63 кВА

Продолжение рисунка 29

| Тип установл. трансформатора | Размеры, мм | | | |
|---------------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
| | H | H ₁ | H ₂ | H ₃ |
| ТМ-25/6(10) | 3730 | 3060 | 2840 | 1445 |
| ТМ-40/6(10) | 3770 | 3400 | 2880 | 1455 |
| ТМГ-63/6(10) | 3900 | 3230 | 3010 | 1515 |



1 - рама; 2 - стойки опорные; 3 - корпус шкафа; 4 - кронштейн ввода; 5 - изоляторы линейные; 6 - изоляторы проходные; 7 - изоляторы опорные; 8 - контакты ВН неподвижные; 9 - контакты ВН подвижные разъединяющие; 10 - предохранители; 11 - шины гибкие; 12 - вал привода; 13, 14 - устройства блокировки; 15 - фиксатор; 16 - рукоятка привода; 17, 18 - тяги; 19 - шторы; 20 - каретка; 21 - панели изоляционные; 22 - крышка; 23, 24 - крышки съемные; 25 - уголки прижимные; 26 - дверь; 27 - перегородка предохранительная; 28, 29 - козырьки уплотнительные; 30 - муфта сальниковая (вывода кабеля НН); 31 - уголки-укосины; 32, 33 - кронштейны; 34, 35 - разрядники; 36, 37 - шины; 39 - шинка; 41 - шайбы зубчатые; 42, 43 - болты крепления контактов ВН

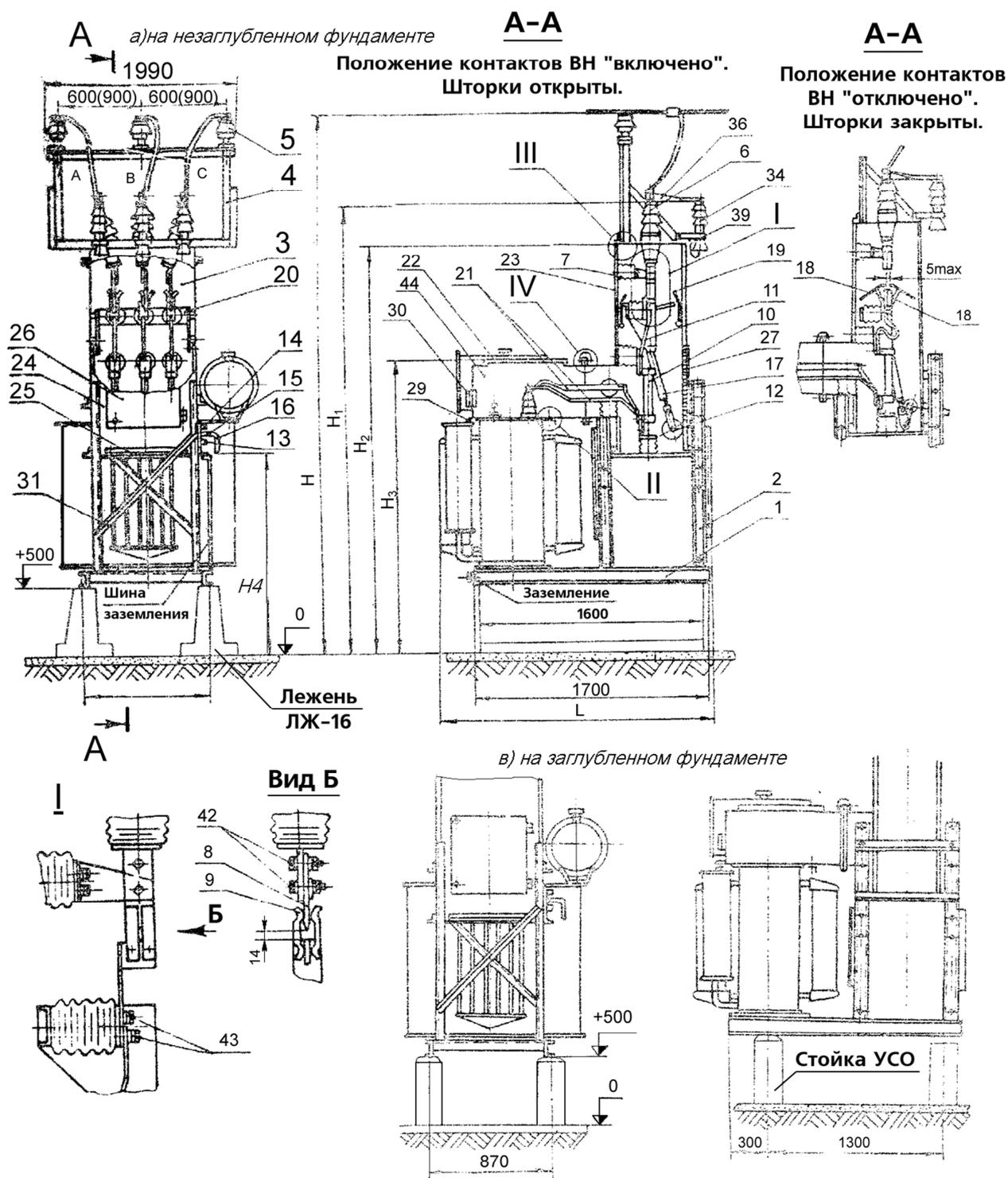
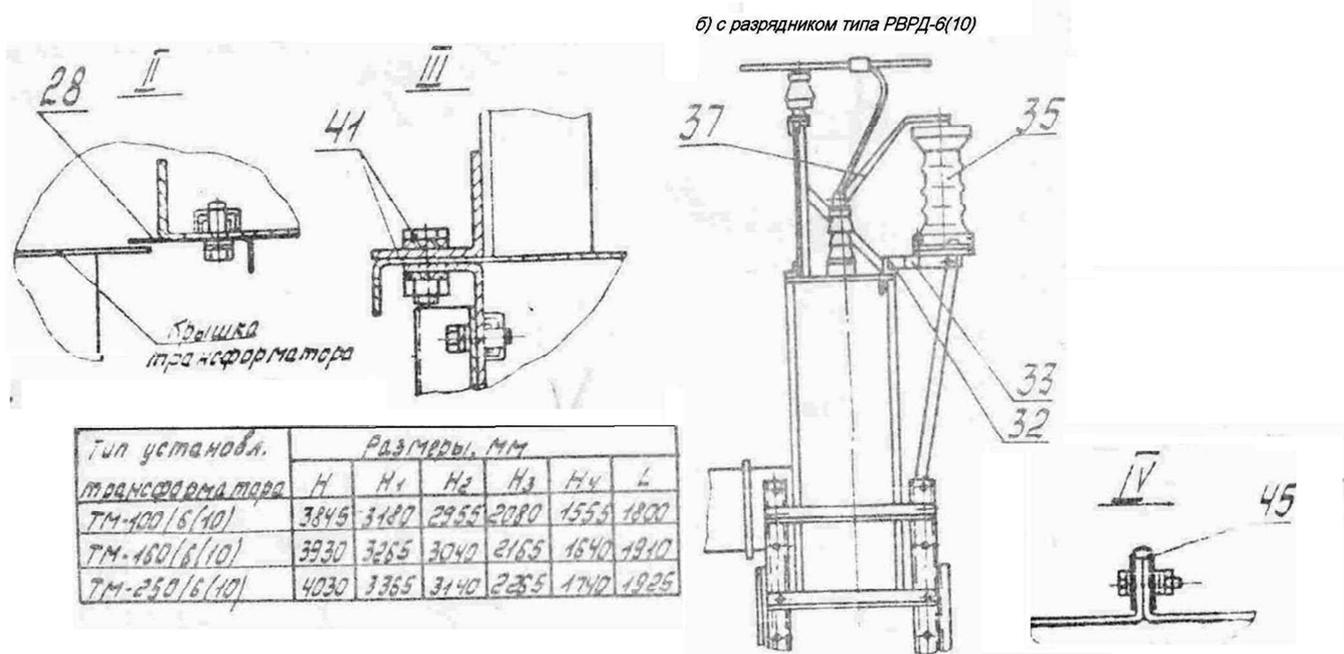


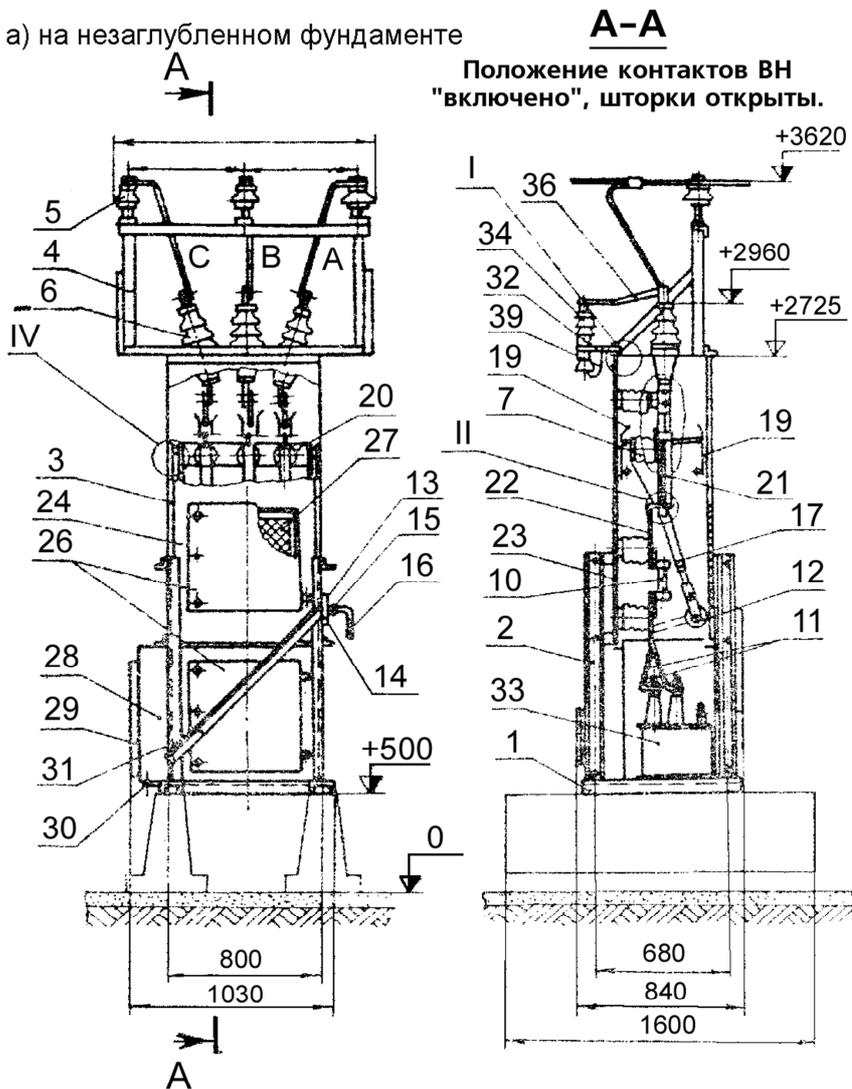
Рисунок 30 — Шкаф трансформатора собственных нужд мощностью 100÷250 кВА

Продолжение рисунка 30

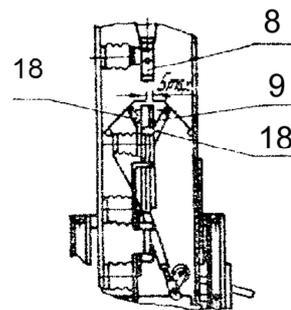


1 - рама; 2 - стойки опорные; 3 - корпус шкафа; 4 - кронштейн ввода; 5 - изоляторы линейные; 6 - изоляторы проходные; 7 - изоляторы опорные; 8 - контакты ВН неподвижные; 9 - контакты ВН подвижные разъединяющие; 10 - предохранители; 11 - шины гибкие; 12 - вал привода; 13, 14 - устройства блокировки; 15 - фиксатор; 16 - рукоятка привода; 17, 18 - тяги; 19 - шторки; 20 - каретка; 21 - панели изоляционные; 22 - крышка; 23, 24 - крышки съемные; 25 - уголки прижимные; 26 - дверь; 27 - перегородка предохранительная; 28, 29 - козырьки уплотнительные; 30 - муфта сальниковая (вывода кабеля НН); 31 - уголки-укосины; 32, 33 - кронштейны; 34, 35 - разрядники; 36, 37 - шины; 39 - шинка; 41 - шайбы зубчатые; 42, 43 - болты крепления контактов ВН; 44 - кожух; 45 - обойма

а) на незаглубленном фундаменте



A-A
Положение контактов ВН
"отключено", шторки закрыты.



