

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дцкл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Генеральный директор ООО "ЗЭП"
Квацук И.С. 2016

УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
СЕРИИ МВ-3
Техническая информация
(Для проектных организаций)
ЗЭПЭ.674513.013 ТИ-ЛУ

Технический директор
В.С.Горбенко

2016

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н.контр.				
Утв.				

Устройства комплектные
распределительные серии МВ-3
Техническая информация

Лит.	Лист	Листов
	1	36

Содержание

<i>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</i>	3
<i>1.1. Назначение, параметры и характеристики КРУ</i>	3
<i>1.2. Классификация шкафов КРУ</i>	6
<i>1.3. Состав изделия</i>	7
<i>1.4. Конструкция шкафов КРУ</i>	8
<i>1.5. Безопасность КРУ</i>	10
<i>1.6. Комплектность</i>	11
<i>1.7. Гарантии изготовителя</i>	11
<i>1.8. Условия транспортирования и хранения</i>	11
<i>2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И МОНТАЖУ</i>	12
<i>2.1. Компоновка КРУ</i>	12
<i>2.2. Оформление заказа</i>	12
<i>2.3. Указания по заполнению опросного листа</i>	12
<i>3. АДРЕС ПРЕДПРИЯТИЯ – ИЗГОТОВИТЕЛЯ</i>	16
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ А Рисунки</i>	17
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы главных электрических цепей</i>	26
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ В Функции защиты в кодах ANSI</i>	32
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ Г Образец заполнения опросного листа и форма</i>	34

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата		Лист
					ЗЭПЭ.674513.013 ТИ	2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая техническая информация (ТИ) Запорожского электротехнического предприятия (ООО ЗЭП), распространяется на устройства комплектные распределительные серии МВ-3, в дальнейшем именуемые КРУ. КРУ соответствуют требованиям ГОСТ 14693.

ТИ содержит технические данные, краткие сведения об устройстве, типовые схемы главных цепей, рекомендации по проектированию, монтажу, оформлению заказа и заполнению опросного листа. Является справочным материалом для использования проектными организациями при проектировании.

1.1 Назначение, параметры и характеристики КРУ

1.1.1 Комплектное распределительное устройство серии МВ-3 предназначено для приема и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока напряжением 35 кВ, частотой 50, 60 Hz в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

1.1.2 КРУ состоят из последовательного набора шкафов, соединенных в блоки (по функциональному назначению).

1.1.3 КРУ применяются в закрытых распределительных устройствах, в том числе в электроустановках с частыми коммутационными операциями.

1.1.4. Структура условного обозначения типа КРУ:

МВ - 3 - х - хх - ххх - хххх *), где

М - модульное;

В - высоковольтное повышенной безопасности;

3 - модификация серии КРУ;

х - номинальное напряжения, кВ (по ГОСТ 1516.3);

хх - номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА **);

ххх - климатическое исполнение У или Т (по ГОСТ 15150);

хххх - категория размещения - 3 (по ГОСТ 15150).

Пример: запись обозначения КРУ серии МВ-3 при его заказе, изготавливаемого, на номинальное напряжение 35 кВ, номинальный ток отключения 31,5 кА:

1) для поставок внутри страны, серии МВ-3:

МВ-3-35-31,5 УЗ*) Экспорт ГОСТ 14693;

2) то же, но для поставки на экспорт в страны с умеренным климатом:

МВ-3-35-31,5 ТЗ*) Экспорт ГОСТ 14693

3) то же, но для поставки на экспорт в страны с тропическим климатом:

МВ-3-35-31,5 ТЗ*) Экспорт ГОСТ 14693

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЗЭПЭ.674513.013 ТИ					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

**) – знак по ГОСТ 15150, который указывается, если значения рабочих температур отличны от установленных по ГОСТ 15150;*

***) – В КРУ могут быть встроены выключатели, номинальный ток которых отличается от указанного в обозначении типа КРУ, по требованию заказчика.*

1.15 Структура условного обозначения типоразмера шкафа, входящего в состав КРУ в зависимости от встроенной аппаратуры или присоединения:

Ш х- хх – ххх- хххх, где

Ш – шкаф КРУ;

х- вид встроенной аппаратуры;

хх – номинальное напряжение, кВ;

ххх – номер схемы главной электрической цепи;

хххх – номинальный ток шкафа КРУ, А.

Типоразмер шкафов в зависимости от встроенной аппаратуры – смотри таблицу 1.3.

Пример: 1) Запись обозначения шкафа шинного разъединителя, изготавливаемого на напряжение 35 кВ, по схеме главных цепей №15, с кабельным выводом на номинальный ток 2500 А:

ШКС-35-15-2500;

2) Запись обозначения шкафа с вакуумным выключателем, на напряжение 35 кВ, по схеме главных цепей № 02, на номинальный ток 1600 А:

ШВВЭ 35-02-1600.

1.15.1 Шкафы КРУ выполняются:

1) по схемам главных электрических цепей, приведенным в приложении Б;

2) по схемам вспомогательных электрических цепей устройств релейной защиты, измерения, сигнализации и управления на постоянном, выпрямленном или переменном оперативном токе на базе электромеханических реле и микропроцессорных устройств.

Микропроцессорные блоки релейной защиты могут подключаться в SCADA – систему для дистанционного управления и сбора данных. Схемы вспомогательных цепей разработаны Запорожским электротехническим предприятием.

Примечание 1. По согласованию с предприятием-изготовителем КРУ допускается поставка шкафов КРУ по схемам главных и вспомогательных цепей заказчика (по договору).

1.16 Технические параметры и характеристики шкафов КРУ серии МВ-3 соответствуют значениям, указанным в таблице 1.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
4

Таблица 1.1 – Основные технические параметры и характеристики КРУ МВ-3

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, kV	35
Наибольшее рабочее напряжение, kV	40,5
Номинальная частота, Hz	50; 60
Ток термической стойкости (3s), kA	до 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости, kA	до 81
Номинальный ток отключения встроенного выключателя, kA	до 31,5
Номинальный ток сборных шин, A	1250; 1600; 2000; 2500; 3150*
Номинальный ток выключателей и отходящих шин, A	1250; 1600; 2000; 2500; 3150*
Выдерживаемый ток внутреннего дугового замыкания (1s), kA	до 31,5
Время термической стойкости заземлителей, s	3
Номинальное напряжение вспомогательных цепей	=110; 220 ~110; 220
Степень защиты оболочки шкафа КРУ, по ГОСТ 14.254-96	IP20-при открытых дверях
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	уровень δ)
Вид изоляции	воздушная
Изоляция токоведущих частей	с изолированными шинами
Климатическое исполнение и категория размещения, по ГОСТ 15150	У3, Т3
Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельное(нижнее, верхнее); шинное(нижнее, верхнее)
Условие обслуживания	двухстороннее
Наличие дверей	с дверьми
Вид управления	дистанционное; местное
*) – 3150 А при t=40°C; 2500 А при t=55°C без принудительной вентиляции	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
5

1.2 Классификация шкафов КРУ

1.2.2 Классификация шкафов КРУ по показателям и типоразмерам, в зависимости от встраиваемой аппаратуры и схем главных цепей, представлена в таблице 1.2 и таблице 1.3.

1.2.3 Виды климатических исполнений КРУ: УЗ и ТЗ по ГОСТ 15150.

1.2.3.1 Номинальные значения климатических факторов для эксплуатации в рабочем состоянии по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150, при этом диапазон температур окружающего воздуха:

1) для исполнения УЗ – от минус 5°C до плюс 40°C (без установки подогревателей), от минус 25°C до плюс 40 °C (с установкой подогревателей в релейном шкафу);

2) для исполнения ТЗ – от плюс 1 °C до плюс 45°C (без установки подогревателей), от минус 10 °C до плюс 45 °C (с установкой подогревателей в релейном шкафу).

1.2.3.2 Высота установки над уровнем моря до 1000 м.

1.2.4 Эксплуатация шкафов КРУ – в соответствии с группой механического исполнения М3(1) по ГОСТ 17516 и ГОСТ 16692.2.

1.2.5 Номера схем главных электрических цепей указываются в условном обозначении типоразмеров шкафов.

1.2.6 Габаритные размеры и масса шкафов КРУ указаны в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Габаритные размеры и масса шкафов КРУ МВ-3

Параметр	Значение
Высота, мм	2350; 3050*
Ширина, мм	1200
Глубина, мм	2570; 3000**
Масса, кг***	1300-1500
*) – для шкафа с шинным вводом **) – с трансформатором напряжения на отходящей линии ***) – в зависимости от комплектации	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЗЭПЭ.674513.013 ТИ				Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

1.2.7 Технические параметры применяемых в КРУ коммутационных аппаратов, согласно технической документации на аппараты.

1.2.8 Уровень сейсмостойкости 9 баллов по шкале MSK-64 при установке над нулевой отметкой до 10 м.

Примечание 1. Установка подогревателей в релейном шкафу оговаривается в заводском заказе. Включение и отключение подогревателей выполняется автоматически.

Примечание 2. Допускается эксплуатация КРУ на высоте над уровнем моря более 1000 м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024, ГОСТ 1516.3 и ГОСТ 14693.

Таблица 1.3 – Классификация шкафов КРУ по типоразмерам

Типоразмер шкафа	Номера схем главных цепей
ШВВЭ (ШВВГ) – с выключателем вакуумным с электромагнитным (пружинно-моторным) приводом	01 – 06; 12; 13
ШВЭЭ – с выключателем элегазовым с электромагнитным приводом	01; 02
ШШР – с шинным разъединителем	07; 10
ШТН – с трансформатором напряжения	08; 11
ШКС – с кабельным вводом/выводом сверху	09; 14; 15
ШШВ – с шинным вводом/выводом	16; 17
ШВ – шинная вставка	
ШМ – шинный мост	18
Примечание: В шкафах КРУ типа ШВВЭ и ШВВГ, предназначенных для КРУ с частыми коммутационными операциями на номинальные токи 630...3150А, устанавливаются ОПН по заказу	

1.3 Состав КРУ

КРУ комплектуется из отдельных шкафов, в каждом из которых размещается аппаратура в соответствии со схемами главных цепей: линия, ввод (вывод), секционный выключатель и т.д., в зависимости от функционального назначения и присоединений (таблица 1.3).

