

ОАО РАО «ЕЭС России»



ОАО «НТЦ электроэнергетики»

**Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» -
РОСЭП**

РУМ

**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СЕТЕЙ**

**5
2007**

Москва

**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
СЕТИ**

**Филиал Открытого акционерного общества
«Научно-технический центр электроэнергетики» -
Институт по проектированию сетевых и энергетических
объектов**

Р У М
РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО
ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Выпуск № 5 2007 год

Издается с января 1954 года
Периодичность: 6 выпусков в год

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

02. Нормативные материалы общего назначения

ИММ № 02.04-2007 от 18.09.2007

О введении национальных стандартов: ГОСТ Р 52565 2006;
ГОСТ Р 51317.4.3 2006; ГОСТ Р МЭК 61557-1 2005;
ГОСТ Р МЭК 60050-195 2005

4

03. Номенклатурные каталоги на изделия

ИММ № 03.12-2007 от 14.09.2007

Сведения из номенклатурного каталога предприятия ООО «ПНП Болид»
о выпуске резисторов для распределительных электрических сетей

6

ИММ № 03.13-2007 от 24.09.2007

Сведения из номенклатурного каталога ЗАО «МПОТК
«Технокомплект» о выпуске силовых полупроводниковых приборов
и преобразователей на их основе

30

ИММ № 03.14-2007 от 04.10.2007

Сведения из номенклатурного каталога ОАО «Люберецкого ЭМЗ»
о выпуске КРУ 6-10 кВ в модульном здании, а также
секционированных пунктов для ВЛ-6(10) кВ

51

05. Подстанции напряжением 35 кВ и выше

ИММ № 05.01-2007 от 01.10.2007

Об устройствах РЗА ЗАО «РАДИУС Автоматика»

65

06. Низковольтные линии электропередачи

ИММ № 06.02-2007 от 14.09.2007

О проекте шифр 26.0085, альбом 2, опор ВЛИ 0,38 кВ с арматурой
ЗАО «МЗВА» и ЗАО «ИНСТА»

93

07. Линии электропередачи 10(6) кВ

ИММ № 07.01-2007 от 14.09.2007

О проекте шифр 26.0077 деревянных опор ВЛЗ 6-20 кВ

95

08. Линии электропередачи 35 кВ и выше

ИММ № 08.02-2007 от 14.09.2007

О проекте шифр 26.0069 стальных многогранных опор ВЛ 220 кВ

97

ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

18.09.2007

№ 02.04-2007

/О введении национальных стандартов:
ГОСТ Р 52565 2006; ГОСТ Р 51317.4.3
2006; ГОСТ Р МЭК 61557-1 2005;
ГОСТ Р МЭК 60050-195 2005/

Сообщаем для сведения и руководства, что опубликованы следующие нормативные документы:

1. Национальный стандарт Российской Федерации.
ГОСТ Р 52565 2006 (введен впервые)

«Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия». М.: ФГУП «Стандартинформ», 2007. Дата введения 2007-04-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 августа 2006 № 170-ст).

2. Национальный стандарт Российской Федерации.
ГОСТ Р 51317.4.3 2006 (МЭК 61000-4-3-:2006) (введен впервые)

«Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний». М.: ФГУП «Стандартинформ», 2007. Дата введения 2007-01-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2006 № 470-ст).

3. Национальный стандарт Российской Федерации.
ГОСТ Р МЭК 61557-1 2005 (введен впервые)

«Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 1. Общие требования». М.: ФГУП «Стандартинформ», 2006. Дата введения 2006-09-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2005 № 376-ст).

4. Национальный стандарт Российской Федерации.
ГОСТ Р МЭК 60050-195 2005 (введен впервые)

«Заземление и защита от поражения электрическим током. Термины и определения». М.: ФГУП «Стандартинформ», 2006. Дата введения 2007-01-01. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2005 № 419-ст).

Основание: информация ФГУП «Стандартинформ».

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

Реквизиты территориальных отделов распространения НТД и НТИ ФГУП «Стандартинформ»:

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 1

119991, Москва, ул. Донская, 8

Телефон: (495) 236-50-34, телефон/факс 236-01-72

E-mail: standart1@comail.ru, www.standart1.ru

ИНН 7703385195, КПП 770605001, р/с 40502810500100000460 в ОАО «МИНБ» ДО Октябрьское отд., г. Москва, БИК 044525600, к/с 30101810300000000600, ОКВЭД 22.1, ОКПО 76056227, ОГРН 1057703026633.

Обслуживает области: Брянскую, Владимирскую, Волгоградскую, Воронежскую, Ивановскую, Калужскую, Костромскую, Курскую, Липецкую, Московскую, Орловскую, Пензенскую, Рязанскую, Самарскую, Саратовскую, Смоленскую, Тамбовскую, Тульскую, Ульяновскую, Ярославскую; республики: Марий Эл, Мордовию, Татарстан, Чувашскую; страны СНГ и Балтии.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 3

194292, Санкт-Петербург, пр. Культуры, 26/1

Телефон: (812) 557-86-21, 558-16-39; факс 598-53-10

E-mail: info@standards.spb.ru, <http://www.standards.spb.ru>

ИНН 7703385195, р/с 40502810113000000026 в Выборгском филиале ОАО «Промышленно-строительный банк» г. Санкт-Петербург, к/с 30101810200000000791 БИК 044030791.

Обслуживает области: Архангельскую, Вологодскую, Калининградскую, Кировскую, Ленинградскую, Мурманскую, Нижегородскую, Новгородскую, Псковскую, Тверскую; республики: Карелию, Коми.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 10

350010, Краснодар, ул. Офицерская, 48

Телефон: (861) 224-01-20, 224-13-73

E-mail: qost-vuq@mail.kubtelecom.ru

ИНН 7703385195, КПП 231004001, р/с 40502810400110005532 В Ленинском филиале ОАО АКБ «Югбанк» г. Краснодар, БИК 040349713, к/с 30101810400000000713.

Обслуживает края: Краснодарский, Ставропольский; области: Астраханскую, Белгородскую, Ростовскую; республики: Адыгею, Дагестан, Кабардино-Балкарскую, Калмыкию, Карачаево-Черкесскую, Северную Осетию (Аланию), Ингушскую, Чеченскую.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 13

630108, Новосибирск, ул. Котовского, 40

Телефон/факс: (383) 353-94-36, тел. 353-94-93

E-mail: tor13@online.sinor.ru; <http://www.sinor.ru/-tor13>

ИНН 7703385195, КПП 540402001, р/с 40502810300000000020 Банк «Левобережный» ОАО г. Новосибирска, БИК 045017834, к/с 30101810100000000834.

Обслуживает края: Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский; области: Амурскую, Иркутскую, Камчатскую, Кемеровскую, Магаданскую, Новосибирскую, Омскую, Сахалинскую, Томскую, Тюменскую, Читинскую; республики: Алтай, Бурятию, Саха (Якутию), Тыву, Хакасию; Еврейскую автономную область, Чукотский автономный округ.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 14

620041, Екатеринбург, ул. Солнечная, 41

Телефон/факс (343) 341-68-27, 341-65-54

E-mail: tor14@sky.ru; <http://www.qost.da.ru>

ИНН 7703385195, р/с 40502810900040000035, к/с 30101810500000000766 в ЗАО «ССБ» г. Екатеринбург, БИК 046568766, КПП 6670004001, ОКВЭД 22.1, ОКПО 35149589, ОГРН 1057703026633).

Обслуживает области: Курганскую, Оренбургскую, Пермскую, Свердловскую, Челябинскую; республики: Башкортостан, Удмуртскую.

ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

14.09.2007

№ 03.12-2007

/Сведения из номенклатурного каталога предприятия ООО «ПНП Болид» о выпуске резисторов для распределительных электрических сетей/

В соответствии с ПУЭ 7-го издания п.4.2.166 «Электрические сети 3-35 кВ должны работать с изолированной, заземленной через резистор или дугогасящий реактор нейтралью.»

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что предприятие ООО «ПНП «БОЛИД» серийно выпускает следующие резисторы:

- высоковольтный резистор типа РЗ предназначенный для защиты сетевого оборудования от дуговых и феррорезонансных перенапряжений путем частичного заземления нейтрали в сети с номинальным напряжением 3-35 кВ;

- резисторы типа РЗ (50-300 Ом) применяемые для ограничения перенапряжений в сетях собственных нужд электростанций напряжением 3-10 кВ;

- резистор импульсный типа РЗИ-12-72000-20 предназначенный для ограничения перенапряжений в кабельных сетях номинальным напряжением 20 кВ (преимущественно кабели из сшитого полиэтилена);

- резистор шунтирующий типа РШЭ применяемый для ограничений коммутационных перенапряжений.

Для установки в РС-цепях сети 110 кВ выпускается резистор РЗИ-50-110 УХЛЗ, предназначенный для защиты от перенапряжений оборудования при коммутации вакуумного выключателя.

Основание: техническая информация предприятия.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «ПНП Болид»

630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, 60

Телефон/факс: +7(383) 2-360-363

E-mail: pnp_bolid@ngs.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

ООО «Производственное научное предприятие «БОЛИД»

ООО «Производственное научное предприятие «БОЛИД» (ООО «ПНП «БОЛИД»)
- производитель высоковольтных резисторов на напряжение 6-110 кВ.

Основное направление деятельности предприятия - разработка композиционных электропроводящих и диэлектрических материалов и изделий электроэнергетического назначения на их основе. ООО «ПНП «БОЛИД» разработал и запатентовал композиционный материал «ЭКОМ», на основе которого с 1995 года серийно выпускает изделия для энергетической промышленности и распределительных электрических сетей:

- резисторы для заземления нейтрали сетей 6-35 кВ;
- резисторы для РС-цепочек на номинальные напряжения 6-110 кВ;
- нагрузочные устройства для проверки и испытания дизельных, газопоршневых и газотурбинных электростанций на номинальные напряжения 0,4-10 кВ.

Высоковольтный резистор для заземления нейтрали сетей 6-35 кВ

Назначение

Высоковольтный резистор типа РЗ предназначен для защиты сетевого оборудования от дуговых и феррорезонансных перенапряжений путем частичного заземления нейтрали в сети с номинальным напряжением 3, 6, 10, 35 кВ. Резисторы защитные типа РЗ для сетей напряжением 3-10 кВ выпускаются по ТУ 3414-006-11840528-97. Резистор защитный типа РЗ для сети 35 кВ выпускается по ТУ 3414-007-50389285-00.

Конструктивное исполнение и основные особенности

Основой резистора являются элементы резистора защитного ЭРЗ, изготавливаемые в соответствии с ТУ 3414-005-11840528-97 «Элементы резистора защитного».

ЭРЗ представляет собой соединенные в электрическую цепь элементы ЭНГФ из материала «ЭКОМ», помещенные в металлический корпус с диэлектрической теплопроводной прокладкой между корпусом и ЭНГФ. Металлический герметичный корпус снабжен устройством для выравнивания давления внутри тела резистивного элемента. ЭРЗ соединяют последовательно, ориентируют вертикально и закрепляют на

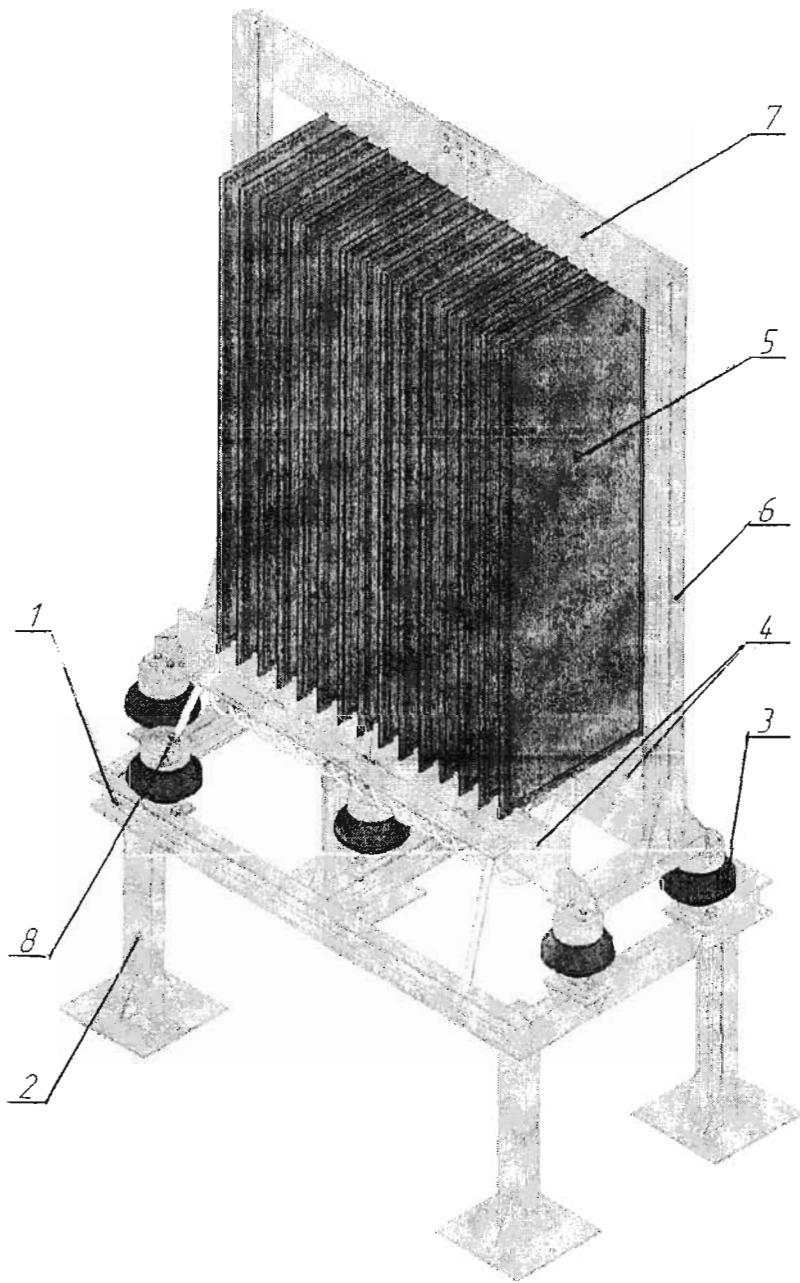
раме. Величина зазора между ЭРЗ определяется номинальным напряжением сети, в которой устанавливается резистор, и теплоотдачей в стационарном режиме.

Материал «ЭКОМ» - это электропроводный композиционный материал многофункционального назначения. Композит «ЭКОМ» разработан на основе, так называемой, химически связанной керамики с электропроводными добавками.

В материале «ЭКОМ» ток протекает по всему объему материала. Это приводит к высокой надежности, т. к., в отличие от проволочных нагревательных элементов, проводящие цепочки многократно дублируются по всему объему.

Композиционный материал «ЭКОМ» имеет отрицательный температурный коэффициент сопротивления (ТКС). При последовательном соединении элементов отрицательный ТКС позволяет выравнивать выделяемые мощности в различных резистивных элементах.

Резистор серии РЗ конструктивно выполняется из одного или нескольких унифицированных резистивных блоков (рисунок 1).



- 1 - основание, 2 - опорные стойки, 3 - опорные изоляторы, 4 - изоляционные пластины,
5 - элементы резистора защитного, 6 - вертикальные стойки,
7 - изоляционные пластины, 8 - изолятор для подключения подвода от нейтрали сети

Рисунок 1 - Унифицированный резистивный блок

Описание унифицированного блока:

Основание (1) установлено на 4-х опорных стойках (2). На основании установлены опорные изоляторы (3). Закрепленные на изоляторах изоляционные пластины (4) служат опорой для элементов резистора защитного (ЭРЗ) (5). В жестко закрепленных на изоляторах вертикальных стойках (6) установлена регулируемая по высоте изоляционная пластина (7), с помощью которой производится фиксация сверху элементов резистора ЭРЗ.

Конструктивное выполнение резистора в виде набора вертикально ориентированных отдельных пластин создает хороший теплоотвод от пластин в воздух за счет естественной конвекции. Это дает возможность стационарной работы резистора в неполнофазном режиме. В соответствии с правилами эксплуатации электроустановок неполнофазный режим может продолжаться до 6 часов без отключения потребителей и резистора.

Выполнение резистора из набора отдельных пластинчатых элементов дает возможность легко и быстро подобрать необходимое количество составляющих элементов для обеспечения нужного сопротивления и мощности в сетях от 3 до 35 кВ.

Технические характеристики резисторов типа РЗ приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1

Технические характеристики резисторов типа РЗ

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение сети, кВ	3, 6, 10, 35
Номинальная мощность, кВт	до 200
Сопротивление, Ом	100-10000
Время эксплуатации РЗ в режиме однофазного замыкания на землю, не более, час	6

Таблица 2

Основные технические характеристики резисторов типа РЗ на напряжение 6 кВ

Напряжение, кВ	Номинал резистора, Ом	Кол-во блоков	Число ЭРЗ	Мощность резистора, не более, кВт	Номер чертежа
6	200	2	2x30	60	БОЛИД 3.905.000-04
6	250	2	2x24	48	БОЛИД 3.905.000-03
6	300-350	2	2x20	40	БОЛИД 3.905.000-02
6	400-450	2	2x17	34	БОЛИД 3.905.000-01
6	500-550	1	24	24	БОЛИД 3.903.000-03
6	600-700	1	20	20	БОЛИД 3.903.000-02
6	750	1	17	17	БОЛИД 3.903.000-01
6	800-850	1	15	15	БОЛИД 3.903.000
6	900-1000	1	20	14	БОЛИД 3.923.000-02
6	1050-1100	1	17	11,9	БОЛИД 3.923.000-01
6	1150-1250	1	15	10,5	БОЛИД 3.923.000
6	1300-1400	1	20	10	БОЛИД 3.922.000-02
6	1450-1500-1550	1	17	8,5	БОЛИД 3.922.000-01
6	≥1650	1	15	7,5	БОЛИД 3.922.000

Таблица 3

Основные технические характеристики резисторов типа РЗ на напряжение 10 кВ

Напряжение, кВ	Номинал резистора, Ом	Кол-во блоков	Число ЭРЗ	Мощность резистора, не более, кВт	Номер чертежа
10	500	2	2x34	68	БОЛИД 3.905.000-05
10	600	2	2x30	60	БОЛИД 3.905.000-04
10	700-800	2	2x24	48	БОЛИД 3.905.000-03
10	900-1000	2	2x20	40	БОЛИД 3.905.000-02
10	1200-1300	1	30	30	БОЛИД 3.903.000-04
10	1400-1600	1	24	24	БОЛИД 3.903.000-03
10	1700-1800-1900-2000	1	20	20	БОЛИД 3.903.000-02
10	2100-2150-2200	1	17	17	БОЛИД 3.903.000-01
10	2300-3100	1	15	15	БОЛИД 3.903.000
10	3200-3600	1	15	10,5	БОЛИД 3.923.000
10	3600-3900	1	20	10	БОЛИД 3.922.000-02
10	4000-4400	1	17	8,5	БОЛИД 3.922.000-01
10	4500	1	15	7,5	БОЛИД 3.922.000

Таблица 4

Основные технические характеристики резисторов типа РЗ на напряжение 35 кВ

Напряжение, кВ	Номинал резистора, Ом	Кол-во блоков	Число ЭРЗ	Мощность резистора, не более, кВт	Номер чертежа
35	1750-2200	8	240	233,3	БОЛИД 3.919.000
35	2300-3400	6	180	178	БОЛИД 3.932.000
35	3500-6600	4	120	117	БОЛИД 3.911.000
35	7000-120000	2	60	58,3	БОЛИД 3.904.000

Установка

Резисторы РЗ располагаются на свободной площади ОРУ или ЗРУ. Подключение резистора рекомендуется выполнять к нейтрали сети через разъединитель с целью отключения резистора для осмотра и технического обслуживания.

Резистор РЗ должен иметь, в соответствии с требованиями ПУЭ, сплошное сетчатое ограждение высотой не менее 2 м, расстояние от элементов конструкции резистора до элементов ограждения должно быть не менее указанного в ПУЭ.

В случае установки конструкции резистора на фундаментные опоры с высотой, обеспечивающей расположение нижней кромки фарфора изоляторов над уровнем планировки или наземных коммуникационных сооружений на высоте не менее 2,5 м, согласно нормам ПУЭ резистор разрешается не ограждать.

Габаритно-установочные чертежи резисторов типа РЗ приведены на рисунках 2-6.

В конструкции резистора предусмотрен отдельный изолятор, предназначенный для подключения подвода от нейтрали электрической сети.

Подключение подвода резистора типа РЗ к нейтрали электрической сети 6-35 кВ может осуществляться с помощью кабеля, провода или шины, присоединяемых к нижнему или к верхнему изолятору, в зависимости от вида подвода.

Вид выполнения подвода определяется исходя из удаленности разъединителя от верхнего фланца изолятора резистора, либо других особенностей конкретной подстанции.

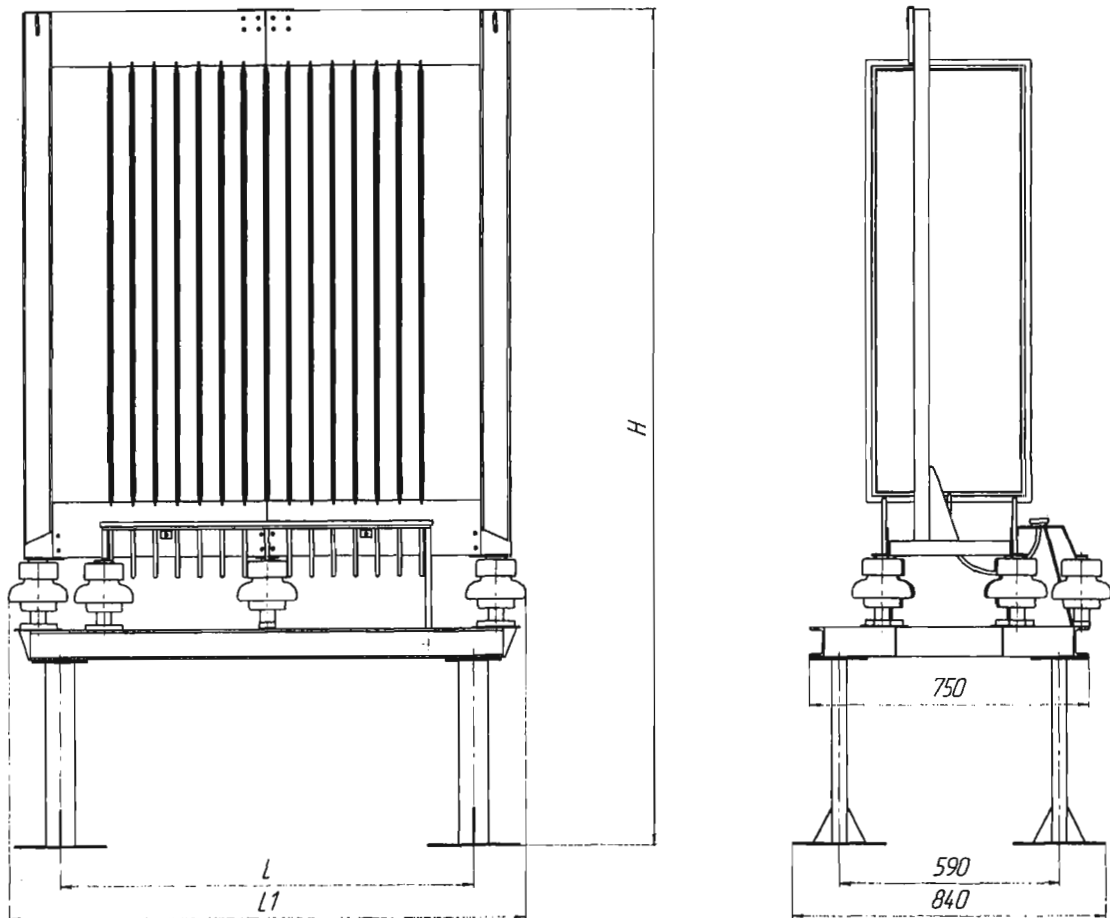
При выполнении подвода кабелем крепление может осуществляться к нижнему изолятору, установленному на основании. Подвод, выполняемый шиной или голым проводом, должен проходить выше сетчатого ограждения резистора, при этом крепление производится к верхнему изолятору, установленному на вертикальной стойке. При необходимости выполнения подвода к верхнему изолятору - кронштейн, шина, верхний изолятор заказываются отдельно и вносятся соответствующие изменения в чертежи. При использовании верхнего изолятора увеличивается габаритная высота резистора для сети 6-10 кВ на 210 мм, резисторов для сети 35 кВ на 460 мм.

Вывод последнего ЭРЗ соединяется с помощью шины к приваренному на основании болту заземления. По требованию заказчика может быть осуществлен «изолированный» вывод. В данном случае шина присоединяется к отдельному изолятору, установленному на основании.

Заземление блока резистивных элементов выполняется путем присоединения заземляющего проводника от общего контура заземления электроустановки к болтам заземления блока.

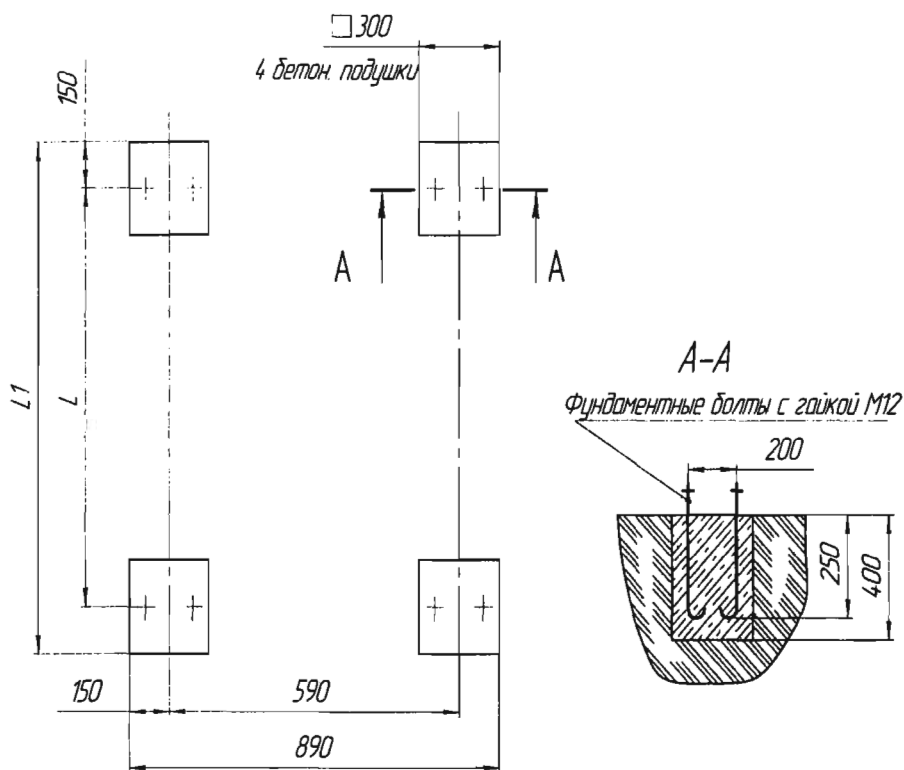
Допускается установка резистора на другие опоры, например балки или рамы, сваренные из швеллеров, обеспечивающие устойчивое расположение резистора в строго горизонтальном положении с отклонениями не более ± 1 мм. Опоры должны обеспечить выдерживание нагрузки в 1,5 раза превышающей вес резистора.

При заказе резистора необходимо еще раз уточнить конструкцию данного типа РЗ, сделать запрос чертежа фундамента. По специальному заказу допускается изготавливать резисторы на согласованное сопротивление и согласованные габаритные размеры.



Обозначение	Количество ЭРЗ	Размеры			Масса (не более) кг
		L	L1	H	
БО/МД 3 903 000	15	1120	1400	2260	400
-01	17	1240	1520		430
-02	20	1420	1700		490
-03	24	1660	1940		560
-04	30	2020	2300		660
-05	34				730
БО/МД 3 922 000	15	1120	1400	1880	350
-01	17	1240	1520		380
-02	20	1420	1700		430
-03	24	1660	1940		490
-04	30	2020	2300		580
-05	34				630
БО/МД 3 923 000	15	1120	1400	2070	370
-01	17	1240	1520		400
-02	20	1420	1700		450
-03	24	1660	1940		510
-04	30	2020	2300		600
-05	34				660

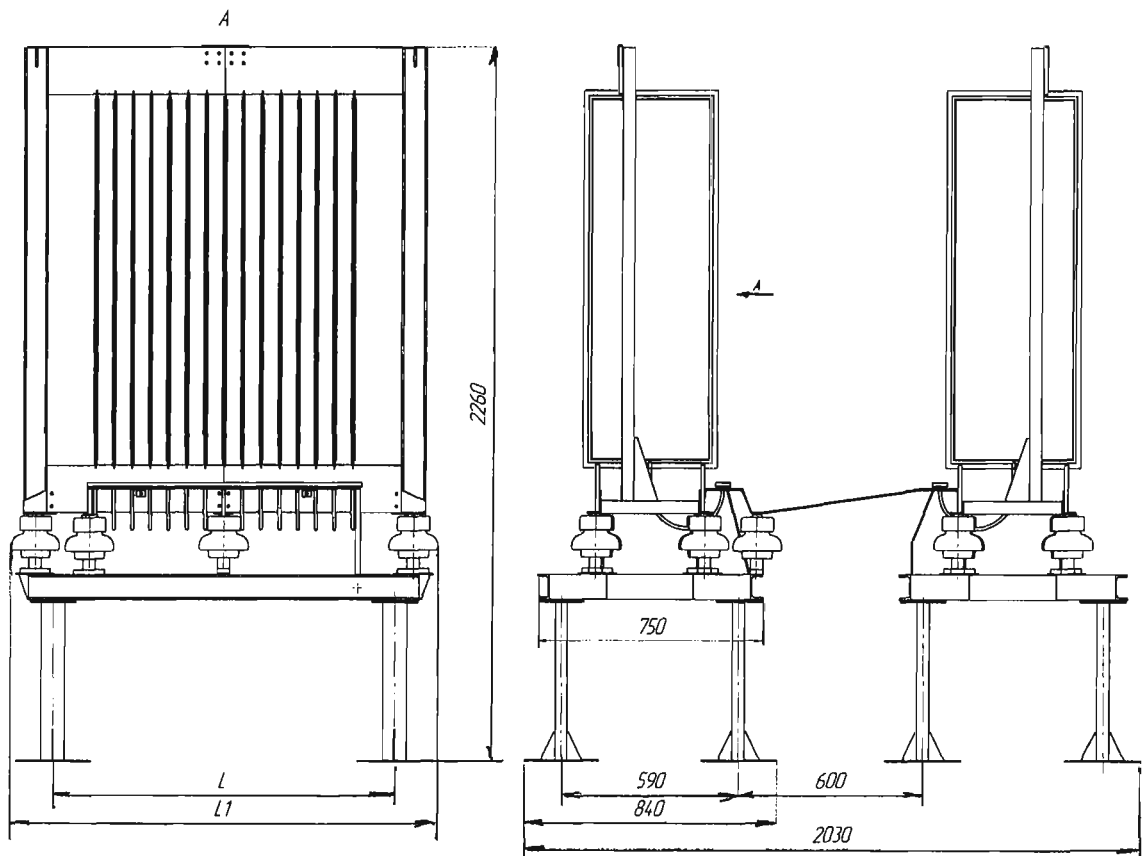
а) Габаритный чертеж



Обозначение	L	L1	Количество ЭРЗ
БОЛИД 3.903.000МЧ БОЛИД 3.922.000МЧ БОЛИД 3.923.000МЧ	1120	1420	15
-01	1240	1540	17
-02	1420	1720	20
-03	1660	1960	24
-04	2020	2320	30-34

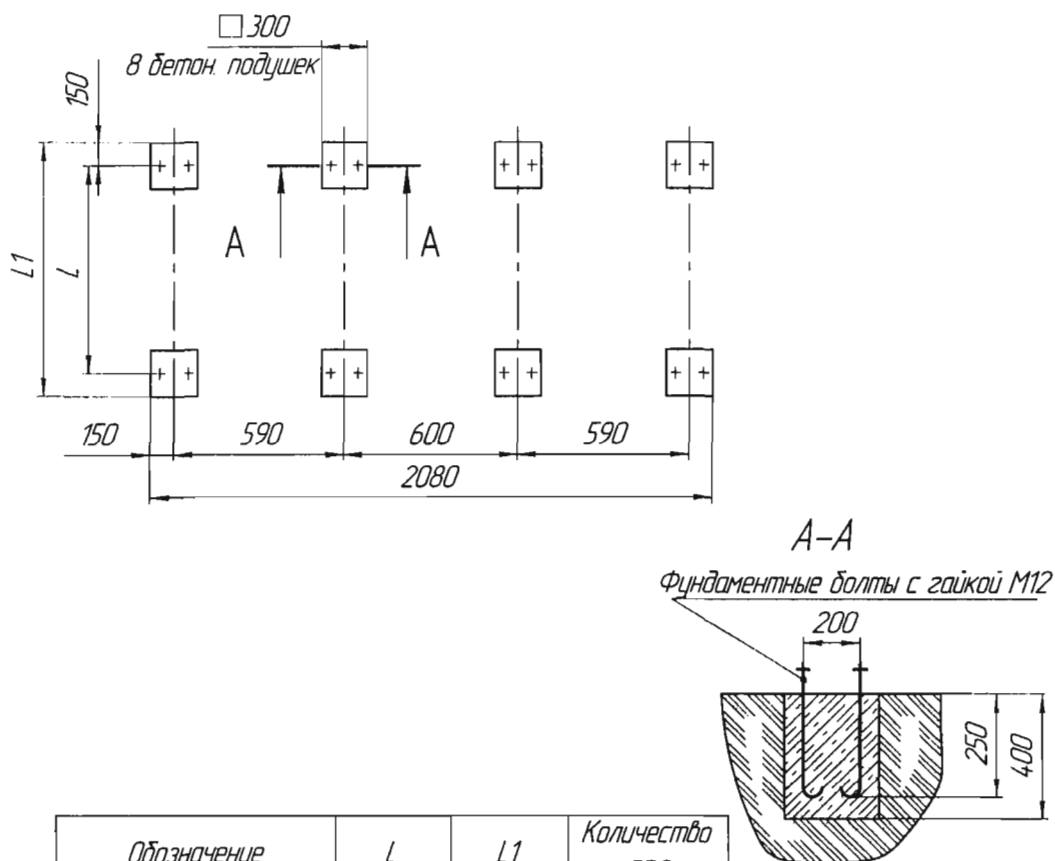
б) Чертеж фундамента

Рисунок 2 - Резистор типа РЗ из одного унифицированного блока для сети 6-10 кВ



Обозначение	Количество ЭРЗ	Размеры, мм		Масса (не более) кг
		L	L1	
БО/ЛВД 3.905.000	30	1120	1400	790
-01	34	1240	1520	860
-02	40	1420	1700	970
-03	48	1660	1940	1110
-04	60	2020	2300	1320
-05	68			1450

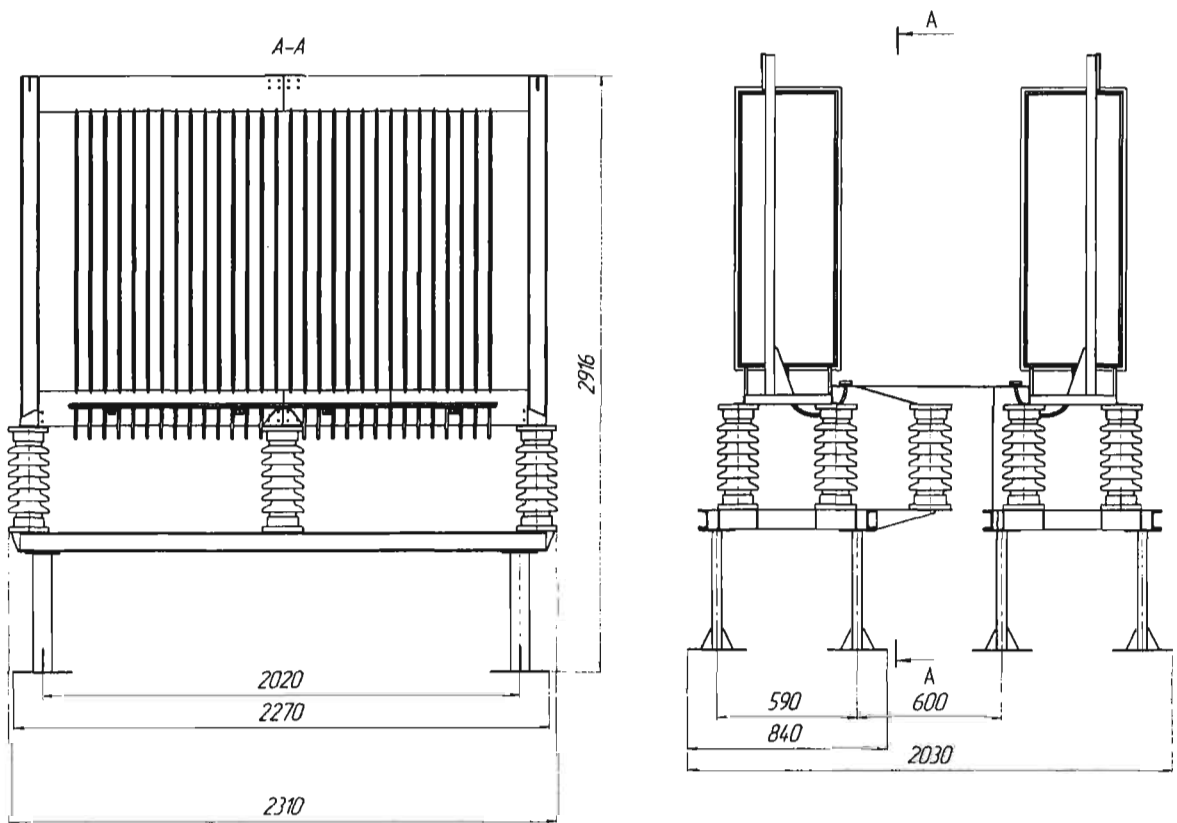
а) Габаритный чертеж



Обозначение	L	L1	Количество ЭРЗ
БОЛИД 3.905.000М4	1120	1420	30
-01	1240	1540	34
-02	1420	1720	40
-03	1660	1960	48
-04	2020	2320	60-68

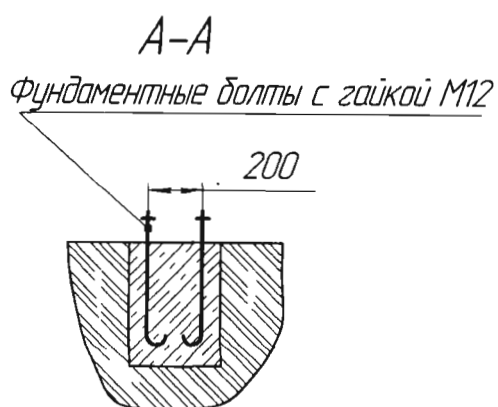
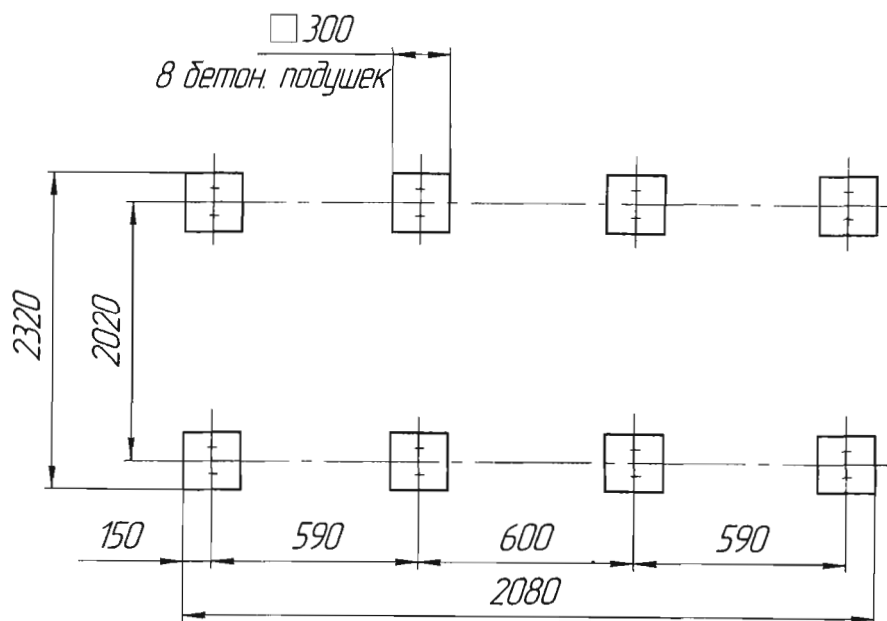
б) Чертеж фундамента