б) на заглубленном фундаменте

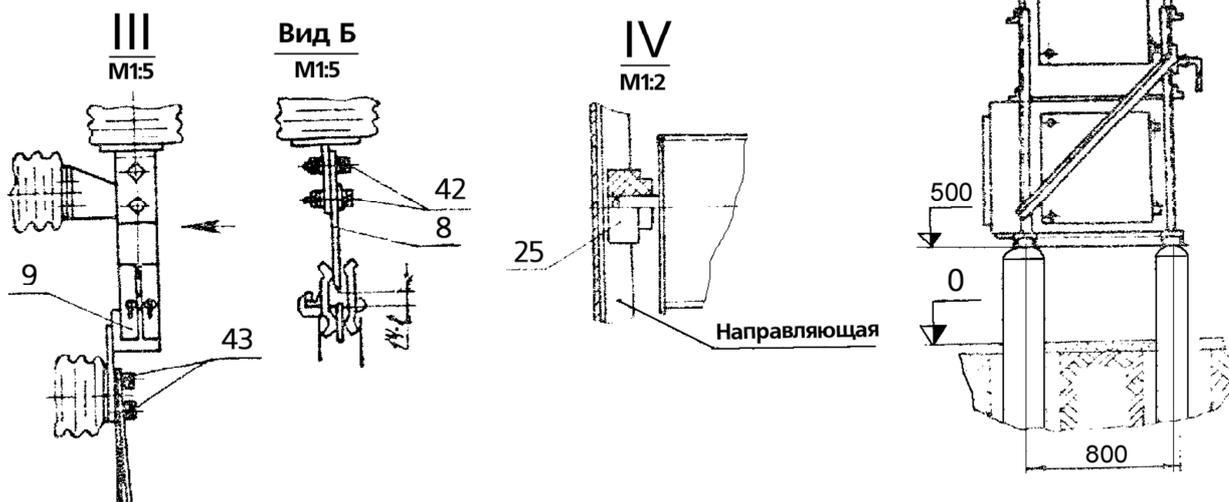
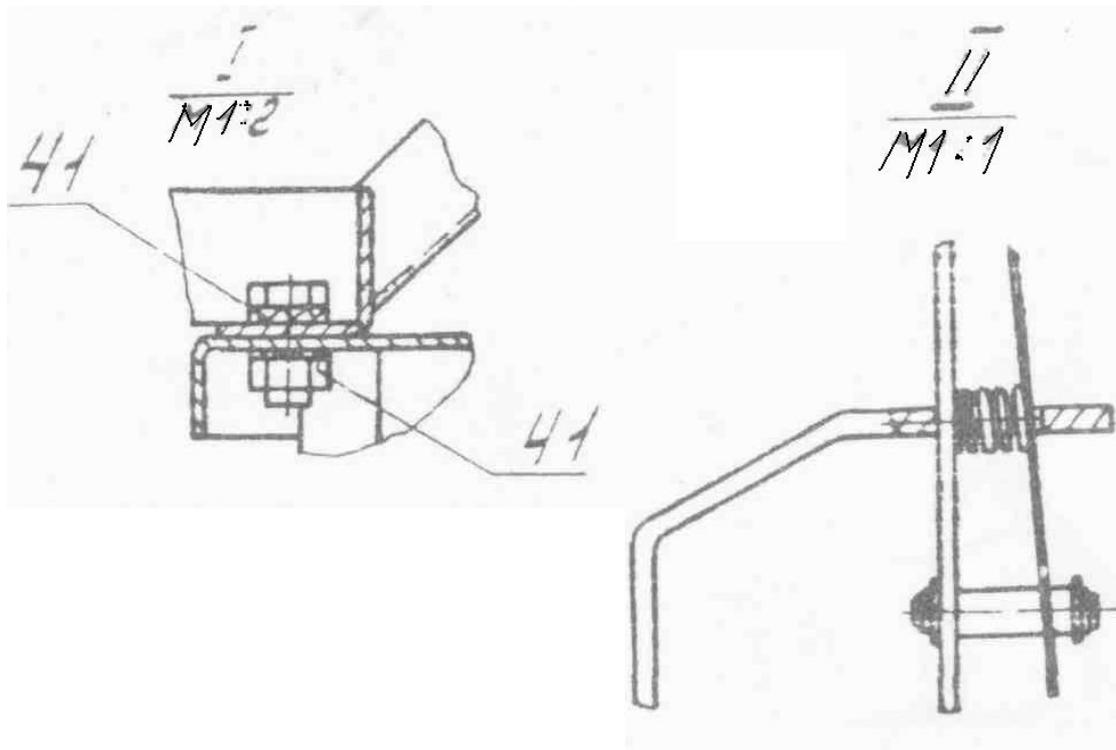


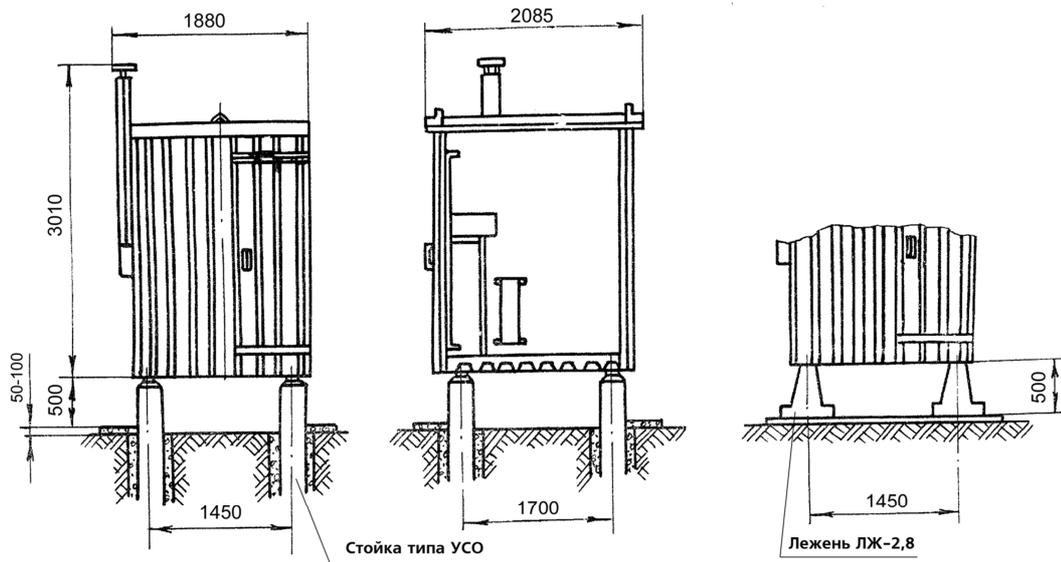
Рисунок 31 — Отдельно стоящий шкаф с трансформаторами напряжения

Продолжение рисунка 31



1 - рама; 2 - стойки опорные; 3 - корпус шкафа; 4 - кронштейн ввода; 5 - изоляторы линейные; 6 - изоляторы проходные; 7 - изоляторы опорные; 8 - контакты ВН неподвижные; 9 - контакты ВН подвижные разъединяющие; 10 - предохранители; 11 - шины;

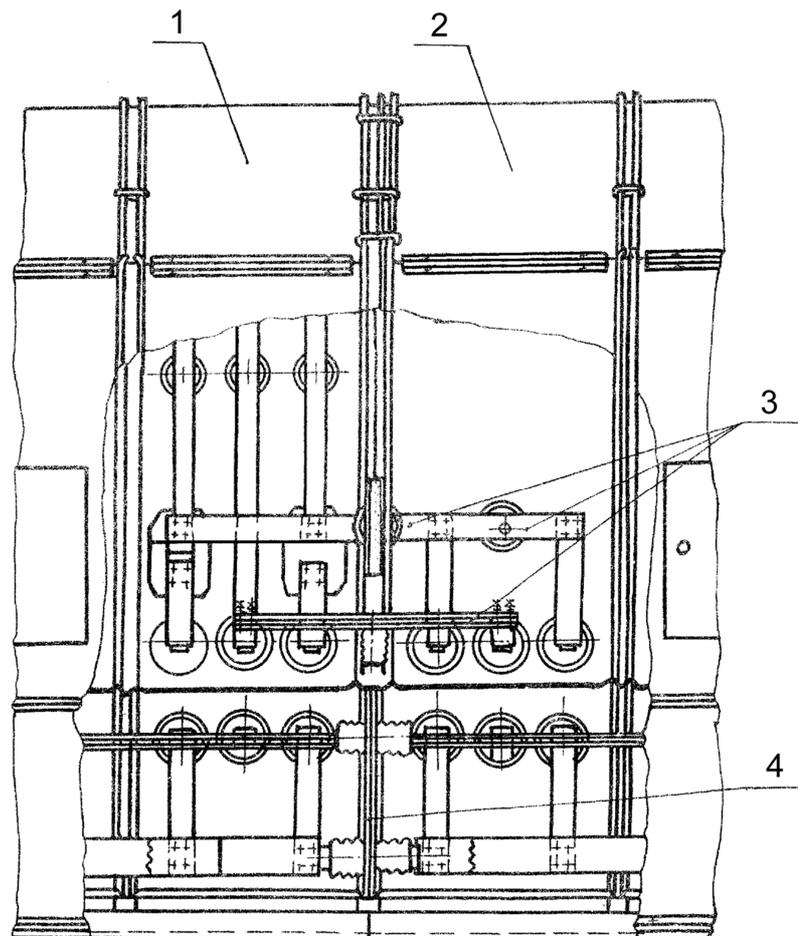
12 - вал привода; 13, 14 - места для установки блокировочных замков; 15 - фиксатор; 16 - рукоятка привода; 17, 18 - тяги; 19 - шторки; 20 - каретка; 21 - контакт скользящий; 22 - токосъемник; 23, 24 - стенки съемные; 25 - ролик; 26 - двери; 27 - перегородка предохранительная; 28 - отсек аппаратуры НН; 29 - дверь; 30 - муфта вывода кабеля НН; 31 - уголки-укосины; 32 - кронштейн; 33 - трансформатор напряжения; 34 - разрядники; 36, 39 - шины; 41 - шайбы зубчатые; 42,43 - болты крепления контактов ВН.



а) на заглубленном фундаменте

б) на незаглубленном фундаменте

Рисунок 32 – Шкаф высокочастотной связи



1 - ячейка секционного выключателя; 2 - ячейка секционного разъединителя;
3 - шинные перемычки; 4 - лист с опорными изоляторами