Количество шкафов, их типоразмер и схема вспомогательных электрических цепей шкафа оговариваются опросным листом (приложение Г).

1.3.1 КРУ серии МВ-3 выполнены на базе специальной аппаратуры:

- выключателей вакуумных;
- выключателей элегазовых;
- трансформаторов тока;
- трансформаторов напряжения;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
7

- предохранителей;
- ограничителей перенапряжения;
- трансформаторов тока нулевой последовательности.

Описание конструкций комплектующих аппаратов приводится в руководстве по эксплуатации на эти аппараты.

1.3.2 В каждом шкафу и на каждом выдвижном элементе устанавливаются таблички предприятия-изготовителя, на которых указаны следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя*);
- обозначение типа КРУ;
- обозначение типоразмера шкафа;
- номинальное напряжение шкафа, кV;
- номинальный ток шкафа, А;
- номинальный ток отключения шкафа, кА;
- масса шкафа, кг;
- год выпуска шкафа*);
- порядковый номер шкафа по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- обозначение стандарта;

На фасадной и тыльной стороне шкафа могут быть установлены таблички функционального назначения шкафа (по заказу).

*) При поставках на экспорт указанные данные не приводятся.

1.4 Конструкция шкафов КРУ

Основной составной частью КРУ является шкаф КРУ. Шкаф КРУ – металлическая сварная конструкция каркасно-панельного типа, со встроенной в нее аппаратурой высокого напряжения или присоединениями, а так же приборами измерения, сигнализации, защиты и управления, выполненная из стального высококачественного листа на высокоточном оборудовании и окрашенная методом порошкового напыления. Шкафы КРУ серии МВ-3, рисунок А.1, приложения А, выполняются на базе коммутационных аппаратов (п. 1.3.1)

С целью обеспечения повышенной безопасности при эксплуатации КРУ, на фасадной двери установлена мнемосхема устройства индикации, контроля положения высоковольтных аппаратов, заземляющих ножей и наличия напряжения в фазах (по заказу).

1.4.1 Шкаф КРУ разделен на четыре отсека:

- Отсек линейных шин – А;
- Отсек выдвижного элемента – В;
- Отсек сборных шин – С;
- Отсек вторичных цепей (релейный шкаф) – К.

1.4.1.1 Шкаф разделен на отсеки металлическими перегородками и шторочным механизмом, благодаря чему обеспечивается высокая локализационная способность, и возникающая в каком-либо отсеке электрическая дуга при КЗ ограничена в зоне действия, габаритами отсека.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
8

В отсеке выдвижного элемента «В» размещены: выдвижной элемент 12 (на котором может быть установлен вакуумный выключатель 11, элегазовый выключатель, шинный разъединитель, трансформатор напряжения); механизм шторочный 9 (закрывающий доступ к неподвижным контактам 10, которые могут быть под напряжением, при нахождении выдвижного элемента в ремонтном положении).

Выдвижной элемент может занимать три положения относительно каркаса: рабочее, контрольное и ремонтное. Рабочее и контрольное положение выдвижной элемент занимает при закрытой двери. Переход из рабочего положения в контрольное и обратно осуществляется посредством рукоятки и червячного механизма.

На двери установлены таблички, указывающие положение выдвижного элемента в шкафу.

14.12 В отсеке линейных шин размещены шины, присоединенные к неподвижным контактам 10 (рисунок А.1, приложения А), находящимся в изолированных камерах 7 разделяющих отсеки "С" и "А", трансформаторы тока 2, трансформаторы тока нулевой последовательности 3 – для защиты от замыканий на землю, трансформаторы напряжения, ОПН и др. В зависимости от схем главных цепей, в шкафу может находиться заземлитель 4.

В отсеке сборных шин размещены сборные шины 5, которые крепятся к корпусу шкафа 1 посредством проходных изоляторов 6. Расположение фаз сборных шин следующее:– фаза «А» (желтая) – верхняя, дальняя; фаза «В» (зеленая) – средняя; фаза «С» (красная) – нижняя, ближняя. Фазировка вводных шин и отпаек сборных шин слева направо (со стороны фасада шкафа КРУ) – «АВС». Имеется возможность изменения чередования фаз на обратное – «СВА»

Коммутация осуществляется посредством коммутационного аппарата 11, а "видимый" разрыв цепи за счет размыкания неподвижных 8 и подвижных 10 контактов при перемещении выдвижного элемента из рабочего положения в контрольное положение. Нижние неподвижные контакты крепятся к первичным отпайкам трансформатора тока К вторичным отпайкам крепятся шины кабельной сборки.

14.2 Отсек вторичных цепей «К» представляет собой шкаф с релейной аппаратурой с дверью с лицевой стороны. Для проведения ремонтных и монтажных работ возможен демонтаж релейного шкафа

В Приложении В приведены стандартные функции защиты в кодах ANSI для заполнения опросного листа.

14.2.1 В отсеке могут располагаться :

- устройства защиты, управления и автоматики;
- приборы контроля и учёта электроэнергии;
- штепсельные разъёмы;
- клеммные ряды и другая аппаратура вспомогательных цепей;
- кабельные каналы;
- лампы освещения (собственного и отсека А и В).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗЭПЭ.674513.013 ТИ	Лист
						9

14.2.2 Реле, клеммные соединения, автоматические выключатели, низковольтные предохранители и другие устройства внутри релейного шкафа крепятся на DIN-рейках на монтажной панели, что облегчает установку или замену этих элементов. Релейный шкаф может быть оснащен дополнительной фиксируемой поворотной панелью на петлях для крепления оборудования вторичных цепей.

14.2.3 На двери отсека могут устанавливаться:

- ключи и кнопки управления электрооборудованием;
- сигнальные лампы неисправности и срабатывания защит;
- цифровые или аналоговые измерительные приборы;
- блок релейной защиты или дисплей блока релейной защиты.

Для обеспечения нормального температурного режима для функционирования устройств РЗА в отсеке предусмотрен антиконденсатный нагревательный элемент (резистор) с автоматическим управлением от термостата (по заказу).

14.2.4 Связь вспомогательных цепей с цепями выдвижных элементов осуществляется с помощью разъемного штепсельного 58-контактного соединителя вторичных цепей и проводов, проложенных в гибком шланге.

Электрическая связь между отсеками разных шкафов КРУ выполнена по шинкам оперативных цепей через проемы в боковых стенках отсека К, контрольными кабелями.

При необходимости вывод проводов вспомогательных цепей за пределы шкафа КРУ можно осуществить также через специальные проёмы в основании релейного модуля.

15 Безопасность КРУ

В шкафах КРУ серии МВ-3 предусмотрена система механических и электрических блокировок, соответствующая всем требованиям по безопасности, предъявляемым данным изделиям государственными стандартами и другими нормативными документами, действующими на территории Украины, а именно: ГОСТ 14693 и ДСТУ 3335 (ГОСТ(12.2.007.4).

15.1 Применённые в конструкции КРУ решения не допускают неправильных действий персонала при производстве оперативных переключений, благодаря применению основных блокировок:

- 1) блокировка, не допускающая перемещений выдвижного элемента с выключателем из рабочего в контрольное положение, а также из контрольного положения в рабочее при включенном выключателе;
- 2) блокировка, не допускающая включения выключателя, установленного на выдвижном элементе, при положении выдвижного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями;
- 3) блокировка, не допускающая перемещения выдвижного элемента из контрольного рабочего положение при включенных заземляющих ножах и включения заземляющих ножей в рабочем положении выдвижного элемента;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЗЭПЭ.674513.013 ТИ				Лист	
									10	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Копировал	Формат А4

- 4) блокировка, не допускающая включения заземляющих ножей в шкафу секционного разъединителя при рабочем положении выдвигного элемента секционного выключателя;
- 5) блокировка, не допускающая включения вводного или секционного выключателя при включенных заземляющих ножах на сборных шинах секции;
- 6) блокировка, не допускающая открывания сетчатых дверей при наличии напряжения на шинах кабельной сборки;

Блокировки по перечислениям 1-3 являются механическими, а блокировки по перечислениям 4-6 являются электромеханическими. Блокировки по перемещению выдвигных элементов КРУ серии МВ-3 обеспечиваются, согласно схемам вспомогательных электрических цепей, путем установки выключателей конечных и электромагнитных блок-замков.

1.6 Комплектность

В комплект изделия входят:

- шкафы КРУ, соединенные между собой по функциональному назначению блоками из двух, трех шкафов или одиночные шкафы, в состоянии полной заводской готовности;
- резервные выдвигные элементы (упаковываются в отдельные ящики) – по заказу;
- монтажные материалы, принадлежности и запасные части для КРУ в соответствии с ведомостью ЗИП;
- эксплуатационная документация (1 комплект) в соответствии с ведомостью ВЭ, на экспорт в соответствии с контрактом.

1.7 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок – два года (по ГОСТ 14693) с момента ввода в эксплуатацию, но не более 2,5 лет с момента отгрузки продукции.

При поставке КРУ на экспорт гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев со дня пуска их в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента проследования их через Государственную границу Украины

1.8 Условия хранения и транспортирования

Раскрепление в транспортных средствах и транспортирование КРУ осуществляется в соответствии с правилами, действующими на транспорте.