Рисунок 3 - Резистор типа РЗ из двух унифицированных блоков для сети 6-10 кВ



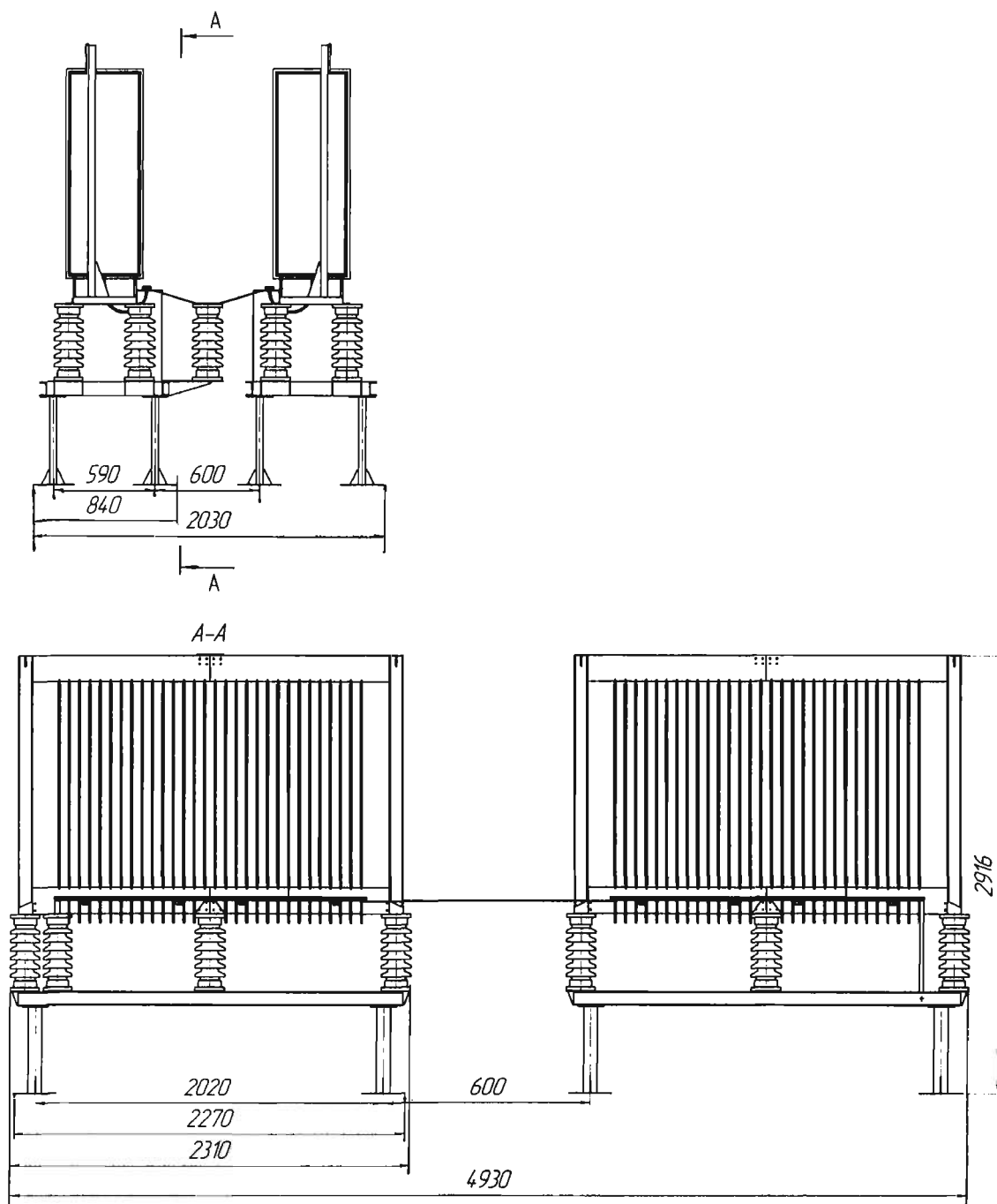
Обозначение	Количество ЭРЗ	Масса (не более) кг
БО/МД 3.904.000	60	1540

а) Габаритный чертеж



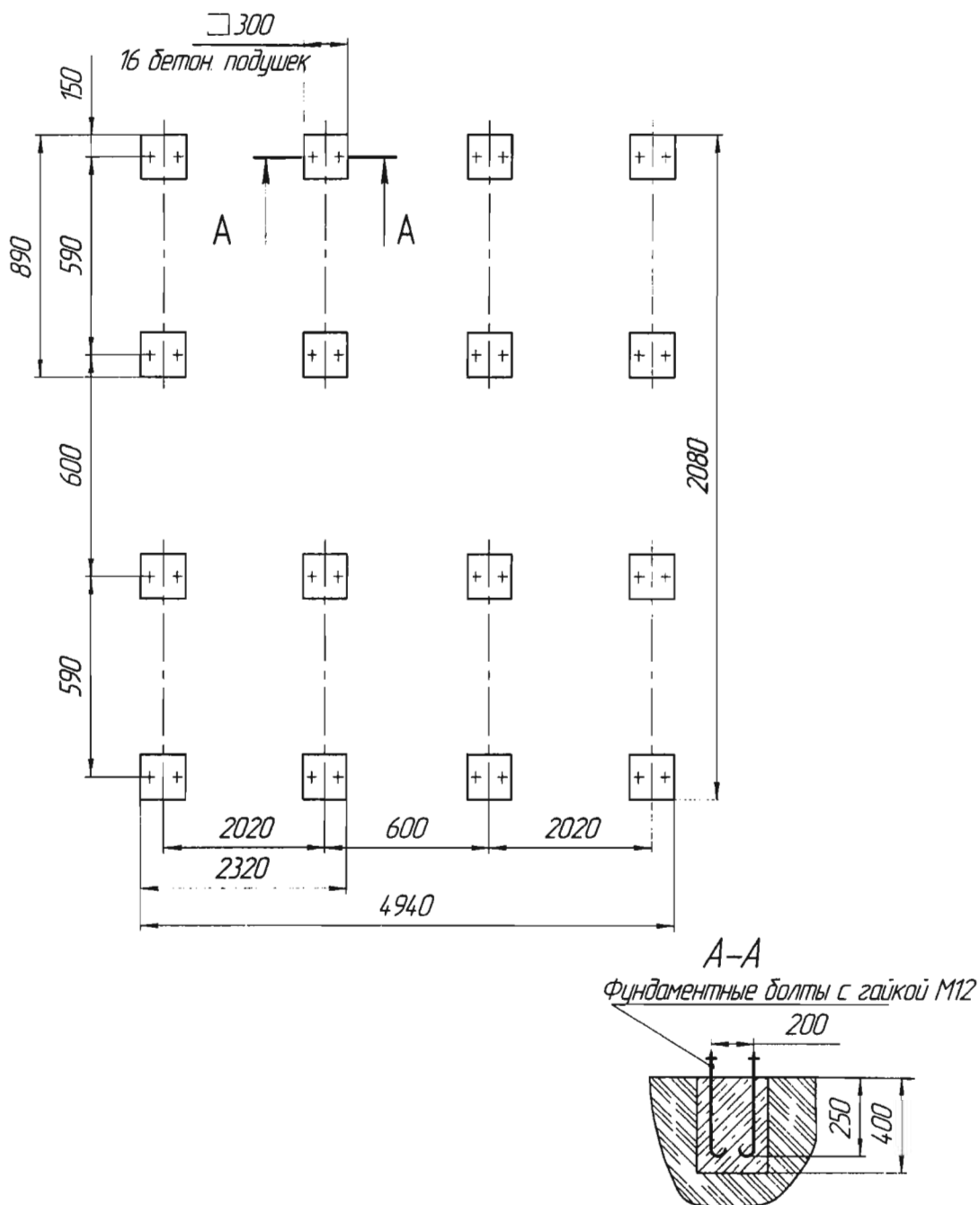
б) Чертеж фундамента

Рисунок 4 - Резистор типа РЗ из двух унифицированных блоков для сети 35 кВ



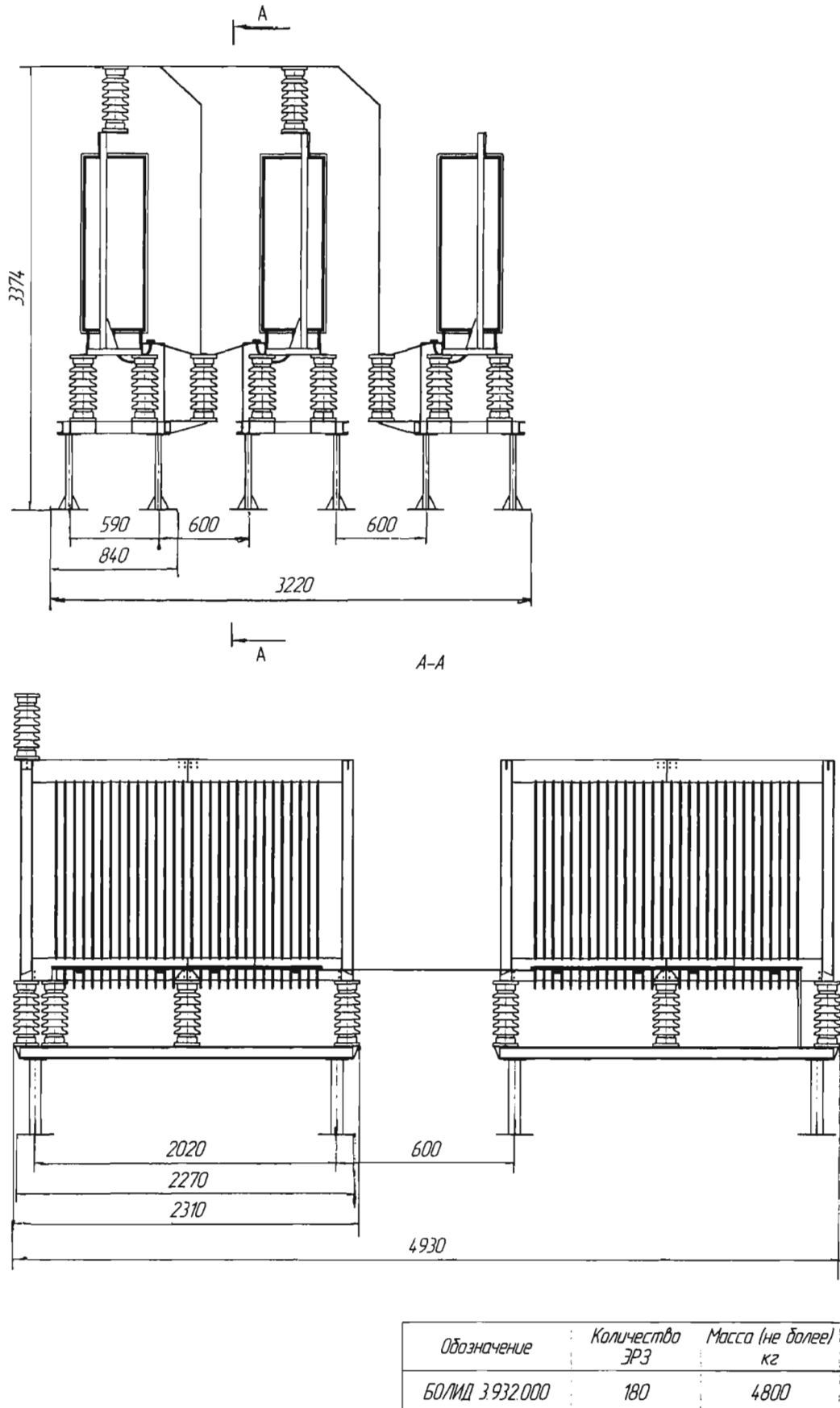
Обозначение	Количество ЭРЗ	Масса (не более) кг
БОЛИД 3 911 000	120	3080

а) Габаритный чертеж

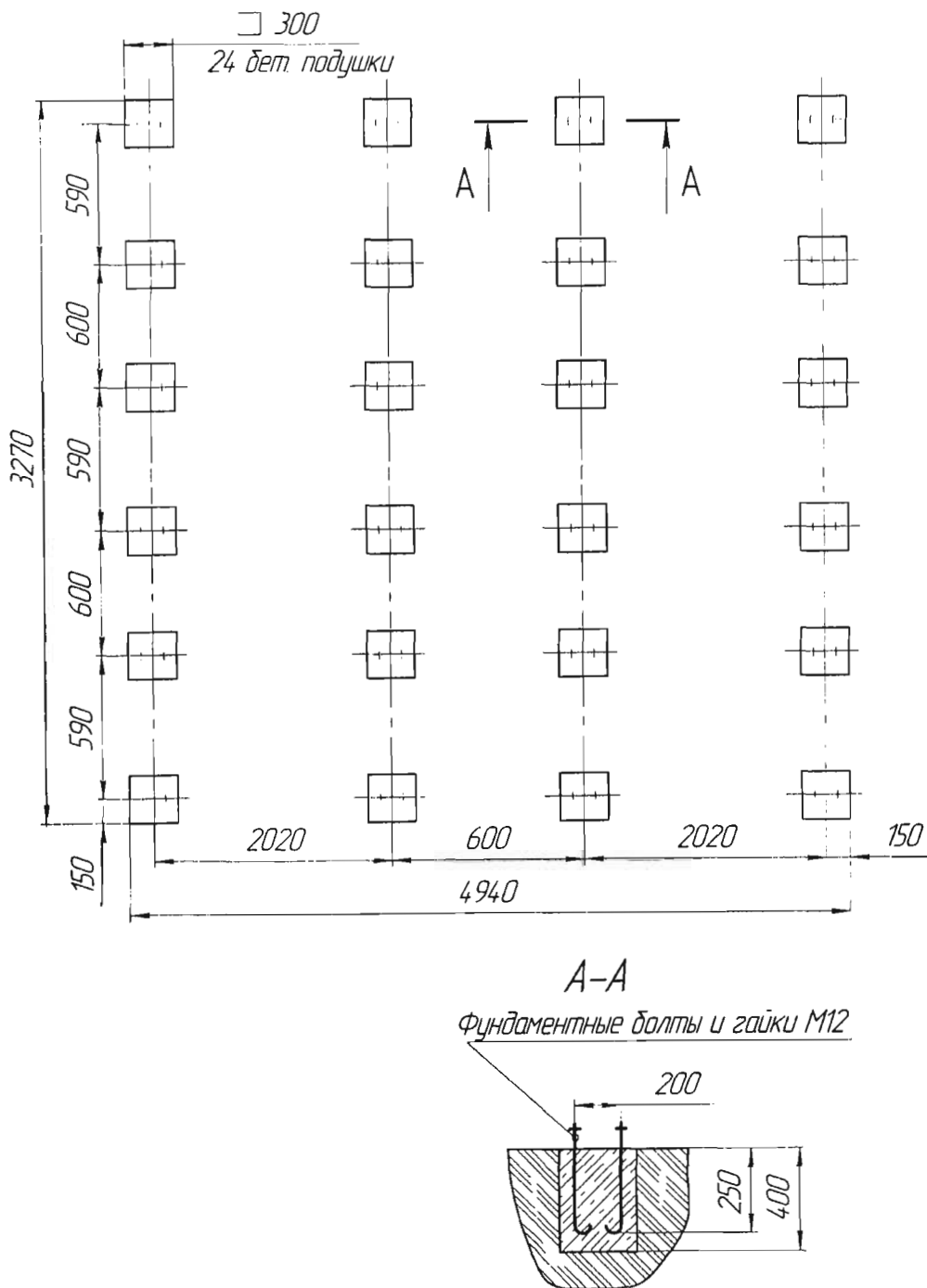


б) Чертеж фундамента

Рисунок 5 - Резистор типа РЗ из четырех унифицированных блоков для сети 35 кВ



а) Габаритный чертеж



б) Чертеж фундамента

Рисунок 6 - Резистор типа РЗ из шести унифицированных блоков для сети 35 кВ

Конструкция резистора является ремонтпригодной. Срок службы - 20 лет.

В составе резисторов серии РЗ нет составных частей и материалов, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Изготовитель гарантирует соответствие резистора защитного РЗ требованиям технической документации в течение 24 месяцев эксплуатации с момента получения резистора потребителем, при соблюдении правил эксплуатации и хранения.

Резисторы типа РЗ для установки в шкафах КРУ

Для ограничения перенапряжений в сетях собственных нужд электростанций напряжением 3, 6, 10 кВ выпускаются резисторы типа РЗ номиналом 50-300 Ом. Эти резисторы предназначены для установки в шкафах КРУ, длительность их работы в режиме ОЗЗ ограничена и определяется быстродействием релейной защиты. Габаритно-установочный чертеж резистора приведен на рисунке 7. Технические характеристики резистора для установки в шкафы КРУ приведены в таблице 5.

Резистор состоит из элементов резистора защитного (ЭРЗ) 1, закрепленных в раме из стеклотекстолита 2. Каждый ЭРЗ выполнен из трех последовательно соединенных электропроводных элементов на основе композиционного материала «ЭКОМ» (ТУ 3414-005-11840528-97), помещенных между изолирующими прокладками из слюдопласта в стальной корпус.

Изоляционный каркас из стеклотекстолита 2 устанавливается на опорных изоляторах (на чертеже не показаны, в комплект поставки не входят) в шкафах КРУ.

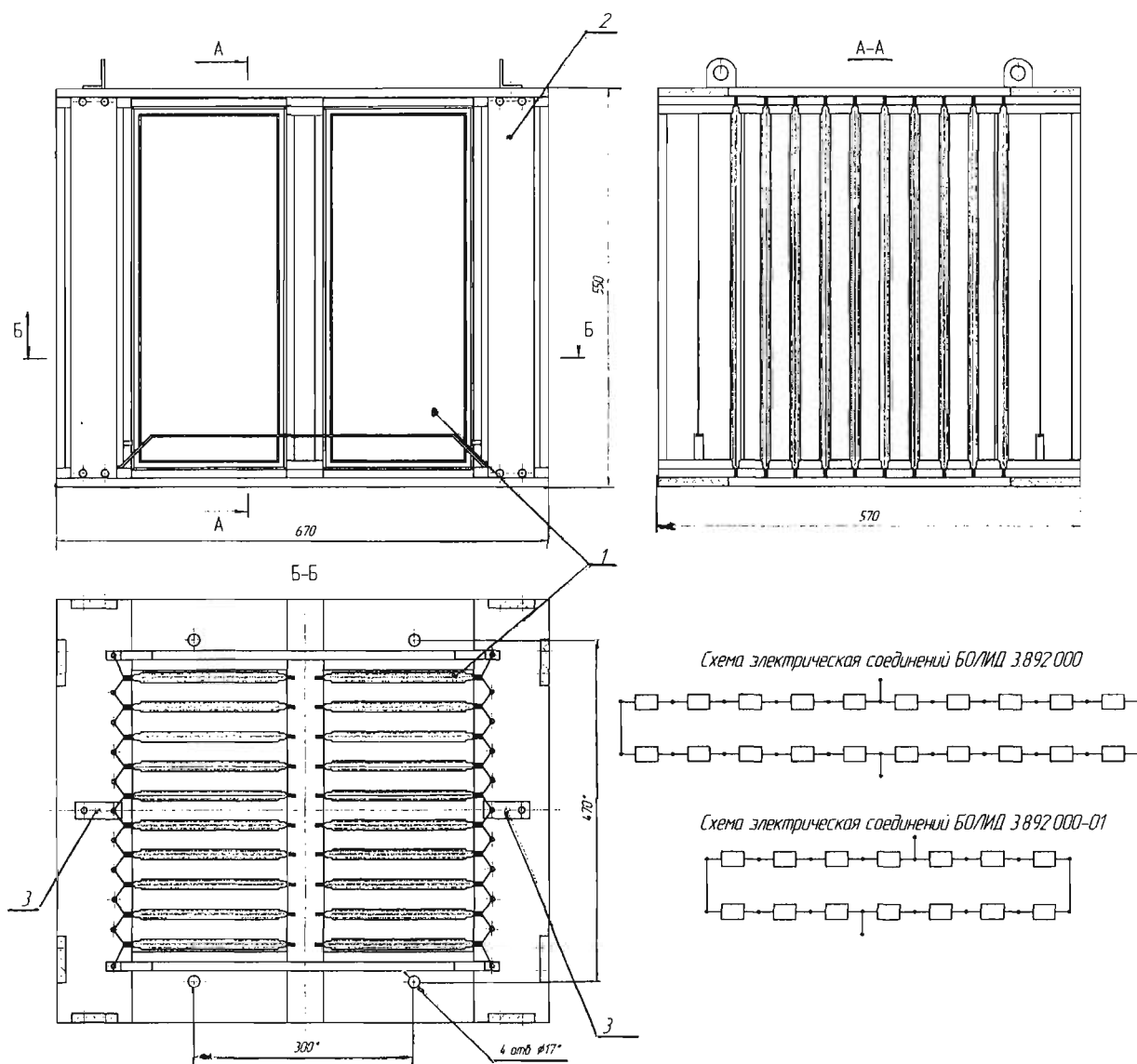
Электрическая схема соединения резистора - две параллельных электрически цепи последовательно соединенных ЭРЗ. Подключение резистора осуществляется к выводам 3.

Таблица 5

Технические характеристики резисторов типа РЗ для установки в шкафах КРУ

Наименование параметра	РЗ-50-3-66	РЗ-100-6-176	РЗ-150-10-345
Сопротивление, Ом	50,0 ± 5 %	100,0 ± 5 %	150,0 ± 5 %
Номинальное напряжение сети, кВ	3	6	10
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	3,6	7,2	12
Допустимые токи через резистор, А			
в течение 15 с	40	40	40
в течение 1 ч	7,2	5	5
в течение 2 ч	5	3,5	3,5
Климатическое исполнение	УХЛ3	УХЛ3	УХЛ3
Группа механического исполнения по стойкости к вибрационным воздействиям	М39	М39	М39
Срок службы, не менее, лет	30	30	30
Габаритные размеры, L x B x H, мм	670 x 570 x 550	670 x 570 x 550	670 x 570 x 550
Масса, не более, кг	75	75	95

Резистор в данном устройстве является элементом устройства и работает в комплексе с релейной защитой. Кроме того, энергетически резистор в данной конструкции рассчитан на воздействие тока однофазного замыкания на землю 40 А только в течение 1,5 секунд. По заказу могут быть изготовлены в этих же габаритах резисторы номиналов от 50 до 1500 Ом, резисторы в тропическом исполнении, а также резисторы для сетей 35 кВ.



Обозначение	Номинальное напряжение, кВ	Сопротивление, Ом	Количество резистивных элементов, шт	Вес, кг
БОЛИД 3892 000	10	150	20	96,2
-01	6	100	14	74

1 - элемент резистора защитного (ЭРЗ),

2 - изоляционный каркас из стеклотекстолита, 3 - выводы

Рисунок 7 - Резистор заземления нейтрали для комплектации шкафов КРУ

Резистор импульсный для установки в кабельных сетях

Назначение

Резистор импульсный типа РЗИ-12-72000-20 предназначен для ограничения перенапряжений в кабельных сетях номинальным напряжением 20 кВ (преимущественно кабели из сшитого полиэтилена). Длительность работы резистора в режиме ОЗЗ ограничена и определяется быстродействием релейной защиты. Габаритно-установочный чертеж резистора приведен на рисунке 8. Технические характеристики резистора приведены в таблице 6.

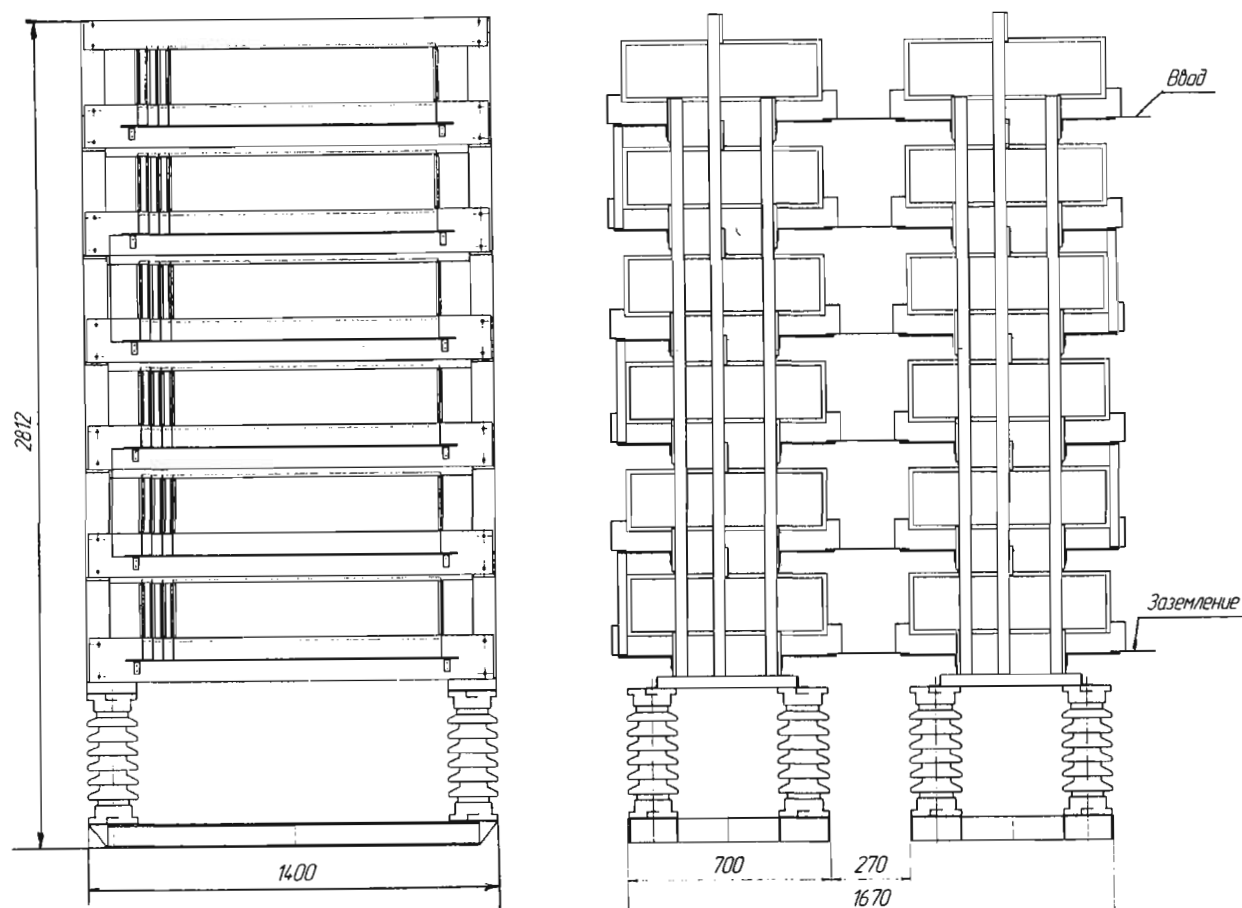
Таблица 6

Основные технические характеристики резистора импульсного типа РЗ-12-72000-20 на напряжение 20 кВ

Наименование параметра	РЗ-12-72000-20
Сопротивление, Ом	12,0 ± 5 %
Номинальное напряжение сети, кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	24
Допустимые токи через резистор, А	
в течение 5 с	1000
в течение 10 с	100
длительно	40
Климатическое исполнение	УХЛ2
Группа механического исполнения по стойкости к вибрационным воздействиям	М39
Срок службы, не менее, лет	30
Габаритные размеры, L x B x H, мм	1670 x 1400 x 2812
Масса, не более, кг	2250

Конструктивное исполнение и основные особенности

Резистор состоит из элементов резистора защитного (ЭРЗ), закрепленных в раме из стеклотекстолита. Каждый ЭРЗ выполнен из четырех последовательно соединенных электропроводных элементов на основе композиционного материала «ЭКОМ» (ТУ 3414-005-11840528-97), помещенных между изолирующими прокладками из слюдопласта в стальной корпус.



Обозначение	Количество ЭРЗ	Масса не более, кг
БО/ИД 3925000	360	2250

Габаритный чертеж

Рисунок 8 - Резистор импульсный типа РЗ-12-72000-20 для сети 20 кВ

Изоляционный каркас из стеклотекстолита устанавливается на опорных изоляторах (на чертеже не показаны, в комплект поставки не входят).

Электрическая схема соединения резистора - две параллельные электрически цепи последовательно соединенных ЭРЗ. Подключение резистора осуществляется к выводам.

Резистор в данном устройстве является элементом устройства и работает в комплексе с релейной защитой.

Резистор шунтирующий типа РШЭ

Назначение

Резистор шунтирующий типа РШЭ применяется для ограничений коммутационных перенапряжений. Резистор РШЭ предназначен для шунтирования дугогасящих контактов воздушных выключателей типа ВВН и др., в устройствах частичного заземления нейтрали. Резистор изготовлен по чертежу БОЛИД 3.918.000.

Габаритно-установочный чертеж резистора приведен на рисунке 9. Технические характеристики резистора для установки РШЭ приведены в таблице 7.

Таблица 7

Основные технические характеристики резисторов типа РШЭ

Наименование параметра	Значение
Сопротивление, Ом	10-200
Номинальное напряжение сети, кВ	6-48,5
Предельно допустимое напряжение, кВ	85
Длительность приложения предельно допустимого напряжения, сек	3-0,05
Количество включений под предельно допустимое напряжение	3
Индуктивность при частоте 300 кГц, не более, мкГн	35
Климатическое исполнение	У1
Габаритные размеры, мм	
диаметр	380
высота	900
Масса, не более, кг	200

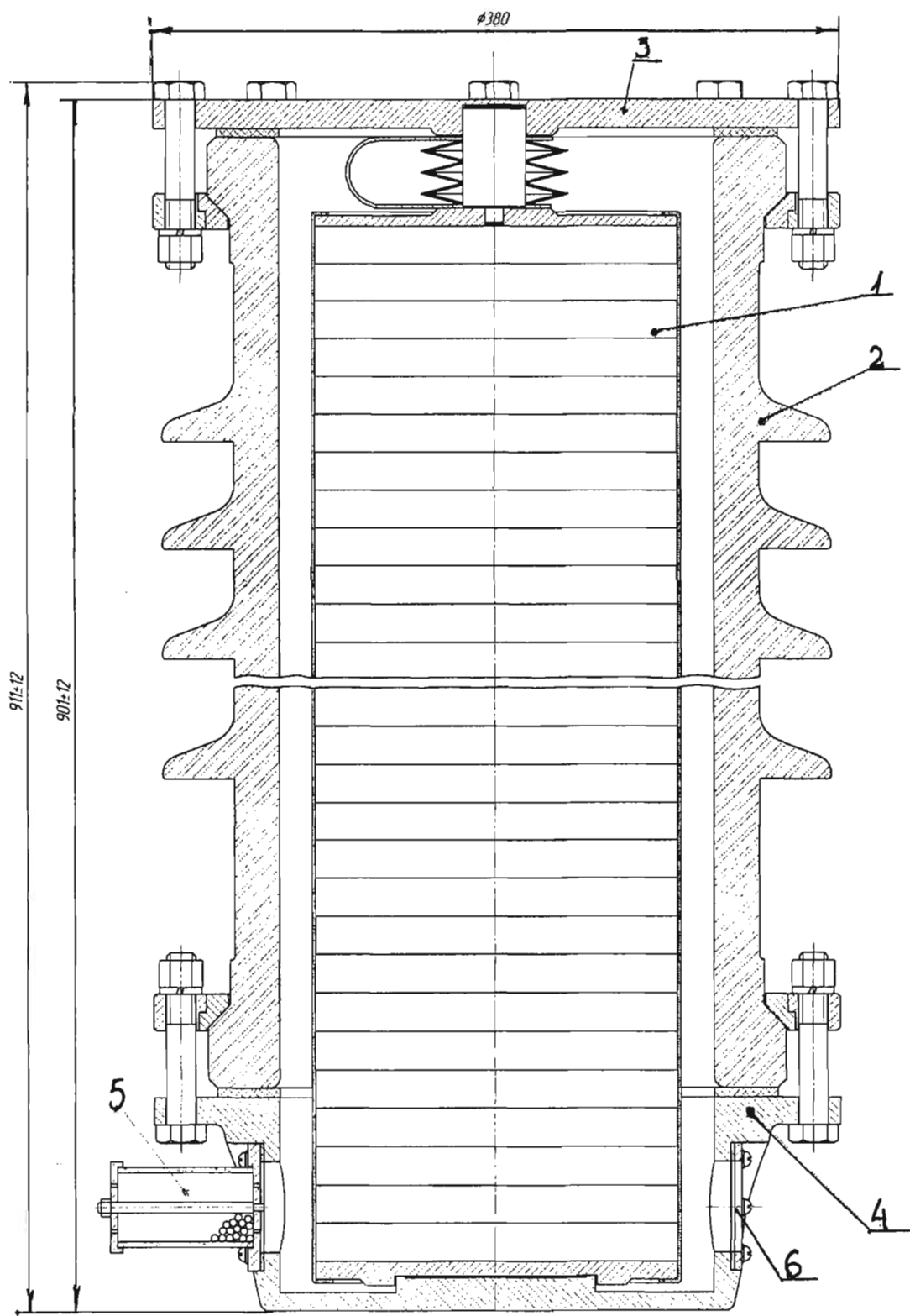
Конструктивное исполнение и основные особенности

Резистор состоит из активной части, выполненной из дисков, изготовленных из электропроводного материала «ЭКОМ». Для надежного контакта торцевые поверхности дисков металлизированы алюминием.

Боковая поверхность активной части покрыта стеклопластиком на основе органо-силикатного материала.

Активная часть помещена в фарфоровый изолятор, который закрыт верхней и нижней крышками. Между активной частью и верхней крышкой расположены тарельчатые пружины, обеспечивающие постоянное осевое поджатие активной части.

Резистор имеет предохранительные мембранные клапаны для предотвращения разрушения изолятора при перекрытии активной части.



- 1 - активный элемент; 2 - керамическая рубашка; 3 - верхняя крышка;
 4 - нижняя крышка; 5 - силикагелевый патрон; 6 - предохранительный клапан

Рисунок 9 - Резистор шунтирующий типа РШЭ

Резистор для установки в РС-цепях

Назначение

Для установки в РС-цепях сети 110 кВ выпускается резистор РЗИ-50-110 УХЛЗ, предназначенный для защиты от перенапряжений оборудования при коммутации вакуумного выключателя. Основные технические характеристики резистора приведены в таблице 8.

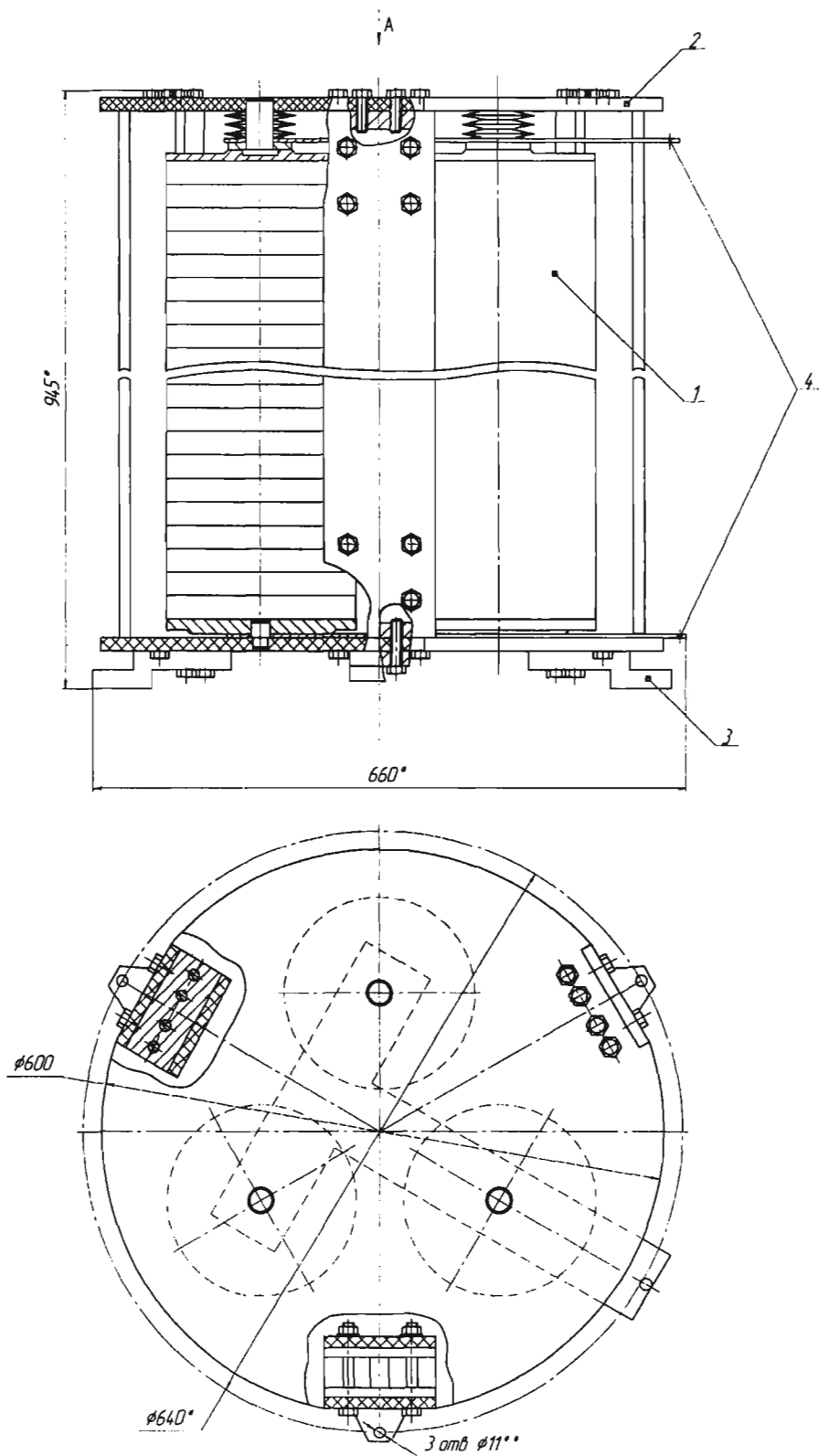
Таблица 8
Основные технические характеристики резисторов для установки в РС-цепях

Наименование параметра	Значение
Сопротивление номинальное, Ом	50,0 ± 10 %
Номинальное напряжение сети, кВ	110
Мощность рассеяния в длительном режиме (максимальная), Вт	2000
Климатическое исполнение	УХЛЗ
Группа механического исполнения по стойкости к вибрационным воздействиям	М39
Срок службы, не менее, лет	10
Габаритные размеры, Ø x H, мм	580 x 826
Масса, не более, кг	260

Конструктивное исполнение и основные особенности

Резистор изготовлен по чертежу БОЛИД 3.926.000 (рисунок 10) и состоит из трех резистивных элементов 1, закрепленных в изоляционном каркасе из стеклотекстолита 2. Изоляционный каркас из стеклотекстолита устанавливается на опорах 3. Подключение осуществляется к выводам резистора 4.