Рисунок 33 – Стыковка ячеек КРУ по секционному выключателю

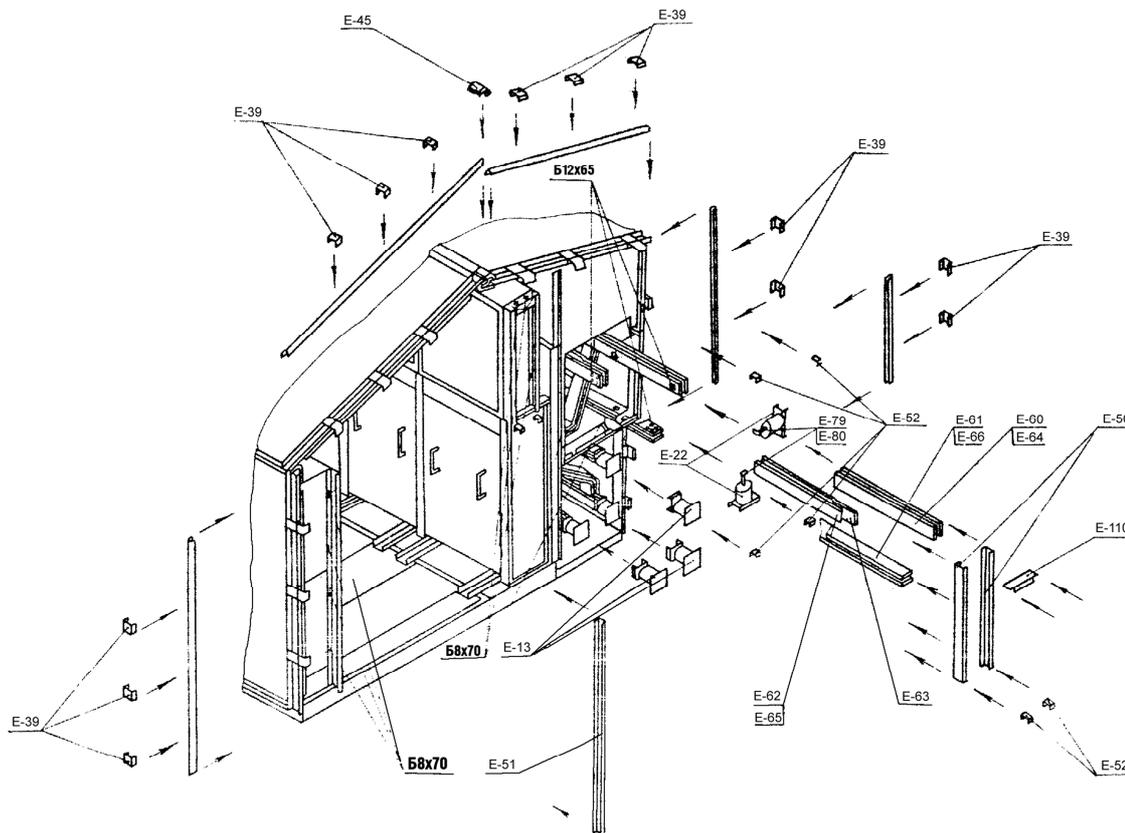
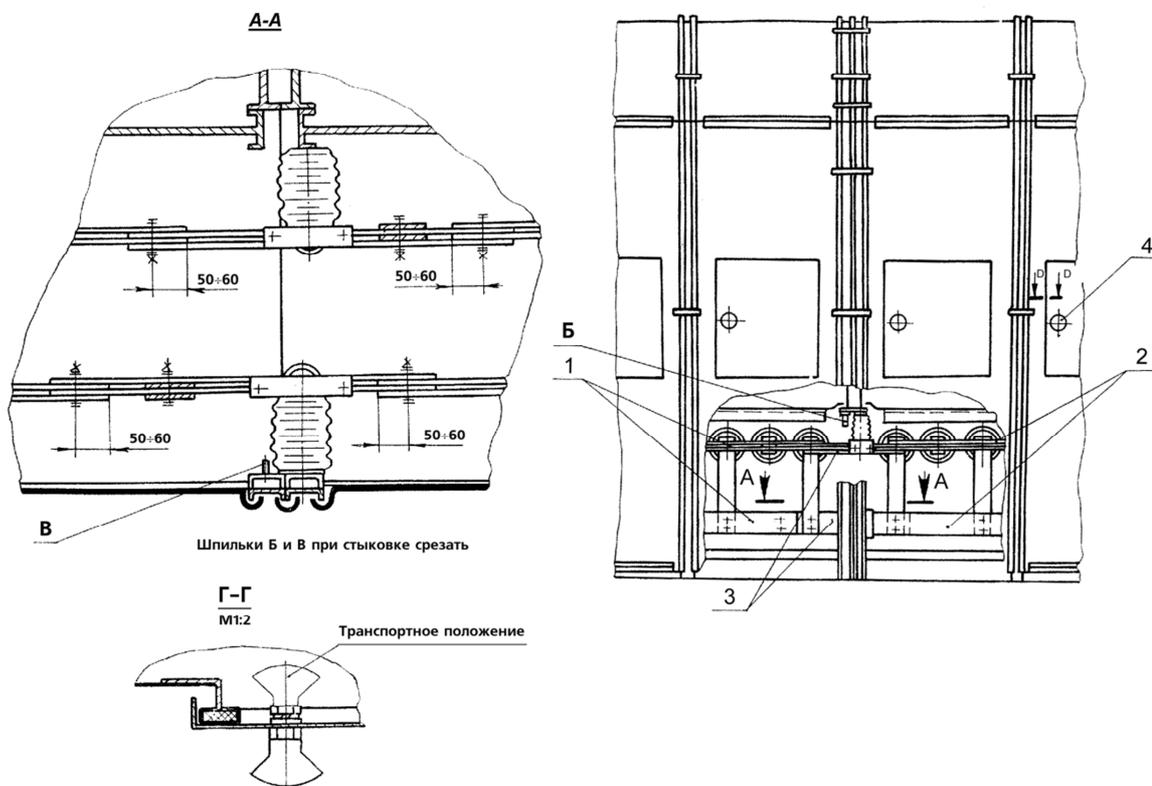


Рисунок 34 – Схема монтажа при стыковке блоков ячеек по секционному выключателю (исполнение У1)



1, 2 - сборные шины соединяемых блоков; 3 - шинные перемычки; 4 - ручка.

Рисунок 35 – Стыковка блоков ячеек по сборным шин

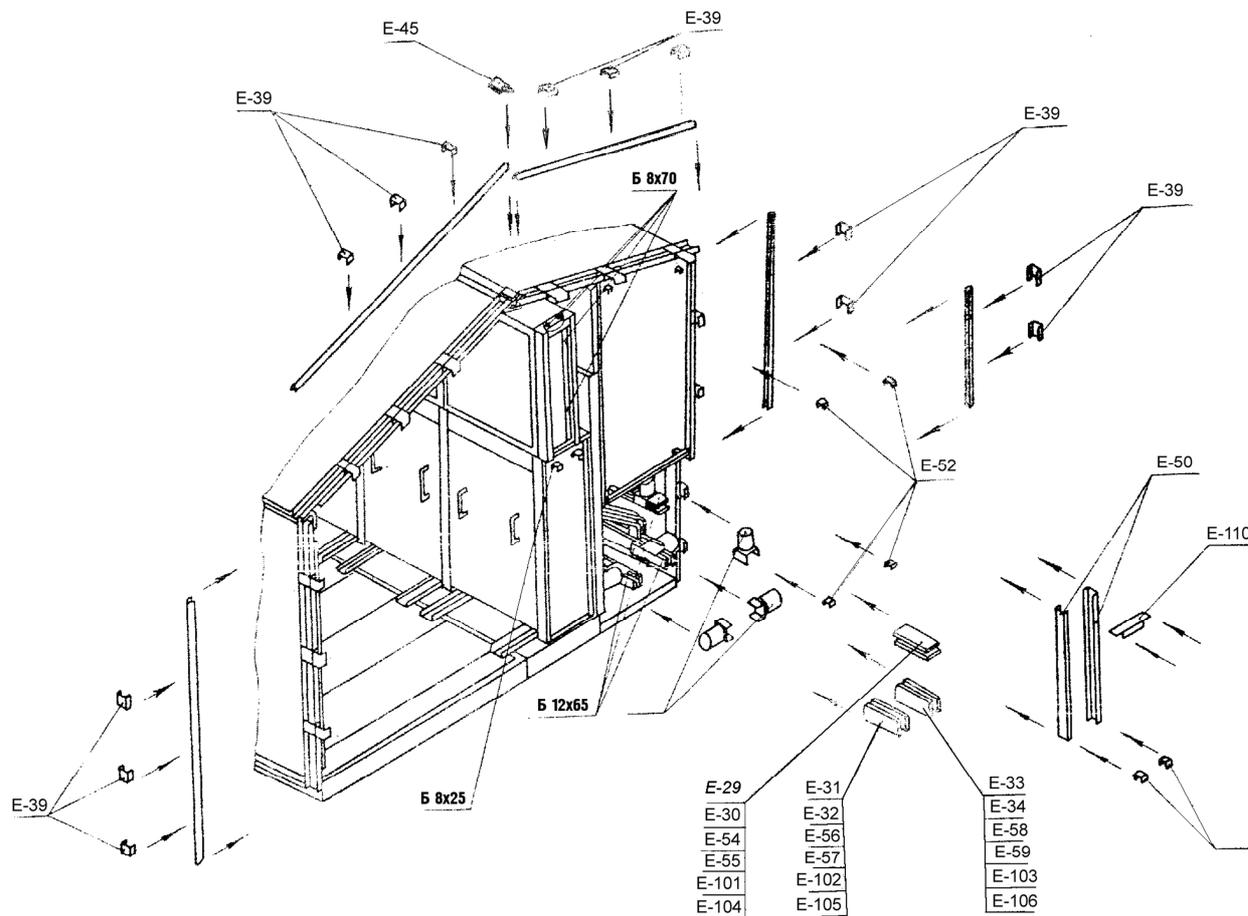


Рисунок 36 – Схема монтажа при стыковке блоков ячеек по сборным шинам (исполнение У1)

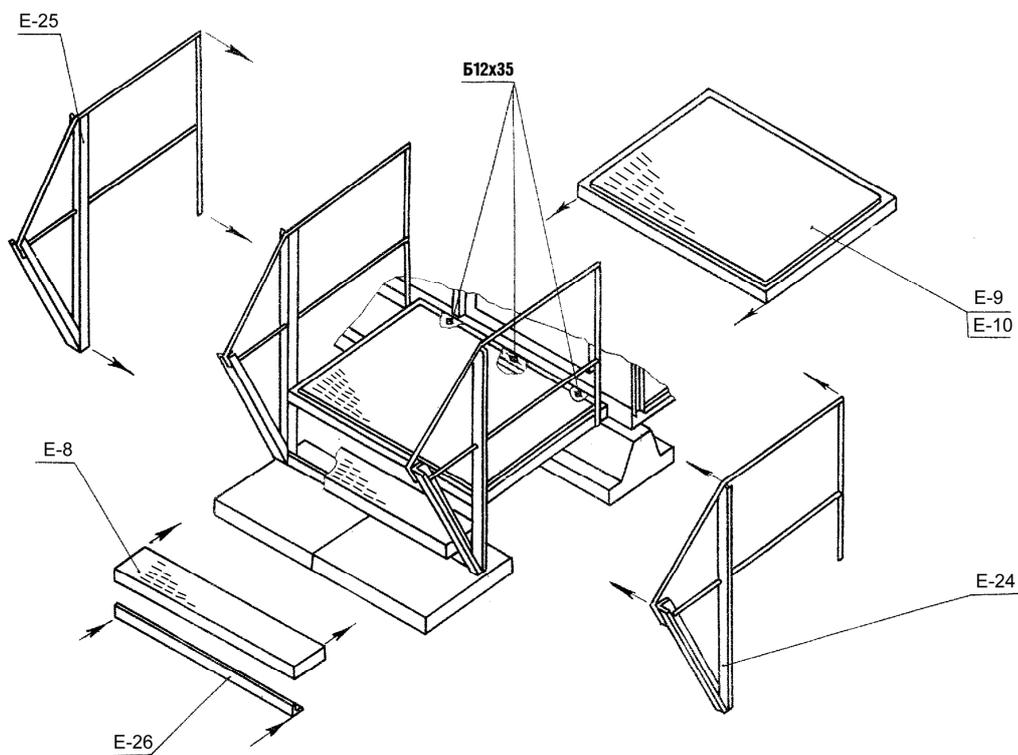


Рисунок 37 – Схема монтажа лестничной площадки (исполнение У1)