Упаковка шкафов КРУ соответствует требованиям ГОСТ 23216 и обеспечивает совместно с консервацией, выполненной по ГОСТ 9.014, сохраняемость изделия при транспортировании. Сроки транспортирования входят в общий срок сохраняемости КРУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЗЭПЭ.674513.013 ТИ					Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
					Копировал					Формат А4

2 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И МОНТАЖУ

2.1 Компоновка КРУ

КРУ устанавливаются в помещениях, отвечающих требованиям «Правил устройства электроустановок» и обеспечивающих условия нормальной работы, оговоренных в разделах «Общие сведения» и «Технические данные и классификация КРУ». КРУ предназначены для двустороннего обслуживания РУ при однорядном, двухрядном или многорядном расположении шкафов. Шкафы КРУ в порядке их записи в опросном листе, поставляются блоками (преимущественно из двух или трех шкафов), соединенными между собой по сборным, линейным шинам главной цепи и магистральным шинкам вспомогательной цепи. В шкафах типа ШВ и ШМ жгут магистральных шин прокладывается в специальных кожухах по наружной поверхности шкафов.

2.2 Оформление заказа

Для заказа комплектных распределительных устройств серии МВ-3 производства "Запорожского электротехнического предприятия", необходимо направить по электронной почте письмо-заявку на адрес предприятия. Кроме заявки, необходимо заполнить в двух экземплярах и согласовать с предприятием опросные листы. Форма опросного листа приведена в приложении Г. Консультацию по заполнению опросного листа можно получить у специалистов предприятия. После согласования опросных листов, предприятие готовит и направляет заказчику договор. Основанием для изготовления КРУ является согласованный опросный лист и договор (контракт) на поставку. В опросном листе указываются все необходимые данные по каждому типоразмеру шкафа.

2.2.1 Все вопросы по изготовлению шкафов КРУ с нетиповыми решениями (схемы, компоновочные решения и т.п.), должны быть оговорены в отдельном документе и согласованы с предприятием-изготовителем.

ВНИМАНИЕ!

- 1 Для своевременного и правильного выполнения заказа необходимо строго руководствоваться рекомендациями по проектированию и заполнению опросного листа.
- 2 Заказ на изготовление КРУ должен быть оформлен опросным листом.
- 3 Изготовление заказа КРУ может производиться частями.

2.3 Указания по заполнению опросного листа

В опросный лист вносятся данные для каждого присоединения подстанции на основании справочной информации, указанной в соответствующих приложениях и таблицах, с учетом изложенного ниже. Форма опросного листа и пример его заполнения представлены в приложении В.

2.3.1 Опросный лист на поставку КРУ содержит общие данные о заказе и подстанции РУ и сведения, необходимые для изготовления шкафов данного типа КРУ, в том числе данные:
- тип изделия, ГОСТ или номер технических условий заказываемого КРУ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗЭПЭ.674513.013 ТИ	Лист
											12

- климатическое исполнение изделия УЗ или ТЗ по ГОСТ 15150;
- наименование объекта;
- о расположении шкафов в секции, в рядах подстанции РУ;
- о количестве всех шкафов на заказ, в том числе ШШВ, ШВ;
- о наличии сборных шин в шкафах КРУ, тупика или разрыва по сборным шинам;
- о наличии узлов секционирования или соединений по линейным шинам.

При заполнении опросного листа необходимо указать параметры по таблицам

1. наименование присоединений шкафов (или номер надписи по таблице В.2, приложения В);
2. порядковый номер шкафа;
3. номинальный ток сборных шин, А;
4. номинальное напряжение подстанции, кV;
5. номинальный ток отключения, кА;
6. частоту: 50 или 60 Hz; Технические параметры по перечислениям 3, 4, 5, 6 выбираются по таблице 1.1.
7. тип исполнения шкафа (по таблице 1.3);
8. номер схемы вспомогательных цепей шкафов;
9. тип высоковольтного коммутационного аппарата;
10. параметры привода высоковольтного коммутационного аппарата: оперативное напряжение и род тока, источник оперативного тока;
11. коэффициент трансформации и тип:
 - а) трансформатора тока, количество вторичных обмоток (2, 3, 4);
 - б) трансформатора напряжения;
 - в) трансформатора собственных нужд*);
12. количество силовых кабелей в шкафу;
13. количество трансформаторов ТЗ/ИМ для схем защиты от замыканий на землю, если их установка предусмотрена схемами главных и вспомогательных цепей шкафа;
14. тип ограничителя перенапряжения (по заказу), с указанием наибольшего рабочего длительно допустимого напряжения;
15. тип релейной защиты;

2.3.2 Кроме этого необходимо указать:

- реквизиты проектной организации (заказчика) и контактную информацию представителя заказчика, уполномоченного проводить согласование;
- язык (русский или английский) выполнения эксплуатационной документации;
- язык надписей табличек, в том числе наименований присоединений;
- количество комплектов документации на заказ (экспортного исполнения);
- квартал и год поставки.

В опросном листе шкафы ШВ, ШМ указываются после перечисления всех шкафов КРУ, затем перечисляются резервные выдвижные элементы, отдельно стоящие релейные шкафы. При этом указывается их количество.

2.3.3 На плане расположения шкафов КРУ (см. форму опросного листа приложения Д)

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗЭПЭ.674513.013 ТИ	Лист
						13

необходимо указать:

- положение фасадов шкафов в рядах РУ;
- расположение шкафов КРУ (в т.ч. ШВ, ШМ при наличии) и их порядковые номера (не более трех знаков). Для шкафов типа ШШВ необходимо указать на плане место их установки. Порядковые номера шкафов, необходимо указывать в порядке расположения шкафов (слева на право, со стороны фасадов) в рядах РУ. При наличии шкафов ШШВ – расстояние от стены здания до рядов шкафов КРУ.
- положение сборных шин, секционирования и тупиков по сборным шинам;
- наличие существующих шкафов на объекте с указанием их серии.

2.3.4 Шкаф ШРП указывается в опросном листе, как крайний в ряду подстанции по типу ШРП-35-01-XXXX (в начале ряда) или ШРП-35-02-XXXX (в конце ряда), где «XXXX» – номинальный ток сборных шин.

При заказе шкафов типа ШВ или ШМ, необходимо указывать типоразмер и серию шкафов, к которым эти шкафы будут присоединяться на существующей подстанции. При заказе резервных выдвигаемых элементов необходимо указывать типоразмер шкафа, для которого ВЭ заказывается, с указанием схемы главных цепей. Например: ВЭ к шкафу ШВВЭ-35-60-630/20;

Примечание 1. Для резервных выдвигаемых элементов вместо порядкового номера указывать: «ВЭ1», «ВЭ2» и т.д.;

Примечание 2. Резервные «ВЭ1», «ВЭ2» и т.д. имеют обозначение типоразмера шкафа, для которого выполняется резерв.

Примечание 3. Количество трансформаторов тока по схеме вспомогательных цепей должно соответствовать количеству трансформаторов тока по схемам главных цепей.

Примечание 4. При заказе дополнительного или ремонтного комплекта запчастей необходимо указывать полное обозначение типа (ремонтируемого) шкафа и его параметры, в соответствии с таблицей (1.3).

Примечание 5. Для коммерческого учета электроэнергии в шкафах КРУ (по заказу) могут устанавливаться трехфазные электронные счетчики с цифровыми интерфейсами для передачи данных в систему АСКУЭ. В опросном листе необходимо указать типы аппаратов, если они отличаются от указанных в схеме вспомогательных цепей.

Примечание 6. В свободные графы опросного листа допускается вносить другие данные, не предусмотренные опросным листом.

Примечание 7. Наличие одинаковых (повторяющихся) порядковых номеров шкафов в РУ не допускается.

Примечание 8. При заполнении опросного листа необходимо также учитывать, что трансформаторы тока устанавливаются с номинальным током:

- до 600 А – в шкафах КРУ на номинальный ток 630 А;
- 800 А и 1000А в шкафах КРУ на номинальный ток 1000 А (1250 А);
- 1500А в шкафах КРУ на номинальный ток 1600 А;
- 2000А в шкафах КРУ на номинальный ток 2000А;

Подп. и дата	
Инв. № дцкл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
14

- 3000А – в шкафах КРУ на номинальный ток 2500 А.

Требования к оборудованию, не предусмотренных формой опросных листов, а так же уточняющую информацию можно указать в примечаниях к опросным листам.

2.3.5 В случае, если количество присоединений в опросном листе больше четырех, к основным листам (три листа) прилагается необходимое количество дополнительных листов.

2.3.6 Пример заполнения и форма опросных листов в Приложении Г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЗЭПЭ.674513.013 ТИ					Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3 АДРЕС ПРЕДПРИЯТИЯ – ИЗГОТОВИТЕЛЯ

3.1 Устройство комплектное распределительное серии МВ-3 изготовлено на Запорожском электротехническом предприятии (ЗЭП).