Электрическая схема соединения резистора - три параллельных электрических цепи. Каждый элемент резистора набран из тридцати трех последовательно соединенных электропроводных элементов в форме диска диаметром 200 мм из композиционного материала «ЭКОМ» (ТУ 3414-005-11840528-97). Собранные элементы в столбы скреплены бандажной стеклолентой, пропитанной изоляционной органо-силикатной композицией ОС-82. По заказу могут быть изготовлены резисторы других номиналов.



- 1 - резистивный элемент, 2 - изоляционный каркас из стеклотекстолита,
 3 - опоры, 4 - выводы

Рисунок 10 - Резистор для установки в RC-цепях

ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

24.09.2007

№ 03.13-2007

/Сведения из номенклатурного каталога
ЗАО «МПОТК «Технокомплект» о
выпуске силовых полупроводниковых
приборов и преобразователей на их основе/

Публикуем для сведения о выпуске ЗАО «МПОТК «Технокомплект» силовых полупроводниковых приборов и преобразователей на их основе:

- аппараты управления оперативным током типа АУОТ-М;
- преобразователь напряжения зарядно-подзарядный ПНЗП-80-260;
- устройство бесперебойного питания УБП-01;
- преобразователи полупроводниковые переменного тока ППТТ-63(100)-220;
- преобразователь напряжения зарядно-подзарядный типа ЗУ-ТП;
- система - единый источник оперативного тока (ЕИОТ).

Оборудование предназначено для организации систем бесперебойного питания и оперативного тока на подстанциях и распределительных устройствах.

Основание: техническая информация ЗАО «МПОТК «Технокомплект».

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «МПОТК «Технокомплект»

141980, г. Дубна Московской области, ул. Школьная д.10А

Телефон/факс: (49621) 2-39-93

Email: techno@dubna.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

ЗАО «Межрегиональное Производственное Объединение Технического Комплектования «Технокомплект»

ЗАО «МПОТК «Технокомплект» - специализированное предприятие по разработке, производству, внедрению и техническому комплектованию предприятий силовыми полупроводниковыми приборами и преобразователями на их основе.

Аппарат управления оперативным током - Модернизированный АУОТ-М-20-220-УХЛ4; АУОТ-М-40-220-УХЛ4

Назначение

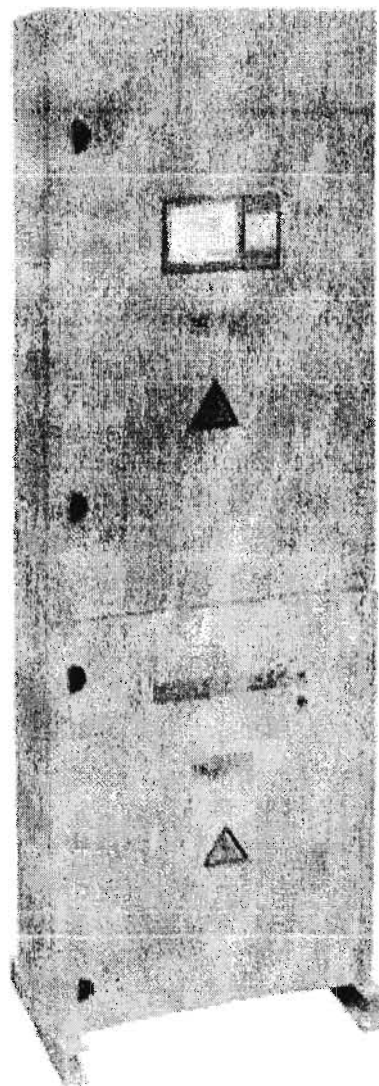
Аппарат предназначен:

- для бесперебойного питания потребителей стабилизированным напряжением стандарта 220 В;
- для заряда аккумуляторных батарей, подключаемых отдельно или в буферном режиме с нагрузкой;
- для обеспечения подзаряда аккумуляторных батарей, подключаемых отдельно или в буферном режиме;
- для контроля состояния аккумуляторных батарей.

Применение

Аппарат управления оперативным током - Модернизированный применяется для питания цепей:

- подстанционной аппаратуры;
- высоковольтных выключателей с электромагнитным приводом (типа ВВЭ-10, ВВ/ТЕЛ-10, ВБЭК-10, ВБКЭ10, ВБУЭ10, ВБТЭ10, ВБЭМ10, ЭВОЛИС, FL и др.);
- управления, сигнализации и блокировок;
- микропроцессорных устройств защиты (типа РАС-800, RE XX, MICOM, SERAM, БМРЗ, СИРИУС и других, для питания которых необходимо стабилизированное постоянное напряжение);
- на подстанциях и распределительных устройствах объектов первой категории электро-снабжения.



Конструкция

Конструктивно аппарат состоит из собственно аппарата управления оперативным током - модифицированного (шкаф АУОТ-М) и шкафа распределительного (ШР). Аппарат может поставляться с совмещенным ШР, отдельным ШР или без него. Возможна поставка настенного исполнения или установкой на подставке. В комплект поставки также входит шкаф аккумуляторный с аккумуляторными батареями. Блок схема преобразователя АУОТ-М приведена на рисунке 1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователя АУОТ-М указаны на рисунке 2.

Технические характеристики АУОТ-М-20-220-УХЛ4/АУОТ-М-40-220-УХЛ4:

Питающая сеть - 3 х 380 В (-30 % - +15 %)*.

Рабочая частота - 50-60 Гц.

Номинальное постоянное выходное напряжение - 220 В*.

Диапазон регулирования выходного напряжения - 150-250 В, с шагом 1 В (дискретность регулировки).

Диапазон регулирования выходного тока - от 0,1 до максимального, с шагом 0,1 А (дискретность регулировки).

Контроль изоляции сети потребителя - от 5 до 50 кОм.

Коэффициент пульсаций выходного напряжения не более 0,5 %.

Нестабильность выходного напряжения < 0,5 %.

Коэффициент полезного действия $\geq 0,95$.

Контроль изоляции сети потребителя 5-50 кОм.

Резервирование:

- два независимых силовых блока;

- два ввода питающей сети;

- АВР;

- аккумуляторная батарея, включенная в буферном режиме.

Время переключения силовых блоков (при работе одного силового блока) = 4 с.

Температура окружающей среды от плюс 1 до плюс 40 °С ***.

Степень защиты - IP 21 (IP 51)

Габаритные размеры аппарата -

1000 х 600 х 270 мм.

Масса: АУОТ-М-20-220/АУОТ-М-40-220 - 70/80 кг.

Габаритные размеры шкафа распределительного - 880 х 600 х 350 мм.

Масса шкафа распределительного - 36 кг.

Максимальный выходной ток и максимальная выходная мощность:

Вариант исполнения аппарата	Максимальный выходной ток при работе одного силового блока (при параллельной работе силовых блоков**), А	Максимальная выходная мощность при работе одного силового блока (при параллельной работе силовых блоков**), кВт
АУОТ-М-20-220-УХЛ4	24(40**)	6(10**)
АУОТ-М-40-220-УХЛ4	40(70**)	10(17,5**)

*Возможны исполнения преобразователей с отличными от указанных значениями выходного напряжения и тока.

**Аппарат позволяет одновременное параллельное включение двух силовых блоков на нагрузку потребителя без ограничения по времени.

***Возможна поставка в исполнении от минус 40 до плюс 40 °С.

Комплектование

АУОТ-М-20-220-УХЛ4 комплектуется необслуживаемыми свинцово-кислотными герметичными (технология «dryfit» с желеобразным электролитом) аккумуляторами Sonnenschein типа А500, А400 стандартной емкостью 65-85 А/ч, или по желанию Заказчика аккумуляторами повышенной ёмкости 100-120 А/ч. в количестве 17 шт. (Тип аккумуляторов и их количество в батарее носит рекомендательный характер и может быть изменено по желанию Заказчика). Величина подзарядного напряжения определяется из расчёта 2,3 В (при $T_{окр.} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) на один 2-вольтовый элемент. При установке аккумуляторов не требуются особые условия в помещениях, в которых они устанавливаются (см. Инструкцию 32500-Р по установке, обслуживанию и эксплуатации аккумуляторов серии А500, А400). Аккумуляторы поставляются в шкафах различных исполнений (определяется Заказчиком).

Силовая часть преобразователя АУОТ-М состоит из двух силовых блоков, преобразующих переменное трехфазное напряжение питающей сети в постоянное выходное напряжение 150-250 В. При запрете совместной работы силовых блоков, в зависимости от наличия напряжений на основном и резервном питающих вводах и исправности силовых блоков, АВР обеспечивает автоматическое переключение силовых блоков в один из 4-х приоритетных режимов работы:

1. Питание основного силового блока от основного ввода;

2. Питание основного силового блока от резервного ввода;

3. Питание резервного силового блока от основного ввода;

4. Питание резервного силового блока от резервного ввода.

При разрешении совместной работы силовых блоков АВР обеспечивает автоматическое переключение в один из 2-х приоритетных режимов работы:

1. Питание основного и резервного силовых блоков от основного ввода,

2. Питание основного и резервного силовых блоков от резервного ввода.

При пропадании напряжения на обоих силовых вводах, питание оперативных цепей осуществляется от аккумуляторной батареи, подключённой к выходу силовых блоков. При появлении любого из входных напряжений, соответствующий силовой блок автоматически возобновляет работу, обеспечивая установленные до исчезновения питания выходные параметры. Таким образом, реализована функция аварийного восстановления резерва (АВР). Во время переключения выходное напряжение поддерживается аккумуляторной батареей.

Подключение потребителей

Подключение потребителей осуществляется либо непосредственно к АУОТ-М, либо через Шкаф распределительный (ШР).

Шкаф распределительный

В состав шкафа распределительного входят:

- Автоматические выключатели QF1-QF12. Предназначены для подключения потребителей оперативного тока к выходной шине. Имеются четыре группы по три автоматических выключателя с номинальными токами 6, 10, 16, 25 А.

- Клеммные колодки XS5«+» и XS6«-». Предназначены для подключения аккумуляторной батареи.

- Панель светодиодов. Предназначена для информирования о состоянии автоматических выключателей:

1. при включенном выключателе горит зеленый светодиод;

2. при отключенном выключателе (после его включения) горит красный светодиод;

3. светодиоды отключены, если автоматические выключатели не используются.

- Индикатор «Сеть». Информирование о подключении напряжения к ШР.

- Кнопка «Сброс». Предназначена для сброса световой индикации (красные светодиоды) на дверце шкафа распределительного.

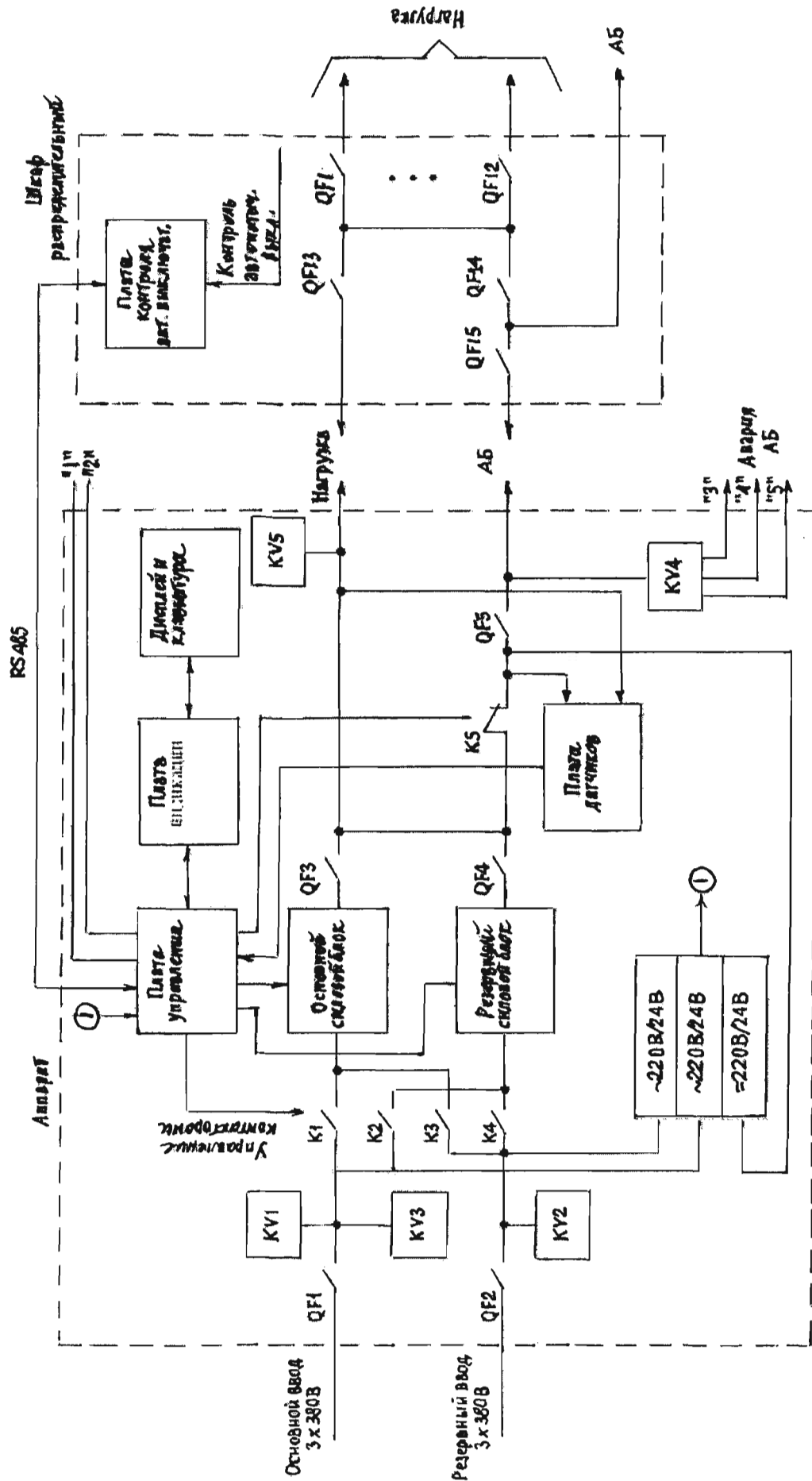


Рисунок 1 - Блок схема преобразователя АУОТ-М

Состав ШР АБП, в части используемых автоматических выключателей (тип, количество и другие требования) может быть изменен по согласованию с Заказчиком.

В случае изменения типа и количества используемых автоматических выключателей в ШР, выпускается лист «ВНИМАНИЕ», в котором учитываются данные изменения. Лист «ВНИМАНИЕ» вкладывается в упаковку шкафа распределительного.

Система управления

Система управления осуществляет:

- контроль сигналов аварии с IGBT-модулей силового блока;
- выдачу импульсов управления на транзисторы силового блока;
- опрос нажатых кнопок на клавиатуре;
- передачу информации в плату индикации для отображения её на дисплее;
- связь по интерфейсу RS-485 с прибором контроля температуры (термокомпенсации заряда) АБ;
- связь по интерфейсу RS-485 с управляющим компьютером верхнего уровня;
- протоколирование во внутренней энергонезависимой памяти аварийных ситуаций преобразователя с привязкой к реальному времени.

На дисплее отображается информация о текущем состоянии преобразователя и аварийных ситуациях.

В случае аварийной ситуации на панели индикации загорается светодиод «Авария» и замыкается «сухой» контакт для выдачи сообщения об аварии на пульт оператора.

Электрическая схема устройства обеспечивает:

- контроль тока аккумуляторной батареи, контроль напряжения на аккумуляторной батарее;
- контроль выходного напряжения и тока;
- световую индикацию включенного положения автоматических выключателей фидеров;
- автоматический контроль сопротивления цепей оперативного тока с индикацией об аварийном снижении сопротивления изоляции;
- защиту аккумуляторной батареи от коротких замыканий;
- селективную защиту отходящих фидеров от короткого замыкания;
- автоматическое отключение силового блока при возникновении неисправности и включение резервного силового блока.

Основные режимы работы

Режим стабилизации выходного тока при зарядке аккумуляторной батареи, с возможностью регулировки параметров и выбора методов заряда.

При пропадании напряжения питающей сети аппарат обеспечивает потребителей напряжением непосредственно от аккумуляторной батареи без перерыва в питании.

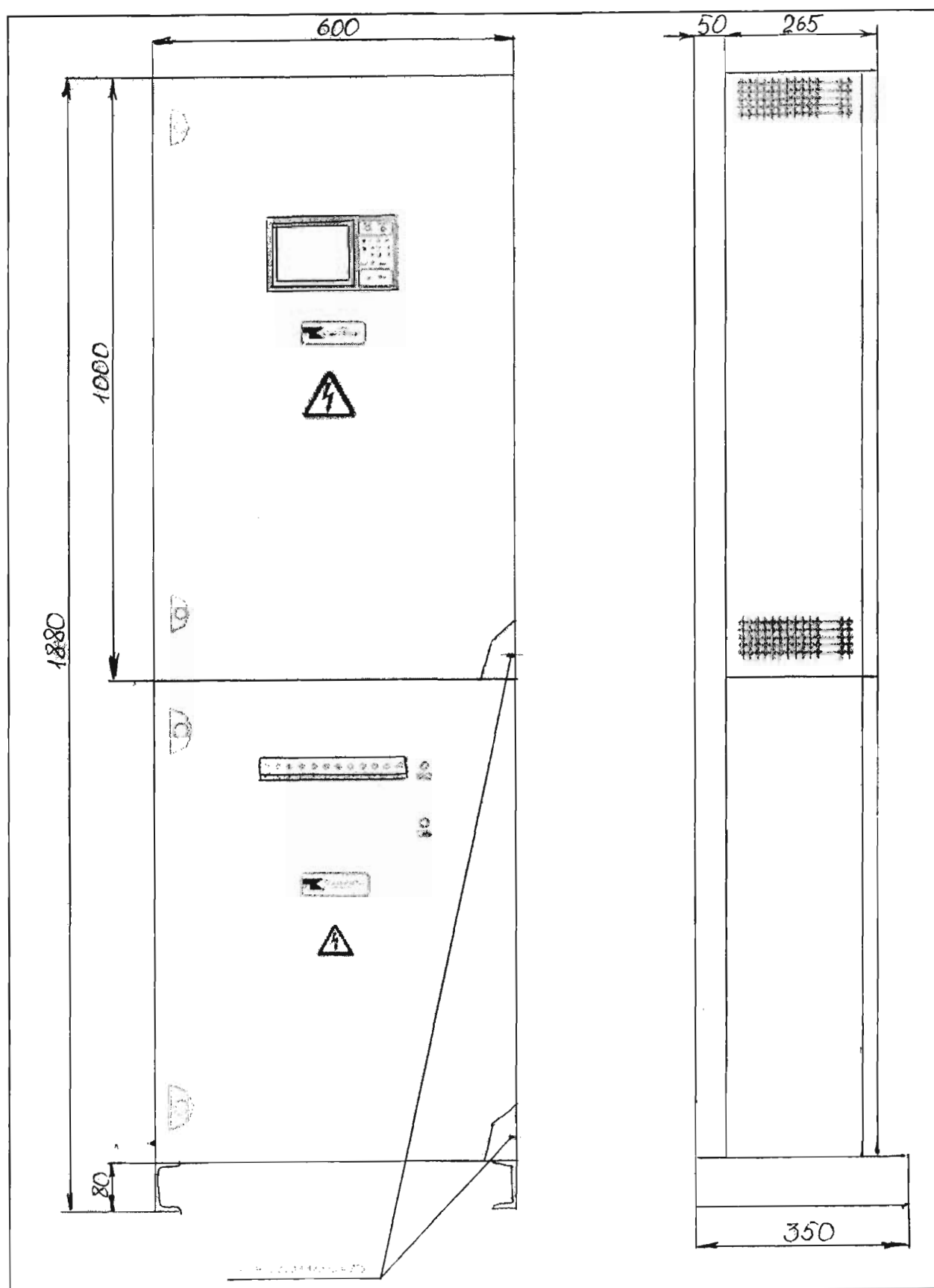


Рисунок 2 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователя АУОТ-М

Преобразователь напряжения зарядно-подзарядный ПНЗП-80-260-УХЛ4

Назначение

Преобразователь напряжения зарядно-подзарядный ПНЗП-80-260-УХЛ4 предназначен для:

- для заряда и подзаряда аккумуляторных батарей различными методами (ток-напряжение, ток-напряжение-ток, выравнивающий заряд), подключаемых отдельно или в буферном режиме с нагрузкой;

- для контроля состояния аккумуляторных батарей; для формовки аккумуляторных батарей;

- для организации систем бесперебойного питания и оперативного тока на подстанциях и распределительных устройствах;

- для питания высоковольтных выключателей с электромагнитным приводом (ВВЭ-10, ВВ/ТЕЛ-10, ВБЭК-10, ВБКЭ-10, ЭВОЛИС, FL и др.);

- для установки в щиты постоянного тока серии ЦППТ-80-220.

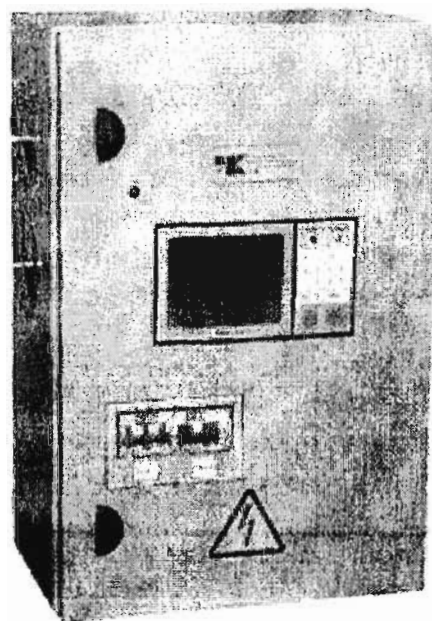
Преобразователь разработан с применением современных микропроцессоров и IGBT-транзисторных модулей ПНЗП имеет:

- небольшие массу и габариты;

- одностороннее обслуживание, что дает возможность размещать его внутри как стационарных, так и в передвижных модулях распределительных устройств, которыми комплектуются трансформаторные подстанции 330, 220, 110, 35/10(6) кВ различного типа, широко используемые в энергетике, химической горно-металлургической промышленности, сельском хозяйстве, на газовых и нефтепромыслах, при строительстве и эксплуатации предприятий стройиндустрии.

Конструктивно ПНЗП-80-260-УХЛ4 выполнен в виде шкафа настенного или напольного (на подставке) исполнения с односторонним обслуживанием.

Основные технические характеристики преобразователя ПНЗП-80-260-УХЛ4 приведены в таблице 1. Блок-схема



преобразователя ПНЗП-80-260-УХЛ4 приведена на рисунке 3. Общий вид, габаритные размеры преобразователя приведены на рисунке 4.

Устройство и работа

ПНЗП функционально состоит из низкочастотного трехфазного выпрямителя, сглаживающего фильтра, инвертора, трансформатора, RC-цепей и высокочастотного выпрямителя.

Сетевое напряжение поступает на неуправляемый трехфазный выпрямитель, с выхода которого постоянное напряжение, через сглаживающий LC-фильтр, подается для питания инвертора. Инвертор выполнен по полумостовой схеме на основе интеллектуального IGBT-модуля фирмы Mitsubishi, что позволяет применить широтно-импульсную модуляцию с частотой около 12 кГц.

В качестве нагрузки в диагональ полумоста включена первичная обмотка трансформатора. Напряжение с вторичной обмотки выпрямляется диодами выходного выпрямителя и через выходной LC-фильтр поступает на нагрузку (АБ).

Таблица 1

Технические характеристики преобразователя ПНЗП-80-260-УХЛ4

Наименование параметра	Значение параметра
Питающая сеть	3 x 380 В (+10-15 %), от 49 до 60 Гц
Выходное постоянное напряжение	48-260 В
Максимальный выходной ток	80 А*
Диапазон регулирования выходного тока	1-80 А
Для обеспечения максимального выходного тока до 160 А два преобразователя включаются параллельно по выходу в режиме «Ведущий» без связи по RS485 между собой	
Максимальное отклонение выходного параметра от уставки, при изменении сопротивления нагрузки и входного напряжения в допустимых пределах	не более 1 %
Пульсации тока и напряжения при работе на активную нагрузку	не более 0,5 %
Коэффициент полезного действия при номинальной нагрузке	не менее 0,95
Преобразователь обеспечивает выдачу сигнала «Авария» типа «сухой контакт»	
Степень защиты	IP21, IP51
Климатическое исполнение, категория размещения	УХЛ4
Габариты В x Ш x Г	667 x 406 x 270 мм
Масса	45 кг
Резервирование	одновременное включение двух преобразователей параллельно в режиме «Ведущий – Ведомый»
Связь с персональным компьютером или АСУТП по каналу RS485	
Термокомпенсация зарядного тока с контролем температуры в аккумуляторном шкафу	

* Габаритные размеры: 667x406x270 мм. Масса, не более 45 кг.

* Указанные значения могут быть изменены с учетом требований и пожеланий заказчика.

Сигналы управления и защиты гальванически развязаны от системы управления схемой опторазвязок. Управление работой силовых транзисторов и контроль напряжения питания инвертора осуществляется платой управления.

Основные режимы работы:

- режим заряда аккумуляторной батареи различными методами (ток-напряжение, ток-напряжение-ток, выравнивающий заряд) и током, заданным пользователем;
- режим заряда аккумуляторной батареи с термокомпенсацией зарядного тока в зависимости от температуры в аккумуляторном шкафу (помещении);
- режим стабилизации выходного напряжения;
- режим стабилизации выходного тока;

- режим стабилизации выходного напряжения подзаряда с термокомпенсацией;
- работа в составе системы «Ведущий - Ведомый», при котором два преобразователя подключаются к одной нагрузке и один из преобразователей работает, а другой находится в «горячем» резерве;
- работа в параллельном режиме.

Подключение

Подключение к питающей сети и нагрузке осуществляется непосредственно через автоматические выключатели QF1 (PL7) и QF2 (PL7-DC фирмы Moeller) соответственно. Автоматические выключатели обеспечивают защиту входных и выходных цепей ПНЗП. Для подключения заземления на корпусе предусмотрены винтовые присоединения.

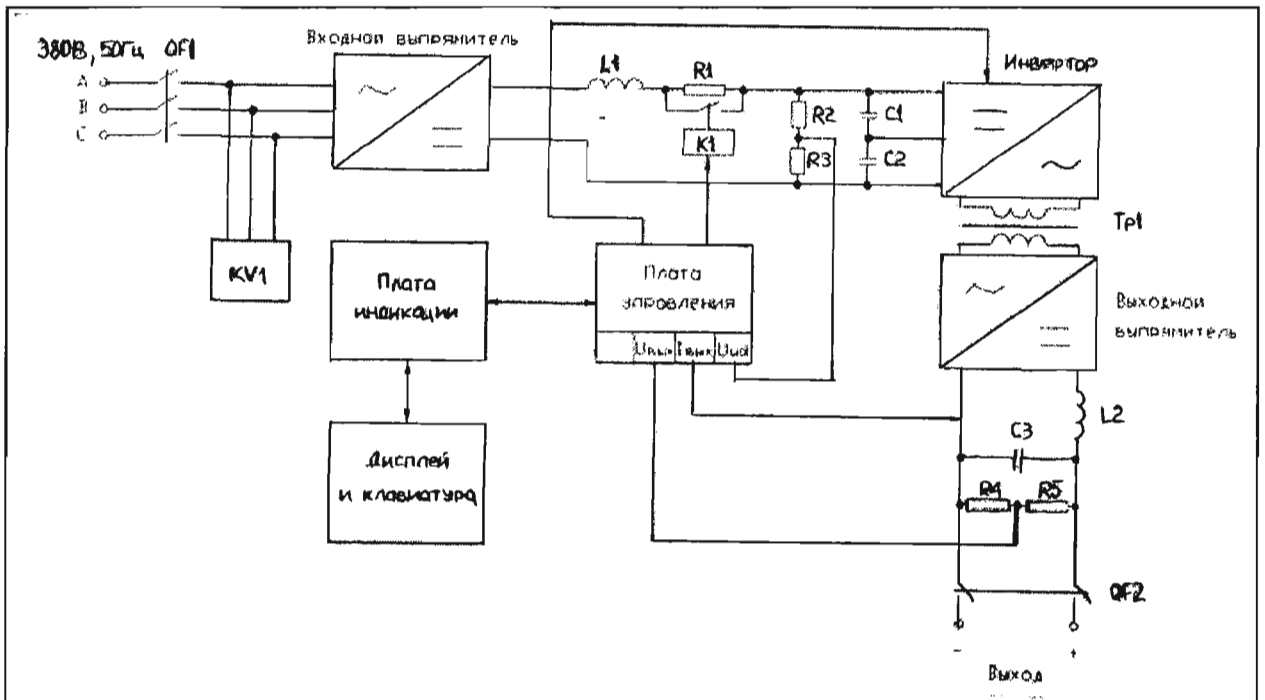


Рисунок 3 - Блок-схема преобразователя ПНЗП-80-260-УХЛ4

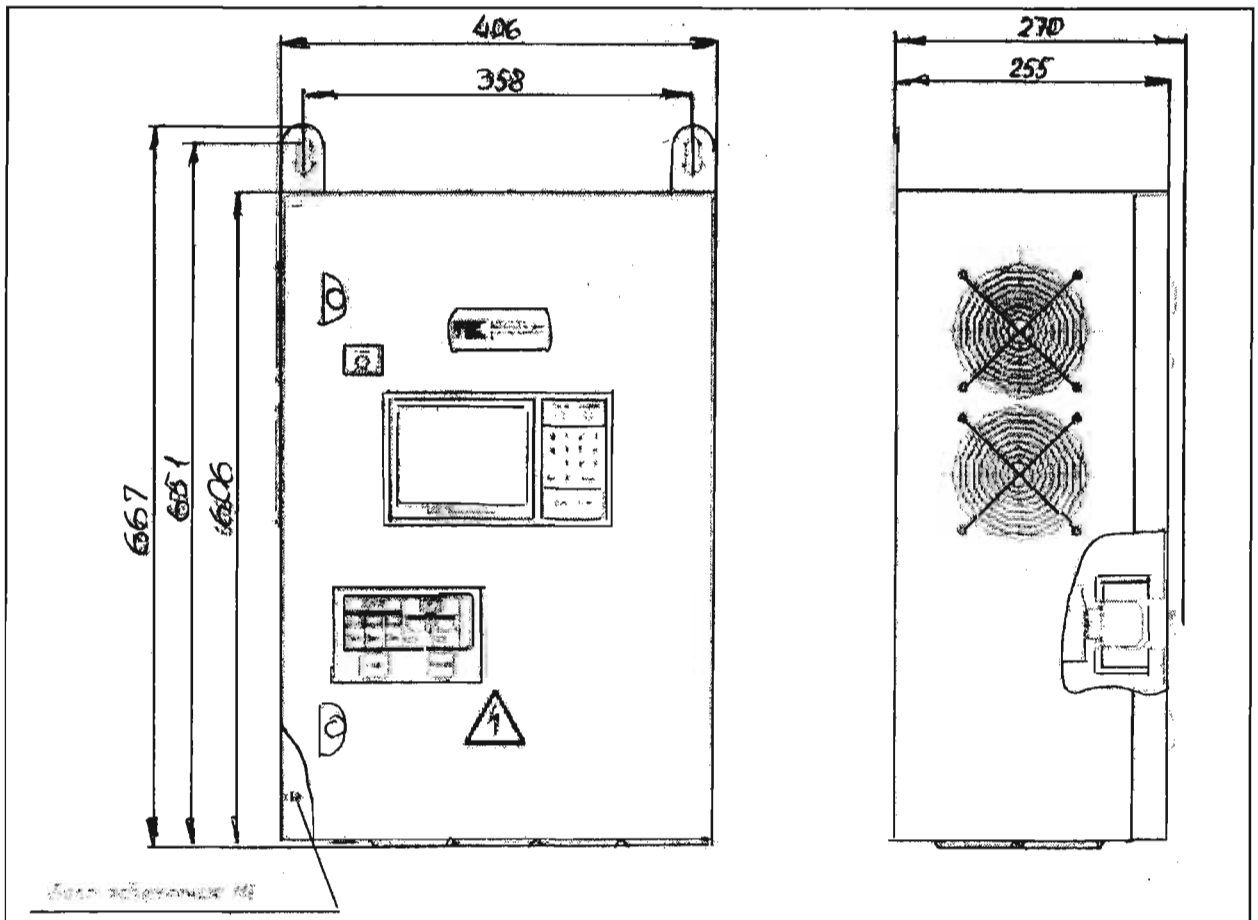
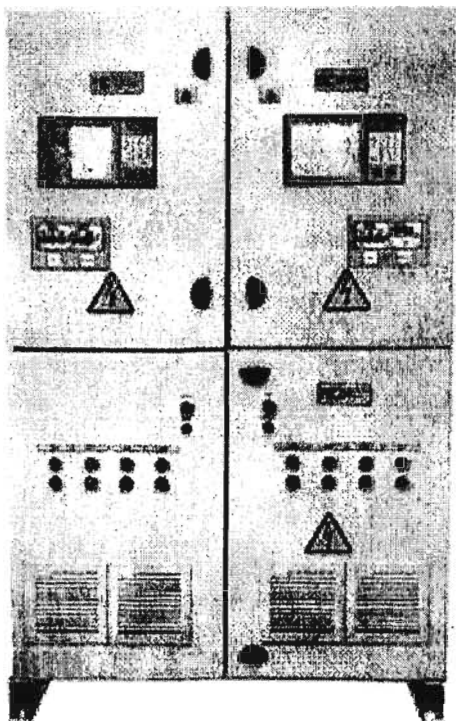


Рисунок 4 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователя ПНЗП-80-260-УХЛ4

Устройство бесперебойного питания УБП-01



Назначение

Устройство бесперебойного питания УБП-01 предназначено для работы в системе бесперебойного питания оперативным током устройств релейной защиты и автоматики (РЗА). Габаритные, установочные и присоединительные размеры устройства бесперебойного питания УБП-01 приведены на рисунке 5.

УБП-01 состоит из:

- двух преобразователей напряжения зарядно-подзарядных ПНЗП-80-260-УХЛ4;
- шкафа распределительного ШР-01-УХЛ4.

Питание УБП:

- два независимых ввода трехфазной сети переменного тока номинальным напряжением 380 В, номинальной частотой 50 Гц;

- ввод аккумуляторной батареи номинальным напряжением 220 В.

Технические характеристики:

Выходное стабилизированное постоянное напряжение - 48-260 В с регулируемой уставкой, с шагом 1 В.

Максимальный выходной ток - 160 А.

Диапазон регулирования выходного тока - в режиме стабилизации тока от 1 до 160 А, с шагом 0,2 А.

Максимальное отклонение выходного параметра от уставки - при изменении сопротивления нагрузки и входного напряжения в допустимых пределах, не более 1 %.

Пульсации тока и напряжения при работе на активную нагрузку - не более 0,5 %.

Коэффициент полезного действия - не менее 95 %.

Номинальная амплитуда выходного напряжения шины «ШМС» - равна номинальному выходному напряжению цепей постоянного тока, частота прерывания - от 0,5 до 2 Гц.

Максимальная амплитуда выходного тока шины «ШМС» - не более 2 А. Распределительная способность шкафа - 6 выходов шин ШМС и постоянного тока, разделенных на 2 секции.

Габаритные размеры УБП, не более: 800 x 1300 x 315 мм.

Масса - не более 160 кг.

Степень защиты оболочки - IP20.

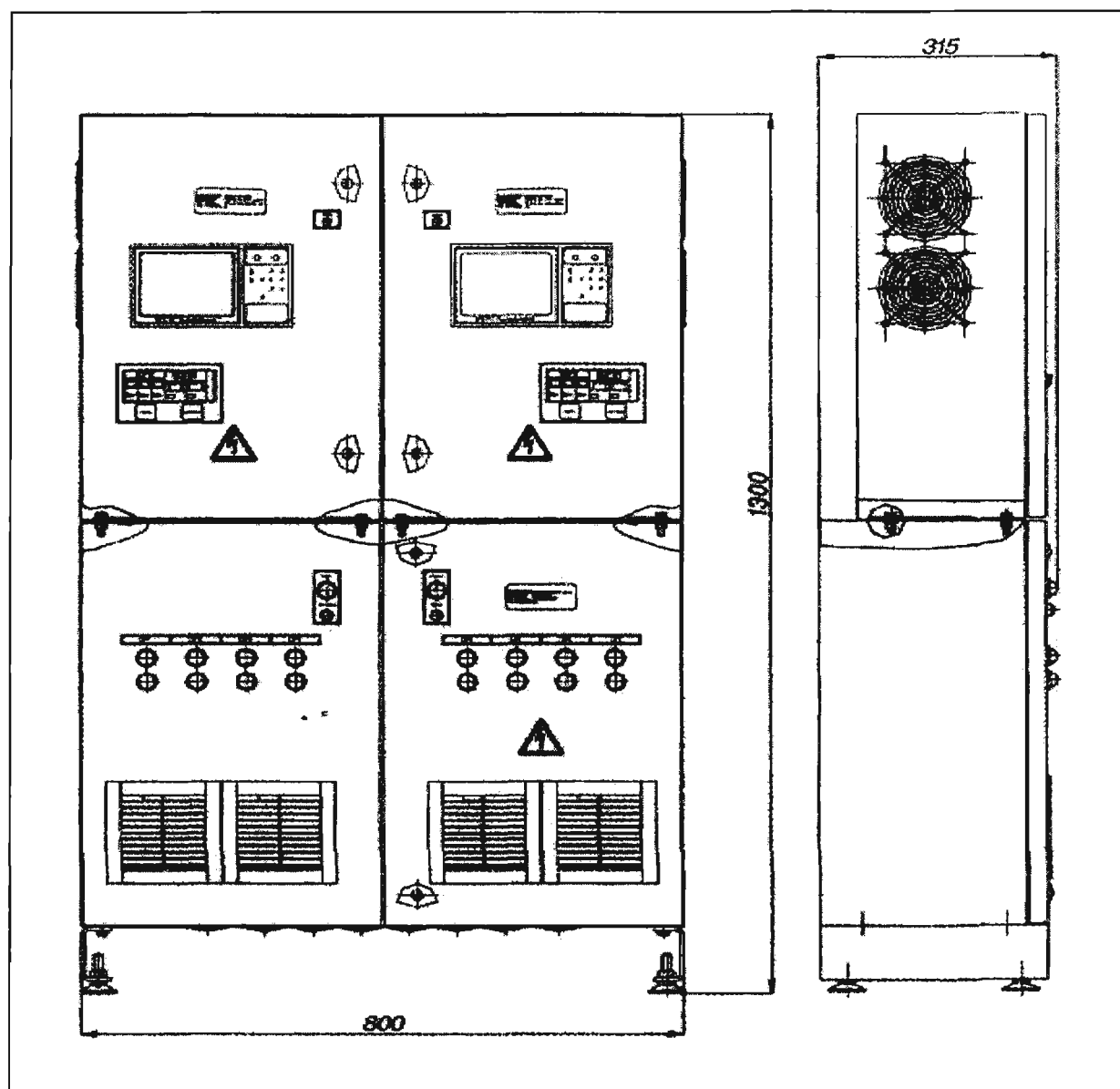
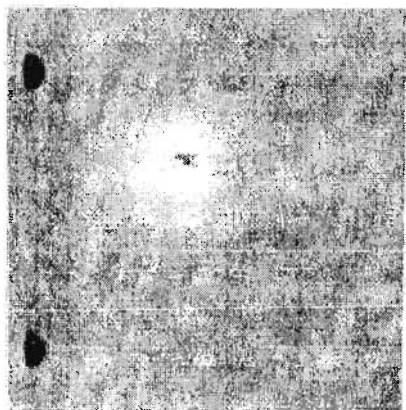


Рисунок 5 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры устройства бесперебойного питания УБП-01

Преобразователи полупроводниковые переменного тока ППТТ-63(100)-220



Назначение

Преобразователи полупроводниковые переменного тока ППТТ-63(100)-220, предназначены:

- для ограничения «сверху» сетевого напряжения на уровне 220 В или 200 В в сетях освещения с лампами накаливания, разрядными лампами низкого давления (ДРЛ, ДРИ, ДНАТ) с индуктивным балластом, разрядными лампами низкого давления (люминесцентными лампами) с индуктивно-емкостным балластом, дуговыми трубчатыми лампами (ДКСТ) в электроустановках с глухо заземленной нейтралью;

- для поддержания заданного напряжения, если напряжение сети не ниже напряжения уставки;

- для экономии электрической энергии в указанных сетях;

Для питания одной, двух или трех однофазных нагрузок (осветительных сетей 220 В, 50 Гц), с отдельным питанием и регулированием по каждой фазе питающего напряжения.