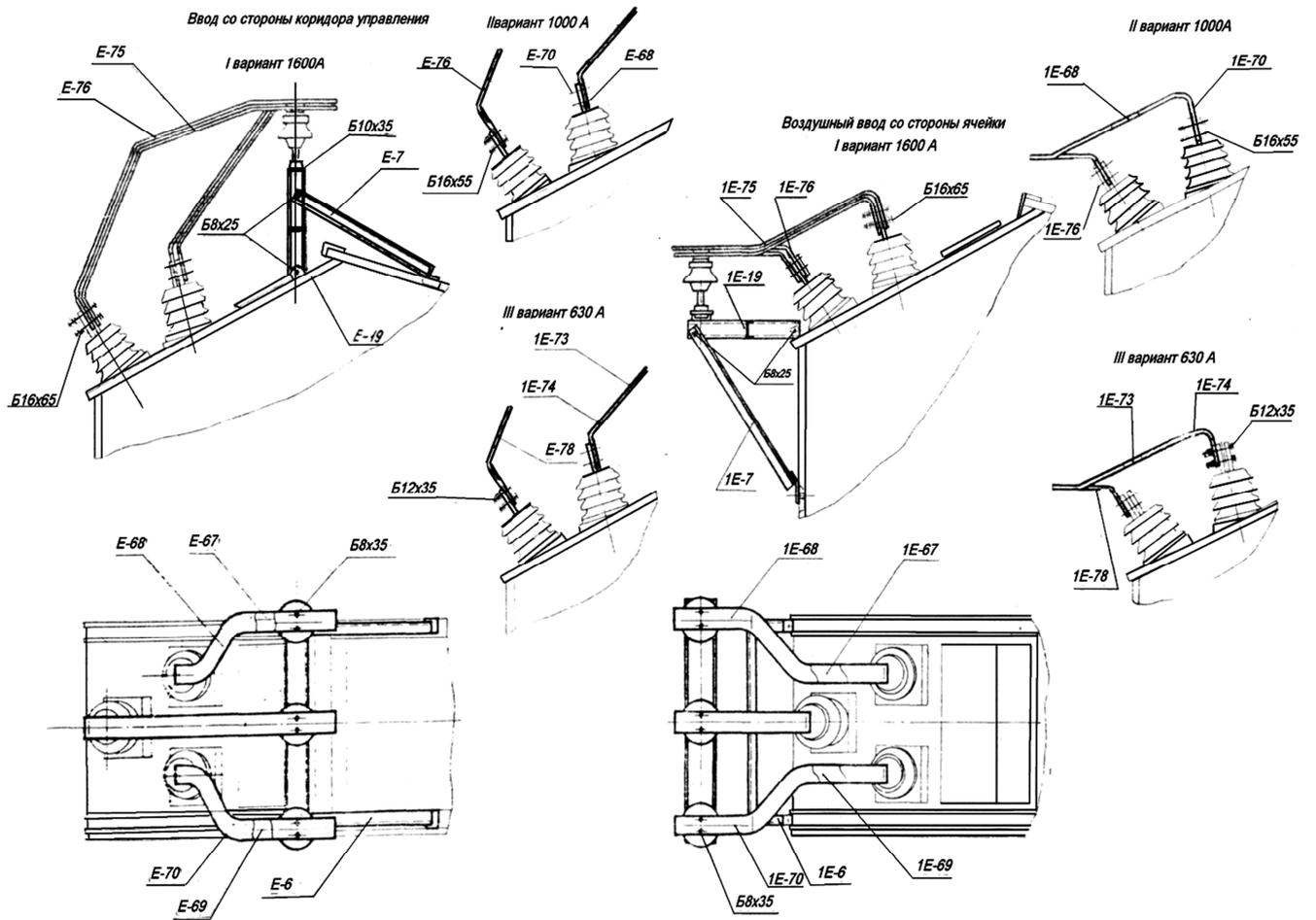


Рисунок 38 – Схема установки кронштейна ввода

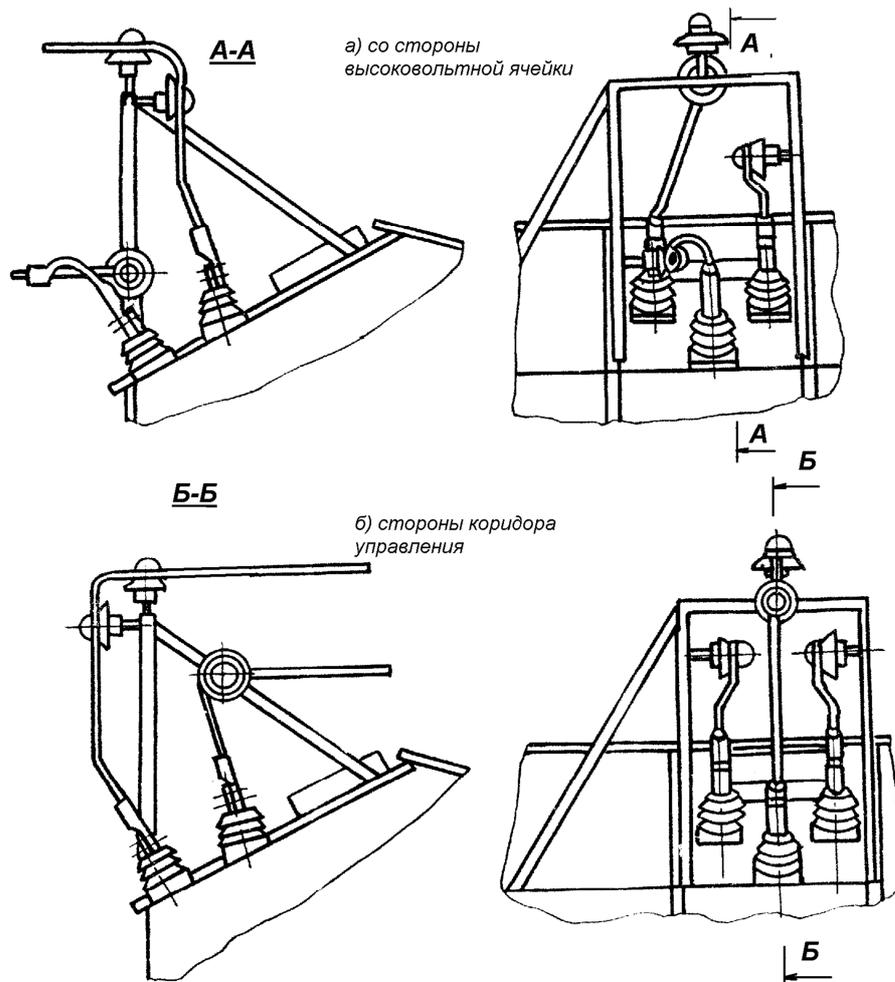


Рисунок 39 – Схема разводки проводов высоковольтного подсоединения воздушной линии

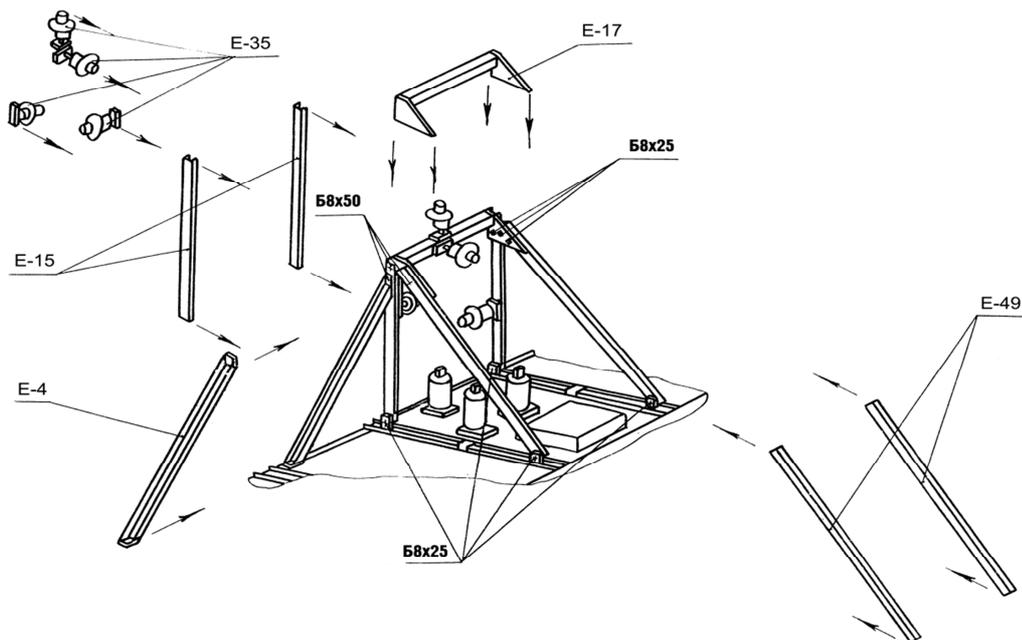
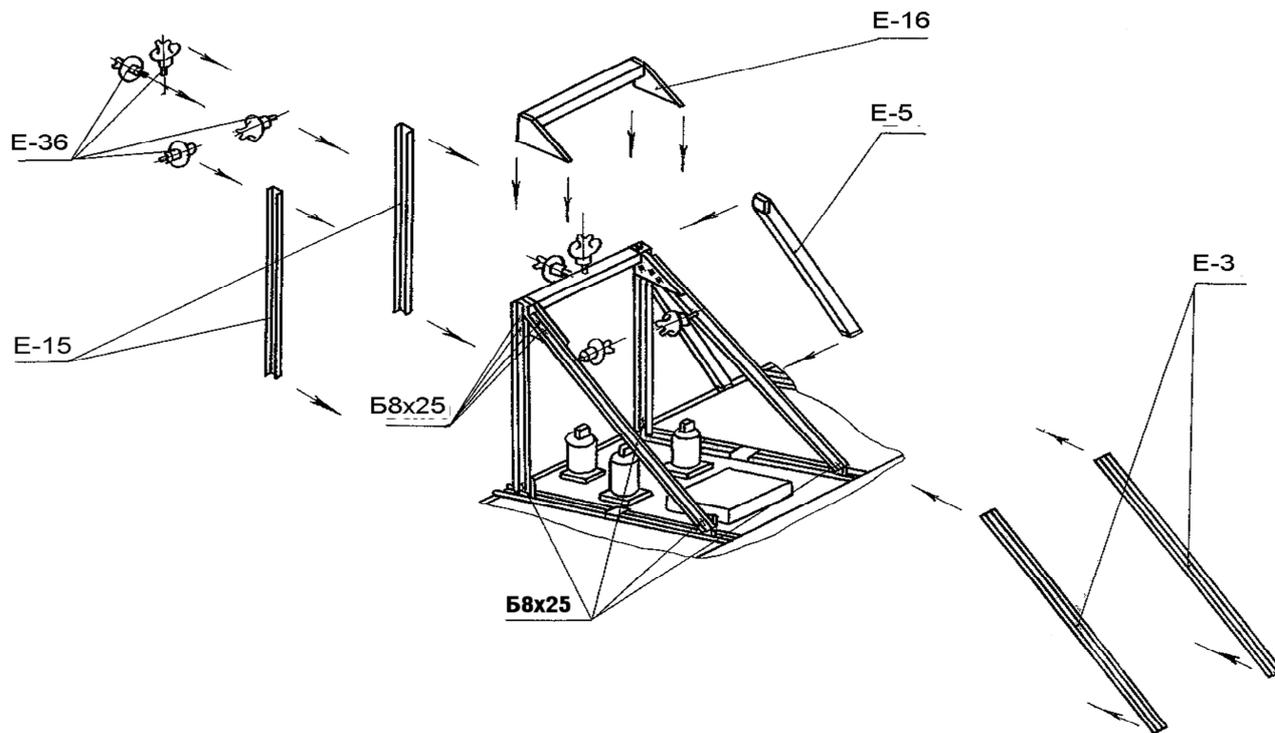


Рисунок 40 – Схема установки кронштейна на воздушной линии (подсоединение со стороны высоковольтной ячейки)