Адрес: Украина, 69009, г. Запорожье,

ул. Независимой Украины 41,

офис 307 ЧП «Запорожское электротехническое предприятие»

3.2 По всем вопросам, требующим разъяснение, необходимо обращаться на предприятие-изготовитель по телефонам:

Директор технический:

Тел./Ф (061)701-72-19

Тел./Ф (067) 618-70-02

E-mail: zep.electro@gmail.com

Отдел формирования заказов:

Тел./Ф(061) 270-01-10

E-mail: zep.electro@gmail.com

3.3 По вопросам поставки КРУ обращаться по телефонам:

(061) 270-01-10

(061)220-22-39

(061) 701-72-19

3.4 Цены на шкафы серии МВ-3 договорные.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
ЗЭПЭ.674513.013 ТИ						Лист
<i>Копировал</i>						<i>Формат А4</i>

Приложение А

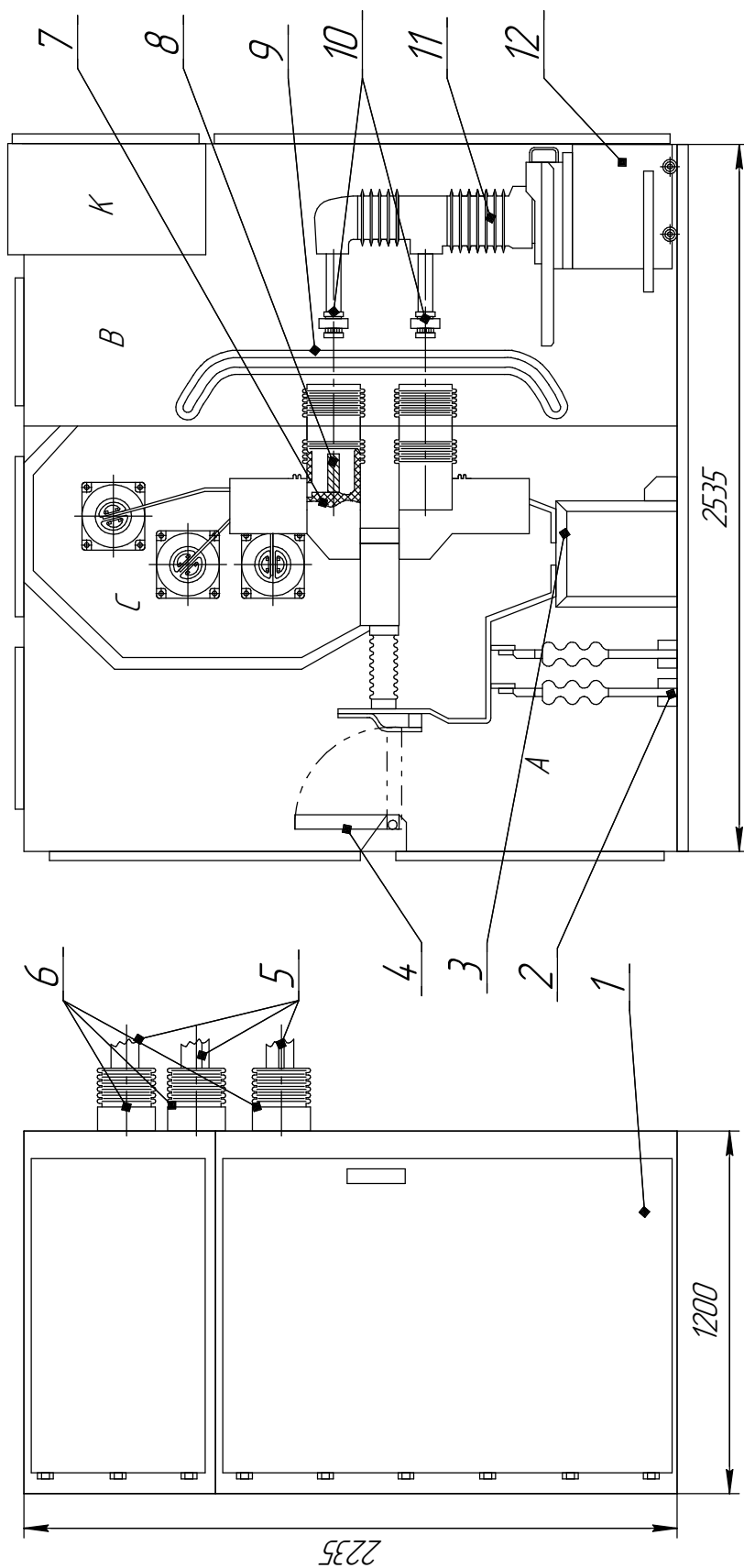


Рисунок А1 – КРУ МВ-3 с вакуумным выключателем (выдвижной элемент в контрольном положении).

- А-линейный отсек
- В-отсек выдвижного элемента
- С-отсек сборных шин
- К-релейный отсек
- 1-корпус
- 2-трансформатор тока нулевой последовательности
- 3-трансформатор тока
- 4-заземлитель

- 5-сборные шины
- 6-проходной изолятор
- 7-изолированные камеры
- 8-неподвижный контакт
- 9-шторочный механизм
- 10-подвижные контакты
- 11-вакуумный выключатель
- 12-выдвижной элемент

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

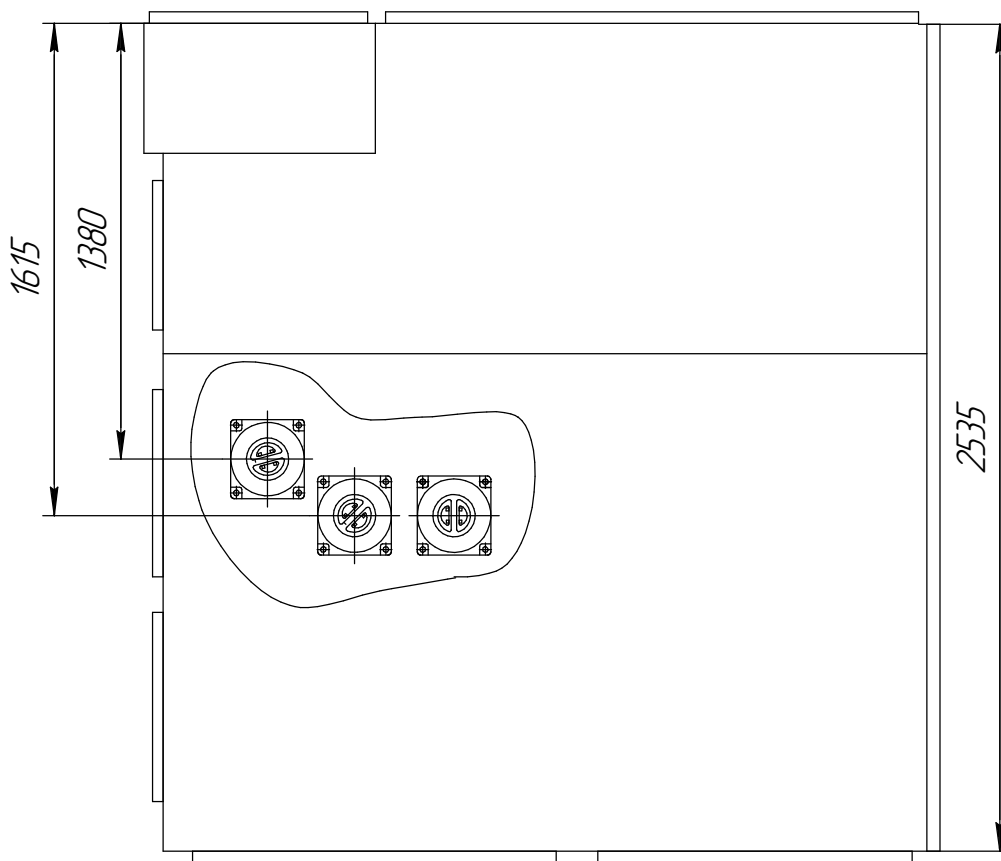
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Копировал

Формат А4

Лист
18



а- шкаф с вакуумным (элегазовым) выключателем, трансформатором напряжения

Рисунок А.2 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры шкафов КРУ серии МВ-3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцл.	Подп. и дата

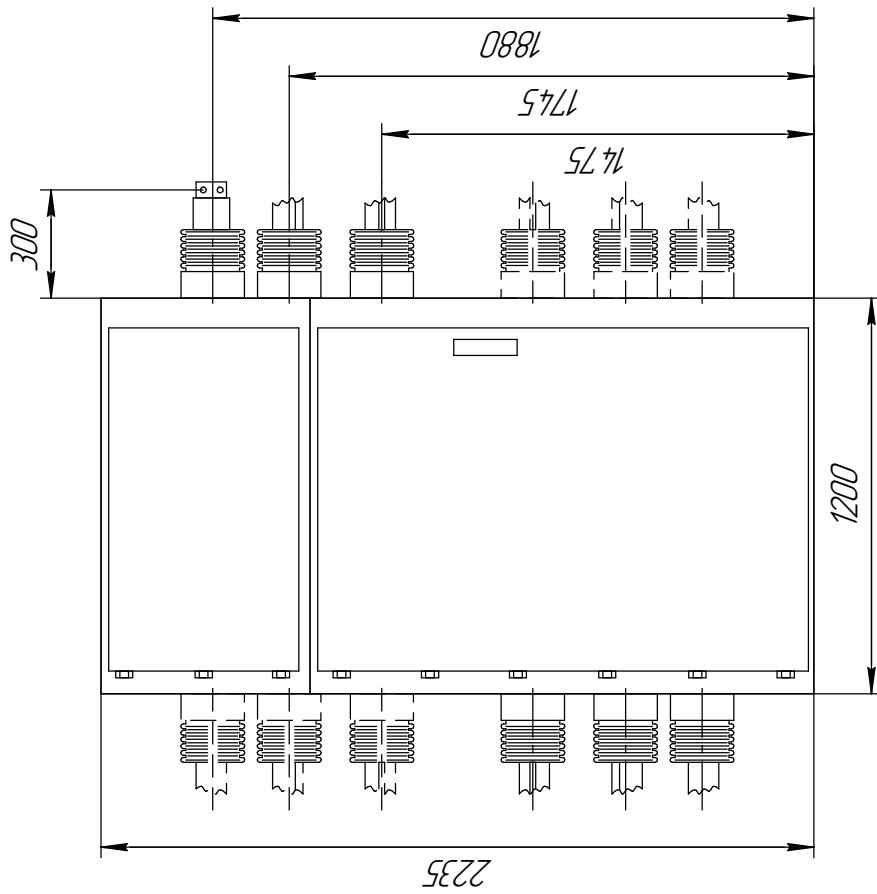
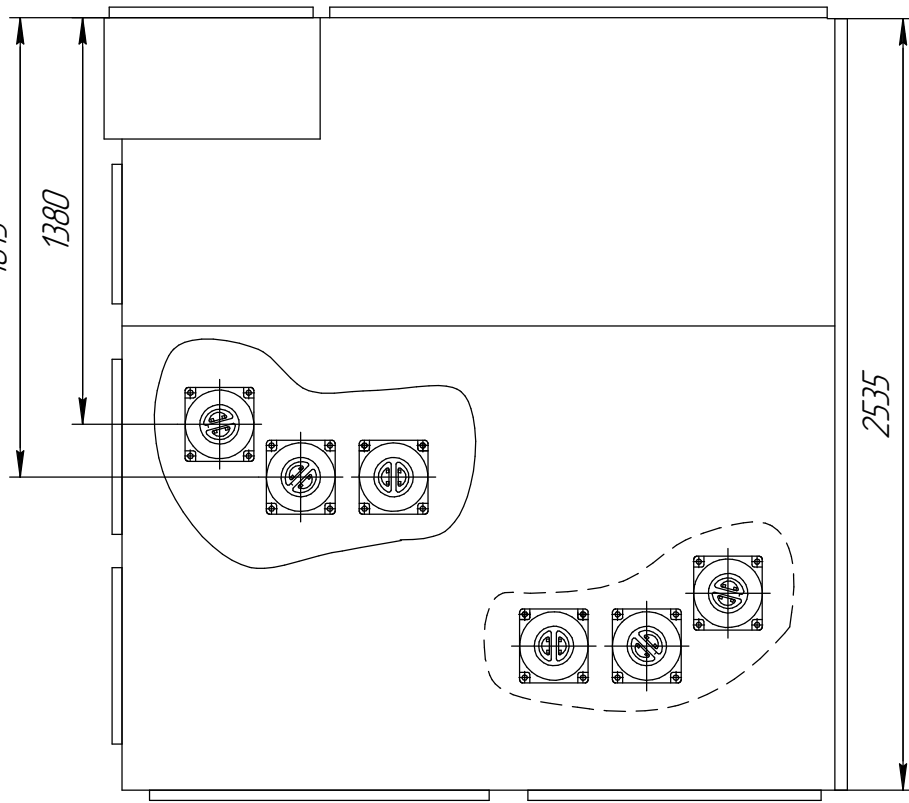
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
19