Технические характеристики:

- Номинальное значение напряжения питающей сети - 380 В;

- Отклонение напряжения питающей сети от номинального значения - от минус 20 до плюс 30 %.

- Диапазон изменения установки выходного фазного напряжения - от 87 до 105 % от величины номинального питающего напряжения.

- Точность поддержания заданной установки выходного фазного напряжения, при повышении напряжения питающей сети (ограничение выходного напряжения по верхнему значению) $\pm 1,5$ %.

- Номинальный выходной ток одной фазы - 63, 100 А (в зависимости от модификации).

- Коэффициент полезного действия при номинальных выходных параметрах - не менее 99 %.

- Перегрузки по току в 150 % от номинального значения в течение 1 минуты.

Габаритные размеры -

600 x 600 x 400 мм.

Масса, не более 35 кг.

Конструктивно преобразователь ППТТ-63(100)-220 выполнен в виде настенного шкафа с односторонним обслуживанием. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователя ППТТ-63(100)-220 приведены на рисунке 6.

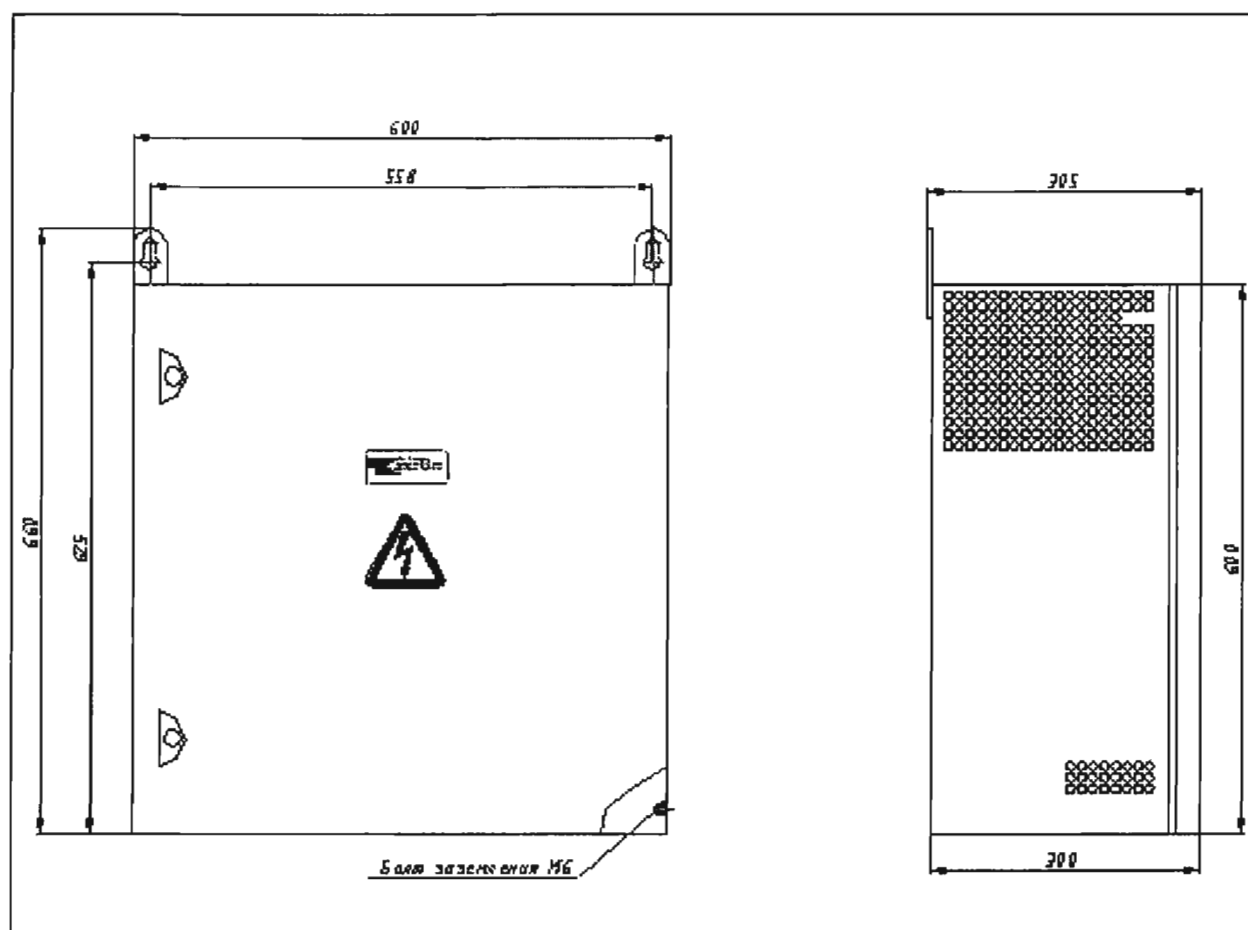
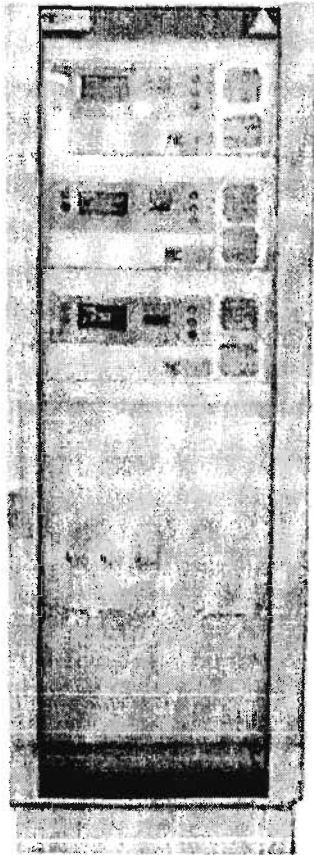


Рисунок 6 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователя ППТТ-63(100)-220

Преобразователи напряжения ЗУ-ТП (ЗУ-ТП-01, ЗУ-ТП-02, ЗУ-ТП-03)



Преобразователь напряжения зарядно-подзарядный типа ЗУ-ТП для подстанций, является составной частью систем оперативного тока подстанций и формирует шину выключателей «ШВ», шину управления «ШУ», общую шину «ОБЩ». Применяется с аккумуляторными батареями номинальным напряжением 24, 102, 120 и 220 В и т.д., включенных в буферном режиме в шины «ШВ» и «ШУ».

Величина напряжения и выходного тока определяется заказчиком при заказе, в зависимости от типа и количества применяемых аккумуляторов ЗУ-ТП состоит из необходимого количества зарядно-подзарядных блоков ПНЗП, конструктивно выполненных в виде крейта высотой 4U и установленных в шкафы. Вся конструкция разработана в стандарте «Евро». Конфигурации ЗУ-ТП в системе бесперебойного питания собственных нужд подстанции приведены на рисунках 7-9. Технические характеристики ЗУ-ТП-01, ЗУ-ТП-02, ЗУ-ТП-03 приведены в таблице 2. Масса, не более 150 кг. Габаритные размеры: 1705x620x620 мм.

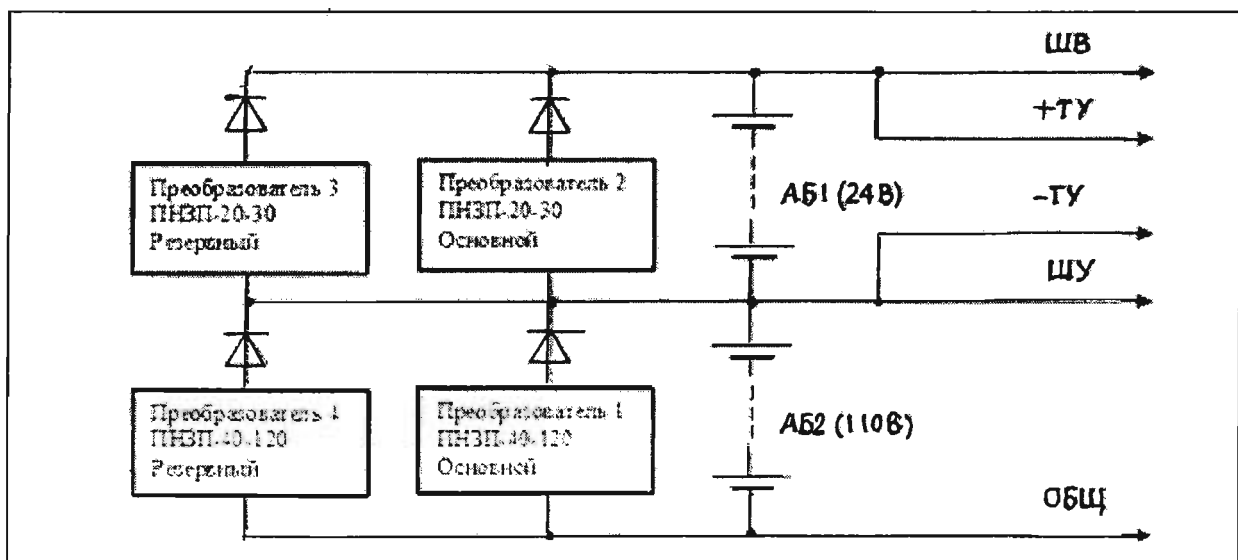


Рисунок 7 - Конфигурация ЗУ-ТП-01 в системе бесперебойного питания собственных нужд подстанции

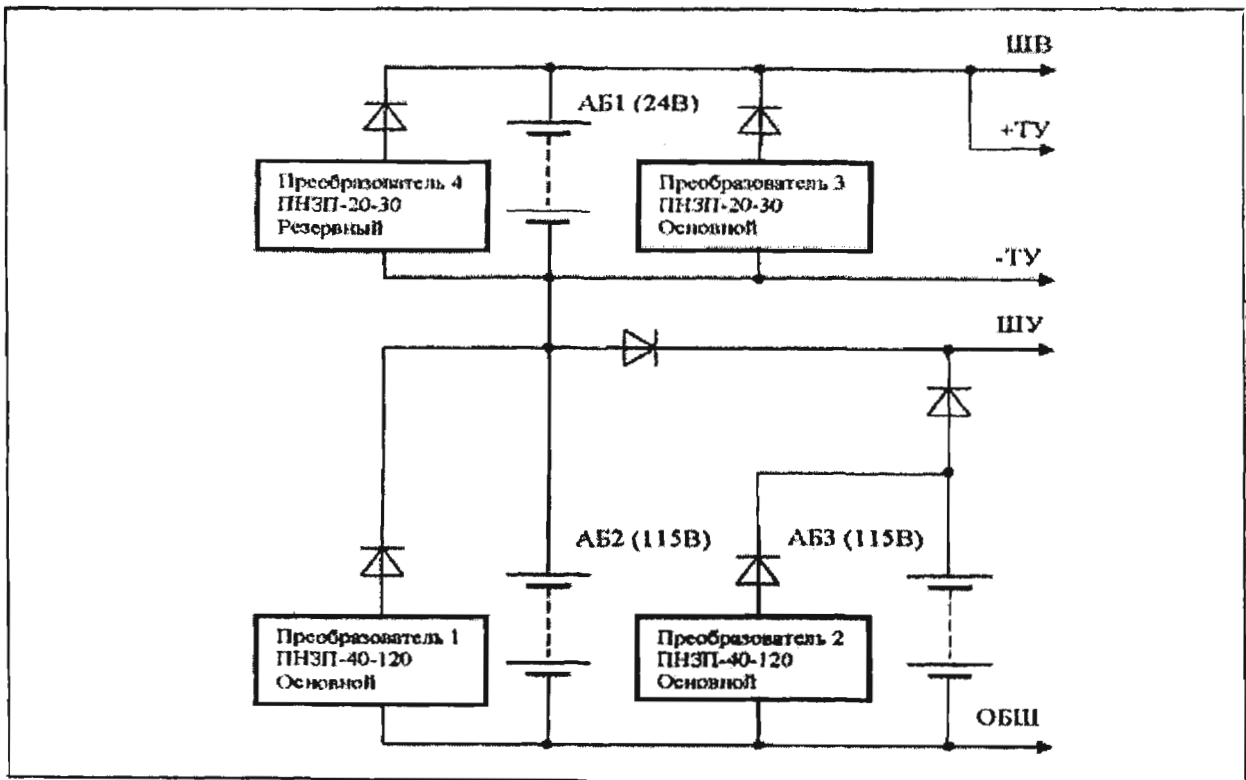


Рисунок 8 - Конфигурация ЗУ-ТП-02 в системе бесперебойного питания собственных нужд подстанции

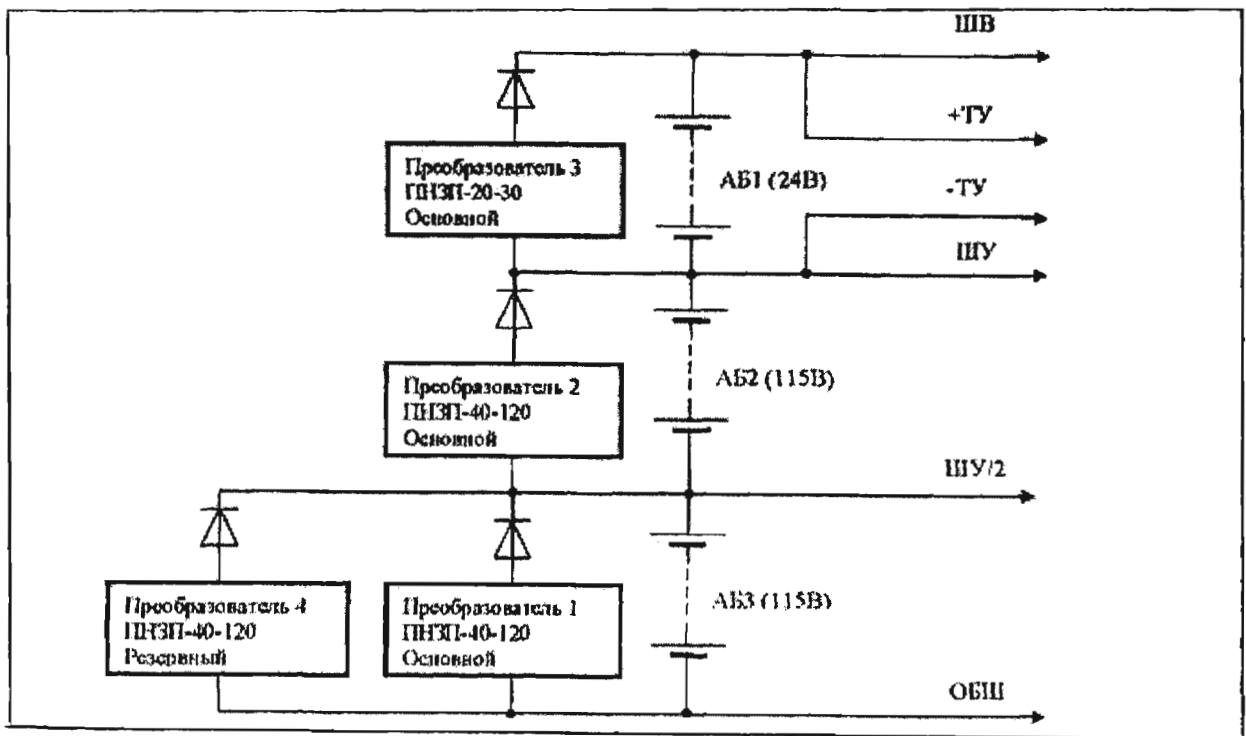


Рисунок 9 - Конфигурация ЗУ-ТП-03 в системе бесперебойного питания собственных нужд подстанции

Таблица 2

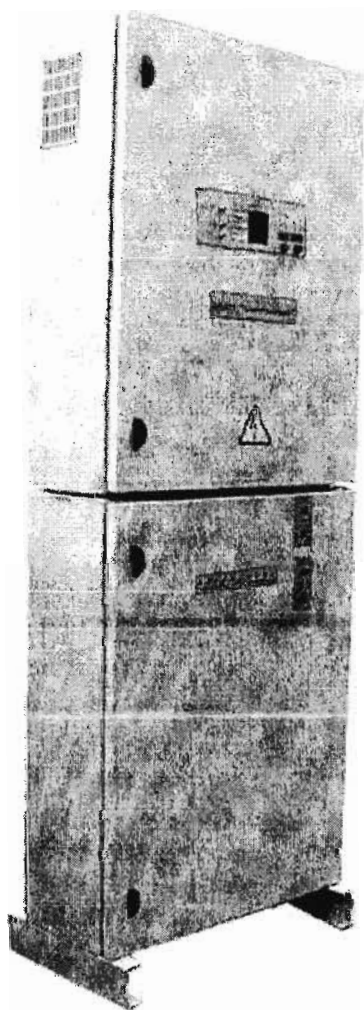
Технические характеристики ЗУ-ТП-01, ЗУ-ТП-02, ЗУ-ТП-03

№п/п	Характеристики	ЗУ-ТП-01	ЗУ-ТП-02	ЗУ-ТП-03
1.	Питание	Трехфазная сеть переменного тока номинальной частотой 50 Гц напряжением: - от 323 до 418 В с глухозаземленной нейтралью для Т/П-01 (02, 03) -УХЛ4; - от 187 до 242 В с изолированной нейтралью для Т/П-01 (02, 03) -01-УХЛ4.		
2.	Выходные параметры канала «АБ1»			
2.1.	диапазон установки ограничения максимального выходного напряжения	от 20 до 40 В	от 20 до 40 В	от 20 до 40 В
2.2.	нестабильность выходного напряжения в режиме подзаряда	не более 1 %	не более 1 %	не более 1 %
2.3.	коэффициент пульсаций выходного напряжения	не более 0,5 %	не более 0,5 %	не более 0,5 %
2.4.	диапазон установки коэффициента термокомпенсации выходного напряжения	от 0 до минус 6 мВ/°С на двухвольтовый элемент с переходом через ноль при 20 °С		
2.5.	диапазон установки ограничения максимального выходного тока	от 1 до 20 А	от 1 до 20 А	от 1 до 20 А
3.	Выходные параметры канала «АБ2»			
3.1.	диапазон установки ограничения максимального выходного напряжения	от 100 до 140 В	от 100 до 140 В	от 100 до 140 В
3.2.	нестабильность выходного напряжения в режиме подзаряда	не более 1 %	не более 1 %	не более 1 %
3.3.	коэффициент пульсаций выходного напряжения	не более 0,5 %	не более 0,5 %	не более 0,5 %
3.4.	диапазон установки коэффициента термокомпенсации выходного напряжения	от 0 до минус 6 мВ/°С на двухвольтовый элемент с переходом через ноль при 20 °С		
3.5.	диапазон установки ограничения максимального выходного тока	от 1 до 40 А	от 1 до 40 А	от 1 до 40 А
4.	Выходные параметры канала «АБ3»			
4.1.	диапазон установки ограничения максимального выходного напряжения	-	от 100 до 140 В	от 100 до 140 В
4.2.	нестабильность выходного напряжения в режиме подзаряда	-	не более 1 %	не более 1 %
4.3.	коэффициент пульсаций выходного напряжения	-	не более 0,5 %	не более 0,5 %
4.4.	диапазон установки коэффициента термокомпенсации выходного напряжения	-	от 0 до минус 6 мВ/°С на двухвольтовый элемент с переходом через ноль при 20 °С	
4.5.	диапазон установки ограничения максимального выходного тока	-	от 1 до 40 А	от 1 до 40 А

Продолжение таблицы 2

№п/п	Характеристики	ЗУ-ТП-01	ЗУ-ТП-02	ЗУ-ТП-03
5.	Выходной ток шины «ШУ»	не более 40 А	не более 40 А	не более 40 А
6.	Выходной ток шины «ШУ\2»	-	-	не более 40 А
7.	Выходной ток шины «-ТУ» и «+ТУ»	не более 20 А	не более 20 А	не более 20 А
8.	Выходной ток шины ШВ в буфере с АБ	импульсный (максимальная длительность - 2 с, минимальная пауза - 30 с) не более 750 А.		
9.	Коэффициент полезного действия ЗУ	не менее 0,9	не менее 0,9	не менее 0,9
10.	Средняя наработка на отказ ЗУ в режимах и условиях, предусмотренных настоящим руководством	должна быть не менее 10000 часов		
11.	Среднее время восстановления ЗУ	не более 1 часа	не более 1 часа	не более 1 часа
12.	Средний срок службы ЗУ	не менее 15 лет, ресурс 50000 часов при $\gamma = 80\%$		
13.	Габаритные размеры ЗУ, мм	600x1705x633	600x1705x633	600x1705x633
14.	Масса ЗУ	не более 150 кг	не более 150 кг	не более 160 кг
15.	Степень защиты оболочки ЗУ	IP51	IP51	IP51
16.	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха ЗУ при эксплуатации	плюс 35 °С	плюс 35 °С	плюс 35 °С
17.	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха ЗУ при эксплуатации	плюс 1 °С	плюс 1 °С	плюс 1 °С
18.	Верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха ЗУ при эксплуатации	плюс 40 °С	плюс 40 °С	плюс 40 °С
19.	Наличие термокомпенсации напряжения подзаряда	есть	есть	есть
20.	Наличие контроля температуры АБ	есть	есть	есть
21.	Наличие контроля напряжения	есть	есть	есть

Система ЕИОТ (Единый Источник Оперативного Тока) АБП-ПОПТ-28-220-50-УХЛ4 - инвертирующий преобразователь



Назначение

Система под названием - единый источник оперативного тока (ЕИОТ) предназначена для гарантированного питания однофазным переменным током 220 В, 50 Гц оперативных цепей, устройств релейной и микропроцессорной автоматики НПС.

Система ЕИОТ состоит из:

- АУОТ-М-20(40)-220-УХЛ4 - зарядно-подзарядный преобразователь для систем постоянного оперативного тока.

- АБП-ПОПТ-28-220-50-УХЛ4 - инвертирующий преобразователь. Технические характеристики АБП-ПОПТ-28-220-50-УХЛ4 приведены в таблице 3.

- Аккумуляторная батарея, состоящая из 17 аккумуляторов серии drifit A500 фирмы «Sonnenschein GmbH» (Германия), емкостью не менее 65 А/ч.

Преобразователь АБП-ПОПТ подключается к одной из отходящих цепей РЩ АУОТ-М, допускающей ток до 25 А.

Инвертор преобразователя выполнен по однофазной мостовой схеме на базе IGBT-модулей. Преобразователь оснащён микропроцессорной системой управления. Для управления силовыми ключами инвертора применяется центрированная ШИМ, модулированная по синусоидальному закону. Связь с верхним уровнем осуществляется при помощи интерфейса RS-485.

Конструктивно АБП-ПОПТ-28-220-50-УХЛ4 объединён с РЩ переменного тока, выполненного в виде подставки, функции которого несколько расширены по отношению к РЩ АУОТ-М. В нём дополнительно установлено автономное коммутационное устройство (КУ), следящее за выходным напряжением инвертора. В случае изменения его амплитуды или частоты выше допустимого уровня, КУ переключает нагрузку на резервную сеть переменного тока.

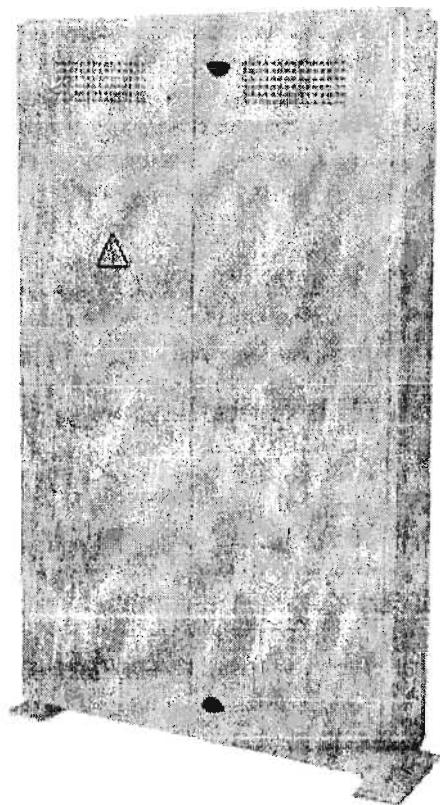
В связи с тем, что АБП-ПОПТ и КУ синхронизируются резервной сетью, а также благодаря тому, что в качестве силовых ключей в КУ используются симисторы, переключения с выхода АБП-ПОПТ на резервную сеть и обратно происходят без разрыва кривой напряжения, питающего нагрузку.

Таблица 3

Технические характеристики АБП-ПОПТ-28-220-50-УХЛ4

Питание ЕИОТ	от аппарата АУОТ-20(40)-220-УХЛ4, либо аналога, в буфере с аккумуляторной батареей (АБ) с номинальным напряжением (220 ± 30) В и номинальной емкостью не менее 65 А/ч. Питание ЕИОТ от АБ и контроль степени разряда батареи с сигнализацией о разряде при снижении напряжения АБ от 190 В и ниже
Величина входного тока, потребляемого ЕИОТ от аппарата управления оперативным током, при напряжении питания ЕИОТ, не ниже 220 В, при полностью заряженной АБ и номинальных значениях выходных тока и напряжения	не превышает 24 А
Величина номинального тока на выходе ЕИОТ на активную нагрузку	20 А
Перегрузка по выходному току	125 % в течение 5 сек
Выходное напряжение ЕИОТ	синусоидальное, с частотой $(50 \pm 0,25)$ Гц
Номинальное однофазное переменное напряжение на выходе ЕИОТ	230 В при допустимых установившихся отклонениях 3 % в диапазоне изменения тока нагрузки от 5 до 100 % номинального значения при работе на активную и смешанную нагрузки
Время восстановления напряжения при сбросе нагрузки от 100 % до 50 %	не более 1,5 с
ЕИОТ имеет регулируемую уставку выходного напряжения	в пределах от 230 В до 220 В с шагом 1 В
Коэффициент несинусоидальности выходного номинального напряжения	не превышает 5 %
Выходная активная мощность	не менее 4600 Вт
Полная выходная мощность, при $\cos \varphi$ нагрузки 0,7	не менее 6200 В·А
Коэффициент полезного действия при работе на активную нагрузку	не менее 90 %
ЕИОТ обеспечивает вывод дискретного сигнала типа «сухой контакт» «Авария» и признаков аварии (кодов диагностики) на цифровом табло	
ЕИОТ обеспечивает автоматическое подключение нагрузки через автономное коммутационное устройство к однофазной сети, перерыв выходного напряжения не более 0,1 с	
ЕИОТ обеспечивает режим АПВ после восстановления питания ЕИОТ	
ЕИОТ обеспечивает защиту при воздействии внутренних и внешних токов короткого замыкания.	
Средняя наработка на отказ в режимах и условиях, предусмотренных настоящим руководством	не менее 10000 часов
Среднее время восстановления	не более 1 часа
Средний срок службы	не менее 15 лет, ресурс 50000 часов при $\gamma=80$ %. Средний срок службы устанавливается с учетом замены отказавших комплектующих изделий и монтажных проводов
Габаритные размеры АБП-ПОПТ-28-220-50-УХЛ4	870 х 600 х 270 мм
Масса АБП-ПОПТ-28-220-50-УХЛ4	не более 60 кг
Габаритные размеры Шкафа Распределительного	465 х 600 х 250 мм
Масса Шкафа Распределительного	19 кг

Аккумуляторные шкафы



Исполнение-2

Аккумуляторный шкаф предусматривает продольное размещение аккумуляторов в один ряд (в комплекте 2 аккумуляторных шкафа).

Габаритные размеры: 1568,5x888x221 мм.

Исполнение-3

Аккумуляторный шкаф предусматривает поперечное размещение аккумуляторов в один ряд.

Габаритные размеры -
1592,5 x 972 x 486 мм.

Исполнение-4

Аккумуляторный шкаф предусматривает поперечное размещение аккумуляторов в один ряд.

Габаритные размеры -
1793,5 x 1 232 x 621 мм.

Исполнение-5

Аккумуляторный шкаф предусматривает продольное размещение аккумуляторов в один ряд.

Габаритные размеры -
1943,5 x 1658 x 304 мм.

ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

04.10.2007

№ 03.14-2007

/Сведения из номенклатурного каталога
ОАО «Люберецкого ЭМЗ» о выпуске КРУ
6-10 кВ в модульном здании, а также
секционирующих пунктов для ВЛ-6(10) кВ/

В дополнение к РУМ-2006 выпуск № 3 ИММ № 03.05-2006 от 10.05.2006 публикуем для сведения о выпуске предприятием ОАО «Люберецкий электромеханический завод» (ОАО «ЛЭМЗ») комплектных распределительных устройств КРУ 6-10 кВ в модульном здании с камерами КСО-204 и КМ-1Ф, а также секционирующих пунктов для ВЛ-6(10) кВ с вакуумным выключателем.

Основание: техническая информация предприятия.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ОАО «Люберецкий электромеханический завод»
140000, Россия, Московская обл., ст. Люберцы-2 МЖД
Телефон: (495) 221-60-94, 221-63-03, 221-60-96
Факс: (495) 554 50-00
Email: info@tdle.mz.ru, le.mz@tdle.mz.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

ОАО «Люберецкий электромеханический завод» (ОАО «ЛЭМЗ»)

ОАО «Люберецкий электромеханический завод» является производителем высоковольтного электротехнического оборудования для приема и распределения электрической энергии с 6(10) кВ для распределительных электрических сетей, промышленных предприятий, а также угольных, рудных разрезов, карьеров открытого способа разработки месторождений, строительных площадок и других объектов.

РП, РТП и ТП в блочно-модульном здании с камерами КМ-1Ф

Назначение и область применения

Комплектное распределительное устройство в модульном здании предназначено для работы в качестве закрытого распределительного устройства ЗРУ 6-10 кВ, системных, сетевых, общепромышленных трансформаторных подстанций ТП и ПС, распределительных пунктов РП для приема и распределения электрической энергии переменного тока промышленной частоты 50-60 Гц при номинальном напряжении 6-10 кВ. Планы расстановки оборудования (различные варианты) и габаритные размеры приведены на рисунках 1-7. Основные технические характеристики КРУ с камерами КМ-1Ф указаны в таблице 1.

Условия эксплуатации

КРУ в модульном здании предназначено для работы в следующих условиях:

- Высота над уровнем моря до 1000 м.
- Температура окружающей среды от плюс 45 до минус 60 °С.
- Климатический район по ветру и гололеду I-IV согласно ПУЭ.
- Неагрессивная или слабоагрессивная среда.

Конструкция

КРУ в модульном здании представляет собой комплекс, включающий следующие части:

- Шкафы, панели заводского изготовления с комплексом общеподстанционной

аппаратуры и инженерные системы (освещение, вентиляция, отопление и др.), необходимые для нормального функционирования КРУ, согласно заказу (проекту).

- Здание из разборных модулей размером 6900 х 6000 х 5100 мм. Конструкция предусматривает стыковку между собой неограниченного количества модулей по стороне 6900 мм. Каркас здания (модулей) состоит из несущих металлоконструкций с антикоррозионной обработкой. Стены, крыша и внутренние перегородки выполнены из трехслойных панелей «сэндвич». Степень огнестойкости здания - 1. Конструкция модулей и фундаментов предусматривает использование в различных климатических условиях и на различных типах грунтов.

- Транспортировка КРУ в модульном здании осуществляется автомобильным или железнодорожным транспортом стандартных грузоподъемности и габаритов. Конструкция здания позволяет произвести монтаж модульного здания на готовом фундаменте даже без применения грузоподъемных механизмов и сварочных аппаратов в течение 3-5 рабочих дней (за счет болтовых соединений, приемлемых габаритов (до 7 м) и масс (до 300 кг) отдельных элементов).

Состав КРУ в модульном здании определяется конкретным заказом, комплект поставки соответствует опросным листам на КРУ и БМЗ.

Таблица 1

Основные технические характеристики КРУ с камерами КМ-1Ф

Наименование параметров	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1000, 1600
Номинальный ток сборных шин, А	1600, 2000
Типы встроенных вакуумных выключателей	ВВУ-Э(П), ВВ/TEL, EVOLIS
Типы встроенных устройств РЗиА	«Сириус», «Seram», MICOM, УЗА, БМРЗ, электромеханические
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	12,5; 20
Ток термической стойкости (3 с для главных цепей; 1 с для заземляющих ножей), кА	20; 31,5
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Расположение КРУ	двухрядное, однорядное
Вид высоковольтных присоединений	кабельные, воздушные
Габариты смонтированного 1 модуля, мм	6900 x 6000 x 5100
Вес 1 модуля, укомплектованного КРУ, т	15
Вес 1 модуля без КРУ, т	5
Габариты блока КРУ заводской готовности, мм	6000 x 1400 x 2500
Вес блока, т	до 9
Климатическое исполнение	УХЛ1
Температура внутри КРУ, °С: при автоматическом отоплении	+5
ручное, для производства работ	+18

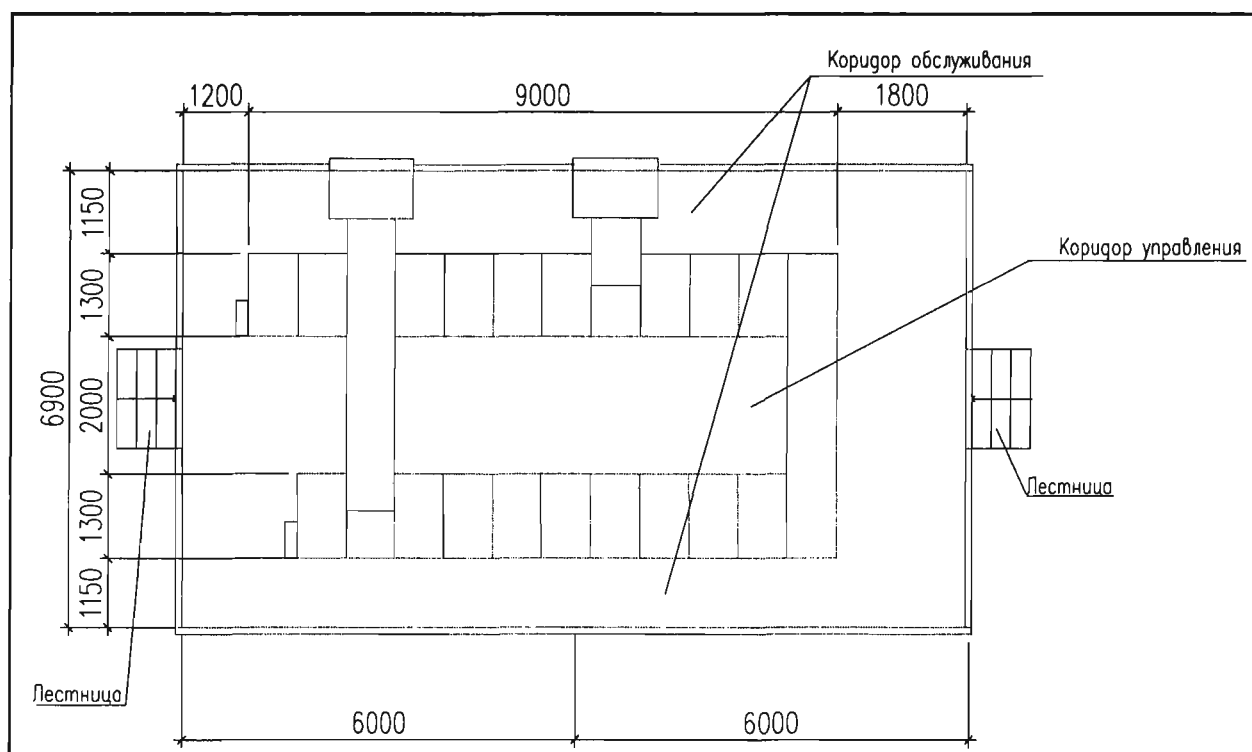


Рисунок 1 - План расстановки оборудования. Вариант с шинными вводами на одну сторону

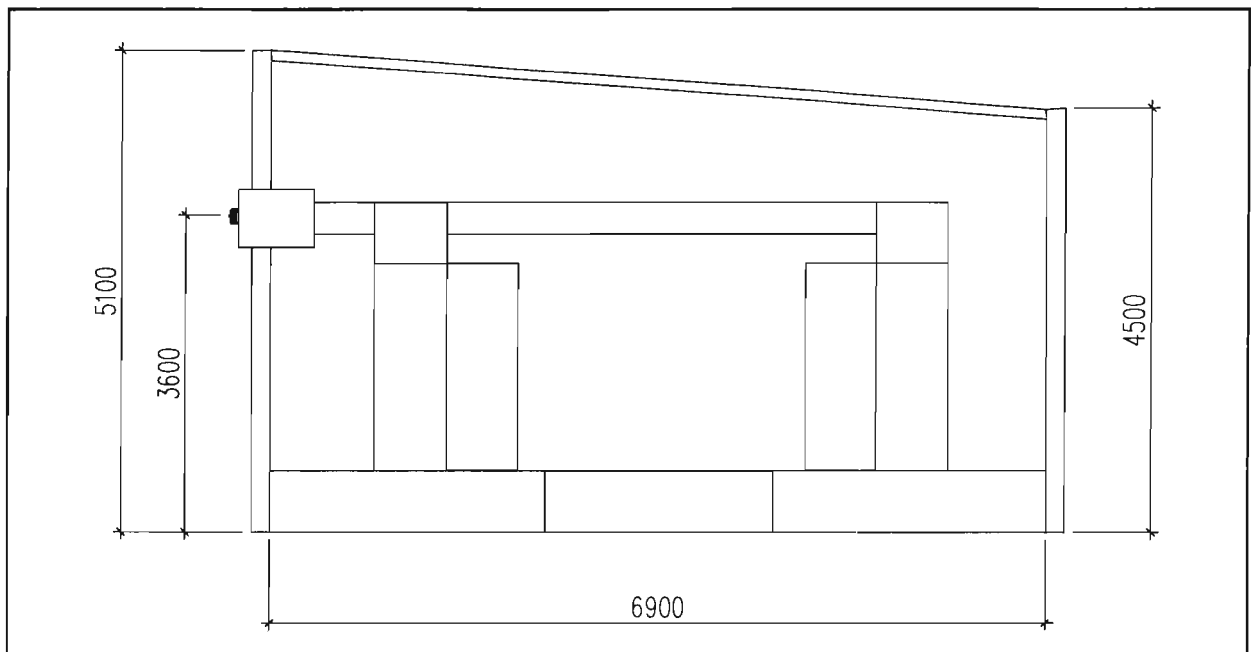


Рисунок 2 - Поперечный разрез КРУ в БМЗ

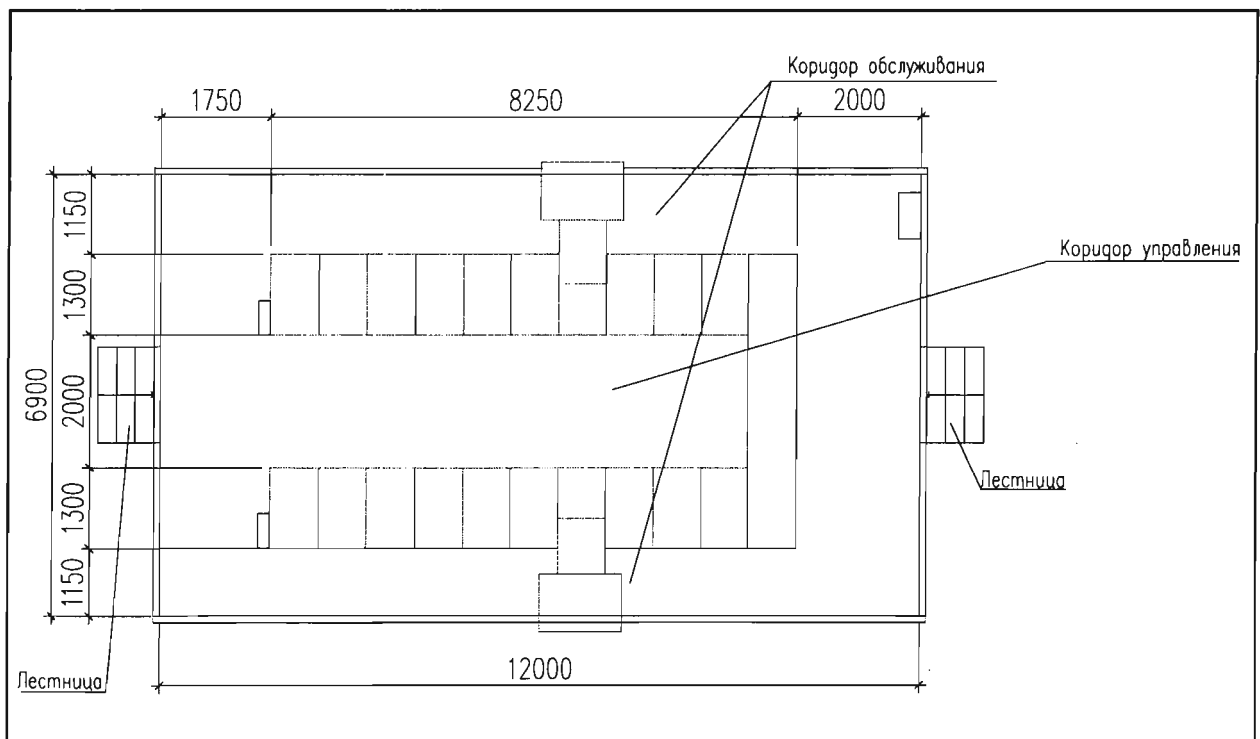


Рисунок 3 - План расстановки оборудования. Вариант с шинными вводами на две стороны