**Рисунок 41 – Схема установки кронштейна воздушной линии
(подсоединение со стороны коридора управления)**

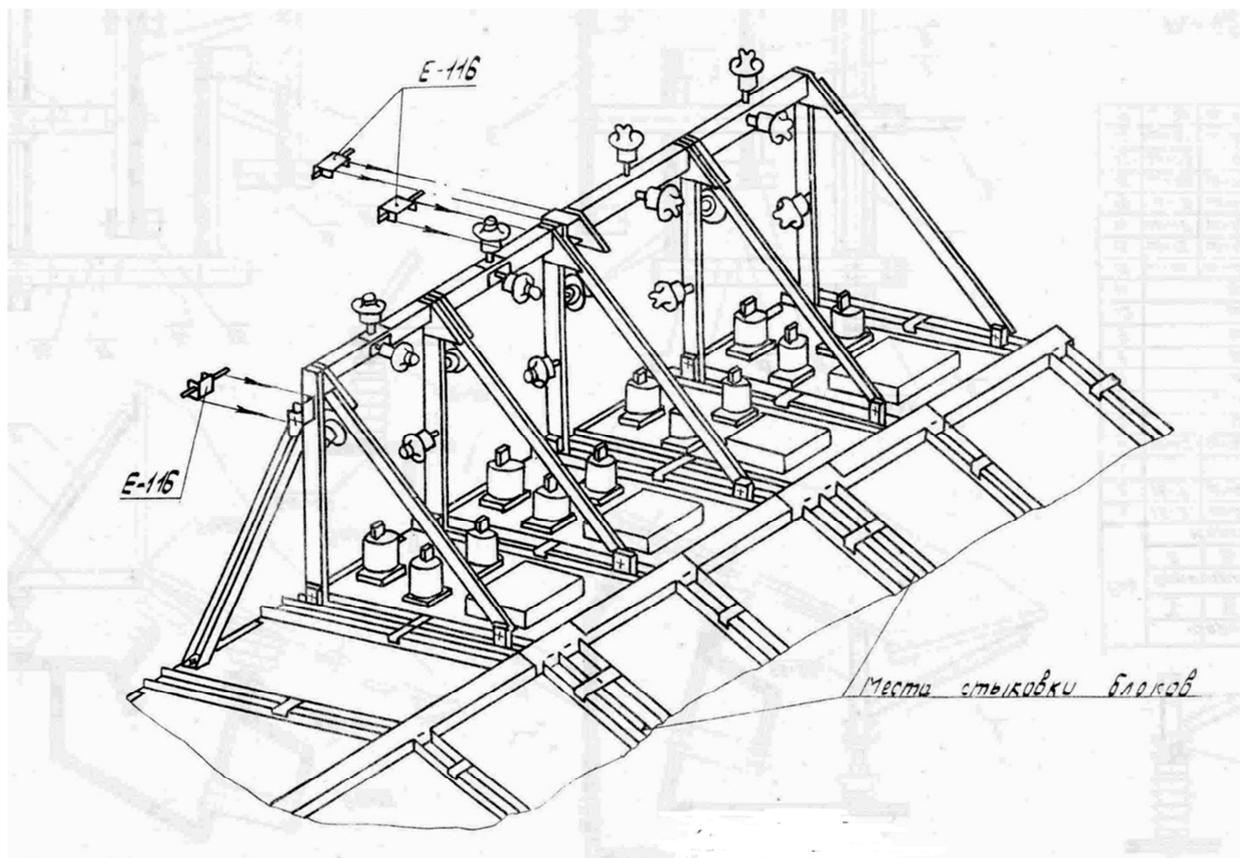


Рисунок 42 – Вариант монтажа кронштейнов воздушных линий

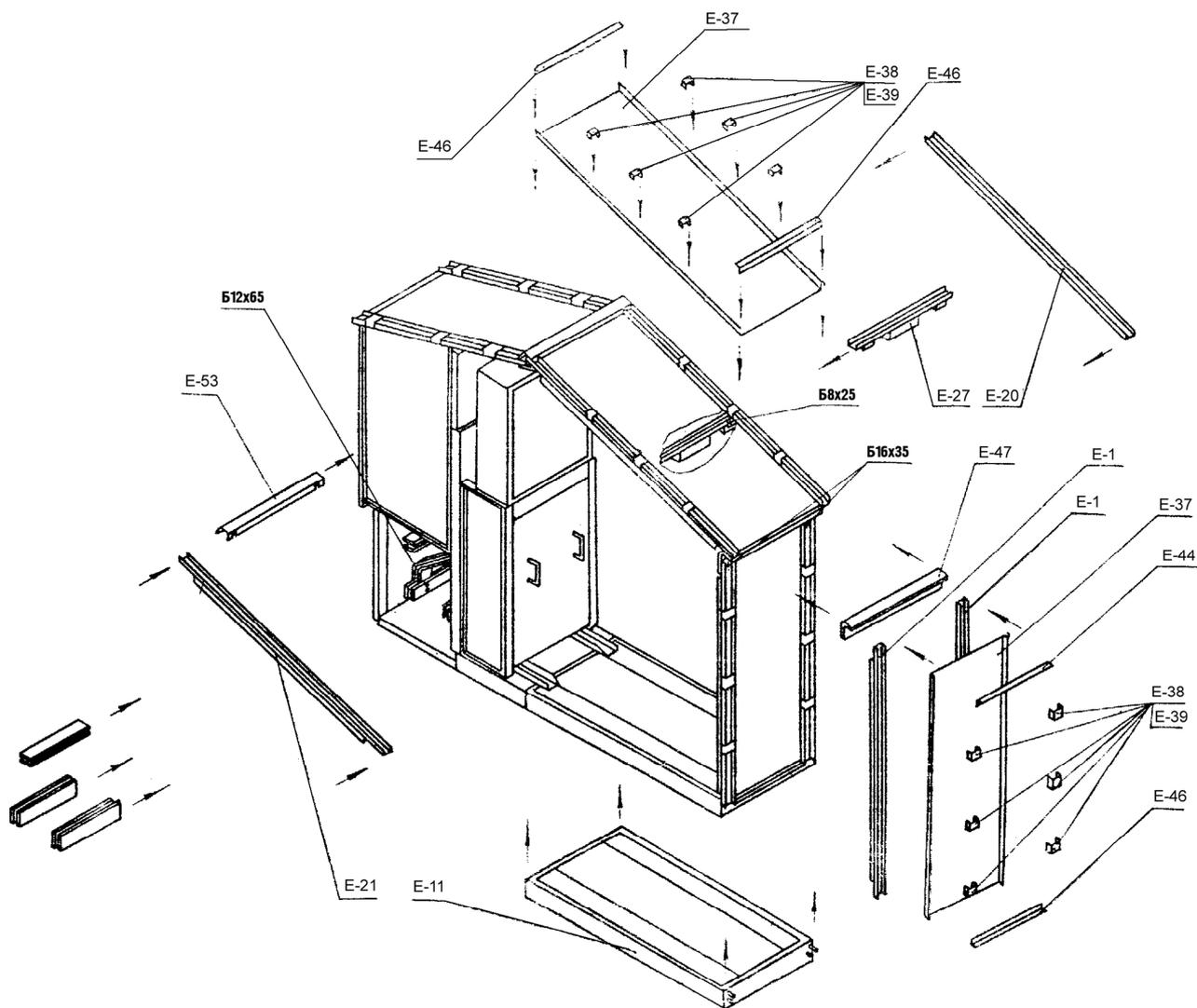


Рисунок 43 – Схема монтажа одноячеечной секции (исполнение У1)

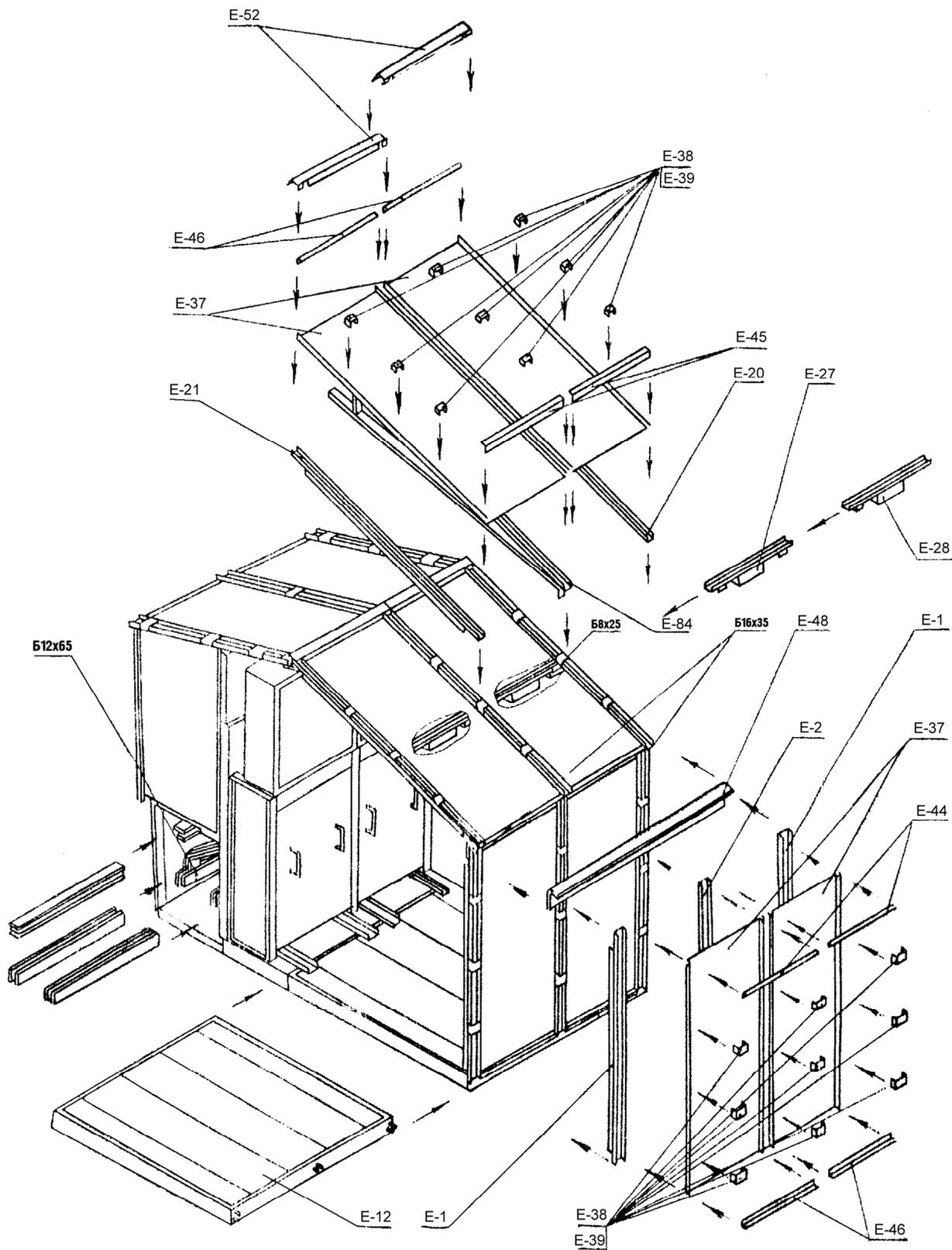


Рисунок 44 – Схема монтажа двухячеечной секции (исполнения У1)

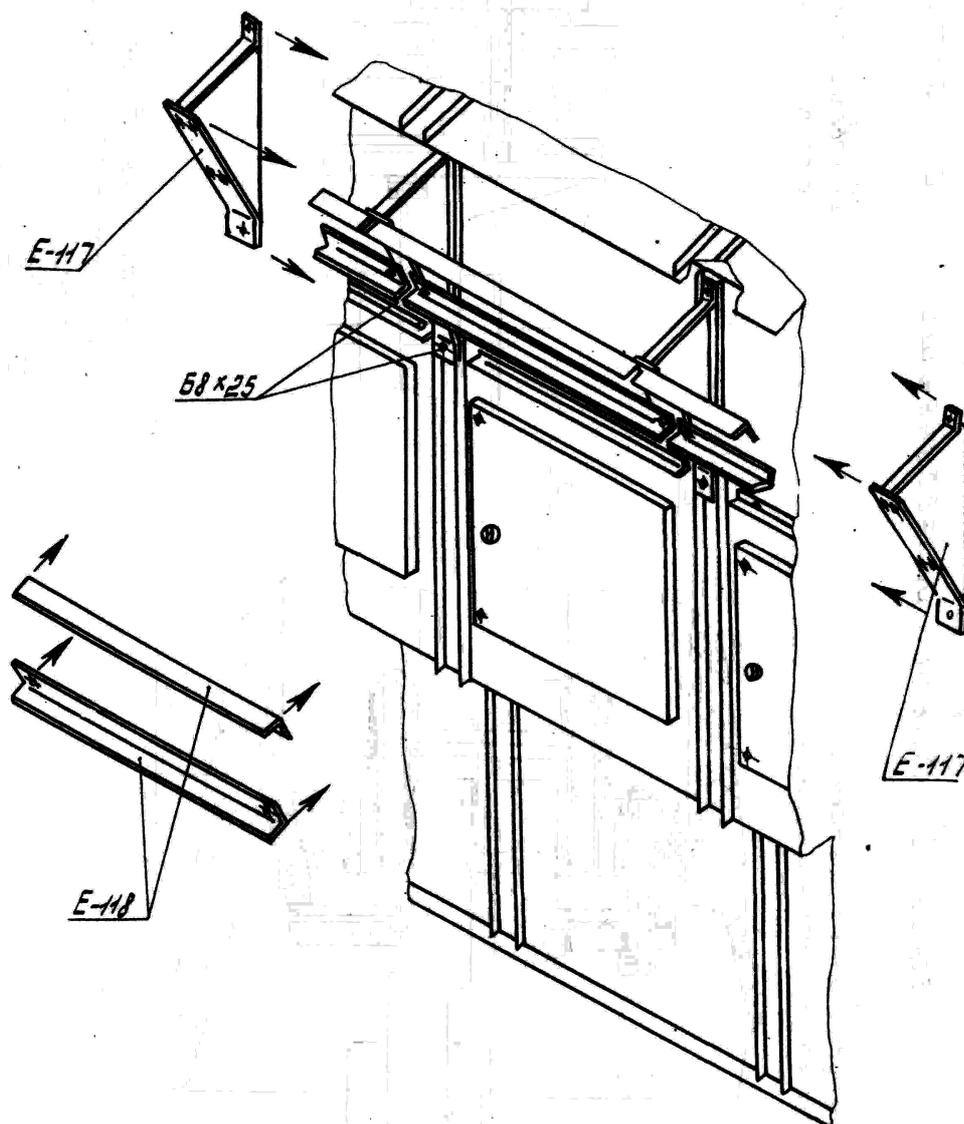
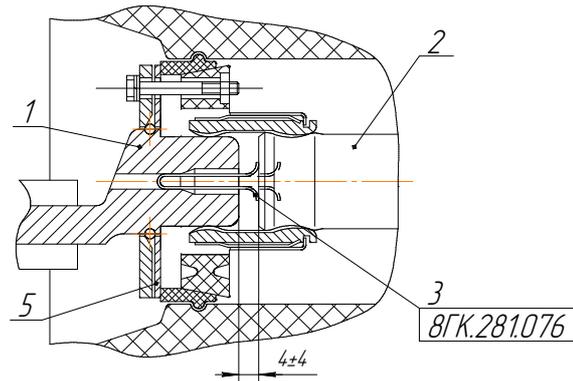
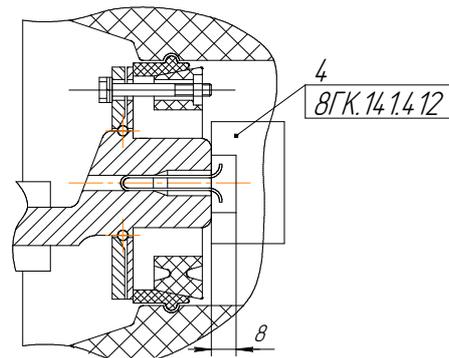