Копировал

Формат А4



б - шкаф с вакуумным выключателем (секционный) и выводом влево (вправо)

Рисунок А.2, лист 2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

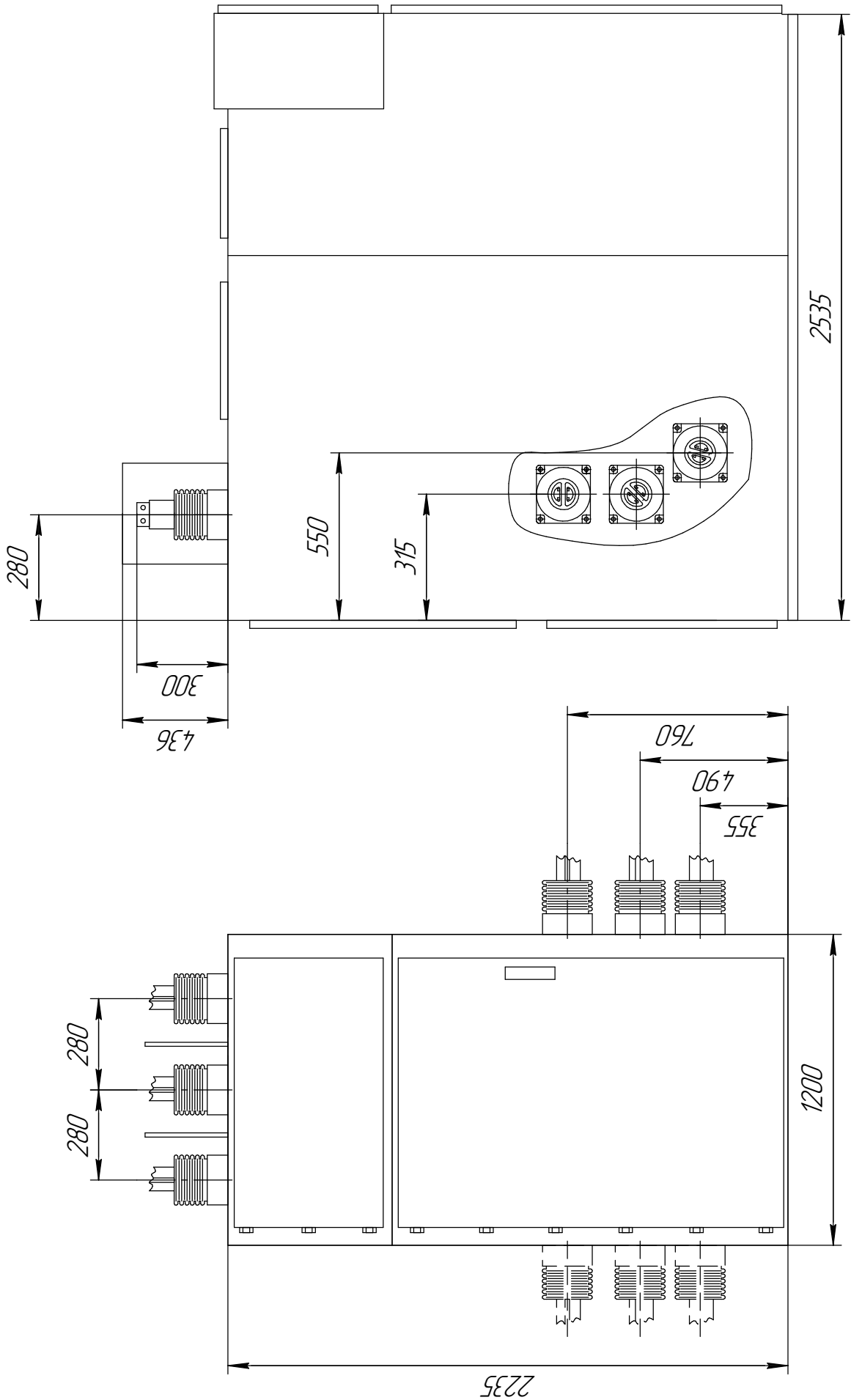
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Копировал

Формат А4

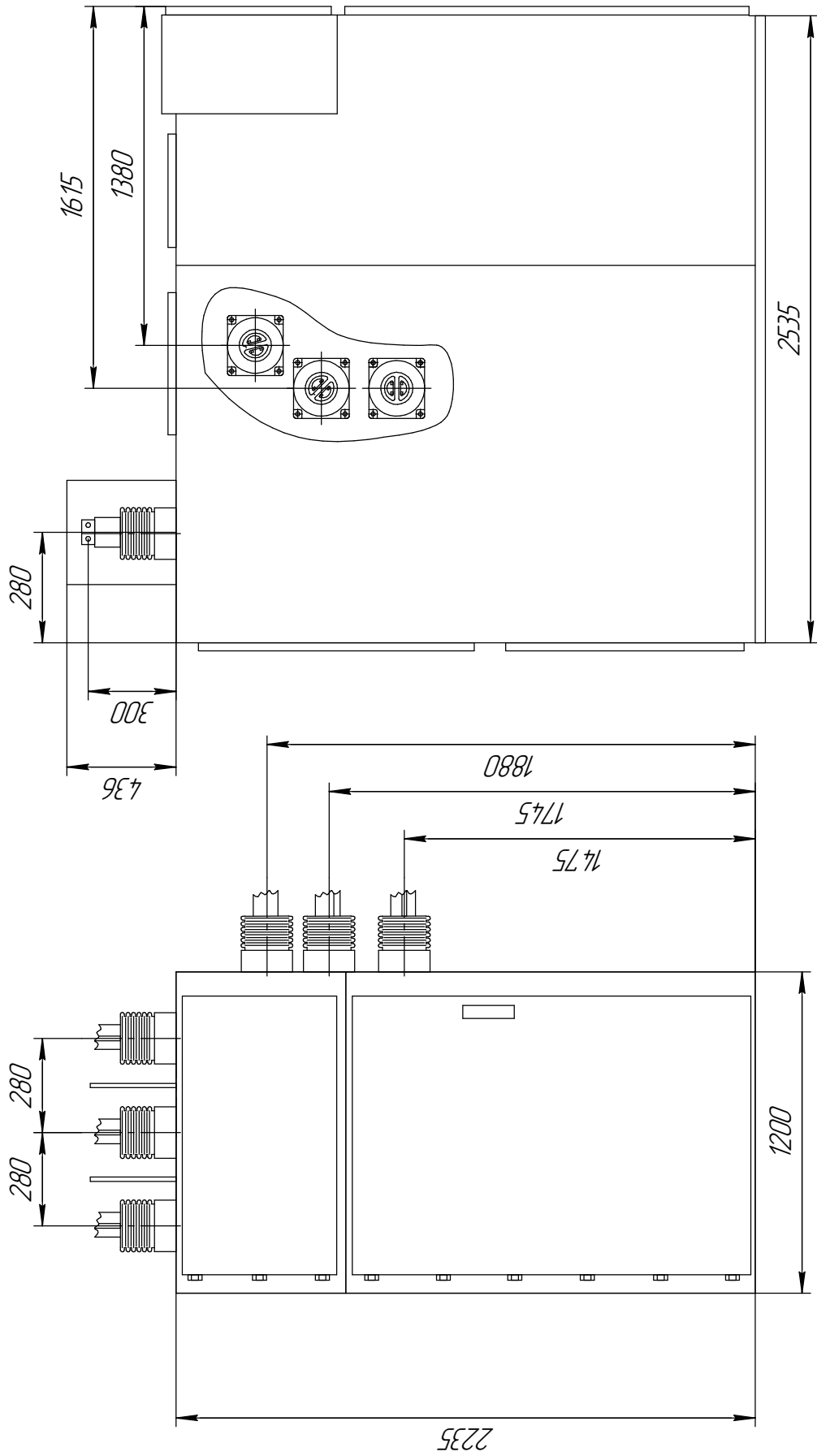
Лист
20



в- шкаф с шинным вводом сверху и шинным выводом вправо (влево)