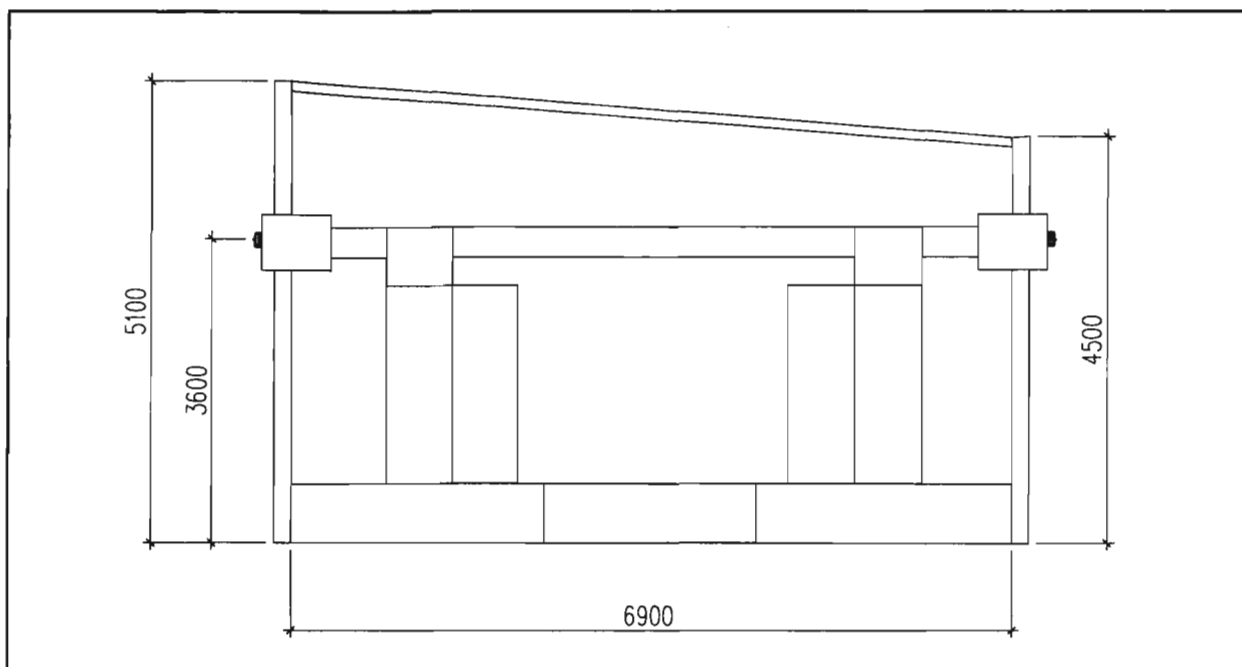


Рисунок 4 - Поперечный разрез КРУ в БМЗ

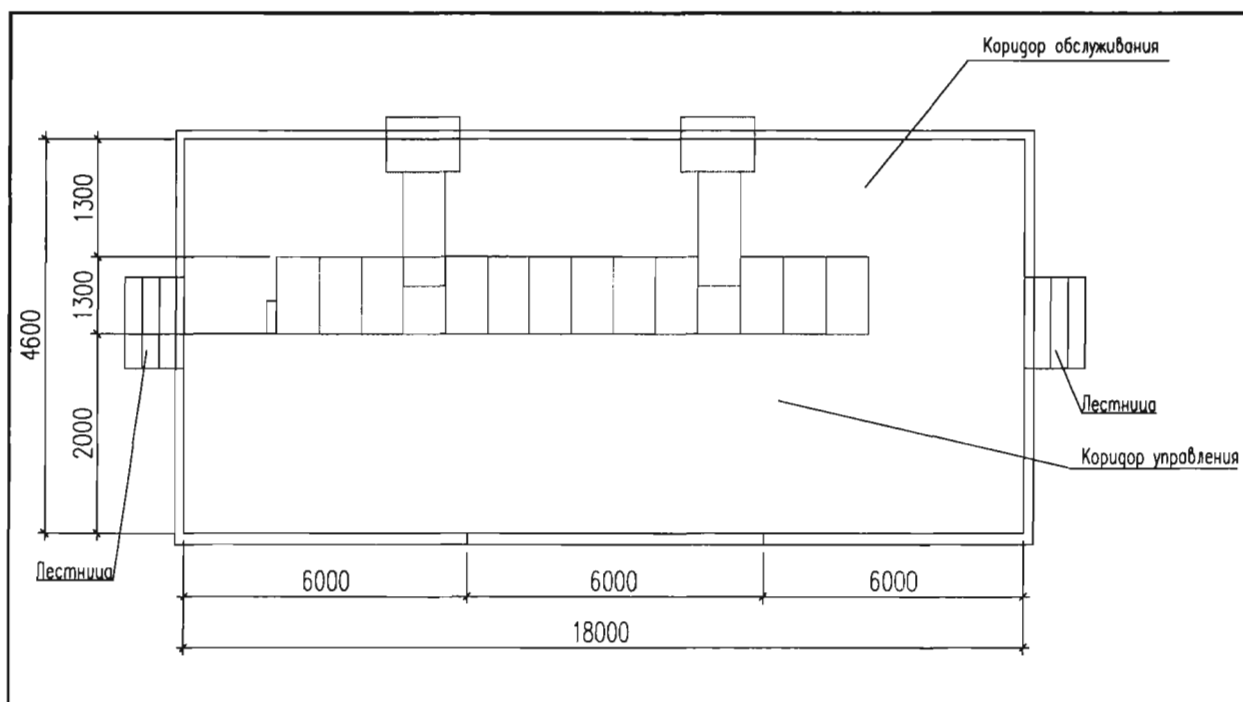


Рисунок 5 - План расстановки при однорядном расположении оборудования

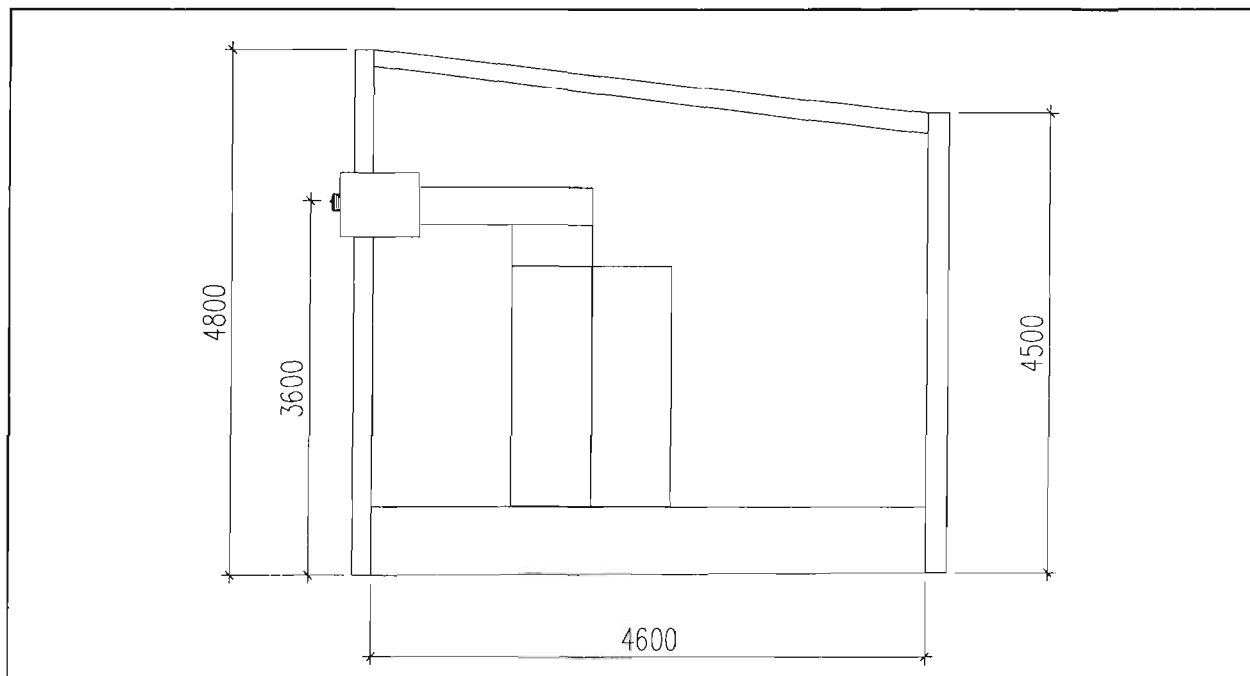


Рисунок 6 - Поперечный разрез КРУ

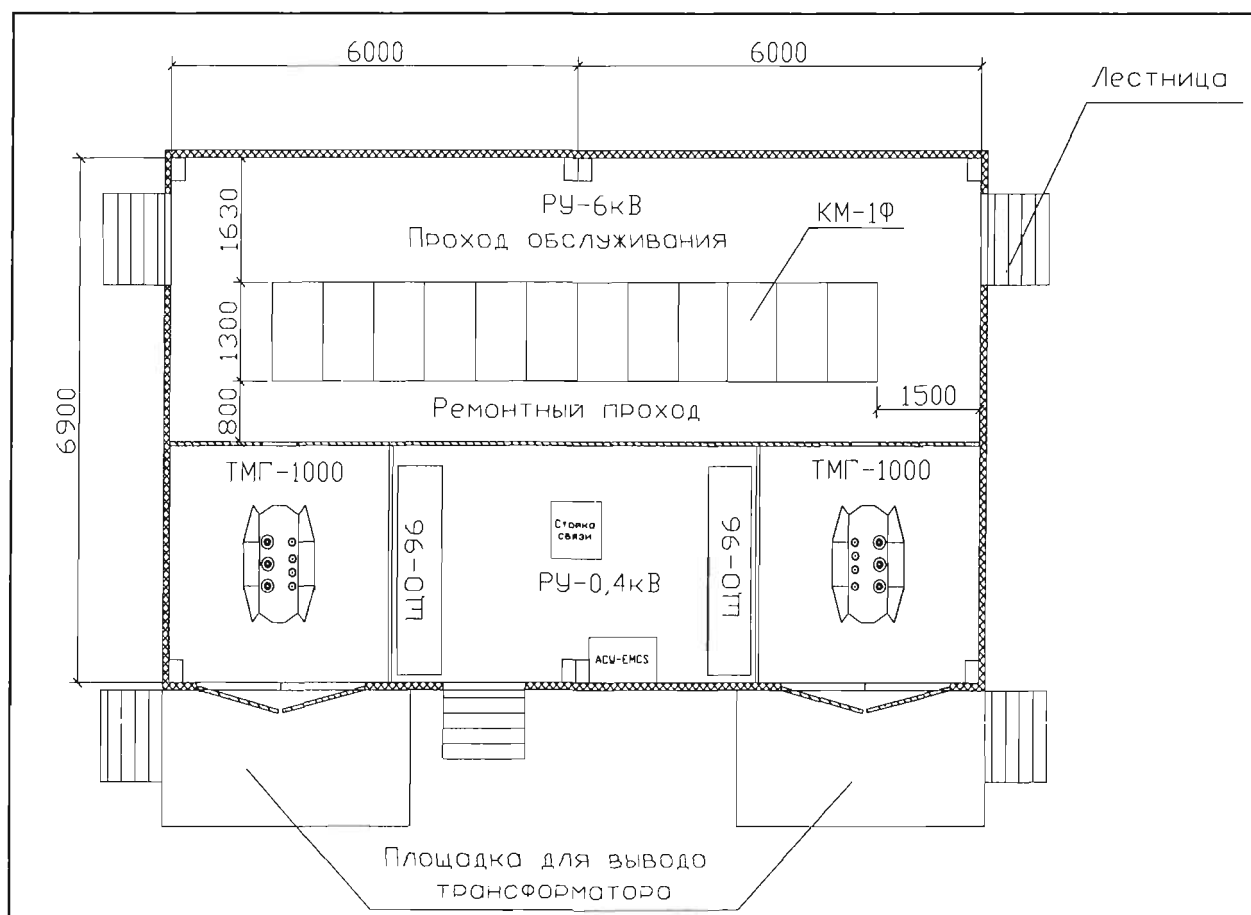


Рисунок 7 - Пример компоновки комплектной трансформаторной подстанции 10(6)/0,4 кВ в БМЗ

РП, РТП и ТП в блочно-модульном здании с камерами КСО-204

Назначение и область применения

Комплектное распределительное устройство с камерами КСО-204 в модульном здании предназначено для работы в качестве закрытого распределительного устройства ЗРУ 6-10 кВ общепромышленных трансформаторных подстанций ТП и ПС, распределительных пунктов РП, для приёма и распределения электрической энергии переменного тока промышленной частоты 50-60 Гц при номинальном напряжении 6-10 кВ.

Основные технические характеристики КРУ с камерами КСО-204 указаны в таблице 2. Варианты компоновки оборудования и габаритные размеры приведены на рисунках 8-10.

Условия эксплуатации

КРУ 6-10 кВ в БМЗ предназначены для работы в следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- температура окружающей среды от плюс 45 до минус 60 °С;
- климатический район по ветру и гололеду I-IV согласно ПУЭ;
- неагрессивная или слабоагрессивная среда;
- любые грунтовые условия.

Конструкция

КРУ 6-10 кВ в БМЗ представляет собой комплекс, включающий следующие части:

- Сборки камер серии КСО-204 и шинных мостов, смонтированных на закладных рамах (до 8 камер КСО на одном основании), в соответствии со схемой электрических

Таблица 2

Основные технические характеристики КРУ с камерами КСО-204

Наименование параметров	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	400, 630, 1000
Номинальный ток сборных шин, А	630, 1000, 1600
Типы встроенных вакуумных выключателей	ВВУ-Э(П), ВВ/TEL, EVOLIS
Типы встроенных устройств РЗиА	«Сириус», «Серат», электромеханические
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	12,5; 20
Ток термической стойкости (3 с для главных цепей; 1с для заземляющих ножей), кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: оперативный ток – постоянное, переменное	220
Расположение КСО	двухрядное, однорядное
Вид высоковольтных отходящих присоединений	кабельные
Габариты смонтированного 1 модуля, мм	4600 x 6000 x 4860
Габариты модуля в транспортном положении (без учета КСО), мм	6000 x 3000 x 1200
Габариты блока КРУ заводской готовности, мм	4600 x 1000 x 2500
Вес блока, т	До 9
Количество блоков	4
Габариты КРУ в БМЗ, мм (вариант на 28 КСО)	18000 x 4600 x 4860
Вес укомплектованного КРУ, т	до 30
Климатическое исполнение	УХЛ1, ХЛ1
Температура внутри КРУ, °С:	
при автоматическом отоплении,	+5
ручное, для производства работ	+18

соединений заказа. Конструкция КРУ предусматривает поставку заказчику неограниченного количества камер КСО в модулях. - Комплекс оборудования и систем собственных нужд и общеподстанционной аппаратуры, аналогичных применяемым КРУ в БМЗ.

- Здание из разборных модулей размером 4600х6000х4860 мм, при этом конструкция предусматривает стыковку между собой неограниченного количества модулей по сто-

роне 4600 мм. Каркас здания (модулей) и ограждающие конструкции, применяемые в БМЗ, предусматривают использование в различных климатических условиях и на различных типах грунтов.

Состав КРУ в модульном здании определяется конкретным заказом, комплект поставки соответствует опросным листам на КРУ и БМЗ.

Изделие комплектуется запасными частями и приспособлениями.

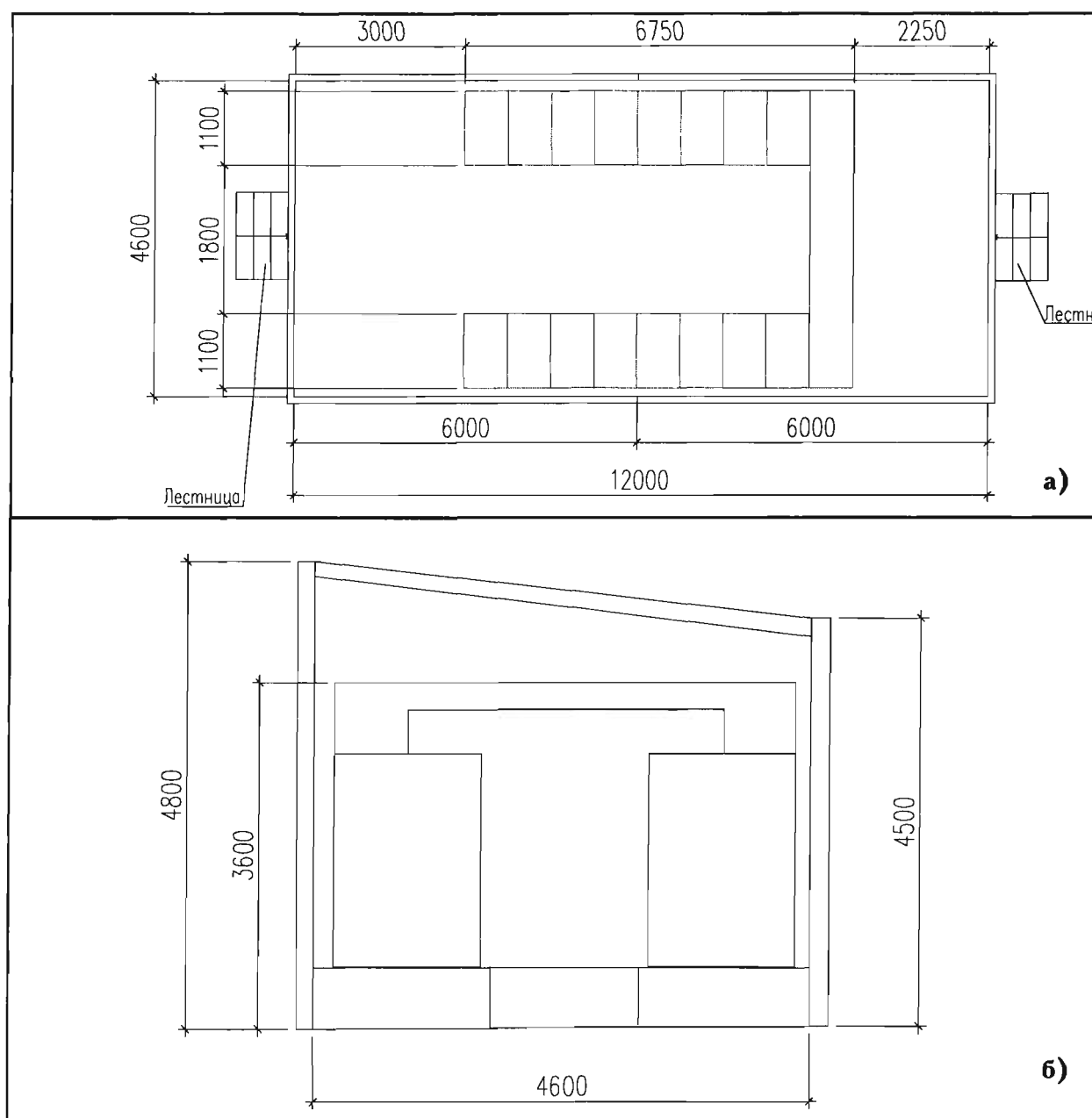


Рисунок 8 - Вариант компоновки КРУ 6-10 кВ с камерами КСО-204:
 а) схема расположения оборудования; б) поперечный разрез

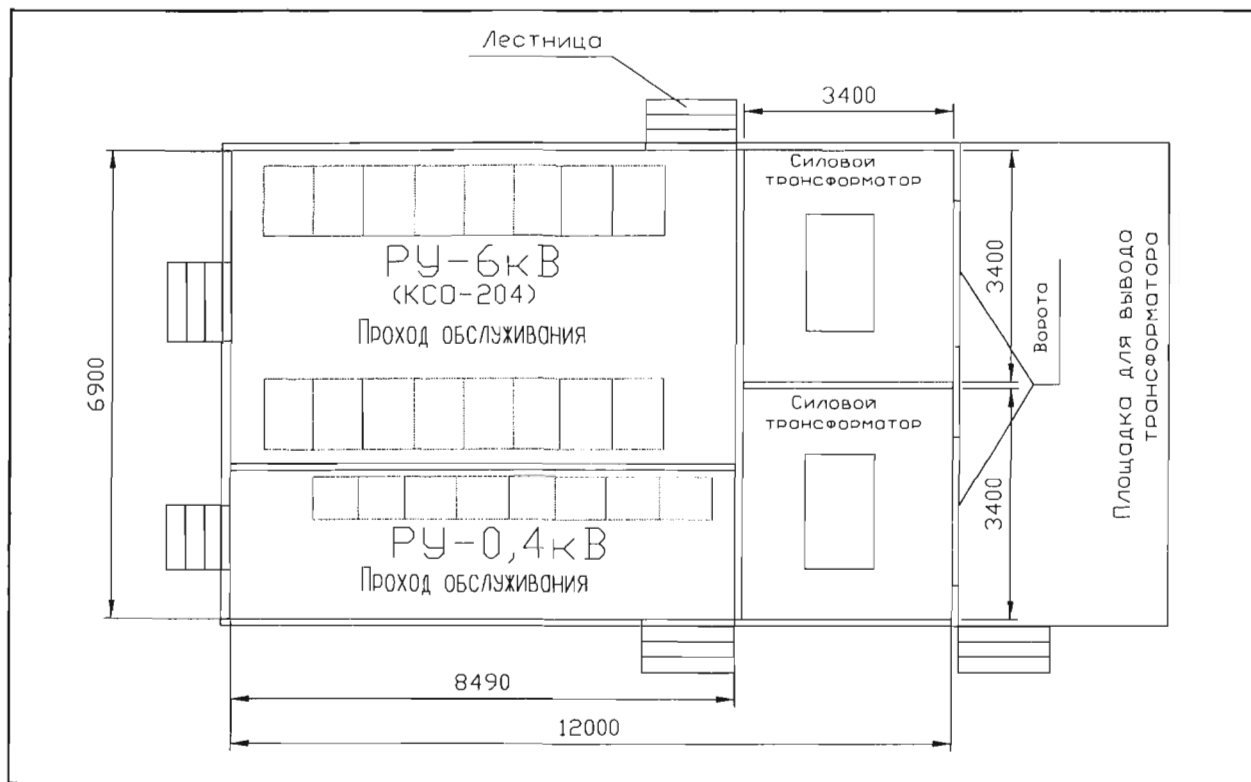


Рисунок 9 - Вариант компоновки ТП на 16 камер КСО-204, 8 панелей ЩО-96 и два трансформатора

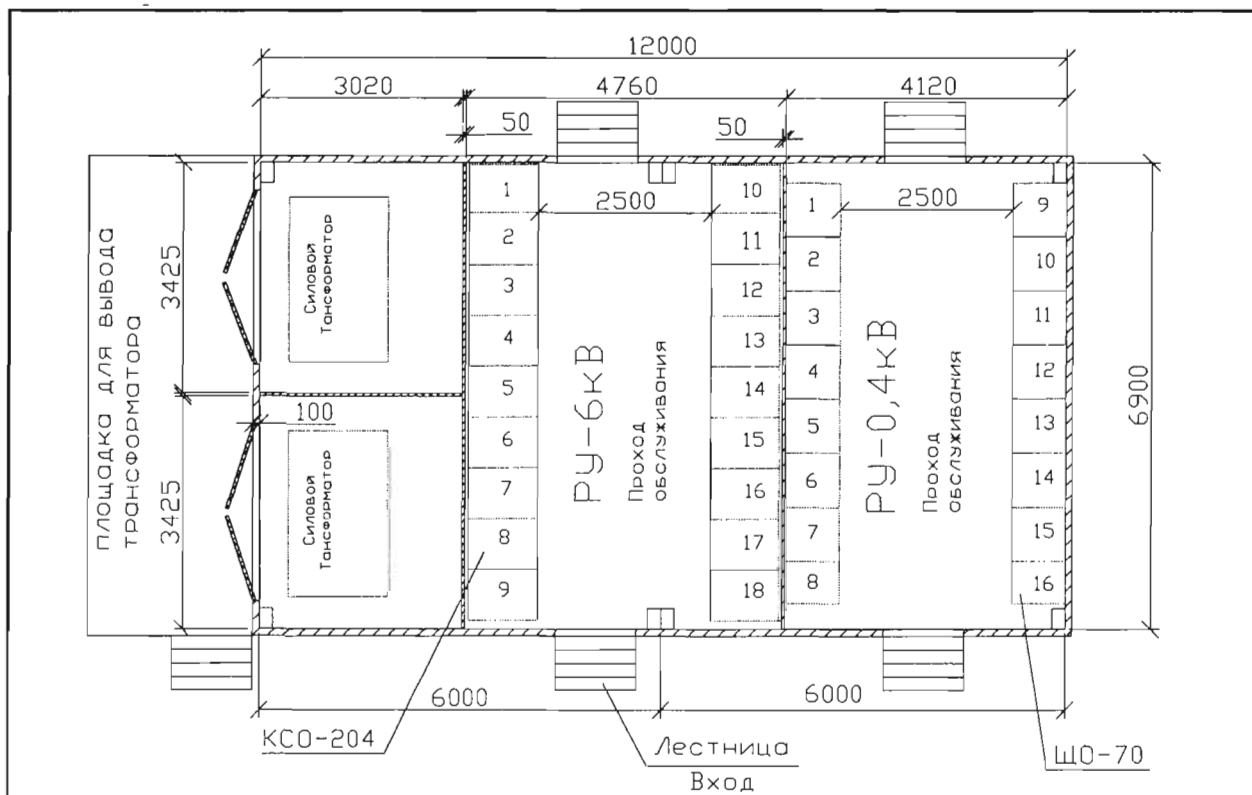


Рисунок 10 - Вариант компоновки ТП на 18 камер КСО-204, 16 панелей ЩО-96 и 2 трансформатора

Секционирующие пункты СП-6(10) для ВЛ-6(10) кВ с вакуумным выключателем

Общие сведения

Секционирующие пункты СП-6(10) У1 для ВЛ-6(10) кВ предназначены для автоматического отключения поврежденного участка воздушной линии электропередачи при устойчивых междуфазных коротких замыканиях (КЗ), а также для автоматического включения резервного питания участков сети. Секционирующие пункты выполняются на основании проекта «РОСЭП». Общий вид, габаритные размеры, установка и однолинейные схемы приведены на рисунках 11-19.

Структура условного обозначения СП-Х У1:

СП - секционирующий пункт;

Х - номинальное напряжение, кВ (6,10);

У1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Условия эксплуатации:

- Высота над уровнем моря, м 1000.
- Температура окружающего воздуха, °С от минус 40 до плюс 40.
- Относительная влажность воздуха, %, при температуре плюс 20 °С 80.
- Окружающая среда взрыво- и пожаробезопасная.
- Требования техники безопасности ГОСТ12.2.007.0-75, ГОСТ12.2.007.4-75.
- Нормативно-технические документы ТУ 35-999-85 и ГОСТ 14693-90.

Технические данные:

- Номинальное напряжение, кВ 6; 10.
- Номинальный ток, А 630.
- Номинальный ток отключения выключателя, кА 8; 12,5; 20; 31,5.
- Ток термической стойкости в течение 1 с, кА 8; 12,5; 20; 31,5.
- Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76 нормальная.
- Уровень внешней изоляции нормальная категории «А».

Тип вакуумного выключателя

ВВ/TEL 10-630.

ВВУ-1П.

Тип трансформаторов тока ТОЛ-10.

Тип трансформаторов напряжения

ОЛС-1,25/6(10) или НОЛ-6(10).

Размеры шкафа, мм 1000 x 1900 x 2500.

Гарантийный срок - 2 года со дня ввода пункта в эксплуатацию.

Конструкция

Секционирующие пункты изготавливаются на базе шкафов КРУН-6(10) Л. Шкаф разделен перегородками на четыре отсека: линейного ввода, блока выдвижного выключателя с приводом, линейного вывода и аппаратуры управления и релейной защиты. В отсеке линейного ввода размещаются трансформаторы тока и трансформаторы напряжения. В отсеке линейного вывода для секционирующего пункта с АВР устанавливается второй комплект трансформаторов напряжения.

Шкаф устанавливается на незаглубленном фундаменте высотой 0,82 м.

Для защиты участков линий 6(10) кВ от междуфазных КЗ, предусматривается максимальная токовая защита с обратозависимой от тока выдержкой времени, защита от замыканий на землю (при кабельной линии).

Предусматривается двукратное автоматическое повторное включение (АПВ) выключателя, автоматика обогрева релейного шкафа, предусматривается вариант установки счетчика учета электроэнергии с выводом телеметрии.

Для варианта с двусторонним питанием предусматривается автоматическое включение резерва (АВР).

Для предотвращения ошибочных действий обслуживающего персонала при оперативных переключениях предусмотрены механические блокировки, исключающие

возможность производства операций с разъединителем при включенном выключателе, а также подачи напряжения при включенных заземляющих ножах.

Комплектность поставки

В комплект поставки входят: шкаф, сетчатое ограждение, разъединитель, привод к нему, конструкция установки разъединителя и привода.

Формулирование заказа

В заказе необходимо указать: наименование и типоразмер пункта, вариант схемы питания, номинальное напряжение, номинальный ток шкафа, номинальный ток отключения, номинальный ток трансформаторов тока, ток установки защиты, наличие учета электроэнергии, ток установки земляной защиты (при наличии кабельной линии), обозначение технических условий.

Рисунок 11 - Общий вид, габаритные и установочные размеры секционирующего пункта (воздух-воздух)

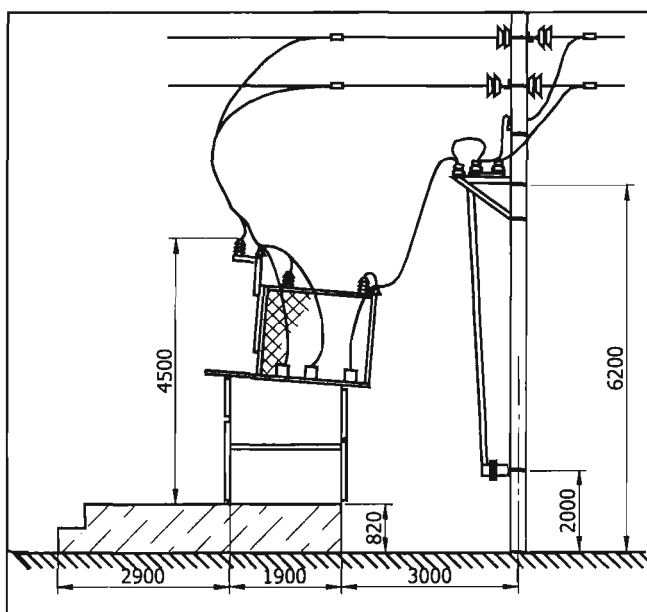
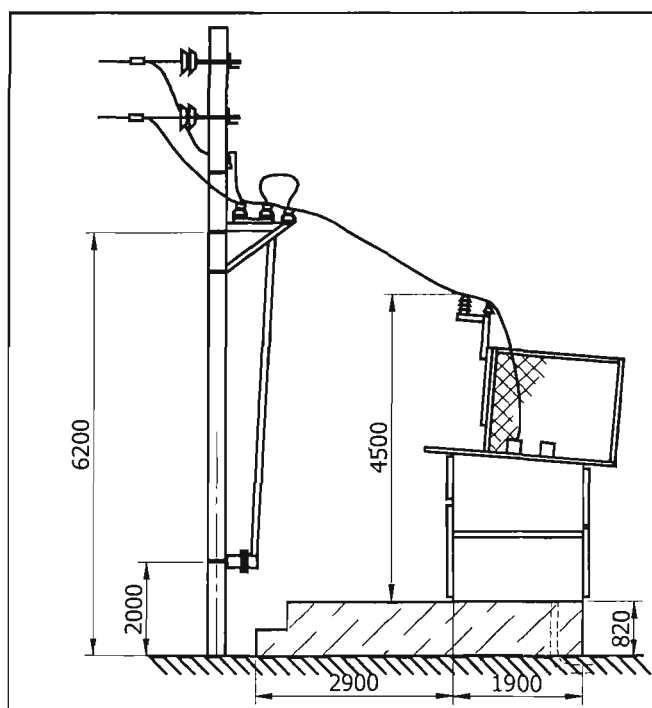


Рисунок 12 - Общий вид, габаритные и установочные размеры секционирующего пункта (воздух-кабель)



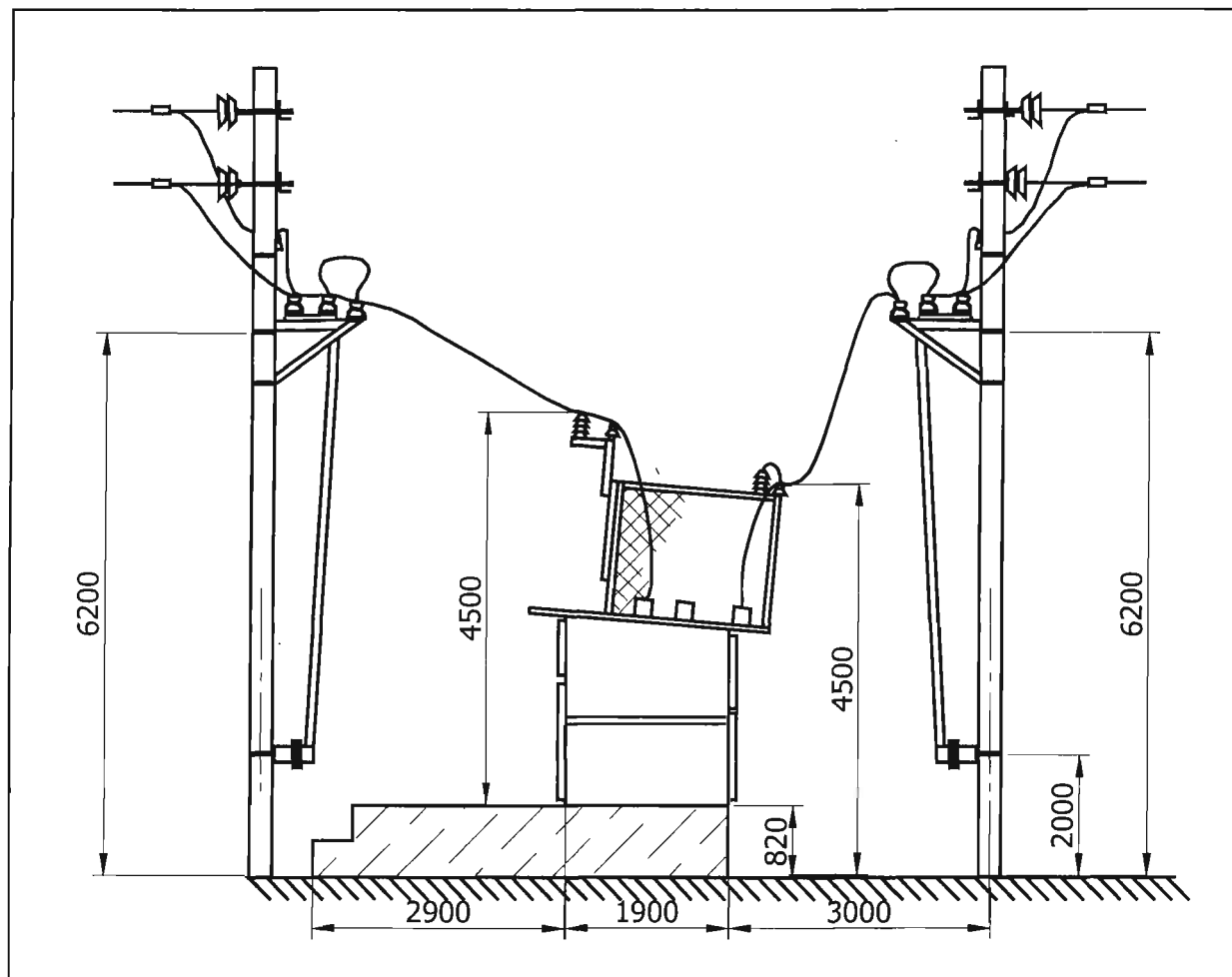


Рисунок 13 - Общий вид, габаритные и установочные размеры секционирующего пункта с двухсторонним питанием (с АВР)

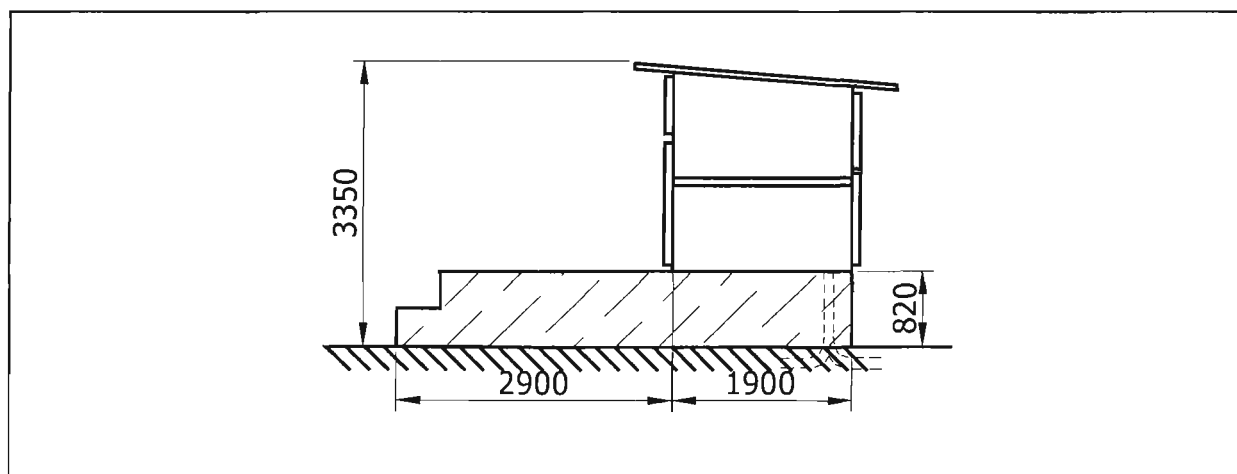


Рисунок 14 - Общий вид, габаритные и установочные размеры секционирующего пункта (кабель-кабель)

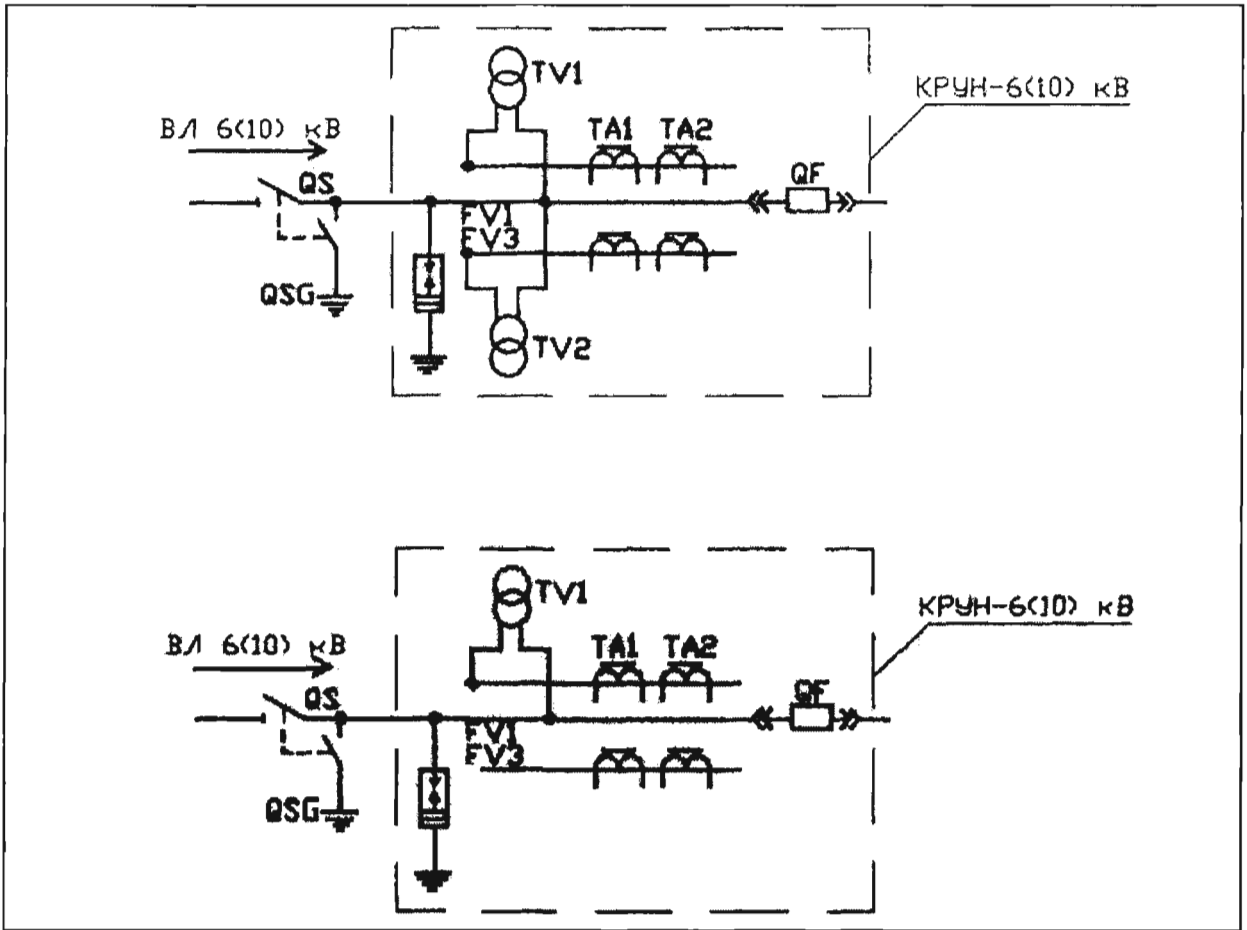


Рисунок 15 - Схемы электрических соединений секционирующего пункта (воздух-воздух):

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| QS-разъединитель; | QSG-заземляющий нож; |
| TV1, TV2-трансформаторы напряжения; | TA1, TA2-трансформаторы тока; |
| QF-выключатель; | FV1-FV3-ограничители перенапряжений. |

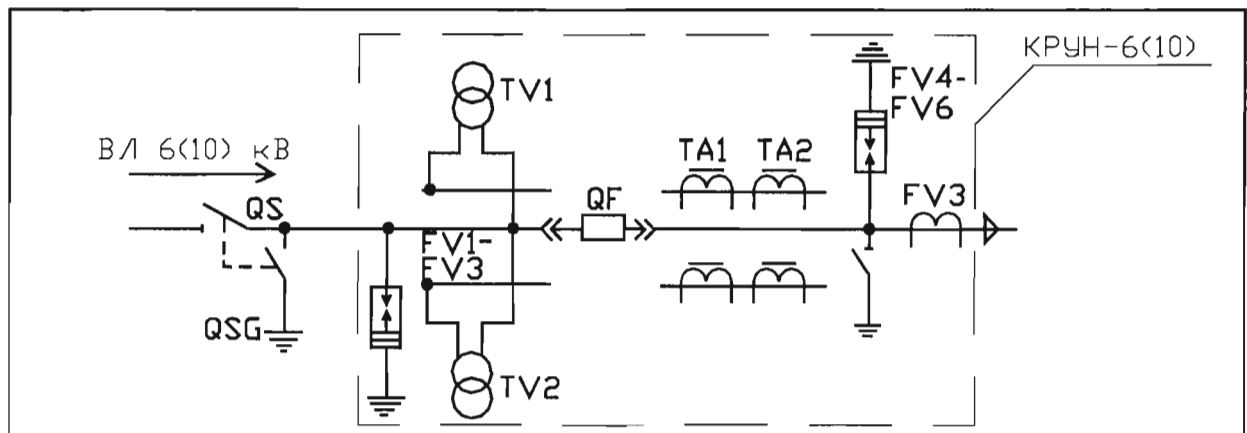


Рисунок 16 - Схема электрических соединений секционирующего пункта (воздух-кабель): обозначения по рисунку 5

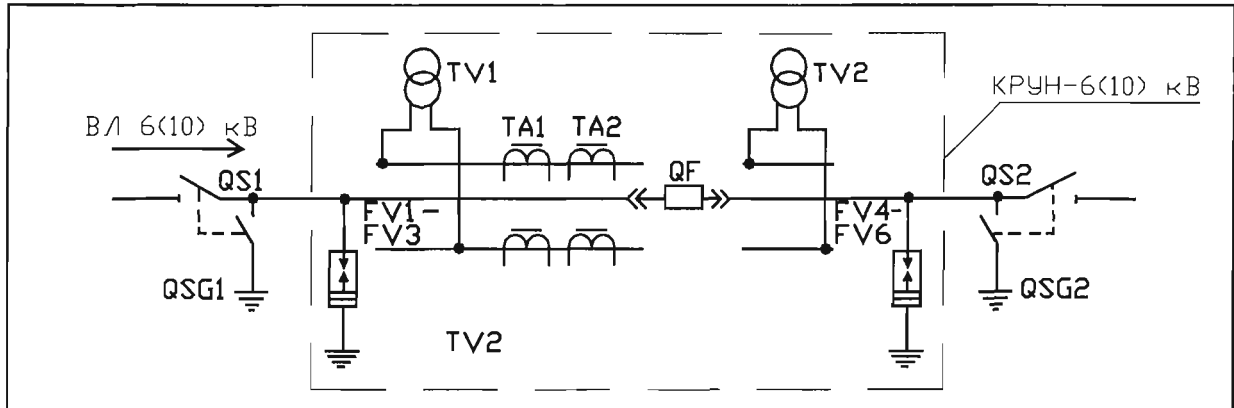


Рисунок 17 - Схема электрических соединений секционирующего пункта - двухстороннее питание с делительной автоматикой (воздух-воздух): обозначение - по рисунку 5

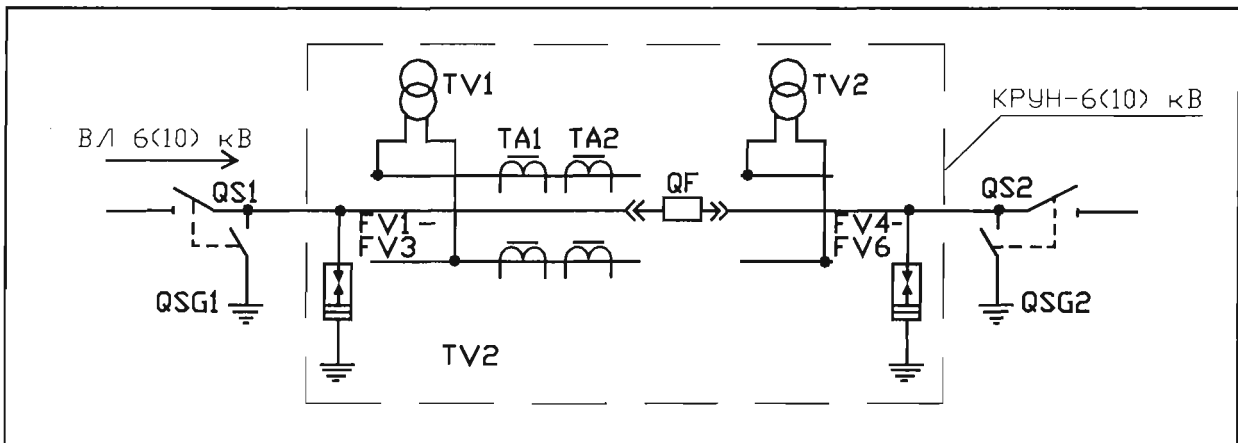


Рисунок 18 - Схема электрических соединений секционирующего пункта - двухстороннее питание (с АВР) (воздух-воздух): обозначения - по рисунку 5

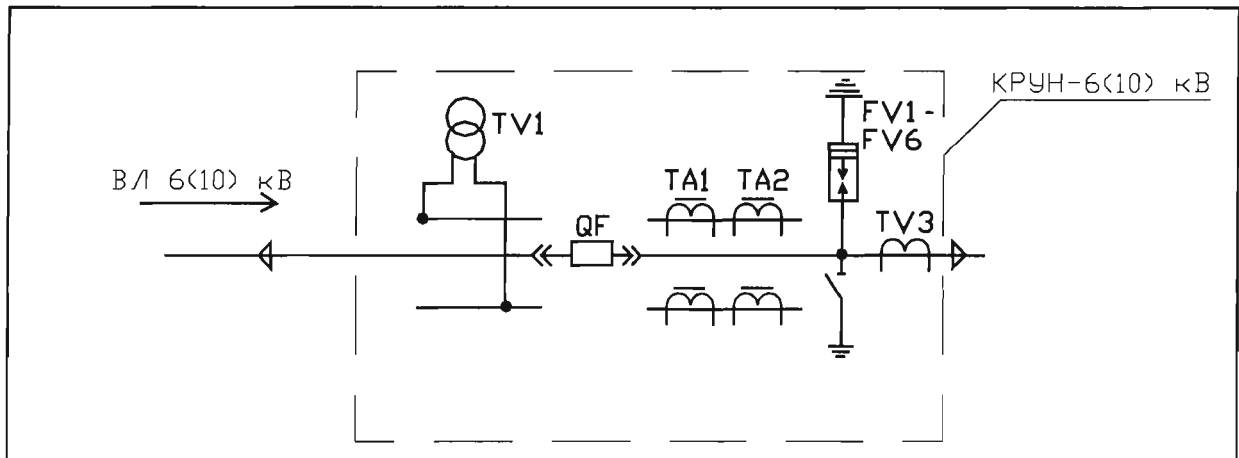


Рисунок 19 - Схема электрических соединений секционирующего пункта (кабель-кабель): обозначения - по рисунку 5

ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

01.10.2007

№ 05.01-2007

/Об устройствах РЗА ЗАО «РАДИУС
Автоматика»/

В дополнение к РУМ-2004 выпуск № 2 ИММ № 05.01-2004 от 10.03.2004 публикуем для сведения техническую информацию об устройствах релейной защиты и автоматики (РЗА), выпускаемых ЗАО «РАДИУС Автоматика» для распределительных электрических сетей напряжением 6-35 кВ.

ЗАО «РАДИУС Автоматика» выпускает новые шкафы релейной защиты и автоматики серии ШЭРА и ШЭРА-1 предназначенные для выполнения функций управления, защиты, сигнализации, измерения и контроля на электростанциях и подстанциях с высшим напряжением 110-220 кВ.

Основание: техническая информация ЗАО «РАДИУС Автоматика».

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «РАДИУС Автоматика»

124489, Москва, г. Зеленоград, Панфиловский проспект, дом 10, строение 3

Телефон/факс: (495) 535-22-91, 535-54-41, 532-73-95, 532-26-34

E-mail: radius@rza.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

ЗАО «РАДИУС Автоматика»

Производственное предприятие в составе: ЗАО «РАДИУС Автоматика» и ООО «НПФ «РАДИУС» занимается разработкой и производством микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, а также испытательного оборудования.

Шкафы релейной защиты и автоматики серии «ШЭРА»

Серия «ШЭРА» - шкафы защиты, автоматики, управления и сигнализации, построенные на базе микропроцессорных устройств ЗАО «РАДИУС Автоматика».

Назначение

Шкафы релейной защиты и автоматики серии ШЭРА и ШЭРА-1 предназначены для выполнения функций управления, защиты, сигнализации, измерения и контроля на электростанциях и подстанциях с высшим напряжением 110-220 кВ.

В зависимости от назначения и типополнения шкафы ШЭРА-1 могут состоять из одного - двух, а шкафы ШЭРА из одного - четырех типовых комплектов РЗА, созданных на основе микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики «Сириус-2», «Сириус-3», «РНМ-1», ИМФ-3Р.

Выпускаются следующие типовые комплекты РЗА:

- комплект 001 - Комплект основных защит трехобмоточного трансформатора БПВА.468263.001 на базе терминала «Сириус-Т3»;

- комплект 002(-01) - Комплект резервных защит трансформатора и автоматики управления выключателем (АУВ) с трехфазным приводом с одним электромагнитом отключения (ЭМО) БПВА.468263.002-01 или двумя ЭМО БПВА.468263.002 на базе терминала «Сириус-УВ»;

- комплект 003 - Комплект защиты и автоматики трансформаторного ввода 35 кВ БПВА.468263.003 на базе терминала «Сириус-2-В»;

- комплект 004 - Комплект защиты и автоматики трансформаторного ввода 6(10) кВ БПВА.468263.004 на базе терминала «Сириус-2-В»;

- комплект 005 - Комплект регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой БПВА.468263.005 на базе терминала РНМ-1;

- комплект 006(-01) - Комплект основных защит двухобмоточного трансформатора с переводом цепей на обходной выключатель (ОВ) БПВА.468263.006 или без перевода цепей на ОВ БПВА.468263.006-01 на базе терминала «Сириус-Т»;

- комплект 007 - Комплект защиты и автоматики секционного выключателя 35 кВ БПВА.468263.007 на базе терминала «Сириус-2-С»;

- комплект 008 - Комплект защиты и автоматики секционного выключателя 6(10) кВ БПВА.468263.008 на базе терминала «Сириус-2-С»;

- комплект 009 - Комплект дистанционной защиты и автоматики отходящей линии 35 кВ БПВА.468263.009 на базе терминала «Сириус-ДЗ-35»;

- комплект 010 - Комплект защиты и автоматики присоединений 35 кВ БПВА.468263.010 на базе терминала «Сириус-2-МЛ»;

- комплект 011(-01) - Комплект центральной сигнализации БПВА.468263.011(-01) на базе терминала «Сириус-ЦС»;

- комплект 012 - Комплект автоматической частотной разгрузки БПВА.468263.012 на базе терминала «Сириус-АЧР»;

- комплект 013 - Комплект шинного ТН 35 кВ БПВА.468263.013 на базе терминала «Сириус-ТН»;

- комплект **014(-01)** - Комплект центральной сигнализации БПВА.468263.014 (-01) на базе двух терминалов «Сириус-ЦС»;

- комплект **015** - Комплект шинного ТН 110 (220) кВ БПВА.468263.015;

- комплект **016** - Комплект защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ БПВА.468263.016 на базе терминала «Сириус-2-МЛ»;

- комплект **017(-01)** - Комплект центральной сигнализации БПВА.468263.017-01 на базе терминала «Сириус-ЦС» и БПВА.468263.017 на базе двух терминалов «Сириус-ЦС»;

- комплект **018** - Комплект шинного ТН 6(10) кВ БПВА.468263.018 на базе терминала «Сириус-ТН»;

- комплект **019** - Комплект определения мест повреждения линии 110-750 кВ БПВА.468263.019 на базе терминала «ИМФ-3Р»;

- комплект **020** - Комплект дифференциальной защиты ошиновки 110 кВ БПВА.468263.020 на базе терминала «Сириус-ТЗ»;

- комплект **021(-01)** - Комплект основных защит трехобмоточного трансформатора с переводом цепей на ОВ БПВА.468263.021 или без перевода цепей на ОВ БПВА.468263.021-01 на базе терминала «Сириус-ТЗ»;

- комплект **022** - Комплект резервных защит трансформатора и АУВ с пофазным приводом и двумя ЭМО БПВА.468263.022 на базе терминала «Сириус-УВ»;

- комплект **022-01(-02)** - Комплект резервных защит трансформатора и АУВ с трехфазным приводом с двумя ЭМО БПВА.468263.022-01 или одним ЭМО БПВА.468263.022-02 на базе терминала «Сириус-УВ»;

- комплект **023** - Комплект ступенчатых защит линии 110(220) кВ БПВА.468263.023 на базе терминала «Сириус-3-ЛВ-02»;

- комплект **024** - Комплект резервных защит и автоматики управления выключа-

телем 110 (220 кВ) БПВА.468263.024 на базе терминала «Сириус-УВ»;

- комплект **025** - Комплект шинного ТН 110(220) кВ БПВА.468263.025 на базе терминала «Сириус-ТН»;

- комплект **06** - Комплект автоматической аварийной разгрузки трансформатора БПВА.468263.026 на базе терминала «Сириус-ААРТ».

Функции

Комплекты основных защит трехобмоточного трансформатора БПВА.468263.001 и БПВА.468263.021(-01):

- дифференциальная токовая защита (ДЗТ) трехобмоточного трансформатора (дифференциальная токовая отсечка и дифференциальная токовая защита с торможением от сквозного тока и отстройкой от бросков тока намагничивания);

- газовая защита (прием сигналов от первой группы контактов газовых реле с действием на отключение через промежуточные реле);

- двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) со стороны ВН с возможностью комбинированного пуска по напряжению от сторон СН и/или НН и блокировкой по второй гармонике дифференциального тока от бросков тока намагничивания;

- МТЗ со стороны СН с возможностью комбинированного пуска по напряжению от сторон СН;

- МТЗ со стороны НН с возможностью комбинированного пуска по напряжению от сторон НН;

- защита от перегрузки по каждой стороне;

- цепи перевода на обходной выключатель (в БПВА.468263.001 и БПВА.468263.021);

- прием технологических сигналов от трансформатора;

- управление схемой обдува трансформатора, как по току нагрузки, так и по сигналам датчиков температуры;

- блокировка РПН по току нагрузки;

- устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ);

- токовое реле УРОВ ВН;
- контроль небаланса в плечах ДЗТ;
- контроль сопротивления изоляции в цепях газовых защит трансформатора и РПН.

Комплекты резервных защит трансформатора и автоматики выключателя с трехфазным приводом БПВА.468263.002(-01) и БПВА.468263.022-01(-02):

- двухступенчатая трехфазная направленная МТЗ со стороны ВН с независимой выдержкой времени с комбинированным пуском по напряжению со стороны СН и/или НН;

- двухступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) с независимой выдержкой времени;

- газовая защита (прием сигналов от второй группы контактов газовых реле с действием на отключение через промежуточные реле);

- автоматическое ускорение МТЗ и ТЗНП;

- защита от обрыва фаз (ЗОФ) и несимметричного режима с независимой выдержкой времени;

- управление выключателем с трехфазным приводом с одним (в БПВА.468263.002-01 и БПВА.468263.022-02) или двумя (в БПВА.468263.002 и БПВА.468263.022-01) ЭМО;

- контроль исправности цепей включения и отключения выключателя;

- защита электромагнитов включения и отключения от длительного протекания тока;

- УРОВ;

- токовое реле УРОВ;

- двукратное АПВ;

- контроль цепей трансформатора напряжения (ТН);

- контроль сопротивления изоляции цепей газовых защит.

Комплекты защиты и автоматики трансформаторного ввода 35 кВ БПВА.468263.003 и 6(10) кВ БПВА.468263.004:

- трехступенчатая МТЗ (направленная токовая отсечка с независимой выдержкой времени и две ступени токовой защиты направленная и ненаправленная с шестью

времятоковыми зависимыми характеристиками срабатывания) с комбинированным пуском по напряжению;

- автоматическое ускорение МТЗ;

- ЗОФ;

- защита минимального напряжения (ЗМН);

- логическая защита шин;

- управление выключателем стороны СН (НН) трансформатора с возможностью адаптации схемы управления под любой тип выключателя;

- контроль исправности цепей включения и отключения выключателя;

- УРОВ;

- однократное АПВ;

- устройство аварийного включения резерва (АВР);

- автоматическое восстановление нормального режима (АВНР).

Комплект регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой БПВА.468263.005:

- автоматическое поддержание напряжения в заданном диапазоне с коррекцией уровня напряжения по току нагрузки;

- управление электроприводами РПН в импульсном и непрерывном режимах;

- контроль положения РПН;

- наличие дополнительного цифрового логометра (опция);

- контроль исправности приводов РПН;

- одновременный контроль двух систем шин;

- оперативное переключение регулирования с одной системы шин на другую;

- оперативное изменение напряжения поддержания;

- блокировка регулирования при перегрузке по току, при пониженном и повышенном напряжении, при повышенном напряжении нулевой или обратной последовательности, а также по входным сигналам и при неисправности электропривода РПН;

- наличие режима ручного управления электроприводом РПН и регулирования напряжения трансформатора по телеуправлению (АСУ ТП).

Комплект основных защит двухобмоточного трансформатора БПВА.468263.006(-01):

- дифференциальная токовая защита (ДЗТ) двухобмоточного трансформатора (дифференциальная токовая отсечка и дифференциальная токовая защита с торможением от сквозного тока и отстройкой от бросков тока намагничивания);

- газовая защита (прием сигналов от первой группы контактов газовых реле с действием на отключение через промежуточные реле);

- двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) со стороны ВН с возможностью комбинированного пуска по напряжению от стороны НН и блокировкой по второй гармонике дифференциального тока от бросков тока намагничивания;

- МТЗ со стороны НН с возможностью комбинированного пуска по напряжению от стороны НН;

- защита от перегрузки по каждой стороне;

- цепи перевода на обходной выключатель (в БПВА.468263.006);

- прием технологических сигналов от трансформатора;

- управление схемой обдува трансформатора, как по току нагрузки, так и по сигналам датчиков температуры;

- блокировка РПН по току нагрузки;

- устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ);

- токовое реле УРОВ ВН;

- контроль небаланса в плечах ДЗТ;

- контроль сопротивления изоляции в цепях газовых защит трансформатора и РПН.

Комплекты защиты и автоматики СВ 35 кВ БПВА.468263.007 и СВ 6(10) кВ БПВА.468263.008:

- трехступенчатая МТЗ (токовая отсечка с независимой выдержкой времени и две ступени токовой защиты с независимыми или с шестью времятоковыми зависимыми характеристиками срабатывания);

- автоматическое ускорение МТЗ;

- защита от обрыва фаз (ЗОФ) и перекоса нагрузки;

- логическая защита шин;

- управление секционным выключателем с возможностью адаптации схемы управления под любой тип выключателя;

- наличие входов для отключения от внешних защит

- УРОВ;

- определение вида повреждения при срабатывании МТЗ.

Комплект защиты и автоматики отходящей линии 35 кВ БПВА.468263.009(-01):

- двухступенчатая направленная дистанционная защита (ДЗ-1, ДЗ-2) от междуфазных КЗ и двойных замыканий на землю с независимой выдержкой времени и четырехугольной характеристикой измерительных органов;

- направленная дистанционная защита (ДЗ-3) от междуфазных КЗ с независимой выдержкой времени и круговой характеристикой измерительных органов;

- направленная токовая отсечка;

- направленная МТЗ с независимой выдержкой времени;

- неселективная отсечка по току нулевой последовательности;

- автоматическое и оперативное ускорение МТЗ, второй и третьей ступеней ДЗ;

- защита от обрыва фазы (ЗОФ) или перекоса нагрузки по току обратной последовательности;

- сигнализация замыканий на землю по напряжению нулевой последовательности;

- управление выключателем с возможностью адаптации схемы управления под любой тип выключателя;

- контроль исправности цепей включения и отключения выключателя;

- наличие входов для отключения от внешних защит - контроль исправности цепей напряжения;

- УРОВ;

- двукратное АПВ, в т.ч. (в БПВА.468263.009-01) с контролем напряжения или синхронизма;

- оперативный выбор одной из двух групп уставок.

Комплекты защиты и автоматики присоединений 35 кВ БПВА.468263.010 и присоединений 6(10) кВ БПВА.468263.016:

- трехступенчатая направленная максимальная токовая защита (токовая отсечка и вторая ступень МТЗ с независимой выдержкой времени и третья ступень токовой защиты с независимой или с шестью времятоковыми зависимыми характеристиками срабатывания) от междуфазных КЗ с возможностью комбинированного пуска по напряжению;
- автоматическое ускорение МТЗ;
- защита от обрыва фаз (ЗОФ) питающего фидера;
- защита минимального напряжения (ЗМН);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ);
- защита синхронных двигателей от асинхронного хода во второй ступени МТЗ;
- управление выключателем присоединения с возможностью адаптации схемы управления под любой тип выключателя;
- наличие пяти входов для отключения от внешних защит
- УРОВ;
- двукратное АПВ;
- определение вида и расстояния до места повреждения при срабатывании МТЗ.

Комплект центральной сигнализации БПВА.468263.011(-01) и БПВА.468263.017-01:

Предусматривают организацию двух участков сигнализации:

1 участок - для устройств, управляемых со щита управления и общеподстанционных устройств;

2 участок - для элементов ЗРУ 6(10) кВ;

Обеспечивают:

- регистрацию сигналов от четырех участков шин аварийной и предупредительной сигнализации (до 30 одновременно присутствующих сигналов по каждой шинке);

- регистрацию индивидуальных сигналов от конкретных устройств (до 32 сигналов);
- расшифровку сигналов с помощью светодиодов и ЖКИ дисплея терминала, а также дополнительных светодиодных ламп информационной сигнализации (для исполнения 01);
- формирование сигналов телемеханики;
- контроль исправности системы сигнализации и самодиагностику;
- накопление информации о зафиксированных событиях;
- передачу информации по линии связи.

Комплект автоматической частотной разгрузки БПВА.468263.012:

- автоматическое отключение при снижении частоты (АЧР) с возможностью блокировки по скорости снижения частоты, а также последующее автоматическое включение при восстановлении частоты (ЧАПВ) одного или нескольких присоединений, подведенных под частотную разгрузку;
- три одинаковых очереди совмещенной АЧР и ЧАПВ;
- два режима работы - импульсный и непрерывный;
- наличие контрольного канала измерения частоты и напряжения для исключения ложных срабатываний;
- оперативный выбор основной и контрольной секции;
- оперативный выбор одной из двух групп уставок по частоте и напряжению срабатывания.

Комплекты шинных ТН 35 кВ БПВА.468263.013 и ТН 6(10) кВ БПВА.468263.018:

- трехступенчатая защита минимального напряжения (ЗМН) от понижения (пропадания) напряжения с контролем трех линейных напряжений;
- защита от повышения напряжения с возможностью обратного включения после снижения напряжения;
- защита от однофазных замыканий на землю по напряжению нулевой последовательности;

- защита от феррорезонанса (в комплекте БПВА.468263.018);
- автоматическая частотная разгрузка (две очереди) и частотное автоматическое повторное включение;
- логическая схема формирования сигнала пуска автоматического включения резерва (АВР);
- формирование сигнала разрешения пуска МТЗ (вольтметровая блокировка или комбинированный пуск по напряжению) для других устройств защит;
- контроль состояния трансформатора напряжения (ТН);
- формирование сигналов наличия и отсутствия напряжения на секции;
- формирование шинок напряжения секции.

Комплекты центральной сигнализации БПВА.468263.014(-01) и БПВА.468263.017:

Предусматривают организацию трех участков сигнализации:

1 участок - для устройств, управляемых со щита управления и общеподстанционных устройств;

2 участок - для элементов ОПУ 35 кВ;

3 участок - для элементов ЗРУ 6(10) кВ.

Обеспечивают:

- регистрацию сигналов от шести участковых шинок аварийной и предупредительной сигнализации (до 30 одновременно присутствующих сигналов по каждой шинке);
- регистрацию индивидуальных сигналов от конкретных устройств (до 64 сигналов);
- расшифровку сигналов с помощью светодиодов и ЖКИ дисплея терминала, а также дополнительных светодиодных ламп информационной сигнализации (кроме БПВА.468263.014);
- формирование сигналов телемеханики;
- контроль исправности системы сигнализации и самодиагностику;
- накопление информации о зафиксированных событиях;
- передачу информации по линии связи.

Комплект шинного ТН 110(220) кВ БПВА.468263.015:

- защита минимального напряжения от понижения (пропадания) напряжения с контролем трехлинейных напряжений;
- контроль напряжения небаланса;
- контроль состояния автоматов трансформатора напряжения;
- формирование шинок напряжения секции.

Комплект определения мест повреждения линии 110-750 кВ БПВА.468263.019:

- Обеспечивает определение и фиксацию:
- вида повреждения и расстояния до места короткого замыкания;
 - длительности короткого замыкания и момента его возникновения;
 - действующих значений токов короткого замыкания;
 - действующих значений токов нулевой, прямой и обратной последовательности;
 - действующих значений напряжений нулевой, прямой и обратной последовательности.

Комплект дифференциальной защиты ошиновки 110 кВ БПВА.468263.020:

- двухступенчатая дифференциальная токовая защита ошиновки (два присоединения и шиносоединительный выключатель);
- прием сигналов УРОВ с контролем тока в линейном и шиносоединительном выключателях;
- формирование сигналов УРОВ при отказе выключателей;
- цепи запрета АПВ;
- двухступенчатый контроль исправности вторичных цепей трансформаторов тока.

Комплект резервных защит трансформатора и автоматики выключателя с пофазным приводом БПВА.468263.022:

- двухступенчатая трехфазная направленная МТЗ со стороны ВН с независимой выдержкой времени с комбинированным пуском по напряжению со стороны СН и/или НН;
- двухступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) с независимой выдержкой времени;

- газовая защита (прием сигналов от второй группы контактов газовых реле с действием на отключение через промежуточные реле);

- автоматическое ускорение МТЗ и ТЗНП;

- защита от обрыва фаз (ЗОФ) и несимметричного режима с независимой выдержкой времени;

- управление выключателем со стороны ВН с полюсным приводом;

- контроль исправности цепей включения и отключения выключателя;

- защита электромагнитов включения и отключения от длительного протекания тока;

- контроль непереключения фаз;

- защита от неполнофазного режима;

- контроль готовности привода выключателя к включению;

- УРОВ;

- двукратное АПВ;

- контроль цепей трансформатора напряжения (ТН);

- контроль сопротивления изоляции цепей газовых защит.

Комплект защиты линии 110 (220) кВ БПВА.468263.023:

- четырехступенчатая дистанционная защита (ДЗ) от междуфазных замыканий с независимой выдержкой времени и блокировками при качаниях (БК) и неисправностях в цепях напряжения (БНН);

- одноступенчатая дистанционная защита от замыканий на землю с независимой выдержкой времени и БНН;

- четырехступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) от замыканий на землю с независимой выдержкой времени и блокировкой срабатывания по второй гармонике тока нулевой последовательности при броске тока намагничивания (БТН);

- двухступенчатая трехфазная ненаправленная МТЗ с независимой выдержкой времени (может вводиться в качестве аварийных ступеней при неисправностях в цепях напряжения);

- защита от обрыва фаз (ЗОФ) и несимметричного режима с независимой выдержкой времени;

- двухступенчатая защита от перегрузки линии с независимой выдержкой времени;

- автоматический ввод ускорения одной из ступеней ДЗ и ТЗНП при включении выключателя;

- оперативное ускорение одной из ступеней ДЗ и ТЗНП;

- индивидуальное УРОВ с автоматической проверкой исправности выключателя или с дублированным пуском от защит;

- логика приема и выдачи сигналов высокочастотного телеотключения: ВЧТОН_{№1} (УРОВ), ВЧТОН_{№2} с контролем срабатывания измерительных органов (ИО) ступеней ДЗ и ВЧТОН_{№3} с контролем срабатывания ИО ТЗНП;

- оперативный выбор одной из восьми групп уставок;

- определение вида и расстояния до места повреждения.

Комплект резервных защит и автоматики выключателя 110 (220) кВ БПВА.468263.024:

- двухступенчатая трехфазная направленная МТЗ с независимой выдержкой времени с комбинированным пуском по напряжению;

- двухступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) с независимой выдержкой времени;

- автоматическое ускорение МТЗ и ТЗНП;

- защита от обрыва фаз (ЗОФ) и несимметричного режима с независимой выдержкой времени;

- управление выключателем с трехполюсным или полюсным приводом;

- контроль исправности цепей включения и отключения выключателя;

- защита электромагнитов включения и отключения от длительного протекания тока;

- контроль непереключения фаз;

- защита от неполнофазного режима;

- контроль готовности привода выключателя к включению;
- УРОВ;
- двукратное АПВ с контролем наличия/отсутствия напряжения или контролем синхронизма;
- контроль цепей трансформатора напряжения (ТН).

Комплект шинного ТН 110(220) кВ БПВА.468263.025:

- трехступенчатая защита минимального напряжения (ЗМН) от понижения (пропадания) напряжения с контролем трех линейных напряжений;
- защита от повышения напряжения с возможностью обратного включения после снижения напряжения;
- контроль напряжения небаланса;
- автоматическая частотная разгрузка (две очереди) и частотное автоматическое повторное включение;
- логическая схема формирования сигнала пуска автоматического включения резерва (АВР);
- формирование сигнала разрешения пуска МТЗ (вольтметровая блокировка или комбинированный пуск по напряжению) для других устройств защит;
- контроль состояния трансформатора напряжения (ТН);
- формирование сигналов наличия и отсутствия напряжения на секции;
- формирование шинок напряжения секции.

Комплект автоматической аварийной разгрузки трансформатора БПВА.468263.026:

- автоматическая аварийная разгрузка (ААРТ) двух трансформаторов с учетом их тепловой модели;
- автоматическое отключение при перегрузке трансформатора до четырех групп присоединений секции, питающейся от данного трансформатора;
- два режима разгрузки - «ААРТ» или «Перегрузка».

Все комплекты имеют регистраторы событий и аварийные осциллографы, а также оснащены интерфейсом RS-485 и могут быть использованы в качестве устройств нижнего уровня в АСУ ТП энергообъектов. Считывание и изменение уставок терминалов, просмотр текущих параметров сети, считывание регистратора и осциллограмм производится при помощи специализированного программного обеспечения, поставляемого со шкафом.

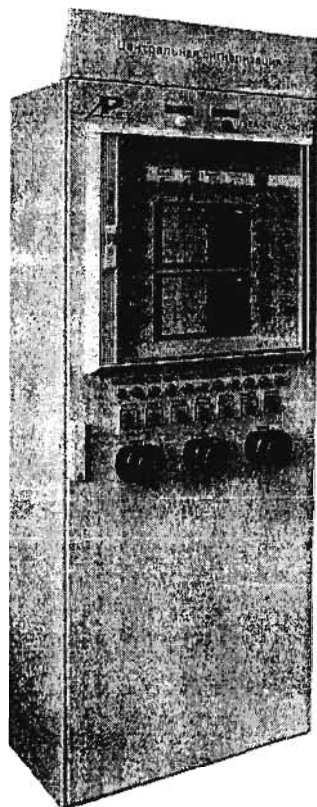
Все шкафы имеют специальное исполнение, предусматривающее установку на них дополнительных цифровых измерительных приборов с классом точности 0,2-0,5, ключей управления, световой сигнализации положения выключателей и элементов мнемосхемы, для применения шкафов в составе нетипового щита управления подстанции.

Кроме указанных типов шкафов возможно изготовление шкафов с другим набором защит (комплектов), а также изготовление блоков и панелей на базе одного и двух (соответственно) типовых комплектов РЗА.

Конструкция

Шкафы ШЭРА и ШЭРА-1 представляют собой металлоконструкцию с размещенными в ней терминалами и другой низковольтной аппаратурой.

Шкафы ШЭРА имеют секционное деление и предусматривают двухстороннее обслуживание. В верхней секции шкафа за стеклянной дверью с размерами 600 x 800 мм расположены терминалы комплектов. В нижней секции шкафа за металлической дверью с размерами 1000 x 800 мм расположены испытательные блоки, автоматические выключатели, сетевые фильтры и другие электрические аппараты отдельно для каждого комплекта. На неподвижной панели между передними дверями шкафа расположены оперативные органы управления шкафа. В задней части шкафа на левой и правой боковинах расположены индивидуальные для каждого комплекта ряды клеммных зажимов.



Доступ к клеммным зажимам шкафа, а также

к жгутам и клеммным зажимам терминалов и электрических аппаратов возможен только при открытой задней двери. Электрический монтаж шкафа выполнен с использованием перфорированных кабельных каналов. Подвод внешних кабелей осуществляется через уплотненные кабельные вводы, расположенные на дне шкафа.

Шкафы могут поставляться как с боковыми панелями, так и с комплектом деталей для монтажа «side by side». При установке шкафов без боковых панелей в один ряд предусмотрена возможность подвода шинок управления и сигнализации через боковые стенки шкафа с использованием шинных клемм шкафа, объединенных в соответствующие группы, и кабельного канала, установленных на общей DIN-рейке в верхней части шкафа.

В шкафах, предназначенных для использования в составе нетипового щита управления, на нижней двери установлены цифровые измерительные приборы, светодиодные коммутаторные лампы, ключи управления и мнемосхема.

В комплект поставки шкафа входят: цоколь высотой 200 мм (возможна поставка шкафа с цоколем высотой 100 мм), верхние панели (козырьки) с нанесенными на них наименованиями присоединений и их диспетчерским обозначением и одиночный эксплуатационный комплект ЗИП.

Габаритные размеры шкафа ЩЭРА (с цоколем 200 мм) составляют 2200 x 800 x 600 мм.

Шкафы ЩЭРА-1 в отличие от шкафов ЩЭРА имеют меньшую глубину (400 мм против 600 мм) при прочих равных габаритах и предусматривают одностороннее обслуживание. Терминалы и оперативные органы управления комплектов в шкафах ЩЭРА-1 расположены на передней двери. Электрические аппараты комплектов смонтированы на задней стенке, а ряды зажимов - на левой боковине.

Доступ к ним возможен только при открытой двери шкафа. Крепление шкафа: нижнее - за цоколь, либо верхнее - к стене при помощи уголков, входящих в комплект поставки шкафа. Шкафы ЩЭРА-1, также как и шкафы ЩЭРА, имеют вариант исполнения с щитовыми приборами.

Шкафы ЩЭРА и ЩЭРА-1 соответствуют требованиям ГОСТ и МЭК по электромагнитной совместимости и помехоустойчивости.

Технические данные:

Номинальный переменный ток 5(1) А, 50 Гц;

Номинальное переменное напряжение -

100 В, 50 Гц;

Номинальное напряжение постоянного оперативного тока

220(110) В;

Габаритные размеры шкафа (В x Ш x Г):

- серии ЩЭРА 2200 x 800 x 600 мм;

- серии ЩЭРА-1 2200 x 800 x 400 мм;

Температура эксплуатации:

- без щитовых приборов от минус 20 до плюс 55 °С;

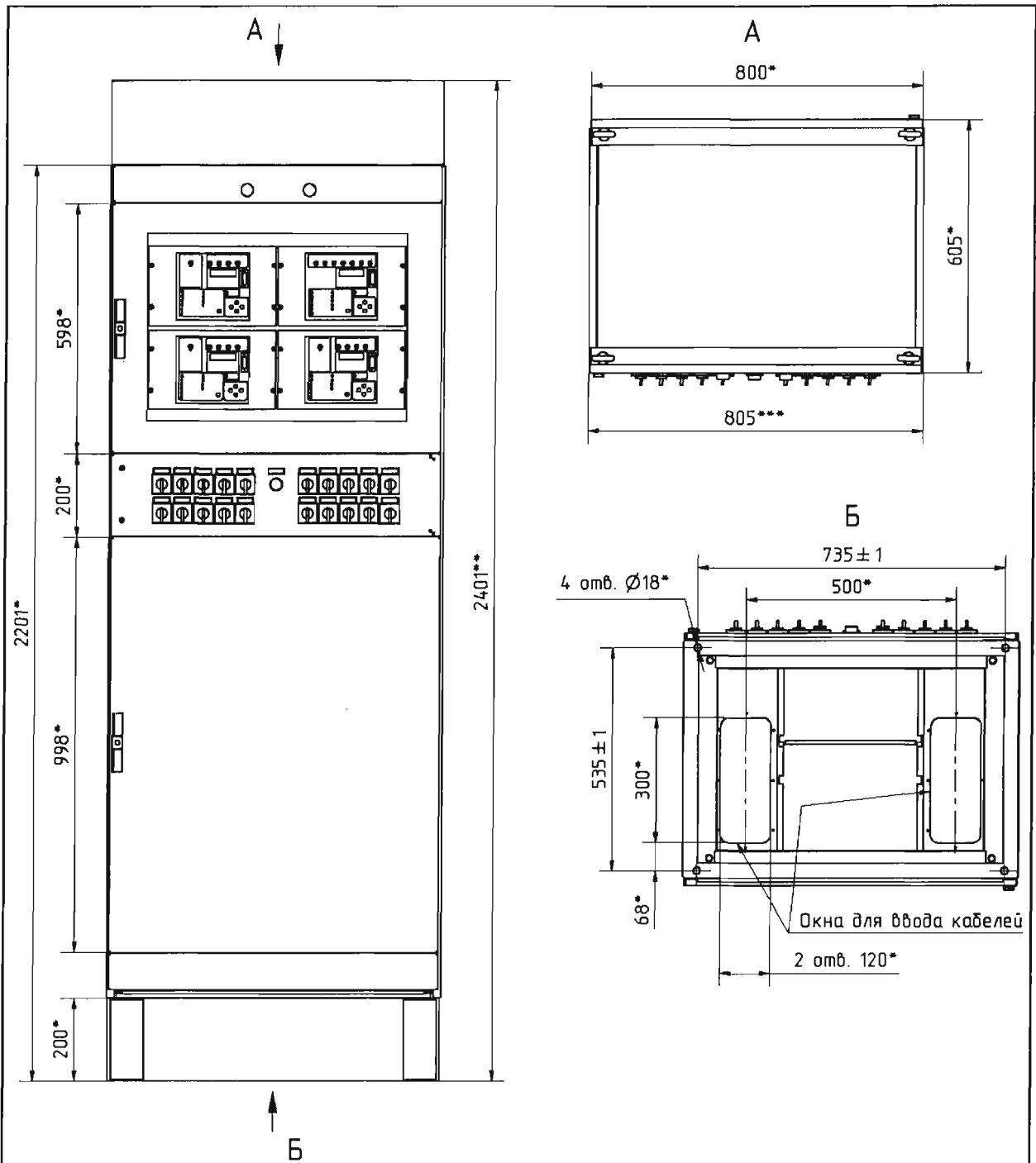
- с щитовыми приборами от 0 до плюс 55 °С;

Степень защиты, по ГОСТ14254 - IP54.

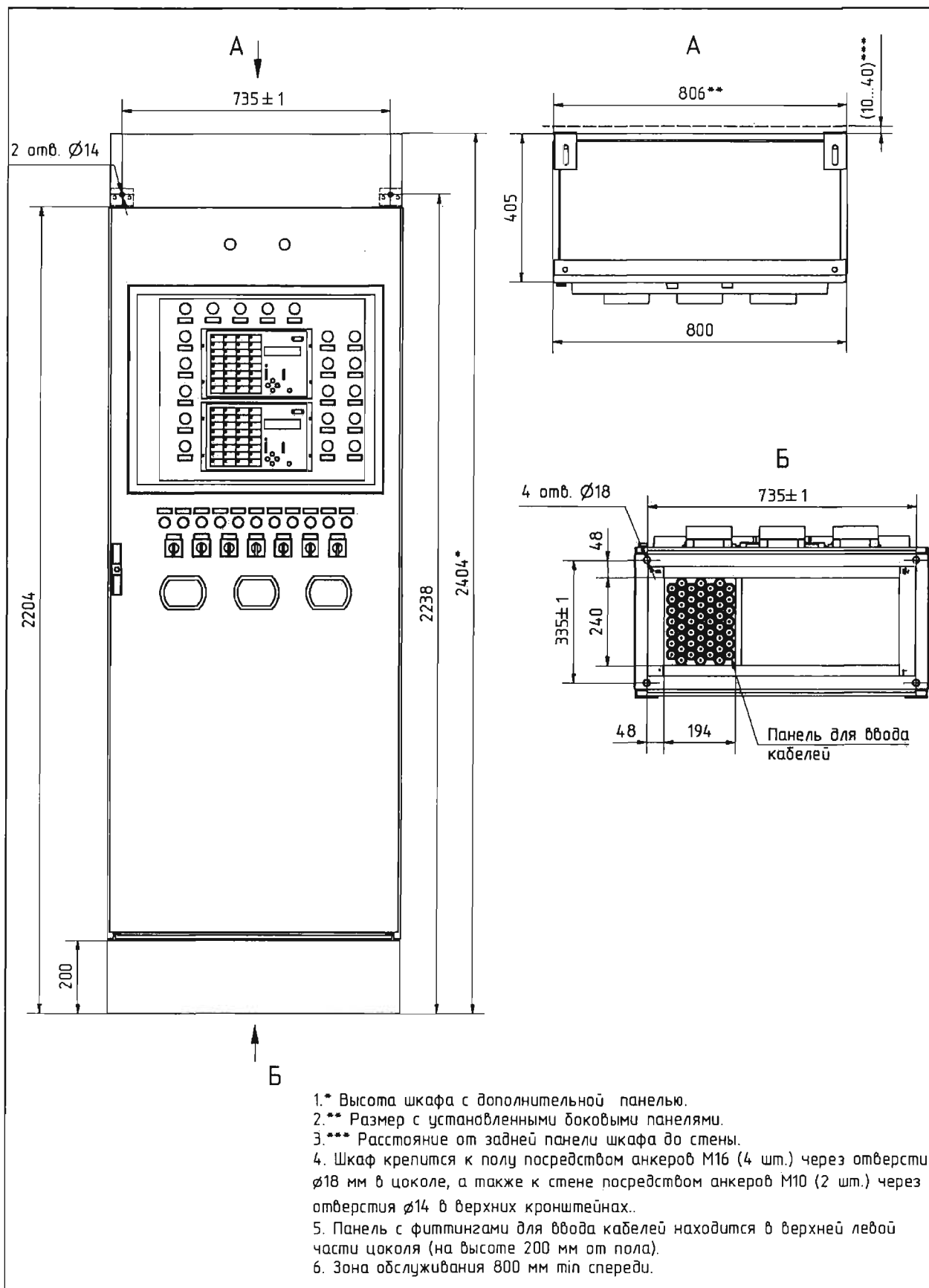
Срок службы 25 лет.

Типы шкафов РЗА (краткий перечень)

Назначение	Состав комплектов
Шкаф защиты и автоматики линии 110(220) кВ ШЭРА-ЛВ110-2001	023, 024
Шкаф определения мест повреждения линий 110-750 кВ ШЭРА-ОМП-Х001	До восьми 019
Шкаф защиты и автоматики СВ и шинных ТН110(220) кВ ШЭРА-С110-3001	024, два 025
Шкаф защиты ошиновки 110(220) кВ ШЭРА-ДЗО-2001	два 020
Шкаф защиты и автоматики двухобмот. трансформатора ШЭРА-Т-2001	006(-01), 002(-01)
Шкаф защиты и автоматики двухобмот. трансформатора ШЭРА-1-Т-2001	006(-01), 002(-01)
Шкаф защиты и автоматики двухобмот. трансформатора ШЭРА-Т-2002	006(-01), 022(-01,-02)
Шкаф защиты и автоматики двухобмот. трансформатора ШЭРА-1-Т-2002	006(-01), 022(-01,-02)
Шкаф защиты и автоматики двухобмот. трансформатора ШЭРА-Т-3001	006(-01), 002(-01,-02), 005
Шкаф защиты и автоматики двухобмот. трансформатора ШЭРА-Т-3002	006(-01), 022(-01,-02), 005
Шкаф защиты и автоматики двухобмот. трансформатора ШЭРА-Т-4001	006(-01), 002(-01), 004, 005
Шкаф защиты и автоматики двухобмот. трансформатора ШЭРА-Т-4002	006(-01), 022(-01,-02), 004, 005
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-ТТ-2001	001, 002(-01)
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-1-ТТ-2001	001, 002(-01)
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-ТТ-2002	021(-01), 022(-01,-02)
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-1-ТТ-2002	021(-01), 022(-01,-02)
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-ТТ-3001	001, 002(-01), 005
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-ТТ-3002	021(-01), 022(-01,-02) 005
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-ТТ-4001	001, 002(-01), 003, 005
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-ТТ-4002	021(-01), 022(-01,-02), 003, 005
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-ТТ-4003	001, 002(-01), 003, 004
Шкаф защиты и автоматики трехобмот. трансформатора ШЭРА-ТТ-4004	021(-01), 002(-01), 003, 004
Шкаф защиты и автоматики двухобмоточного трансформатора с расщепленной обмоткой со стороны НН ШЭРА-ТТ-4005	001, 002(-01) два 004
Шкаф защиты и автоматики трехобмоточного трансформатора ШЭРА-ТТ-4006	021(-01), 022(-01,-02), 003, 004
Шкаф защиты и автоматики двухобмоточного трансформатора с расщепленной обмоткой со стороны НН ШЭРА-ТТ-4007	021(-01), 022(-01,-02), два 004
Шкаф регулирования напряжения трансформаторов ШЭРА-РН-2051	два 005
Шкаф регулирования напряжения трансформаторов ШЭРА-1-РН-2051	два 005
Шкаф автоматической частотной разгрузки ШЭРА-АЧР-2001	два 012
Шкаф автоматической частотной разгрузки ШЭРА-1-АЧР-2001	два 012
Шкаф автоматической аварийной разгрузки тр-ра ШЭРА-АРТ-2001	два 026
Шкаф автоматической аварийной разгрузки тр-ра ШЭРА-1-АРТ-2001	два 026
Шкаф защиты и автоматики СВ и шинных ТН 35 кВ ШЭРА-С35-3001	007, два 013
Шкаф защиты и автоматики линий 35 кВ ШЭРА-ДЗ35-Х001	До четырех 009(-01)
Шкаф шинных ТН 35 кВ ШЭРА-1-ТН35-2001	два 013
Шкаф защиты и автоматики присоединений 35 кВ ШЭРА-МЛ35-Х001	До четырех 010
Шкаф защиты и автоматики СВ и шинных ТН 6(10) кВ ШЭРА-С10-3001	008; два 018
Шкаф защиты и автоматики СВ и АЧР 6(10) кВ ШЭРА-С10-4001	два 008; два 012
Шкаф шинных ТН 6(10) кВ ШЭРА-1-ТН10-2001	два 018
Шкаф защиты и автоматики присоединений 6(10) кВ ШЭРА-МЛ10-Х001	До четырех 016
Шкаф центральной сигнализации ШЭРА-ЦС-1001 (-01)	011 (-01)
Шкаф центральной сигнализации ШЭРА-1-ЦС-1001 (-01)	011 (-01)
Шкаф центральной сигнализации ШЭРА-1-ЦС-1001-М	017-01
Шкаф центральной сигнализации ШЭРА-ЦС-2001 (-01)	014 (-01)
Шкаф центральной сигнализации ШЭРА-1-ЦС-2001 (-01)	014 (-01)
Шкаф центральной сигнализации ШЭРА-1-ЦС-2001-М	017



- 1.* Размеры для справок.
- 2.** Высота шкафа с дополнительной панелью.
- 3.*** Размер с установленными боковыми панелями.
4. Шкаф крепится к полу посредством анкеров M16 (4 шт.) через отверстия $\varnothing 18$ мм в цоколе.
5. Панели с окнами для ввода кабелей находятся в верхней части цоколя (на высоте 200 мм от пола).
6. Зона обслуживания 800 мм тип спереди и сзади.



Микропроцессорные устройства защиты, автоматики, управления и сигнализации для сетей 6-35 кВ серии «Сириус-2»

Устройство «Сириус-ТН»

Назначение:

Защита и автоматика секций и присоединений напряжением 6-35 кВ, контроль трансформатора напряжения. Имеет входные цепи напряжения от ТН.

Функции защиты:

Защита минимального напряжения независимой выдержкой времени с действием на свое выходное реле ЗМН-1.

Защита минимального напряжения независимой выдержкой времени с действием на свое выходное реле ЗМН-2.

Защита минимального напряжения независимой выдержкой времени с действием на пуск АВР или программируемое выходное реле (ЗМН-3).

Защита от повышения напряжения с возможностью автоматического обратного включения с действием на свое выходное реле ЗПН.

Защита от однофазных замыканий на землю по напряжению нулевой последовательности с действием на свое выходное реле.

Степень автоматической частотной разгрузки с возможностью блокировки по скорости снижения частоты АЧР-1.

Степень автоматической частотной разгрузки с возможностью блокировки по скорости снижения частоты АЧР-2.

Степень защиты от повышения частоты ЗПЧ.

Функции автоматики:

Автоматическое повторное включение после работы ступеней АЧР - ЧАПВ.

Логическая схема формирования пуска автоматического включения резерва (АВР) как по внешним сигналам, так и от встроенных защит.

Контроль состояния трансформатора напряжения.

Формирование сигнала наличия напряжения от ТН.

Формирование сигнала отсутствия напряжения от ТН.

Возможность организации до 3-х шинок сигнализации ВШ.

Сервисные функции:

Фиксация в памяти всех параметров срабатывания защит - дата и время отключения, вид сработавшая ступень защиты, напряжения и частота всех фаз с фазовыми углами, напряжение обратной и нулевой последовательности - по 9-ти последним срабатываниям.

Цифровой осциллограф на цепи напряжения и дискретных сигналов с частотой квантования 1000 Гц.

Регистратор событий.

Встроенные календарь и часы.

Дополнительные реле и светодиоды с параметрами, задаваемыми пользователем, для расширения возможностей устройства.

Измерение и отображение на индикаторе текущих фазных напряжений, частоты и состояния дискретных сигналов.

Устройство «Сириус-ТЗ»

Назначение

Основная защита, включая дифференциальную, силового трехобмоточного трансформатора с высшей стороны напряжения 35 или 110 кВ. Имеет три комплекта входных токовых каналов.

Функции защиты:

- Быстродействующая дифференциальная токовая отсечка с контролем действующего значения и мгновенных значений тока (ступень ДЗТ-1).

- Чувствительная дифференциальная токовая защита с направленным торможением от сквозного тока и отстройкой от бросков намагничивающего тока по второй гармонике (ступень ДЗТ-2).

- Резервная максимальная токовая защита высшей стороны напряжения с независимой выдержкой времени (МТЗ-1).

- Резервная максимальная токовая защита высшей стороны напряжения с независимой выдержкой времени (МТЗ-2).

- Ступень максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени (МТЗ-СН) с действием на отключение выключателя средней стороны напряжения.

- Ступень максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени (МТЗ-НН) с действием на отключение выключателя низшей стороны напряжения.

Функции автоматики:

- Контроль состояния трансформатора по ряду входных дискретных сигналов.

- Возможность подключения внешних защит, в том числе, газовой трансформатора и РПН.

- Управление схемой обдува по току трех сторон и по дискретным сигналам.

- Выдача сигнала блокировки РПН по перегрузке по току.

- Формирование сигнала УРОВ.

- Защита от перегрузки по каждой стороне напряжения с действием на сигнал.

- Контроль небаланса в плечах дифференциальной защиты по току с действием на сигнал.

- Автоматический ввод ускорения ступени МТЗ-НН при включении выключателя НН.

Сервисные функции:

- Постоянная схема включения токовых цепей - «звезда» по всем сторонам напряжения.

- Внутренняя цифровая компенсация коэффициента трансформации и фазы ТТ.

- Автоматическая коррекция погрешности дифференциального тока, вносимая работой РПН.

- Внутренняя цифровая сборка токовых цепей в «треугольник» и использование их при работе МТЗ для отстройки от тока нулевой последовательности.

- Фиксация в памяти всех параметров срабатывания при отключении - ток и длительность КЗ, все напряжения, дата и время отключения, вид повреждения, сработавшая ступень защиты, токи и напряжения всех фаз с фазовыми углами, ток и напряжение обратной и нулевой последовательности - по 9-ти последним отключениям.

- Цифровой осциллограф цепей тока и дискретных сигналов с частотой квантования 1000 Гц.

- Регистратор событий.

- Встроенные календарь и часы.

- Дополнительные реле и светодиоды с параметрами, задаваемыми пользователем, для расширения возможностей устройства.

Измерение и отображение на индикаторе текущих фазных токов, напряжений, мощности и состояния дискретных сигналов.

Устройство «Сириус-ДЗ-35»

Назначение

Дистанционная защита и автоматика кабельных и воздушных линий напряжением 35 кВ. Имеет входные токовые каналы и цепи напряжения.

Функции защиты:

Степень дистанционной защиты от междуфазных замыканий с независимой выдержкой времени и четырехугольной характеристикой срабатывания (ДЗ-1).

Степень дистанционной защиты от междуфазных замыканий с независимой выдержкой времени и четырехугольной характеристикой срабатывания (ДЗ-2).

Степень дистанционной защиты от междуфазных замыканий с независимой выдержкой времени и круговой характеристикой срабатывания (ДЗ-3). Может иметь дополнительный пусковой орган по току.

Токовая отсечка с независимой выдержкой времени и возможностью ввода направленности.

Степень максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени и возможностью ввода вольтметровой блокировки и направленности.

Неселективная мгновенная отсечка по току нулевой последовательности.

Функции автоматики:

Автоматический ввод ускорения 2-й и/или 3-й ступеней ДЗ и МТЗ при любом включении выключателя.

Возможность ввода ускорения 2-й и/или 3-й ступеней ДЗ, а также МТЗ по дискретному входу «Оперативное ускорение» или при включении тумблера «Оперативное ускорение» на лицевой панели устройства.

Возможность подключения внешних защит, например, дуговой, от замыканий на землю.

Выход сигнала «Пуск МТЗ» для организации логической защиты шин.

Операции включения и отключения выключателя с защитой «от прыгания» и контроля целостности обмоток.

Контроль исправности цепей напряжения. Предусмотрена блокировка ступеней ДЗ при возникновении неисправностей в цепях напряжения, а также автоматический переход токовых ступеней в ненаправленный режим.

Формирование сигнала УРОВ при отказах своего выключателя.

Исполнение входного сигнала УРОВ при отказах смежных выключателей.

Одно- или двукратное АПВ.

Сервисные функции:

Определение места повреждения на воздушных линиях в км.

Фиксация в памяти всех параметров срабатывания при отключении - ток и длительность КЗ, дата и время отключения, вид повреждения, сработавшая ступень защиты, токи и напряжения всех фаз с фазовыми углами, ток и напряжение обратной и нулевой последовательности - по 9-ти последним отключениям.

Цифровой осциллограф на все токовые и дискретные каналы с частотой квантования 1000 Гц.

Регистратор событий.

Встроенные календарь и часы.

Дополнительные реле и светодиоды с параметрами, задаваемыми пользователем, для расширения возможностей устройства.

Измерение и отображение на индикаторе текущих фазных токов, напряжений, мощности и состояния дискретных сигналов.

Два набора уставок.

Микропроцессорный терминал релейной защиты секционирующего пункта 6-35 кВ «Сириус-СП»

Назначение

Микропроцессорный терминал релейной защиты секционирующего пункта 6-35 кВ «Сириус-СП» предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации секционирующих пунктов напряжением 6-35 кВ.

Функции защиты:

- четырехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) от междуфазных повреждений с контролем двух или трех фазных токов (для любой ступени МТЗ может быть задано два набора уставок, переключающихся автоматически в зависимости от направления мощности);
- автоматический ввод ускорения любой из ступеней МТЗ при любом включении выключателя;
- защита минимального напряжения (ЗМН);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- защита от обрыва фазы питающего фидера (ЗОФ);
- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ).

Функции автоматики:

- операции отключения и включения выключателя по внешним командам, защита «от прыгания» выключателя;
- исполнение внешних сигналов аварийного отключения дуговой защиты и двух защит с программируемым названием;
- АВР с действием на свой выключатель при пропадании напряжения с одной из сторон;
- автоматическое восстановление нормального режима (АВНР) с действием на выключатель совмещенного секционирующего пункта при восстановлении напряжения;
- одно-, двух-, трех- или четырехкратное АПВ.

Дополнительные сервисные функции:

- определение вида и расстояния до места повреждения при срабатывании МТЗ;
- фиксация токов и напряжений в момент аварии;
- измерение времени срабатывания защиты и отключения выключателя;
- встроенные часы-календарь;
- измерение текущих фазных токов, напряжений, мощности;
- дополнительные реле и светодиоды с функцией, программируемой пользователем;
- цифровой осциллограф;
- регистратор событий.

Устройство производит измерение электрических параметров входных аналоговых сигналов фазных токов и напряжений $I_A, I_B, I_C, U_A, U_B, U_C$ и тока и напряжения нулевой последовательности $3I_0$ и $3U_0$. При измерениях осуществляется компенсация апериодической составляющей, а также фильтрация высших гармоник входных сигналов. Для сравнения с уставками защит используется только действующее значение первой гармоники входных сигналов. Для устранения существенного изменения тока срабатывания защиты при насыщении первичных трансформаторов тока в устройстве предусмотрено восстановление синусоидальной формы тока вплоть до 50 % погрешности ТТ.

Элементная база входных и выходных цепей обеспечивает совместимость устройства с любыми устройствами защиты и автоматики разных производителей - электромеханическими, электронными, микропроцессорными, а также сопряжение со стандартными каналами телемеханики.

Устройство имеет каналы связи для передачи на компьютер данных аварийных отключений, просмотра и изменения уставок, контроля текущего состояния устройства, а также дистанционного управления выключателем.

При срабатывании защиты устройство запоминает параметры отключения для последующего анализа обслуживающим персоналом. В число запоминаемых параметров аварии входят:

- причина отключения;
- вид повреждения и расстояние до места металлического КЗ;
- время и дата момента отключения;
- ток и длительность аварийной ситуации;
- ток и напряжение обратной и нулевой последовательности;
- векторная диаграмма токов и напряжений в момент аварии.

Информация фиксируется в памяти устройства в порядке поступления и сохраняется о 9 последних отключениях. Информация о каждой последующей аварии фиксируется, стирая из памяти информацию о самом «старом» КЗ. Отключение при неуспешном АПВ фиксируется как отдельная авария. Ход часов и зафиксированные данные в памяти сохраняются при пропадании питания в течение нескольких лет.

Дополнительно, при каждом аварийном отключении, производится запись в память аварийной осциллограммы аналоговых и дискретных входов, а также состояния выходных реле устройства. Длительность записи соответствует длительности существования пусковых условий, максимально до 4 секунд, с предаварийным режимом - в течение 80 мс и послеаварийным режимом - в течение 80 мс. Максимальное количество осциллограмм - 7. Частота дискретизации осциллографа - 1000 Гц.

В устройстве имеется также архив на 500 событий, в котором фиксируются все пуски МТЗ, изменения состояния входных дискретных сигналов и выходных реле с временем и датой каждого события. Данная информация позволяет анализировать различные неисправности силового оборудования и своевременно их устранять.

Устройство имеет режим «Контроль», позволяющий выводить на встроенный

индикатор текущие значения фазных токов и напряжений, ток и напряжение обратной последовательности I_2 и U_2 , ток и напряжение нулевой последовательности $3I_0$ и $3U_0$, ток суммы высших гармоник $3I_0$ ГАРМ, состояние логических входных сигналов, а также контролировать ход встроенных часов. Функции защиты при этом режиме полностью сохраняются.

В устройстве имеется два дополнительных выходных реле с программируемыми свойствами и точкой подключения их к внутренней логической схеме, позволяющие существенно расширить применение устройства. Предусмотрено также два сигнальных программируемых светодиода на передней панели устройства.

В устройстве применен русифицированный алфавитно-цифровой индикатор, отображающий две строки по 16 символов, и клавиатура из 4-х кнопок. Кроме этого, имеются две кнопки ручного управления выключателем, а также кнопка сброса аварийной сигнализации.

Для оперативного управления режимами устройства - вводом или выводом АПВ, АВР и ЗМН предусмотрены тумблеры на передней панели, заменяющие традиционные накладки. При срабатывании защиты состояние тумблеров фиксируется в памяти аварий.

Предусмотрен дистанционный ввод уставок, управление выключателем, контроль текущих состояний всех входов и снятие информации о срабатываниях защиты и осциллограмм по линии связи на персональный компьютер, для чего в устройстве имеется два полностью независимых интерфейса - RS232C и RS485 (или токовая петля).

Габаритные размеры терминала - 305 x 190 x 215 мм, масса - 7 кг. Оперативное питание осуществляется от сети переменного или постоянного тока напряжением 220 В. Рабочий диапазон температур устройства от минус 40 до плюс 55 °С.

Микропроцессорные устройства защиты для сетей 6-35 кВ серии «ОРИОН»

Устройство микропроцессорной токовой защиты присоединений в сетях напряжением 6-35 кВ «ОРИОН-2»

Устройство «Орион-2» предназначено для работы в качестве защиты воздушных или кабельных линий с изолированной или компенсированной нейтралью напряжением 6-35 кВ.

Устройство устанавливается в ячейке КРУ или КРУН или КСО и управляет высоковольтным выключателем присоединения. Устройство подключается к измерительным трансформаторам тока фаз А и С с номинальным вторичным током 5 А. Предусмотрено подключение трансформатора тока фазы В при его наличии.

Устройство обеспечивает трехступенчатую максимальную токовую ненаправленную защиту от трехфазных и междуфазных замыканий. Любую ступень можно сделать ускоренной при любом включении высоковольтного выключателя. При защите присоединений с трансформаторной нагрузкой для любой ступени МТЗ может быть введена блокировка при броске намагничивающего тока. Для любой ступени можно ввести комбинированный пуск по напряжению (вольтметровую блокировку) от внешнего сигнала. Третья ступень МТЗ может иметь как независимую, так и одну из пяти зависимых характеристик.

Для устранения существенного изменения тока срабатывания защиты при насыщении первичных трансформаторов тока в устройстве предусмотрено восстановление синусоидальной формы тока вплоть до 50 % погрешности ТТ.

Защита от замыканий на землю по току $3I_0$ выполнена как на основной частоте сети, так и с использованием высших гармоник, что позволяет избежать зависимости от наличия компенсации сети.

Предусмотрена возможность отключения линии или сигнализации при обрыве одного из фазных проводов по наличию тока обратной последовательности I_2 .

В устройстве реализована функция резервирования отказа выключателя с выдачей сигнала УРОВ на выключатель ввода или секции.

Любая аварийная ситуация, отключение или неисправность, сопровождается замыканием контактов независимого реле предупредительной сигнализации. Реле сигнализации может работать в непрерывном (до сброса кнопкой) или импульсном режиме работы.

Все уставки срабатывания защиты и времена задержек регулируются в широком диапазоне значений и хранятся в энерго-независимой памяти устройства.

Предусмотрено выполнение всех функций защиты при пропадании оперативного питания на время до 0,5 с.

В устройстве реализованы следующие функции автоматики: программируемое одно- или двукратное АПВ, функция УРОВ, отработка сигналов АЧР и ЧАПВ от внешнего централизованного устройства АЧР (включение выключателя по команде ЧАПВ можно дополнительно задержать для разнесения моментов включения разных фидеров).

Устройство постоянно проводит самотестирование с выдачей сигнала неисправности контактами реле «Отказ».

При срабатывании защиты устройство запоминает параметры срабатывания для последующего анализа обслуживающим персоналом. В число запоминаемых параметров аварии входят:

- причина отключения;
- вид повреждения;
- время и дата момента отключения;
- ток и длительность аварийной ситуации;
- ток нулевой и обратной последовательности $3I_0$ и I_2 ;
- векторная диаграмма токов в линии в момент аварии.

Информация фиксируется в памяти устройства в порядке поступления и сохраняется о 9 последних отключениях. Информация о каждой последующей аварии фиксируется, стирая из памяти информацию о самом «старом» КЗ. Отключение при неуспешном АПВ фиксируется как отдельная авария. Ход часов и зафиксированные данные в памяти сохраняются при пропадании оперативного питания в течение всего срока службы устройства.

Устройство имеет режим «Контроль», позволяющий выводить на встроенный индикатор текущие значения фазных токов, ток I_2 , ток $3I_0$, ток высших гармоник $3I_0$ ГАРМ, состояние логических входных сигналов, а также контролировать ход встроенных часов. Функции защиты при этом полностью сохраняются.

При установке изделия на подстанции в него вводятся следующие уставки:

- значения токов срабатывания трех ступеней защиты (во вторичных значениях);
- значения выдержек времени при срабатывании всех трех ступеней МТЗ;
- пороговая чувствительность по току I_2 для обнаружения обрыва провода;
- пороговая чувствительность по току $3I_0$ основной частоты и суммы токов высших гармоник для обнаружения однофазных замыканий на землю;

- дискретные уставки конфигурации устройства, определяющие наличие или отсутствие какой-либо из защит, вид характеристик МТЗ, наличие ускорения, действие ступеней защиты;
- на отключение или на сигнал и т.д.;
- текущие дата и время.

Ввод необходимых уставок может производиться с клавиатуры или по линии связи. Для защиты от несанкционированного доступа изменение уставок разрешено только при правильно введенном пароле.

В устройстве применен алфавитно-цифровой жидкокристаллический индикатор, отображающий две строки по 16 символов, клавиатура из 4-х кнопок, а также кнопка сброса аварийной сигнализации.

В устройстве реализованы два независимых интерфейса линии связи:

- RS232C на передней панели для непосредственного соединения с компьютером при наладочных работах;
- RS485 на задней панели для подключения в систему АСУТП.

У пользователя есть возможность выбора скорости и протокола обмена независимо по каждому интерфейсу:

- протокол СТАРТ для работы с одноименным бесплатным пакетом программ;
- протокол MODBUS для обеспечения взаимодействия с системами АСУТП.

Оба протокола позволяют дистанционно просматривать и изменять уставки срабатывания защит, просматривать архив срабатываний, осуществлять мониторинг, синхронизацию времени и управление выключателем.

Габаритные размеры устройства - 235x220x190 мм, масса - 6 кг. Оперативное питание осуществляется от сети переменного или постоянного тока напряжением 220 В. Возможна поставка устройства с напряжением питания = 110 В по заказу.

Рабочий диапазон температур устройства от минус 20 до плюс 55 °С.

Устройство микропроцессорной токовой защиты для подстанций с переменным оперативным током «Орион-РТЗ»

Назначение

Устройство «Орион-РТЗ» предназначено для работы в качестве основной или резервной токовой защиты отходящих линий, секционных и вводных выключателей на энергообъектах напряжением 6-35 кВ с переменным оперативным током.

Устройство предназначено для сопряжения с различными типами выключателей, в том числе прямого действия, работающих по принципу дешунтирования катушек отключения.

Устройство питается как от сети переменного оперативного тока напряжением 220 В, так и от аварийного тока токовых цепей фаз А и С.

Устройство позволяет настраивать его на конкретное применение с помощью уставок, которые задаются с помощью компьютера по интерфейсу USB и хранятся в энергонезависимой памяти. Кроме этого, устройство дополнительно имеет второй интерфейс линии связи - RS485 с программным протоколом Modbus, по которому тоже можно редактировать уставки, считывать текущие значения токов и состояние дискретных входов, а также причины и параметры последнего аварийного отключения.

Основные функции устройства «Орион-РТЗ»:

- токовая отсечка с возможностью отстройки от броска тока намагничивания трансформаторов по второй гармонике, а также с возможностью блокировки внешним сигналом;

- максимальная токовая защита МТЗ с независимой или одной из пяти видов зависимых характеристик ток-время, с ускорением при включении выключателя и также с возможностью отстройки от броска тока намагничивания;

- защита от перегрузки с действием

либо на отключение, либо на сигнализацию;

- земляная защита по току нулевой последовательности с действием на сигнал или отключение;

- формирование сигнала УРОВ при отказах своего выключателя;

- вход внешнего отключения от других защит или сигнала УРОВ;

- вход отключения от внешнего сигнала АЧР и включения - от ЧАПВ, в том числе, с регулируемой задержкой;

- однократное или двукратное АПВ при срабатывании ступени МТЗ;

- управление выключателем с функцией «блокировки от прыгания».

Состояние устройства, положение выключателя, а также другие элементы сигнализации отображаются на передней панели устройства на светодиодных индикаторах. Имеется кнопка «Сброс» для сброса сигнальных светодиодов и выходных реле.

Устройство управляет выключателем в нормальном режиме (при наличии оперативного переменного напряжения) с помощью двух выходных реле «Откл» и «Вкл». При коротких замыканиях или исчезновении питающего напряжения аварийное отключение выключателя осуществляется током короткого замыкания по схеме дешунтирования дополнительных катушек отключения выключателя (РТМ), включенных в каждой из двух фаз - А и С, управляемых дополнительным выходным реле «Откл. авар.». Командное управление выключателем возможно либо по дискретным входам «Отключить» и «Включить», либо по линии связи.

С целью энергонезависимости сигнализации положения выключателя в устройстве применено поляризованное (двустабильное) реле «РФК», включенное состояние которого свидетельствует о последней поданной команде на включение выключателя.

Устройство имеет выходные реле «Отказ» и «Сигнализация» для целей индикации и телесигнализации, срабатывающие только при наличии напряжения оперативного тока.

Предусмотрена работа дискретных входов «Внешнее отключение» и «Блокировка токовой отсечки» при отсутствии напряжения оперативного тока. Это позволяет использовать эти входы для реализации аварийного отключения от внешних сигналов УРОВ или дуговой защиты, а также применения токовой отсечки в качестве ступени логической защиты шин при установке устройства на питающем вводе.

Для ближнего резервирования отказов своего выключателя предусмотрено формирование выходного релейного сигнала УРОВ с программируемой задержкой при сохранении тока короткого замыкания после выдачи команды на отключение от срабатывания отсечки или МТЗ.

Функции АЧР, ЧАПВ, АПВ, командное управление выключателем, ускорение при включении выключателя, сигнализация

и индикация, работа по линии связи выполняются только при наличии переменного напряжения оперативного тока 220 В.

Токовые защиты - отсечка и МТЗ, а также формирование сигнала УРОВ могут работать без напряжения питания - только за счет подпитки от аварийного тока хотя бы одной из фаз А или С.

Минимальный начальный ток работы устройства на отключение при питании только от токовых цепей - 4 А. Время выхода устройства в режим готовности к срабатыванию - не более 0,2 с.

Предусмотрена возможность использования контактов отключающего аварийного реле для других целей вместо функции дешунтирования, например, для выключателей с отключением от предварительно заряженного конденсатора.

Устройство имеет габариты 255x170x165 мм и выпускается в двух вариантах - с задним и передним присоединением. Масса устройства - не более 6 кг. Рабочий диапазон температур от минус 40 до плюс 55 °С.

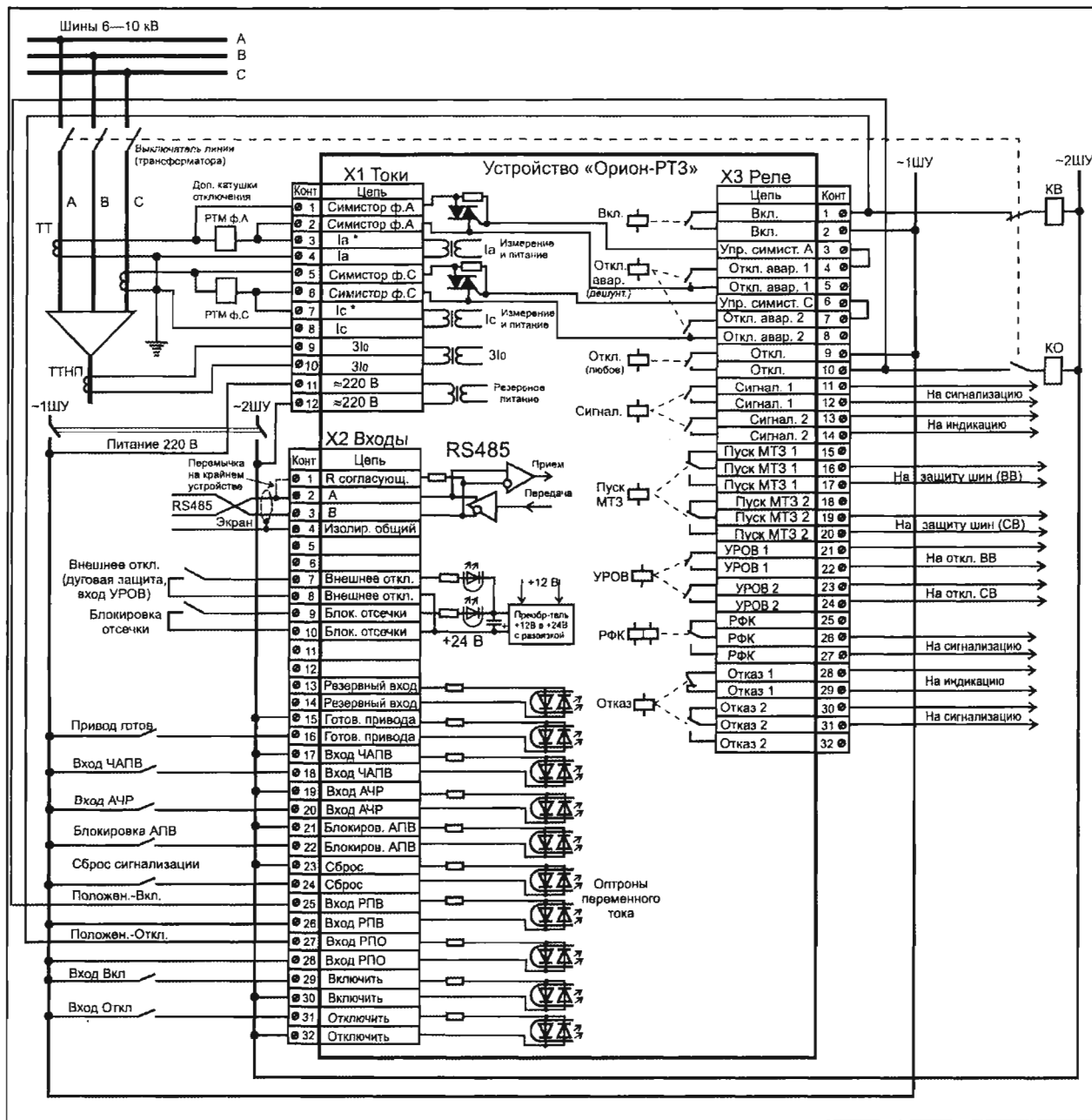
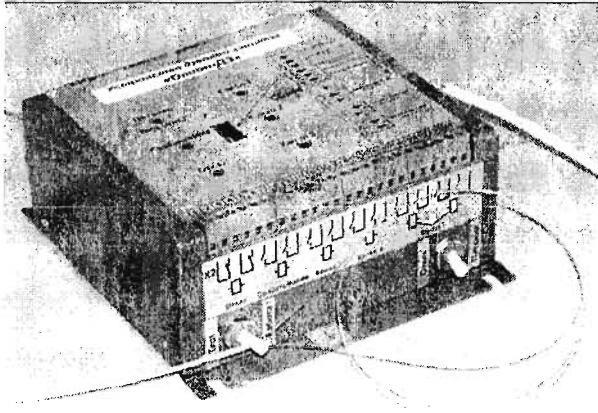


Рисунок - Схема подключения устройства «Орион-РТЗ»

Устройство дуговой защиты ячейки «Орион-ДЗ»



Назначение

Устройство дуговой защиты «Орион-ДЗ» предназначено для установки в каждой ячейке КРУ или КСО и является автономным блоком, выполняющим роль датчика возникновения электрической дуги, возникающей в распределительном устройстве, с последующим отключением поврежденной зоны.

Устройство может быть использовано как совместно с терминалами релейной защиты типа «Сириус», «Орион», других фирм-изготовителей, так и с защитами на электромеханической элементной базе.

Основными особенностями устройства «Орион-ДЗ» являются:

1. Удобство монтажа:

- возможность установки, монтажа и наладки в ячейку без вывода из работы и отключения всей секции шин;
- возможность полной заводской готовности в составе новой ячейки КРУ или КСО;
- простота монтажа и наладки на объекте при вводе в эксплуатацию.

2. Постоянное тестирование, как самого устройства, так и оптических датчиков дуги.

3. Возможность селективной работы за счет воздействия, как на свой выключатель, так и на вводной и секционный.

4. Контроль до трех независимых отсеков ячейки.

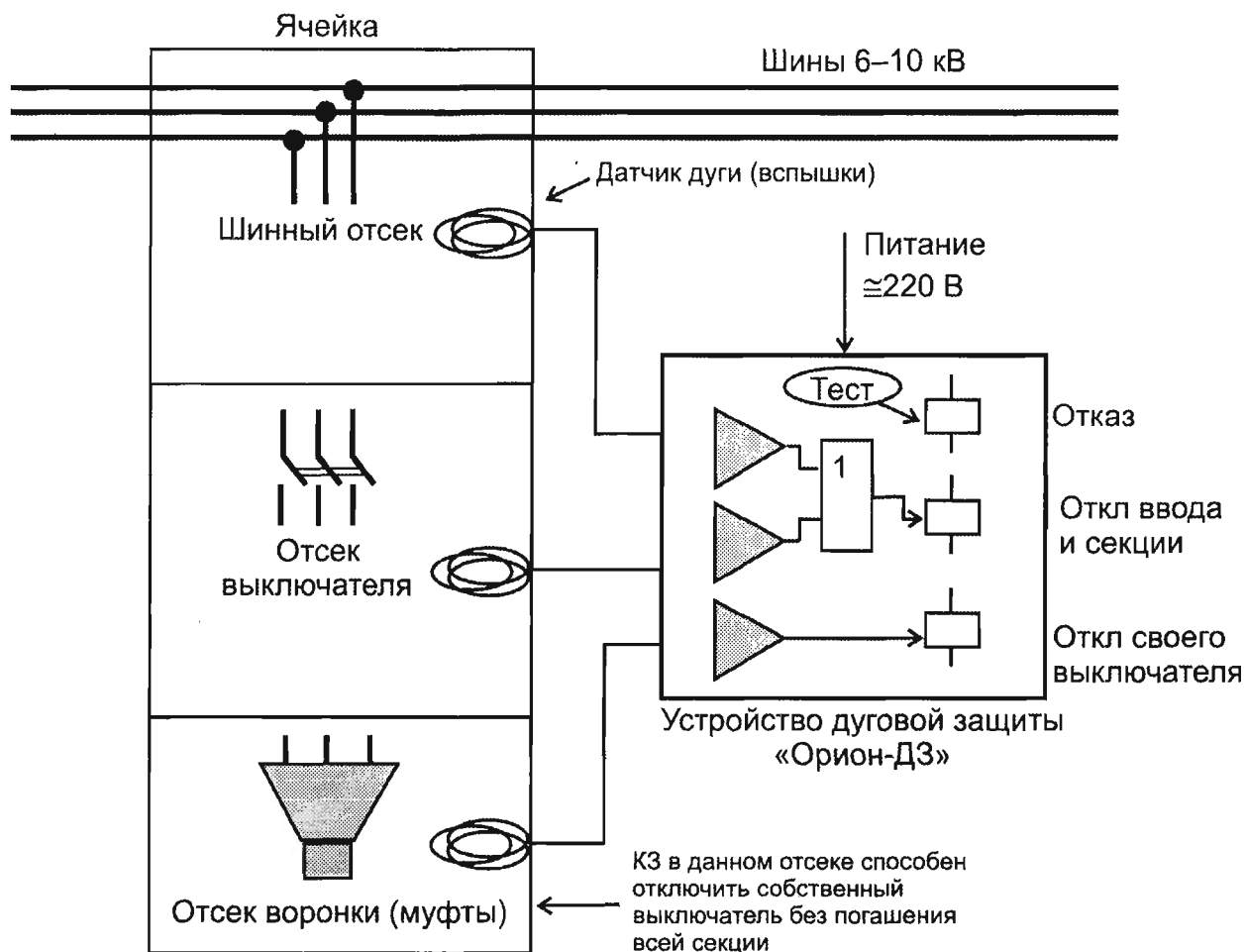
Устройство выполнено в виде блока, устанавливаемого в релейном отсеке ячейки, и имеющего до трех оптических датчиков дуги, выполненных в виде световодов, размещенных каждый в своем отсеке. Оптический датчик позволяет регистрировать возникновение дуги, как в локальной зоне, так и по всей длине световода. Электронная схема обрабатывает поступающие сигналы и выдает их на выходные реле блока для подключения к исполнительным органам.

Питание устройства выполнено от напряжения постоянного, выпрямленного (пульсирующего, без сглаживания) или переменного тока частоты 50 Гц напряжением 220 В с широким диапазоном отклонения от номинального значения. Предусмотрена модификация для питания от постоянного напряжения 110 В.

Оптические датчики имеют спектральную чувствительность и угол обзора, оптимальные для обнаружения электрической дуги и не чувствительны к посторонним источникам света, таким как солнце, фонарик, дневной свет, искусственное освещение камеры, газосварка.

Время срабатывания устройства от момента возникновения дуги до срабатывания выходных реле - не более 20 мс.

Устройство имеет три датчика дуги - по числу возможных отсеков ячейки КРУ, КРУН или КСО. Один из датчиков может работать на реле, воздействующее на собственный выключатель и на светодиод-блинкер срабатывания, два других объединены по схеме ИЛИ и работают одновременно на отключение секционного выключателя, вводного выключателя и, дополнительно, на вход сигнализации блока защиты своего выключателя (для локализации места и причины отключения секции или ввода).



В устройстве применена выходная сигнализация «Отказ», реализованная на реле с нормально замкнутыми контактами и срабатыванием реле при наличии оперативного напряжения (питания) после проведения самотестирования устройства, а также при нормальном функционировании (целостности подключенных датчиков дуги).

В устройстве обеспечена защита устройства от ложных срабатываний, как от электромагнитных помех и коммутаций цепей оперативного тока, так и при повреждениях в схеме подключения датчиков дуги (обрыве в световоде, сбоях питания и т.д.).

Датчики дуги выполнены на световодах из оптоволокна и воспринимают излучение всей боковой поверхностью. Длина световода может составлять 2-3 м, что позволяет охватить им все возможные места защищаемого отсека ячейки. Целостность световодов и исправность устройства контролируется системой тестирования, при помощи которой через световоды пропускается тестовое излучение.

Габаритные размеры электронного блока - 165x150x65 мм.

Рабочий диапазон температур устройства от минус 40 до плюс 55 °С.

Принцип построения дуговой защиты с устройством «Орион-ДЗ»

Конструктивно устройство представляет собой блок с передним присоединением с клеммниками для подключения к токовым цепям, опертоку, контактам выходных реле, светодиодами индикации на крышке, а также со специальными разъемами для подключения световодов оптических датчиков дуги. Блок имеет небольшие размеры для упрощения размещения его в релейном отсеке КРУ, КСО.

Для удобства наладки и эксплуатации устройства предусмотрен тумблер включения оперативного питания. «Работа/Тест» для

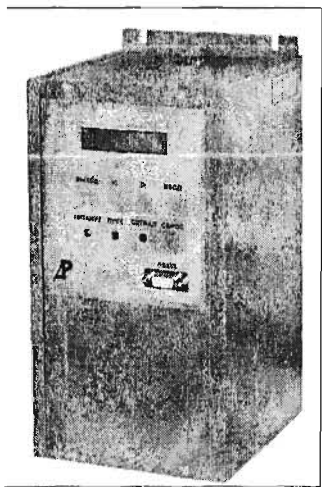
отключения воздействия на выходные отключающие реле всех каналов, предназначенный для проверочных работ и оперативного вывода дуговой защиты из работы.

Для сброса выходного реле «Срабатывание» и светодиодов-бликеров срабатывания каналов в устройстве предусмотрена кнопка «Сброс».

Предусмотрено действие канала отключения своего выключателя на вводной и секционный выключатели с задержкой времени от 0,1 до 0,3 с (ступенчато регулируемой).

Это предназначено для реализации УРОВ при отказе защиты и выключателя фидерной ячейки.

Устройство для определения места повреждения на линиях электропередачи напряжением 6-35 кВ ИМФ-1Р



На основе опыта эксплуатации вместо ранее выпускаемого устройства ОМП ИМФ-1С, ЗАО «РАДИУС Автоматика» разработало и внедрило в производство новое устройство ИМФ-1Р, предназначенное для непосредственного определения расстояния до места двухфазных и трехфазных коротких замыканий на воздушных линиях электропередачи напряжением 6-35 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью.

Полностью сохранив все функции своего прототипа, в устройство ИМФ-1Р включен ряд функций от прибора ОМП для линий более высокого класса напряжений ИМФ-3Р, таких как:

1. Фиксация в памяти осциллограммы аварийного режима для каждой из 9 аварий длительностью 5 секунд с возможностью пересылки ее на компьютер для отображения, анализа и распечатки (цифровой осциллограф аналоговых сигналов). Предусмотрена запись доаварийного участка в течение нескольких периодов. Частота квантования - 600 Гц.

2. Адаптивный алгоритм выбора «квази-стационарного» участка записанной в памяти осциллограммы аварийного процесса для расчета расстояния до КЗ, что позволяет избежать попадания расчетного участка на переходный процесс аварии.

3. Постоянный режим слежения за линией. В любом режиме работы устройства - при считывании данных предыдущего КЗ, вводе уставок, в режиме «Контроль», устройство следит за токами в линии и фиксирует возникающие короткие замыкания.

4. Слежение за токами линии после применения алгоритма цифровой фильтрации сигналов.

Это позволяет получить четкие пороги срабатывания пусковых органов и гораздо лучше отстроиться от помех для исключения ложных запусков.

5. Ввод условий запуска по токам симметричных составляющих - прямой и обратной последовательностей, непосредственно во вторичных амперах.

6. Внешний контакт для пуска процесса фиксации, в том числе встроенного осциллографа.

7. Выдача сигнала запуска устройства «сухими» контактами реле для запуска других фиксирующих приборов и осциллографов.

8. Постоянная индикация тока нагрузки и времени на индикаторе устройства в режиме слежения при включенной подсветке индикатора, что позволяет контролировать нагрузку линии, а также ход встроенных часов.

9. Возможность просмотра векторной диаграммы доаварийного режима при просмотре результатов аварии.

10. Возможность подстройки контрастности изображения на индикаторе с помощью кнопок клавиатуры с запоминанием установленного значения.

11. Возможность работы выходного реле сигнализации в импульсном режиме с программируемой длительностью замкнутого состояния контактов для исключения ситуации длительной блокировки центральной сигнализации энергообъекта.

12. Длительное (несколько лет) сохранение записанной в память информации об аварии и хода часов без оперативного питания за счет применения литиевой батареи.

13. Поставка устройства с интерфейсом линии связи либо «токовая петля», как в устройствах ИМФ-1С (для совместимости), либо RS485 (стандартного). Кроме этого, в устройстве всегда присутствует второй интерфейс RS232C на передней панели.

14. Наличие двух видов программных протоколов работы по каждому из обоих интерфейсов линии связи - «Старт» и Modbus, задаваемых уставками. Возможна одновременная работа сразу по двум интерфейсам, в том числе на разных скоростях и по разным протоколам.

15. Наличие дополнительных светодиодов «Пуск» и «Фиксация КЗ» на передней панели устройства, дающих дополнительную информацию оператору о состоянии прибора.

Устройство устанавливается в щитовых подстанциях и подключается к измерительным трансформаторам тока и напряжения с номинальными вторичными значениями 100 В и 5 А.

При отсутствии третьего трансформатора тока в фазе В возможно восстановление вектора тока отсутствующей фазы на основании двух других. Наличие ТТ фазы В задается уставкой. Для облегчения установки прибора в сетях с обратным чередованием фаз в приборе также имеется соответствующая уставка.

Принцип работы устройства основан на измерении векторной диаграммы токов и напряжений в аварийном режиме с последующим расчетом расстояния до места повреждения с использованием заранее введенных в качестве уставок параметров линии. Контроль векторов тока и сравнение их значений с уставками для определения наличия короткого замыкания производится непрерывно.

При срабатывании устройство выдает информацию об аварии на индикатор и замыкает контакты реле «Сигнал».

Устройство имеет режим «Контроль», позволяющий выводить на встроенный индикатор текущие значения векторов фазных напряжений и токов в первичных значениях.

Устройство обеспечивает вывод на индикатор следующей информации:

- вид повреждения и расстояние до места КЗ, км;

- время момента аварии: число, месяц, часы, минуты;
- значения напряжений нулевой, прямой и обратной последовательностей, кВ;
- значения токов прямой и обратной последовательностей, кА;
- ток короткого замыкания, кА;
- длительность короткого замыкания, с;
- длительность бестоковой паузы цикла АПВ, с;
- векторная диаграмма аварийных токов и напряжений в полярных координатах;
- векторная диаграмма доаварийных токов и напряжений в полярных координатах.

Информация фиксируется в памяти устройства в порядке поступления и сохраняется о 9-ти последних авариях. Информация о каждом последующем КЗ фиксируется, стирая из памяти информацию о самом «старом» замыкании. Имеется возможность выбора селективного режима, когда данные об аварии фиксируются только при подтверждении аварии замыканием внешнего контакта в течение 0,5 с после прекращения тока.

При установке изделия на подстанции в него вводятся следующие уставки:

- значение номинального первичного напряжения - от 3 до 35 кВ;
- значение номинального первичного тока - от 20 до 5000 А;

- значения активного и реактивного сопротивлений линии прямой последовательности;
- пороговая чувствительность по току I_1 для трехфазных замыканий;
- пороговая чувствительность по току I_2 для двухфазных замыканий;
- пороговая чувствительность по значению напряжения нулевой последовательности для выявления двухфазных замыканий с землей;
- текущие дата и время.

Устройство оснащено автоматическим встроенным контролем исправности основных внутренних узлов с выдачей сигнала отказа контактами реле «Отказ».

В конструкции изделия применен поверхностный монтаж печатных плат, резко уменьшающий габариты и потребляемую мощность, а также существенно увеличивающий надежность и помехоустойчивость устройства.

Габаритные размеры устройства - 290x145x150 мм, масса - не более 5,5 кг. Оперативное питание осуществляется от сети переменного или постоянного тока напряжением 220 или 110 В постоянного тока в зависимости от исполнения устройства.

Рабочий диапазон температур устройства от минус 20 до плюс 55 °С.

ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

14.09.2007

№ 06.02-2007

/О проекте шифр 26.0085, альбом 2, опор
ВЛИ 0,38 кВ с арматурой ЗАО «МЗВА»
и ЗАО «ИНСТА»/

Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП в 2007 году разработал проект «Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ЗАО «МЗВА» и ЗАО «ИНСТА», шифр 26.0085, альбом 2 «Опоры с креплением кронштейнов и траверс при помощи болтов и хомутов». Ранее был разработан альбом 1 «Опоры с креплением кронштейнов при помощи нержавеющей стальной ленты».

1. Разработанные проекты отличаются тем, что в них применена отечественная линейная арматура, характеристики которой находятся на уровне зарубежных аналогов. Кроме того, заземляющие проводники выполнены гибким тросом, что значительно повышает надежность и безотказность работы ВЛ при эксплуатации.

2. В новом проекте разработаны одноцепные, двухцепные и переходные опоры ВЛИ 0,38 кВ, подвеска светильника на опоры ВЛ, установка переносного заземления на концевой опоре, установка кабельной муфты, установка предохранителя на ответвлении от ВЛ к вводам, прокладка проводов СИП по стенам зданий, вводы в здания, железобетонные и стальные элементы; представлены расчетные пролеты и монтажные стрелы провеса проводов СИП-2, рассчитанные с учетом требований ПУЭ 7-го издания.

3. Одноцепные опоры ВЛ 0,38 кВ разработаны на базе железобетонных стоек типа СВ95 длиной 9,5 м с расчетным изгибающим моментом 20 и 30 кН·м.

Двухцепные опоры ВЛ 0,38 кВ разработаны на базе железобетонных стоек типа СВ95 длиной 9,5 м с расчетным изгибающим моментом 30 кН·м.

Переходные опоры ВЛ 0,38 кВ разработаны на базе типовых железобетонных стоек СВ105-3,6(5) и СВ110-3,5(5) с расчетным изгибающим моментом 35 и 50 кН·м.

4. В проекте представлены следующие типы опор:

- Одноцепные, двухцепные и переходные: промежуточные, угловые промежуточные, анкерные (концевые), угловые анкерные, анкерные ответвительные.

- Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции, опоры анкерного типа выполнены подкосного типа, специальная угловая опора - с оттяжкой.

- Опоры предназначены для применения в застроенной (В) и незастроенной (А) местностях в I - IV районах по ветру и гололеду.

На всех типах опор предусмотрена возможность ответвления к вводам в здания в одну и в две стороны от ВЛ двух, четырех и 2x2 жил СИП.

5. В проекте приведены основные технические и электрические характеристики самонесущего изолированного провода СИП-2 по ГОСТ Р 52373-2005 с изолированной несущей жилой с сечением фазных жил от 35 до 120 мм².

6. Конкретный выбор всех типов линейной арматуры, таких как зажимы поддерживающие, натяжные, ответвительные и соединительные, может производиться с использованием спецификаций, приведенных на чертежах каждой опоры ВЛИ 0,38 кВ. В проекте приведены эскизы линейной арматуры ЗАО «МЗВА».

7. Согласно требованиям главы 2.4 ПУЭ 7 издания, в проекте предусмотрена на проводах в начале и в конце каждой магистрали ВЛИ установка зажимов для присоединения устройства переносного заземления.

В связи с этим на стадии проектирования ВЛИ 0,38 кВ необходимо предусмотреть установку указанных зажимов на первой концевой опоре каждой отходящей от ТП 10/0,4 кВ линии ВЛИ, а также в конце каждой магистрали ВЛИ.

8. Железобетонные стойки СВ95-2(2с), СВ95-3(3с), СВ105-3,6(5) и СВ110-3,5(5) должны изготавливаться по рабочим чертежам проектов шифр 20.0139 и ЛЭП 00.10 в соответствии с ТУ 5863-007-00113557-94 «Стойки железобетонные вибрированные для опор ВЛ 0,4-10кВ».

Альбом 2 состоит из 122 листов формата А3.

По вопросам заказов проекта шифр 26.0085 «Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ЛИ 0,38 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ЗАО «МЗВА» и ЗАО «ИНСТА» (альбомы 1 и 2) рекомендуется обращаться в Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП.

Факс: (495) 374-66-08

Тел.: (495) 374-66-01 - Ударов Вячеслав Михайлович

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

14.09.2007

№ 07.01-2007

/О проекте шифр 26.0077 деревянных
опор ВЛЭ 6-20 кВ/

Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП в 2007 году разработал проект «Одноцепные и двухцепные деревянные опоры ВЛЭ 6-20 кВ с горизонтальным и вертикальным расположением проводов с линейной арматурой компании ENSTO», шифр 26.0077.

1. В составе данного проекта разработаны промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные и ответвительные анкерные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами типа СИП-3.

2. Требования по подвеске СИП-3 в данном проекте приняты в соответствии с требованиями, предъявляемыми ПУЭ 7 издания к ВЛЭ (ВЛ до 20 кВ с защищенными проводами).

3. В данном проекте приводятся расчетные пролеты и монтажные таблицы проводов СИП-3, которые рассчитаны в соответствии с ПУЭ 7 издания.

4. Опоры ВЛЭ 6-20 кВ разработаны на базе деревянных стоек длиной 9,5 м, 10 м и 11 м цельностоечной конструкции (без приставок).

5. Промежуточные одноцепные опоры разработаны одностоечной конструкции на базе деревянных стоек без приставок и устанавливаются непосредственно в грунт.

Промежуточные двухцепные опоры разработаны одностоечной и двухстоечной конструкции на базе деревянных стоек без приставок и устанавливаются непосредственно в грунт.

Опоры анкерного типа выполнены одностоечными или порталными с оттяжками, закрепляемыми железобетонными анкерными плитами П-3.

Опоры выполнены с горизонтальным и вертикальным расположением проводов и с использованием траверс компании ENSTO.

6. Опоры ВЛЭ 6-20 кВ разработаны для I - IV районов по ветру (нормативное ветровое давление 400 - 800 Па) и для I - IV районов по гололеду (нормативная толщина стенки гололеда 10, 15, 20 и 25 мм) в ненаселенной и населенной местности.

7. В деревянных стойках опор предусмотрено необходимое количество отверстий для закрепления траверс и оттяжек. Отверстия выполняются в деревянных стойках до их пропитки в соответствии рабочими чертежами данного проекта, затесы в стойках не предусматриваются.

8. Деревянные стойки должны быть пропитаны в автоклаве под давлением масляными или водорастворимыми антисептиками. Стальные элементы опор предусматриваются оцинкованными.

9. Диаметр вершины опор с горизонтальным расположением проводов - 200 мм, с вертикальным расположением проводов - 200 и 240 мм.

10. Для защиты вершины деревянных стоек предусмотрены пластиковые крышки, которые входят в комплекты стоек.

11. Данные опоры разработаны для применения в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно.

12. На опорах предусматривается возможность подвески защищенных проводов типа СИП-3 (SAХ) сечением 50, 70, 95 и 120 мм².

13. Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке принято 5,4 кН. Расчетное тяжение провода, принятое при разработке опор анкерного типа, равно 7 кН.

14. В данном проекте предусмотрено использование крюков и траверс компании ENSTO, внесены необходимые изменения в их конструкцию в соответствии с требованиями ПУЭ 7 издания.

15. Натяжные, ответвительные и соединительные зажимы и другие элементы линейной арматуры для крепления СИП-3 к опорам предусмотрены конструкции компании ENSTO.

Все типы линейной арматуры, такие как зажимы натяжные, ответвительные и соединительные, даны в спецификациях на чертежах опор в данном проекте.

16. В Приложении к данному проекту приводятся Рекомендации компании ENSTO по защите ВЛЭ 6-20 кВ на деревянных опорах со стальными траверсами от грозовых перенапряжений.

Устройства защиты изоляции проводов от перенапряжений предусматриваются в проекте ВЛЭ в соответствии с ПУЭ 7 издания и с учетом опыта эксплуатации ВЛЭ в данной местности.

Проект шифр 26.0077 состоит из 130 листов формата А3.

По вопросам заказов проекта шифр 26.0077 «Одноцепные и двухцепные деревянные опоры ВЛЭ 6-20 кВ с горизонтальным и вертикальным расположением проводов с линейной арматурой компании ENSTO» рекомендуется обращаться в Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП.

Факс: (495) 374-66-08

Тел.: (495) 374-66-01 - Ударов Вячеслав Михайлович

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию распределительных электрических сетей

14.09.2007№ 08.02-2007

/О проекте шифр 26.0069 стальных
многогранных опор ВЛ 220 кВ/

Распоряжением ОАО РАО «ЕЭС России» и ОАО «ФСК ЕЭС» от 20.07.2006 № 185р/179р утверждена Целевая программа Бизнес-единицы «Сети» ОАО РАО «ЕЭС России» «Создание и внедрение стальных многогранных опор для ВЛ 35-500 кВ», которая предусматривает разработку, изготовление и испытания опытных образцов стальных многогранных опор ВЛ.

В связи с этим Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП в 2006 году разработал проект «Комплект РКД с литерой О1 на одноцепные стальные многогранные промежуточные опоры ВЛ 220 кВ», шифр 26.0069.

Актуальность данной работы связана с тем, что в настоящее время на ВЛ 220 кВ применяются типовые проекты и технические решения, разработанные еще в 60-70-е годы прошлого века, в том числе стальные решетчатые опоры и железобетонные центрифугированные опоры.

С введением ПУЭ 7 издания повысились требования к надежности ВЛ. В связи с этим расчетные пролеты для железобетонных опор ВЛ 110-500 кВ по ПУЭ 7 издания сокращаются в два с лишним раза.

Невозможность адаптации к требованиям новых ПУЭ, достижение пределов по высоте и прочности, неремонтопригодность и ряд других недостатков железобетонных опор делает их применение на ВЛ 220 кВ ограниченным.

Решетчатые стальные опоры также имеют ряд недостатков, основными из которых являются большой вес (с учетом фундаментов), трудоемкость и сложность сборки, низкая вандалоустойчивость. Так, в последнее время участились случаи демонтажа посторонними лицами элементов решетчатых опор (чаще всего, расколов нижних секций опоры). Это приводит даже при небольшом ветре к падению опоры вследствие снижения ее несущей способности.

В связи с указанными недостатками железобетонных и решетчатых стальных опор более целесообразно применять на ВЛ 220 кВ промежуточные опоры нового поколения на базе стальных многогранных стоек.

Стальные многогранные опоры представляют собой коническую тонкостенную трубу, изготавливаемую из стального листа на специальном оборудовании. Поперечное сечение опоры имеет форму многогранника. Опоры большой длины изготавливаются из отдельных секций длиной до 11 м, что позволяет доставлять опору к месту сборки обычным железнодорожным и автомобильным транспортом. Секции соединяются между собой телескопическими стыками или с помощью фланцев.

Главными достоинствами стальных многогранных опор являются их надежность, долговечность, небольшой вес, простота транспортировки, монтажа и эксплуатации.

Кроме того, очень важно то, что поведение стальной многогранной опоры под нагрузкой предсказуемо с большой точностью, в то время как работа решетчатой опоры, имеющей сотни болтовых соединений, не отличается стабильностью.

При аварийных нагрузках после обрыва проводов многогранная опора, по зарубежным данным, обычно гнется, но не ломается.

Стальные многогранные опоры ВЛ 220 кВ, разработанные в проекте шифр 26.0069, предназначены для применения в I - IV районах по ветру и гололеду в ненаселенной и населенной местности, в том числе, для районов Крайнего Севера, так как опоры изготавливаются из стали С345.

Данные стальные многогранные опоры ВЛ 220 кВ могут применяться в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 65 °С.

Предусмотрено применение горячего цинкования, что позволяет применять стальные многогранные опоры в слабоагрессивных и среднеагрессивных средах.

Одноцепные промежуточные опоры ВЛ 220 кВ на базе стальных многогранных стоек разработаны одностоечной свободностоящей конструкции в трех вариантах (см. приложение).

Промежуточная опора ПМ220-1 разработана с традиционным расположением проводов: один провод наверху опоры и два провода на 6 м ниже. Эту опору рекомендуется применять в обычных условиях местности «А» - поля, степи и др. (см. п.2.5.6 ПУЭ 7 издания).

Промежуточная опора ПМ220-3 разработана с односторонним расположением проводов для применения в местностях типа «В» (лесные массивы и др.), а также в стесненных условиях.

Промежуточная опора ПМ220-5 разработана с многогранными траверсами для применения в городских условиях (в местностях «В» и «С»).

Опоры ПМ220-1, ПМ220-3 и ПМ220-5 состоят из трех секций, соединяемых между собой с помощью телескопических стыков.

Опоры ПМ220-1, ПМ220-3 и ПМ220-5 устанавливаются на фундамент в виде стальной трубы диаметром 720 х 9, соединяемый с нижней секцией опоры с помощью фланцев.

Расчетный изгибающий момент для опор ПМ220-1, ПМ220-3 и ПМ220-5 в нижнем сечении равен 870 кН·м.

На опорах ПМ220-1, ПМ220-3 и ПМ220-5 предусмотрена подвеска сталеалюминиевых проводов АС300/39 и АС400/51 по ГОСТ 839-80.

В качестве грозозащитного троса предусмотрен стальной канат ТК11 по ГОСТ 3063-80.

На опорах ПМ220-1, ПМ220-3 и ПМ220-5 для крепления проводов используются поддерживающие гирлянды изоляторов. Количество изоляторов в гирлянде определяется в соответствии с гл.1.9 ПУЭ 7 издания.

Для подъема на опоры ПМ220-1, ПМ220-3 и ПМ220-5 предусмотрены стационарные лестницы с высоты 4 м над землей. Конструкция решетчатых траверс с двумя оттяжками на опорах ПМ220-1 и ПМ220-3 позволяет передвигаться по ним.

На опорах ПМ220-5 предусмотрена возможность установки площадок для обслуживания опоры над траверсами.

Проект шифр 26.0069 состоит из 90 листов формата А3.

В 2007 г. по поручению ОАО «НТЦ электроэнергетики» РОСЭП разработает двухцепную промежуточную стальную многогранную опору ВЛ 220 кВ и одноцепные анкерно-угловые стальные многогранные опоры ВЛ 220 кВ.

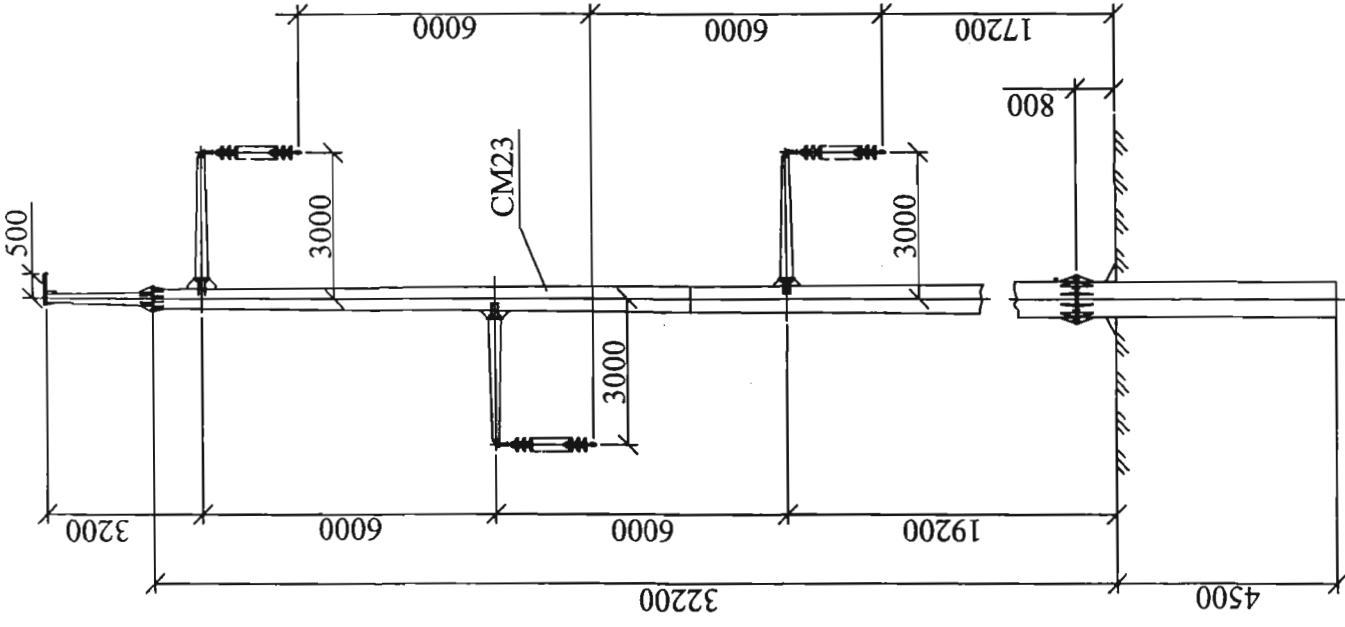
По вопросам заказов проекта шифр 26.0069 «Комплект РКД с литерой О1 на одноцепные стальные многогранные промежуточные опоры ВЛ 220 кВ» рекомендуется обращаться в ОАО «НТЦ электроэнергетики», Генеральный директор Вариводов В.Н., почтовый адрес: 115201, г. Москва, Каширское шоссе, 22, корп. 3,
телефон/факс: 8-499-613-28-09.

Приложение: чертеж 26.0069-01 на 1 л.

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

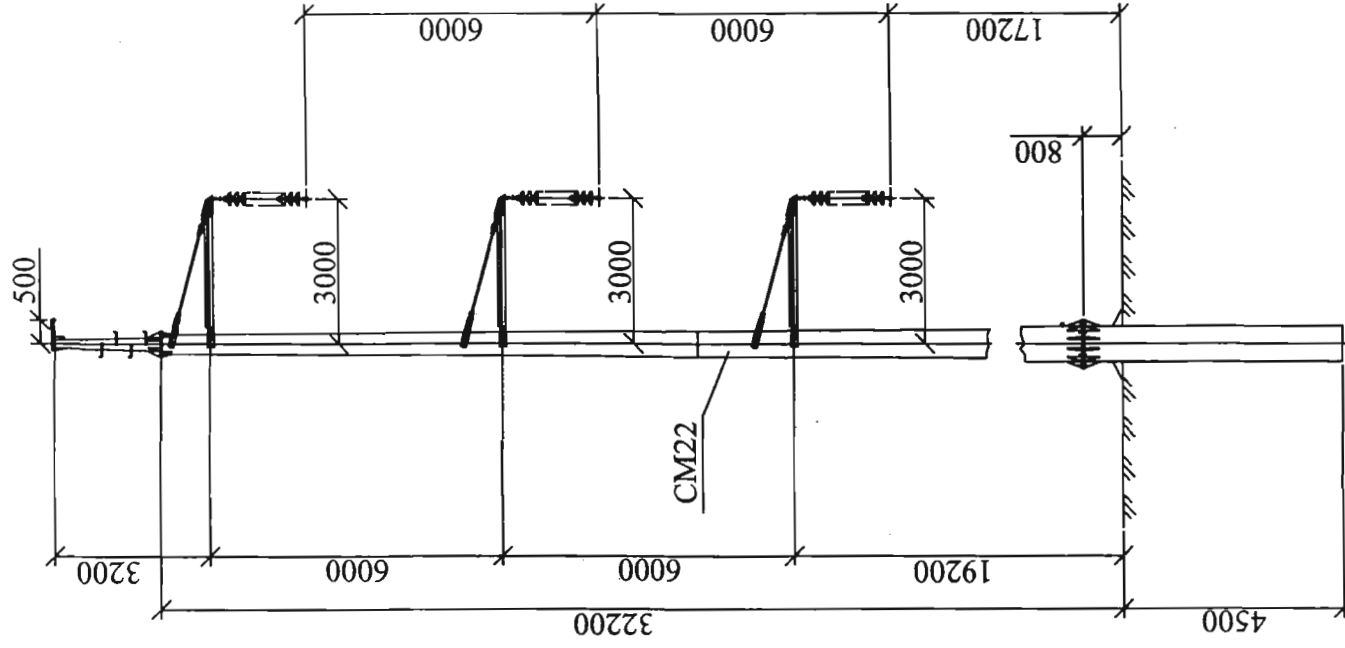
Промежуточная
опора
ПМ220-5



ПМ220-5
см. докум.
26.0069-04

Ось трассы ВЛ

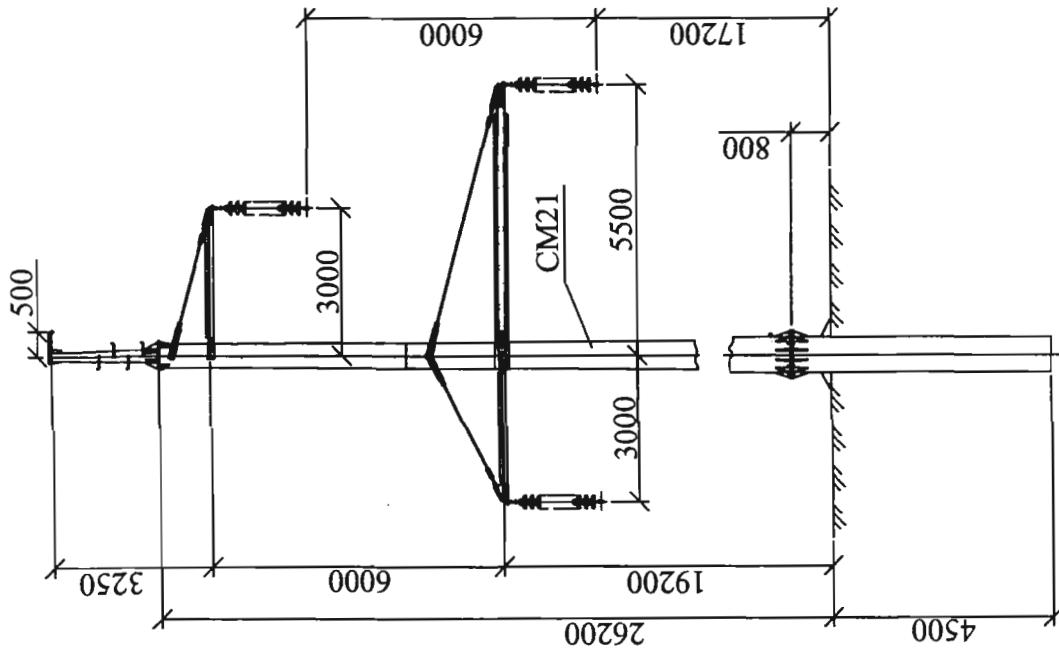
Промежуточная
опора
ПМ220-3



ПМ220-3
см. докум.
26.0069-03

Ось трассы ВЛ

Промежуточная
опора
ПМ220-1



ПМ220-1
см. докум.
26.0069-02

Ось трассы ВЛ

26.0069-01

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
	ГИП	Ударов	Ударов	<i>[Signature]</i>	25.10
	Н.контр.	Амелина	Амелина	<i>[Signature]</i>	25.10
	Пров.	Гореленко	Гореленко	<i>[Signature]</i>	25.10
	Расчитал	Калабашкин Д	Калабашкин Д	<i>[Signature]</i>	25.10
	Разраб.	Калабашкин В	Калабашкин В	<i>[Signature]</i>	25.10

Номенклатура
опор

Стадия	Лист	Листов
01		1

Филиал ОАО
"НТЦ электроэнергетики"
РОСЭП

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

По вопросам информации, публикуемых в РУМ, а также их заказа следует обращаться
по телефонам: (095) 374-71-00, 374-66-09, 374-66-55;
по факсу: (095) 374-66-08 или 374-62-40.

Подписано в печать

«25» 10 2007 года

Директор



И.П. Уланов

Ответственный за выпуск



А.С. Лисковец

Тираж 300 экз.

Формат 60x84/8

Учетн.-изд. Лист 10.1

Зак. № 6

Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП

111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15

тел. 374-71-00, 374-66-09

факс 374-66-08, 374-62-40