Рисунок 45 – Схема монтажа наружных кронштейнов задних стенок КРУ исполнения УІ на 31,5 кА

а) сочленение втычных контактов с установкой контрольной пружины



б) проверка зазора с помощью шаблона



1 – контакт неподвижный; 2 – контакт подвижный с ламелями; 3 – пружина контрольная; 4 – шаблон; 5 – шайба промежуточная

Рисунок 46 – Проверка зазора между втычными разъединяющими розеточными контактами на токи 630÷1600 А

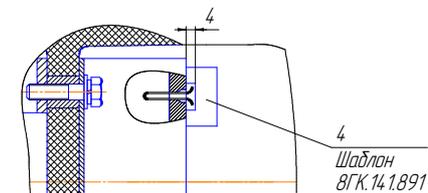
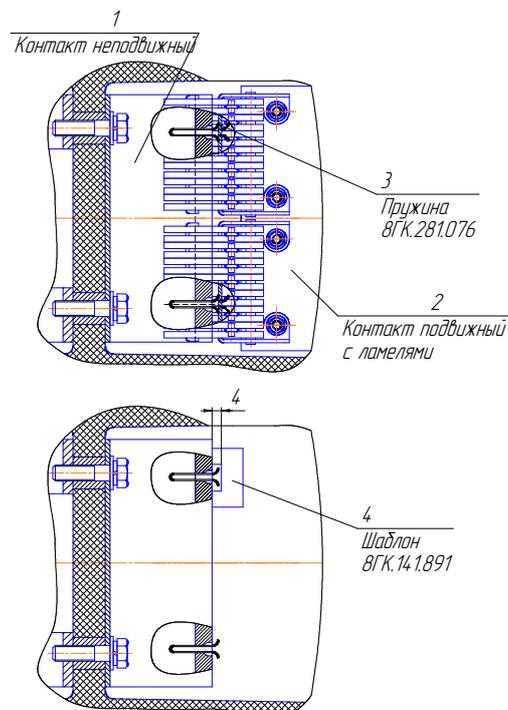
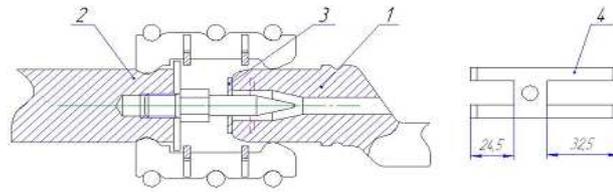
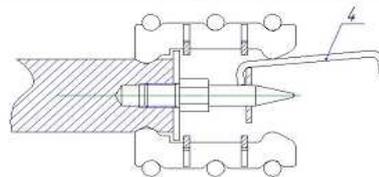
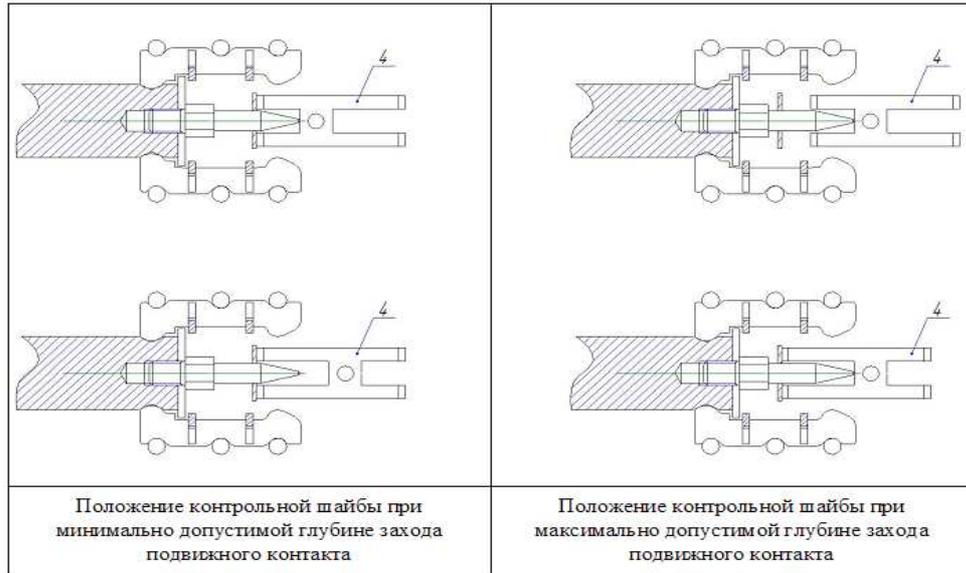


Рисунок 47 – Проверка зазора между втычными разъединяющими контактами на токи 2000-3150 А



1 Контакт неподвижный. 2 Контакт подвижный с ламелями.
3 Шайба контрольная 8ГК.950.336. 4 Шаблон 8ГК.157.496



Снятие контрольной шайбы с помощью шаблона.

Рисунок 48 – Проверка правильности сочленения разъемных розеточных контактов пластинчатого типа на токи до 1600 А

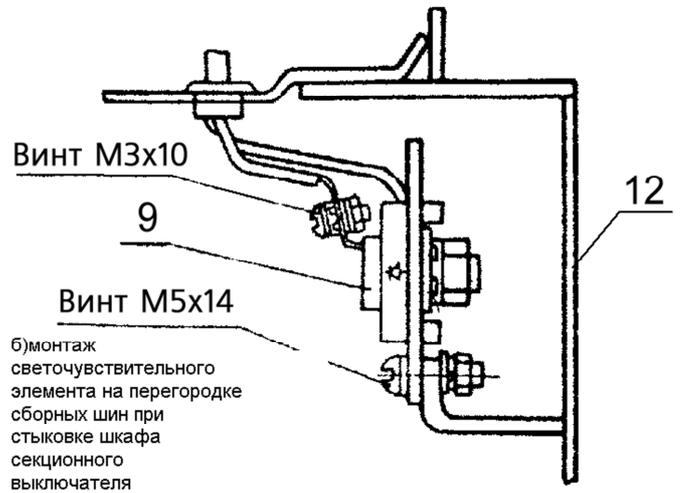
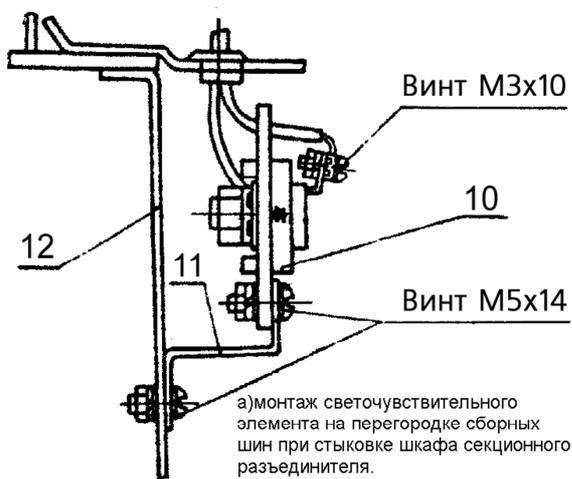
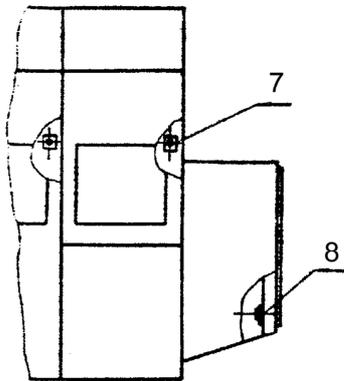
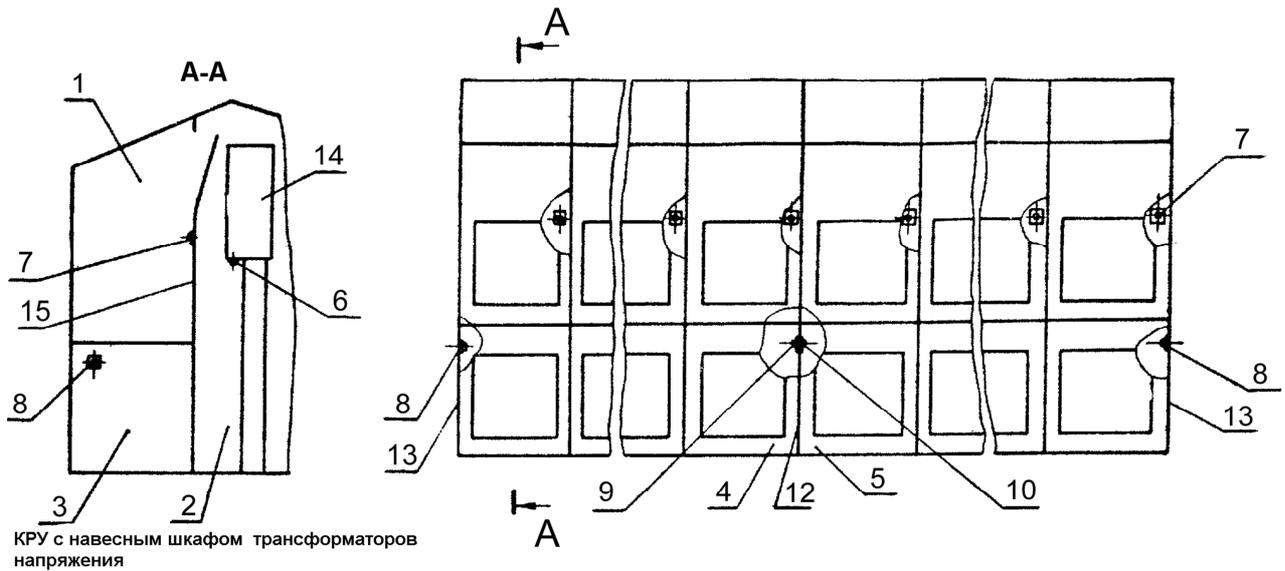
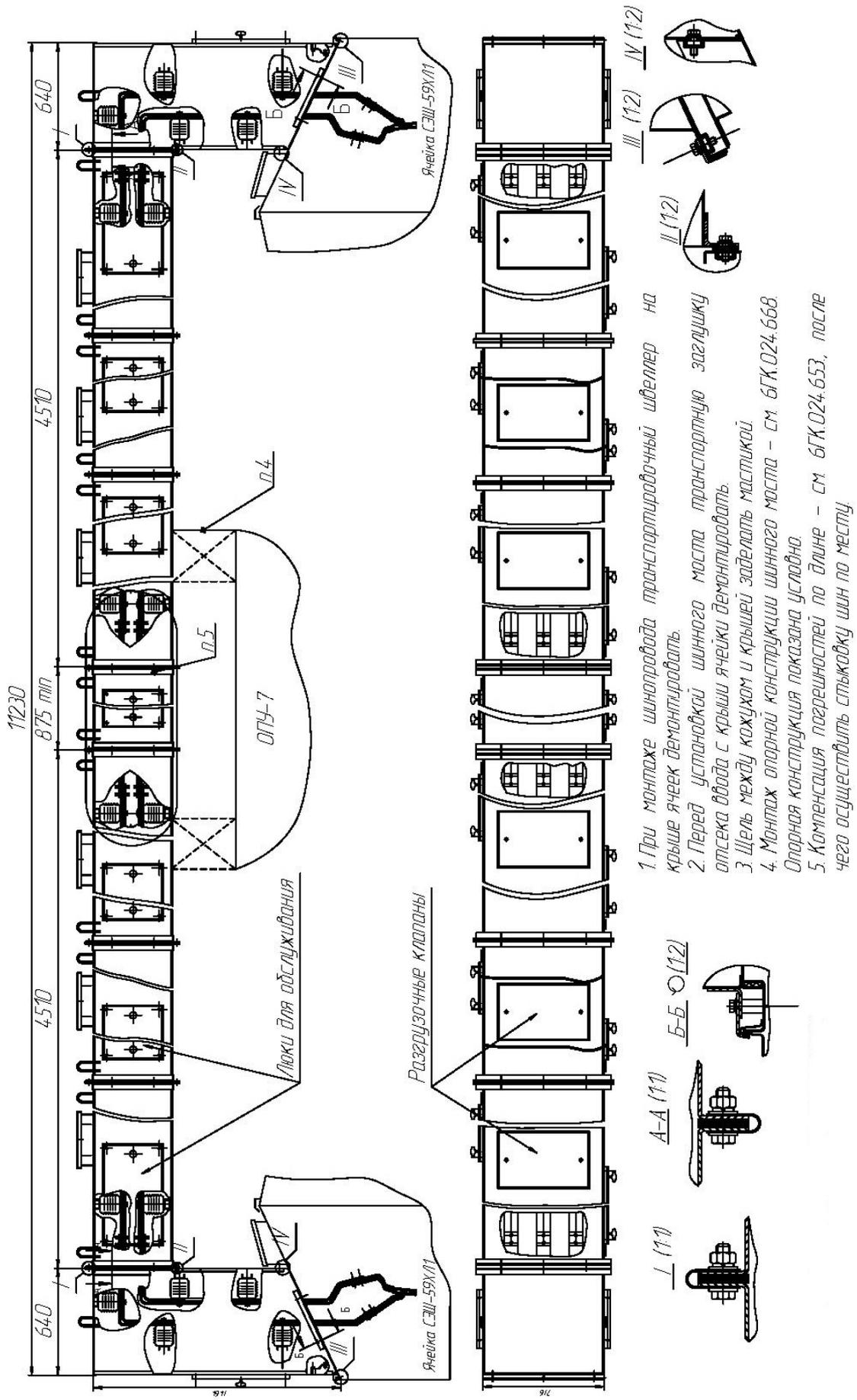