Рисунок А.2, лист 3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата



2- шкаф с шинным вводом сверху и вакуумным выключателем

Рисунок А.2, лист 4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

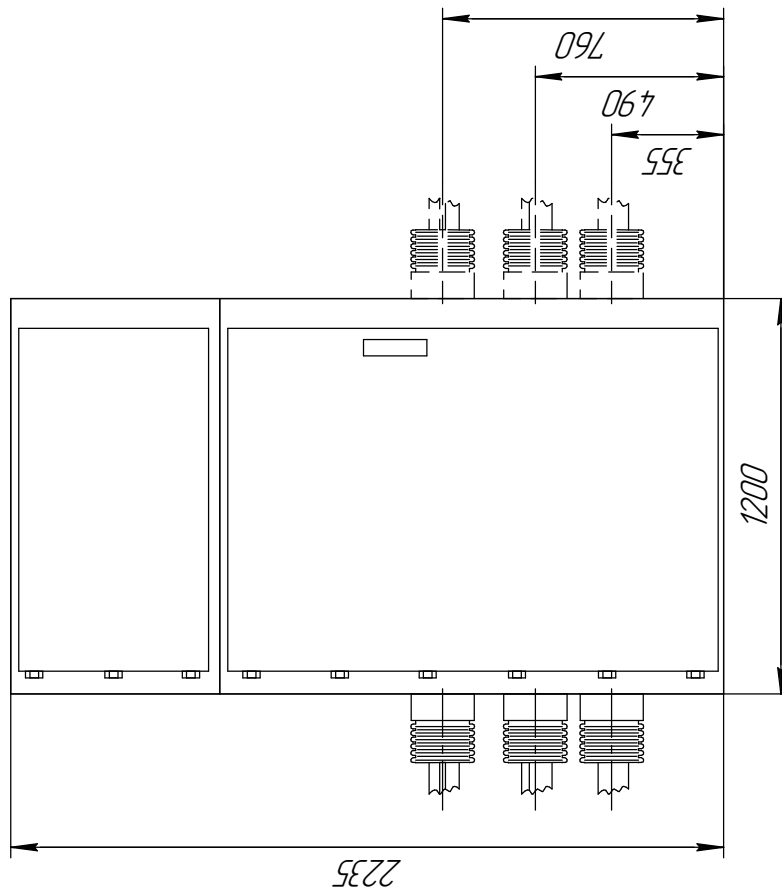
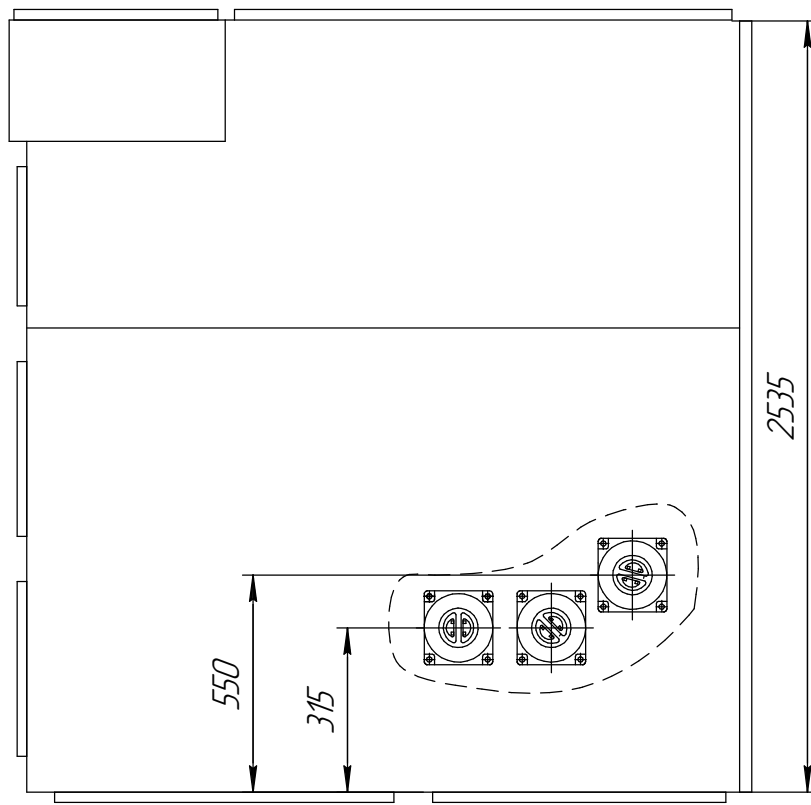
ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Копировал

Формат А4

Лист
21

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата



в- шкаф с шинным выводом слева (справа) и кабельным выводом снизу

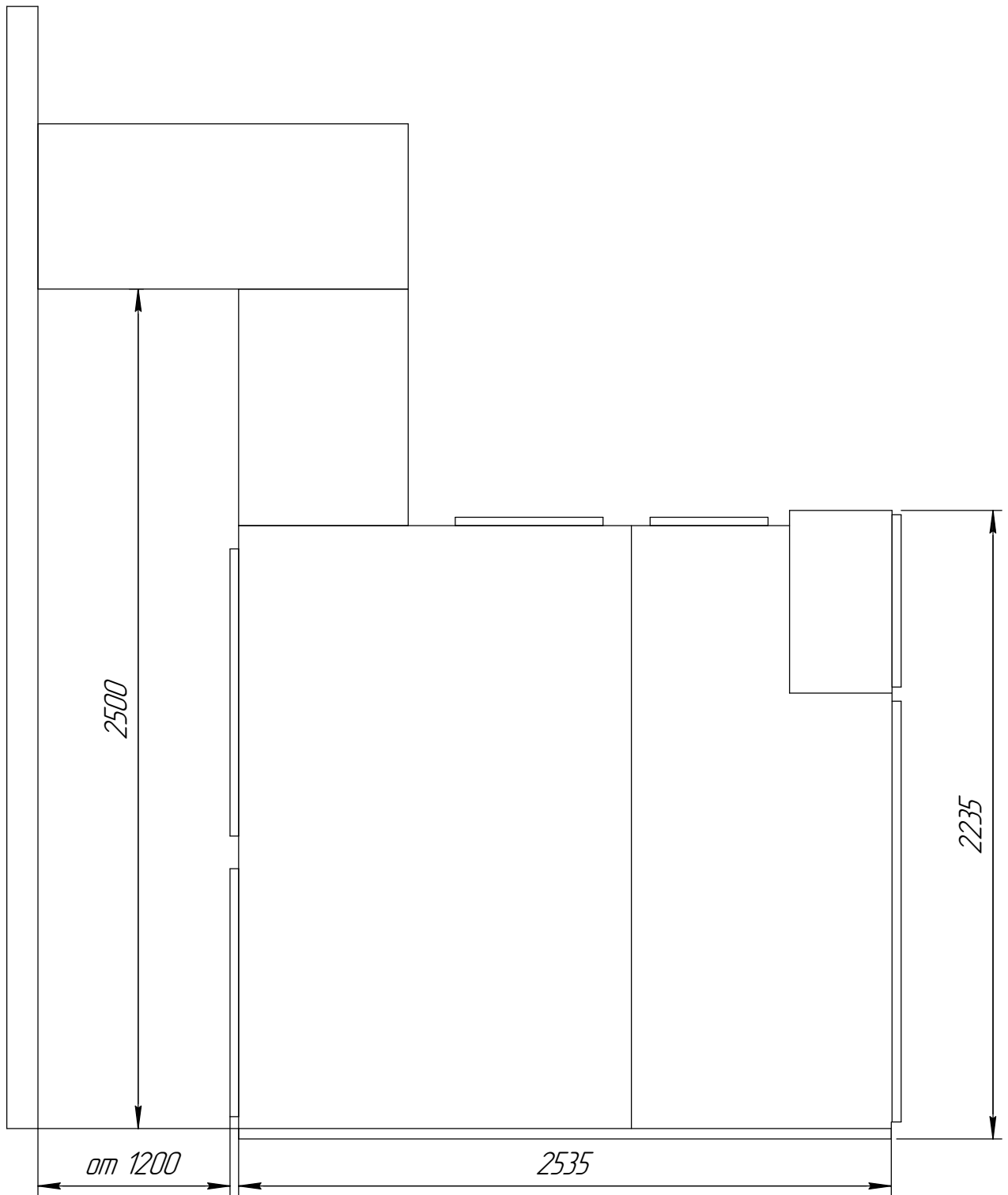
Рисунок А.2, лист 5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Копировал

Формат А4



*е- шкаф с шинным вводом сверху со стороны стены (фасад повернут от стены)
Рисунок А.2, лист 6*

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
23

Копировал

Формат А4

2235

2500

2535

от 2000

ж - шкаф с шинным вводом сверху со стороны стены (фасад повернут к стене)
Рисунок А.2, лист 7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