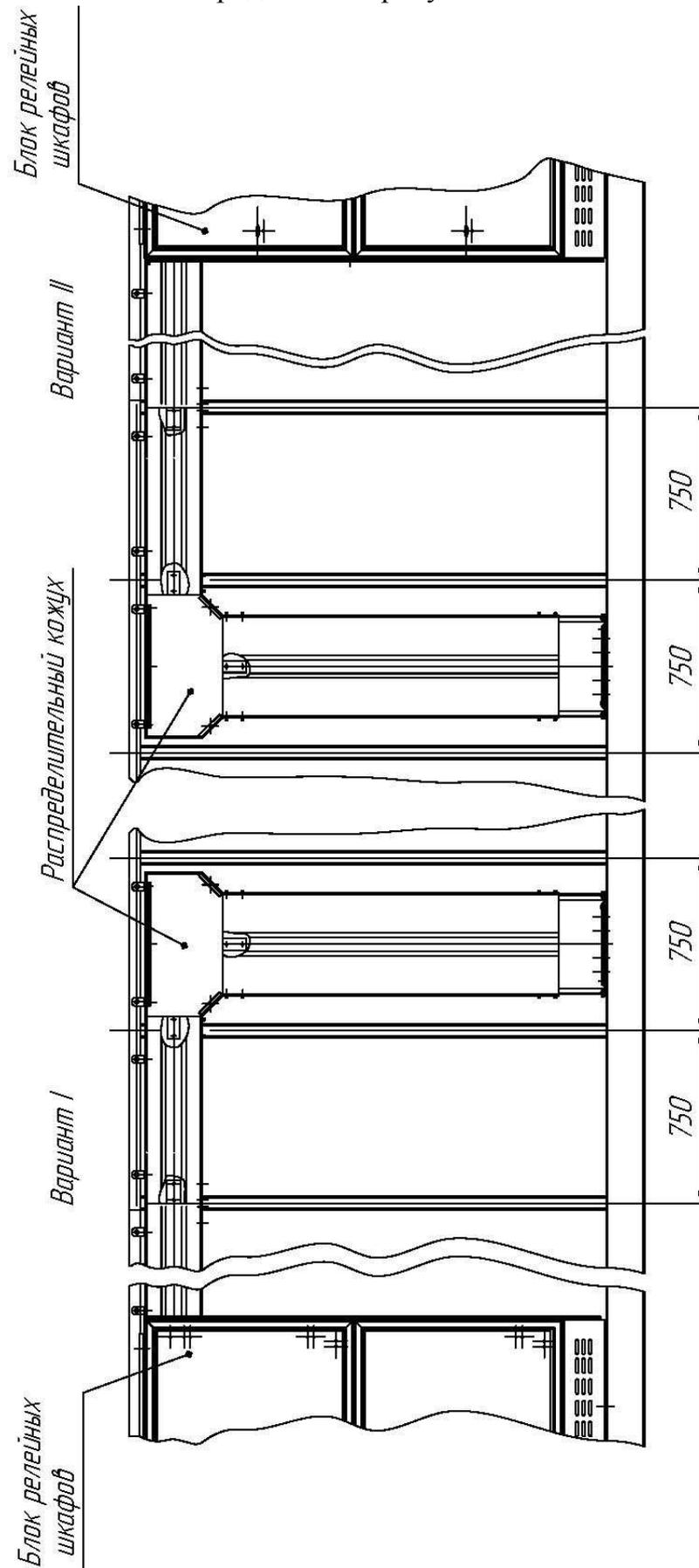
Рисунок 49 – Схема расположения в КРУ светочувствительных элементов дуговой защиты и их монтаж при стыковке по секционному выключателю



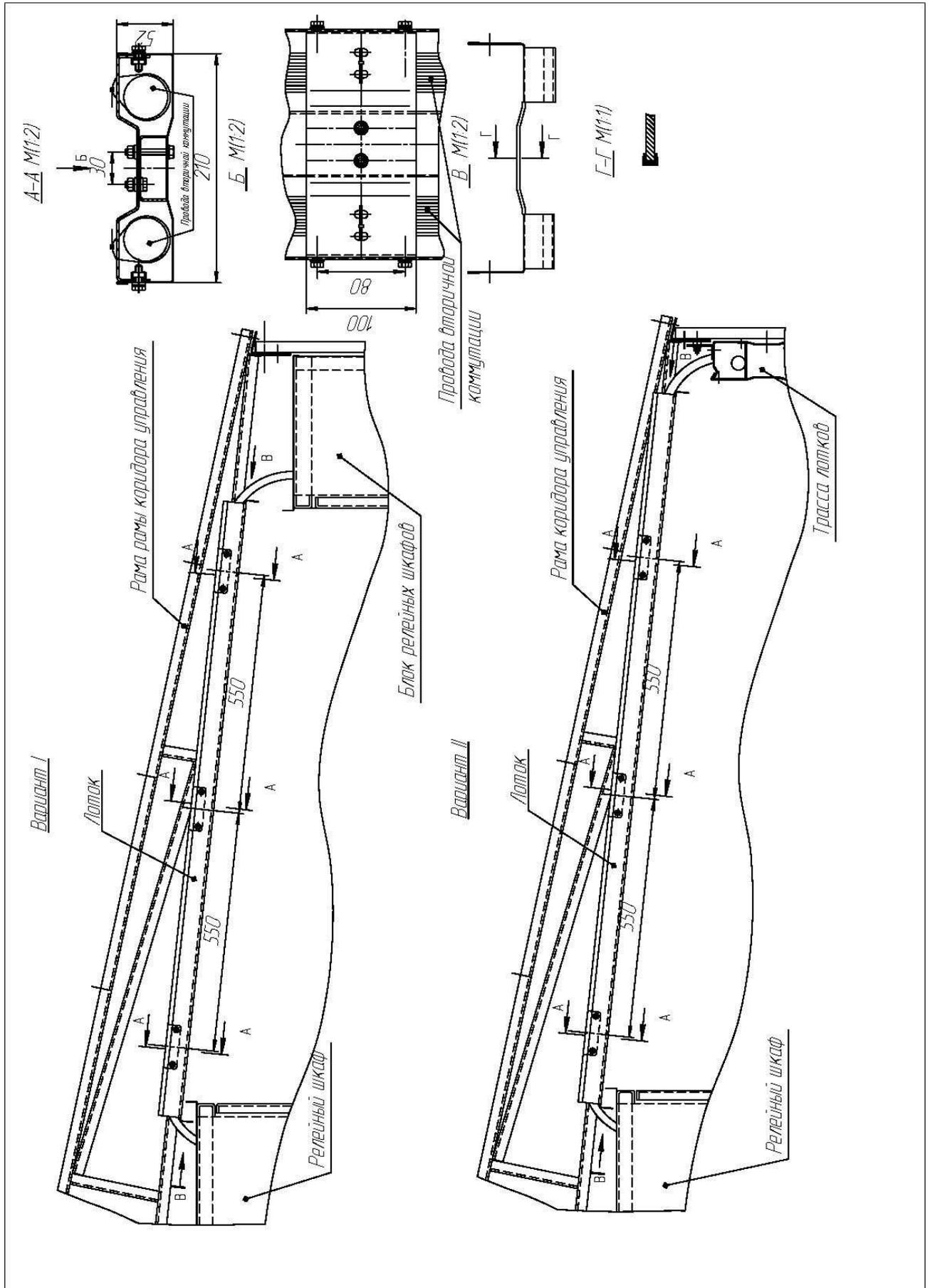
1. При монтаже шиноравода транспортировочный швеллер на крыше ячеек демонтировать.
2. Перед установкой шинного моста транспортную заглушку отсека ввода с крыши ячейки демонтировать.
3. Щель между кожухом и крышей заделать мастикой.
4. Монтаж опорной конструкции шинного моста – см БГК.024.668. Опорная конструкция показана условно.
5. Компенсация погрешностей по длине – см БГК.024.653, после чего осуществить стыковку шин по месту.