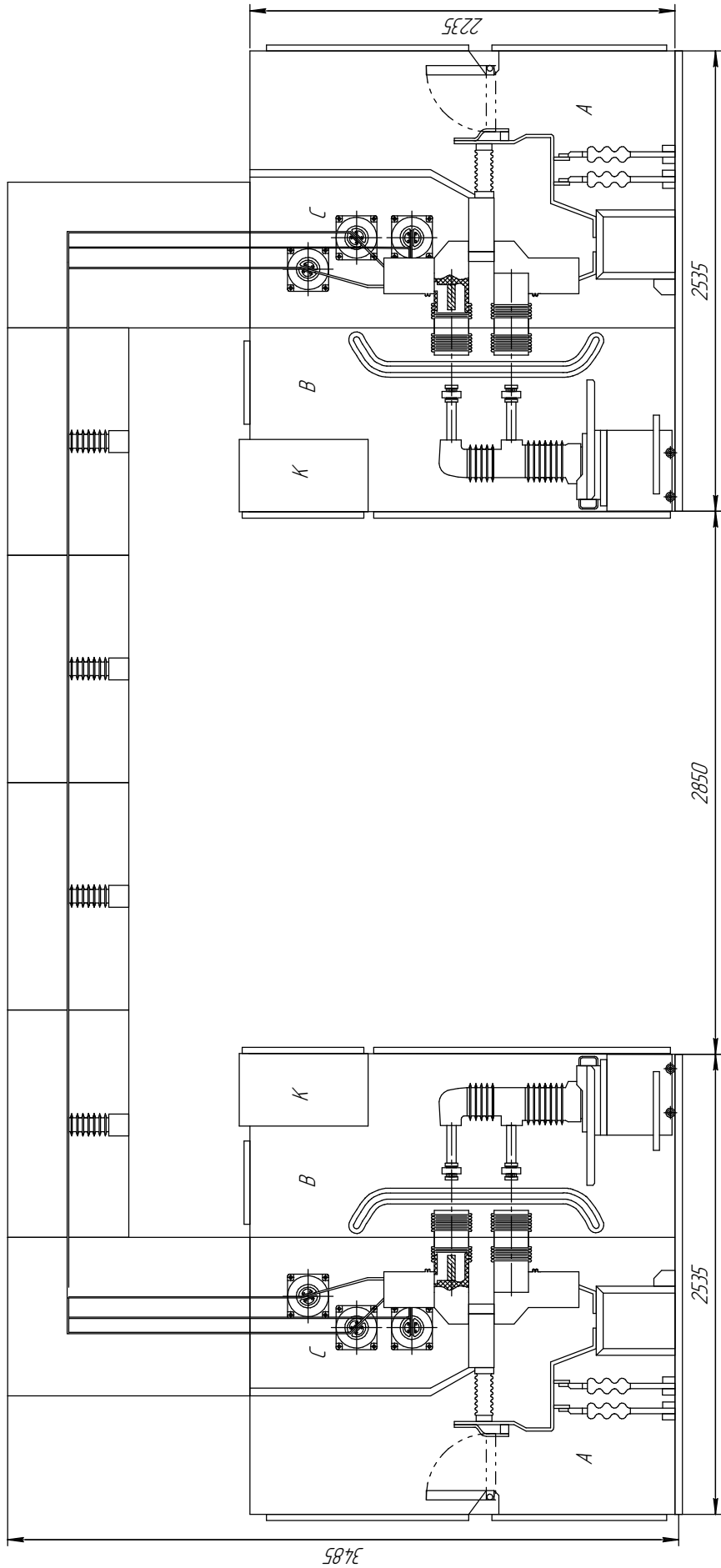
ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
24

Копировал

Формат А4

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата



3 - ФАЗНЫЙ МОСТ

Рисунок А2, лист 8.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3ЭПЭ.674513.013 ТИ

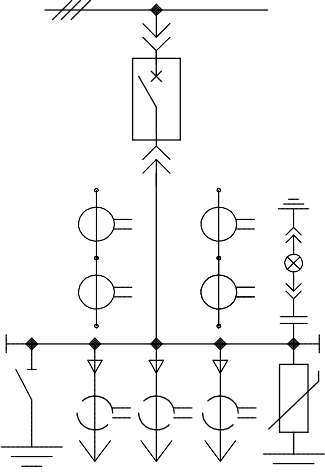
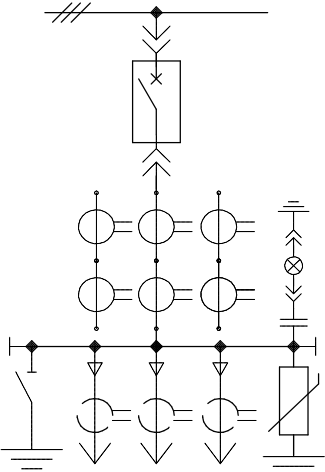
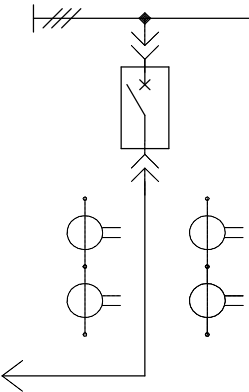
Копировал

Формат А4

Лист
25

Приложение Б

Таблица Б.1 – Типовые схемы главных цепей шкафов КРУ типа МВ-3 (справочно)

Номер схемы	Схема главных цепей	Номинальный ток, А	Назначение шкафа КРУ	Тип выводов	Рис.
01		630 1000 1250 1600 2000 2500	Отходящая линия или ввод	Кабельный вывод для подключения до трех кабелей сечением до 630 мм ²	A2,а
02		630 1000 1250 1600 2000 2500	Отходящая линия или ввод	Кабельный вывод для подключения до трех кабелей сечением до 630 мм ²	A2,а
03		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод, Секционн- рование	Шинный вывод влево	A2,д

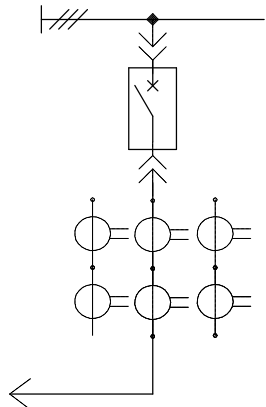
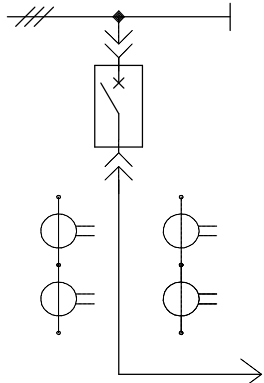
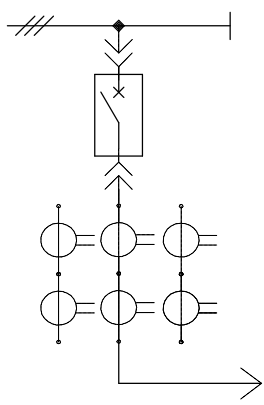
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
26

Продолжение таблицы Б.1 – Типовые схемы главных цепей шкафов КРУ типа МВ-3

Номер схемы	Схема главных цепей	Номинальный ток, А	Назначение шкафа КРУ	Тип выводов	Рис.
04		1630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод, Секционирование	Шинный вывод влево	A2,δ
05		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод, Секционирование	Шинный вывод вправо	A2,δ
06		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод, Секционирование	Шинный вывод вправо	A2,δ

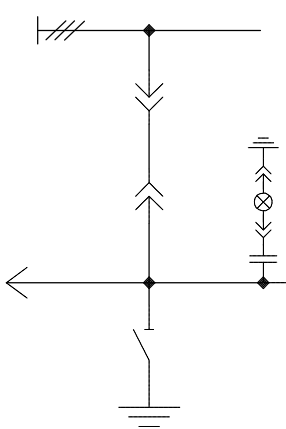
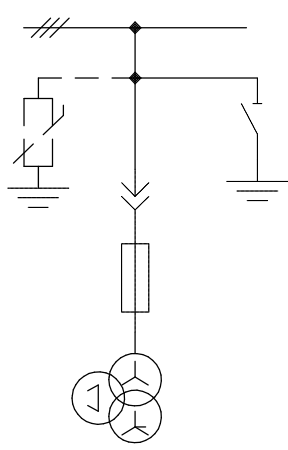
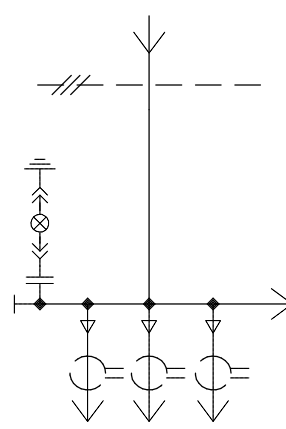
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
27

Продолжение таблицы Б.1 – Типовые схемы главных цепей шкафов КРУ типа МВ-3

Номер схемы	Схема главных цепей	Номинальный ток, А	Назначение шкафа КРУ	Тип выводов	Рис.
07		630 1000 1250 1600 2000 2500	Секционирование	Шинный вывод влево	А2,б
08		-	Трансформатор напряжения	-	А2,а
09		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод, Отходящая линия	Шинный ввод сверху шинный вывод вправо и кабельный вниз	А2,в

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭП.674513.013 ТИ

Лист
28

Копировал

Формат А4

Продолжение таблицы Б.1 – Типовые схемы главных цепей шкафов КРУ типа МВ-3

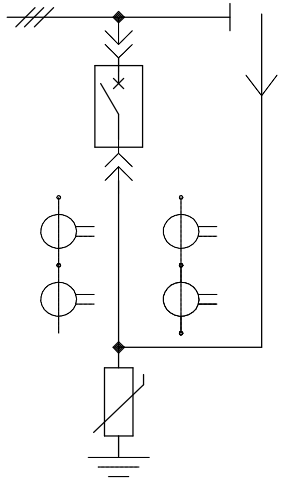
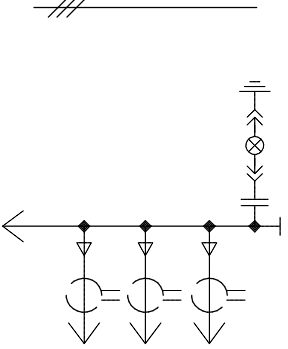
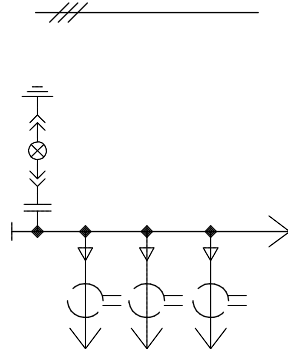
Номер схемы	Схема главных цепей	Номинальный ток, А	Назначение шкафа КРУ	Тип выводов	Рис.
10		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод	Шинный ввод сверху, шинный вывод влево	А2,в
11		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод	Кабельный вывод для подключения до трех кабелей сечением до 630 мм ²	А2,а
12		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод	Шинный ввод сверху	А2,г

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Продолжение таблицы Б.1 – Типовые схемы главных цепей шкафов КРУ типа МВ-3

Номер схемы	Схема главных цепей	Номинальный ток, А	Назначение шкафа КРУ	Тип выводов	Рис.
13		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод	Шинный ввод сверху	А2,з
14		630 1000 1250 1600 2000 2500	Кабельная сборка	Кабельная сборка, шинный вывод влево	А2,д
15		630 1000 1250 1600 2000 2500	Кабельная сборка	Кабельная сборка, шинный вывод вправо	А2,д

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

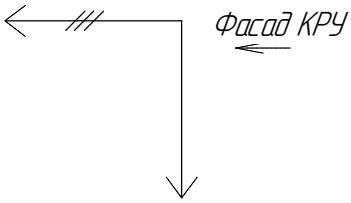
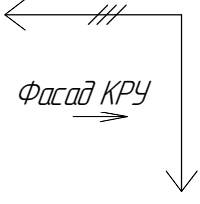
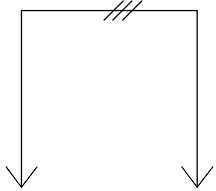
ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Копировал

Формат А4

Лист
30

Продолжение таблицы Б.1 – Типовые схемы главных цепей шкафов КРУ типа МВ-3

Номер схемы	Схема главных цепей	Номинальный ток, А	Назначение шкафа КРУ	Тип выводов	Рис.
16		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод на шкафы КРУ, располо- женные фасадом от стены здания	Шинный ввод	А2,е
17		630 1000 1250 1600 2000 2500	Ввод на шкафы КРУ, располо- женные фасадом к стене здания	Шинный ввод	А2,ж
18		630 1000 1250 1600 2000 2500	Шинная связь между секциями (при двух- рядном располо- жении шкафов)	Шинный мост, шинная вставка	А2,з

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3ЭПЭ.674513.013 ТИ

Приложение В

Таблица В.1 – Функции защиты в кодах ANSI

№	Наименование функции защиты	Код ANSI
1	Токовая отсечка (ТО)	50
2	Максимальная токовая защита (МТЗ) в фазах	51
3	ТО на землю	50N
4	МТЗ на землю	51N
5	Чувствительная защита от замыкания на землю	64N
6	МТЗ с пуском по напряжению	51V
7	Направленная МТЗ в фазах	67
8	Направленная МТЗ на землю	67N
9	Защита от перегрузки	49
10	Максимальная токовая защита обратной последовательности (12)	46
11	Защита минимального напряжения	27
12	Защита минимального фазного напряжения	27S
13	Защита минимального напряжения прямой последовательности	27D
14	Защита минимального остаточного напряжения	27R
15	Защита от замыкания на землю обмотки статора генератора	27TN
16	Защита максимального напряжения	59
17	Защита максимального напряжения нулевой последовательности (3U ₀)	59N
18	Защита максимального напряжения обратной последовательности (U ₂)	47
19	Защита минимальной частоты	81<
20	Защита максимальной частоты	81>
21	Защита по скорости изменения частоты	81R
22	Защита минимального сопротивления (дистанционная)	21
23	Дифференциальная защита трансформатора	87T
24	Газовая защита	63
25	Дифференциальная защита электродвигателя	87M
26	Дифференциальная защита генератора	87G
27	Дифференциальная защита блока	87U
28	Защита от потери возбуждения	40

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Продолжение таблицы В.1

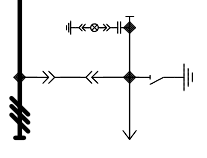
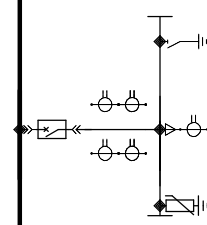
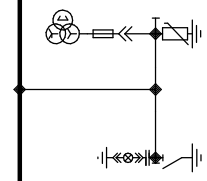
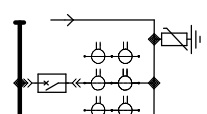
№	Наименование функции защиты	Код ANSI
29	Защита от асинхронного режима	55
30	Защита от перевозбуждения	24
31	Защита от длительного пуска	48
32	Защита от блокировки ротора	51LR
33	Защита по ограничению пусков	66
34	Функция контроля температуры	38
35	Защита максимальной активной мощности	32P
36	Защита максимальной реактивной мощности	32Q
37	Фиксирование выходных реле	86
38	Логическая селективность (ЛЗШ)	68
39	УРОВ	50BF
40	АПВ	79
41	Контроль синхронизма	25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>ЗЭПЭ.674513.013 ТИ</p> <p>Копировал _____ Формат А4</p>	Лист
													33

Таблица Г.1 – Образец заполнения опросного листа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Назначение шкафа		Секционный разъединитель	Отходящая линия	ТН	Ввод	Прим
Порядковый номер шкафа по плану		1	2	3	4	
Номинальное напряжение, kV	35					
Номинальный ток сборных шин, А	1600					
Номинальный ток откл, кА	20					
Частота, Hz	50					
Схема главных цепей						
Тип исполнения шкафа, номер схемы главных цепей		ШШР-35-07-1600	ШВВР-35-01-1600	ШТН-35-08-1600	ШВВР-35-13-1600	
Номер схемы вспомогательных цепей			ЗЭПЗ.30134.1330.33		ЗЭПЗ.30134.1330.33	
Высокоточный выключатель: тип, ток отключения, номинальный			VD4-35-20/1600		VD4-35-20/1600	
Оперативное напряжение и род тока вспомогательных цепей			-220		-220	
Трансформаторы тока		Тип, коэф трансформации	Т/К-35-100/5		Т/К-35-100/5	
		Класс точности, количество	0.5S/10P/2		0.5/10P/3	
Трансформатор тока нулевой последовательности (тип/кол-во)			ТЗ/М-1/1			
Количество кабелей			1			
Тип ограничителя перенапряжений			МWD-41	МWD-41	МWD-41	
Трансформаторы		Тип, мощность				
напряжения		количество				
		Тип, мощность, класс точности		Т/Р7, 100/3		
		количество		3		
Счетчик			SI 7818071 100V, 5A			
Обогрев релейного отсека						
Тип устройства РЗА			PC80M2M-8(i)		PC80M2M-8(i)	
Типы защиты по ANSI			51, 50		51, 50	
Амперметр			ЭАО302, 100/5A		ЭАО302, 100/5A	
Вольтметр				ЭВ0302, 100/3V		

ЗЭПЗ.674513.013 ТИ

Таблица Г.2 – Опросный лист

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Назначение шкафа				
Порядковый номер шкафа по плану				
Номинальное напряжение, kV				
Номинальный ток сборных шин, А				
Номинальный ток откл, kA				
Частота, Hz				
Схема главных цепей				
Тип исполнения шкафа, номер схемы главных цепей				
Номер схемы вспомогательных цепей				
Высоковольтный выключатель: тип, ток, исполнение				
Оперативное напряжение и род тока вспомогательных цепей				
Трансформаторы тока				
Тип, коэф трансформации				
Класс точности, количество				
Ток плавкой вставки силового предохранителя, А				
Количество кабелей				
Тип ограничителя перенапряжений				
2-х обмоточные				
Тип, мощность				
количество				
3-х обмоточные				
Тип, мощность				
количество				
Счетчик				
Обогрев релеинного отска				
Тип устройства РЗиА				
Типы защиты по ANSI				
Амперметр				
Вольтметр				
Переключатель вольтметра				

ЗЭП.674513.013 ТИ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗЭПЭ.674513.013 ТИ

Лист
36

Копировал

Формат А4

План расположения подстанции
Xx1200*

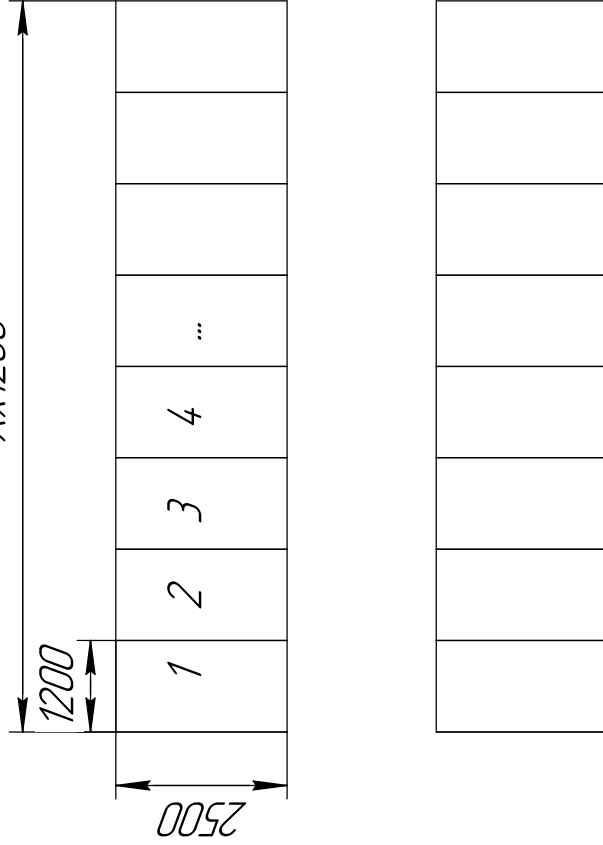


Рисунок Г1 – План расположения подстанции
* X – количество ячеек в ряду