Рисунок 50 – Шиносоединительный мост

Продолжение рисунка 51



Продолжение рисунка 51



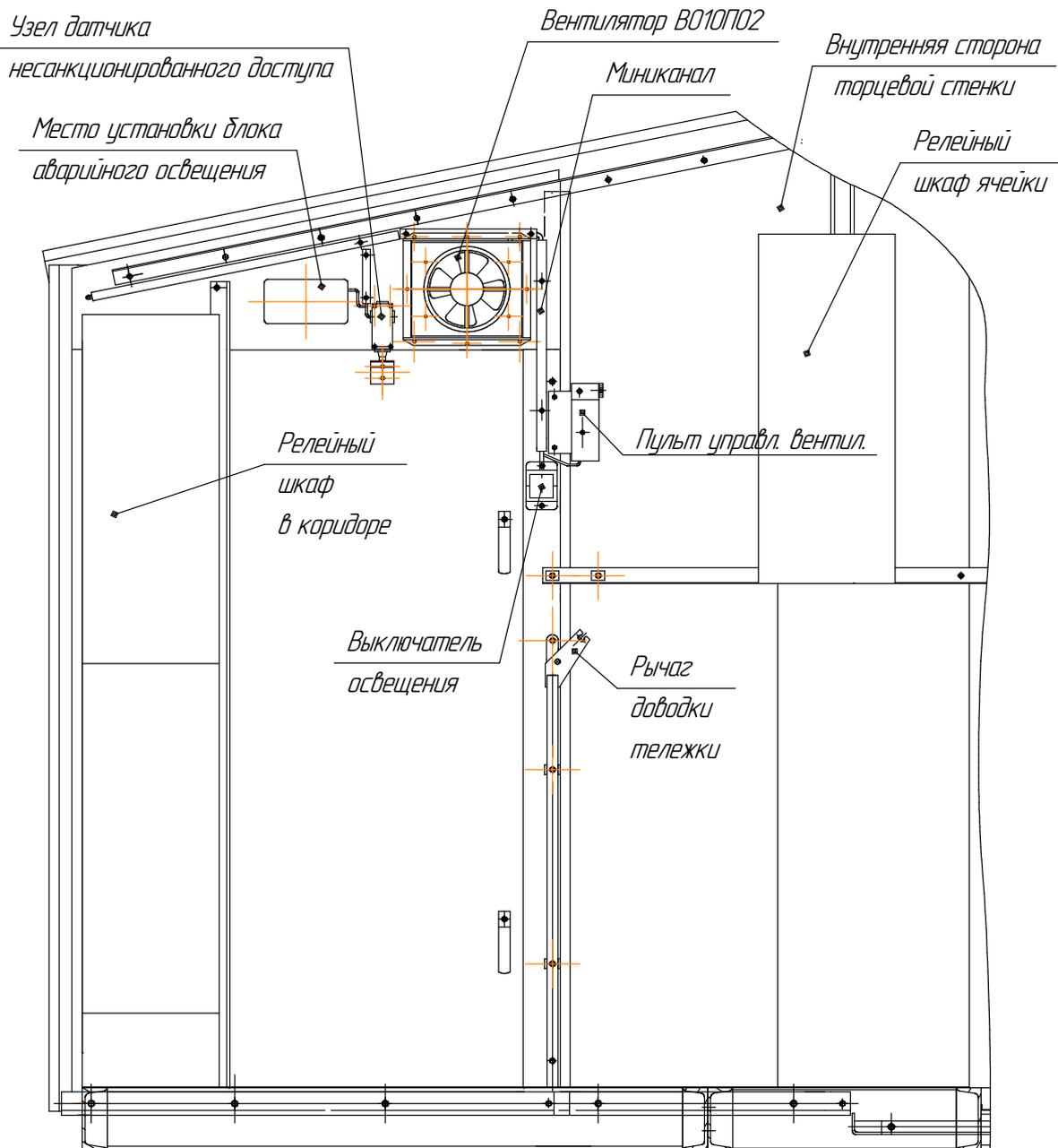


Рисунок 52 – Торцевая стенка КУ КРУ

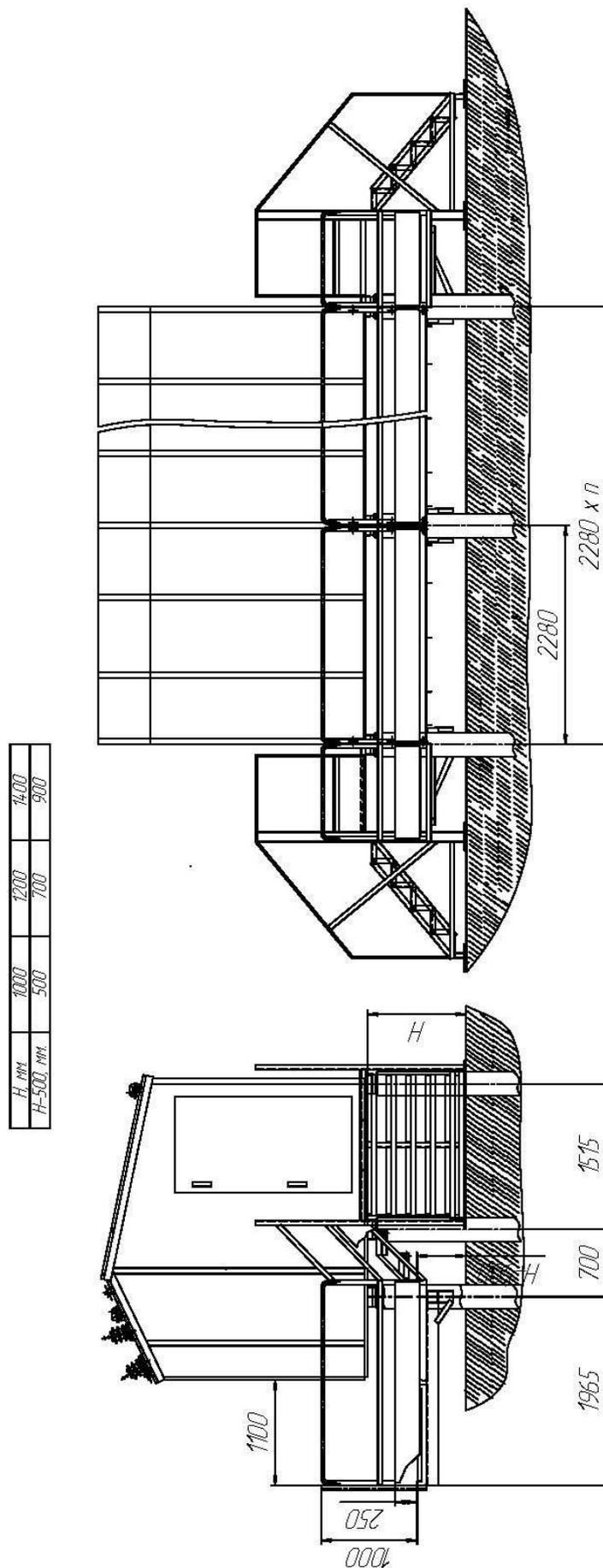


Рисунок 54 – Площадки для наружного обслуживания

Приложение А
(справочное)

Перечень микропроцессорных устройств и фирмы-изготовители

Таблица А.1

| Назначение | Производитель МПУ | | | | |
|---|-------------------|---------------|---------------|----------------------------------|--|
| | Радиус-Автоматика | Механотроника | ИЦ Бреслер | НПП Микропроцессорные технологии | Schneider Electric |
| Защита присоединений (линий) | СИРИУС-2Л | БМРЗ-10х-КЛ | TOP-100 | БЗП-01-ОТ | Sepam 80 Sepam S40,20 Sepam T40,20 |
| | СИРИУС-21Л | БМРЗ-12х-КЛ | TOP-200-Лх2 | БЗП-02-ОТ | |
| | СИРИУС-2МЛ | БМРЗ-15х-КЛ | TOP-200-Лх7 | БЗП-03-ОТ | |
| Секционный выключатель | Сириус-2С | БМРЗ-10х-СВ | TOP-200-Сх8 | БЗП-01-СВ | Sepam 80 Sepam S40 |
| | Сириус-21С | БМРЗ-12х-СВ | TOP-200-Сх2 | БЗП-02-СВ | |
| | | БМРЗ-15х-СВ | TOP-200-Сх8 | БЗП-03-СВ | |
| Ввод | Сириус-2В | БМРЗ-10х-ВВ | TOP-200-Вх8 | БЗП-01-ВВ | Sepam 80 Sepam S40 |
| | Сириус-2ВБ | БМРЗ-12х-ВВ | TOP-200-Вх2 | БЗП-02-ВВ | |
| | | БМРЗ-15х-ВВ | TOP-200-Вх9 | БЗП-03-ВВ | |
| Защита присоединений (линий) с дистанционной защитой | Сириус-ДЗ | БМРЗ-15х-КСЗ | - | - | - |
| | - | - | - | - | - |
| Защита присоединений (линий) с дифференциальной защитой | Сириус-2-ДЗЛ | - | TOP-200-ДЗЛ27 | - | - |
| | - | - | - | - | - |
| Защиты двигателя | Сириус-Д | БМРЗ-15х-ЭД | TOP-200-Дх2 | - | Sepam 80 Sepam M40 |
| | Сириус-21Д | БМРЗ-15х-ЭД | TOP-200-Дх2 | - | |
| | Сириус-ДД | БМРЗ-ДВА | TOP-200-Дх9 | - | |
| АУВ и РЗ трансформатора | Сириус-УВ | БМРЗ-15х-КСЗ | - | - | - |
| Основная защита трансформатора | Сириус-Т | БМРЗ-15х-УЗТ | TOP-200-Т72 | - | - |
| | Сириус-ТЗ | - | TOP-200-ДЗТ93 | - | - |
| РПН | Сириус-2РН | БМРЗ-15х-ЦРН | TOP-200-Р63 | - | - |
| Автоматическая аварийная разгрузка | Сириус-ААРТ | - | - | - | - |
| ТН | - | БМРЗ-10х-ТН | - | - | Sepam 80 Sepam S40, B21 |
| | - | БМРЗ-12х-ТН | - | БЗП-01-ТН | |
| | Сириус-ТН | БМРЗ-15х-ТН | TOP-200-Н43 | - | |
| АЧР | Сириус-2-АЧР | БРЧН-100 | TOP-200-КЧР | - | - |
| АОСН | Сириус-2-РЧН | - | TOP-200-АСН41 | - | - |
| Центральная сигнализация | Сириус-ЦС | БМЦС-10 | - | - | - |
| | Сириус-2-ЦС | БМЦС-40 | TOP-200 БЦС | - | - |
| Замыкание на землю | Сириус-ОЗЗ | - | - | ЗЗП-И | - |
| ОМП | Сириус-2ОМП | - | - | - | - |
| Защита секционирующего пункта | Сириус-СП | БМРЗ-15х-ПС | TOP-200-КСА21 | - | - |
| Защита присоединений и вводов | Сириус-2М | БМРЗ-15х-КСЗ | - | - | Sepam 80 Sepam S40 |
| Защита конденсаторов | Сириус-2 БСК | БМРЗ-15х-БСК | TOP-200-Л 22 | - | |
| ДЗШ | Сириус-2 ДЗМ | - | TOP-200-ДЗШ | - | - |
| Оперативная блокировка | Сириус-2 ОБ | - | - | - | - |
| | Сириус-2 УБР | - | - | - | - |

Продолжение таблицы А.1

| Назначение | Производитель МПУ | | | | |
|---------------------------------|-------------------|---------------|------------|----------------------------------|--------------------|
| | Радиус-Автоматика | Механотроника | ИЦ Бреслер | НПП Микропроцессорные технологии | Schneider Electric |
| Автоматика ввода 0,4 | Сириус-2 0,4ВВ | БМРЗ-0,4ВВ | - | - | - |
| Автоматика резервного ввода 0,4 | Сириус-2-0,4АВ | БМРЗ-0,4АВ | - | - | - |
| Автоматика СВ 0,4 | - | БМПА-0,4 | - | - | - |
| Мониторинг постоянного тока | Сириус-2МПТ | - | - | - | - |
| Защиты ЖД | Сириус-ЖД-ФПЭ | БМРЗ-АБПЭ | - | - | - |
| | Сириус-ЖД-ПВА | БМРЗ-ПВА | - | - | - |
| | Сириус-ЖД-ФКС | БМРЗ-ТПКЛ | - | - | - |
| | Сириус-ЖД-ФВВ | БМРЗ-ТПВВ | - | - | - |
| | Сириус-ЖД-ДПР | - | - | - | - |
| | Сириус-ЖД-УПК | - | - | - | - |
| | - | БМРЗ-ТПСВ | - | - | - |
| | - | БМРЗ-ТСН | - | - | - |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Изм | №№ листов (страниц) | | | Всего листов, страниц в документе | №№ докум. | Вход. номер сопров. докум. | Подпись | Дата |
|-----|---------------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------|---------|----------------|
| | Измененных | замененных | новых | | | | | |
| – | – | – | Тит л, 2—79 | – | 79 | 1602-0178 | – | 23.05.2012г |
| 1 | – | Тит.л., 9, 79 | – | – | 79 | 1602-0195 | – | 26.11.2012г |
| 2 | – | Тит.л., 17, 79 | – | – | – | 1602-0205 | – | 29.12.2012г |
| 3 | – | Тит.л., 2, 19, 79 | – | – | – | 1602-0266 | – | 14.04.2014г |
| 4 | – | Тит.л., 2, 23-25, 79 | – | – | – | 1602-0293 | – | 23.09.2014г |
| 5 | – | Тит.л., 4, 79 | – | – | – | 1602-0319 | – | 16.04.2015г |
| 6 | – | Тит.л., 2-3, 18-23, 25, 77-79 | 80 | – | – | 1602-0339 | – | 02.10.2015г |
| 7 | – | Тит.л., 9, 31, 69, 71, 75, 76, 80 | – | – | – | 1602-0363 | – | 21.04.2016 |
| 8 | – | Тит.л., 20, 80 | – | – | 80 | 1602- 0404 | – | 17.04. 2017г. |
| 9 | – | Тит.л., 9, 80 | – | – | – | 1602-0411 | – | 16.05. 2017 г |
| 10 | – | Тит.л, 21, 80 | – | – | – | 1602-0482 | – | 23.11. 2018 г. |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |