



РЗА СИСТЕМЗ

[www.rzasystems.com](http://www.rzasystems.com)

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕАБР.656457.445-01 РЭ

## ШКАФ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ПРИСОЕДИНЕНИЙ 110-150 кВ



### ТОМ 1

ШЗА-УЛ-110-01-30000-21УХЛ4  
(ШЗА-УЛ-110-10-30000-21УХЛ4)

## СОДЕРЖАНИЕ

УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ СО ШКАФОМ ШЗА .....	1-3
НАЗНАЧЕНИЕ .....	1-3
КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ.....	1-8
ОРГАНИЗАЦИЯ ТОКОВЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ.....	1-12
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ.....	1-12
ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ .....	1-12
ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЦЕПЕЙ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1 .....	1-12
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ЗАЩИЩАЕМОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ .....	1-13
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ .....	1-14
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УРОВ .....	1-14
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	1-14
ТАБЛИЦЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ШКАФА ШЗА .....	1-15
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	1-19
ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	1-19
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	1-19
ПРИЛОЖЕНИЕ №1 [Форма опросного листа на шкаф ШЗА].....	1-20
ПРИЛОЖЕНИЕ №2 [Пример оформления опросного листа на шкаф ШЗА] .....	1-22
ПРИЛОЖЕНИЕ №3 [Схема электрическая принципиальная ЕАБР.656457.445-01 ЭЗ] .....	1-24
ПРИЛОЖЕНИЕ №4 [Перечень оборудования ЕАБР.656457.445-01 ПЭЗ].....	1-35
ПРИЛОЖЕНИЕ №5 [Эскиз для сборки ЕАБР.656457.445-01 СБ] .....	1-37

# УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ СО ШКАФом ШЗА

## ВНИМАНИЕ!



К работе со шкафом защиты и автоматики присоединений 110-150 кВ (в дальнейшем именуемым шкафом ШЗА) допускаются лишь лица, прошедшие ознакомление с данным руководством по эксплуатации.

Подача электрического питания, управление или наладка шкафа ШЗА без детального изучения данного руководства **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНЫ!**

Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.11.

Работа со шкафом ШЗА должна проводиться в соответствии со следующими действующими документами:

- 1) «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- 2) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- 3) «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей».

Металлические фрагменты корпуса шкафа ШЗА, должны быть надёжно заземлены, для чего необходимо соответствующие болты заземления подключить к контуру заземления медным проводом с сечением не менее 6,0 мм<sup>2</sup>.

По способу защиты человека от поражения электрическим током шкаф ШЗА относится, относится к классу 01 по ГОСТ12.2.007.0.

Питание шкафа ШЗА осуществляется от сети постоянного тока =220 В. При поданном напряжении питания в цепи управления допускается непосредственная работа только с лицевой панелью шкафа ШЗА, в частности, с

микропроцессорными устройствами защит, ключами переключения режимов работы и др., а также коммутация испытательных блоков токовых цепей и цепей напряжения.

Съём отдельных частей шкафа ШЗА, работы на клеммных зажимах должны проводиться только при его обесточенном состоянии и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению шкафа ШЗА от повреждения. Осмотр, чистка, ремонт элементов шкафа ШЗА, должны проводиться только после их отключения от сети.

К работе со шкафом ШЗА допускаются лишь лица, имеющие представления об основах электробезопасности при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

К работе по проверке и настройке шкафа ШЗА должны допускаться только лица, прошедшие инструктаж, имеющие аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающие особенности электрической схемы и конструкции панели.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф типа ШЗА-УЛ-110-01-30000-21УХЛ4 является близким функциональным аналогом панелей защит серии ЭПЗ-1636.

Шкаф ШЗА предназначен для использования в качестве основной либо дублирующей (резервной) защиты одиночной линии сетей 110-150 кВ, а также автоматики, управления выключателем данного присоединения и сигнализации.

Особенностью текущего исполнения шкафа (ЕАБР.656457.445-01) является наличие одного комплекта защит, что делает возможным применение шкафа

либо только в качестве основного комплекта, либо только дублирующего комплекта защит одиночной линии сетей 110-150 кВ. Далее, по-умолчанию, если не оговорено иного, комплект защит шкафа ШЗА считается таким, который выполняет роль основного комплекта защит.

Поясняющая схема защит шкафа ШЗА для рассматриваемого варианта приведена на рис. 3.

Различные виды токовых дистанционных, направленных и ненаправленных, а также прочих защит построены на базе микропроцессорного устройства серии РС830-ДЗ.

## СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШКАФА ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ПРИСОЕДИНЕН- НИЙ 110-150 КВ:

ШЗА - □ - □ - □ - □ □ □ - □ □ □ □ □ - □ - □ - УХЛ - □  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

1. ШЗА - Шкаф релейной защиты и автоматики;
2. Наличие управления выключателем:
  - У - присутствует;
  - \_ - отсутствует;
3. Тип защищаемого присоединения:
  - Л - линия;
4. Класс напряжения:
  - 35 кВ;
  - 110 кВ;
  - 150 кВ;
5. Количество питающих линий:
  - 0;
  - 1;
  - 2;
  - 3;
  - 4;
6. Количество питающих линий:
  - 0;
  - 1;
  - 2;
  - 3;
  - 4;
7. Наличие СВ (в базовом варианте СВ + суммарное количество линий не более 4; в ином случае - специсполнение):
  - СВ - присутствует;
  - \_ - отсутствует;
8. Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
9. Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
10. Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
11. Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
12. Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
13. Требования по настройке терминалов РЗА:
  - 0 – терминалы РЗА не запрограммированы;
  - 1 – в терминалы РЗА загружены типовые конфигурации;
  - 2 - терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов;
14. Степень защиты по ГОСТ 14254:
  - 21 – IP21;
  - 54 – IP54;
15. УХЛ – тип климатического исполнения по ГОСТ 15150;
16. Категория размещения по ГОСТ 15150:
  - 2;
  - 3;
  - 3.1;
  - 4.

Шкаф ШЗА в текущей конфигурации осуществляет следующие типы защит одиночного присоединения сети 110-150 кВ:

- фазную дистанционную защиту;
- земляную дистанционную защиту;
- мгновенную токовую защиту – токовую отсечку (ТО);
- направленную максимальную токовую защиту (МТЗ);
- направленную токовую защиту нулевой последовательности (ТЗНП);
- токовую защиту обратной последовательности (ТЗОП);
- защиту минимального напряжения (ЗМН);
- блокировку при неисправностях в цепях напряжения (БНН);
- автоматическое повторное включение (АПВ);
- устройство резервирования отключения выключателя (УРОВ);
- логическую защиту шин (ЛЗШ);
- контроль цепей электромагнитов включения/отключения выключателя;
- управление выключателем защищаемого присоединения.

Данный шкаф ШЗА также может быть применён для про-

ведения обучения персонала электрических подстанций или учащихся профильных электроэнергетических специальностей средних и высших учебных заведений основам организации и работы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем с возможностью моделирования нормальных и различных аварийных режимов на одиночном присоединении сетей 110-150 кВ типовой электрической подстанции; а также навыкам работы с микропроцессорными устройствами дистанционной защиты на примере серии РС830-ДЗ.

Форма опросного листа на шкаф ШЗА приведена в Приложении № 1.

Пример оформления опросного листа приведен в Приложении № 2.

Схема электрическая принципиальная и перечень оборудования шкафа ШЗА приведены в Приложениях № 3 и №4.

Схема электрическая соединений шкафа ШЗА приведена в Приложении №5.

Основные технические характеристики шкафа ШЗА приведены в таблице 1.

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
1	Номинальный ток измерительных цепей, А	5; 1
2	Номинальное напряжение измерительных цепей, В	100
3	Номинальное напряжение оперативного тока, В	=220 ; =110
4	Ток срабатывания реле указательных в выходных цепях защит, А	0,5 или 1 (уточняется при заказе)
5	Количество независимых комплектов защиты (определяет максимально возможное число защищаемых присоединений шкафом ШЗА)	1
<b>ПАРАМЕТРЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОГО УСТРОЙСТВ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ</b>		
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
6	Диапазон напряжения питания, В	=(50...400); ~(78...450)
7	Номинальное напряжение дискретных входов, В	=/~220; =/~110
8	Номинальный ток измер. токовых цепей, А	5; 1
9	Номинальное напряжение измер. цепей напряжения, В	100
10	Термическая устойчивость измер. токовых цепей, А	2Iном. (длительно); 80Iном (1 с)
11	Потребление по цепям питания, Вт (ВА), не более	10 (20)+0,5 на каждое сработавшее реле
12	Потребление по измер. токовым цепям (на фазу), ВА	0,04
13	Время готовности после включения питания, с	0,2
14	Точность измерения фазных токов в диапазоне:	
	0,1÷1 А	5%
	1÷120 А	2%

15	Точность измерения напряжений	2%
16	Число групп уставок	6
	Число дискретных входов	11/22
	Число выходных реле	10/20
	Число программируемых 2-цветных светодиодов	16
	Число внутренних программируемых функций	8
17	Интерфейсы связи	USB; RS485; Ethernet
	Протоколы передачи данных	Modbus RTU;
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ</b>		
18	Собственное время срабатывания, мс	35
19	Уровень входного сигнала для логической «1» (для ~AC)	выше 0,6Uном.
	Уровень входного сигнала для логической «1» (для =DC)	выше 0,7Uном.
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ</b>		
20	Долговременная токовая нагрузка, А	8
21	Коммутационная способность (максимальная) резистивной нагрузки для:	
	постоянного тока	8А/24В; 1А/50В; 0,4/250В
	переменного тока	8А/250В
<b>ПАРАМЕТРЫ ДЗ</b>		
22	Уставка по сопротивлению $Z_u$ :	
	• для $I_{ном} = 1A$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5A$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
23	Уставка по сопротивлению $R_{пр}$ :	
	• для $I_{ном} = 1A$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5A$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
24	Уставка по сопротивлению $X_u$ :	
	• для $I_{ном} = 1A$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5A$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
25	Угол максимальной чувствительности фмч	(0÷359°), шаг 1°
26	Ширина зоны работы фзоны	(10°÷180°), шаг 1°
27	Коэффициент сжатия эллипса	(0,1÷1,0), шаг 0,1
28	Выдержка времени ДЗ	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с
29	Время собственного срабатывания, не более	30 мс
30	Выдержка времени автоматического ускорения	(0÷1,0) с, шаг 0,01 с
31	Коэффициент возврата	1,05
32	Уставка гистерезиса по углу	(0°÷10°), шаг 1°

ПАРАМЕТРЫ ОТСТРОЙКИ ОТ НАГРУЗКИ		
33	Уставка по сопротивлению нагрузки Z <sub>н</sub> :	
	• для I <sub>ном</sub> = 1А	(50÷2500,0) Ом, шаг 0,1 Ом
	• для I <sub>ном</sub> = 5А	(10÷500,0) Ом, шаг 0,1 Ом
34	Уставка по углу нагрузки	(0°÷60°), шаг 1°
ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ		
35	Уставки по току ступени (обратной последовательности)	0,2÷20 А по I <sub>2</sub> ; 0,02÷1 по I <sub>2</sub> /I <sub>1</sub>
36	Выдержка времени	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с
37	Уставки по напряжению ступени	(10,0÷150,0) В, шаг 0,1 В
38	Выдержка времени	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с
ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ШКАФА ШЗА		
39	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP21
40	Обслуживание	2-стороннее
41	Габаритные размеры шкафа без верхнего обрамления и кабельного цоколя (В х Ш х Г), мм, не более	2200x800x700
42	Масса шкафа, кг, не более	250

## КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

Конструктивно шкаф ШЗА выполнен в виде металлоконструкции с двусторонним обслуживанием (со стеклянной фасадной дверью и двустворчатой задней дверью), что предусматривает обязательное наличие свободного пространства сзади шкафа для обеспечения возможности беспрепятственного доступа к внутреннему оборудованию.

Общий вид и габариты шкафа ШЗА показаны на рис. 1. Лицевая панель шкафа ШЗА с основным оборудованием показана на рис. 2. Перечень и описание оборудования, входящего в состав ШЗА, приведено в таблице 2.

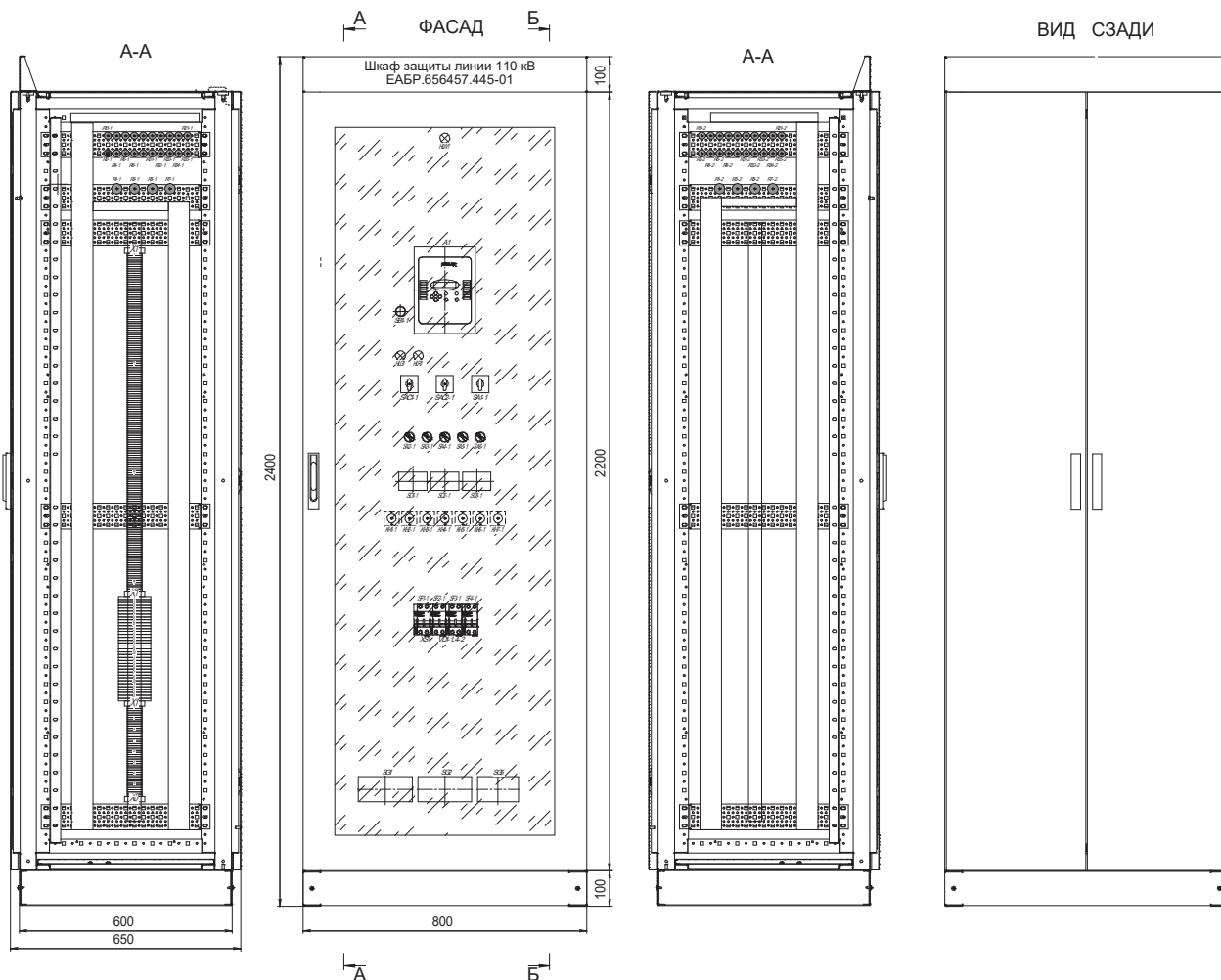


Рис. 1. Общий вид и габариты шкафа ШЗА

(боковые панели шкафа условно сняты)



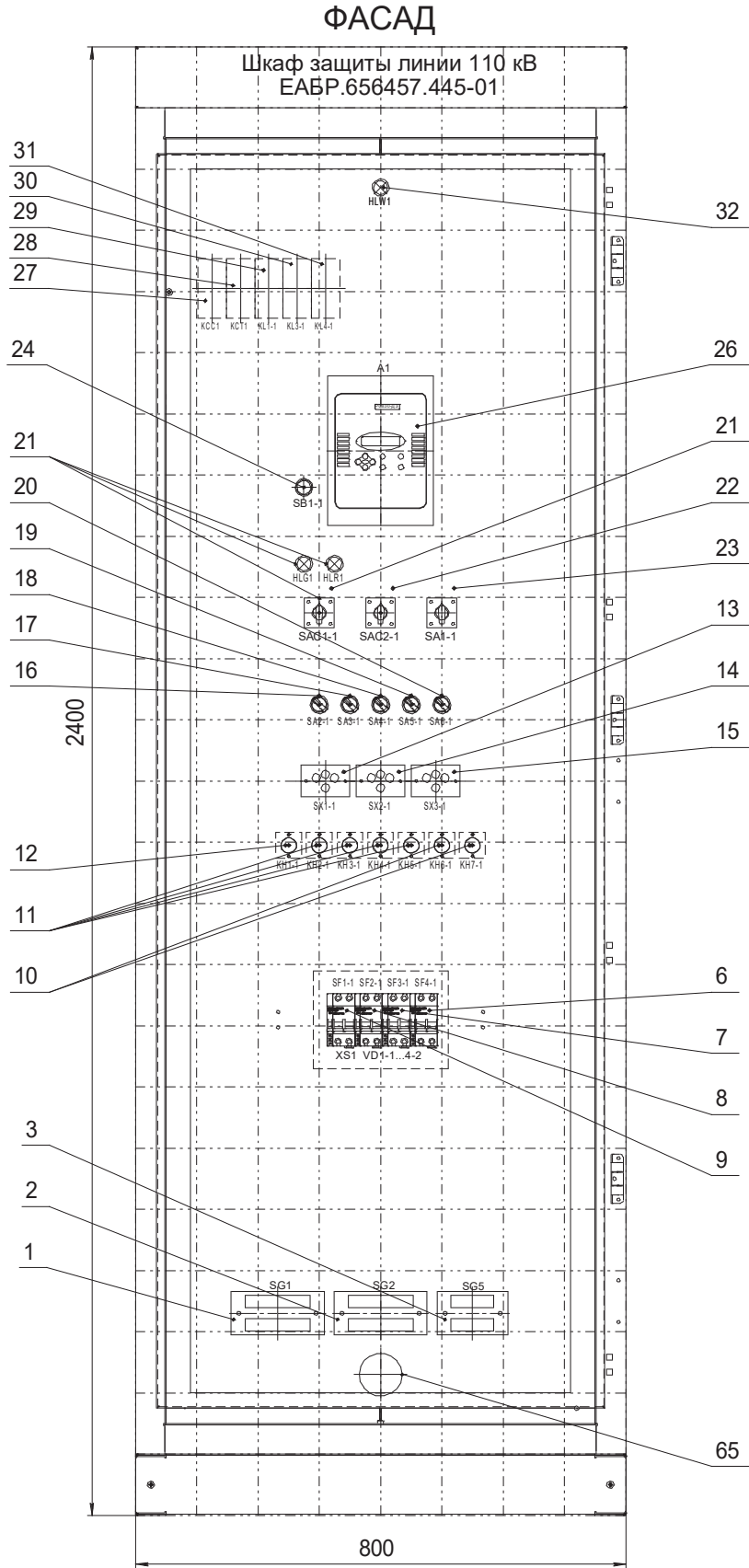


Рис. 2. Лицевая панель шкафа ШЗА

Таблица 2. Назначение основных элементов шкафа ШЗА

ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ	ОПИСАНИЕ
1	SG1	Блок испытательный токовых цепей основного комплекта защит
2	SG2	Блок испытательный цепей земляной защиты (токовых цепей 3I0 и цепей напряжения 3U0, UaΔ) основного комплекта защит
3	SG5	Блок испытательный цепей напряжения Ua, Ub, Uc комплекта защит
6	SF4-1	Автомат питания цепей завода пружины выключателя 110-150 кВ
7	SF3-1	Автомат питания цепей 2-го соленоида отключения выключателя 110-150 кВ
8	SF2-1	Автомат питания цепей управления и 1-го соленоида отключения выключателя 110-150 кВ
9	SF1-1	Автомат питания цепей микропроцессорного устройства защит
10	КН6-1, КН7-1	Реле указательные 1-го и 2-го соленоида отключения соответственно
11	КН2-1, КН3-1, КН4-1, КН5-1	Реле указательные сигналов неисправности
12	КН1-1	Реле указательное аварийного отключения
13	SX1-1	Накладка контактная ввода/вывода команды на 1-ый соленоид отключения
14	SX2-1	Накладка контактная ввода/вывода команды на 2-ой соленоид отключения
15	SX3-1	Накладка контактная ввода/вывода команды пуска УРОВ (при наличии на ПС отдельной панели УРОВ)
16	SA2-1	Ключ ввода/вывода команды «Запрет ТУ»
17	SA3-1	Ключ ввода/вывода автоматического ускорения защит комплекта А1
18	SA4-1	Ключ ввода/вывода АПВ
19	SA5-1	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа УРОВ» либо «ДЗШ»
20	SA6-1	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа ДФЗ либо дублир. комплекта»
21	SAC1-1 , HLG1, HLR1	Ключ управления выключателем 110-150 кВ и лампы индикации состояния «ОТКЛЮЧЁН» / «ВКЛЮЧЁН»
22	SAC2-1	Ключ ввода/вывода цепей телеуправления
23	SA1-1	Ключ переключения уставок комплекта защит А1
24	SB1-1	Кнопка сброса индикации комплекта защит А1
26	A1	Микропроцессорное устройство основного комплекта защит
27	KCC1	Промежуточное реле команды «ВКЛЮЧИТЬ»
28	KCT1	Промежуточное реле команды «ОТКЛЮЧИТЬ»
29	KL1-1	Выходное реле защит основного комплекта
30	KL3-1	Выходное реле защит основного комплекта (резерв)
31	KL4-1	Выходное реле УРОВ основного комплекта (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)
32	HLW1	Лампа индикаторная «Указатель не поднят»
65		Технологическое кабельное отверстие

Ряды зажимов шкафа размещены вертикально на обеих боковинах шкафа.

На правую боковину шкафа выведены (направление снизу вверх):

- Шинки общие шкафа (X0);
- Токвые цепи защит основного комплекта А1 (X1/1...X1/19);
- Цепи напряжения защит основного комплекта А1 (X1/20...X1/36);
- Цепи оперативного питания микропроцессорного устройства защит А1 и управления выключателем защищаемого присоединения (X1/37...X1/67; X1/68...X1/105);
- Выходные цепи защит основного комплекта А1 (X1/106...X1/150);

- Цепи сигнализации (X1/151...X1/190);
- Цепи освещения шкафа (X00);
- Группа резисторов основного комплекта защит А1.

На рядах зажимов клеммника шкафа предусмотрены переключки, с помощью которых можно выполнять различные переключения в цепях защиты в зависимости от конкретных условий применения панели.

Для удобства эксплуатации на панели предусмотрены испытательные блоки в цепях напряжения и тока основного комплекта защит А1.

В нижней части шкафа предусмотрено отверстие, (рис.2, поз.65), закрытое пластиной и используемое для пропуска проводов при наладке защит.

Вариант 1

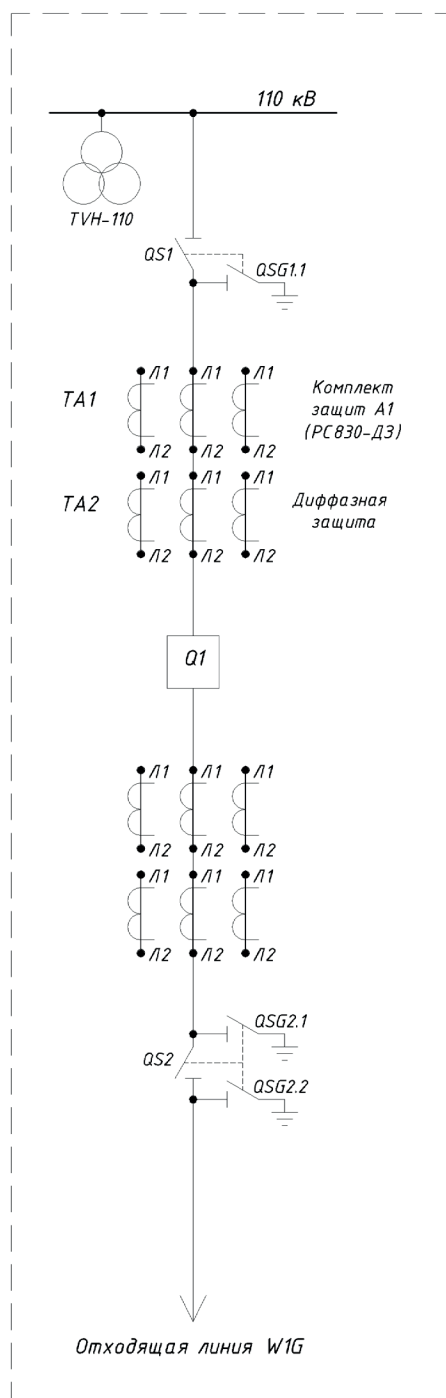


Рис. 3. Поясняющая схема защит

## ОРГАНИЗАЦИЯ ТОКОВЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ

Токковые цепи комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство основного комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) содержит следующие измерительных токовые входы: Ia, Ib, Ic.

Подключение токовых измерительных входов устройства А1 ко вторичным обмоткам измерительных трансформаторов тока защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG1 (рис.2, поз. 1).

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ

Цепи напряжения основного комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) содержит следующие измерительные входы по напряжению: Ua, Ub, Uc, 3U0, UaΔ.

Подключение измерительных входов по напряжению Ua,

Ub, Uc устройства А1 ко вторичным обмоткам А, В, С, N измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии осуществляется через блок испытательный SG5 (рис.2, поз.3). Подключение измерительного входа по напряжению UaΔ устройства А1 ко вторичным обмоткам Н, U измерительного трансформатора напряжения защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG2 (рис.2, поз.2; контакты 5-6, 7-8).

## ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ

Токковые цепи и цепи напряжения земляной защиты основного комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) не содержит отдельного измерительного токового входа земляной защиты. Ток земляной защиты 3I0 определяется устройством А1, как геометрическая сумма токов, протекающих по его измерительным входам Ia, Ib, Ic.

Коммутация токовых цепей земляной защиты основного комплекта защит осуществляется с помощью блока испытательного SG2 (рис.2, поз.2; контакты 9-10, 11-12). Подключение измерительного входа по напряжению 3U0 устройства А1 ко вторичным обмоткам Н, К измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG2 (контакты 1-2, 3-4).

В схеме предусмотрена возможность дополнительной

установки внутри шкафа ШЗА и ввода в действие отдельного чувствительного устройства земляной защиты. Для этого необходимо убрать перемычку между зажимами X1/11—X1/12 клеммных рядов и подключить к ним измерительный токовый орган устройства ЗНЗ.

При наличии на защищаемом присоединении 110-150 кВ отдельного измерительного трансформатора тока нулевой последовательности, убирается перемычка между зажимами X1/17—X1/18, вторичная обмотка трансформатора тока нулевой последовательности подключается к зажимам X1/10 (заземляется) и X1/18.

Цепи напряжения 3U0 устройства направленной земляной защиты (при наличии) подключаются к блоку испытательному SG2 (контакты 1, 3) параллельно входу 3U0 устройства основного комплекта защит А1.

Варианты переключений в измерительных цепях комплекта защит А1 приведены в таблице 5-1.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЦЕПЕЙ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Оперативные цепи основного комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (листы 3, 4).

К главным функциональным элементам оперативных цепей основного комплекта защит относятся непосредственно микропроцессорное устройство защит А1 (рис.2, поз.26), а также ключи задания различных режимов (рис.2, поз.16...20, поз.23, поз.24).

Подачу напряжения в оперативные цепи основного комплекта защит А1 осуществляет автомат питания SF1-1 (рис.2, поз.9).

В схеме предусмотрена возможность быстрого изменения групп уставок микропроцессорного устройства А1 посредством переключателя SA1-1, который позволяет выбрать одну из 4-х групп набора уставок (I, II, III, IV).

Под функцию переключения групп уставок основного

комплекта защит в устройстве А1 задействовано два дискретных входа (DI\_5, DI\_6), осуществляющих совместную работу в бинарном режиме:

- сигнал «0» на DI\_5, сигнал «0» на DI\_6 – I группа;
- сигнал «1» на DI\_5, сигнал «0» на DI\_6 – II группа;
- сигнал «0» на DI\_5, сигнал «1» на DI\_6 – III группа;
- сигнал «1» на DI\_5, сигнал «1» на DI\_6 – IV группа.

Задание требуемых конкретных численных параметров работы защит микропроцессорного устройства А1 в каждой из групп уставок осуществляется при конфигурации устройства.

Описание функций прочих элементов управления (SA2-1, SA3-1, SA4-1, SA5-1, SA6-1, SB1-1) приведено в таблице 2.

В случае необходимости дополнительных свободных дискретных входов в микропроцессорном устройстве основного комплекта защит А1 допускается использование



## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ

Выходные цепи защит основного комплекта А1 приведены в Приложении №3 (лист 7).

Выходные цепи защит функционально включают в себя:

- цепи защит, действующие непосредственно на 1-ый и 2-ой соленоиды отключения выключателя защищаемого присоединения 110-150 кВ (основной вариант);
- цепи защит, посылающие сигнал во внешние схемы релейной защиты (резервный вариант).

Воздействие на 1-й и 2-й соленоиды отключения производится посредством сухих контактов промежуточных выходных реле KL1-1, KL3-1. Команда отключения выключателя подаётся на реле KL1-1, KL3-1 выходными контактами микропроцессорного устройства А1 (Приложение №3, лист 4) при срабатывании защит.

В устройстве А1 работа выходных контактов KL\_1, KL\_3, KL\_6 осуществляется синхронно, и их срабатывание происходит при следующих основных защитах:

- фазная дистанционная защита (1, 2, 3, 4 зоны);
- токовая отсечка;
- земляная дистанционная защита (1, 2, 3, 4 зоны);

- токовая защита нулевой последовательности (1, 2 ступени).

В цепях отключения 1-го и 2-го соленоидов установлены реле указательные КН6-1, КН7-1 (рис.2, поз.10), срабатывающие при действии защит основного комплекта на отключение выключателя защищаемого присоединения. Ввод/вывод цепей отключения 1-го и 2-го соленоидов осуществляется через накладки контактные SX1-1, SX2-1 (рис.2, поз.13, 14).

В зависимости от типа используемого выключателя защищаемого присоединения выбираются номиналы реле указательных КН6-1, КН7-1, чтобы их токи гарантированного срабатывания соответствовали параметрам катушек электромагнитов включения и отключения конкретного типа выключателей.

В схеме предусмотрена возможность прямого действия промежуточных выходных реле защит на 1-й и 2-й соленоиды отключения, минуя реле указательные КН6-1, КН7-1 и накладки контактные SX1-1, SX2-1. Для этого устанавливаются перемычки между зажимами X1/110—X1/111 и X1/117—X1/118 клеммных рядов шкафа ШЗА.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УРОВ

Цепи организации УРОВ основного комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 7).

Реализовано два следующих основных варианта формирования цепей УРОВ:

- при наличии на ПС отдельной панели УРОВ запуск УРОВ происходит как от срабатывания защит основного комплекта А1 (выходной контакт KL\_6), так и по наличию тока в линии 110-150 кВ (выходной контакт KL\_8);
- при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ формирование цепей УРОВ осуществляется посред-

ством сухих контактов выходного промежуточного реле УРОВ KL4-1 (рис.2, поз.31), на которое воздействует выходной контакт KL\_7 устройства А1 (Приложение 3, лист 4).

Для обеспечения оперативного ввода/вывода УРОВ от срабатывания защит основного комплекта А1, выходной сигнал формирования УРОВ подаётся через накладку контактную SX3-1 (рис.2, поз.15). В схеме предусмотрена возможность прямого вывода сигнала формирования УРОВ от защит основного комплекта. Для этого ставится перемычка между зажимами X1/124 и X1/128.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Цепи сигнализации основного комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 8).

Цепи сигнализации включают в себя:

- цепи аварийной и предупредительной сигнализации основного комплекта защит А1;
- цепи световой сигнализации.

При аварийном отключении выключателя защищаемого присоединения срабатывает выходное реле KL\_5 устройства А1 и воздействует на реле указательное КН1-1 (рис.2, поз.12).

При возникновении различных неисправностей, ненормальных режимов работы выключателя защищаемого присоединения и (или) основного комплекта защит А1, подаётся сигнал на реле указательные КН2-1...КН5-1 (рис.2, поз.11).

положения выключателя защищаемого присоединения, а также замыкающие контакты всех указательных реле, для индикации срабатывания которых служит лампа HLW1 (рис.2, поз.32).

Выходное реле KL\_11 устройства А1 срабатывает синхронно с выходным реле KL\_5 и служит для переключения цепи индикации «Выключатель ОТКЛЮЧЁН» с обычной шинки сигнализации на шинку мигающего света в условиях аварийного отключения выключателя.

Выходные контакты реле указательных основного комплекта защит гальванически развязаны при помощи VD1-1...VD4-1 и разбиты на две функциональные группы «НЕИСПРАВНОСТЬ» и «АВАРИЯ», поступающие в соответствующие световые табло центральной сигнализации.

К сигналам «АВАРИЯ» относятся сигнал аварийного отключения выключателя защищаемого присоединения

(действие на КН1-1), а также сигналы срабатывания 1-го и 2-го соленоидов отключения выключателя (действие на КН6-1 и КН7-1).

К сигналам «НЕИСПРАВНОСТЬ» относятся все прочие сигналы (действие на КН2-1...КН5-1).

## ТАБЛИЦЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ШКАФА ШЗА

Таблица переключений в измерительных цепях МП устройства комплекта защит А1 Таблица 5-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Земляная защита посредством МП устройства А1 (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		X1/11—X1/12; X1/17—X1/18		Определение тока нулевой последовательности осуществляется МП устройством А1 через геометрическое суммирование векторов измененных фазных токов Ia, Ib, Ic
2	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		X1/17—X1/18	X1/11—X1/12	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым в цепь суммы фазных токов Ia, Ib, Ic
3	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности присутствует)			X1/11—X1/12; X1/17—X1/18	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым во вторичную цепь отдельного ТТ нулевой последовательности

Таблица переключений в цепях оперативного тока МП устройства комплекта защит А1 Таблица 6-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Работа основного комплекта защит на I группе уставок	SA1-1 («I»)			
2	Работа основного комплекта защит на II группе уставок	SA1-1 («II»)			
3	Работа основного комплекта защит на III группе уставок	SA1-1 («III»)			
4	Работа основного комплекта защит на IV группе уставок	SA1-1 («IV»)			
5	Разрешение работы ТУ для выключателя	SAC2-1 («B»); SA2-1 («O»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_7
6	Ускорение работы защит комплекта А1	SA3-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_8
7	Разрешение работы АПВ	SA4-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_9 с последующим срабатыванием выходного реле KL_12 при включении выключателя по АПВ

8	Разрешение внешнего сигнала УРОВ, ДЗШ	SA5-1 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_20
9	Разрешение внешнего сигнала ДФЗ или дублирующего комплекта защит	SA6-1 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_21

Таблица переключений в цепях отключения выключателя комплекта защит А1 Таблица 7-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111	Выходное реле KL3-1 – резерв; Цепочка КН7-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
2	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118	Выходное реле KL3-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
3	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111	Цепочка КН7-1 - резерв
4	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118	
5	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110	X1/110—X1/111	Цепочка КН7-1 - резерв
6	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	
7	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110;	Выходное реле KL3-1 – резерв; Цепочка КН7-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
8	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	Выходное реле KL3-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв



9	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110	Цепочка КН7-1 - резерв
10	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	
11	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111		Цепочка КН7-1 - резерв
12	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118		

Таблица переключений в цепях пуска УРОВ Таблица 8-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только от комплекта защит А1)	SX3-1 («Откл.»)		X1/121— X1/123	Клеммы X1/132... X1/139 – резерв; Выходное реле KL4-1 - резерв
2	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только по наличию тока в защищаемом присоединении)			X1/121— X1/123	
3	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (от комплекта защит А1 и по наличию тока в защищаемом присоединении)	SX3-1 («Откл.»)	X1/121—X1/123		
4	Пуск УРОВ (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)	SX3-1 («0»)			Клеммы X1/121... X1/131 – резерв; Выходные реле KL_6, KL_8 устройства А1 - резерв

Подключение шинки сигнализации к клеммным зажимам панели Таблица 10

№ П/П	СХЕМА ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	+ЕН1	ЕНА1	ЕА1	[+] ЕН1	(+)ЕР	-ЕН1	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ	
		701	707	711	703	100	702	УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ		
1	При наличии на ПС шинки мигающего света (+)ЕР	X0/1						X0/1—X1/151			
			X0/7					X0/1—X1/159			
				X0/9					X0/1—X1/161		
					X0/3				X0/1—X1/163		
						X0/5			X0/1—X1/167		
							X0/11		X0/1—X1/175		
2	При отсутствии на ПС шинки мигающего света (+)ЕР	X0/1						X0/1—X1/151			
			X0/7					X0/1—X1/159			
				X0/9					X0/1—X1/161		
					X0/3				X0/1—X1/163		
						---				X0/1—X1/167	
							X0/11		X0/1—X1/175		

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Условия эксплуатации шкафов ШЗА должны соответствовать требованиям ГОСТ15150, при этом:

1. температура окружающего воздуха:
  - для исполнения УХЛ4 – от плюс 5°C до плюс 40°C;
  - для исполнения УХЛЗ.1 – от минус 10°C до плюс 45°C;
  - для исполнения УХЛЗ – от минус 20°C до плюс 45°C;
  - для исполнения УХЛ2 – от минус 40°C до плюс 45°C;
2. относительная влажность окружающего воздуха:
  - для исполнения УХЛ4 – 80% при 25°C;
  - для исполнений УХЛЗ.1, УХЛ, УХЛ2 – 98% при 25°C;
3. высота над уровнем моря - до 2000 м;
4. место установки – в закрытых помещениях при отсутствии непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации;
5. окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
6. рабочее положение вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения не более 5° в любую сторону;
7. стойкость шкафов ШЗА к действиям механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения М39 по ГОСТ17516.1.

## ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Порядок установки.

- Установите шкаф ШЗА на горизонтальную плоскость на предусмотренное для него место по инструкции, принятой в энергосистемах.
- Подготовка к работе.
- Шкаф ШЗА консервации смазками, маслами и ингибиторами не подвергается и поэтому какой-либо расконсервации не требуется.
- Шкаф ШЗА выпускается предприятием-изготовителем полностью отрегулированным и в дополнительной регулировке и калибровке не нуждается.
- Перед включением в работу убедитесь в отсутствии у шкафа ШЗА дефектов, которые могли появиться при нарушении правил транспортировки и хранения изделия.
- Перед пуском шкафа ШЗА в эксплуатацию, в зависимости от режимов работы шкафа, особенностей выполнения схемы, переключки на устройствах и на рядах зажимов должны быть установлены согласно табл. 2.
- Измерение сопротивления изоляции проводить мегомметром на напряжение 500 В.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Для шкафа ШЗА:

- Составные части шкафа ШЗА, изготовленные в соответствии с заказом;
- Паспорт (ПС);
- Руководство по эксплуатации (РЭ);
- Схема электрическая принципиальная (ЭЗ);
- Схема электрическая соединений (Э4);
- Перечень элементов (ПЭЗ);
- Ведомость ЗИП (ЗИ);
- Комплектующие изделия в соответствии с ведомостью ЗИП.

# ПРИЛОЖЕНИЕ №1

[Форма опросного листа на шкаф ШЗА]

Заполняется совместно с опросным листом на шкаф РЗА

Заказная спецификация на шкаф ШЗА защиты, автоматики и управления (нестандартный) 35-150 кВ производства РЗА СИСТЕМЗ														
	ШЗА	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 <b>Шкаф РЗА (наружной установки)</b>														
2 <b>Наличие элементов управления выключателями</b>														
Да														
Нет														
3 <b>Функциональное назначение (РЗА линии)</b>														
Л														
4 <b>Класс напряжения:</b>														
35 кВ														
110 кВ														
150 кВ														
5 <b>Количество питающих линий от 0 до 4 *</b>														
6 <b>Количество отходящих линий от 0 до 4 *</b>														
7 <b>Наличие СВ</b>														
Да (Количество линий + СВ - не более 4)														
Нет														
8 <b>Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):</b>														
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
9 <b>Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):</b>														
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
О - отсутствует														
10 <b>Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):</b>														
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
О - отсутствует														
11 <b>Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):</b>														
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
О - отсутствует														
12 <b>Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):</b>														
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
О - отсутствует														
13 <b>Требования по настройке терминалов РЗА:</b>														
Терминалы РЗА не запрограммированы														0
В терминалы РЗА загружены типовые конфигурации														1
Терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов (РЗА СИСТЕМЗ)**														2
14 <b>Степень защиты по ГОСТ 14254:</b>														
Стандартно - исполнение для закрытых помещений - IP21														21
Защищенное исполнение - IP54														54
15 <b>Климатическое размещение и категория размещения по ГОСТ 15150:</b>														
Стандартно УХЛ4														УХЛ4
УХЛ Х														УХЛХ
16 <b>Номер опросного листа ***</b>														XXX
* - Суммарное количество линий не должно превышать четырех														
** - Индивидуально настроенные терминалы РЗА сопровождаются протоколами настройки и ПСИ завода-изготовителя УРЗА														
*** - Опросный лист является неотъемлемым приложением данной заказной спецификации														

Опросный лист № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ на ШЗА \_\_\_\_\_ Л- \_\_\_\_\_ -21-УХЛ4- \_\_\_\_\_

Объект строительства (реконструкции): \_\_\_\_\_

Заполняется техническим специалистом компании-заказчика (проектной организации)

Электрические параметры шкафа РЗА			
№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Возможные варианты, примечания
1	Номинальное напряжение цепей оперативного тока (шинки управления)		=110 В; =220 В; ~220 В
2	Необходимость включения в схемы ЛЗШ		да, нет
3	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №1		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №1		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №1 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №1		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
4	Тип трансформаторов тока ВЛ №1		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №1, А/А		Коэф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №1, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №2		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №2		
5	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №2 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №2		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №2		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №2, А/А		Коэф. трансформации ТТ
6	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №2, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №3		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №3		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №3 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
7	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №3		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №3		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №3, А/А		Коэф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №3, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №4		
8	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №4		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №4		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №4		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
9	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №4, А/А		Коэф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №4, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя СВ №5		
	Тип привода высоковольтного выключателя СВ №5		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
10	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя СВ №5		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока СВ №5		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока СВ №5, А/А		Коэф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам СВ №5, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
8	Тип терминала РЗА ВЛ №1 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
9	Тип терминала РЗА ВЛ №2 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
10	Тип терминала РЗА ВЛ №3 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
11	Тип терминала РЗА ВЛ №4 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
12	Тип терминала РЗА СВ №5 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
13	Схема подстанционной центральной сигнализации		с подрывом блинкеров или без
14	Номинальный ток указательных реле (блинкеров)		~0,16А; ~0,25 А, =0,1А, =0,05А, др.
15	Необходимость в элементах управления (ключи, лампы положения) выключателями		ВВ №1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
16	Необходимость установки отдельных амперметров (указать количество), шт		1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
17	Дополнительные сведения об оборудовании, пожелания заказчика, не отраженные в опросном листе, особые требования заказчика		
17	При необходимости ссылка на типовую схему Альбома типовых схем "РЗА СИСТЕМ3"		Указать десятичный номер схемы (ЕАБР...)
Габаритные, установочные размеры			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартное	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Шкаф двухстороннего обслуживания с установкой терминалов защиты и аппаратуры управления на передней неповоротной монтажной панели		
	Обслуживание (двухстороннее; одностороннее)	двухстороннее	
	Наличие передней прозрачной двери (да; нет)		
	Наличие задней непрозрачной двери (да; нет)		
	Наличие передней поворотной панели с установкой аппаратуры на ней (да; нет)	нет	
	Наличие кабельного цоколя (да; нет)	да	
	Наличие верхнего обрамления (да; нет)	да	
2	Наличие мнемосхемы на передней монтажной панели (да; нет)		
	Габаритные размеры без кабельного цоколя, верхнего обрамления, торцевых панелей, задней стенки и двери		
	высота, мм	2200	
3	ширина, мм	800	
	глубина, мм	600	
4	Высота кабельного цоколя, мм	100	
5	Высота верхнего обрамления, мм	100	
6	Степень защиты шкафов	IP21	
6	Подвод кабелей внешних подключений	снизу	
Условия эксплуатации			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартные	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Условия эксплуатации шкафов соответствуют характеристике, при этом:	УХЛ4 по ГОСТ 15150	
2	- температура окружающего воздуха - в пределах	от +1°C до +40°C	
3	- относительная влажность окружающего воздуха	80% при +25°C	
4	- высота над уровнем моря	до 2000 м	
5	Место установки - в закрытых помещениях без прямого воздействия солнечной радиации		
6	Рабочее положение вертикальное, допускается отклонение в любую сторону	до 5°	
7	Стойкость шкафа к действию механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения .	M13 по ГОСТ 17516	
Контактный номер телефона и ФИО технического специалиста, заполнившего опросный лист для уточнения и согласования схемных решений			

## ПРИЛОЖЕНИЕ №2

[Пример оформления опросного листа на шкаф ШЗА]

Заполняется совместно с опросным листом на шкаф РЗА

Заказная спецификация на шкаф ШЗА защиты, автоматики и управления (нестандартный) 35-150 кВ производства РЗА СИСТЕМ3	
ШЗА	- У - Л - 110 - 1 0 - - 3 0 0 0 - 2 - 21 - УХЛ4 - 001
1	<b>Шкаф РЗА (наружной установки)</b>
2	<b>Наличие элементов управления выключателями</b> Да ..... У Нет ..... -
3	<b>Функциональное назначение (РЗА линии)</b> ..... Л
4	<b>Класс напряжения:</b> 35 кВ ..... 35 110 кВ ..... 110 150 кВ ..... 150
5	<b>Количество питающих линий от 0 до 4 *</b>
6	<b>Количество отходящих линий от 0 до 4 *</b>
7	<b>Наличие СВ</b> Да (Количество линий + СВ - не более 4) ..... СВ Нет ..... -
8	<b>Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):</b> З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) ..... З Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) ..... Б А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) ..... А Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) ..... Л
9	<b>Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):</b> З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) ..... З Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) ..... Б А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) ..... А Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) ..... Л О - отсутствует ..... О
10	<b>Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):</b> З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) ..... З Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) ..... Б А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) ..... А Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) ..... Л О - отсутствует ..... О
11	<b>Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):</b> З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) ..... З Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) ..... Б А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) ..... А Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) ..... Л О - отсутствует ..... О
12	<b>Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):</b> З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) ..... З Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) ..... Б А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) ..... А Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) ..... Л О - отсутствует ..... О
13	<b>Требования по настройке терминалов РЗА:</b> Терминалы РЗА не запрограммированы ..... 0 В терминалы РЗА загружены типовые конфигурации ..... 1 Терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов (РЗА СИСТЕМ3)** ..... 2
14	<b>Степень защиты по ГОСТ 14254:</b> Стандартно - исполнение для закрытых помещений - IP21 ..... 21 Защищенное исполнение - IP54 ..... 54
15	<b>Климатическое размещение и категория размещения по ГОСТ 15150:</b> Стандартно УХЛ4 ..... УХЛ4 УХЛХ ..... УХЛХ
16	<b>Номер опросного листа ***</b> ..... XXX
* - Суммарное количество линий не должно превышать четырех	
** - Индивидуально настроенные терминалы РЗА сопровождаются протоколами настройки и ПСИ завода-изготовителя УРЗА	
*** - Опросный лист является неотъемлемым приложением данной заказной спецификации	

Опросный лист № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ на ШЗАУ Л-110 -1-0-30000-2-21-УХЛ4-001

Объект строительства (реконструкции): \_\_\_\_\_  
 Заполняется техническим специалистом компании-заказчика (проектной организации)

Электрические параметры шкафа РЗА			
№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Возможные варианты, примечания
1	Номинальное напряжение цепей оперативного тока (шинки управления)	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В
2	Необходимость включения в схемы ЛЭШ	нет	да, нет
3	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №1	ВРС-110	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №1	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №1 (=110 В; =220 В; ~220 В)	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №1	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №1	ТФЗМ-110Б	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
4	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №1, А/А	600/5	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №1, шт	3	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №2	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №2	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №2 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
5	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №2	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №2	-	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №2, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №2, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №3	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №3	-	
6	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №3 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №3	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №3	-	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №3, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №3, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
7	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №4	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №4	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №4	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №4	-	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
8	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №4, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №4, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя СВ №5	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя СВ №5	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
9	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя СВ №5	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока СВ №5	-	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока СВ №5, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам СВ №5, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип терминала РЗА ВЛ №1 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	РС830-Д3	РС83-..., РС830-...
	Тип терминала РЗА ВЛ №2 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83-..., РС830-...
10	Тип терминала РЗА ВЛ №3 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83-..., РС830-...
11	Тип терминала РЗА ВЛ №4 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83-..., РС830-...
12	Тип терминала РЗА СВ №5 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83-..., РС830-...
13	Схема подстанционной центральной сигнализации	без подрыва	с подрывом бликеров или без
14	Номинальный ток указательных реле (блинкеров)	=0,1А, =0,025А	~0,16А; ~0,25 А, =0,1А, =0,05А, др.
15	Необходимость в элементах управления (ключи, лампы положения) выключателями	ВВ №1	ВВ №1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
16	Необходимость установки отдельных амперметров (указать количество), шт	нет	1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
17	Дополнительные сведения об оборудовании, пожелания заказчика, не отраженные в опросном листе, особые требования заказчика		
17	При необходимости ссылка на типовую схему Альбома типовых схем "РЗА СИСТЕМ3"	ЕАБР.656457.445-01	Указать десятичный номер схемы (ЕАБР...)

Габаритные, установочные размеры			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартное	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Шкаф двухстороннего обслуживания с установкой терминалов защиты и аппаратуры управления на передней неповоротной монтажной панели		
	Обслуживание (двухстороннее; одностороннее)	двухстороннее	-
	Наличие передней прозрачной двери (да; нет)	да	-
	Наличие задней непрозрачной двери (да; нет)	да	-
	Наличие передней поворотной панели с установкой аппаратуры на ней (да; нет)	нет	-
	Наличие кабельного цоколя (да; нет)	да	-
2	Наличие верхнего обрамления (да; нет)	да	-
	Наличие мнемосхемы на передней монтажной панели (да; нет)	да	-
	Габаритные размеры без кабельного цоколя, верхнего обрамления, торцевых панелей, задней стенки и двери		
3	высота, мм	2200	-
4	ширина, мм	800	-
5	глубина, мм	600	-
6	Высота кабельного цоколя, мм	100	-
7	Высота верхнего обрамления, мм	100	-
8	Степень защиты шкафов	IP21	-
9	Подвод кабелей внешних подключений	снизу	-

Условия эксплуатации			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартные	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Условия эксплуатации шкафов соответствуют характеристике, при этом:	УХЛ4 по ГОСТ 15150	-
2	- температура окружающего воздуха - в пределах	от +1°C до +40°C	-
3	- относительная влажность окружающего воздуха	80% при +25°C	-
4	- высота над уровнем моря	до 2000 м	-
5	Место установки - в закрытых помещениях без прямого воздействия солнечной радиации		
6	Рабочее положение вертикальное, допускается отклонение в любую сторону	до 5°	-
7	Стойкость шкафа к действию механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения .	M13 по ГОСТ 17516	-

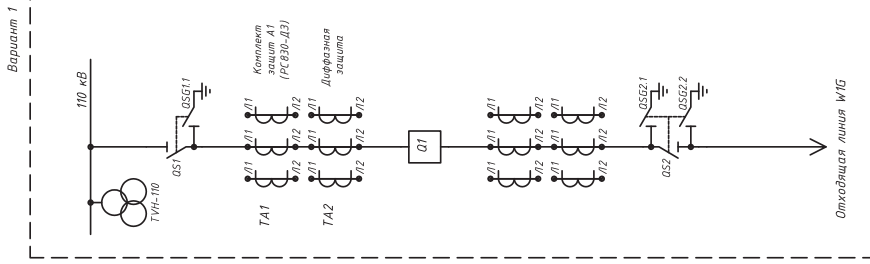
  

Контактный номер телефона и ФИО технического специалиста, заполнившего опросный лист для уточнения и согласования схемных решений			
---	--	--	--

# ПРИЛОЖЕНИЕ №3

[Схема электрическая принципиальная ЕАБР.656457.445-01 ЭЗ]

## Поясняющая схема



ЕАБР.656457.445-01 ЭЗ

### ПРИМЕЧАНИЯ

1. Основным вариантом применения данной панели РЗА является:
- защита выключателя линии 110 кВ, один комплект защит (Вариант 1).

Изм/лист	№ докум.	Лист	Дата	Шкаф	Масса	Масштаб
Разраб.	Баламо			ЩЗ-УЛ-110-01-30000-1-21УХЛ1		
Проб.	Болтынский			Схема электр. принципиальная		
Г. комп.						Лист 1
Г. комп.						Листов 11
Утв.				Типовая схема		000
				Постоянный операток		"РЗА СИСТЕМЗ"
				Копировал		Формат А2

ЕАБР.656457.445-01 ЭЗ

Лист. причес.

Стр. №

Лист. и дата

Инд. № вкл.

Инд. № подл.

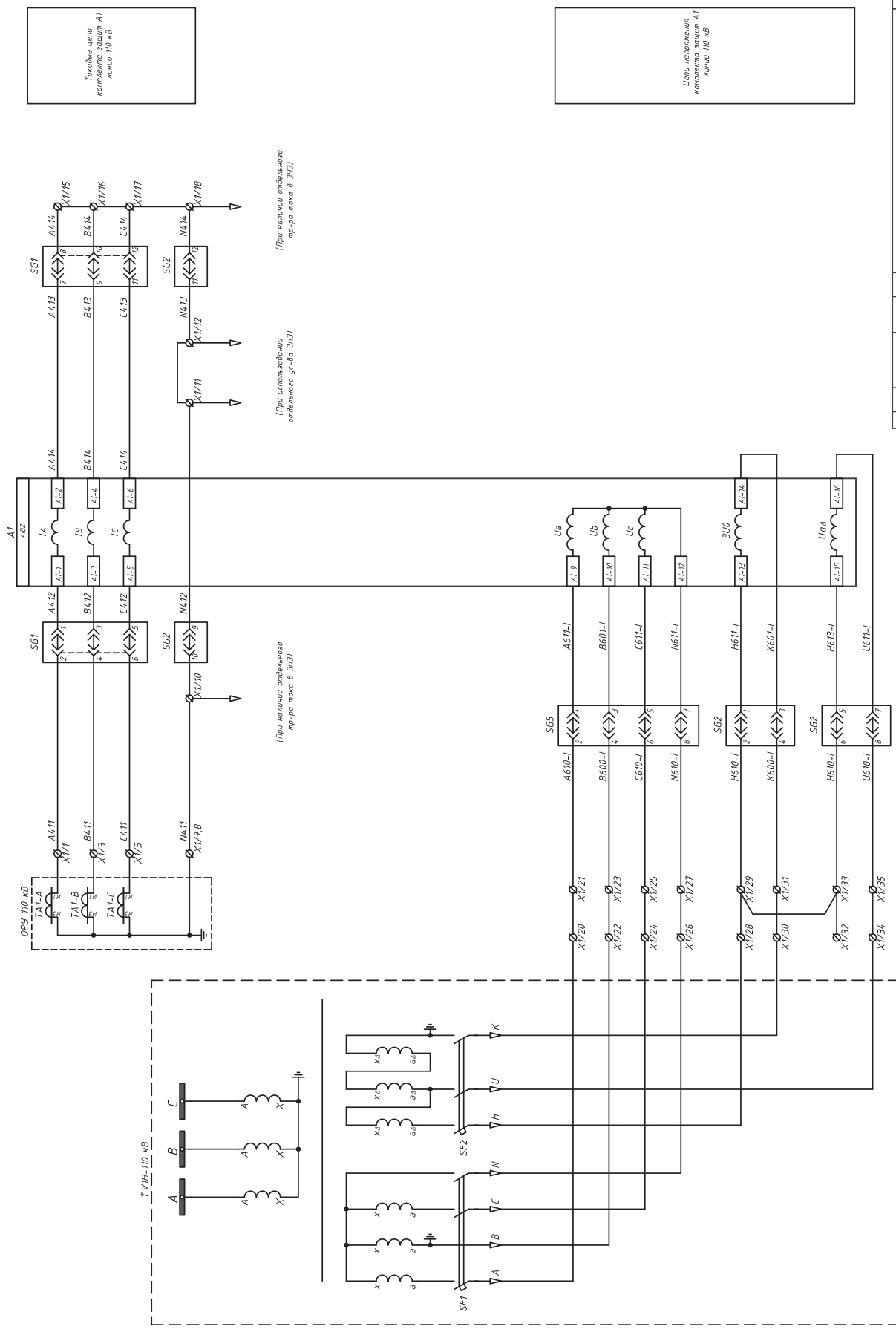
Взам. инв. №

Лист. и дата



Комплект зашит А1

ЕАБР.656457.445-01.33



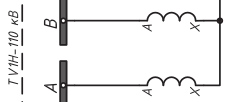
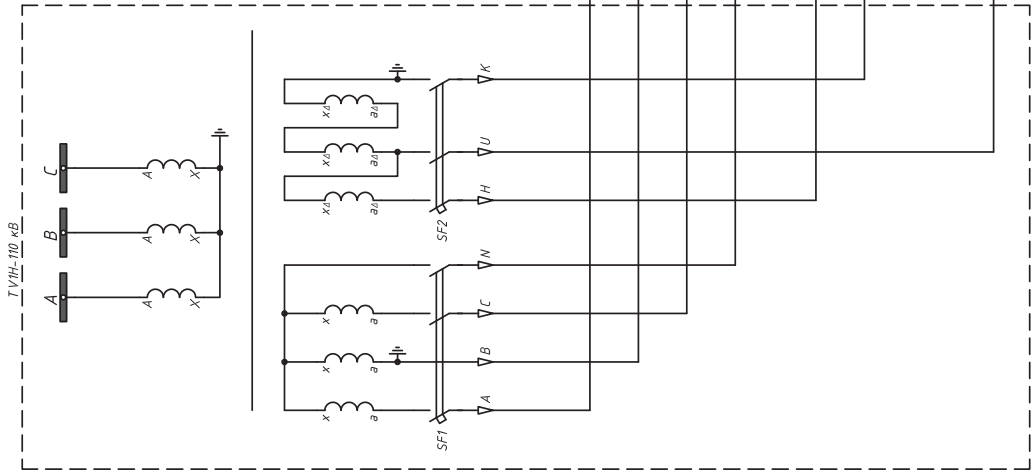
Токовые цепи комплекта зашит А1 линии 110 кВ

Цепи напряжения комплекта зашит А1 линии 110 кВ

(При наличии отдельного тр-ра тока в ЗНС)

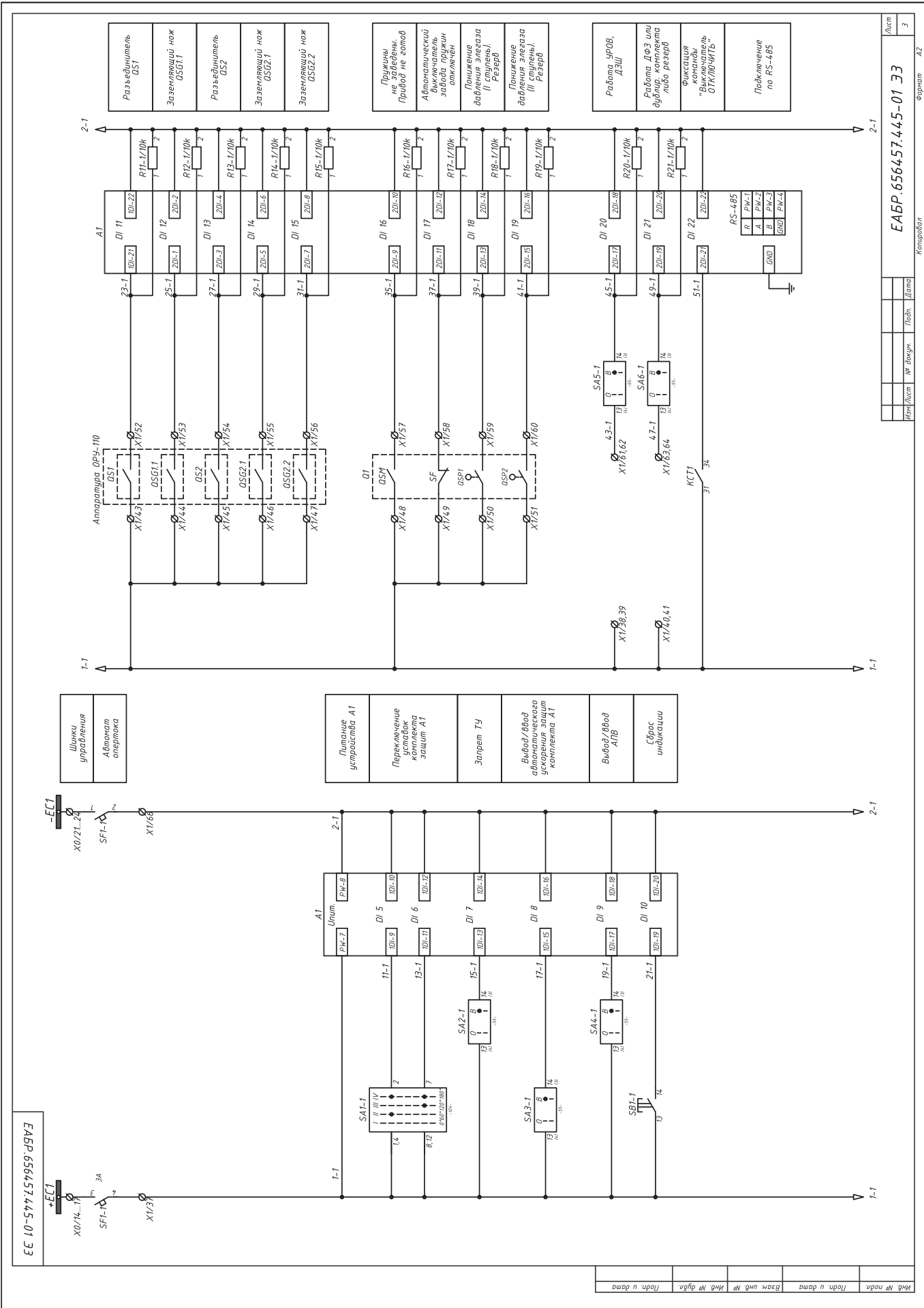
(При использовании отдельного ус-ва ЗНС)

(При наличии отдельного тр-ра тока в ЗНС)



Лист	2			
Формат	A2			
<b>ЕАБР.656457.445-01.33</b>				
Изд.	Лист	№ докум.	Лист	Дата

Имб. № подл.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.
Взам. ухл. №	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.
Изд. в дата	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.
Изд. в дата	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.	Имб. № дгн.



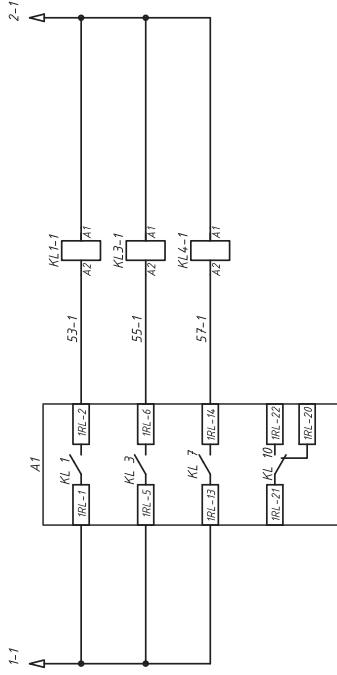
Изм.	Исх.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					3

Контракт  
**EABP.656457.445-01.33**  
 Формат А2

Изм. № подл.	Изм. № дораб.	Изм. № дата	Изм. № дата

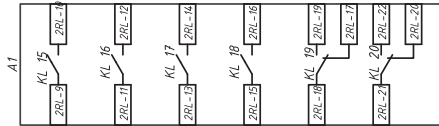
Комплект зашум А1

ЕАБР.656457.445-01.33



Выходное реле зашум комплекта А1
Выходное реле зашум комплекта А1
Выходное реле УРДВ
Резерв

Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

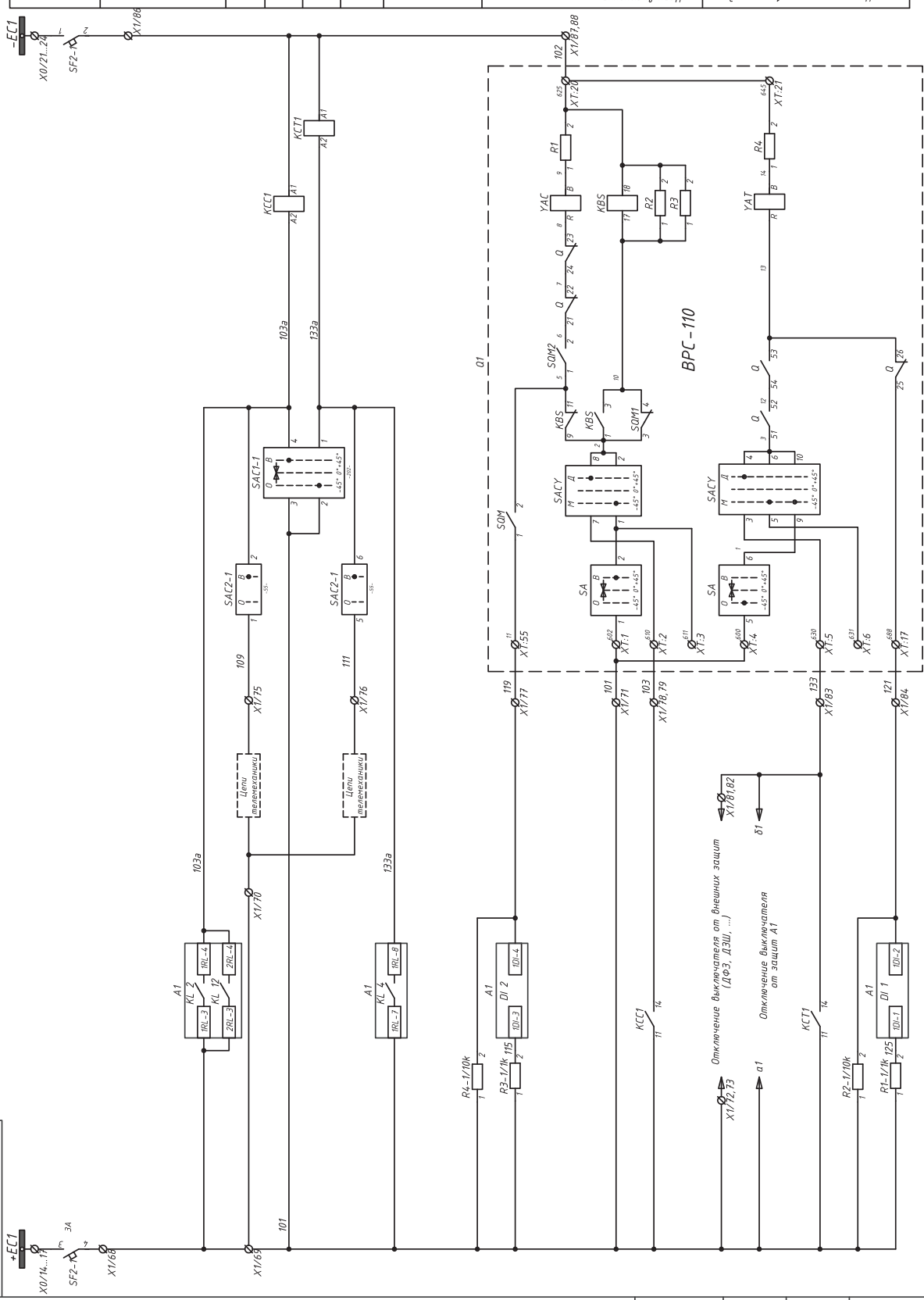


Инд. № подл.	Инд. № дна	Инд. № дна	Инд. № дна
Инд. № подл.	Инд. № дна	Инд. № дна	Инд. № дна

Инд. № подл.	Инд. № дна	Инд. № дна	Инд. № дна
Инд. № подл.	Инд. № дна	Инд. № дна	Инд. № дна

ЕАБР.656457.445-01.33  
Комплект А1

Цели управления выключателем Q1



Шунты оптоэлектронной платы 1-го соленоида	Команда "Выключить" по старшим (K12) и младшим (K11)	Цели телеуправления	Реле команды "ВКЛЮЧИТЬ"	Реле команды "ОТКЛЮЧИТЬ"	Цели телеуправления	Команда "Отключить" по сети	Цели включения	Цели отключения 1 соленоида	Отключение выключателя от защиты	Дистанционное отключение выключателя	Команда, цели отключения
Контроль цели включения	Управление выключателем в нестандартном режиме управления	Дистанционное включение выключателя	Отключение выключателя от защиты	Дистанционное отключение выключателя	Контроль цели отключения						

Инд. № подл.	Инд. чиб. №	Инд. № дубл.	Инд. № дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАВР.656457.445-01.33

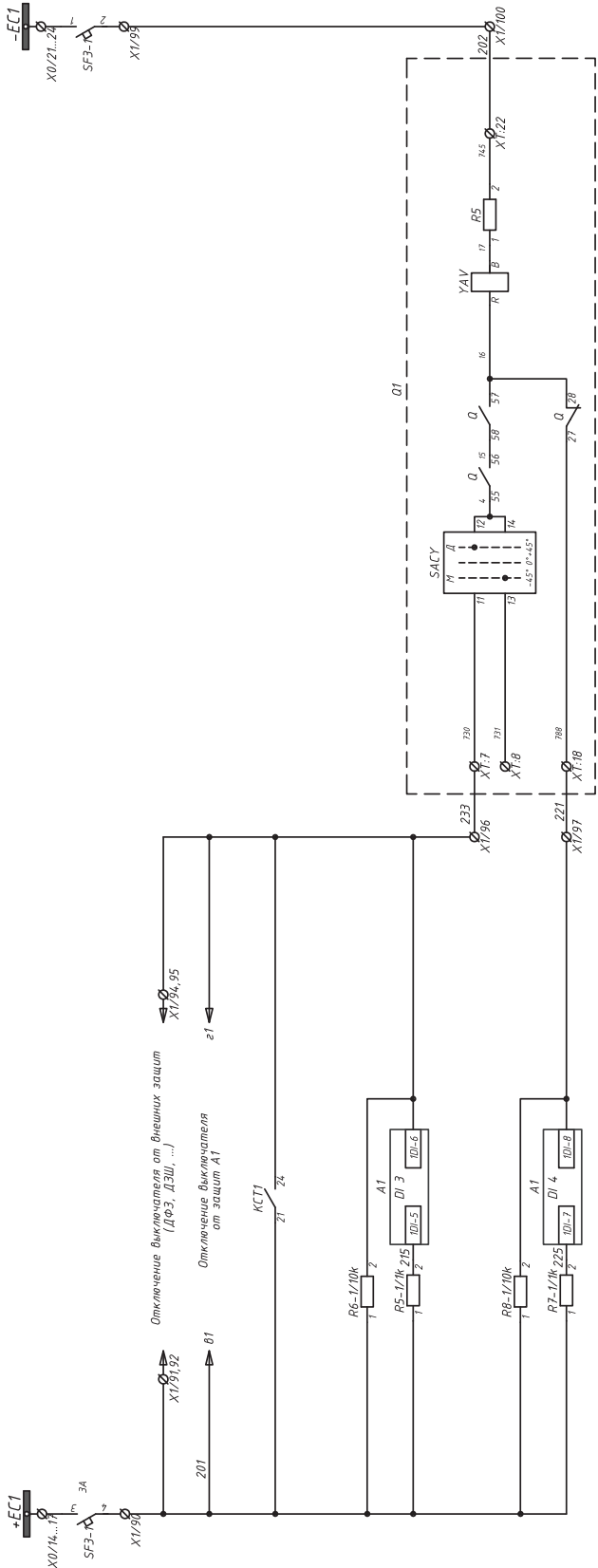
Формат А2

Контракт

Лист

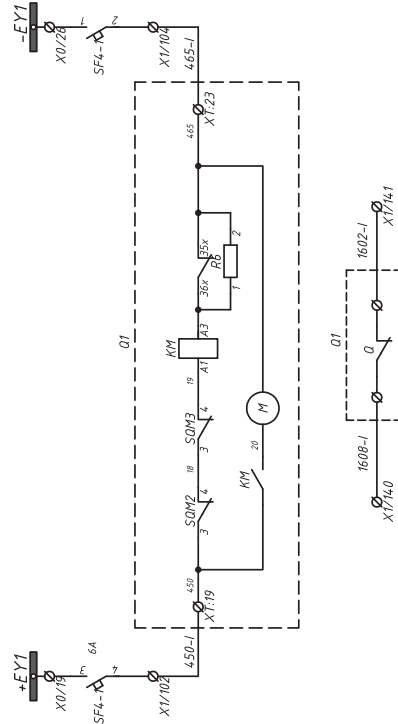
5

Цели управления выключателем Q1



Цели отключения 2 соленоида

Шунты оператора и сброса питания Z-20 соленоида
Отключение выключателя от защиты
Дистанционное отключение выключателя
Контроль цели отключения ("выключено")
Контроль цели отключения



Цели электропитания привода

В схему оперативной блокировки

№ п/п	№ докум.	Лист	Дата

ЕАБР.656457.445-01.33

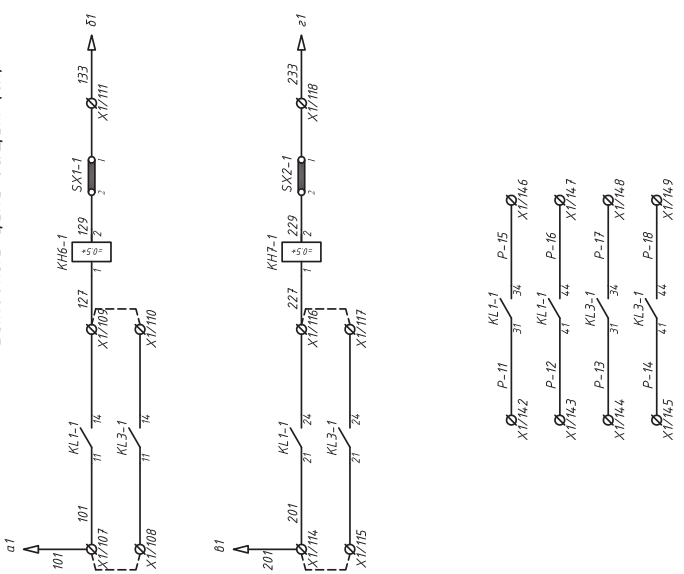
Формат А2

Контурная

Лист 6

**Выходные цепи защит**

**Выходные цепи защит (Q1)**

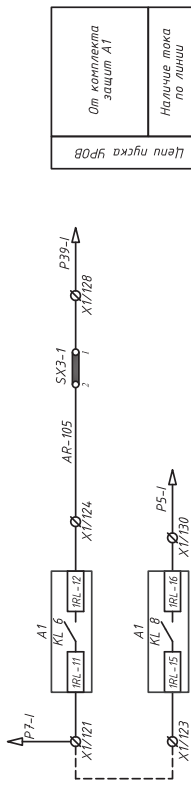


Цепи отключения  
(130)  
От комплекса защит А1  
От комплекса защит А1

Цепи отключения  
(230)  
От комплекса защит А1  
От комплекса защит А1

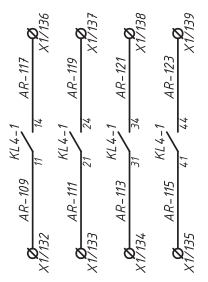
Резерв  
Резерв  
Резерв  
Резерв

**Классический вариант подключения цепей УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ**



Цепи пуска УРОВ  
От комплекса защит А1  
Наличие тока по линии

**Вариант подключения цепей УРОВ при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ**



Выход УРОВ  
комплета защит А1  
Выход УРОВ  
комплета защит А1  
Выход УРОВ  
комплета защит А1  
Выход УРОВ  
комплета защит А1

ЕАБР.656457.445-01.33

\* - номинал уточняется при заказе

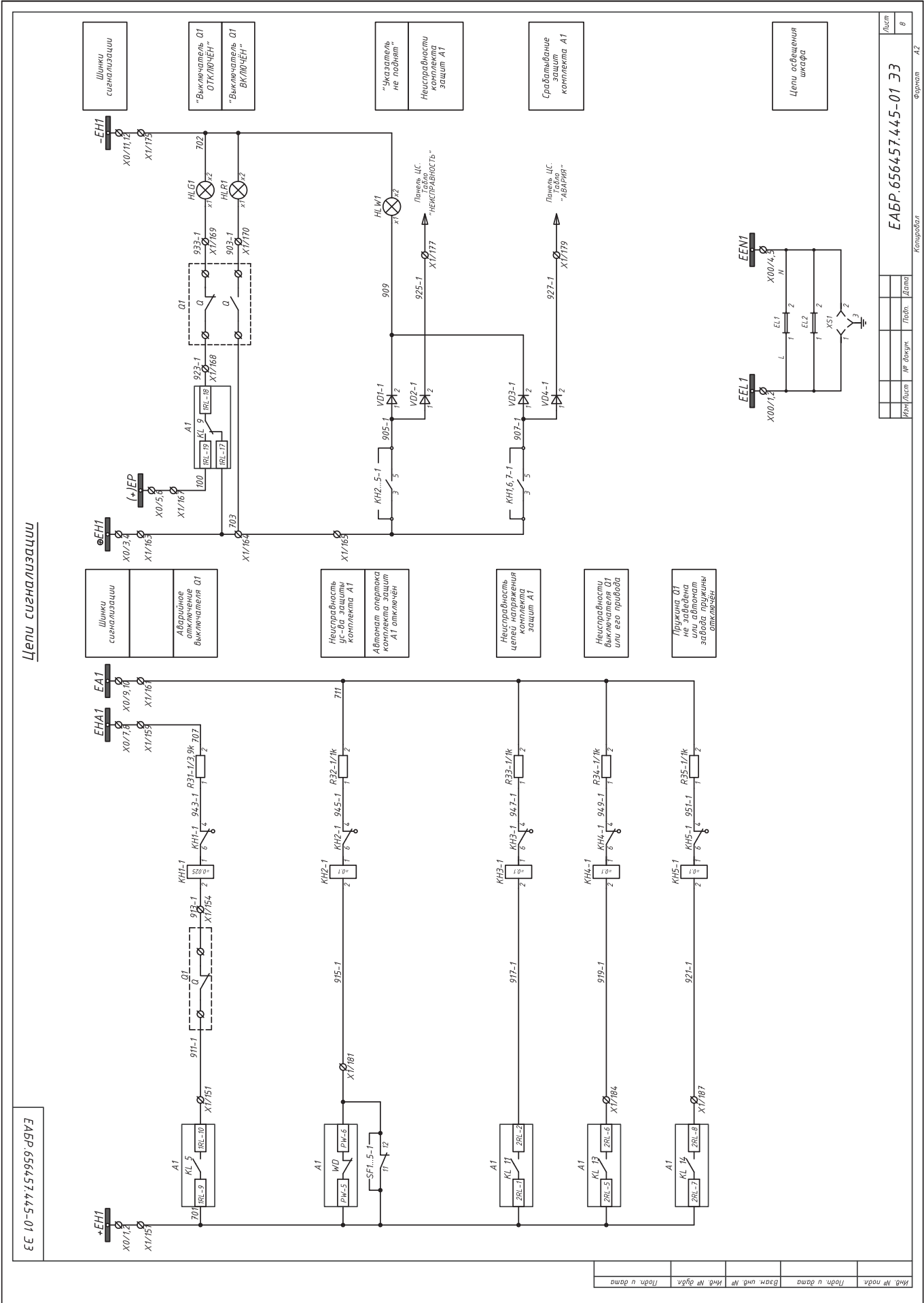
Инд. № подл.	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Изд. и дата

Изд./Изм.	№ докум.	Изд.	Дата

ЕАБР.656457.445-01.33

Формат А2

Лист 7



Изм.	Исполн.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Всего
					33	8





ЕАБР.656457.445-01 ЭЭ

X1	Токовые цели комплекта А1
	100 А4.11
	101
	102
	103 В4.11
	104
	105 С4.11
	106
	107 N4.11
	108
	109
	110
	111 N4.12
	112 N4.13
	113
	114
	115 А4.14
	116 В4.14
	117 С4.14
	118 N4.14
	119

X1	Цели напряжения комплекта А1
	1200 EVA-1
	1201
	1202 EVB-1
	1203
	1204 EVC-1
	1205
	1206 EVN-1
	1207
	1208 EVH-1
	1209
	1210 EVK-1
	1211
	1212 EVH-1
	1213
	1214 EVU-1
	1215
	1216

X1	Цели ус-вб защит комплекта А1
	370 T-1
	380
	390
	400
	410
	42
	430 5-1
	440
	450
	460
	470
	480
	490
	500
	510
	52
	53
	54
	55
	56
	57
	58
	59
	60
	610 43-1
	620
	630 47-1
	640
	65
	66
	67

X1	Цели управления приборами А1
	680 101
	690
	700
	710
	720
	730
	74
	75 109
	76 111
	77 119
	780 103
	790
	80
	810 133
	820
	830
	84
	85 121
	860 102
	870
	880
	89
	900 201
	910
	920
	93
	940 233
	950
	960
	97 221
	98
	990 202
	1001
	102 450-1
	103
	104 465-1
	105

X1	Выходные цели комплекта А1
	106
	107 101
	108
	109 127
	110
	111 133
	112
	113
	1140 201
	1150
	1160 227
	1170
	118 233
	119
	120

X1	Выходные цели комплекта А1
	121 P7
	122
	123
	124 AR 105
	125 AR 305
	126 AR 107
	127
	128 P39
	129
	130 P5
	131
	132 AR 109
	133 AR 111
	134 AR 113
	135 AR 115
	136 AR 117
	137 AR 119
	138 AR 120
	140 1608-1
	141 1609-1
	142 P-11
	143 P-12
	144 P-13
	145 P-14
	146 P-15
	147 P-16
	148 P-17
	149 P-18
	150

Имб. № подл. / Идн. u дата / Взам. инд. № / Имб. № дубл. / Идн. u дата

ЕАБР.656457.445-01 ЭЭ

X1	Цели специализации
151	701
152	
153	911-1
154	
155	911-2
156	913-1
157	913-2
158	
159	707
160	
161	711
162	
163	703
164	
165	
166	
167	100
168	923-1
169	923-2
170	933-1
171	903-1
172	933-2
173	903-2
174	
175	702
176	
177	925-1
178	927-1
179	925-2
180	927-2
181	915-1
182	
183	915-2
184	919-1
185	
186	919-2
187	921-1
188	
189	921-2
190	

X0	Шинки общие
	1.0 +ЕН1
	2.0 701
	3.0 0ЕН
	4.0 703
	5.0 1ДЕР
	6.0 709
	7.0 ЕНА1
	8.0 707
	9.0 ЕА1
	10.0 711
	11.0 -ЕН1
	12.0 702
	13
	14.0 +ЕС1
	15.0
	16.0
	17.0
	18
	19 +ЕУ1
	20
	21.0 -ЕС1
	22.0
	23.0
	24.0
	25
	26 -ЕУ1
	27
	28.0 +ЕС2 Резерв
	29.0 Резерв
	30.0 Резерв
	31.0 Резерв
	32
	33 +ЕУ2 Резерв
	34 Резерв
	35.0 -ЕС2 Резерв
	36.0 Резерв
	37.0 Резерв
	38.0 Резерв
	39
	40 -ЕУ2 Резерв

X00	Шинки отчисления
	1.0 ЕЕЛ1
	2.0
	3
	4.0 ЕЕВ1
	5.0

Инд. № подл.	Инд. № докум.	Инд. № дора.	Инд. № дата

Изд./Изм.	№ докум.	Изд.	Дата	Исх.	Ит.

ЕАБР.656457.445-01 ЭЭ

Композит

Формат А2

## ПРИЛОЖЕНИЕ №4

[Перечень оборудования ЕАБР.656457.445-01 ПЭЗ]

Перв. примен.	Поз. обознач	Наименование				Кол.	Примечание				
		<b>Комплект защит А1</b>									
	A1	Устройство РС830-ДЗ				1	50 22 200005				
	SG1,2	Блок испытательный БИ-6(М)				2					
	SG5	Блок испытательный БИ-4(М)				1					
	SAC1-1	Переключатель 4G10 (или аналог)				1					
	SAC2-1	Переключатель 4G10 (или аналог)				1					
	SA1-1	Переключатель 4G10 (или аналог)				1					
	SA2...6-1	Переключатель на 2 положения				5					
	SB1-1	Кнопка чёрная NO				1					
	SX1...3-1	Накладка НКР-3				3					
	KCC, KCT-1	Реле промежуточное				2					
	KL1,3,4-1	Реле промежуточное				3					
	Справ. №	KH1-1	Реле указательное				1	уточн. при заказе			
KH2...4-1		Реле указательное				3	уточн. при заказе				
KH5,6-1		Реле указательное				3	уточн. при заказе				
SF1-1		Автомат 2P 3C				1					
		Вспомогательный контакт положения				1					
SF3-1		Автомат 2P 6C				1					
		Вспомогательный контакт OF				1					
SF4-1		Автомат 2P 6C				1					
		Вспомогательный контакт OF				1					
SF5-1		Автомат 2P 6C				1					
		Вспомогательный контакт OF				1					
Подп. и дата											
Инв. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Инв. № подл.											
<b>ЕАБР.656457.445-01 ПЭЗ</b>											
Шкаф ШЗА-УЛ-110-01-30000-1-21УХЛ1 Перечень элементов					Лит.	Масса	Масштаб				
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата								
Разраб.											
Пров.											
Т.контр.					Лист 1	Листов 2					
Н.контр.					<b>ТОВ</b>						
Утв.					<b>"РЗА СИСТЕМЗ"</b>						
Типовая схема Постоянный оперативный ток					Копировал						
Формат А4					Формат А4						

<i>Поз. обознач</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
R1,3,5,7-1	Резистор С5-35В	4	
R2,4,6,8-1	Резистор С5-35В	4	
R11...21-1	Резистор С5-35В	11	
R31-1	Резистор С5-35В	1	
R32...35-1	Резистор С5-35В	4	
VD1-1...2-2	Диод выпрямительный	4	
HLR1	Лампа светодиодная красная, плоский излучатель	1	
HLG1	Лампа светодиодная зелёная, плоский излучатель	1	
HLW1	Лампа светодиодная жёлтая, плоский излучатель	1	
XS1	Розетка РАр10-3-ОП MRD10-16	1	
EL1,2	Светильник ЛПО2001 6 Вт 230 В 50 Гц	2	
X1(1...36)	Клемма разборная	36	
X1(37...190)	Клемма проходная	154	
X0	Клемма размыкающая	40	
X00	Клемма проходная	5	

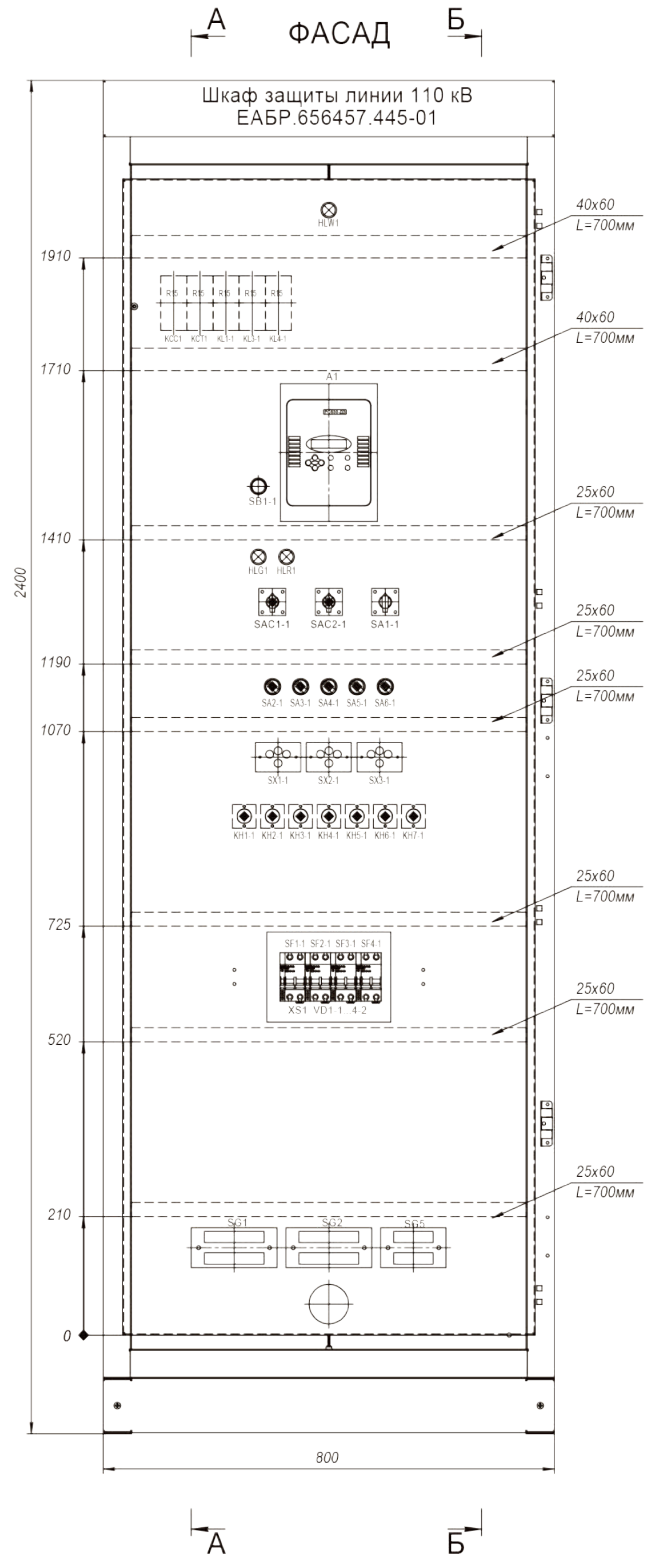
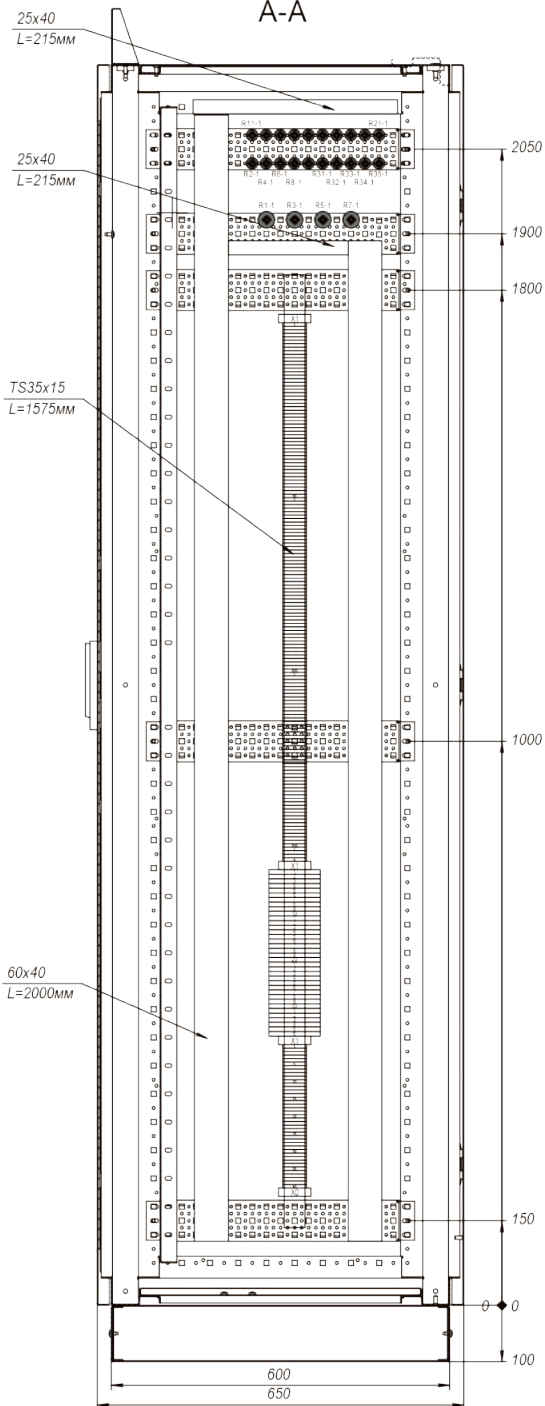
Инв.№ подл.	Подп.и дата
Взам.инв.№	Инв.№дубл.
Подп.и дата	

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<b>ЕАБР.656457.445-01 ПЭЭ</b>	Лист
						2

Формат А4

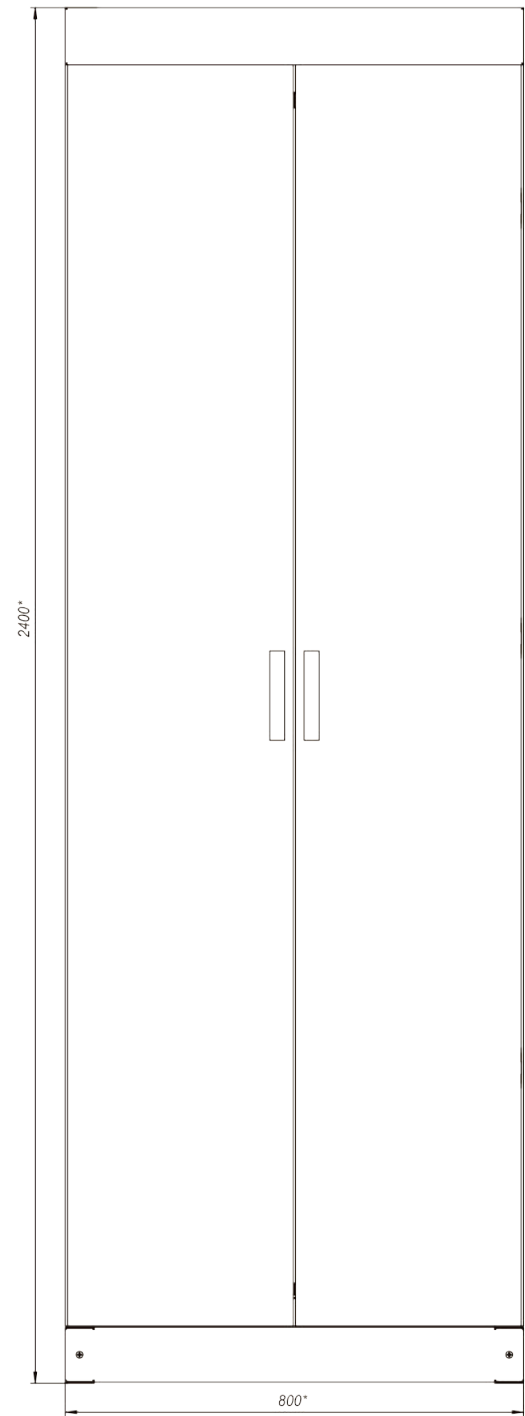
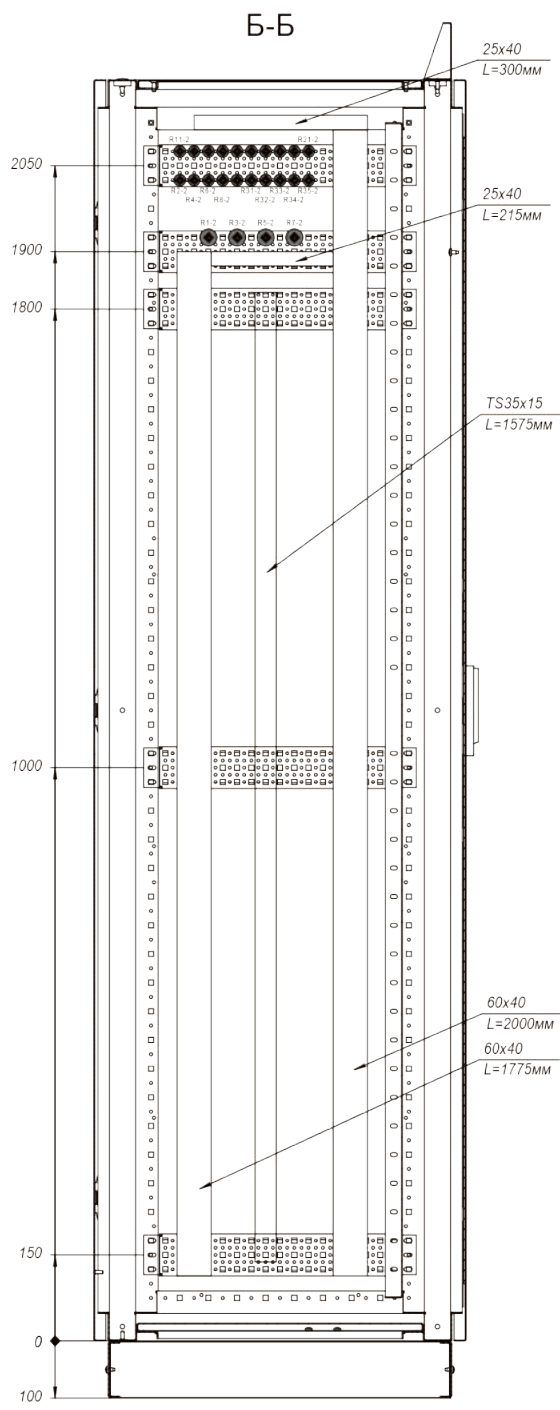
### ПРИЛОЖЕНИЕ №5 [Эскиз для сборки ЕАБР.656457.445-01 СБ]

ЕАБР.656457.445-01 СБ



<i>ЕАБР.656457.445-01 СБ</i>							
Имя	И.П. Отчество	Подпись	Дата	Шкафы защиты ВЛ - 110 кВ Эскиз для сборки (Оборочный чертеж)			
Имя	И.П. Отчество	Подпись	Дата	Лист 1 из 2			
					<b>ООО "РЗА СИСТЕМС"</b>		
					Коллектор	Формат А1	

Вид сзади



Лист № 001 / 002 / 003 / 004 / 005 / 006 / 007 / 008 / 009 / 010 / 011 / 012 / 013 / 014 / 015 / 016 / 017 / 018 / 019 / 020 / 021 / 022 / 023 / 024 / 025 / 026 / 027 / 028 / 029 / 030 / 031 / 032 / 033 / 034 / 035 / 036 / 037 / 038 / 039 / 040 / 041 / 042 / 043 / 044 / 045 / 046 / 047 / 048 / 049 / 050 / 051 / 052 / 053 / 054 / 055 / 056 / 057 / 058 / 059 / 060 / 061 / 062 / 063 / 064 / 065 / 066 / 067 / 068 / 069 / 070 / 071 / 072 / 073 / 074 / 075 / 076 / 077 / 078 / 079 / 080 / 081 / 082 / 083 / 084 / 085 / 086 / 087 / 088 / 089 / 090 / 091 / 092 / 093 / 094 / 095 / 096 / 097 / 098 / 099 / 100

Исполн.	Дет.	№ докум.	Изд.	Лист	EA6P.6564.57.445-01 C6	МШ	2
					Конструктор	Проверен	41



РЗА СИСТЕМЗ

[www.rzasystems.com](http://www.rzasystems.com)

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕАБР.656457.445-02 РЭ

ШКАФ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ПРИСОЕДИНЕНИЙ 110-150 кВ



**ТОМ 2**

ШЗА-УЛ-110-02-33000-21УХЛ4  
(ШЗА-УЛ-110-20-33000-21УХЛ4)  
(ШЗА-УЛ-110-11-33000-21УХЛ4)

## СОДЕРЖАНИЕ

УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ СО ШКАФОМ ШЗА .....	2-3
НАЗНАЧЕНИЕ .....	2-3
КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ.....	2-8
ОРГАНИЗАЦИЯ ТОКОВЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ.....	2-13
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ.....	2-13
ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ .....	2-13
ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЦЕПЕЙ КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ А1,А2.....	2-14
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ ЗАЩИЩАЕМЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ .....	2-15
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ .....	2-16
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УРОВ .....	2-17
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	2-17
ТАБЛИЦЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ШКАФА ШЗА .....	2-18
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	2-25
ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	2-25
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	2-25
ПРИЛОЖЕНИЕ №1 [Форма опросного листа на шкаф ШЗА].....	2-26
ПРИЛОЖЕНИЕ №2 [Пример оформления опросного листа на шкаф ШЗА] .....	2-28
ПРИЛОЖЕНИЕ №3 [Схема электрическая принципиальная ЕАБР.656457.445-02 ЭЗ] .....	2-30
ПРИЛОЖЕНИЕ №4 [Перечень оборудования ЕАБР.656457.445-02 ПЭЗ] .....	2-49
ПРИЛОЖЕНИЕ №5 [Эскиз для сборки ЕАБР.656457.445-02 СБ] .....	2-51



## УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ СО ШКАФОМ ШЗА

### ВНИМАНИЕ!



К работе со шкафом защиты и автоматики присоединений 110-150 кВ (в дальнейшем именуемым шкафом ШЗА) допускаются лишь лица, прошедшие ознакомление с данным руководством по эксплуатации.

Подача электрического питания, управление или наладка шкафа ШЗА без детального изучения данного руководства **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНЫ!**

Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.11.

Работа со шкафом ШЗА должна проводиться в соответствии со следующими действующими документами:

- 1) «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- 2) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- 3) «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей».

Металлические фрагменты корпуса шкафа ШЗА, должны быть надёжно заземлены, для чего необходимо соответствующие болты заземления подключить к контуру заземления медным проводом с сечением не менее 6,0 мм<sup>2</sup>.

По способу защиты человека от поражения электрическим током шкаф ШЗА относится, относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Питание шкафа ШЗА осуществляется от сети постоянного тока =220 В. При поданном напряжении питания в цепи управления допускается непосредственная работа только с лицевой панелью шкафа ШЗА, в частности, с

микропроцессорными устройствами защит, ключами переключения режимов работы и др., а также коммутация испытательных блоков токовых цепей и цепей напряжения.

Съём отдельных частей шкафа ШЗА, работы на клеммных зажимах должны проводиться только при его обесточенном состоянии и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению шкафа ШЗА от повреждения. Осмотр, чистка, ремонт элементов шкафа ШЗА, должны проводиться только после их отключения от сети.

К работе со шкафом ШЗА допускаются лишь лица, имеющие представления об основах электробезопасности при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

К работе по проверке и настройке шкафа ШЗА должны допускаться только лица, прошедшие инструктаж, имеющие аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающие особенности электрической схемы и конструкции панели.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф типа ШЗА-УЛ-110-02-33000-21УХЛ4 является близким функциональным аналогом панелей защит серии ЭПЗ-1636.

Шкаф ШЗА предназначен для использования в качестве либо основной, либо дублирующей (резервной) защиты двух линий сетей 110-150 кВ, а также автоматики, управления выключателем данного присоединения и сигнализации.

Оборудование, установленное в шкафу ШЗА в текущем исполнении (ЕАБР.656457.445-02), разделено на 2 независимых, функционально и конструктивно одинаковых комплекта защит, что делает возможным их полную взаимозаменяемость. Оба комплекта защит построены на базе идентичных микропроцессорных устройств.

Шкаф ШЗА в исполнении ЕАБР.656457.445-02 может быть использован:

в качестве основной защиты двух линий сетей 110-150 кВ;

в качестве дублирующей (резервной) защиты двух линий сетей 110-150 кВ при наличии отдельной основной

защиты;

в качестве единой (основной и дублирующей) защиты одной линии сетей 110-150 кВ [опционально].

Здесь и далее шкаф ШЗА рассматривается в варианте основной защиты двух линий сетей 110-150 кВ. Другие варианты применения шкафа оговорены отдельно.

Поясняющая схема защит шкафа ШЗА для рассматриваемого варианта приведена на рис. 3.

Схемой шкафа ШЗА предусмотрена возможность раздельной проверки каждого из её комплектов защит, как при использовании в качестве единой (основной и дублирующей) защиты, так и при применении её только в качестве дублирующей защиты одиночного присоединения 110-150 кВ.

Различные виды токовых дистанционных, направленных и ненаправленных, а также прочих защит построены на базе микропроцессорного устройства серии РС830-ДЗ.

## СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШКАФА ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ПРИСОЕДИНЕН- НИЙ 110-150 КВ:

ШЗА - □ - □ - □ - □ □ □ - □ □ □ □ □ - □ - □ - УХЛ - □  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

1. ШЗА - Шкаф релейной защиты и автоматики;
2. Наличие управления выключателем:
  - У - присутствует;
  - \_ - отсутствует;
3. Тип защищаемого присоединения:
  - Л - линия;
4. Класс напряжения:
  - 35 кВ;
  - 110 кВ;
  - 150 кВ;
5. Количество питающих линий:
  - 0;
  - 1;
  - 2;
  - 3;
  - 4;
6. Количество отходящих линий:
  - 0;
  - 1;
  - 2;
  - 3;
  - 4;
7. Наличие СВ (в базовом варианте СВ + суммарное количество линий не более 4; в ином случае - специсполнение):
  - СВ - присутствует;
  - \_ - отсутствует;
8. Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
9. Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
10. Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
11. Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
12. Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
13. Требования по настройке терминалов РЗА:
  - 0 – терминалы РЗА не запрограммированы;
  - 1 – в терминалы РЗА загружены типовые конфигурации;
  - 2 - терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов;
14. Степень защиты по ГОСТ 14254:
  - 21 – IP21;
  - 54 – IP54;
15. УХЛ – тип климатического исполнения по ГОСТ 15150;
16. Категория размещения по ГОСТ 15150:
  - 2;
  - 3;
  - 3.1;
  - 4.

Шкаф ШЗА в текущей конфигурации осуществляет следующие типы защит присоединений сети 110-150 кВ:

- фазную дистанционную защиту;
- земляную дистанционную защиту;
- мгновенную токовую защиту – токовую отсечку (ТО);
- направленную максимальную токовую защиту (МТЗ);
- направленную токовую защиту нулевой последовательности (ТЗНП);
- токовую защиту обратной последовательности (ТЗОП);
- защиту минимального напряжения (ЗМН);
- блокировку при неисправностях в цепях напряжения (БНН);
- автоматическое повторное включение (АПВ);
- устройство резервирования отключения выключателя (УРОВ);
- логическую защиту шин (ЛЗШ);
- контроль цепей электромагнитов включения/отключения выключателя;
- управление выключателем защищаемых присоединений.

Данный шкаф ШЗА также может быть применён для про-

ведения обучения персонала электрических подстанций или учащихся профильных электроэнергетических специальностей средних и высших учебных заведений основам организации и работы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем с возможностью моделирования нормальных и различных аварийных режимов присоединений сетей 110-150 кВ типовой электрической подстанции; а также навыкам работы с микропроцессорными устройствами дистанционной защиты на примере серии РС830-ДЗ.

Форма опросного листа на шкаф ШЗА приведена в Приложении № 1.

Пример оформления опросного листа приведен в Приложении № 2.

Схема электрическая принципиальная и перечень оборудования шкафа ШЗА приведены в Приложениях № 3 и №4.

Схема электрическая соединений шкафа ШЗА приведена в Приложении №5.

Основные технические характеристики шкафа ШЗА приведены в таблице 1.

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
1	Номинальный ток измерительных цепей, А	5; 1
2	Номинальное напряжение измерительных цепей, В	100
3	Номинальное напряжение оперативного тока, В	=220 ; =110
4	Ток срабатывания реле указательных в выходных цепях защит, А	0,5 или 1 (уточняется при заказе)
5	Количество независимых комплектов защиты (определяет максимально возможное число защищаемых присоединений шкафом ШЗА)	2
<b>ПАРАМЕТРЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ</b>		
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
6	Диапазон напряжения питания, В	=(50...400); ~(78...450)
7	Номинальное напряжение дискретных входов, В	=/~220; =/~110
8	Номинальный ток измер. токовых цепей, А	5; 1
9	Номинальное напряжение измер. цепей напряжения, В	100
10	Термическая устойчивость измер. токовых цепей, А	2I <sub>ном.</sub> (длительно); 80I <sub>ном.</sub> (1 с)
11	Потребление по цепям питания, Вт (ВА), не более	10 (20)+0,5 на каждое сработавшее реле
12	Потребление по измер. токовым цепям (на фазу), ВА	0,04
13	Время готовности после включения питания, с	0,2
14	Точность измерения фазных токов в диапазоне:	
	0,1÷1 А	5%
	1÷120 А	2%

15	Точность измерения напряжений	2%
16	Число групп уставок	6
	Число дискретных входов	11/22
	Число выходных реле	10/20
	Число программируемых 2-цветных светодиодов	16
	Число внутренних программируемых функций	8
17	Интерфейсы связи	USB; RS485; Ethernet
	Протоколы передачи данных	Modbus RTU;
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ</b>		
18	Собственное время срабатывания, мс	35
19	Уровень входного сигнала для логической «1» (для ~AC)	выше 0,6Uном.
	Уровень входного сигнала для логической «1» (для =DC)	выше 0,7Uном.
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ</b>		
20	Долговременная токовая нагрузка, А	8
21	Коммутационная способность (максимальная) резистивной нагрузки для:	
	постоянного тока	8А/24В; 1А/50В; 0,4/250В
	переменного тока	8А/250В
<b>ПАРАМЕТРЫ ДЗ</b>		
22	Уставка по сопротивлению $Z_u$ :	
	• для $I_{ном} = 1A$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5A$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
23	Уставка по сопротивлению $R_{пр}$ :	
	• для $I_{ном} = 1A$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5A$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
24	Уставка по сопротивлению $X_u$ :	
	• для $I_{ном} = 1A$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5A$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
25	Угол максимальной чувствительности фмч	(0÷359°), шаг 1°
26	Ширина зоны работы фзоны	(10°÷180°), шаг 1°
27	Коэффициент сжатия эллипса	(0,1÷1,0), шаг 0,1
28	Выдержка времени ДЗ	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с
29	Время собственного срабатывания, не более	30 мс
30	Выдержка времени автоматического ускорения	(0÷1,0) с, шаг 0,01 с
31	Коэффициент возврата	1,05
32	Уставка гистерезиса по углу	(0°÷10°), шаг 1°

ПАРАМЕТРЫ ОТСТРОЙКИ ОТ НАГРУЗКИ		
33	Уставка по сопротивлению нагрузки $Z_N$ :	
	• для $I_{ном} = 1A$	(50÷2500,0) Ом, шаг 0,1 Ом
	• для $I_{ном} = 5A$	(10÷500,0) Ом, шаг 0,1 Ом
34	Уставка по углу нагрузки	(0°÷60°), шаг 1°
ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ		
35	Уставки по току ступени (обратной последовательности)	0,2÷20 А по I2; 0,02÷1 по I2/I1
36	Выдержка времени	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с
37	Уставки по напряжению ступени	(10,0÷150,0) В, шаг 0,1 В
38	Выдержка времени	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с
ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ШКАФА ШЗА		
39	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP21
40	Обслуживание	2-стороннее
41	Габаритные размеры шкафа без верхнего обрамления и кабельного цоколя (В x Ш x Г), мм, не более	2200x800x700
42	Масса шкафа, кг, не более	250

## КОНСТРУКТИВНОЕ ОФФОРМЛЕНИЕ

Конструктивно шкаф ШЗА выполнен в виде металлоконструкции с двусторонним обслуживанием (со стеклянной фасадной дверью и двустворчатой задней дверью), что предусматривает обязательное наличие свободного пространства сзади шкафа для обеспечения возможности беспрепятственного доступа к внутреннему оборудованию.

Общий вид и габариты шкафа ШЗА показаны на рис. 1. Лицевая панель шкафа ШЗА с основным оборудованием показана на рис. 2. На рис. 2 цифрами I и II обозначено оборудование шкафа ШЗА, относящиеся к первому (А1) и ко второму (А2) комплектам защиты соответственно.

Перечень и описание оборудования, входящего в состав ШЗА, приведено в таблице 2.

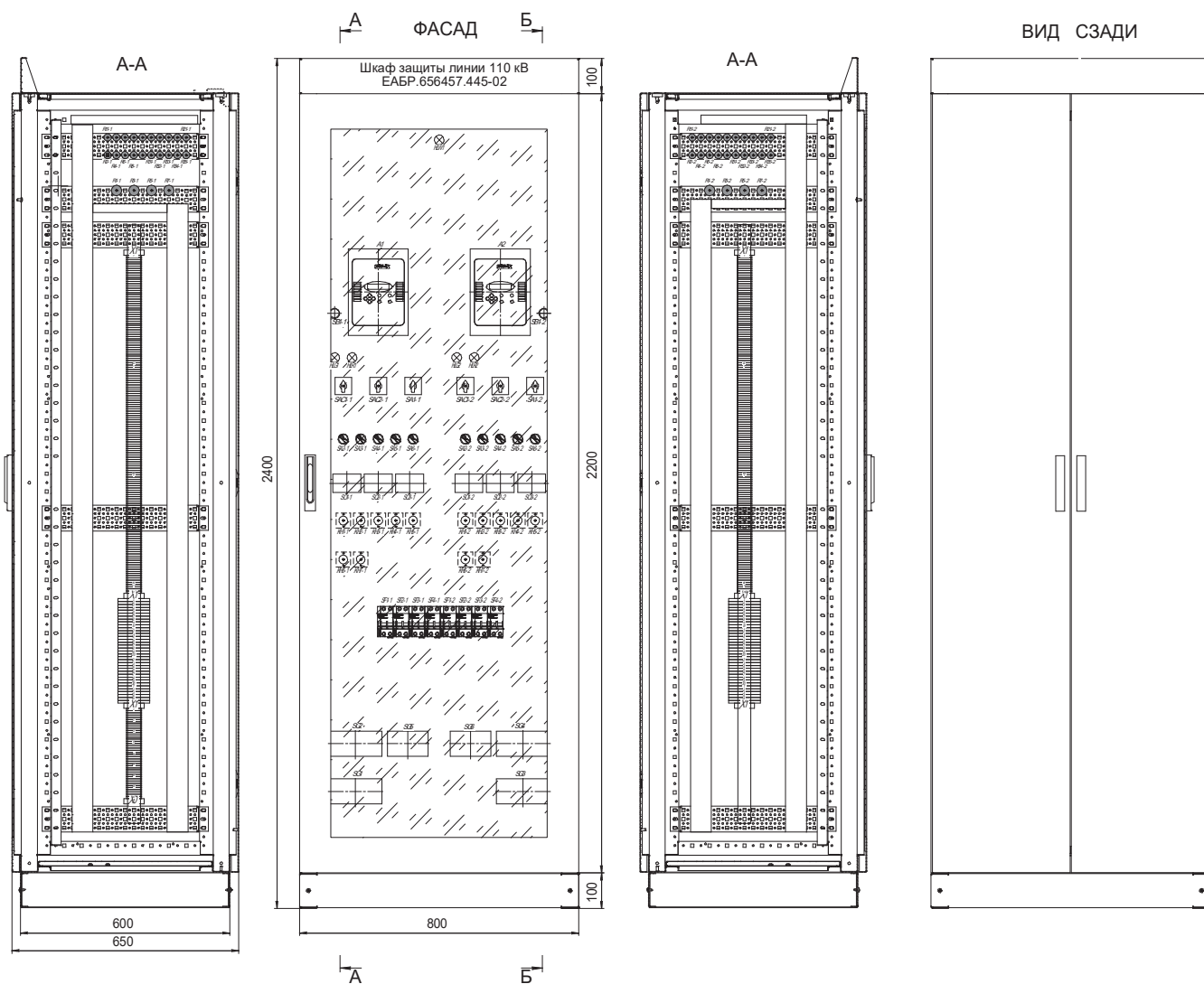


Рис. 1. Общий вид и габариты шкафа ШЗА

(боковые панели шкафа условно сняты)

# ФАСАД

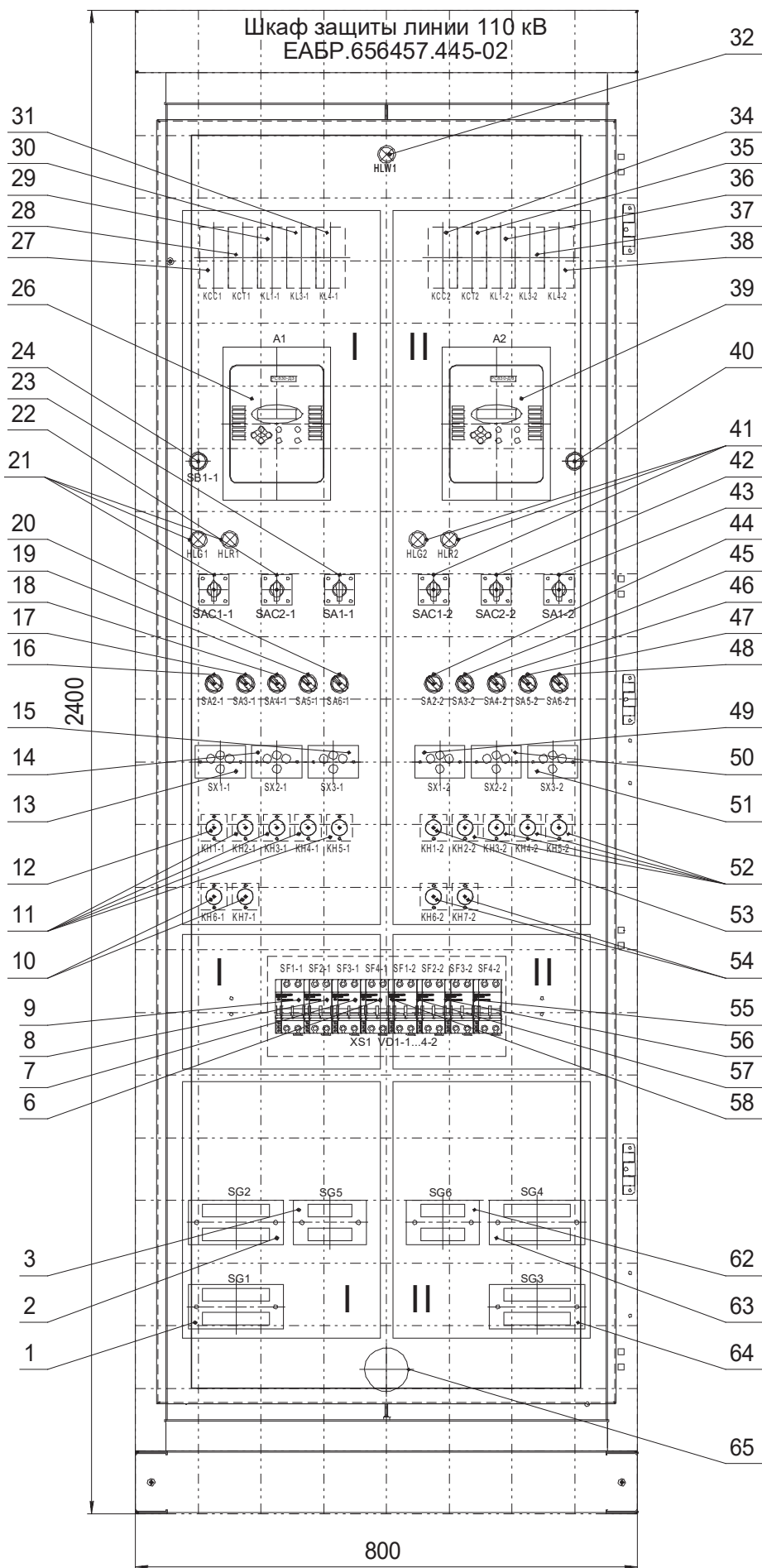


Рис. 2. Лицевая панель шкафа ШЗА

Назначение основных элементов шкафа ШЗА Таблица 2.

ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ	ОПИСАНИЕ
<b>I (КОМПЛЕКТ ЗАЩИТ А1)</b>		
1	SG1	Блок испытательный токовых цепей комплекта защит
2	SG2	Блок испытательный цепей земляной защиты (токовых цепей 3U0, UaΔ) комплекта защит
3	SG5	Блок испытательный цепей напряжения Ua, Ub, Uc комплекта защит
6	SF4-1	Автомат питания цепей завода пружины выключателя 110-150 кВ
7	SF3-1	Автомат питания цепей 2-го соленоида отключения выключателя 110-150 кВ
8	SF2-1	Автомат питания цепей управления и 1-го соленоида отключения выключателя 110-150 кВ
9	SF1-1	Автомат питания цепей микропроцессорного устройства защит
10	КН6-1, КН7-1	Реле указательные 1-го и 2-го соленоида отключения соответственно
11	КН2-1, КН3-1, КН4-1, КН5-1	Реле указательные сигналов неисправности
12	КН1-1	Реле указательное аварийного отключения
13	SX1-1	Накладка контактная ввода/вывода команды на 1-ый соленоид отключения
14	SX2-1	Накладка контактная ввода/вывода команды на 2-ой соленоид отключения
15	SX3-1	Накладка контактная ввода/вывода команды пуска УРОВ (при наличии на ПС отдельной панели УРОВ)
16	SA2-1	Ключ ввода/вывода команды «Запрет ТУ»
17	SA3-1	Ключ ввода/вывода автоматического ускорения защит комплекта А1
18	SA4-1	Ключ ввода/вывода АПВ
19	SA5-1	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа УРОВ» либо «ДЗШ»
20	SA6-1	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа ДФЗ либо дублир. комплекта»
21	SAC1-1 ,HLG1, HLR1	Ключ управления выключателем 110-150 кВ и лампы индикации состояния «ОТКЛЮЧЁН» / «ВКЛЮЧЁН»
22	SAC2-1	Ключ ввода/вывода цепей телеуправления
23	SA1-1	Ключ переключения уставок комплекта защит
24	SB1-1	Кнопка сброса индикации комплекта защит
26	A1	Микропроцессорное устройство комплекта защит
27	КСС1	Промежуточное реле команды «ВКЛЮЧИТЬ»
28	КСТ1	Промежуточное реле команды «ОТКЛЮЧИТЬ»
29	KL1-1	Выходное реле защит комплекта А1
30	KL3-1	Выходное реле защит комплекта А1 (резерв)
31	KL4-1	Выходное реле УРОВ комплекта защит (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)
32	HLW1	Лампа индикаторная «Указатель не поднят»
<b>II (КОМПЛЕКТ ЗАЩИТ А2)</b>		
34	КСС2	Промежуточное реле команды «ВКЛЮЧИТЬ»
35	КСТ2	Промежуточное реле команды «ОТКЛЮЧИТЬ»
36	KL1-2	Выходное реле защит комплекта А2



37	KL3-2	Выходное реле защит комплекта А2 (резерв)
38	KL4-2	Выходное реле УРОВ комплекта защит (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)
39	A2	Микропроцессорное устройство комплекта защит
40	SB1-2	Кнопка сброса индикации комплекта защит А2
41	SAC1-2 ,HLG2, HLR2	Ключ управления выключателем 110-150 кВ и лампы индикации состояния «ОТКЛЮЧЁН» / «ВКЛЮЧЁН»
42	SAC2-2	Ключ ввода/вывода цепей телеуправления
43	SA1-2	Ключ переключения уставок комплекта защит А2
44	SA2-2	Ключ ввода/вывода команды «Запрет ТУ»
45	SA3-2	Ключ ввода/вывода автоматического ускорения защит комплекта А2
46	SA4-2	Ключ ввода/вывода АПВ
47	SA5-2	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа УРОВ» либо «ДЗШ»
48	SA6-2	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа ДФЗ либо дублир. комплекта»
49	SX1-2	Накладка контактная ввода/вывода команды на 1-ый соленоид отключения
50	SX2-2	Накладка контактная ввода/вывода команды на 2-ой соленоид отключения
51	SX3-2	Накладка контактная ввода/вывода команды пуска УРОВ (при наличии на ПС отдельной панели УРОВ)
52	KN2-2, KN3-2, KN4-2, KN5-2	Реле указательные сигналов неисправности
53	KN1-2	Реле указательное аварийного отключения
54	KN6-2, KN7-2	Реле указательные 1-го и 2-го соленоида отключения соответственно
55	SF4-2	Автомат питания цепей завода пружины выключателя 110-150 кВ
56	SF3-2	Автомат питания цепей 2-го соленоида отключения выключателя 110-150 кВ
57	SF2-2	Автомат питания цепей управления и 1-го соленоида отключения выключателя 110-150 кВ
58	SF1-2	Автомат питания цепей микропроцессорного устройства защит
62	SG6	Блок испытательный цепей напряжения $U_a, U_b, U_c$ комплекта защит
63	SG4	Блок испытательный цепей земляной защиты (токовых цепей 3I0 и цепей напряжения 3U0, $U_{a\Delta}$ ) комплекта защит
64	SG3	Блок испытательный токовых цепей комплекта защит
65		Технологическое кабельное отверстие

Ряды зажимов шкафа размещены вертикально на обеих боковинах шкафа.

На правую боковину шкафа выведены (направление снизу вверх):

- Шинки общие шкафа (X0);
- Токовые цепи защит комплекта А1 (X1/1...X1/19);
- Цепи напряжения защит комплекта А1 (X1/20...X1/36);
- Цепи оперативного питания микропроцессорного устройства защит А1 и управления выключателем защищаемого присоединения (X1/37...X1/67; X1/68...X1/105);
- Выходные цепи защит комплекта А1 (X1/106...X1/150);
- Цепи сигнализации (X1/151...X1/190);
- Цепи освещения шкафа (X00);

- Группа резисторов комплекта защит А1.

На левую боковину шкафа выведены (направление снизу вверх):

- Токовые цепи защит комплекта А2 (X1/201...X1/219);
- Цепи напряжения защит комплекта А2 (X1/220...X1/236);
- Цепи оперативного питания микропроцессорного устройства защит А2 и управления выключателем защищаемого присоединения (X1/237...X1/267; X1/268...X1/305);
- Выходные цепи защит комплекта А2 (X1/306...X1/350);
- Цепи сигнализации (X1/351...X1/390);
- Группа резисторов комплекта защит А2.

На рядах зажимов клеммника шкафа предусмотрены

переключки, с помощью которых можно выполнять различные переключения в цепях защиты в зависимости от конкретных условий применения панели.

Для удобства эксплуатации на панели предусмотрены испытательные блоки в цепях напряжения и тока ком-

плектов защит А1 и А2.

В нижней части шкафа предусмотрено отверстие, (рис.2, поз.65), закрытое пластиной и используемое для пропуска проводов при наладке защит.

Вариант 4

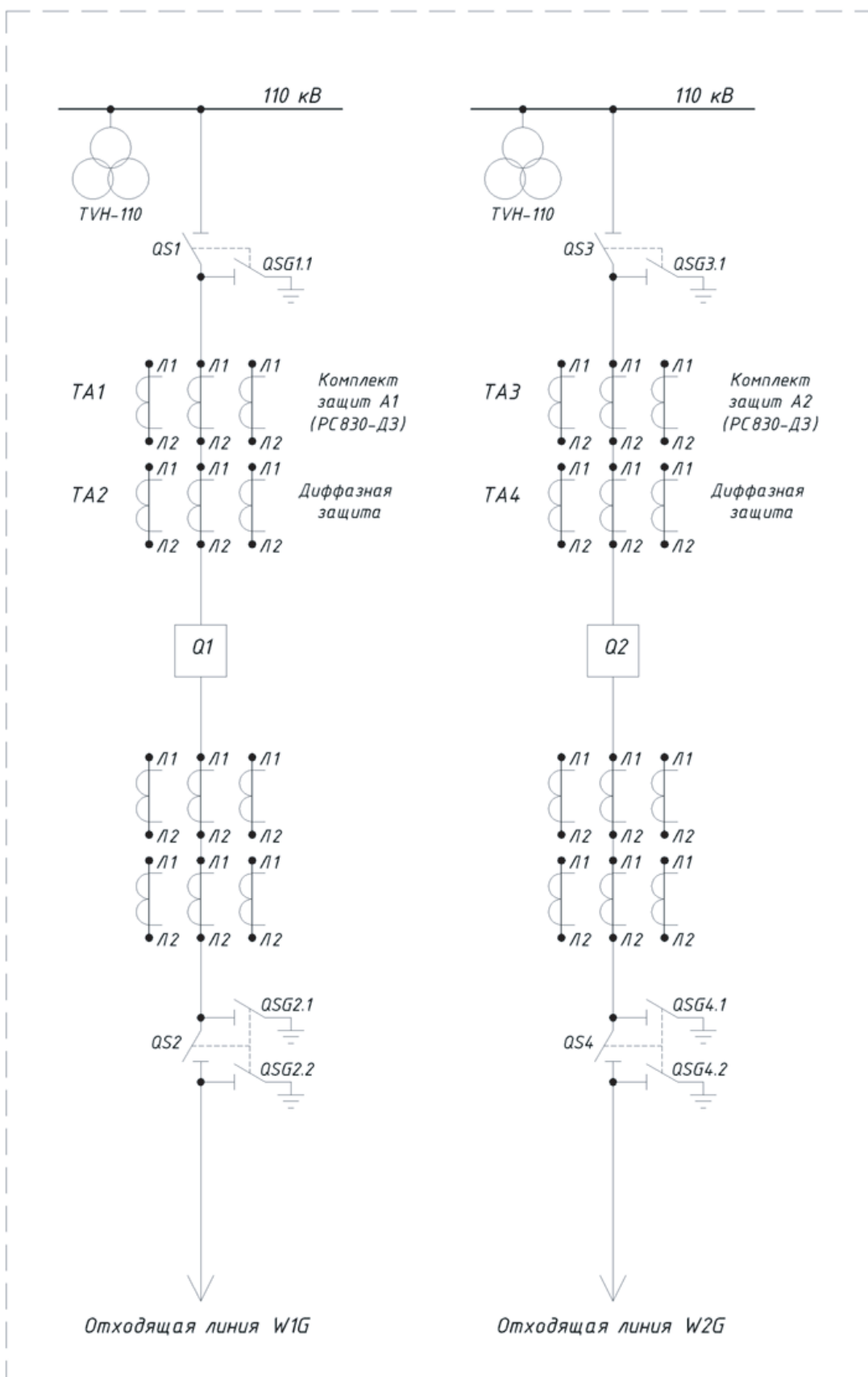


Рис. 3. Поясняющая схема защит

## ОРГАНИЗАЦИЯ ТОКОВЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ

### ТОКОВЫЕ ЦЕПИ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Токковые цепи комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) содержит следующие измерительных токовые входы: Ia, Ib, Ic.

Подключение токовых измерительных входов устройства А1 ко вторичным обмоткам измерительных трансформаторов тока защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG1 (рис.2, поз. 1).

### ТОКОВЫЕ ЦЕПИ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А2

Токковые цепи комплекта защит А2 приведены в Приложении №3 (лист 3).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А2 (рис.2, поз.39) содержит следующие измерительных токовые входы: Ia, Ib, Ic.

Подключение токовых измерительных входов устройства А2 ко вторичным обмоткам измерительных трансформаторов тока защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG3 (рис.2, поз. 64).

Варианты переключений в измерительных цепях комплектов защит А1 и А2 приведены в таблицах 5-1 и 5-2 соответственно.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ

### ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Цепи напряжения комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) содержит следующие измерительные входы по напряжению: Ua, Ub, Uc, 3U0, UaΔ.

Подключение измерительных входов по напряжению Ua, Ub, Uc устройства А1 ко вторичным обмоткам А, В, С, N измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии осуществляется через блок испытательный SG5 (рис.2, поз.3). Подключение измерительного входа по напряжению UaΔ устройства А1 ко вторичным обмоткам Н, U измерительного трансформатора напряжения защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG2 (рис.2, поз.2; контакты 5-6, 7-8).

### ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А2

Цепи напряжения комплекта защит А2 приведены в Приложении №3 (лист 3).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А2 (рис.2, поз.39) содержит следующие измерительные входы по напряжению: Ua, Ub, Uc, 3U0, UaΔ.

Подключение измерительных входов по напряжению Ua, Ub, Uc устройства А2 ко вторичным обмоткам А, В, С, N измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии осуществляется через блок испытательный SG6 (рис.2, поз.62). Подключение измерительного

входа по напряжению UaΔ устройства А2 ко вторичным обмоткам Н, U измерительного трансформатора напряжения защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG4 (рис.2, поз.63; контакты 5-6, 7-8).

В схеме предусмотрены следующие варианты питания цепей напряжения комплектов защит:

каждый комплект защит запитывается от отдельного измерительного трансформатора напряжения — в случае только основной либо дублирующей защит двух присоединений сетей 110-150 кВ [основной вариант];

в данном варианте должны быть удалены перемычки между зажимами X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/223, X1/35—X1/225;

оба комплекта защит запитываются от единого измерительного трансформатора

напряжения — в случае основной и дублирующей защит одиночного присоединения сетей 110-150 кВ [опционально];

в данном варианте должны быть установлены перемычки между зажимами X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/223, X1/35—X1/225.

Варианты переключений в измерительных цепях комплектов защит А1 и А2 приведены в таблицах 5-1 и 5-2 соответственно.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ

### ЦЕПИ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Токковые цепи и цепи напряжения земляной защиты комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) не содержит отдельного измерительного токового входа земляной защиты. Ток земляной защиты 3I0 определяется устройством А1, как геометрическая сумма токов, протекающих по его измерительным вхо-

дам Ia, Ib, Ic.

Коммутация токовых цепей земляной защиты основного комплекта защит осуществляется с помощью блока испытательного SG2 (рис.2, поз.2; контакты 9-10, 11-12). Подключение измерительного входа по напряжению 3U0 устройства A1 ко вторичным обмоткам Н, К измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG2 (контакты 1-2, 3-4).

В схеме предусмотрена возможность дополнительной установки внутри шкафа ШЗА и ввода в действие отдельного чувствительного устройства земляной защиты. Для этого необходимо убрать перемычку между зажимами X1/11—X1/12 клеммных рядов и подключить к ним измерительный токовый орган устройства ЗНЗ.

При наличии на защищаемом присоединении 110-150 кВ отдельного измерительного трансформатора тока нулевой последовательности, убирается перемычка между зажимами X1/17—X1/18, вторичная обмотка трансформатора тока нулевой последовательности подключается к зажимам X1/10 (заземляется) и X1/18.

Цепи напряжения 3U0 устройства направленной земляной защиты (при наличии) подключаются к блоку испытательному SG2 (контакты 1, 3) параллельно входу 3U0 устройства комплекта защит A1.

## ЦЕПИ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ A2

Токовые цепи и цепи напряжения земляной защиты комплекта защит A2 приведены в Приложении №3 (лист 3).

Микропроцессорное устройство комплекта защит A2

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЦЕПЕЙ КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ A1,A2

### ОПЕРАТИВНЫЕ ЦЕПИ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ A1

Оперативные цепи комплекта защит A1 приведены в Приложении №3 (листы 3, 4).

К главным функциональным элементам оперативных цепей комплекта защит A1 относятся непосредственно микропроцессорное устройство защит A1 (рис.2, поз.26), а также ключи задания различных режимов (рис.2, поз.16...20, поз.23, поз.24).

Подачу напряжения в оперативные цепи основного комплекта защит A1 осуществляет автомат питания SF1-1 (рис.2, поз.9).

В схеме предусмотрена возможность быстрого изменения групп уставок микропроцессорного устройства A1 посредством переключателя SA1-1, который позволяет выбрать одну из 4-х групп набора уставок (I, II, III, IV).

Под функцию переключения групп уставок основного комплекта защит в устройстве A1 задействовано два дискретных входа (DI\_5, DI\_6), осуществляющих совместную работу в бинарном режиме:

(рис.2, поз.39) не содержит отдельного измерительного токового входа земляной защиты. Ток земляной защиты 3I0 определяется устройством A2, как геометрическая сумма токов, протекающих по его измерительным входам Ia, Ib, Ic.

Коммутация токовых цепей земляной защиты основного комплекта защит осуществляется с помощью блока испытательного SG4 (рис.2, поз.63; контакты 9-10, 11-12). Подключение измерительного входа по напряжению 3U0 устройства A2 ко вторичным обмоткам Н, К измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG4 (контакты 1-2, 3-4).

В схеме предусмотрена возможность дополнительной установки внутри шкафа ШЗА и ввода в действие отдельного чувствительного устройства земляной защиты. Для этого необходимо убрать перемычку между зажимами X1/211—X1/212 клеммных рядов и подключить к ним измерительный токовый орган устройства ЗНЗ.

При наличии на защищаемом присоединении 110-150 кВ отдельного измерительного трансформатора тока нулевой последовательности, убирается перемычка между зажимами X1/217—X1/218, вторичная обмотка трансформатора тока нулевой последовательности подключается к зажимам X1/210 (заземляется) и X1/218.

Цепи напряжения 3U0 устройства направленной земляной защиты (при наличии) подключаются к блоку испытательному SG4 (контакты 1, 3) параллельно входу 3U0 устройства комплекта защит A2.

Варианты переключений в измерительных цепях комплектов защит A1 и A2 приведены в таблицах 5-1 и 5-2 соответственно.

- сигнал «0» на DI\_5, сигнал «0» на DI\_6 – I группа;
- сигнал «1» на DI\_5, сигнал «0» на DI\_6 – II группа;
- сигнал «0» на DI\_5, сигнал «1» на DI\_6 – III группа;
- сигнал «1» на DI\_5, сигнал «1» на DI\_6 – IV группа.

Задание требуемых конкретных численных параметров работы защит микропроцессорного устройства A1 в каждой из групп уставок осуществляется при конфигурации устройства.

Описание функций прочих элементов управления (SA2-1, SA3-1, SA4-1, SA5-1, SA6-1, SB1-1) приведено в таблице 1.

В случае необходимости дополнительных свободных дискретных входов в микропроцессорном устройстве основного комплекта защит A1 допускается использование в этом качестве входов DI\_20, DI\_21 с переназначением их функций, а также соответствующих им ключей SA5-1, SA6-1 ввода/вывода внешних сигналов.

Подробно функциональное назначение дискретных входов микропроцессорного устройства основного комплекта защит A1 приведено в таблице 2.



ключателя (Приложение №3, лист 8);

- (при наличии) цепи 2-го соленоида отключения выключателя (Приложение №3, лист 9).

Подача напряжения в цепи управления выключателем осуществляется группой автоматов питания SF2-1, SF3-1, SF4-1 (рис.2, поз. 8, 7, 6):

- SF4-1 — подача питания в цепи электродвигателя завода пружины выключателя;
- SF2-1 — подача питания в цепи включения и 1-го соленоида отключения выключателя;
- SF3-1 — подача питания в цепи 2-го соленоида отключения выключателя.

Подача команд включения и отключения в цепи управления выключателем может осуществляться либо посредством выходных контактов устройства защит основного комплекта А1 (KL\_2 – команда «ВКЛЮЧИТЬ» по сети; KL\_12 – команда «ВКЛЮЧИТЬ» при АПВ; KL\_4 – команда «ОТКЛЮЧИТЬ» по сети), либо ключом управления SAC1-1, а также внешними командами телеуправления выключателем, ввод/вывод в работу которых осуществляется ключом SAC2-1.

Команды на включение и отключение выключателя поступают в цепи управления выключателем посредством сухих контактов реле промежуточных КСС1 (команда «ВКЛЮЧИТЬ») и КСТ1 (команда «ОТКЛЮЧИТЬ»).

Команда на отключение выключателя в цепи 1-го и 2-го соленоидов отключения выключателя может производиться непосредственно внутренними защитами основного комплекта А1 либо внешними защитами (ДФЗ,

ДЗШ, ...).

Дискретные входы DI\_2, DI\_1 и DI\_3, DI\_4 устройства защит основного комплекта А1 служат для контроля целостности и правильности работы цепей включения и цепей 1-го и 2-го соленоидов отключения выключателя.

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А2

Цепи управления выключателем 2-го защищаемого присоединения 110-150 кВ функционально подразделяются на:

- цепи электродвигателя завода пружины выключателя (Приложение №3, лист 11);
- цепи включения и 1-го соленоида отключения выключателя (Приложение №3, лист 10);
- (при наличии) цепи 2-го соленоида отключения выключателя (Приложение №3, лист 11).

Подача напряжения в цепи управления выключателем осуществляется группой автоматов питания SF2-2, SF3-2, SF4-2 (рис.2, поз. 57, 56, 55):

- SF4-2 — подача питания в цепи электродвигателя завода пружины выключателя;
- SF2-2 — подача питания в цепи включения и 1-го соленоида отключения выключателя;
- SF3-2 — подача питания в цепи 2-го соленоида отключения выключателя.

В остальном особенности работы цепей управления выключателем комплекта защит А2 полностью аналогичны комплекту защит А1.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ

### ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ЗАЩИТ КОМПЛЕКТА А1

Принцип организации выходных цепей защит защищаемых присоединений рассмотрена на примере 1-го присоединения.

Выходные цепи защит основного комплекта А1 приведены в Приложении №3 (лист 12).

Выходные цепи защит функционально включают в себя:

- цепи защит, действующие непосредственно на 1-ый и 2-ой соленоиды отключения выключателя защищаемого присоединения 110-150 кВ (основной вариант);
- цепи защит, посылающие сигнал во внешние схемы релейной защиты (резервный вариант).

Воздействие на 1-й и 2-й соленоиды отключения производится посредством сухих контактов промежуточных выходных реле KL1-1, KL3-1. Команда отключения выключателя подаётся на реле KL1-1, KL3-1 выходными контактами микропроцессорного устройства А1 (Приложение №3, лист 4) при срабатывании защит.

В устройстве А1 работа выходных контактов KL\_1, KL\_3, KL\_6 осуществляется синхронно, и их срабатывание происходит при следующих основных защитах:

- фазная дистанционная защита (1, 2, 3, 4 зоны);

- токовая отсечка;
- земляная дистанционная защита (1, 2, 3, 4 зоны);
- токовая защита нулевой последовательности (1, 2 ступени).

В цепях отключения 1-го и 2-го соленоидов установлены реле указательные КН6-1, КН7-1 (рис.2, поз.10), срабатывающие при действии защит основного комплекта на отключение выключателя защищаемого присоединения. Ввод/вывод цепей отключения 1-го и 2-го соленоидов осуществляется через накладки контактные SX1-1, SX2-1 (рис.2, поз.13, 14).

В зависимости от типа используемого выключателя защищаемого присоединения выбираются номиналы реле указательных КН6-1, КН7-1, чтобы их токи гарантированного срабатывания соответствовали параметрам катушек электромагнитов включения и отключения конкретного типа выключателей.

В схеме предусмотрена возможность прямого действия промежуточных выходных реле защит на 1-й и 2-й соленоиды отключения, минуя реле указательные КН6-1, КН7-1 и накладки контактные SX1-1, SX2-1. Для этого устанавливаются перемычки между зажимами X1/110—X1/111 и X1/117—X1/118 клеммных рядов шкафа ШЗА.

## ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ЗАЩИТ КОМПЛЕКТА А2

Выходные цепи защит комплекта А2 приведены в Приложении №3 (лист 13).

Выходные цепи защит функционально включают в себя:

- цепи защит, действующие непосредственно на 1-ый и 2-ой соленоиды отключения выключателя защищаемого присоединения 110-150 кВ (основной вариант);
- цепи защит, посылающие сигнал во внешние схемы релейной защиты (резервный вариант).

Воздействие на 1-й и 2-й соленоиды отключения производится посредством сухих контактов промежуточных выходных реле KL1-2, KL3-2.

В цепях отключения 1-го и 2-го соленоидов установлены реле указательные КН6-2, КН7-2 (рис.2, поз.54), накладки контактные SX1-2, SX2-2 (рис.2, поз.49, 50).

В остальном работа выходных цепей защиты комплекта А2 аналогична выходным цепям защиты комплекта А1.

Для возможности прямого действия промежуточных выходных реле защит на 1-й и 2-й соленоиды отключения, минуя реле указательные КН6-2, КН7-2 и накладки контактные SX1-2, SX2-2 устанавливаются перемычки между жабими Х1/310—Х1/311 и Х1/317—Х1/318 клеммных рядов шкафа ШЗА.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УРОВ

### ЦЕПИ УРОВ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Принцип организация цепей УРОВ рассмотрен на примере комплекта защит А1.

Цепи организации УРОВ комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 12).

Реализовано два следующих основных варианта формирования цепей УРОВ:

- при наличии на ПС отдельной панели УРОВ запуск УРОВ происходит как от срабатывания защит комплекта А1 (выходной контакт KL\_6), так и по наличию тока в линии 110-150 кВ (выходной контакт KL\_8);
- при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ формирование цепей УРОВ осуществляется посредством сухих контактов выходного промежуточного реле УРОВ KL4-1 (рис.2, поз.31), на которое воздействует выходной контакт KL\_7 устройства А1 (Приложение 3, лист 5).

Для обеспечения оперативного ввода/вывода УРОВ от

срабатывания защит основного комплекта А1, выходной сигнал формирования УРОВ подаётся через накладку контактную SX3-1 (рис.2, поз.15). В схеме предусмотрена возможность прямого вывода сигнала формирования УРОВ от защит комплекта А1. Для этого ставится перемычка между жабими Х1/124 и Х1/128.

### ЦЕПИ УРОВ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А2

Принцип организация цепей УРОВ комплекта защит А2 аналогичен комплекту защит А1.

Цепи организации УРОВ комплекта защит А2 приведены в Приложении №3 (лист 13).

Для обеспечения оперативного ввода/вывода УРОВ от срабатывания защит комплекта А2, выходной сигнал формирования УРОВ подаётся через накладку контактную SX3-2 (рис.2, поз.51). В схеме предусмотрена возможность прямого вывода сигнала формирования УРОВ от защит комплекта А2. Для этого ставится перемычка между жабими Х1/324 и Х1/328.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Цепи сигнализации шкафа ШЗА включают в себя:

- цепи аварийной и предупредительной сигнализации комплекта защит А1;
- цепи аварийной и предупредительной сигнализации комплекта защит А2;
- цепи световой сигнализации комплекта защит А1;
- цепи световой сигнализации комплекта защит А2.

Цепи сигнализации являются общими для комплектов защит А1, А2 и приведены в Приложении №3 (лист 14). Принципы организации цепей сигнализации комплектов защит А1 и А2 идентичны. Для простоты будет рассмотрена работа участка цепей сигнализации, относящаяся к комплекту А1.

При аварийном отключении выключателя защищаемого присоединения срабатывает выходное реле KL\_5 устройства А1 и воздействует на реле указательное КН1-1 (рис.2, поз.12).

При возникновении различных неисправностей, ненормальных режимов работы выключателя защищаемого при-

соединения и (или) основного комплекта защит А1, подаётся сигнал на реле указательные КН2-1...КН5-1 (рис.2, поз.11).

Цепи световой сигнализации включают в себя цепи положения выключателя защищаемого присоединения, а также замыкающие контакты всех указательных реле, для индикации срабатывания которых служит лампа HLW1 (рис.2, поз.32).

Выходное реле KL\_11 устройства А1 срабатывает синхронно с выходным реле KL\_5 и служит для переключения цепи индикации «Выключатель ОТКЛЮЧЁН» с обычной шинки сигнализации на шинку мигающего света в условиях аварийного отключения выключателя.

Выходные контакты реле указательных комплекта защит А1 гальванически развязаны при помощи VD1-1...VD4-1 и разбиты на две функциональные группы «НЕИСПРАВНОСТЬ» и «АВАРИЯ», поступающие в соответствующие световые табло центральной сигнализации.

К сигналам «АВАРИЯ» относятся сигнал аварийного отклю-

чения выключателя защищаемого присоединения (действие на КН1-1), а также сигналы срабатывания 1-го и 2-го соленоидов отключения выключателя (действие на КН6-1 и КН7-1).

К сигналам «НЕИСПРАВНОСТЬ» относятся все прочие сигналы (действие на КН2-1...КН5-1).

Всё вышеперечисленное также справедливо и для ком-

плекта А2.

Кроме того, по умолчанию, группы «НЕИСПРАВНОСТЬ» и «АВАРИЯ» выходных контактов реле сигнализации комплекта защит А2 объединены с соответствующими группами выходных контактов реле сигнализации комплекта защит А1. Для этого должны быть установлены перемычки между зажимами Х1/177—Х1/178 и Х1/179—Х1/180.

## ТАБЛИЦЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ШКАФА ШЗА

Таблица переключений в измерительных цепях МП устройства комплекта защит А1 Таблица 5-1

№ П/П	РЕЖИМ/ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Питание токовых цепей МП устройств А1, А2 от разных измерительных трансформаторов тока		Х1/15-Х1/16- Х1/17-Х1/18	Х1/15—Х1/202, Х1/16—Х1/204, Х1/17—Х1/206, Х1/18—Х1/209	Основной режим
2	Питание токовых цепей МП устройств А1, А2 от одного измерительного трансформатора тока		Х1/15—Х1/202, Х1/16—Х1/204, Х1/17—Х1/206, Х1/18—Х1/209	Х1/15-Х1/16- Х1/17-Х1/18	
3	Питание цепей напряжения МП устройств А1, А2 от разных измерительных трансформаторов напряжения		Х1/20—Х1/21, Х1/22—Х1/23, Х1/24—Х1/25, Х1/26—Х1/27, Х1/28—Х1/29, Х1/30—Х1/31, Х1/32—Х1/33, Х1/34—Х1/35	Х1/21—Х1/221, Х1/23—Х1/223, Х1/25—Х1/225, Х1/27—Х1/227, Х1/29—Х1/229, Х1/31—Х1/231, Х1/33—Х1/233, Х1/35—Х1/235	Основной режим
4	Питание цепей напряжения МП устройств А1, А2 от одного измерительного трансформатора напряжения		Х1/21—Х1/221, Х1/23—Х1/223, Х1/25—Х1/225, Х1/27—Х1/227, Х1/29—Х1/229, Х1/31—Х1/231, Х1/33—Х1/233, Х1/35—Х1/235	Х1/20—Х1/21, Х1/22—Х1/23, Х1/24—Х1/25, Х1/26—Х1/27, Х1/28—Х1/29, Х1/30—Х1/31, Х1/32—Х1/33, Х1/34—Х1/35	
5	Земляная защита посредством МП устройства А1 (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		Х1/11—Х1/12; Х1/17—Х1/18		Определение тока нулевой последовательности осуществляется МП устройством А1 через геометрическое суммирование векторов измеренных фазных токов $I_a, I_b, I_c$
6	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		Х1/17—Х1/18	Х1/11—Х1/12	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым в цепь суммы фазных токов $I_a, I_b, I_c$
7	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности присутствует)			Х1/11—Х1/12; Х1/17—Х1/18	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым во вторичную цепь отдельного ТТ нулевой последовательности



Таблица переключений в измерительных цепях МП устройства комплекта защит А2 Таблица 5-2

№ П/П	РЕЖИМ/ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Питание токовых цепей МП устройств А1, А2 от разных измерительных трансформаторов тока		X1/201—X1/202, X1/203—X1/204, X1/205—X1/206, X1/208—X1/209, X1/215-X1/216- X1/217-X1/218	X1/15—X1/202, X1/16—X1/204, X1/17—X1/206, X1/18—X1/209	Основной режим
2	Питание токовых цепей МП устройств А1, А2 от одного измерительного трансформатора тока		X1/15—X1/202, X1/16—X1/204, X1/17—X1/206, X1/18—X1/209	X1/201—X1/202, X1/203—X1/204, X1/205—X1/206, X1/208—X1/209, X1/215-X1/216- X1/217-X1/218	
3	Питание цепей напряжения МП устройств А1, А2 от разных измерительных трансформаторов напряжения		X1/220—X1/221, X1/222—X1/223, X1/224—X1/225, X1/226—X1/227, X1/228—X1/229, X1/230—X1/231, X1/232—X1/233, X1/234—X1/235	X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/233, X1/35—X1/235	Основной режим
4	Питание цепей напряжения МП устройств А1, А2 от одного измерительного трансформатора напряжения		X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/233, X1/35—X1/235	X1/220—X1/221, X1/222—X1/223, X1/224—X1/225, X1/226—X1/227, X1/228—X1/229, X1/230—X1/231, X1/232—X1/233, X1/234—X1/235	
5	Земляная защита посредством МП устройства А2 (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		X1/211—X1/212; X1/217—X1/218		Определение тока нулевой последовательности осуществляется МП устройством А2 через геометрическое суммирование векторов измеренных фазных токов $I_a, I_b, I_c$
6	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		X1/217—X1/218	X1/211—X1/212	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым в цепь суммы фазных токов $I_a, I_b, I_c$
7	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности присутствует)			X1/211—X1/212; X1/217—X1/218	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым во вторичную цепь отдельного ТТ нулевой последовательности

Таблица переключений в цепях оперативного тока МП устройства комплекта защит А1 Таблица 6-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Работа комплекта защит на I группе уставок	SA1-1 («I»)			Задание численных параметров работы защит микропроцессорного устройства А1 в каждой из групп уставок осуществляется при конфигурации устройства
2	Работа комплекта защит на II группе уставок	SA1-1 («II»)			
3	Работа комплекта защит на III группе уставок	SA1-1 («III»)			
4	Работа комплекта защит на IV группе уставок	SA1-1 («IV»)			
5	Разрешение работы ТУ для выключателя	SAC2-1 («B»); SA2-1 («O»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_7
6	Ускорение работы защит комплекта А1	SA3-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_8
7	Разрешение работы АПВ	SA4-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_9 с последующим срабатыванием выходного реле KL_12 при включении выключателя по АПВ
8	Разрешение внешнего сигнала УРОВ, ДЗШ	SA5-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_20
9	Разрешение внешнего сигнала ДФЗ или дублирующего комплекта защит	SA6-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_21

Таблица переключений в цепях оперативного тока МП устройства комплекта защит А2 Таблица 6-2

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Работа комплекта защит на I группе уставок	SA1-2 («I»)			Задание численных параметров работы защит микропроцессорного устройства А2 в каждой из групп уставок осуществляется при конфигурации устройства
2	Работа комплекта защит на II группе уставок	SA1-2 («II»)			
3	Работа комплекта защит на III группе уставок	SA1-2 («III»)			
4	Работа комплекта защит на IV группе уставок	SA1-2 («IV»)			

5	Разрешение работы ТУ для выключателя	SAC2-2 («В»); SA2-2 («О»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_7
6	Ускорение работы защит комплекта А2	SA3-2 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_8
7	Разрешение работы АПВ	SA4-2 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_9 с последующим срабатыванием выходного реле KL_12 при включении выключателя по АПВ
8	Разрешение внешнего сигнала УРОВ, ДЗШ	SA5-2 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_20
9	Разрешение внешнего сигнала ДФЗ или дублирующего комплекта защит	SA6-2 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_21

Таблица переключений в цепях отключения выключателя комплекта защит А1 Таблица 7-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДКОВ	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111	Выходное реле KL3-1 – резерв; Цепочка КН7-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
2	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118	Выходное реле KL3-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
3	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111	Цепочка КН7-1 - резерв
4	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118	
5	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110	X1/110—X1/111	Цепочка КН7-1 - резерв

6	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	
7	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110;	Выходное реле KL3-1 – резерв; Цепочка КН7-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
8	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	Выходное реле KL3-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
9	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110	Цепочка КН7-1 - резерв
10	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	
11	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111		Цепочка КН7-1 - резерв
12	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118		

Таблица переключений в цепях отключения выключателя комплекта защит А2 Таблица 7-2

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)		X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311	Выходное реле KL3-2 – резерв; Цепочка КН7-2 – резерв; Выходные реле KL3-2 и KL_3 устройства А2 - резерв
2	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)		X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317; X1/317—X1/318	Выходное реле KL3-2 – резерв; Выходные реле KL3-2 и KL_3 устройства А2 - резерв
3	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)		X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311	Цепочка КН7-2 - резерв

4	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)		X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317; X1/317—X1/318	
5	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310	X1/310—X1/311	Цепочка КН7-2 - резерв
6	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	
7	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310;	Выходное реле KL3-2 – резерв; Цепочка КН7-2 – резерв; Выходные реле KL3-2 и KL_3 устройства А2 - резерв
8	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317	Выходное реле KL3-2 – резерв; Выходные реле KL3-2 и KL_3 устройства А2 - резерв
9	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310	Цепочка КН7-2 - резерв
10	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317	
11	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311		Цепочка КН7-2 - резерв
12	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317; X1/317—X1/318		

Таблица переключений в цепях пуска УРОВ Таблица 8-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только от комплекта защит А1)	SX3-1 («Откл.»)		X1/121— X1/123	Клеммы X1/132... X1/139 – резерв; Выходное реле KL4-1 - резерв
2	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только по наличию тока в защищаемом присоединении)			X1/121— X1/123	
3	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (от комплекта защит А1 и по наличию тока в защищаемом присоединении)	SX3-1 («Откл.»)	X1/121—X1/123		

4	Пуск УРОВ (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)	SX3-1 («0»)			Клеммы X1/121... X1/131 – резерв; Выходные реле KL_6, KL_8 устройства А1 - резерв
---	--	-------------	--	--	--

Таблица переключений в цепях пуска УРОВ комплекта А2 Таблица 8-2

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только от комплекта защит А2)	SX3-2 («Откл.»)		X1/321—X1/323	Клеммы X1/332...X1/339 – резерв; Выходное реле KL4-2 - резерв
2	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только по наличию тока в защищаемом присоединении)			X1/321—X1/323	
3	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (от комплекта защит А2 и по наличию тока в защищаемом присоединении)	SX3-2 («Откл.»)	X1/321—X1/323		
4	Пуск УРОВ (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)	SX3-2 («0»)			Клеммы X1/321...X1/331 – резерв; Выходные реле KL_6, KL_8 устройства А2 - резерв

Подключение шинки сигнализации к клеммным зажимам панели Таблица 10

№ П/П	СХЕМА ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	+ЕН1	ЕНА1	ЕА1	[+] ЕН1	(+)ЕР	-ЕН1	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ	
		701	707	711	703	100	702	УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ		
1	При наличии на ПС шинки мигающего света (+)ЕР	X0/1						X0/1—X1/151			
			X0/7					X0/1—X1/159			
				X0/9					X0/1—X1/161		
					X0/3				X0/1—X1/163		
							X0/5		X0/1—X1/167		
2	При отсутствии на ПС шинки мигающего света (+)ЕР	X0/1						X0/1—X1/151			
			X0/7					X0/1—X1/159			
				X0/9					X0/1—X1/161		
					X0/3				X0/1—X1/163		
							---			X0/1—X1/167	
						X0/11	X0/1—X1/175				

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Условия эксплуатации шкафов ШЗА должны соответствовать требованиям ГОСТ15150, при этом:

1. температура окружающего воздуха:
  - для исполнения УХЛ4 – от плюс 5°C до плюс 40°C;
  - для исполнения УХЛ3.1 – от минус 10°C до плюс 45°C;
  - для исполнения УХЛ3 – от минус 20°C до плюс 45°C;
  - для исполнения УХЛ2 – от минус 40°C до плюс 45°C;
2. относительная влажность окружающего воздуха:
  - для исполнения УХЛ4 – 80% при 25°C;
  - для исполнений УХЛ3.1, УХЛ, УХЛ2 – 98% при 25°C;
3. высота над уровнем моря - до 2000 м;
4. место установки – в закрытых помещениях при отсутствии непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации;
5. окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
6. рабочее положение вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения не более 5° в любую сторону;
7. стойкость шкафов ШЗА к действиям механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения М39 по ГОСТ17516.1.

## ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Порядок установки.

- Установите шкаф ШЗА на горизонтальную плоскость на предусмотренное для него место по инструкции, принятой в энергосистемах.
- Подготовка к работе.
- Шкаф ШЗА консервации смазками, маслами и ингибиторами не подвергается и поэтому какой-либо расконсервации не требуется.
- Шкаф ШЗА выпускается предприятием-изготовителем полностью отрегулированным и в дополнительной регулировке и калибровке не нуждается.
- Перед включением в работу убедитесь в отсутствии у шкафа ШЗА дефектов, которые могли появиться при нарушении правил транспортировки и хранения изделия.
- Перед пуском шкафа ШЗА в эксплуатацию, в зависимости от режимов работы шкафа, особенностей выполнения схемы, переключки на устройствах и на рядах зажимов должны быть установлены согласно табл. 2.
- Измерение сопротивления изоляции проводить мегомметром на напряжение 500 В.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Для шкафа ШЗА:

- Составные части шкафа ШЗА, изготовленные в соответствии с заказом;
- Паспорт (ПС);
- Руководство по эксплуатации (РЭ);
- Схема электрическая принципиальная (ЭЗ);
- Схема электрическая соединений (Э4);
- Перечень элементов (ПЭЗ);
- Ведомость ЗИП (ЗИ);
- Комплектующие изделия в соответствии с ведомостью ЗИП.

# ПРИЛОЖЕНИЕ №1

[Форма опросного листа на шкаф ШЗА]

Заполняется совместно с опросным листом на шкаф РЗА

Заказная спецификация на шкаф ШЗА защиты, автоматики и управления (нестандартный) 35-150 кВ производства РЗА СИСТЕМЗ																			
	ШЗА	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	УХЛ4	-
1	Шкаф РЗА (наружной установки)																		
2	Наличие элементов управления выключателями																		
	Да . . . . . У																		
	Нет . . . . . -																		
3	Функциональное назначение (РЗА линии) Л																		
4	Класс напряжения:																		
	35 кВ . . . . . 35																		
	110 кВ . . . . . 110																		
	150 кВ . . . . . 150																		
5	Количество питающих линий от 0 до 4 *																		
6	Количество отходящих линий от 0 до 4 *																		
7	Наличие СВ																		
	Да (Количество линий + СВ - не более 4) СВ																		
	Нет . . . . . -																		
8	Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):																		
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) З																		
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) Б																		
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) А																		
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) Л																		
9	Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):																		
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) З																		
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) Б																		
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) А																		
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) Л																		
	О - отсутствует О																		
10	Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):																		
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) З																		
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) Б																		
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) А																		
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) Л																		
	О - отсутствует О																		
11	Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):																		
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) З																		
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) Б																		
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) А																		
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) Л																		
	О - отсутствует О																		
12	Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):																		
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) З																		
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) Б																		
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) А																		
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) Л																		
	О - отсутствует О																		
13	Требования по настройке терминалов РЗА:																		
	Терминалы РЗА не запрограммированы 0																		
	В терминалы РЗА загружены типовые конфигурации 1																		
	Терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов (РЗА СИСТЕМЗ)** 2																		
14	Степень защиты по ГОСТ 14254:																		
	Стандартно -исполнение для закрытых помещений - IP21 21																		
	Защищенное исполнение - IP54 54																		
15	Климатическое размещение и категория размещения по ГОСТ 15150:																		
	Стандартно УХЛ4 УХЛ4																		
	УХЛХ УХЛХ																		
16	Номер опросного листа *** XXX																		
* - Суммарное количество линий не должно превышать четырех																			
** - Индивидуально настроенные терминалы РЗА сопровождаются протоколами настройки и ПСИ завода-изготовителя УРЗА																			
*** - Опросный лист является неотъемлемым приложением данной заказной спецификации																			



Опросный лист № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ на ШЗА \_\_\_\_\_ Л- \_\_\_\_\_ -21-УХЛ4- \_\_\_\_\_

Объект строительства (реконструкции): \_\_\_\_\_  
 Заполняется техническим специалистом компании-заказчика (проектной организации)

Электрические параметры шкафа РЗА			
№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Возможные варианты, примечания
1	Номинальное напряжение цепей оперативного тока (шинки управления)		=110 В; =220 В; ~220 В
2	Необходимость включения в схемы ЛЗШ		да, нет
3	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №1		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №1		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №1 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №1		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
4	Тип трансформаторов тока ВЛ №1		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №1, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №1, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №2		
5	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №2		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №2 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №2		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №2		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
6	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №2, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №2, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №3		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №3		
7	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №3 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №3		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №3		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №3, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
8	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №3, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №4		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №4		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
9	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №4		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №4		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №4, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №4, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
10	Тип высоковольтного выключателя СВ №5		
	Тип привода высоковольтного выключателя СВ №5		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя СВ №5		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
11	Тип трансформаторов тока СВ №5		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока СВ №5, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам СВ №5, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип терминала РЗА ВЛ №1 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
12	Тип терминала РЗА ВЛ №2 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
13	Тип терминала РЗА ВЛ №3 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
14	Тип терминала РЗА ВЛ №4 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
15	Тип терминала РЗА СВ №5 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
16	Схема подстанционной центральной сигнализации		с подрывом блинкеров или без
17	Номинальный ток указательных реле (блинкеров)		~0,16А; ~0,25 А, =0,1А, =0,05А, др.
18	Необходимость в элементах управления (ключи, лампы положения) выключателями		ВВ №1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
19	Необходимость установки отдельных амперметров (указать количество), шт		1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
20	Дополнительные сведения об оборудовании, пожелания заказчика, не отраженные в опросном листе, особые требования заказчика		
21	При необходимости ссылка на типовую схему Альбома типовых схем "РЗА СИСТЕМ3"		Указать десятичный номер схемы (ЕАБР...)

Габаритные, установочные размеры			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартное	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Шкаф двухстороннего обслуживания с установкой терминалов защиты и аппаратуры управления на передней неповоротной монтажной панели		
	Обслуживание (двухстороннее; одностороннее)	двухстороннее	
	Наличие передней прозрачной двери (да; нет)		
	Наличие задней непрозрачной двери (да; нет)		
	Наличие передней поворотной панели с установкой аппаратуры на ней (да; нет)	нет	
	Наличие кабельного цоколя (да; нет)	да	
	Наличие верхнего обрамления (да; нет)	да	
2	Наличие мнемосхемы на передней монтажной панели (да; нет)		
	Габаритные размеры без кабельного цоколя, верхнего обрамления, торцевых панелей, задней стенки и двери		
	высота, мм	2200	
3	ширина, мм	800	
	глубина, мм	600	
4	Высота кабельного цоколя, мм	100	
5	Высота верхнего обрамления, мм	100	
6	Степень защиты шкафов	IP21	
7	Подвод кабелей внешних подключений	снизу	

Условия эксплуатации			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартные	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Условия эксплуатации шкафов соответствуют характеристике, при этом:	УХЛ4 по ГОСТ 15150	
2	- температура окружающего воздуха - в пределах	от +1°C до +40°C	
3	- относительная влажность окружающего воздуха	80% при +25°C	
4	- высота над уровнем моря	до 2000 м	
5	Место установки - в закрытых помещениях без прямого воздействия солнечной радиации		
6	Рабочее положение вертикальное, допускается отклонение в любую сторону	до 5°	
7	Стойкость шкафа к действию механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения .	M13 по ГОСТ 17516	

Контактный номер телефона и ФИО технического специалиста, заполнившего опросный лист для уточнения и согласования схемных решений

## ПРИЛОЖЕНИЕ №2

[Пример оформления опросного листа на шкаф ШЗА]

Заполняется совместно с опросным листом на шкаф РЗА

Заказная спецификация на шкаф ШЗА защиты, автоматики и управления (нестандартный) 35-150 кВ производства РЗА СИСТЕМЗ																								
	ШЗА	-	У	-	Л	-	110	-	2	0	-	3	3	0	0	-	2	-	21	-	УХЛ4	-	001	
1 <b>Шкаф РЗА (наружной установки)</b>																								
2 <b>Наличие элементов управления выключателями</b>																								
Да																								
Нет																								
3 <b>Функциональное назначение (РЗА линии)</b>																								
Л																								
4 <b>Класс напряжения:</b>																								
35 кВ																								
110 кВ																								
150 кВ																								
5 <b>Количество питающих линий от 0 до 4 *</b>																								
6 <b>Количество отходящих линий от 0 до 4 *</b>																								
7 <b>Наличие СВ</b>																								
Да (Количество линий + СВ - не более 4)																								
Нет																								
8 <b>Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):</b>																								
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)																								
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)																								
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)																								
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)																								
9 <b>Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):</b>																								
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)																								
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)																								
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)																								
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)																								
О - отсутствует																								
10 <b>Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):</b>																								
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)																								
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)																								
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)																								
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)																								
О - отсутствует																								
11 <b>Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):</b>																								
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)																								
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)																								
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)																								
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)																								
О - отсутствует																								
12 <b>Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):</b>																								
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)																								
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)																								
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)																								
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)																								
О - отсутствует																								
13 <b>Требования по настройке терминалов РЗА:</b>																								
Терминалы РЗА не запрограммированы																								
В терминалы РЗА загружены типовые конфигурации																								
Терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов (РЗА СИСТЕМЗ)**																								
14 <b>Степень защиты по ГОСТ 14254:</b>																								
Стандартно - исполнение для закрытых помещений - IP21																								
Защищенное исполнение - IP54																								
15 <b>Климатическое размещение и категория размещения по ГОСТ 15150:</b>																								
Стандартно УХЛ4																								
УХЛХ																								
16 <b>Номер опросного листа ***</b>																								
* - Суммарное количество линий не должно превышать четырех																								
** - Индивидуально настроенные терминалы РЗА сопровождаются протоколами настройки и ПСИ завода-изготовителя УРЗА																								
*** - Опросный лист является неотъемлемым приложением данной заказной спецификации																								

Объект строительства (реконструкции): \_\_\_\_\_  
 Заполняется техническим специалистом компании-заказчика (проектной организации)

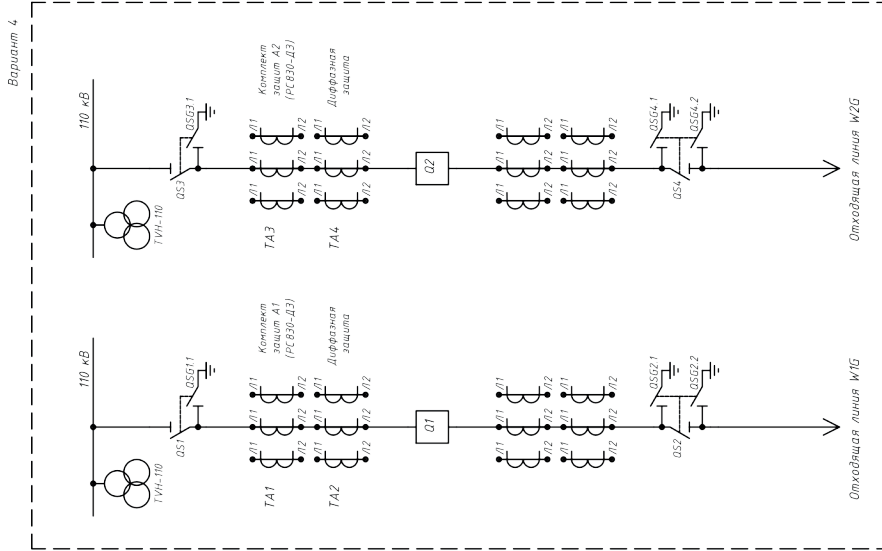
Электрические параметры шкафа РЗА			
№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Возможные варианты, примечания
1	Номинальное напряжение цепей оперативного тока (шинки управления)	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В
2	Необходимость включения в схемы ЛЭШ	нет	да, нет
3	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №1	ВРС-110	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №1	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №1 (=110 В; =220 В; ~220 В)	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №1	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №1	ТФЗМ-110Б	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №1, А/А	600/5	Коефф. трансформации ТТ	
Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №1, шт	3	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)	
4	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №2	ВРС-110	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №2	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №2 (=110 В; =220 В; ~220 В)	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №2	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №2	ТФЗМ-110Б	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №2, А/А	600/5	Коефф. трансформации ТТ	
Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №2, шт	3	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)	
5	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №3	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №3	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №3 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №3	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №3	-	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №3, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ	
Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №3, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)	
6	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №4	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №4	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №4	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №4	-	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №4, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ	
Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №4, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)	
7	Тип высоковольтного выключателя СВ №5	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя СВ №5	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя СВ №5	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока СВ №5	-	ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
Номинальный ток трансформаторов тока СВ №5, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ	
Количество трансформаторов тока по фазам СВ №5, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)	
8	Тип терминала РЗА ВЛ №1 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	РС830-Д3	РС83-..., РС830-...
9	Тип терминала РЗА ВЛ №2 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	РС830-Д3	РС83-..., РС830-...
10	Тип терминала РЗА ВЛ №3 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83-..., РС830-...
11	Тип терминала РЗА ВЛ №4 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83-..., РС830-...
12	Тип терминала РЗА СВ №5 (РС830-Д3, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83-..., РС830-...
13	Схема подстанционной центральной сигнализации	без подрыва	с подрывом блинкеров или без
14	Номинальный ток указательных реле (блинкеров)	=0,1А, =0,025А	~0,16А; ~0,25 А, =0,1А, =0,05А, др.
15	Необходимость в элементах управления (ключи, лампы положения) выключателями	ВВ №1, 2	ВВ №1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
16	Необходимость установки отдельных амперметров (указать количество), шт	нет	1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
17	Дополнительные сведения об оборудовании, пожелания заказчика, не отраженные в опросном листе, особые требования заказчика		
17	При необходимости ссылка на типовую схему Альбома типовых схем "РЗА СИСТЕМ3"	ЕАБР.656457.445-02	Указать десятичный номер схемы (ЕАБР...)
Габаритные, установочные размеры			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартное	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Шкаф двухстороннего обслуживания с установкой терминалов защиты и аппаратуры управления на передней неповоротной монтажной панели		
	Обслуживание (двухстороннее; одностороннее)	двухстороннее	-
	Наличие передней прозрачной двери (да; нет)	да	-
	Наличие задней непрозрачной двери (да; нет)	да	-
	Наличие передней поворотной панели с установкой аппаратуры на ней (да; нет)	нет	-
	Наличие кабельного цоколя (да; нет)	да	-
2	Наличие верхнего обрамления (да; нет)	да	-
	Наличие мнемосхемы на передней монтажной панели (да; нет)	да	-
	Габаритные размеры без кабельного цоколя, верхнего обрамления, торцевых панелей, задней стенки и двери		
высота, мм	2200	-	
ширина, мм	800	-	
глубина, мм	600	-	
3	Высота кабельного цоколя, мм	100	-
4	Высота верхнего обрамления, мм	100	-
5	Степень защиты шкафов	IP21	-
6	Подвод кабелей внешних подключений	снизу	-
Условия эксплуатации			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартные	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Условия эксплуатации шкафов соответствуют характеристике, при этом:	УХЛ4 по ГОСТ 15150	-
2	- температура окружающего воздуха - в пределах	от +1°C до +40°C	-
3	- относительная влажность окружающего воздуха	80% при +25°C	-
4	- высота над уровнем моря	до 2000 м	-
5	Место установки - в закрытых помещениях без прямого воздействия солнечной радиации		
6	Рабочее положение вертикальное, допускается отклонение в любую сторону	до 5°	-
7	Стойкость шкафа к действию механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения .	M13 по ГОСТ 17516	-
Контактный номер телефона и ФИО технического специалиста, заполнившего опросной лист для уточнения и согласования схемных решений			

# ПРИЛОЖЕНИЕ №3

[Схема электрическая принципиальная ЕАБР.656457.445-02 ЭЗ]

ЕАБР.656457.445-02 ЭЗ

## Поясняющая схема



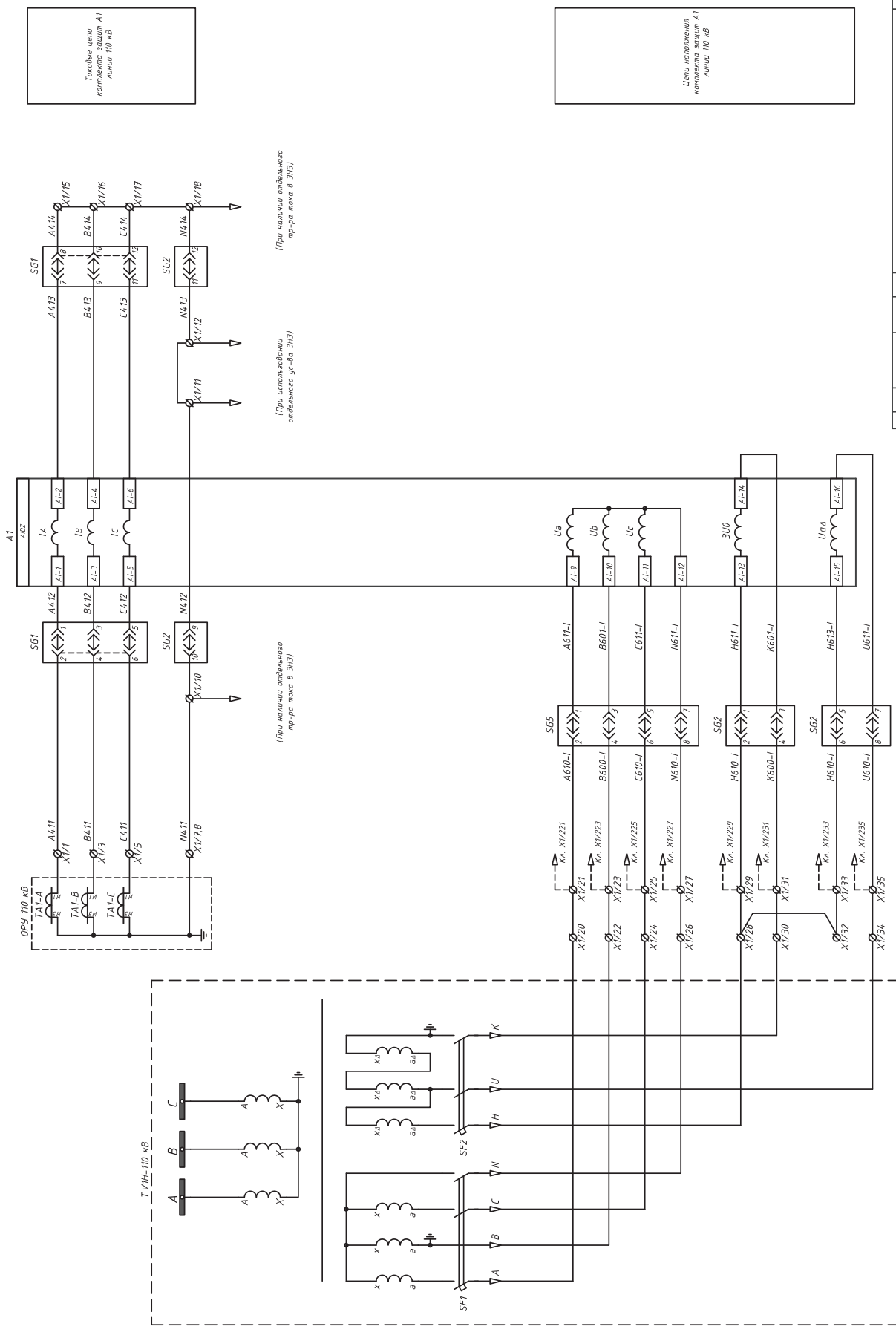
**ПРИМЕЧАНИЯ**  
 1. Основными вариантами применения данной панели РЗА являются:

- защита выключателей двух линий W1G, W2G 110 кВ, два одинарных комплекта защиты (Вариант 4).

Исполн.	№ докум.	Изд.	Дата	Шкала	<b>ЕАБР.656457.445-02 ЭЗ</b> Шкала ШЗ-УЛ-110-02-33000-1-21УХЛ4 (два одинарных комплекта защиты)		
Разработ.	Водитель	Провер.	Водитель	Лист			
Провер.	Водитель	Провер.	Водитель	Лист 1			
Исполн.	Водитель	Провер.	Водитель	Лист 19			
Таблица					000		
Постоянный опертрук					"РЗА СИСТЕМЗ"		
Копировал					Формат АЗ		

ЕАБР.656457445-02-33

Комплект зашит А1



Токовые цепи комплекта зашит А1 линии 110 кВ

Цели напряжения комплекта зашит А1 линии 110 кВ

(При наличии отдельного тр-ра тока в ЭНЗ)

(При использовании отдельного ус-ва ЭНЗ)

(При наличии отдельного тр-ра тока в ЭНЗ)

Изм. № подл.	Издан. в дата	Взам. упр. №	Изм. № дгн.	Издан. в дата

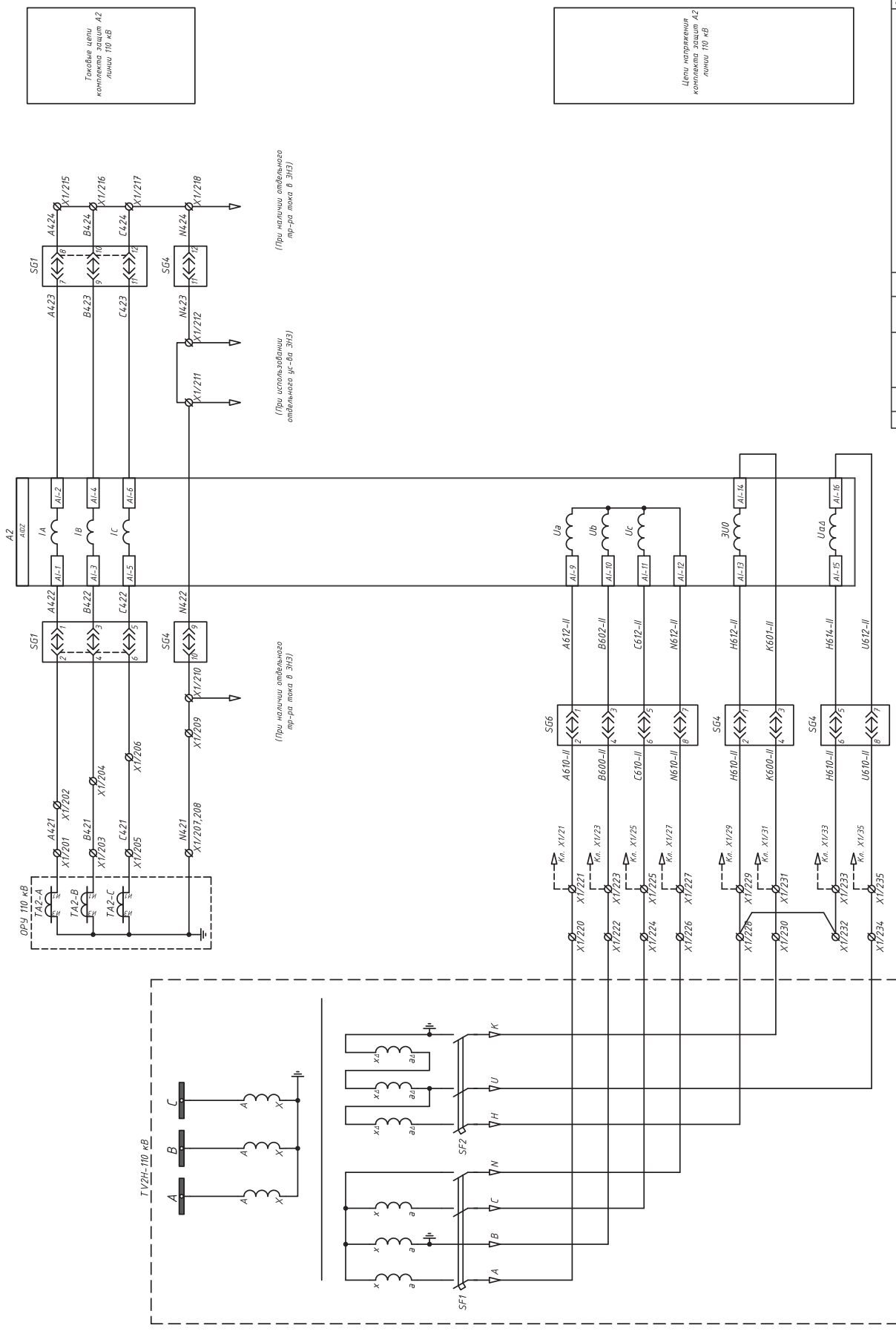
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата
	2			

ЕАБР.656457445-02-33

Контракт

ЕАБР.656457.445-02

Комплект защиты А2



Токовые цепи  
комплекта защиты А2  
линии 110 кВ

Цепи напряжения  
комплекта защиты А2  
линии 110 кВ

(При наличии отдельного  
пр-ра тока в ЭНЗ)

(При использовании  
отдельного ус-ва ЭНЗ)

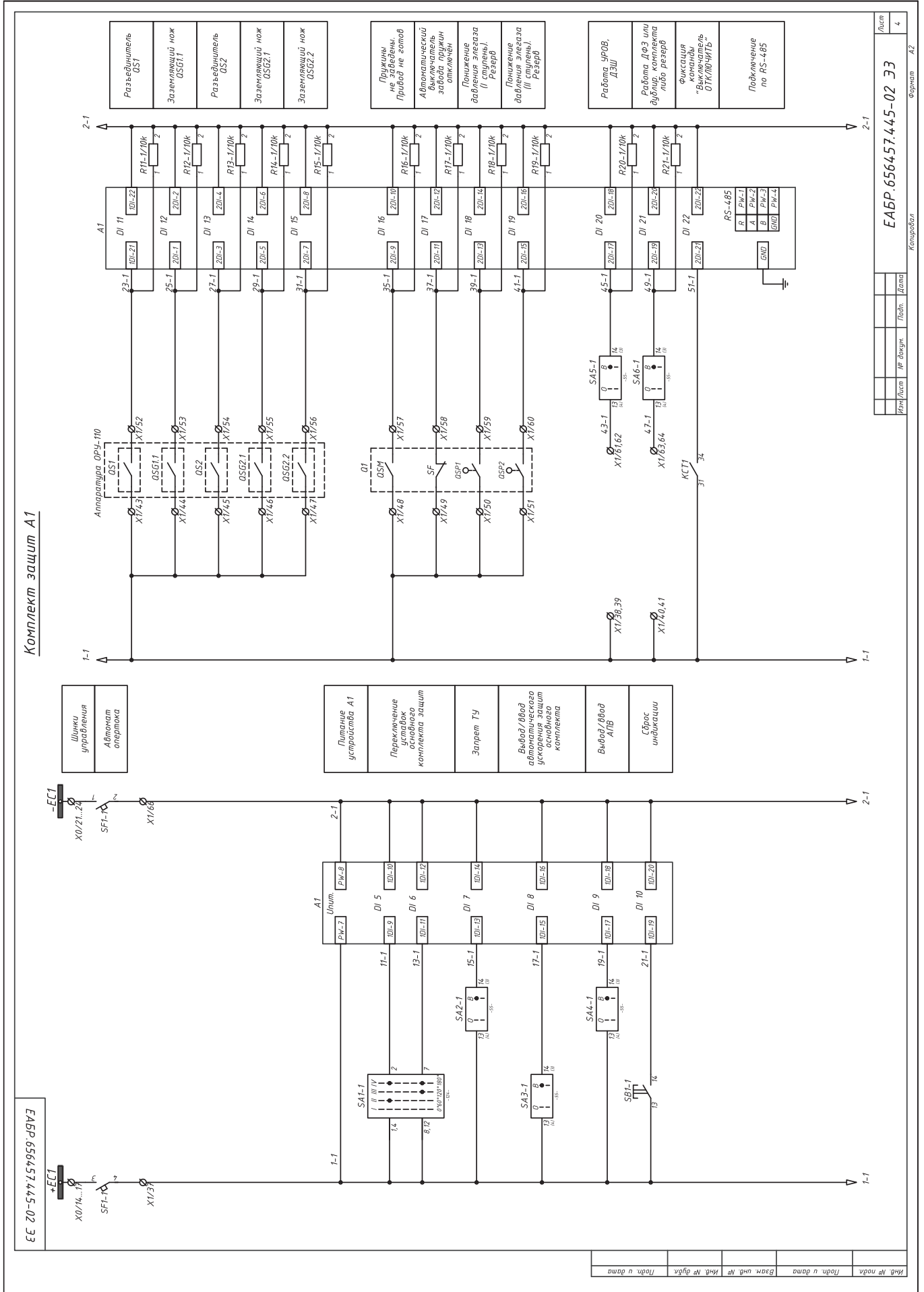
(При наличии отдельного  
пр-ра тока в ЭНЗ)

Изд. № подл.	Изд. № дора.	Изд. № экзп.	Изд. № дора.	Изд. № экзп.
Изд. № подл.	Изд. № дора.	Изд. № экзп.	Изд. № дора.	Изд. № экзп.

Изд. № подл.	Изд. № дора.	Изд. № экзп.	Изд. № дора.	Изд. № экзп.
Изд. № подл.	Изд. № дора.	Изд. № экзп.	Изд. № дора.	Изд. № экзп.

ЕАБР.656457.445-02 33

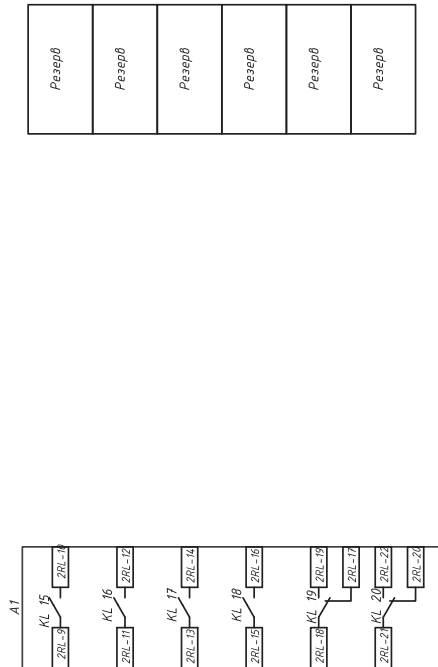
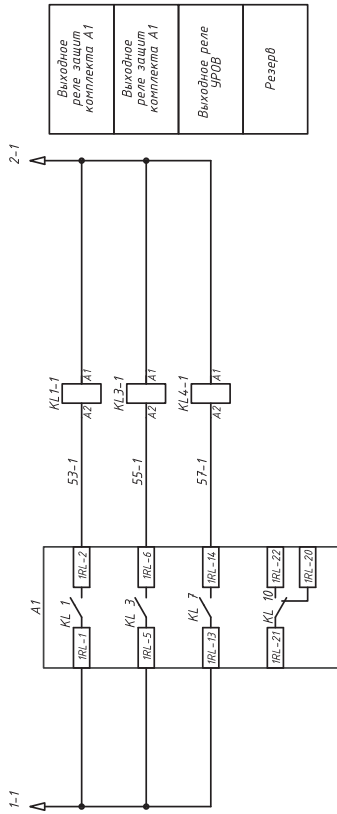
Формат А2  
Комплект



№ п/п	№ подл.	Издн. в дата	Изд. № д/изм.	Изд. № д/изм.	Изд. № д/изм.

Комплект зашум А1

ЕАРР.656457.445-02.33



Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

Инд. № подл.	Инд. № дата	Инд. № д/д	Инд. № д/д

Инд. № подл.	Инд. № дата	Инд. № д/д	Инд. № д/д

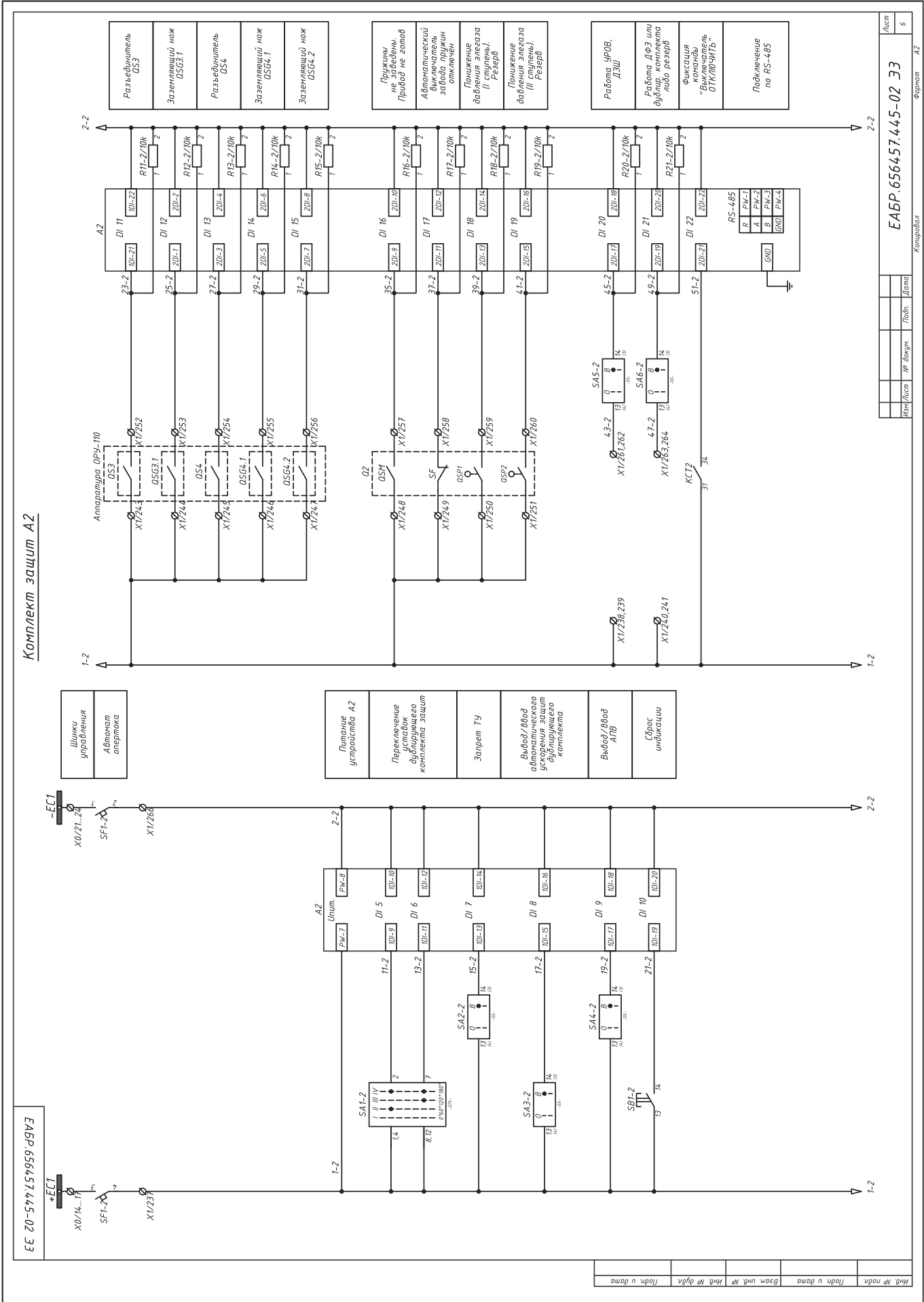
ЕАРР.656457.445-02.33

Комплект зашум А1

Лист

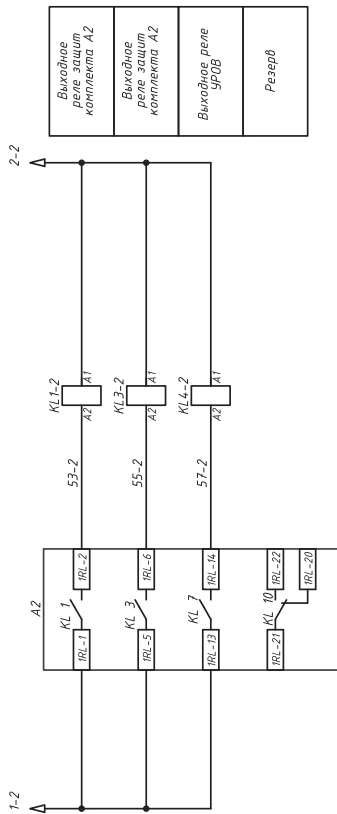
5



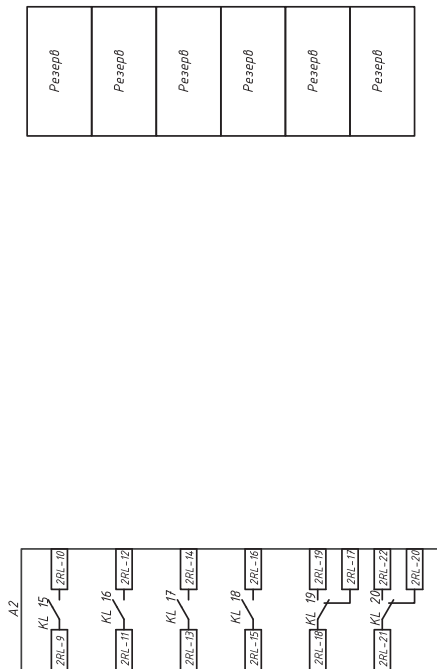


Комплект зашум А2

ЕАБР 656457445-02 33



Выходное реле зашум комплекса А2
Выходное реле зашум комплекса А2
Выходное реле УРОВО
Резерв



Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

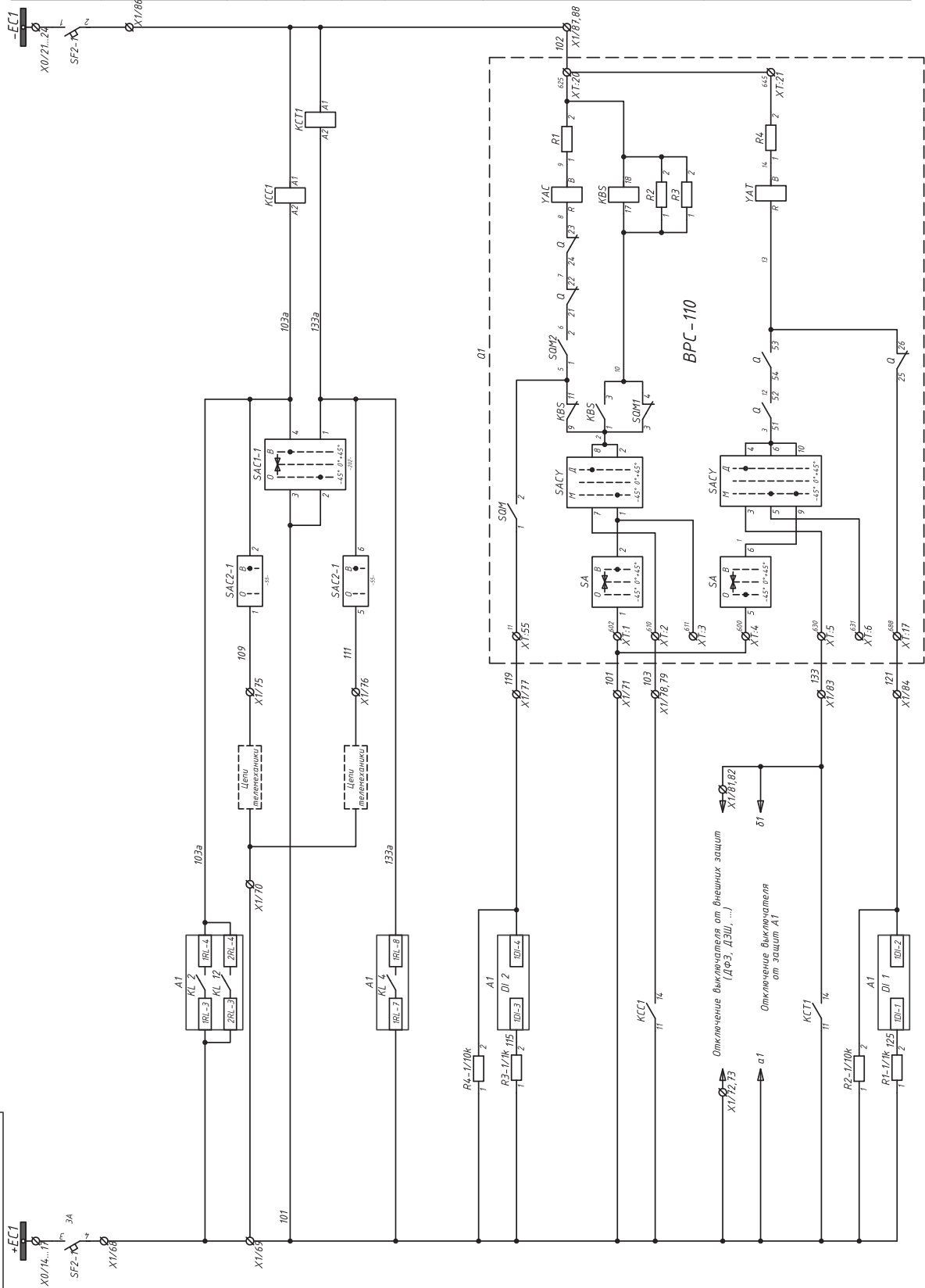
Инд. № подл.	Инд. № дата	Инд. № д/д	Инд. № д/д	Инд. № д/д

Инд. № подл.	Инд. № дата	Инд. № д/д	Инд. № д/д	Инд. № д/д

ЕАБР.656457445-02 33

Формат А2

Цели управления выключателем Q1

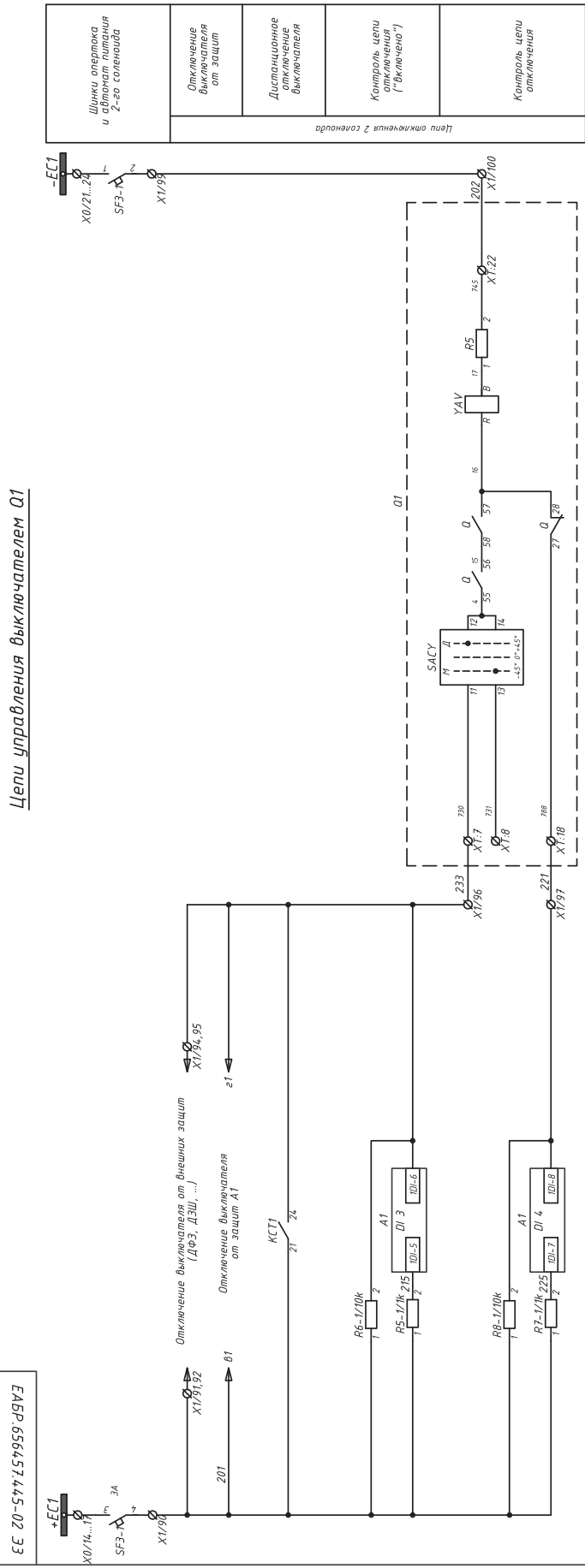


Шунки опертока и фидера питания 1-го соленоида
Команда "ВКЛЮЧИТЬ" по сети (KCT1 2) и АПВ (KL2)
Цели телеуправления
Реле команды "ВКЛЮЧИТЬ"
Реле команды "ОТКЛЮЧИТЬ"
Цели телеуправления
Команда "Отключить" по сети
Контроль цепи включения
Управление выключателем местной ручке управления
Дистанционное включение выключателя
Отключение выключателя от зашит
Дистанционное отключение выключателя
Контроль цепи отключения

Лист	8
Формат	A2
Код документа	ЕАБР.656457.445-02.33
Лист	8
№ документа	ЕАБР.656457.445-02.33
Лист	8
Дата	

№ п/п	№ подл.	Имя, № докум.	Подп.	Дата

Цели управления выключателем Q1

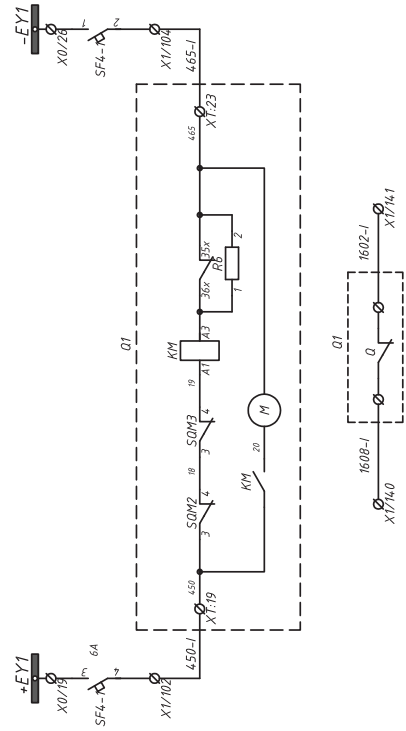


Шины оперативка и сбросовая панель Z-во соленида
Отключение выключателя от зашит
Дистанционные отключения выключателя
Контроль цепи отключения ("выключено")
Контроль цепи отключения

Цели отключения Z соленида

Цели выключателя электромагнитного привода

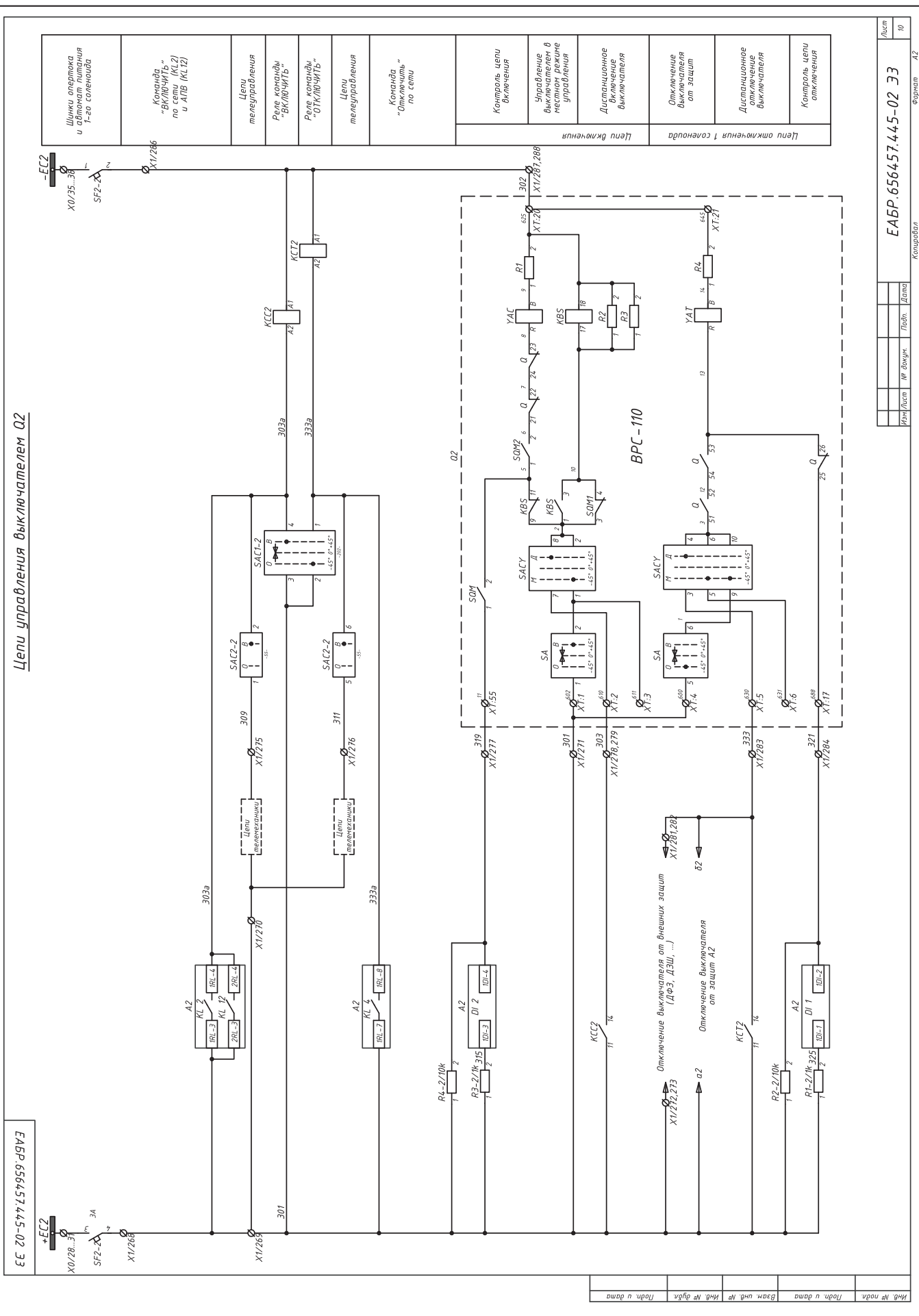
В цепи оперативной блокировки



Изд. № подл.	Изд. № дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-------------	--------------	--------------	--------------

Лист	9		
Формат	A2		
Контракт	EABP.656457.445-02.33		
Изд./Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Цели управления выключателем Q2



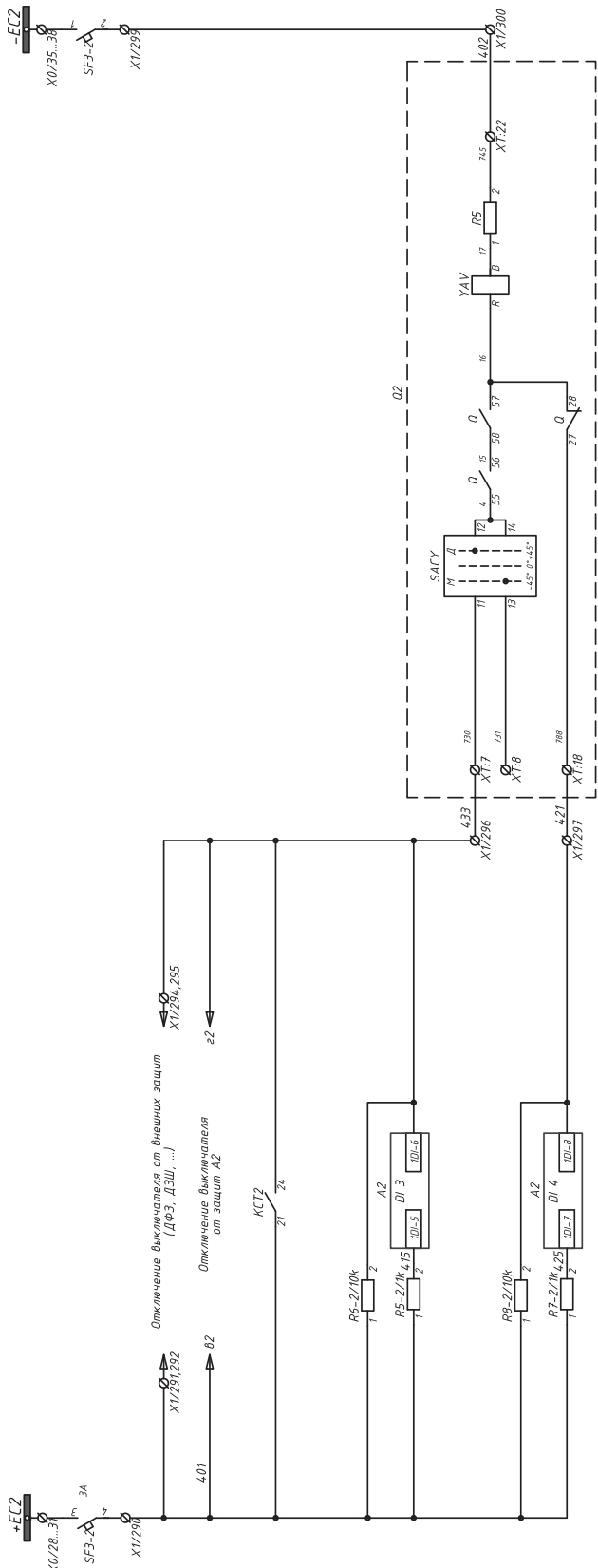
Шунты опертока и фидовая линия 1-го соленаода
Команда "ВКЛЮЧИТЬ Q2" по сети (KCT2) и АПВ (KCL2)
Цели телеуправления
Реле команды "ВКЛЮЧИТЬ"
Реле команды "ОТКЛЮЧИТЬ"
Цели телеуправления
Команда "Отключить" по сети
Контроль цели включения
Управление выключателем местной релейной установкой
Дистанционное включение выключателя
Отключение выключателя от защит
Дистанционное отключение выключателя
Контроль цели отключения

Лист 10  
 Форма А2  
 ЕАБР.656457.445-02\_33  
 Дата \_\_\_\_\_  
 Подп. \_\_\_\_\_  
 № докум. \_\_\_\_\_

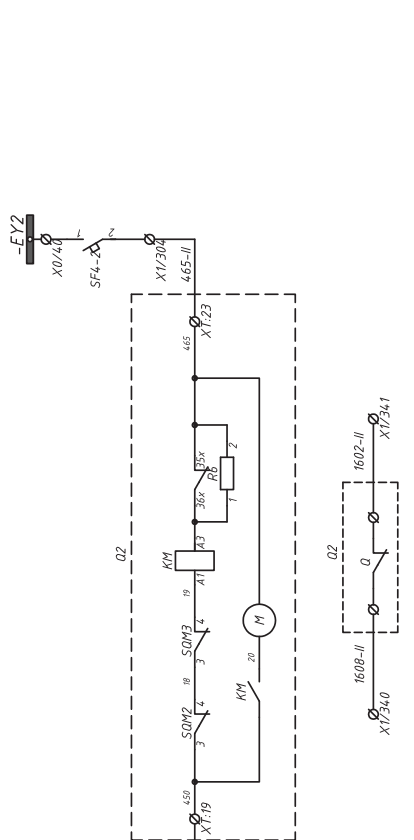
№ п. № подл.	№ п. № дроб.	№ п. № дроб.	№ п. № дроб.
Взам. чл. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
Дата	Дата	Дата	Дата

Цели управления выключателем Q2

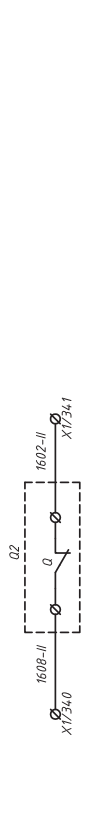
Шунки опертока и сбросовая платация Z-во соленоида
Отключение выключателя от зашит
Дистанционные отключение выключателя
Контроль цепи отключения ("выключено")
Контроль цепи отключения



Цели выключателя завода пружины
---------------------------------



В цепи оперативной блокировки
-------------------------------

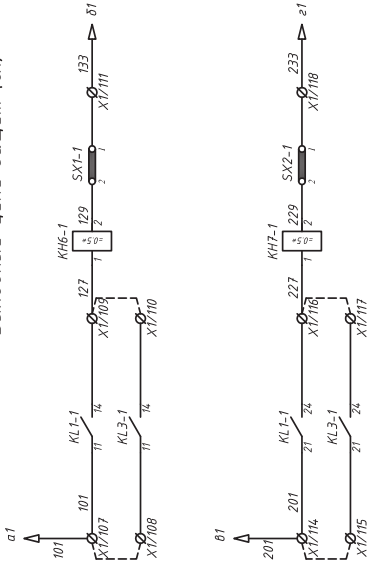


Изд. № подл.	Изд. № дата	Изд. № дата	Изд. № дата
Взам. инв. №	Инд. № инв.	Инд. № инв.	Инд. № инв.
Дата	Дата	Дата	Дата

Лист	11		
Формат	A2		
Контракт	ЕАБР.656457.445-02.33		
Изд.	Изд.	Изд.	Изд.
Изд.	Изд.	Изд.	Изд.

ЕАБР.656457.445-02 ЭЭ

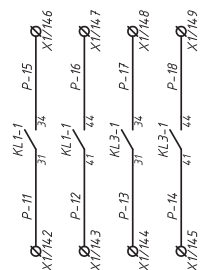
**Выходные цепи защит (Q1)**



Цепи отключения (130)
От комплектной защиты А1
От комплектной защиты А1

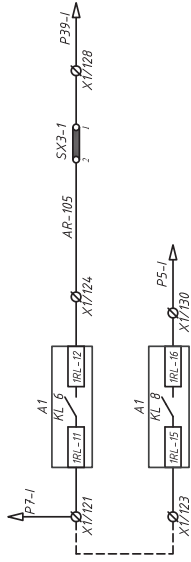
Цепи отключения (230)
От комплектной защиты А1
От комплектной защиты А1

Резерв
Резерв
Резерв
Резерв



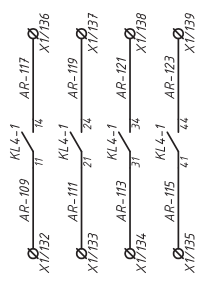
**Выходные цепи защит**

Классический вариант подключения цепей УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ



Цепи пуска УРОВ
От комплектной защиты А1
Наличие тока по линии

Вариант подключения цепей УРОВ при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ



Выход УРОВ комплектной защиты А1
Выход УРОВ комплектной защиты А1
Выход УРОВ комплектной защиты А1
Выход УРОВ комплектной защиты А1

Изм. № подл.	Изм. № докум.	Лист	Дата

\* - номинал уточняется при заказе

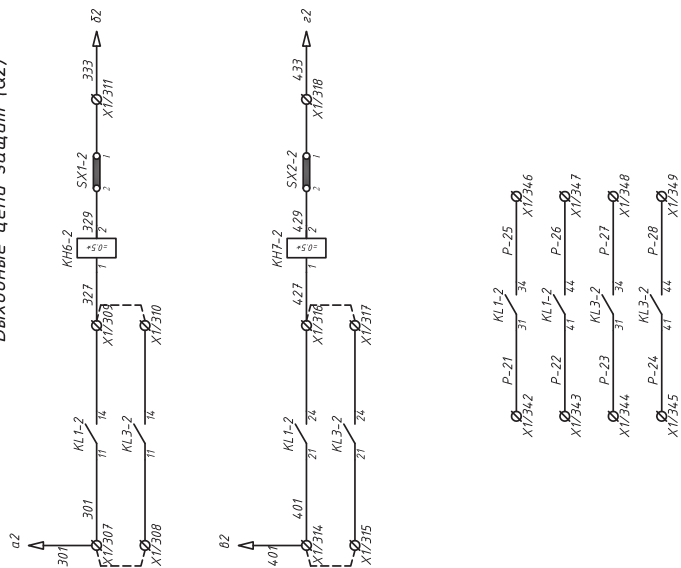
ЕАБР.656457.445-02 ЭЭ

Формат А2

Лист 12

**Выходные цепи защит**

**Выходные цепи защит (Q2)**



От комплект  
защит А2

От комплект  
защит А2

Цепи отключения  
(130)

От комплект  
защит А2

От комплект  
защит А2

Цепи отключения  
(230)

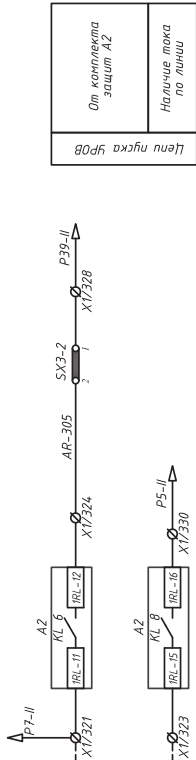
Резерв

Резерв

Резерв

Резерв

Классический вариант подключения цепей УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ

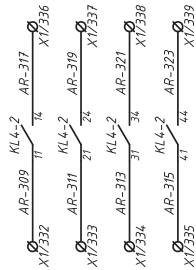


Цепи пуска УРОВ

От комплект  
защит А2

Надписи тажа  
по линши

Вариант подключения цепей УРОВ при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ



Выход УРОВ  
комплект защит А2

Выход УРОВ  
комплект защит А2

Выход УРОВ  
комплект защит А2

Выход УРОВ  
комплект защит А2

ЕАБР.656457.445-02.33

\* - номинал уточняется при заказе

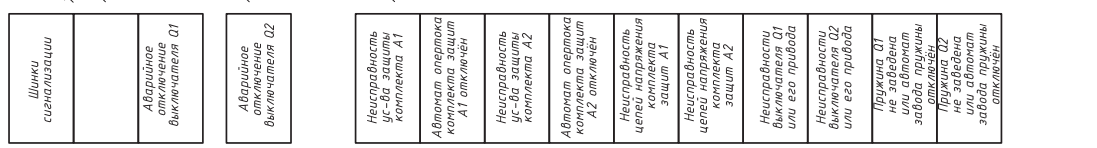
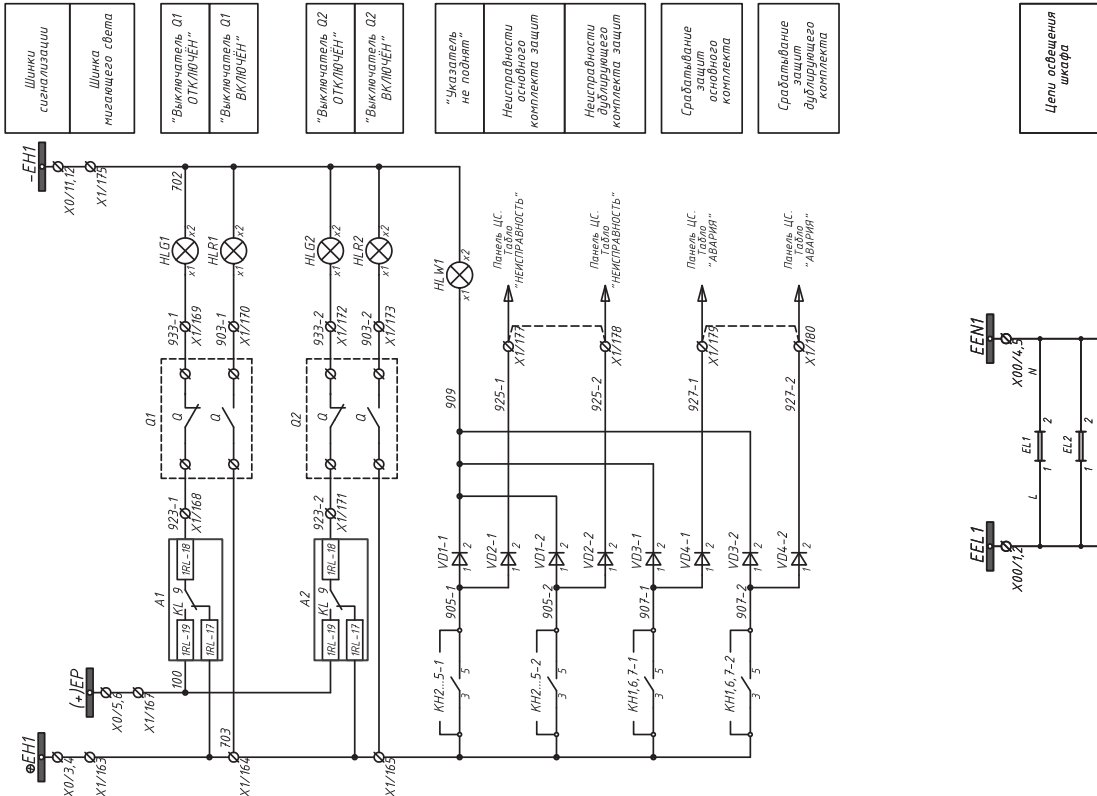
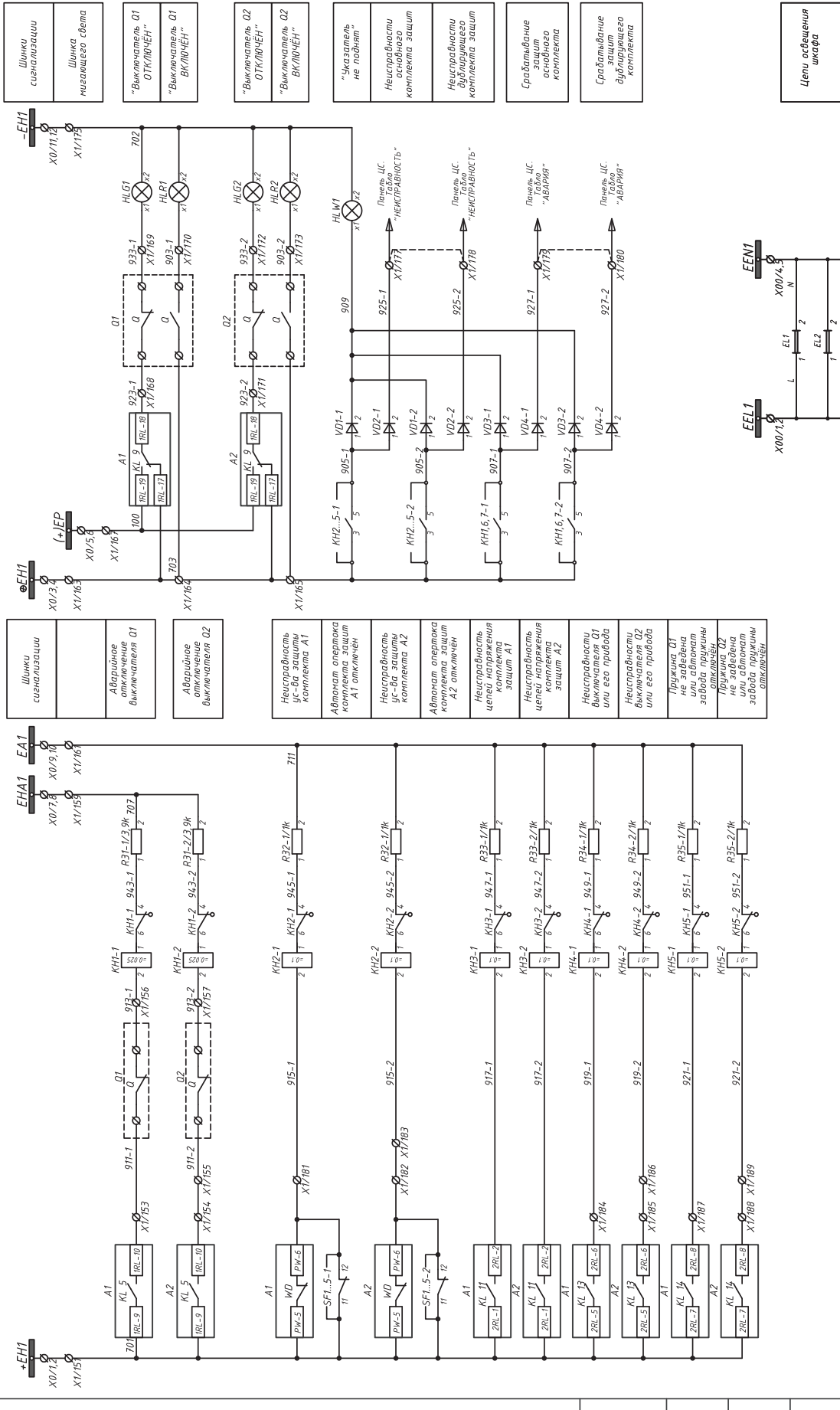
№ п/п	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №	Инб. № д/ва	Подп. и дата
-------	---------	--------------	--------------	-------------	--------------

Лист	13
Итого листов	13
№ докум.	ЕАБР.656457.445-02.33
Лист	13
Дата	
Контрагент	Контрагент



**Цели сигнализации**

EAEP.656457.445-02.33



Шинка сигнализации  
Шинка питающего света

"Выключатель 01 ОТКЛЮЧЕН"  
"Выключатель 01 ВКЛЮЧЕН"

"Выключатель 02 ОТКЛЮЧЕН"  
"Выключатель 02 ВКЛЮЧЕН"

"Чужаков не ловят"  
Неисправности основного комплекта защиты  
Неисправности дублирующего комплекта защиты

Срабатывание защиты основного комплекта

Срабатывание защиты дублирующего комплекта

Цели освещения шкафа

Шинка сигнализации  
Аварийное оплечение выключателя 01

Аварийное оплечение выключателя 02

Неисправности ус-ба защиты комплекта А1  
Аварийное оплечение комплекта защиты А1

Неисправности комплекта А2  
Аварийное оплечение комплекта защиты А2

Неисправности цепей напряжения защиты А1  
Неисправности цепей напряжения защиты А2

Неисправности выключателя 01 или его привода  
Неисправности выключателя 02 или его привода

Пружина 01 не заведена или автомат завода пружины отключен  
Пружина 02 не заведена или автомат завода пружины отключен

Шинка сигнализации  
EA1

EA1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

EH1

№ докум.	Лист	№ докум.	Лист	Дата

EAEP.656457.445-02.33

Копировать

Формат А2

ЕАР.656457.445-02 33

РС830-ДЗ

Выходные реле

Дискретные входы

Функция: ФЭ1-ФЭ6, ПУСК УРОВ, ТО, ЗОНА 1-4, ТЭНП, АПВ, Исправно, Неисправность, Резерв

Table with columns for SWD, Назначение, Функция, and a 22x22 grid for discrete inputs (1-22) and outputs (1-22).

Таблица входов/выходов МП устройства комплекса защиты А1

Инд. № подл. / Инд. № дубл. / Подп. и дата

Изм./Исх. № докум. Подп. Дата

ЕАР.656457.445-02 33

Контракт

Формат А2

ЕАБР.656457.445-02 ЭС

PC830-ДЗ

СВД	Назначение	Функция	Выходные реле																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Фазная дистанционная защита 1 зона	ФЗ1	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
2	Фазная дистанционная защита 2 зона	ФЗ2	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
3	Фазная дистанционная защита 3 зона	ФЗ3	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
4	Фазная дистанционная защита 4 зона	ФЗ4	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
5	Пуск УРОВ по наличию тока	ФЗ5	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
6	ТО	ФЗ6	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
7	Земляная дистанционная защита 1 зона	ЗЗ1	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
9	Земляная дистанционная защита 2 зона	ЗЗ2	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
10	Земляная дистанционная защита 3 зона	ЗЗ3	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
11	Земляная дистанционная защита 4 зона	ЗЗ4	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
12	ТЗНП 1 ступень	ЗЗ5	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
13	ТЗНП 2 ступень	ЗЗ6	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
14	АПВ	АПВ	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
8	Исправно	WD	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
15	Неисправность цепей напряжения	БНН	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
16	УРОВ	УРОВ	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	HO	
Резерв	Резерв	ЗМН-1																						
Резерв	Резерв	ЗМН-2																						
Резерв	Резерв	ТЭОП-1																						
Резерв	Резерв	ТЭОП-2																						
Резерв	Резерв	ЛЗШ																						
17	РПО контроль цепи включения 1	ДН-2		+																				
18	РПВ контроль цепи отключения 1	ДН-1	+																					
19	РПО контроль цепи включения 2	ДН-4			+																			
20	РПВ контроль цепи отключения 2	ДН-3	+	+	+	+																		
21	Неисправность цепей управления ВВ		+	+	+	+																		
22	Включение по локальной сети																							
23	Отключение по локальной сети																							
24	Переключение групп уставок	ДН-5				+																		
25	Переключение групп уставок	ДН-6				+																		
26	Запрет ТТ	ДН-7				+																		
27	Автоматическое ускорение защит	ДН-8				+																		
28	Запрет АПВ	ДН-9				+																		
29	Сброс индикации	ДН-10				+																		
30	Положение QS1 ("1" - при закрытом)	ДН-11				+																		
31	Положение QS61 ("1" - при закрытом)	ДН-12				+																		
32	Положение QS2 ("1" - при закрытом)	ДН-13					+																	
33	Положение QS62.1 ("1" - при закрытом)	ДН-14					+																	
34	Положение QS62.2 ("1" - при закрытом)	ДН-15					+																	
35	Пружина заведена	ДН-16					+																	
36	АВ завода пружины отключен	ДН-17						+																
37	Снижение давления SF6 (1 ст.)	ДН-18																						
38	Снижение давления SF6 (2 ст.)	ДН-19																						
39	Работа внешней защиты - УРОВ, ДЗШ	ДН-20																						
40	Работа внешней защиты ДФЗ	ДН-21																						
41	Фиксация команды "ОТКЛЮЧИТЬ"	ДН-22																						
42	Аварийное отключение в ЦС																							
43	Своя функция																							
44	Своя функция																							
45	Своя функция																							
46	Своя функция																							
47	Своя функция																							
48	Своя функция																							
49	Своя функция																							
50	Своя функция																							
51	Своя функция																							
52	Своя функция																							
53	Своя функция																							
54	Своя функция																							
55	Своя функция																							
56	Резерв																							

Таблица вход/выходов МЛ устройства защиты А2

№ п/л	№ док	№ док	№ док	№ док

ЕАБР.656457.445-02 ЭС

Копирован

Form

16

AZ

ЕАБР.656457.445-02 ЭЭ

X1	Токовые цели комплекта А1
	106
	107
	108
	109
	110
	111
	112
	113
	114
	115
	116
	117
	118
	119
	120

X1	Цели напряжения комплекта А1
	121
	122
	123
	124
	125
	126
	127
	128
	129
	130
	131
	132
	133
	134
	135
	136

X1	Цели ус-во. защит комплекта А1
	370
	371
	372
	373
	374
	375
	376
	377
	378
	379
	380
	381
	382
	383
	384
	385
	386
	387
	388
	389
	390
	391
	392
	393
	394
	395
	396
	397
	398
	399
	400
	401
	402
	403
	404
	405
	406
	407
	408
	409
	410
	411
	412
	413
	414
	415
	416
	417
	418
	419
	420
	421
	422
	423
	424
	425
	426
	427
	428
	429
	430
	431
	432
	433
	434
	435
	436
	437
	438
	439
	440
	441
	442
	443
	444
	445
	446
	447
	448
	449
	450
	451
	452
	453
	454
	455
	456
	457
	458
	459
	460
	461
	462
	463
	464
	465
	466
	467

X1	Цели управления прибором А1
	690
	691
	692
	693
	694
	695
	696
	697
	698
	699
	700
	701
	702
	703
	704
	705
	706
	707
	708
	709
	710
	711
	712
	713
	714
	715
	716
	717
	718
	719
	720
	721
	722
	723
	724
	725
	726
	727
	728
	729
	730
	731
	732
	733
	734
	735
	736
	737
	738
	739
	740
	741
	742
	743
	744
	745
	746
	747
	748
	749
	750
	751
	752
	753
	754
	755
	756
	757
	758
	759
	760
	761
	762
	763
	764
	765
	766
	767
	768
	769
	770
	771
	772
	773
	774
	775
	776
	777
	778
	779
	780
	781
	782
	783
	784
	785
	786
	787
	788
	789
	790
	791
	792
	793
	794
	795
	796
	797
	798
	799
	800
	801
	802
	803
	804
	805
	806
	807
	808
	809
	810
	811
	812
	813
	814
	815
	816
	817
	818
	819
	820
	821
	822
	823
	824
	825
	826
	827
	828
	829
	830
	831
	832
	833
	834
	835
	836
	837
	838
	839
	840
	841
	842
	843
	844
	845
	846
	847
	848
	849
	850
	851
	852
	853
	854
	855
	856
	857
	858
	859
	860
	861
	862
	863
	864
	865
	866
	867
	868
	869
	870
	871
	872
	873
	874
	875
	876
	877
	878
	879
	880
	881
	882
	883
	884
	885
	886
	887
	888
	889
	890
	891
	892
	893
	894
	895
	896
	897
	898
	899
	900
	901
	902
	903
	904
	905
	906
	907
	908
	909
	910
	911
	912
	913
	914
	915
	916
	917
	918
	919
	920
	921
	922
	923
	924
	925
	926
	927
	928
	929
	930
	931
	932
	933
	934
	935
	936
	937
	938
	939
	940
	941
	942
	943
	944
	945
	946
	947
	948
	949
	950
	951
	952
	953
	954
	955
	956
	957
	958
	959
	960
	961
	962
	963
	964
	965
	966
	967
	968
	969
	970
	971
	972
	973
	974
	975
	976
	977
	978
	979
	980
	981
	982
	983
	984
	985
	986
	987
	988
	989
	990
	991
	992
	993
	994
	995
	996
	997
	998
	999
	1000

X1	Выходные цели комплекта А1
	106
	107
	108
	109
	110
	111
	112
	113
	114
	115
	116
	117
	118
	119
	120

X1	Выходные цели комплекта А1
	121
	122
	123
	124
	125
	126
	127
	128
	129
	130
	131
	132
	133
	134
	135
	136
	137
	138
	139
	140
	141
	142
	143
	144
	145
	146
	147
	148
	149
	150

Ид. № подл.	Ид. № дата	Ид. № д.д.д.	Ид. № д.д.д.	Ид. № дата
-------------	------------	--------------	--------------	------------

ЕАРР.656457.445-02.33

X1	Токовые цели комплекта А2
	2013 А4.21
	2023 Т-2
	2033 В4.21
	2043 С4.21
	2053 N4.21
	2063
	2073
	2083
	2093
	2103
	2113
	2123
	2133
	2143
	2153
	2163
	2173
	2183
	2193

X1	Цели напряжения комплекта А2
	2203 EVA-II
	2213
	2223 EVB-II
	2233
	2243 EVC-II
	2253
	2263 EVN-II
	2273
	2283 EVH-II
	2293
	2303 EVK-II
	2313
	2323 EVH-II
	2333
	2343 EVU-II
	2353
	2363

X1	Цели ус-ва защит комплекта А2
	2373 Т-2
	2383
	2393
	2403
	2413
	2423
	2433 5-2
	2443
	2453
	2463
	2473
	2483
	2493
	2503
	2513
	2523
	2533
	2543
	2553
	2563
	2573
	2583
	2593
	2603
	2613 4.3-2
	2623
	2633 4.7-2
	2643
	2653
	2663 2-2
	2673

X1	Цели управления приборами А2
	2683
	2693
	2703
	2713
	2723
	2733
	2743
	2753
	2763
	2773
	2783
	2793
	2803
	2813
	2823
	2833
	2843
	2853
	2863
	2873
	2883
	2893
	2903
	2913
	2923
	2933
	2943
	2953
	2963
	2973
	2983
	2993
	3003
	3013
	3023 4.50-II
	3033
	3043 4.65-II
	3053

X1	Выходные цели комплекта А2
	3063
	3073
	3083
	3093
	3103
	3113
	3123
	3133
	3143
	3153
	3163
	3173
	3183
	3193
	3203

X1	Выходные цели комплекта А2
	3213
	3223
	3233
	3243 AP-305
	3253 AP-305
	3263 AP-307
	3273
	3283 P39-II
	3293
	3303 P5-II
	3313
	3323 AP-309
	3333 AP-311
	3343 AP-313
	3353 AP-315
	3363 AP-317
	3373 AP-318
	3383 AP-319
	3393 AP-320
	3403 1602-II
	3413 1602-II
	3423 P-21
	3433 P-22
	3443 P-23
	3453 P-24
	3463 P-25
	3473 P-26
	3483 P-27
	3493 P-28
	3503

Инд. № позн. Подп. и дата Взам. инд. № Инд. № д/ва Подп. и дата

Изд./Лист № докум. Подп. Дата  
 ЕАРР.656457.445-02.33  
 Конструктор АЗ  
 Лист 18

ЕАБР.656457.445-02.ЭЭ

X1	Цели сегментации	
	151	701
	152	
	153	911-1
	154	
	155	911-2
	156	913-1
	157	913-2
	158	
	159	702
	160	
	161	711
	162	
	163	703
	164	
	165	
	166	
	167	100
	168	923-1
	169	923-2
	170	933-1
	171	903-1
	172	933-2
	173	903-2
	174	
	175	702
	176	
	177	925-1
	178	927-1
	179	925-2
	180	927-2
	181	915-1
	182	
	183	915-2
	184	919-1
	185	
	186	919-2
	187	921-1
	188	
	189	921-2
	190	

X0	Шинки общие	
	1	+ЕН1
	2	701
	3	ЕН1
	4	703
	5	УЕР
	6	100
	7	ЕНА1
	8	702
	9	ЕА1
	10	711
	11	-ЕН1
	12	702
	13	
	14	+ЕС1
	15	
	16	
	17	
	18	+ЕУ1
	19	
	20	
	21	-ЕС1
	22	
	23	
	24	
	25	-ЕУ1
	26	
	27	
	28	+ЕС2 Резерв
	29	Резерв
	30	Резерв
	31	Резерв
	32	Резерв
	33	+ЕУ2 Резерв
	34	Резерв
	35	-ЕС2 Резерв
	36	Резерв
	37	Резерв
	38	Резерв
	39	Резерв
	40	-ЕУ2 Резерв

X00	Шинки ообщения	
	1	ЕЕЛ1
	2	
	3	
	4	ЕЕВ1
	5	

Код	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер

## ПРИЛОЖЕНИЕ №4

[Перечень оборудования ЕАБР.656457.445-02 ПЭЗ]

Перв. примен.	Поз.	Наименование				Кол.	Примечание				
	<b>Комплект защит А1</b>										
	A1	Устройство РС830-ДЗ				1	50 22 200005				
	SG1,2	Блок испытательный БИ-6(М)				2					
	SG5	Блок испытательный БИ-4(М)				1					
	SAC1-1	Переключатель 4G10 (или аналог)				1					
	SAC2-1	Переключатель 4G10 (или аналог)				1					
Справ. №	SA1-1	Переключатель 4G10 (или аналог)				1					
	SA2...6-1	Переключатель на 2 положения				5					
	SB1-1	Кнопка чёрная NO				1					
	SX1...3-1	Накладка НКР-3				3					
	KCC, KCT-1	Реле промежуточное				2					
	KL1,3,4-1	Реле промежуточное				3					
	KH1-1	Реле указательное				1	уточн. при заказе				
	KH2...4-1	Реле указательное				3	уточн. при заказе				
	KH5,6-1	Реле указательное				3	уточн. при заказе				
	SF1-1	Автомат 2P 3С				1					
		Вспомогательный контакт положения				1					
	SF3-1	Автомат 2P 6С				1					
		Вспомогательный контакт положения				1					
	Подп. и дата	SF4-1	Автомат 2P 6С				1				
		Вспомогательный контакт положения				1					
SF5-1		Автомат 2P 6С				1					
		Вспомогательный контакт положения				1					
R1,3,5,7-1		Резистор С5-35В				4					
R2,4,6,8-1		Резистор С5-35В				4					
Инв. № дубл.	R11...21-1	Резистор С5-35В				11					
	R31-1	Резистор С5-35В				1					
	R32...35-1	Резистор С5-35В				4					
	VD1-1...4-1	Диод выпрямительный				4					
	Взам. инв. №	HLR1	Лампа светодиодная красная, плоский излучатель				1				
HLG1		Лампа светодиодная зелёная, плоский излучатель				1					
HLW1		Лампа светодиодная жёлтая, плоский излучатель				1					
XS1		Розетка PAp10-3-ОП MRD10-16				1					
Подп. и дата	EL1,2	Светильник ЛПО2001 6 Вт 230 В 50 Гц				2					
Инв. № подл.					<b>ЕАБР.656457.445-02 ПЭЗ</b>						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шкаф ШЗА-УЛ-110-02-33000-1-21УХЛ1 (ШЗА-УЛ-110-01-33000-1-21УХЛ1) Перечень элементов			Лит.	Масса	Масштаб
	Пров.										
	Т.контр.								Лист 1	Листов 2	
	Н.контр.					Типовая схема Постоянный оперативный ток			ТОВ "РЗА СИСТЕМЗ"		
	Утв.										
Копировал						Формат А4					

Поз. обознач	Наименование	Кол.	Примечание
X1(1...36)	Клемма разборная	36	
X1(37...190)	Клемма проходная	154	
X0	Клемма размыкающая	40	
X00	Клемма проходная	5	
<b>Комплект защит А2</b>			
A2	Устройство РС830-ДЗ	1	50 22 200005
SG3,4	Блок испытательный БИ-6(М)	2	
SG6	Блок испытательный БИ-4(М)	1	
SAC1-2	Переключатель 4G10 (или аналог)	1	
SAC2-2	Переключатель 4G10 (или аналог)	1	
SA1-2	Переключатель 4G10 (или аналог)	1	
SA2...6-2	Переключатель на 2 положения	5	
SB1-2	Кнопка чёрная NO	1	
SX1...3-2	Накладка НКР-3	3	
KCC, KCT-2	Реле промежуточное	2	
KL1,3,4-2	Реле промежуточное	3	
KN1-2	Реле указательное	1	уточн. при заказе
KN2...4-2	Реле указательное	3	уточн. при заказе
KN5,6-2	Реле указательное	3	уточн. при заказе
SF1-2	Автомат 2P 3С	1	
	Вспомогательный контакт положения	1	
SF3-2	Автомат 2P 6С	1	
	Вспомогательный контакт положения	1	
SF4-2	Автомат 2P 6С	1	
	Вспомогательный контакт положения	1	
SF5-2	Автомат 2P 6С	1	
	Вспомогательный контакт положения	1	
R1,3,5,7-2	Резистор С5-35В	4	
R2,4,6,8-2	Резистор С5-35В	4	
R11...21-2	Резистор С5-35В	11	
R31-2	Резистор С5-35В	1	
R32...35-2	Резистор С5-35В	4	
VD1-2...4-2	Диод выпрямительный	4	
HLR2	Лампа светодиодная красная, плоский излучатель	1	
HLG2	Лампа светодиодная зелёная, плоский излучатель	1	
X1(201...236)	Клемма разборная	36	
X1(237...350)	Клемма проходная	114	

Инв. N подл. Подп. и дата

Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и дата

Изм. Лист. Докум. Подп. Дата

**ЕАБР.656457.445-02 ПЭЗ**

Лист  
2

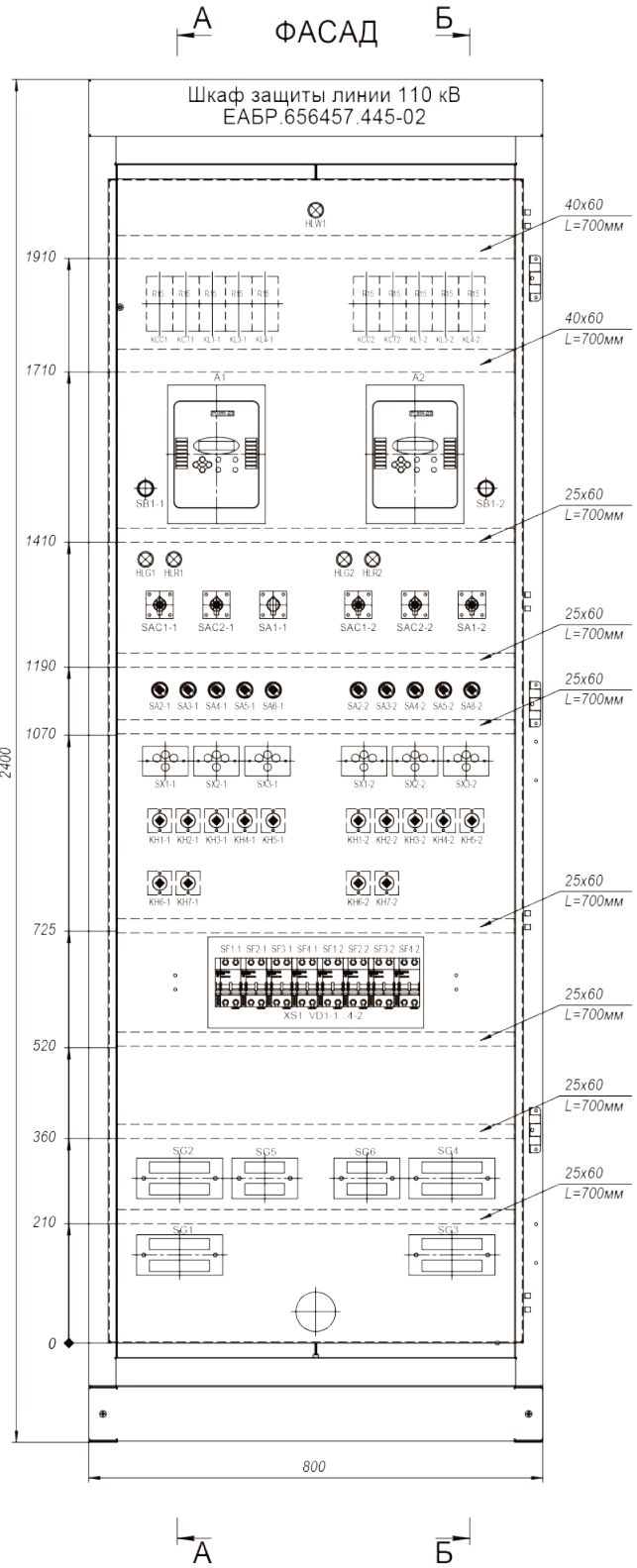
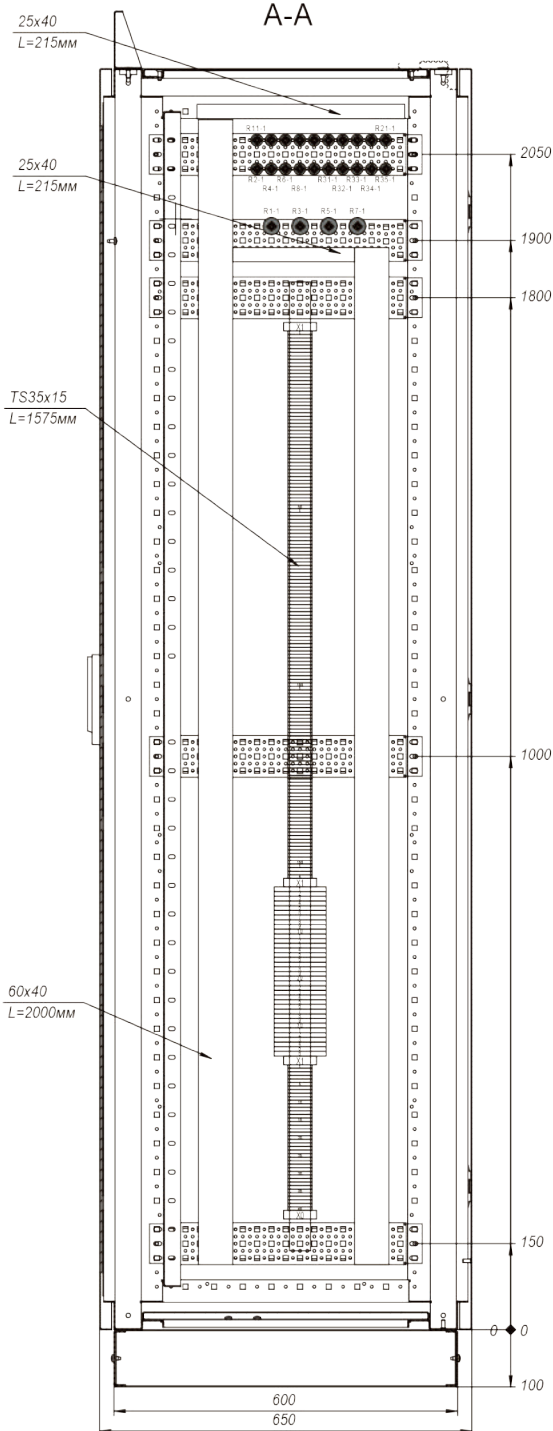
Формат А4



# ПРИЛОЖЕНИЕ №5

[Эскиз для сборки ЕАБР.656457.445-02 СБ]

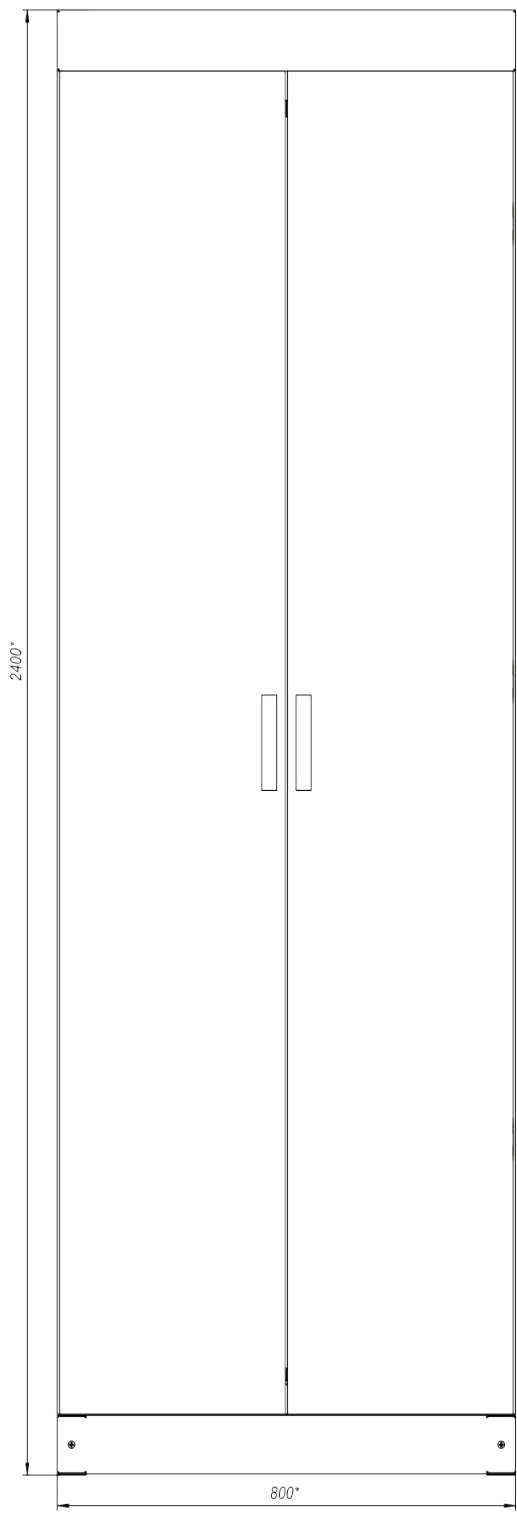
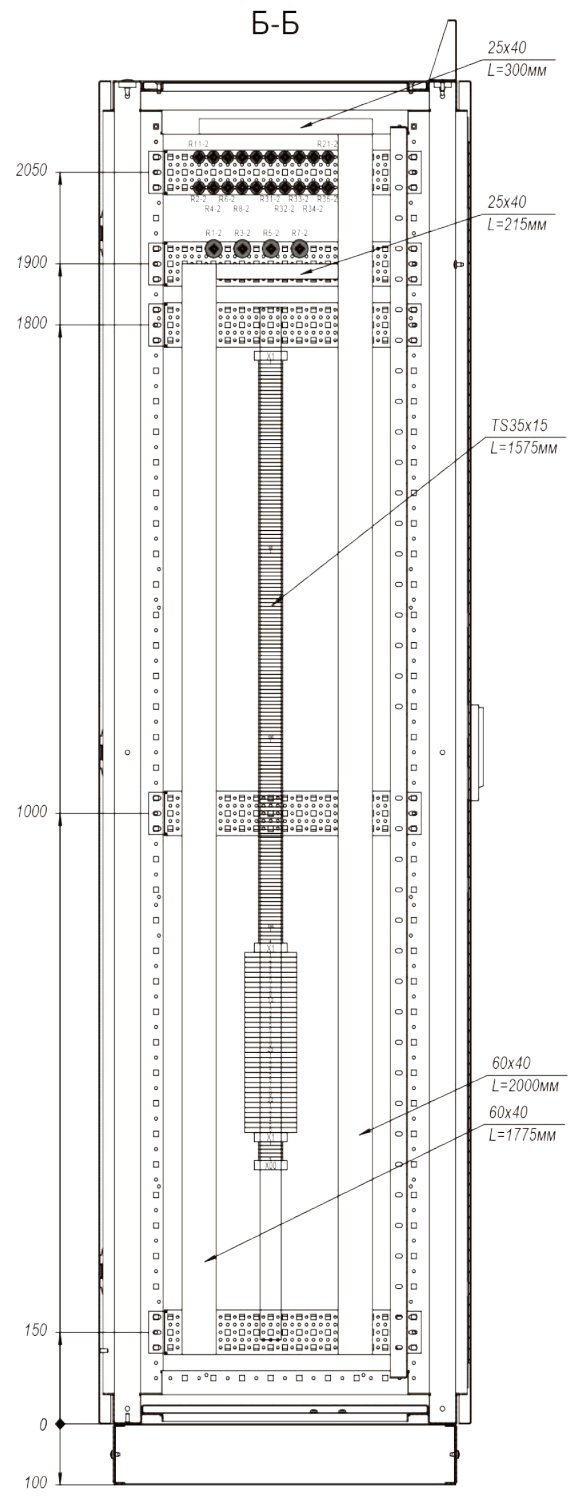
ЕАБР.656457.445-02 СБ



Лист №	Листов
Содержание	Листы
№	№

				ЕАБР.656457.445-02 СБ		
Исполн:	М.А.Александров	Лист:	Второй	Шкаф защиты ВЛ - 110 кВ	Лист	№
Провер:	Л.В.Ковалева	Эскиз для сборки		Сборочный чертёж	Лист 1	Листов 2
Инженер:		ООО "РЗА СИСТЕМС"				
Черт:						
				Калибр:	Формат А1	

Вид сзади



Лист № 001  
Лист № 002  
Лист № 003  
Лист № 004  
Лист № 005  
Лист № 006  
Лист № 007  
Лист № 008  
Лист № 009  
Лист № 010  
Лист № 011  
Лист № 012  
Лист № 013  
Лист № 014  
Лист № 015  
Лист № 016  
Лист № 017  
Лист № 018  
Лист № 019  
Лист № 020  
Лист № 021  
Лист № 022  
Лист № 023  
Лист № 024  
Лист № 025  
Лист № 026  
Лист № 027  
Лист № 028  
Лист № 029  
Лист № 030  
Лист № 031  
Лист № 032  
Лист № 033  
Лист № 034  
Лист № 035  
Лист № 036  
Лист № 037  
Лист № 038  
Лист № 039  
Лист № 040  
Лист № 041  
Лист № 042  
Лист № 043  
Лист № 044  
Лист № 045  
Лист № 046  
Лист № 047  
Лист № 048  
Лист № 049  
Лист № 050  
Лист № 051  
Лист № 052  
Лист № 053  
Лист № 054  
Лист № 055  
Лист № 056  
Лист № 057  
Лист № 058  
Лист № 059  
Лист № 060  
Лист № 061  
Лист № 062  
Лист № 063  
Лист № 064  
Лист № 065  
Лист № 066  
Лист № 067  
Лист № 068  
Лист № 069  
Лист № 070  
Лист № 071  
Лист № 072  
Лист № 073  
Лист № 074  
Лист № 075  
Лист № 076  
Лист № 077  
Лист № 078  
Лист № 079  
Лист № 080  
Лист № 081  
Лист № 082  
Лист № 083  
Лист № 084  
Лист № 085  
Лист № 086  
Лист № 087  
Лист № 088  
Лист № 089  
Лист № 090  
Лист № 091  
Лист № 092  
Лист № 093  
Лист № 094  
Лист № 095  
Лист № 096  
Лист № 097  
Лист № 098  
Лист № 099  
Лист № 100

Изм.	Лист	№ докум.	Дата	Кол-во	Формат А1
		ЕАБР.656457.445-02 СБ			



РЗА СИСТЕМЗ

[www.rzasystems.com](http://www.rzasystems.com)

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕАБР.656457.445-03 РЭ

## ШКАФ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ПРИСОЕДИНЕНИЙ 110-150 кВ



**ТОМ 3**

ШЗА-УЛ-110-01-33000-21УХЛ3-4  
(ШЗА-УЛ-110-10-33000-21УХЛ4)

## СОДЕРЖАНИЕ

УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ СО ШКАФОМ ШЗА .....	3-3
НАЗНАЧЕНИЕ .....	3-3
КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ.....	3-8
ОРГАНИЗАЦИЯ ТОКОВЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ.....	3-12
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ.....	3-13
ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ .....	3-13
ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЦЕПЕЙ КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ А1,А2.....	3-14
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ЗАЩИЩАЕМОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ .....	3-16
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ .....	3-17
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УРОВ .....	3-17
ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	3-18
ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА/ВЫВОДА ИЗ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ДУБЛИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ .....	3-18
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	3-28
ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	3-28
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	3-28
ПРИЛОЖЕНИЕ №1 [Форма опросного листа на шкаф ШЗА].....	3-29
ПРИЛОЖЕНИЕ №2 [Пример оформления опросного листа на шкаф ШЗА] .....	3-31
ПРИЛОЖЕНИЕ №3 [Схема электрическая принципиальная ЕАБР.656457.445-03 ЭЗ] .....	3-33
ПРИЛОЖЕНИЕ №4 [Перечень оборудования ЕАБР.656457.445-03 ПЭЗ] .....	3-49
ПРИЛОЖЕНИЕ №5 [Эскиз для сборки ЕАБР.656457.445-03 СБ] .....	3-51

## УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ СО ШКАФОМ ШЗА

### ВНИМАНИЕ!



К работе со шкафом защиты и автоматики присоединений 110-150 кВ (в дальнейшем именуемым шкафом ШЗА) допускаются лишь лица, прошедшие ознакомление с данным руководством по эксплуатации.

Подача электрического питания, управление или наладка шкафа ШЗА без детального изучения данного руководства **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНЫ!**

Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.11.

Работа со шкафом ШЗА должна проводиться в соответствии со следующими действующими документами:

- 1) «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- 2) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- 3) «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей».

Металлические фрагменты корпуса шкафа ШЗА, должны быть надёжно заземлены, для чего необходимо соответствующие болты заземления подключить к контуру заземления медным проводом с сечением не менее 6,0 мм<sup>2</sup>.

По способу защиты человека от поражения электрическим током шкаф ШЗА относится, относится к классу 01 по ГОСТ12.2.007.0.

Питание шкафа ШЗА осуществляется от сети постоянного тока =220 В. При поданном напряжении питания в цепи управления допускается непосредственная работа только с лицевой панелью шкафа ШЗА, в частности, с

микропроцессорными устройствами защит, ключами переключения режимов работы и др., а также коммутация испытательных блоков токовых цепей и цепей напряжения.

Съём отдельных частей шкафа ШЗА, работы на клеммных зажимах должны проводиться только при его обесточенном состоянии и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению шкафа ШЗА от повреждения. Осмотр, чистка, ремонт элементов шкафа ШЗА, должны проводиться только после их отключения от сети.

К работе со шкафом ШЗА допускаются лишь лица, имеющие представления об основах электробезопасности при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

К работе по проверке и настройке шкафа ШЗА должны допускаться только лица, прошедшие инструктаж, имеющие аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающие особенности электрической схемы и конструкции панели.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф типа ШЗА-УЛ-110-01-33000-21УХЛ4 является близким функциональным аналогом панелей защит серии ЭПЗ-1636.

Шкаф ШЗА предназначен для использования в качестве либо основной, либо дублирующей (резервной) защиты двух линий сетей 110-150 кВ, а также автоматики, управления выключателем данного присоединения и сигнализации.

Оборудование, установленное в шкафу ШЗА в текущем исполнении (ЕАБР.656457.445-03), разделено на 2 независимых, функционально и конструктивно одинаковых комплекта защит. Оба комплекта защит построены на базе идентичных микропроцессорных устройств.

Шкаф ШЗА в исполнении ЕАБР.656457.445-03 может быть использован:

- в качестве единой (основной и дублирующей) защиты одиночной линии сетей 110-150 кВ, действующей на один выключатель;
- в качестве только либо основной, либо дублирующей защиты одиночной линии сетей 110-150 кВ при наличии отдельной основной защиты;
- в качестве защит одиночной линии сетей 110-150

кВ, действующих на два выключателя защищаемого присоединения [опционально];

- в качестве основной защиты двух линий сетей 110-150 кВ [опционально];
- в качестве дублирующей (резервной) защиты двух линий сетей 110-150 кВ при наличии отдельной основной защиты [опционально];
- Здесь и далее шкаф ШЗА рассматривается в варианте единой (основной и дублирующей) защиты одной линии сетей 110-150 кВ. Другие варианты применения шкафа оговорены отдельно.

Поясняющие схемы защит шкафа ШЗА для рассматриваемого варианта приведены на рис. 3.

Схемой шкафа ШЗА предусмотрена возможность раздельной поочередной проверки каждого из её комплектов защит с выводом из работы, как при использовании в качестве единой (основной и дублирующей) защиты, так и при применении её только в качестве дублирующей защиты одиночного присоединения 110-150 кВ.

Различные виды токовых дистанционных, направленных и ненаправленных, а также прочих защит построены на базе микропроцессорного устройства серии РС830-ДЗ.

## СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШКАФА ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ПРИСОЕДИНЕН-

### НИЙ 110-150 кВ:

ШЗА - □ - □ - □ - □ □ □ - □ □ □ □ □ - □ - □ - УХЛ - □  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

- ШЗА - Шкаф релейной защиты и автоматики;
- Наличие управления выключателем:
  - У - присутствует;
  - \_ - отсутствует;
- Тип защищаемого присоединения:
  - Л - линия;
- Класс напряжения:
  - 35 кВ;
  - 110 кВ;
  - 150 кВ;
- Количество питающих линий:
  - 0;
  - 1;
  - 2;
  - 3;
  - 4;
- Количество отходящих линий:
  - 0;
  - 1;
  - 2;
  - 3;
  - 4;
- Наличие СВ (в базовом варианте СВ + суммарное количество линий не более 4; в ином случае - специсполнение):
  - СВ - присутствует;
  - \_ - отсутствует;
- Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
  - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
  - Л – РС83-А2.0 (только по току);
- Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):
  - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
- Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
- А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
- Л – РС83-А2.0 (только по току);

  - Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):
    - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
    - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
    - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
    - Л – РС83-А2.0 (только по току);
  - Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):
    - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
    - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
    - А – РС83-А2М (направленная ЗНЗ);
    - Л – РС83-А2.0 (только по току);
  - Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):
    - 3 – РС830-ДЗ (дистанционная защита);
    - Б – РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ);
  - Требования по настройке терминалов РЗА:
    - 0 – терминалы РЗА не запрограммированы;
    - 1 – в терминалы РЗА загружены типовые конфигурации;
    - 2 - терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов;
  - Степень защиты по ГОСТ 14254:
    - 21 – IP21;
    - 54 – IP54;
  - УХЛ – тип климатического исполнения по ГОСТ 15150;
  - Категория размещения по ГОСТ 15150:
    - 2;
    - 3;
    - 3.1;
    - 4.

Шкаф ШЗА в текущей конфигурации осуществляет следующие типы защит присоединений сети 110-150 кВ:

- фазную дистанционную защиту;
- земляную дистанционную защиту;
- мгновенную токовую защиту – токовую отсечку (ТО);
- направленную максимальную токовую защиту (МТЗ);
- направленную токовую защиту нулевой последовательности (ТЗНП);
- токовую защиту обратной последовательности (ТЗОП);
- защиту минимального напряжения (ЗМН);
- блокировку при неисправностях в цепях напряжения (БНН);
- автоматическое повторное включение (АПВ);
- устройство резервирования отключения выключателя (УРОВ);
- логическую защиту шин (ЛЗШ);
- контроль цепей электромагнитов включения/отключения выключателя;

- управление выключателем защищаемых присоединений.

Данный шкаф ШЗА также может быть применён для проведения обучения персонала электрических подстанций или учащихся профильных электроэнергетических специальностей средних и высших учебных заведений основам организации и работы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем с возможностью моделирования нормальных и различных аварийных режимов присоединений сетей 110-150 кВ типовой электрической подстанции; а также навыкам работы с микропроцессорными устройствами дистанционной защиты на примере серии РС830-ДЗ.

Форма опросного листа на шкаф ШЗА приведена в Приложении № 1.

Пример оформления опросного листа приведен в При-

ложении № 2.

3 и №4.

Схема электрическая принципиальная и перечень оборудования шкафа ШЗА приведены в Приложениях №

Схема электрическая соединений шкафа ШЗА приведена в Приложении №5.

Основные технические характеристики шкафа ШЗА приведены в таблице 1.

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
1	Номинальный ток измерительных цепей, А	5; 1
2	Номинальное напряжение измерительных цепей, В	100
3	Номинальное напряжение оперативного тока, В	=220 ; =110
4	Ток срабатывания реле указательных в выходных цепях защит, А	0,5 или 1 (уточняется при заказе)
5	Количество независимых комплектов защиты (определяет максимально возможное число защищаемых присоединений шкафом ШЗА)	2
<b>ПАРАМЕТРЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ</b>		
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
6	Диапазон напряжения питания, В	=(50...400); ~(78...450)
7	Номинальное напряжение дискретных входов, В	=/~220; =/~110
8	Номинальный ток измер. токовых цепей, А	5; 1
9	Номинальное напряжение измер. цепей напряжения, В	100
10	Термическая устойчивость измер. токовых цепей, А	2Iном. (длительно); 80Iном (1 с)
11	Потребление по цепям питания, Вт (ВА), не более	10 (20)+0,5 на каждое сработавшее реле
12	Потребление по измер. токовым цепям (на фазу), ВА	0,04
13	Время готовности после включения питания, с	0,2
14	Точность измерения фазных токов в диапазоне:	
	0,1÷1 А	5%
	1÷120 А	2%
15	Точность измерения напряжений	2%
16	Число групп уставок	6
	Число дискретных входов	11/22
	Число выходных реле	10/20
	Число программируемых 2-цветных светодиодов	16
	Число внутренних программируемых функций	8
17	Интерфейсы связи	USB; RS485; Ethernet
	Протоколы передачи данных	Modbus RTU;
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ</b>		
18	Собственное время срабатывания, мс	35
19	Уровень входного сигнала для логической «1» (для ~AC)	выше 0,6Uном.
	Уровень входного сигнала для логической «1» (для =DC)	выше 0,7Uном.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ		
20	Долговременная токовая нагрузка, А	8
21	Коммутационная способность (максимальная) резистивной нагрузки для:	
	постоянного тока	8А/24В; 1А/50В; 0,4/250В
	переменного тока	8А/250В
ПАРАМЕТРЫ ДЗ		
22	Уставка по сопротивлению $Z_u$ :	
	• для $I_{ном} = 1А$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5А$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
23	Уставка по сопротивлению $R_{пр}$ :	
	• для $I_{ном} = 1А$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5А$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
24	Уставка по сопротивлению $X_u$ :	
	• для $I_{ном} = 1А$	(0,5÷500) Ом, шаг 0,01 Ом
	• для $I_{ном} = 5А$	(0,1÷100) Ом, шаг 0,01 Ом
25	Угол максимальной чувствительности фмч	(0÷359°), шаг 1°
26	Ширина зоны работы фзоны	(10°÷180°), шаг 1°
27	Коэффициент сжатия эллипса	(0,1÷1,0), шаг 0,1
28	Выдержка времени ДЗ	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с
29	Время собственного срабатывания, не более	30 мс
30	Выдержка времени автоматического ускорения	(0÷1,0) с, шаг 0,01 с
31	Коэффициент возврата	1,05
32	Уставка гистерезиса по углу	(0°÷10°), шаг 1°
ПАРАМЕТРЫ ОТСТРОЙКИ ОТ НАГРУЗКИ		
33	Уставка по сопротивлению нагрузки $Z_n$ :	
	• для $I_{ном} = 1А$	(50÷2500,0) Ом, шаг 0,1 Ом
	• для $I_{ном} = 5А$	(10÷500,0) Ом, шаг 0,1 Ом
34	Уставка по углу нагрузки	(0°÷60°), шаг 1°
ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ		
35	Уставки по току ступени (обратной последовательности)	0,2÷20 А по I2; 0,02÷1 по I2/I1
36	Выдержка времени	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с
37	Уставки по напряжению ступени	(10,0÷150,0) В, шаг 0,1 В
38	Выдержка времени	(0÷60,0) с, шаг 0,01 с



ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ШКАФА ШЗА

39	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP21
40	Обслуживание	2-стороннее
41	Габаритные размеры шкафа без верхнего обрамления и кабельного цоколя (В x Ш x Г), мм, не более	2200x800x700
42	Масса шкафа, кг, не более	250

## КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

Конструктивно шкаф ШЗА выполнен в виде металлоконструкции с двусторонним обслуживанием (со стеклянной фасадной дверью и двусторчатой задней дверью), что предусматривает обязательное наличие свободного пространства сзади шкафа для обеспечения возможности беспрепятственного доступа к внутреннему оборудованию.

Общий вид и габариты шкафа ШЗА показаны на рис. 1. Лицевая панель шкафа ШЗА с основным оборудованием показана на рис. 2. На рис. 2 цифрами I и II обозначено оборудование шкафа ШЗА, относящиеся к первому (А1) и ко второму (А2) комплектам защит соответственно.

Перечень и описание оборудования, входящего в состав ШЗА, приведено в таблице 2.

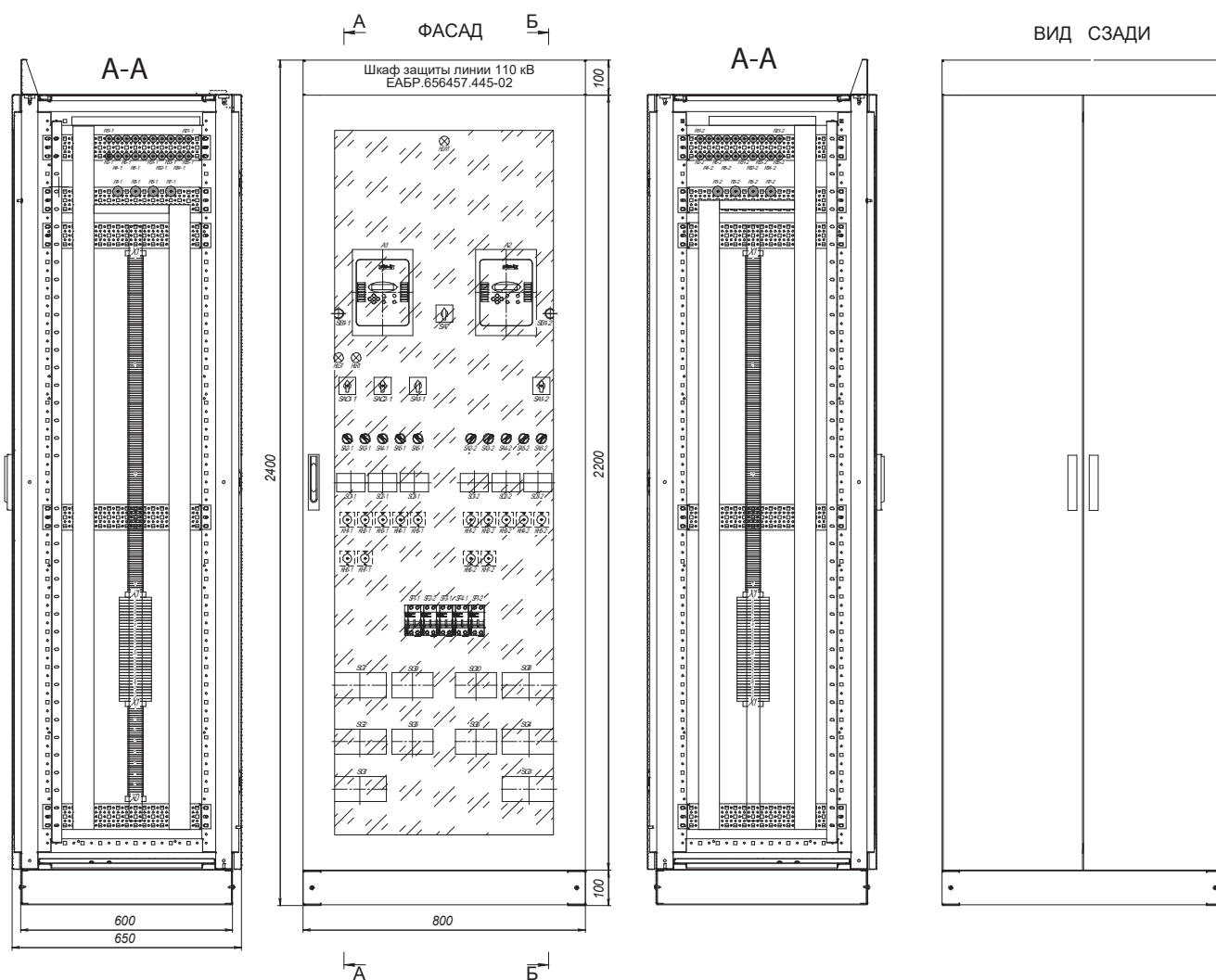


Рис. 1. Общий вид и габариты шкафа ШЗА  
(боковые панели шкафа условно сняты)

# ФАСАД

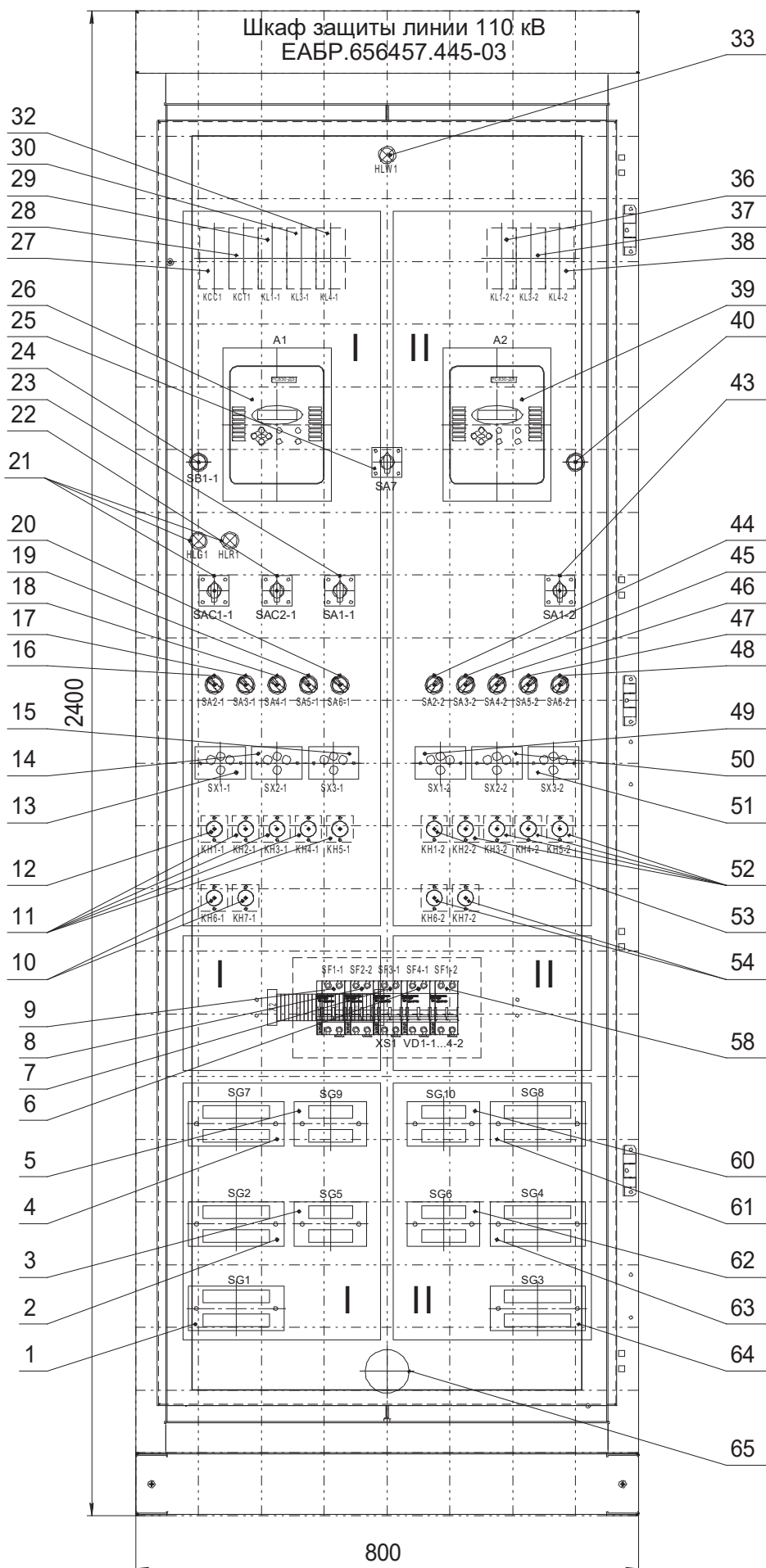


Рис. 2. Лицевая панель шкафа ШЗА

Назначение основных элементов шкафа ШЗА Таблица 2

ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ	ОПИСАНИЕ
<b>I (КОМПЛЕКТ ЗАЩИТ А1)</b>		
1	SG1	Блок испытательный токовых цепей комплекта защит
2	SG2	Блок испытательный цепей земляной защиты (токовых цепей 3I0 и цепей напряжения 3U0, UaΔ) комплекта защит
3	SG5	Блок испытательный цепей напряжения Ua, Ub, Uc комплекта защит
4	SG7	Блок испытательный цепей управления выключателем защищаемого присоединения (электромагнит включения и 1-й электромагнит отключения)
5	SG9	Блок испытательный цепей управления выключателем защищаемого присоединения (2-й электромагнит отключения)
6	SF4-1	Автомат питания цепей завода пружины выключателя 110-150 кВ
7	SF3-1	Автомат питания цепей 2-го соленоида отключения выключателя 110-150 кВ
8	SF2-1	Автомат питания цепей управления и 1-го соленоида отключения выключателя 110-150 кВ
9	SF1-1	Автомат питания цепей микропроцессорного устройства защит
10	КН6-1, КН7-1	Реле указательные 1-го и 2-го соленоида отключения соответственно
11	КН2-1, КН3-1, КН4-1, КН5-1	Реле указательные сигналов неисправности
12	КН1-1	Реле указательное аварийного отключения
13	SX1-1	Накладка контактная ввода/вывода команды на 1-ый соленоид отключения
14	SX2-1	Накладка контактная ввода/вывода команды на 2-ой соленоид отключения
15	SX3-1	Накладка контактная ввода/вывода команды пуска УРОВ (при наличии на ПС отдельной панели УРОВ)
16	SA2-1	Ключ ввода/вывода команды «Запрет ТУ»
17	SA3-1	Ключ ввода/вывода автоматического ускорения защит комплекта А1
18	SA4-1	Ключ ввода/вывода АПВ
19	SA5-1	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа УРОВ» либо «ДЗШ»
20	SA6-1	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа ДФЗ либо дублир. комплекта»
21	SAC1-1, HLG1, HLR1	Ключ управления выключателем 110-150 кВ и лампы индикации состояния «ОТКЛЮЧЁН» / «ВКЛЮЧЁН»
22	SAC2-1	Ключ ввода/вывода цепей телеуправления
23	SA1-1	Ключ переключения уставок комплекта защит
24	SB1-1	Кнопка сброса индикации комплекта защит
25	SA7	Ключ режимов входных сигналов положения аппаратуры ОРУ-110-150 кВ и выключателей защищаемых присоединений
26	A1	Микропроцессорное устройство комплекта защит
27	KCC1	Промежуточное реле команды «ВКЛЮЧИТЬ»
28	KCT1	Промежуточное реле команды «ОТКЛЮЧИТЬ»
29	KL1-1	Выходное реле защит комплекта А1
30	KL3-1	Выходное реле защит комплекта А1 (резерв)
31	KL4-1	Выходное реле УРОВ комплекта защит (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)
32	HLW1	Лампа индикаторная «Указатель не поднят»

II (КОМПЛЕКТ ЗАЩИТ А2)

36	KL1-2	Выходное реле защит комплекта А2
37	KL3-2	Выходное реле защит комплекта А2 (резерв)
38	KL4-2	Выходное реле УРОВ комплекта защит (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)
39	A2	Микропроцессорное устройство комплекта защит
40	SB1-2	Кнопка сброса индикации комплекта защит А2
43	SA1-2	Ключ переключения уставок комплекта защит А2
44	SA2-2	Ключ ввода/вывода команды «Запрет ТУ»
45	SA3-2	Ключ ввода/вывода автоматического ускорения защит комплекта А2
46	SA4-2	Ключ ввода/вывода АПВ
47	SA5-2	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа УРОВ» либо «ДЗШ»
48	SA6-2	Ключ ввода/вывода входного сигнала «Работа ДФЗ либо дублир. комплекта»
49	SX1-2	Накладка контактная ввода/вывода команды на 1-ый соленоид отключения
50	SX2-2	Накладка контактная ввода/вывода команды на 2-ой соленоид отключения
51	SX3-2	Накладка контактная ввода/вывода команды пуска УРОВ (при наличии на ПС отдельной панели УРОВ)
52	КН2-2, КН3-2, КН4-2, КН5-2	Реле указательные сигналов неисправности
53	КН1-2	Реле указательное аварийного отключения
54	КН6-2, КН7-2	Реле указательные 1-го и 2-го соленоида отключения соответственно
58	SF1-2	Автомат питания цепей микропроцессорного устройства защит
60	SG10	Блок испытательный цепей управления выключателем защищаемого присоединения (2-й электромагнит отключения)
61	SG8	Блок испытательный цепей управления выключателем защищаемого присоединения (электромагнит включения и 1-й электромагнит отключения)
62	SG6	Блок испытательный цепей напряжения $U_a$ , $U_b$ , $U_c$ комплекта защит
63	SG4	Блок испытательный цепей земляной защиты (токовых цепей 3I0 и цепей напряжения 3U0, $U_{a\Delta}$ ) комплекта защит
64	SG3	Блок испытательный токовых цепей комплекта защит
65		Технологическое кабельное отверстие

Ряды зажимов шкафа размещены вертикально на обеих боковинах шкафа.

На правую боковину шкафа выведены (направление снизу вверх):

- Шинки общие шкафа (X0);
- Токовые цепи защит комплекта А1 (X1/1...X1/19);
- Цепи напряжения защит комплекта А1 (X1/20...X1/36);
- Цепи оперативного питания микропроцессорного устройства защит А1 и управления выключателем защищаемого присоединения (X1/37...X1/67; X1/68...X1/105);
- Выходные цепи защит комплекта А1 (X1/106...X1/150);
- Цепи сигнализации (X1/151...X1/190);
- Цепи освещения шкафа (X00);
- Группа резисторов комплекта защит А1.

На левую боковину шкафа выведены (направление снизу вверх):

- Токовые цепи защит комплекта А2 (X1/201...X1/219);
- Цепи напряжения защит комплекта А2 (X1/220...X1/236);
- Цепи оперативного питания микропроцессорного устройства защит А2 и управления выключателем защищаемого присоединения (X1/237...X1/267; X1/268...X1/305);
- Выходные цепи защит комплекта А2 (X1/306...X1/350);
- Цепи сигнализации (X1/351...X1/390);
- Группа резисторов комплекта защит А2.

Рядом с автоматами питания оперативных цепей (с внутренней стороны лицевой панели) расположен ряд клеммных зажимов X2, на который выведены цепи управления выключателя защищаемого присоединения. Ряд зажимов X2 выполняет роль промежуточного коммутационного блока цепей управления выключателем комплектов защит А1, А2.

На рядах зажимов клеммника шкафа предусмотрены переключки, с помощью которых можно выполнять различные переключения в цепях защиты в зависимости от конкретных условий применения панели.

Для удобства эксплуатации на панели предусмотрены

испытательные блоки в цепях напряжения и тока комплектов защит А1 и А2.

В нижней части шкафа предусмотрено отверстие, (рис.2, поз.65 закрытое пластиной и используемое для пропуска проводов при наладке защит.

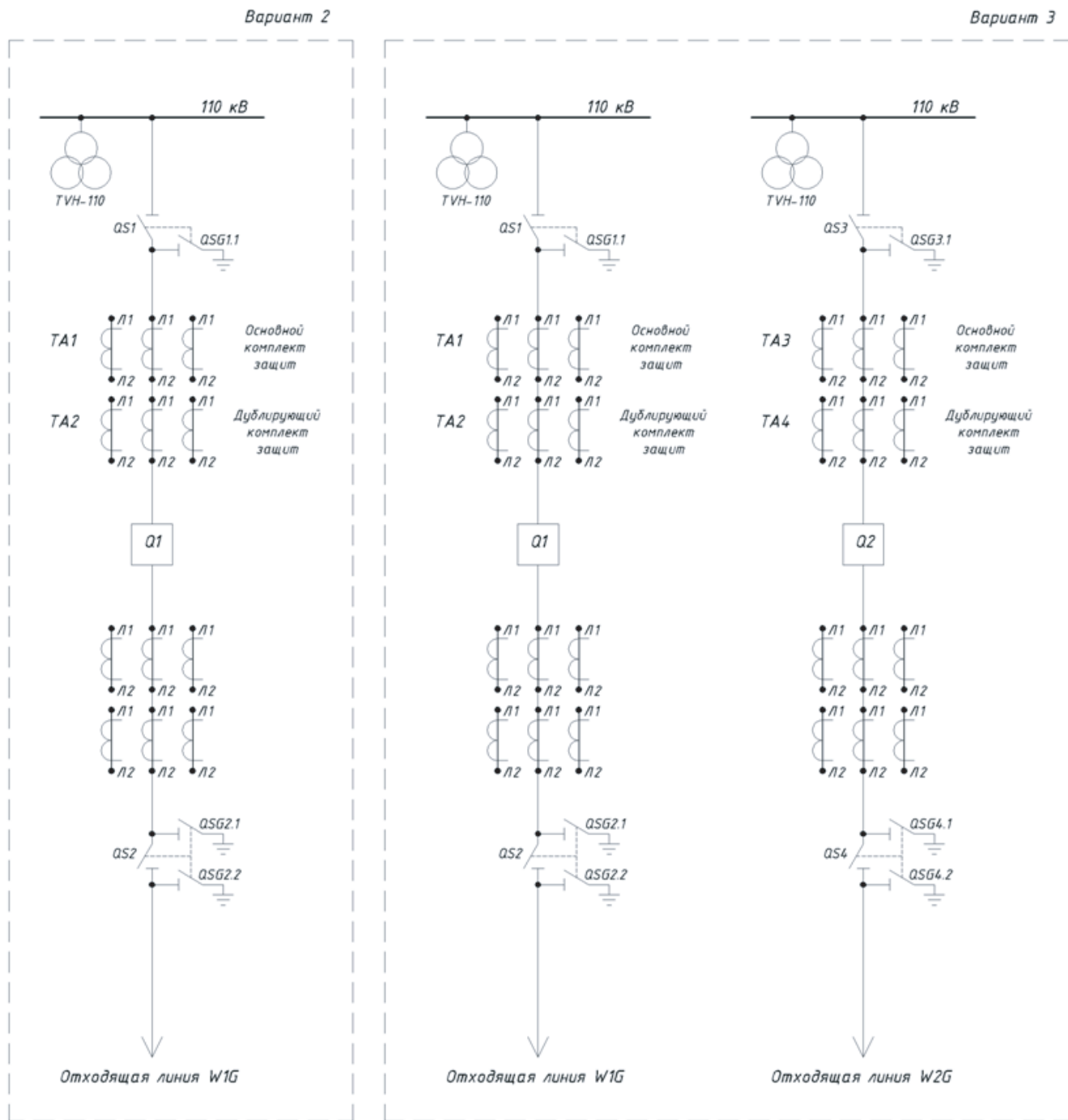


Рис. 3. Поясняющая схема защит

## ОРГАНИЗАЦИЯ ТОКОВЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ

### ТОКОВЫЕ ЦЕПИ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Токковые цепи комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) содержит следующие измерительных токо-

вые входы: Ia, Ib, Ic.

Подключение токовых измерительных входов устройства А1 ко вторичным обмоткам измерительных трансформаторов тока защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG1 (рис.2, поз. 1).

## ТОКОВЫЕ ЦЕПИ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А2

Токковые цепи комплекта защит А2 приведены в Приложении №3 (лист 3).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А2 (рис.2, поз.39) содержит следующие измерительных токовые входы: Ia, Ib, Ic.

Подключение токовых измерительных входов устройства А2 ко вторичным обмоткам измерительных трансформаторов тока защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG3 (рис.2, поз. 64).

В схеме предусмотрены следующие варианты питания токовых цепей комплектов защит:

- каждый комплект защит запитывается от отдельного измерительного трансформатора тока — при нали-

чии на защищаемом присоединении двух свободных измерительных трансформаторов тока [основной вариант]; в данном варианте должны быть установлены перемычки между зажимами X1/15, X1/16, X1/17, X1/18 и убраны перемычки между зажимами X1/15—X1/202, X1/16—X1/204, X1/17—X1/206, X1/18—X1/209;

- оба комплекта защит запитываются от единого измерительного трансформатора тока — при наличии на защищаемом присоединении лишь одного свободного измерительного трансформатора тока в данном варианте должны быть убраны перемычки между зажимами X1/15, X1/16, X1/17, X1/18 и установлены перемычки между зажимами X1/15—X1/202, X1/16—X1/204, X1/17—X1/206, X1/18—X1/209.

Варианты переключений в измерительных цепях комплектов защит А1 и А2 приведены в таблицах 5-1 и 5-2 соответственно.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ

### ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Цепи напряжения комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) содержит следующие измерительные входы по напряжению: Ua, Ub, Uc, 3U0, UaΔ.

Подключение измерительных входов по напряжению Ua, Ub, Uc устройства А1 ко вторичным обмоткам А, В, С, N измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии осуществляется через блок испытательный SG5 (рис.2, поз.3). Подключение измерительного входа по напряжению UaΔ устройства А1 ко вторичным обмоткам Н, U измерительного трансформатора напряжения защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG2 (рис.2, поз.2; контакты 5-6, 7-8).

### ЦЕПИ НАПРЯЖЕНИЯ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А2

Цепи напряжения комплекта защит А2 приведены в Приложении №3 (лист 3).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А2 (рис.2, поз.39) содержит следующие измерительные входы по напряжению: Ua, Ub, Uc, 3U0, UaΔ.

Подключение измерительных входов по напряжению Ua, Ub, Uc устройства А2 ко вторичным обмоткам А, В, С, N измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии осуществляется через блок испытательный SG6 (рис.2, поз.62). Подключение измерительного входа по

напряжению UaΔ устройства А2 ко вторичным обмоткам Н, U измерительного трансформатора напряжения защищаемого присоединения 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG4 (рис.2, поз.63; контакты 5-6, 7-8).

В схеме предусмотрены следующие варианты питания цепей напряжения комплектов защит:

оба комплекта защит запитываются от единого измерительного трансформатора

напряжения — в случае основной и дублирующей защит одиночного присоединения сетей 110-150 кВ [основной вариант];

в данном варианте должны быть установлены перемычки между зажимами X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/223, X1/35—X1/225;

каждый комплект защит запитывается от отдельного измерительного трансформатора напряжения — в случае только основной либо дублирующей защит двух присоединений сетей 110-150 кВ [опционально];

в данном варианте должны быть удалены перемычки между зажимами X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/223, X1/35—X1/225.

Варианты переключений в измерительных цепях комплектов защит А1 и А2 приведены в таблицах 5-1 и 5-2 соответственно.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ

### ЦЕПИ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Токковые цепи и цепи напряжения земляной защиты комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 2).

Микропроцессорное устройство комплекта защит А1 (рис.2, поз.26) не содержит отдельного измерительного токового входа земляной защиты. Ток земляной защиты 3I0 определяется устройством А1, как геометрическая сумма токов, протекающих по его измерительным вхо-

дам Ia, Ib, Ic.

Коммутация токовых цепей земляной защиты основного комплекта защит осуществляется с помощью блока испытательного SG2 (рис.2, поз.2; контакты 9-10, 11-12). Подключение измерительного входа по напряжению 3U0 устройства A1 ко вторичным обмоткам Н, К измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG2 (контакты 1-2, 3-4).

В схеме предусмотрена возможность дополнительной установки внутри шкафа ШЗА и ввода в действие отдельного чувствительного устройства земляной защиты. Для этого необходимо убрать перемычку между зажимами X1/11—X1/12 клеммных рядов и подключить к ним измерительный токовый орган устройства ЗНЗ.

При наличии на защищаемом присоединении 110-150 кВ отдельного измерительного трансформатора тока нулевой последовательности, убирается перемычка между зажимами X1/17—X1/18, вторичная обмотка трансформатора тока нулевой последовательности подключается к зажимам X1/10 (заземляется) и X1/18.

Цепи напряжения 3U0 устройства направленной земляной защиты (при наличии) подключаются к блоку испытательному SG2 (контакты 1, 3) параллельно входу 3U0 устройства комплекта защит A1.

## ЦЕПИ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ A2

Токовые цепи и цепи напряжения земляной защиты комплекта защит A2 приведены в Приложении №3 (лист 3).

Микропроцессорное устройство комплекта защит A2

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЦЕПЕЙ КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ A1,A2

### ОПЕРАТИВНЫЕ ЦЕПИ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ A1

Оперативные цепи комплекта защит A1 приведены в Приложении №3 (листы 3, 4).

К главным функциональным элементам оперативных цепей комплекта защит A1 относятся непосредственно микропроцессорное устройство защит A1 (рис.2, поз.26), а также ключи задания различных режимов (рис.2, поз.16...20, поз.23, поз.24).

Подачу напряжения в оперативные цепи основного комплекта защит A1 осуществляет автомат питания SF1-1 (рис.2, поз.9).

В схеме предусмотрена возможность быстрого изменения групп уставок микропроцессорного устройства A1 посредством переключателя SA1-1, который позволяет выбрать одну из 4-х групп набора уставок (I, II, III, IV).

Под функцию переключения групп уставок основного комплекта защит в устройстве A1 задействовано два дискретных входа (DI\_5, DI\_6), осуществляющих совместную работу в бинарном режиме:

(рис.2, поз.39) не содержит отдельного измерительного токового входа земляной защиты. Ток земляной защиты 3I0 определяется устройством A2, как геометрическая сумма токов, протекающих по его измерительным входам Ia, Ib, Ic.

Коммутация токовых цепей земляной защиты основного комплекта защит осуществляется с помощью блока испытательного SG4 (рис.2, поз.63; контакты 9-10, 11-12). Подключение измерительного входа по напряжению 3U0 устройства A2 ко вторичным обмоткам Н, К измерительного трансформатора напряжения защищаемой линии 110-150 кВ осуществляется через блок испытательный SG4 (контакты 1-2, 3-4).

В схеме предусмотрена возможность дополнительной установки внутри шкафа ШЗА и ввода в действие отдельного чувствительного устройства земляной защиты. Для этого необходимо убрать перемычку между зажимами X1/211—X1/212 клеммных рядов и подключить к ним измерительный токовый орган устройства ЗНЗ.

При наличии на защищаемом присоединении 110-150 кВ отдельного измерительного трансформатора тока нулевой последовательности, убирается перемычка между зажимами X1/217—X1/218, вторичная обмотка трансформатора тока нулевой последовательности подключается к зажимам X1/210 (заземляется) и X1/218.

Цепи напряжения 3U0 устройства направленной земляной защиты (при наличии) подключаются к блоку испытательному SG4 (контакты 1, 3) параллельно входу 3U0 устройства комплекта защит A2.

Варианты переключений в измерительных цепях комплектов защит A1 и A2 приведены в таблицах 5-1 и 5-2 соответственно.

- сигнал «0» на DI\_5, сигнал «0» на DI\_6 – I группа;
- сигнал «1» на DI\_5, сигнал «0» на DI\_6 – II группа;
- сигнал «0» на DI\_5, сигнал «1» на DI\_6 – III группа;
- сигнал «1» на DI\_5, сигнал «1» на DI\_6 – IV группа.

Задание требуемых конкретных численных параметров работы защит микропроцессорного устройства A1 в каждой из групп уставок осуществляется при конфигурации устройства.

Описание функций прочих элементов управления (SA2-1, SA3-1, SA4-1, SA5-1, SA6-1, SB1-1) приведено в таблице 1.

В случае необходимости дополнительных свободных дискретных входов в микропроцессорном устройстве основного комплекта защит A1 допускается использование в этом качестве входов DI\_20, DI\_21 с переназначением их функций, а также соответствующих им ключей SA5-1, SA6-1 ввода/вывода внешних сигналов.

Подробно функциональное назначение дискретных входов микропроцессорного устройства основного комплекта защит A1 приведено в таблице 2.





ПОЛОЖЕНИЕ	ОПИСАНИЕ РЕЖИМА
1	<p>«Входные сигналы линии W1G на A1»</p> <p>Режим по умолчанию.</p> <p>Сигналы состояния аппаратуры ОРУ-110-150 кВ (зажимы X1/43...X1/47, X1/52...X1/56) и выключателя защищаемого присоединения (зажимы X1/48...X1/51, X1/57...X1/60) заведены на микропроцессорное устройство A1 (дискретные входы DI_11...DI_19).</p> <p>«Плюс» на зажимы X1/43...X1/51 подаётся с цепей управления соответствующего комплекта защит A1 через контакты 4—3 ключа SA7. При этом аналогичные зажимы (X1/243...X1/260) и дискретные входы микропроцессорного устройства комплекта защит A2 могут быть использованы в качестве резервных.</p> <p>«Плюс» на зажимы X1/243...X1/251 подаётся с цепей управления соответствующего комплекта защит A2 через контакты 43—44 ключа SA7.</p>
0	<p>Сигналы положения аппаратуры ОРУ-110-150 кВ и выключателя защищаемого присоединения выведены из работы.</p>
2	<p>«Входные сигналы линии W1G на A2»</p> <p>Сигналы состояния аппаратуры ОРУ-110-150 кВ (зажимы X1/43...X1/47, X1/52...X1/56) и выключателя защищаемого присоединения (зажимы X1/48...X1/51, X1/57...X1/60) заведены на микропроцессорное устройство A2 (дискретные входы DI_11...DI_19).</p> <p>«Плюс» на зажимы X1/43...X1/51 подаётся с цепей управления соответствующего комплекта защит A2 через контакты 1—2 ключа SA7. При этом аналогичные зажимы (X1/243...X1/260) комплекта защит A2 становятся резервными, а соответствующие дискретные входы микропроцессорного устройства комплекта защит A1 (DI_11...DI_19) могут быть использованы в качестве дополнительных.</p>

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ЗАЩИЩАЕМОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ

Особенностью шкафа ШЗА в исполнении ЕАБР.656457.445-03 является наличие двух идентичных комплектов защит, выполняющих роль основной и дублирующей защиты и воздействующих на выключатель защищаемого присоединения сетей 110-150 кВ.

Цепи управления выключателя защищаемого присоединения функционально подразделяются на:

- цепи электродвигателя завода пружины выключателя (Приложение №3, лист 9);
- цепи включения и 1-го соленоида отключения выключателя (Приложение №3, лист 8);
- (при наличии) цепи 2-го соленоида отключения выключателя (Приложение №3, лист 9).

Подача напряжения в цепи управления выключателем осуществляется группой автоматов питания SF2-1, SF3-1, SF4-1 (рис.2, поз. 8, 7, 6):

- SF4-1 — подача питания в цепи электродвигателя завода пружины выключателя;
- SF2-1 — подача питания в цепи включения и 1-го соленоида отключения выключателя;
- SF3-1 — подача питания в цепи 2-го соленоида отключения выключателя.

Подача команд включения и отключения в цепи управления выключателем может осуществляться либо посредством выходных контактов микропроцессорных устройств основного A1 и дублирующего A2 комплектов защит (KL\_2 – команда «ВКЛЮЧИТЬ» по сети; KL\_12 –

команда «ВКЛЮЧИТЬ» при АПВ; KL\_4 – команда «ОТКЛЮЧИТЬ» по сети), либо ключом управления SAC1-1, а также внешними командами телеуправления выключателем, ввод/вывод в работу которых осуществляется ключом SAC2-1.

Команды на включение и отключение выключателя поступают в цепи управления выключателем посредством сухих контактов реле промежуточных КСС1 (команда «ВКЛЮЧИТЬ») и КСТ1 (команда «ОТКЛЮЧИТЬ»).

Команда на отключение выключателя в цепи 1-го и 2-го соленоидов отключения выключателя может производиться непосредственно внутренними защитами основного комплекта A1, дублирующего комплекта A2 либо внешними защитами (ДФЗ, ДЗШ, ...).

Дискретные входы DI\_2, DI\_1 и DI\_3, DI\_4 микропроцессорных устройств основного A1 и дублирующего A2 комплектов защит служат для контроля целостности и правильности работы цепей включения и цепей 1-го и 2-го соленоидов отключения выключателя.

В схеме шкафа ШЗА предусмотрена возможность оперативного ввода/вывода из работы цепей управления выключателем защищаемого присоединения участков основного A1 либо дублирующего A2 комплектов защит. Подробно данная возможность рассмотрена в пункте «ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА/ВЫВОДА ИЗ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ДУБЛИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ».

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТ

### ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ЗАЩИТ КОМПЛЕКТА А1

Выходные цепи защит основного комплекта А1 приведены в Приложении №3 (лист 12).

Выходные цепи защит функционально включают в себя:

- цепи защит, действующие непосредственно на 1-ый и 2-ой соленоиды отключения выключателя защищаемого присоединения 110-150 кВ (основной вариант);
- цепи защит, посылающие сигнал во внешние схемы релейной защиты (резервный вариант).

Воздействие на 1-й и 2-й соленоиды отключения производится посредством сухих контактов промежуточных выходных реле KL1-1, KL3-1. Команда отключения выключателя подаётся на реле KL1-1, KL3-1 выходными контактами микропроцессорного устройства А1 (Приложение №3, лист 4) при срабатывании защит.

В устройстве А1 работа выходных контактов KL\_1, KL\_3, KL\_6 осуществляется синхронно, и их срабатывание происходит при следующих основных защитах:

- фазная дистанционная защита (1, 2, 3, 4 зоны);
- токовая отсечка;
- земляная дистанционная защита (1, 2, 3, 4 зоны);
- токовая защита нулевой последовательности (1, 2 ступени).

В цепях отключения 1-го и 2-го соленоидов установлены реле указательные КН6-1, КН7-1 (рис.2, поз.10), срабатывающие при действии защит основного комплекта на отключение выключателя защищаемого присоединения. Ввод/вывод цепей отключения 1-го и 2-го соленоидов осуществляется через накладки контактные SX1-1, SX2-1 (рис.2, поз.13, 14).

В зависимости от типа используемого выключателя защищаемого присоединения выбираются номиналы реле указательных КН6-1, КН7-1, чтобы их токи гарантированного срабатывания соответствовали параметрам катушек электромагнитов включения и отключения конкретного типа выключателей.

В схеме предусмотрена возможность прямого действия промежуточных выходных реле защит на 1-й и 2-й соленоиды отключения, минуя реле указательные КН6-1, КН7-1 и накладки контактные SX1-1, SX2-1. Для этого устанавливаются перемычки между зажимами X1/110—X1/111 и X1/117—X1/118 клеммных рядов шкафа ШЗА.

### ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ЗАЩИТ КОМПЛЕКТА А2

Выходные цепи защит комплекта А2 приведены в Приложении №3 (лист 10).

Выходные цепи защит функционально включают в себя:

- цепи защит, действующие непосредственно на 1-ый и 2-ой соленоиды отключения выключателя защищаемого присоединения 110-150 кВ (основной вариант);
- цепи защит, посылающие сигнал во внешние схемы релейной защиты (резервный вариант).

Воздействие на 1-й и 2-й соленоиды отключения производится посредством сухих контактов промежуточных выходных реле KL1-2, KL3-2.

В цепях отключения 1-го и 2-го соленоидов установлены реле указательные КН6-2, КН7-2 (рис.2, поз.54), накладки контактные SX1-2, SX2-2 (рис.2, поз.49, 50).

В остальном работа выходных цепей защиты комплекта А2 аналогична выходным цепям защиты комплекта А1.

Для возможности прямого действия промежуточных выходных реле защит на 1-й и 2-й соленоиды отключения, минуя реле указательные КН6-2, КН7-2 и накладки контактные SX1-2, SX2-2 устанавливаются перемычки между зажимами X1/310—X1/311 и X1/317—X1/318 клеммных рядов шкафа ШЗА.

В схеме шкафа ШЗА предусмотрена возможность оперативного ввода/вывода из работы выходных цепей защит основного А1 либо дублирующего А2 комплектов. Подробно данная возможность рассмотрена в пункте «ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА/ВЫВОДА ИЗ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ДУБЛИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ».

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ УРОВ

### ЦЕПИ УРОВ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А1

Принцип организации цепей УРОВ рассмотрен на примере комплекта защит А1.

Цепи организации УРОВ комплекта защит А1 приведены в Приложении №3 (лист 12).

Реализовано два следующих основных варианта формирования цепей УРОВ:

- при наличии на ПС отдельной панели УРОВ запуск УРОВ происходит как от срабатывания защит комплекта А1 (выходной контакт KL\_6), так и по наличию тока в линии 110-150 кВ (выходной контакт KL\_8);
- при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ

формирование цепей УРОВ осуществляется посредством сухих контактов выходного промежуточного реле УРОВ KL4-1 (рис.2, поз.31), на которое воздействует выходной контакт KL\_7 устройства А1 (Приложение 3, лист 5).

Для обеспечения оперативного ввода/вывода УРОВ от срабатывания защит основного комплекта А1, выходной сигнал формирования УРОВ подаётся через накладку контактную SX3-1 (рис.2, поз.15). В схеме предусмотрена возможность прямого вывода сигнала формирования УРОВ от защит комплекта А1. Для этого ставится перемычка между зажимами X1/124 и X1/128.

### ЦЕПИ УРОВ КОМПЛЕКТА ЗАЩИТ А2

Принцип организации цепей УРОВ комплекта защит А2 аналогичен комплекту защит А1.

Цепи организации УРОВ комплекта защит А2 приведены в Приложении №3 (лист 13).

Для обеспечения оперативного ввода/вывода УРОВ от срабатывания защит комплекта А2, выходной сигнал формирования УРОВ подаётся через накладку контактную SX3-2 (рис.2, поз.51). В схеме предусмотрена воз-

можность прямого вывода сигнала формирования УРОВ от защит комплекта А2. Для этого ставится перемычка между зажимами Х1/324 и Х1/328.

В схеме шкафа ШЗА предусмотрена возможность оперативного ввода/вывода из работы выходных цепей защит основного А1 либо дублирующего А2 комплектов. Подробно данная возможность рассмотрена в пункте «ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА/ВЫВОДА ИЗ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ДУБЛИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ».

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Цепи сигнализации шкафа ШЗА включают в себя:

- цепи аварийной и предупредительной сигнализации комплекта защит А1;
- цепи аварийной и предупредительной сигнализации комплекта защит А2;
- цепи световой сигнализации комплекта защит А1;
- цепи световой сигнализации комплекта защит А2.

Цепи сигнализации являются общими для комплектов защит А1, А2 и приведены в Приложении №3 (лист 14). Принципы организации цепей сигнализации комплектов защит А1 и А2 идентичны. Для простоты будет рассмотрена работа участка цепей сигнализации, относящаяся к комплекту А1.

При аварийном отключении выключателя защищаемого присоединения срабатывает выходное реле KL\_5 устройства А1 и воздействует на реле указательное КН1-1 (рис.2, поз.12).

При возникновении различных неисправностей, ненормальных режимов работы выключателя защищаемого присоединения и (или) основного комплекта защит А1, подаётся сигнал на реле указательные КН2-1...КН5-1 (рис.2, поз.11).

Цепи световой сигнализации включают в себя цепи положения выключателя защищаемого присоединения, а также замыкающие контакты всех указательных реле, для индикации срабатывания которых служит лампа HLW1 (рис.2, поз.32).

Выходное реле KL\_11 устройства А1 срабатывает синхронно с выходным реле KL\_5 и служит для переключения цепи индикации «Выключатель ОТКЛЮЧЁН» с обычной шинки сигнализации на шинку мигающего света в условиях аварийного отключения выключателя.

Выходные контакты реле указательных комплекта защит А1 гальванически развязаны при помощи VD1-1...VD4-1 и разбиты на две функциональные группы «НЕИСПРАВНОСТЬ» и «АВАРИЯ», поступающие в соответствующие световые табло центральной сигнализации.

К сигналам «АВАРИЯ» относятся сигнал аварийного отключения выключателя защищаемого присоединения (действие на КН1-1), а также сигналы срабатывания 1-го и 2-го соленоидов отключения выключателя (действие на КН6-1 и КН7-1).

К сигналам «НЕИСПРАВНОСТЬ» относятся все прочие сигналы (действие на КН2-1...КН5-1).

Всё вышеперечисленное также справедливо и для комплекта А2.

Кроме того, по умолчанию, группы «НЕИСПРАВНОСТЬ» и «АВАРИЯ» выходных контактов реле сигнализации комплекта защит А2 объединены с соответствующими группами выходных контактов реле сигнализации комплекта защит А1. Для этого должны быть установлены перемычки между зажимами Х1/177—Х1/178 и Х1/179—Х1/180.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА/ВЫВОДА ИЗ РАБОТЫ ОСНОВНОГО И ДУБЛИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКТОВ ЗАЩИТ

Конструкция шкафа ШЗА в исполнении ЕАБР.656457.445-03 предусматривает возможность оперативного ввода/вывода из работы основного А1 либо дублирующего А2 комплектов защит при проведении пуско-наладочных работ, испытаний, проверок правильности функционирования защит, планового технического обслуживания, замены оборудования, ремонта и т.п.

Оперативный ввод/вывод из работы осуществляется в следующих узлах шкафа ШЗА:

для основного комплекта защит А1:

1. измерительные цепи тока (Ia, Ib, Ic), а также цепи ЗНЗ (3I0, 3U0) — блоки испытательные SG1, SG2;
2. измерительные цепи напряжения (Ua, Ub, Uc) — блок испытательный SG5;

3. цепи включения и отключения выключателя защищаемого присоединения — блок испытательный SG7;
4. выходные цепи защит, воздействие на 1 ЭО — накладка контактная SX1-1;
5. цепи резервного отключения выключателя защищаемого присоединения — блок испытательный SG9;
6. выходные цепи защит, воздействие на 2 ЭО — накладка контактная SX2-1;

для дублирующего комплекта защит А2:

1. измерительные цепи тока (Ia, Ib, Ic), а также цепи ЗНЗ (3I0, 3U0) — блоки испытательные SG3, SG4;
2. измерительные цепи напряжения (Ua, Ub, Uc) — блок испытательный SG6;
3. цепи включения и отключения выключателя защищаемого присоединения — блок испытательный SG8;

4. выходные цепи защит, воздействие на 1 ЭО — накладка контактная SX1-2;
5. цепи резервного отключения выключателя защищаемого присоединения — блок испытательный SG10;
6. выходные цепи защит, воздействие на 2 ЭО — накладка контактная SX2-2.

## КОММУТАЦИОННЫЙ БЛОК X2

Дополнительно в состав оборудования, обеспечивающего оперативный ввод/вывод из работы, входит коммутационный блок (блок клеммных зажимов) X2, установленный в нижней центральной части шкафа ШЗА позади автоматических выключателей оперативного питания (рис. 2).

Основное предназначение блока X2 – коммутация входных и выходных цепей микропроцессорных устройств основного (A1) и дублирующего (A2) комплектов защит, относящихся непосредственно к узлу управления выключателем защищаемого присоединения.

В нормальном режиме работы (защиты одного присоединения либо защиты двух присоединений действуют на один выключатель) одноимённые дискретные входы (DI\_1...DI\_4) и выходные реле (KL\_2, KL\_12) микропроцессорных устройств A1, A2 находятся в параллельной работе. В данном режиме на блоках клеммных зажимов X2 должны быть установлены перемычки между жабими X2/1—X2/2, X2/4—X2/5, X2/7—X2/8, X2/10—X2/11, X2/13—X2/14, X2/16—X2/17, X2/19—X2/20, X2/22—X2/23.

Дополнительные варианты прочих или опциональных режимов работы рассмотрены ниже.

### **Защита одиночной линии сетей 110-150 кВ, действующих на два выключателя защищаемого присоединения [опционально]**

В данном режиме комплекты защит A1, A2 и соответствующие им микропроцессорные устройства выводят из параллельной работы, в частности одноимённые дискретные входы (DI\_1...DI\_4) и выходные реле (KL\_2, KL\_12) микропроцессорных устройств A1, A2. На блоках клеммных зажимов X2 должны быть убраны перемычки между жабими X2/1—X2/2, X2/4—X2/5, X2/7—X2/8, X2/10—X2/11, X2/13—X2/14, X2/16—X2/17, X2/19—X2/20, X2/22—X2/23 и установлены между жабими X2/2—X2/3, X2/5—X2/6, X2/8—X2/9, X2/11—X2/12, X2/14—X2/15, X2/17—X2/18, X2/20—X2/21, X2/23—X2/24.

Ключ SA7 переводится в положение «1» - «Входные сигналы линии W1G на A1».

Для данного варианта должны быть убраны перемычки между следующими жабими:

- в цепях отключения (1ЭО) – между X1/108—X1/308,

X1/111—X1/311;

- в цепях отключения (2ЭО) – между X1/115—X1/315, X1/118—X1/318;
- в цепях УРОВ (при наличии на ПС отдельной панели УРОВ) – X1/121—X1/122, X1/128—X1/129, X1/126—X1/127;
- в цепях сигнализации – X1/153—X1/154, X1/181—X1/182, X1/184—X1/185, X1/187—X1/188;
- в выходных цепях (в панель ЦС) – X1/177—X1/178, X1/179—X1/180.

Кроме того в данном варианте дополнительно рекомендуется установить в шкафу ШЗА следующее оборудование и перемычки между жабими:

цепях аварийной сигнализации – реле указательное КН1-2, перемычки X1/154—X1/155;

цепях сигнализации - реле указательные КН2-2, КН4-2, КН5-2, перемычки X1/182—X1/183, X1/185—X1/186, X1/188—X1/189.

Комплекты защит A1 и A2, входящие в состав шкафа ШЗА в текущем исполнении (ЕАБР.656457.445-03), полностью идентичны за исключением части оборудования, не входящего в состав комплекта защит A2: автоматов оперативного питания цепей управления вторым выключателем, ключей управления и ввода/вывода телеуправления, промежуточных реле команд включения и отключения второго выключателя, а также недостающих клемм ряда зажимов X1, относящихся к данным участкам цепей комплекта защит A2.

Дублирующий комплект защит A2 - с учётом выше перечисленных особенностей - может быть применён для защиты второго выключателя ограниченно .

В случае необходимости полнофункционального использования комплекта защит A2 недостающее оборудование может быть дополнительно установлено – самим заказчиком либо предприятием-изготовителем по запросу заказчика (оговаривается отдельно).

### **Вариант основной либо дублирующей (резервной) защиты двух линий сетей 110-150 кВ [опционально]**

В случае варианта, при котором комплект защит A2 используется в качестве основной либо дублирующей защиты второй линии сетей 110-150 кВ, в шкаф ШЗА обязательно дополнительно должно быть установлено недостающее оборудование, обеспечивающее работу комплекта защит A2 идентично работе комплекта защит A1.

В остальном для данного варианта справедливо всё изложенное в предыдущем пункте.

## ТАБЛИЦЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ШКАФА ШЗА

Таблица переключений в измерительных цепях МП устройства комплекта защит А1 Таблица 5-1

№ П/П	РЕЖИМ/ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Питание токовых цепей МП устройств А1, А2 от разных измерительных трансформаторов тока		X1/15-X1/16- X1/17-X1/18	X1/15—X1/202, X1/16—X1/204, X1/17—X1/206, X1/18—X1/209	Основной режим
2	Питание токовых цепей МП устройств А1, А2 от одного измерительного трансформатора тока		X1/15—X1/202, X1/16—X1/204, X1/17—X1/206, X1/18—X1/209	X1/15-X1/16- X1/17-X1/18	
3	Питание цепей напряжения МП устройств А1, А2 от разных измерительных трансформаторов напряжения		X1/20—X1/21, X1/22—X1/23, X1/24—X1/25, X1/26—X1/27, X1/28—X1/29, X1/30—X1/31, X1/32—X1/33, X1/34—X1/35	X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/233, X1/35—X1/235	
4	Питание цепей напряжения МП устройств А1, А2 от одного измерительного трансформатора напряжения		X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/233, X1/35—X1/235	X1/20—X1/21, X1/22—X1/23, X1/24—X1/25, X1/26—X1/27, X1/28—X1/29, X1/30—X1/31, X1/32—X1/33, X1/34—X1/35	Основной режим
5	Земляная защита посредством МП устройства А1 (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		X1/11—X1/12; X1/17—X1/18		Определение тока нулевой последовательности осуществляется МП устройством А1 через геометрическое суммирование векторов измеренных фазных токов $I_a, I_b, I_c$
6	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		X1/17—X1/18	X1/11—X1/12	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым в цепь суммы фазных токов $I_a, I_b, I_c$
7	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности присутствует)			X1/11—X1/12; X1/17—X1/18	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым во вторичную цепь отдельного ТТ нулевой последовательности

Таблица переключений в измерительных цепях МП устройства комплекта защит А2 Таблица 5-2

№ П/П	РЕЖИМ/ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Питание токовых цепей МП устройств А1, А2 от разных измерительных трансформаторов тока		X1/201—X1/202, X1/203—X1/204, X1/205—X1/206, X1/208—X1/209, X1/215-X1/216- X1/217-X1/218	X1/15—X1/202, X1/16—X1/204, X1/17—X1/206, X1/18—X1/209	Основной режим
2	Питание токовых цепей МП устройств А1, А2 от одного измерительного трансформатора тока		X1/15—X1/202, X1/16—X1/204, X1/17—X1/206, X1/18—X1/209	X1/201—X1/202, X1/203—X1/204, X1/205—X1/206, X1/208—X1/209, X1/215-X1/216- X1/217-X1/218	
3	Питание цепей напряжения МП устройств А1, А2 от разных измерительных трансформаторов напряжения		X1/220—X1/221, X1/222—X1/223, X1/224—X1/225, X1/226—X1/227, X1/228—X1/229, X1/230—X1/231, X1/232—X1/233, X1/234—X1/235	X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/233, X1/35—X1/235	
4	Питание цепей напряжения МП устройств А1, А2 от одного измерительного трансформатора напряжения		X1/21—X1/221, X1/23—X1/223, X1/25—X1/225, X1/27—X1/227, X1/29—X1/229, X1/31—X1/231, X1/33—X1/233, X1/35—X1/235	X1/220—X1/221, X1/222—X1/223, X1/224—X1/225, X1/226—X1/227, X1/228—X1/229, X1/230—X1/231, X1/232—X1/233, X1/234—X1/235	Основной режим
5	Земляная защита посредством МП устройства А2 (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		X1/211—X1/212; X1/217—X1/218		Определение тока нулевой последовательности осуществляется МП устройством А2 через геометрическое суммирование векторов измеренных фазных токов $I_a, I_b, I_c$
6	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности отсутствует)		X1/217—X1/218	X1/211—X1/212	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым в цепь суммы фазных токов $I_a, I_b, I_c$
7	Земляная защита посредством отдельного устройства ЗНЗ (отдельный ТТ нулевой последовательности присутствует)			X1/211—X1/212; X1/217—X1/218	Определение тока нулевой последовательности осуществляется дополнительным устройством ЗНЗ, включённым во вторичную цепь отдельного ТТ нулевой последовательности

Таблица переключений в цепях оперативного тока МП устройства комплекта защит А1 Таблица 6-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Работа комплекта защит на I группе уставок	SA1-1 («I»)			Задание численных параметров работы защит микропроцессорного устройства А1 в каждой из групп уставок осуществляется при конфигурации устройства
2	Работа комплекта защит на II группе уставок	SA1-1 («II»)			
3	Работа комплекта защит на III группе уставок	SA1-1 («III»)			
4	Работа комплекта защит на IV группе уставок	SA1-1 («IV»)			
5	Разрешение работы ТУ для выключателя	SAC2-1 («B»); SA2-1 («O»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_7
6	Ускорение работы защит комплекта А1	SA3-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_8
7	Разрешение работы АПВ	SA4-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_9 с последующим срабатыванием выходного реле KL_12 при включении выключателя по АПВ
8	Разрешение внешнего сигнала УРОВ, ДЗШ	SA5-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_20
9	Разрешение внешнего сигнала ДФЗ или дублирующего комплекта защит	SA6-1 («B»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А1 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_21

Таблица переключений в цепях оперативного тока МП устройства комплекта защит А2 Таблица 6-2

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Работа комплекта защит на I группе уставок	SA1-2 («I»)			Задание численных параметров работы защит микропроцессорного устройства А2 в каждой из групп уставок осуществляется при конфигурации устройства
2	Работа комплекта защит на II группе уставок	SA1-2 («II»)			
3	Работа комплекта защит на III группе уставок	SA1-2 («III»)			
4	Работа комплекта защит на IV группе уставок	SA1-2 («IV»)			



5	Разрешение работы ТУ для выключателя	SAC2-2 («В»); SA2-2 («О»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_7
6	Ускорение работы защит комплекта А2	SA3-2 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_8
7	Разрешение работы АПВ	SA4-2 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_9 с последующим срабатыванием выходного реле KL_12 при включении выключателя по АПВ
8	Разрешение внешнего сигнала УРОВ, ДЗШ	SA5-2 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_20
9	Разрешение внешнего сигнала ДФЗ или дублирующего комплекта защит	SA6-2 («В»)			При конфигурации микропроцессорного устройства А2 для активации данной функции задаётся соответствие сигнала «1» на входе DI_21

Таблица переключений в цепях отключения выключателя комплекта защит А1 Таблица 7-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111	Выходное реле KL3-1 – резерв; Цепочка КН7-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
2	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118	Выходное реле KL3-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
3	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111	Цепочка КН7-1 - резерв
4	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)		X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118	
5	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110	X1/110—X1/111	Цепочка КН7-1 - резерв

6	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	
7	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110;	Выходное реле KL3-1 – резерв; Цепочка КН7-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
8	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	Выходное реле KL3-1 – резерв; Выходные реле KL3-1 и KL_3 устройства А1 - резерв
9	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110	Цепочка КН7-1 - резерв
10	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/110—X1/111; X1/117—X1/118	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117	
11	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («0»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111		Цепочка КН7-1 - резерв
12	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-1 («Откл.») SX2-1 («Откл.»)	X1/107—X1/108; X1/109—X1/110; X1/110—X1/111; X1/114—X1/115; X1/116—X1/117; X1/117—X1/118		

Таблица переключений в цепях отключения выключателя комплекта защит А2 Таблица 7-2

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)		X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311	Выходное реле KL3-2 – резерв; Цепочка КН7-2 – резерв; Выходные реле KL3-2 и KL_3 устройства А2 - резерв
2	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)		X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317; X1/317—X1/318	Выходное реле KL3-2 – резерв; Выходные реле KL3-2 и KL_3 устройства А2 - резерв
3	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)		X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311	Цепочка КН7-2 - резерв

4	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)		X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317; X1/317—X1/318	
5	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310	X1/310—X1/311	Цепочка КН7-2 - резерв
6	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») с сигнализацией срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	
7	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310;	Выходное реле KL3-2 – резерв; Цепочка КН7-2 – резерв; Выходные реле KL3-2 и KL_3 устройства А2 - резерв
8	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317	Выходное реле KL3-2 – резерв; Выходные реле KL3-2 и KL_3 устройства А2 - резерв
9	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310	Цепочка КН7-2 - резерв
10	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)	X1/310—X1/311; X1/317—X1/318	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317	
11	Воздействие только на 1ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («0»)	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311		Цепочка КН7-2 - резерв
12	Воздействие на 1ЭО и 2ЭО выключателя (от защит «тип I и тип II») без сигнализации срабатывания	SX1-2 («Откл.») SX2-2 («Откл.»)	X1/307—X1/308; X1/309—X1/310; X1/310—X1/311; X1/314—X1/315; X1/316—X1/317; X1/317—X1/318		

Таблица переключений в цепях пуска УРОВ Таблица 8-1

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только от комплекта защит А1)	SX3-1 («Откл.»)		X1/121— X1/123	Клеммы X1/132... X1/139 – резерв; Выходное реле KL4-1 - резерв
2	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только по наличию тока в защищаемом присоединении)			X1/121— X1/123	

3	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (от комплекта защит А1 и по наличию тока в защищаемом присоединении)	SX3-1 («Откл.»)	X1/121—X1/123		
4	Пуск УРОВ (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)	SX3-1 («0»)			Клеммы X1/121... X1/131 – резерв; Выходные реле KL_6, KL_8 устройства А1 - резерв

Таблица переключений в цепях пуска УРОВ комплекта А2 Таблица 8-2

№ П/П	ФУНКЦИЯ/ЗАЩИТА	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только от комплекта защит А2)	SX3-2 («Откл.»)		X1/321—X1/323	Клеммы X1/332...X1/339 – резерв; Выходное реле KL4-2 - резерв
2	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (только по наличию тока в защищаемом присоединении)			X1/321—X1/323	
3	Пуск УРОВ при наличии на ПС отдельной панели УРОВ (от комплекта защит А2 и по наличию тока в защищаемом присоединении)	SX3-2 («Откл.»)	X1/321—X1/323		
4	Пуск УРОВ (при отсутствии на ПС отдельной панели УРОВ)	SX3-2 («0»)			Клеммы X1/321...X1/331 – резерв; Выходные реле KL_6, KL_8 устройства А2 - резерв

Таблица ввода/вывода из работы оперативных цепей и цепей управления выключателем (выключателями) основного и дублирующего комплектов защит Таблица 9

№ П/П	РЕЖИМ РАБОТЫ	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИБО НАКЛАДОК	ПЕРЕМЫЧКИ ЛИБО БЛОКИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ		ПРИМЕЧАНИЯ
			УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ	
1	Одиночная линия. А1 – основной комплект защит. А2 – дублирующий комплект защит. Действуют на один выключатель	SA7 («1»)	SG1, SG2, SG5, SG7, SG9, SG3, SG4, SG6, SG8, SG10 X2/1—X2/2, X2/4—X2/5, X2/7—X2/8, X2/10—X2/11, X2/13—X2/14, X2/16—X2/17, X2/19—X2/20, X2/22—X2/23	X2/2—X2/3, X2/5—X2/6, X2/8—X2/9, X2/11—X2/12, X2/14—X2/15, X2/17—X2/18, X2/20—X2/21, X2/23—X2/24	Данный режим работы является основным
2	Одиночная линия. А1 – основной либо дублирующий комплект защит. А2 – выведен из работы	SA7 («1»)	SG1, SG2, SG5, SG7, SG9, X2/1—X2/2, X2/4—X2/5, X2/7—X2/8, X2/10—X2/11, X2/13—X2/14, X2/16—X2/17, X2/19—X2/20, X2/22—X2/23	SG3, SG4, SG6, SG8, SG10	

3	Одиночная линия. A1 – выведен из работы. A2 – основной либо дублирующий комплект защит	SA7 («2»)	SG3, SG4, SG6, SG8, SG10	SG1, SG2, SG5, SG7, SG9	
4	Одиночная линия. A1 – основной комплект защит. A2 – дублирующий комплект защит. Каждый действует на свой выключатель	SA7 («1»)	SG1, SG2, SG5, SG7, SG9, SG3, SG4, SG6, SG8, SG10, X2/2—X2/3, X2/5—X2/6, X2/8—X2/9, X2/11—X2/12, X2/14—X2/15, X2/17—X2/18, X2/20—X2/21, X2/23—X2/24	X2/1—X2/2, X2/4—X2/5, X2/7—X2/8, X2/10—X2/11, X2/13—X2/14, X2/16—X2/17, X2/19—X2/20, X2/22—X2/23	Данный режим является опциональным. Требуется установка дополнительного оборудования
5	Две линии. A1, A2 выполняют роль основных комплектов защит. Каждый действует на свой выключатель	SA7 («1»)	SG1, SG2, SG5, SG7, SG9, SG3, SG4, SG6, SG8, SG10, X2/2—X2/3, X2/5—X2/6, X2/8—X2/9, X2/11—X2/12, X2/14—X2/15, X2/17—X2/18, X2/20—X2/21, X2/23—X2/24	X2/1—X2/2, X2/4—X2/5, X2/7—X2/8, X2/10—X2/11, X2/13—X2/14, X2/16—X2/17, X2/19—X2/20, X2/22—X2/23	Данный режим является опциональным. Требуется установка дополнительного оборудования
6	Две линии. A1, A2 выполняют роль дублирующих комплектов защит. Каждый действует на свой выключатель	SA7 («1»)	SG1, SG2, SG5, SG7, SG9, SG3, SG4, SG6, SG8, SG10, X2/2—X2/3, X2/5—X2/6, X2/8—X2/9, X2/11—X2/12, X2/14—X2/15, X2/17—X2/18, X2/20—X2/21, X2/23—X2/24	X2/1—X2/2, X2/4—X2/5, X2/7—X2/8, X2/10—X2/11, X2/13—X2/14, X2/16—X2/17, X2/19—X2/20, X2/22—X2/23	Данный режим является опциональным. Требуется установка дополнительного оборудования

Подключение шинки сигнализации к клеммным зажимам панели Таблица 10

№ П/П	СХЕМА ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	+EN1	ЕНА1	ЕА1	[+] ЕН1	(+)EP	-EN1	ПЕРЕМЫЧКИ		ПРИМЕЧАНИЯ	
		701	707	711	703	100	702	УСТАНОВИТЬ	СНЯТЬ		
1	При наличии на ПС шинки мигающего света (+)EP	X0/1						X0/1—X1/151			
			X0/7					X0/1—X1/159			
				X0/9					X0/1—X1/161		
					X0/3				X0/1—X1/163		
							X0/5		X0/1—X1/167		
2	При отсутствии на ПС шинки мигающего света (+)EP	X0/1						X0/1—X1/151			
			X0/7					X0/1—X1/159			
				X0/9					X0/1—X1/161		
					X0/3				X0/1—X1/163		
							---			X0/1—X1/167	
						X0/11	X0/1—X1/175				

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Условия эксплуатации шкафов ШЗА должны соответствовать требованиям ГОСТ15150, при этом:

1. температура окружающего воздуха:
  - для исполнения УХЛ4 – от плюс 5°C до плюс 40°C;
  - для исполнения УХЛ3.1 – от минус 10°C до плюс 45°C;
  - для исполнения УХЛ3 – от минус 20°C до плюс 45°C;
  - для исполнения УХЛ2 – от минус 40°C до плюс 45°C;
2. относительная влажность окружающего воздуха:
  - для исполнения УХЛ4 – 80% при 25°C;
  - для исполнений УХЛ3.1, УХЛ, УХЛ2 – 98% при 25°C;
3. высота над уровнем моря - до 2000 м;
4. место установки – в закрытых помещениях при отсутствии непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации;
5. окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
6. рабочее положение вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения не более 5° в любую сторону;
7. стойкость шкафов ШЗА к действиям механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения М39 по ГОСТ17516.1.

## ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Порядок установки.

- Установите шкаф ШЗА на горизонтальную плоскость на предусмотренное для него место по инструкции, принятой в энергосистемах.
- Подготовка к работе.
- Шкаф ШЗА консервации смазками, маслами и ингибиторами не подвергается и поэтому какой-либо расконсервации не требуется.
- Шкаф ШЗА выпускается предприятием-изготовителем полностью отрегулированным и в дополнительной регулировке и калибровке не нуждается.
- Перед включением в работу убедитесь в отсутствии у шкафа ШЗА дефектов, которые могли появиться при нарушении правил транспортировки и хранения изделия.
- Перед пуском шкафа ШЗА в эксплуатацию, в зависимости от режимов работы шкафа, особенностей выполнения схемы, переключки на устройствах и на рядах зажимов должны быть установлены согласно табл. 2.
- Измерение сопротивления изоляции проводить мегомметром на напряжение 500 В.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Для шкафа ШЗА:

- Составные части шкафа ШЗА, изготовленные в соответствии с заказом;
- Паспорт (ПС);
- Руководство по эксплуатации (РЭ);
- Схема электрическая принципиальная (ЭЗ);
- Схема электрическая соединений (Э4);
- Перечень элементов (ПЭЗ);
- Ведомость ЗИП (ЗИ);
- Комплектующие изделия в соответствии с ведомостью ЗИП.

# ПРИЛОЖЕНИЕ №1

[Форма опросного листа на шкаф ШЗА]

Заполняется совместно с опросным листом на шкаф РЗА

Заказная спецификация на шкаф ШЗА защиты, автоматики и управления (нестандартный) 35-150 кВ производства РЗА СИСТЕМ3									
ШЗА	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 Шкаф РЗА (наружной установки)									
2 Наличие элементов управления выключателями									
Да . . . . . У									
Нет . . . . . -									
3 Функциональное назначение (РЗА линии) . . . . . Л									
4 Класс напряжения:									
35 кВ . . . . . 35									
110 кВ . . . . . 110									
150 кВ . . . . . 150									
5 Количество питающих линий от 0 до 4 *									
6 Количество отходящих линий от 0 до 4 *									
7 Наличие СВ									
Да (Количество линий + СВ - не более 4) . . . . . СВ									
Нет . . . . . -									
8 Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):									
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) . . . . . З									
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) . . . . . Б									
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) . . . . . А									
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) . . . . . Л									
9 Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):									
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) . . . . . З									
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) . . . . . Б									
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) . . . . . А									
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) . . . . . Л									
О - отсутствует . . . . . О									
10 Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):									
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) . . . . . З									
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) . . . . . Б									
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) . . . . . А									
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) . . . . . Л									
О - отсутствует . . . . . О									
11 Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):									
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) . . . . . З									
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) . . . . . Б									
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) . . . . . А									
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) . . . . . Л									
О - отсутствует . . . . . О									
12 Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):									
З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита) . . . . . З									
Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ) . . . . . Б									
А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ) . . . . . А									
Л - терминал РС83-А2.0 (только по току) . . . . . Л									
О - отсутствует . . . . . О									
13 Требования по настройке терминалов РЗА:									
Терминалы РЗА не запрограммированы . . . . . 0									
В терминалы РЗА загружены типовые конфигурации . . . . . 1									
Терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов (РЗА СИСТЕМ3)** . . . . . 2									
14 Степень защиты по ГОСТ 14254:									
Стандартно - исполнение для закрытых помещений - IP21 . . . . . 21									
Защищенное исполнение - IP54 . . . . . 54									
15 Климатическое размещение и категория размещения по ГОСТ 15150:									
Стандартно УХЛ4 . . . . . УХЛ4									
УХЛ Х . . . . . УХЛХ									
16 Номер опросного листа *** . . . . . XXX									

Опросный лист № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ на ШЗА \_\_\_\_\_ Л- \_\_\_\_\_ -21-УХЛ4-

Объект строительства (реконструкции): \_\_\_\_\_  
 Заполняется техническим специалистом компании-заказчика (проектной организации)

Электрические параметры шкафа РЗА			
№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Возможные варианты, примечания
1	Номинальное напряжение цепей оперативного тока (шинки управления)		=110 В; =220 В; ~220 В
2	Необходимость включения в схемы ЛЭШ		да, нет
3	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №1		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №1		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №1 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №1		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
4	Тип трансформаторов тока ВЛ №1		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №1, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №1, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №2		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №2		
5	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №2 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №2		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №2		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №2, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
6	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №2, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №3		
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №3		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №3 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
7	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №3		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №3		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №3, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №3, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №4		
8	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №4		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №4		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №4		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
9	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №4, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №4, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя СВ №5		
	Тип привода высоковольтного выключателя СВ №5		
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)		=110 В; =220 В; ~220 В
10	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием		3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя СВ №5		=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока СВ №5		ТФЗМ-..., ТВТ-... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока СВ №5, А/А		Коэфф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам СВ №5, шт		2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
8	Тип терминала РЗА ВЛ №1 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
9	Тип терминала РЗА ВЛ №2 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
10	Тип терминала РЗА ВЛ №3 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
11	Тип терминала РЗА ВЛ №4 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
12	Тип терминала РЗА СВ №5 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)		РС83-..., РС830-...
13	Схема подстанционной центральной сигнализации		с подрывом блинкеров или без
14	Номинальный ток указательных реле (блинкеров)		~0,16А; ~0,25 А, =0,1А, =0,05А, др.
15	Необходимость в элементах управления (ключи, лампы положения) выключателями		ВВ №1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
16	Необходимость установки отдельных амперметров (указать количество), шт		1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
17	Дополнительные сведения об оборудовании, пожелания заказчика, не отраженные в опросном листе, особые требования заказчика		
17	При необходимости ссылка на типовую схему Альбома типовых схем "РЗА СИСТЕМЗ"		Указать десятичный номер схемы (ЕАБР...)
Габаритные, установочные размеры			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартное	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Шкаф двухстороннего обслуживания с установкой терминалов защиты и аппаратуры управления на передней неповоротной монтажной панели		
	Обслуживание (двухстороннее; одностороннее)	двухстороннее	
	Наличие передней прозрачной двери (да; нет)		
	Наличие задней непрозрачной двери (да; нет)		
	Наличие передней поворотной панели с установкой аппаратуры на ней (да; нет)	нет	
	Наличие кабельного цоколя (да; нет)	да	
	Наличие верхнего обрамления (да; нет)	да	
2	Наличие мнемосхемы на передней монтажной панели (да; нет)		
	Габаритные размеры без кабельного цоколя, верхнего обрамления, торцевых панелей, задней стенки и двери		
	высота, мм	2200	
3	ширина, мм	800	
	глубина, мм	600	
4	Высота кабельного цоколя, мм	100	
5	Высота верхнего обрамления, мм	100	
6	Степень защиты шкафов	IP21	
6	Подвод кабелей внешних подключений	снизу	
Условия эксплуатации			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартные	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Условия эксплуатации шкафов соответствуют характеристике, при этом:	УХЛ4 по ГОСТ 15150	
2	- температура окружающего воздуха - в пределах	от +1°C до +40°C	
3	- относительная влажность окружающего воздуха	80% при +25°C	
4	- высота над уровнем моря	до 2000 м	
5	Место установки - в закрытых помещениях без прямого воздействия солнечной радиации		
6	Рабочее положение вертикальное, допускается отклонение в любую сторону	до 5°	
7	Стойкость шкафа к действию механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения .	M13 по ГОСТ 17516	
Контактный номер телефона и ФИО технического специалиста, заполнившего опросный лист для уточнения и согласования схемных решений			



## ПРИЛОЖЕНИЕ №2

[Пример оформления опросного листа на шкаф ШЗА]

Заполняется совместно с опросным листом на шкаф РЗА

Заказная спецификация на шкаф ШЗА защиты, автоматики и управления (нестандартный) 35-150 кВ производства РЗА СИСТЕМЗ															
	ШЗА	У	Л	110	0	1	3	3	0	0	0	2	21	УХЛ4	001
1	<b>Шкаф РЗА (наружной установки)</b>														
2	<b>Наличие элементов управления выключателями</b>														
	Да		У												
	Нет		-												
3	<b>Функциональное назначение (РЗА линии)</b>														
	Л														
4	<b>Класс напряжения:</b>														
	35 кВ				35										
	110 кВ				110										
	150 кВ				150										
5	<b>Количество питающих линий от 0 до 4 *</b>														
6	<b>Количество отходящих линий от 0 до 4 *</b>														
7	<b>Наличие СВ</b>														
	Да (Количество линий + СВ - не более 4)														
	Нет														
	СВ														
	-														
8	<b>Устройство РЗА линии №1 (всегда имеется):</b>														
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
	З														
	Б														
	А														
	Л														
9	<b>Устройство РЗА линии №2 (может отсутствовать):</b>														
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
	О - отсутствует														
	З														
	Б														
	А														
	Л														
	О														
10	<b>Устройство РЗА линии №3 (может отсутствовать):</b>														
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
	О - отсутствует														
	З														
	Б														
	А														
	Л														
	О														
11	<b>Устройство РЗА линии №4 (может отсутствовать):</b>														
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
	О - отсутствует														
	З														
	Б														
	А														
	Л														
	О														
12	<b>Устройство РЗА СВ (может отсутствовать):</b>														
	З - терминал РС830-ДЗ (дистанционная защита)														
	Б - терминал РС83-АВ2 (направленная МТЗ, ЗНЗ)														
	А - терминал РС83-А2М (направленная ЗНЗ)														
	Л - терминал РС83-А2.0 (только по току)														
	О - отсутствует														
	З														
	Б														
	А														
	Л														
	О														
13	<b>Требования по настройке терминалов РЗА:</b>														
	Терминалы РЗА не запрограммированы														
	В терминалы РЗА загружены типовые конфигурации														
	Терминалы РЗА настроены индивидуально под конкретный энергообъект на заводе-изготовителе терминалов (РЗА СИСТЕМЗ)**														
	0														
	1														
	2														
14	<b>Степень защиты по ГОСТ 14254:</b>														
	Стандартно - исполнение для закрытых помещений - IP21														
	Защищенное исполнение - IP54														
	21														
	54														
15	<b>Климатическое размещение и категория размещения по ГОСТ 15150:</b>														
	Стандартно УХЛ4														
	УХЛХ														
	УХЛ4														
	УХЛХ														
16	<b>Номер опросного листа ***</b>														
	XXX														
* - Суммарное количество линий не должно превышать четырех															
** - Индивидуально настроенные терминалы РЗА сопровождаются протоколами настройки и ПСИ завода-изготовителя УРЗА															
*** - Опросный лист является неотъемлемым приложением данной заказной спецификации															

Объект строительства (реконструкции): \_\_\_\_\_

Заполняется техническим специалистом компании-заказчика (проектной организации)

Электрические параметры шкафа РЗА			
№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Возможные варианты, примечания
1	Номинальное напряжение цепей оперативного тока (шинки управления)	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В
2	Необходимость включения в схемы ЛЗШ	нет	да, нет
3	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №1	ВРС-110	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №1	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №1 (=110 В; =220 В; ~220 В)	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №1	=220 В	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №1	ТФЗМ-110Б	ТФЗМ..., ТВТ... или другие
4	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №1, А/А	600/5	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №1, шт	3	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №2	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №2	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №2 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
5	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №2	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №2	-	ТФЗМ..., ТВТ... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №2, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №2, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №3	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №3	-	
6	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №3 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №3	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №3	-	ТФЗМ..., ТВТ... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №3, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №3, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
7	Тип высоковольтного выключателя ВЛ №4	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя ВЛ №4	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя ВЛ №4	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока ВЛ №4	-	ТФЗМ..., ТВТ... или другие
8	Номинальный ток трансформаторов тока ВЛ №4, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам ВЛ №4, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип высоковольтного выключателя СВ №5	-	
	Тип привода высоковольтного выключателя СВ №5	-	
	Номинальное напряжение управления выключателя ВЛ №4 (=110 В; =220 В; ~220 В)	-	=110 В; =220 В; ~220 В
	Наличие и номинальный ток соленоидов отключения по схеме с дешунтированием	-	3А, 5А или отсутствует
9	Наличие и номинальное напряжение соленоида отключения (независимого расцепителя) выключателя СВ №5	-	=110 В; =220 В; ~220 В или отсутствует
	Тип трансформаторов тока СВ №5	-	ТФЗМ..., ТВТ... или другие
	Номинальный ток трансформаторов тока СВ №5, А/А	-	Коефф. трансформации ТТ
	Количество трансформаторов тока по фазам СВ №5, шт	-	2 (фазы А,С) или 3 (фазы А,В,С)
	Тип терминала РЗА ВЛ №1 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	РС830-ДЗ	РС83..., РС830...
	Тип терминала РЗА ВЛ №2 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	РС830-ДЗ	РС83..., РС830...
10	Тип терминала РЗА ВЛ №3 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83..., РС830...
11	Тип терминала РЗА ВЛ №4 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83..., РС830...
12	Тип терминала РЗА СВ №5 (РС830-ДЗ, РС83-АВ2, РС83-А2М, РС83-А2.0)	-	РС83..., РС830...
13	Схема подстанционной центральной сигнализации	без подрыва	с подрывом блинкеров или без
14	Номинальный ток указательных реле (блинкеров)	=0,1А, =0,025А	~0,16А; ~0,25 А, =0,1А, =0,05А, др.
15	Необходимость в элементах управления (ключи, лампы положения) выключателями	ВВ №1	ВВ №1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
16	Необходимость установки отдельных амперметров (указать количество), шт	нет	1, 2, 3, 4, 5 или отсутствует
17	Дополнительные сведения об оборудовании, пожелания заказчика, не отраженные в опросном листе, особые требования заказчика		
17	При необходимости ссылка на типовую схему Альбома типовых схем "РЗА СИСТЕМЗ"	ЕАБР.656457.445-03	Указать десятичный номер схемы (ЕАБР...)

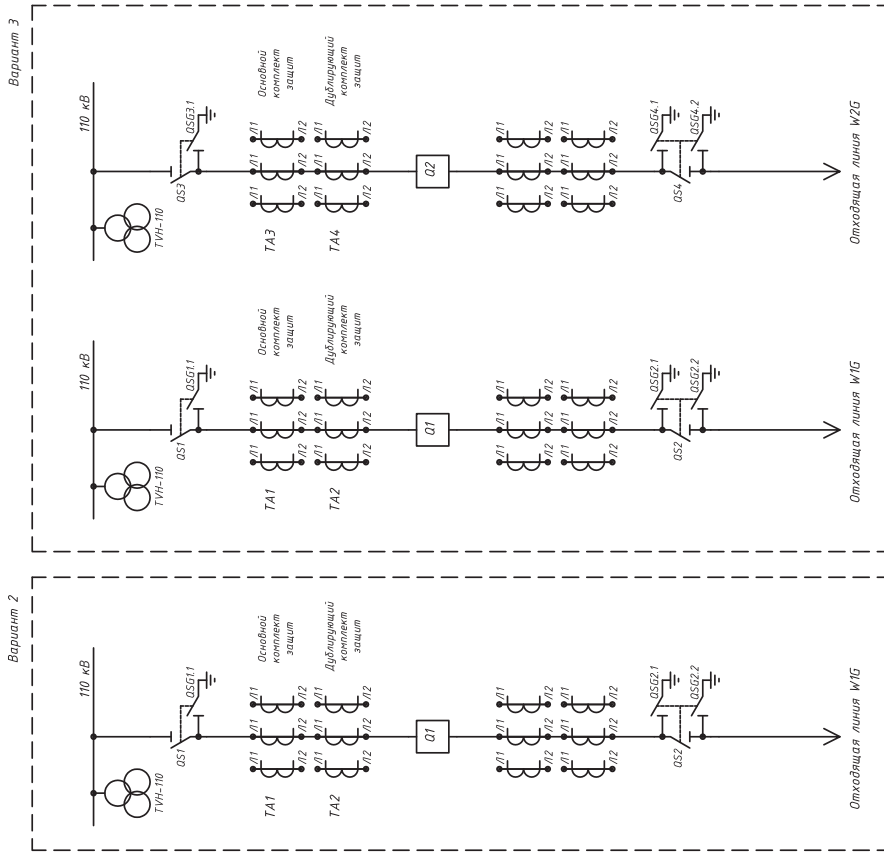
Габаритные, установочные размеры			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартное	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Шкаф двухстороннего обслуживания с установкой терминалов защиты и аппаратуры управления на передней неповоротной монтажной панели		
	Обслуживание (двухстороннее; одностороннее)	двухстороннее	-
	Наличие передней прозрачной двери (да; нет)	да	-
	Наличие задней непрозрачной двери (да; нет)	да	-
	Наличие передней поворотной панели с установкой аппаратуры на ней (да; нет)	нет	-
	Наличие кабельного цоколя (да; нет)	да	-
	Наличие верхнего обрамления (да; нет)	да	-
2	Наличие мнемосхемы на передней монтажной панели (да; нет)	да	-
	Габаритные размеры без кабельного цоколя, верхнего обрамления, торцевых панелей, задней стенки и двери		
	высота, мм	2200	-
3	ширина, мм	800	-
	глубина, мм	600	-
4	Высота кабельного цоколя, мм	100	-
5	Высота верхнего обрамления, мм	100	-
6	Степень защиты шкафов	IP21	-
6	Подвод кабелей внешних подключений	снизу	-

Условия эксплуатации			
№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Стандартные	Требуемые заказчиком, в случае нестандартных
1	Условия эксплуатации шкафов соответствуют характеристике, при этом:	УХЛ4 по ГОСТ 15150	-
2	- температура окружающего воздуха - в пределах	от +1°С до +40°С	-
3	- относительная влажность окружающего воздуха	80% при +25°С	-
4	- высота над уровнем моря	до 2000 м	-
5	Место установки - в закрытых помещениях без прямого воздействия солнечной радиации		-
6	Рабочее положение вертикальное, допускается отклонение в любую сторону	до 5°	-
7	Стойкость шкафа к действию механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения .	M13 по ГОСТ 17516	-
Контактный номер телефона и ФИО технического специалиста, заполнившего опросный лист для уточнения и согласования схемных решений			

# ПРИЛОЖЕНИЕ №3

[Схема электрическая принципиальная ЕАБР.656457.445-03 Э3]

## Поясняющая схема



ЕАБР.656457.445-03 Э3

Лист принт.

Справ. №

Лист и дата

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Изд. №

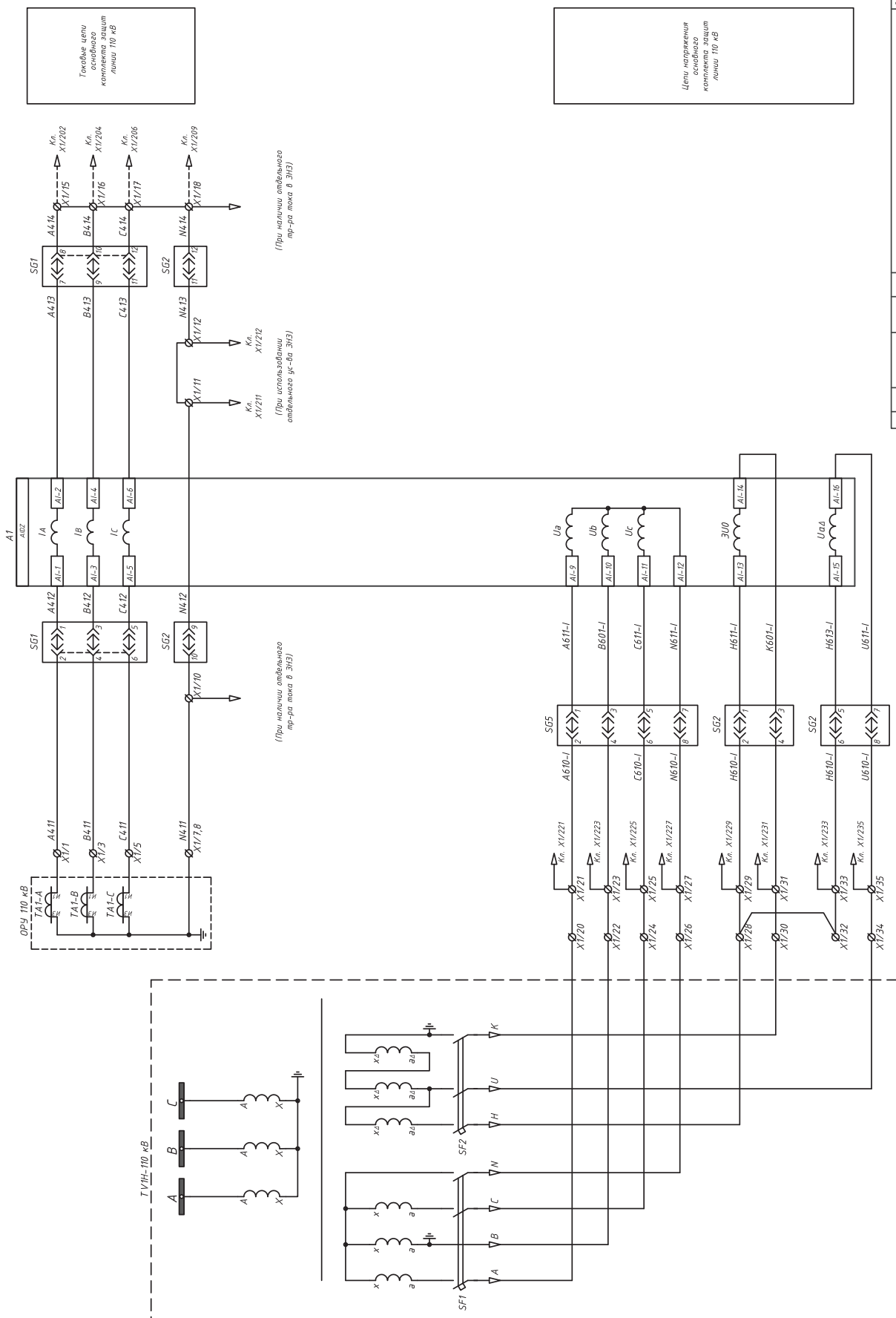
**ПРИМЕЧАНИЯ**  
 1. Данная схема панели РЗА выполнена для двух (одинарных либо двойных) комплектов защит.  
 Основными вариантами применения данной панели РЗА являются:

- защита выключателя одной линии И1Б, И2Б 110 кВ, один основной и один дублирующий комплекты (вариант 2);
- защита выключателей двух линий И1Б, И2Б 110 кВ, два основных и два дублирующих комплекта (вариант 3).

<b>ЕАБР.656457.445-03 Э3</b>		Лист	Масса	Кол-во
Изд./Лист	№ Издуч.	Лист	Дата	
Создан:	Выполнен:			
Проверен:	Волжский			
И.контр.	Волжский			
Удп.	Волжский			
Шкаф		"РЗА СИСТЕМЗ"		
ШЗА-УЛ-110-01-33000-1-21УХЛ1		000		
ШЗА-УЛ-110-01-33000-1-21УХЛ1		Лист 1 / Листов 16		
Схема электр. принципиальная		Типовая схема		
Постоянный оперлок		"РЗА СИСТЕМЗ"		
Классификация		Формат А2		

Основной комплект защиты

ЕАБР.656457.445-03 ЭЭ



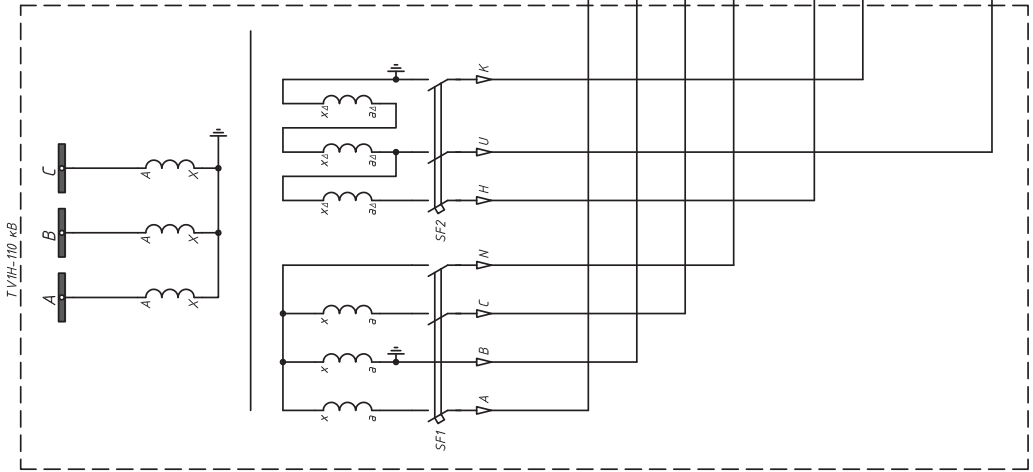
Цели напряжения  
комплета защит  
шины 110 кВ

Цели напряжения  
комплета защит  
шины 110 кВ

(При наличии отдельного  
пр-ра тока в ЭНЗ)

(При использовании  
отдельного ус-ва ЭНЗ)

(При наличии отдельного  
пр-ра тока в ЭНЗ)



Изм.	№ докум.	Изд.	Дата
1			
2			

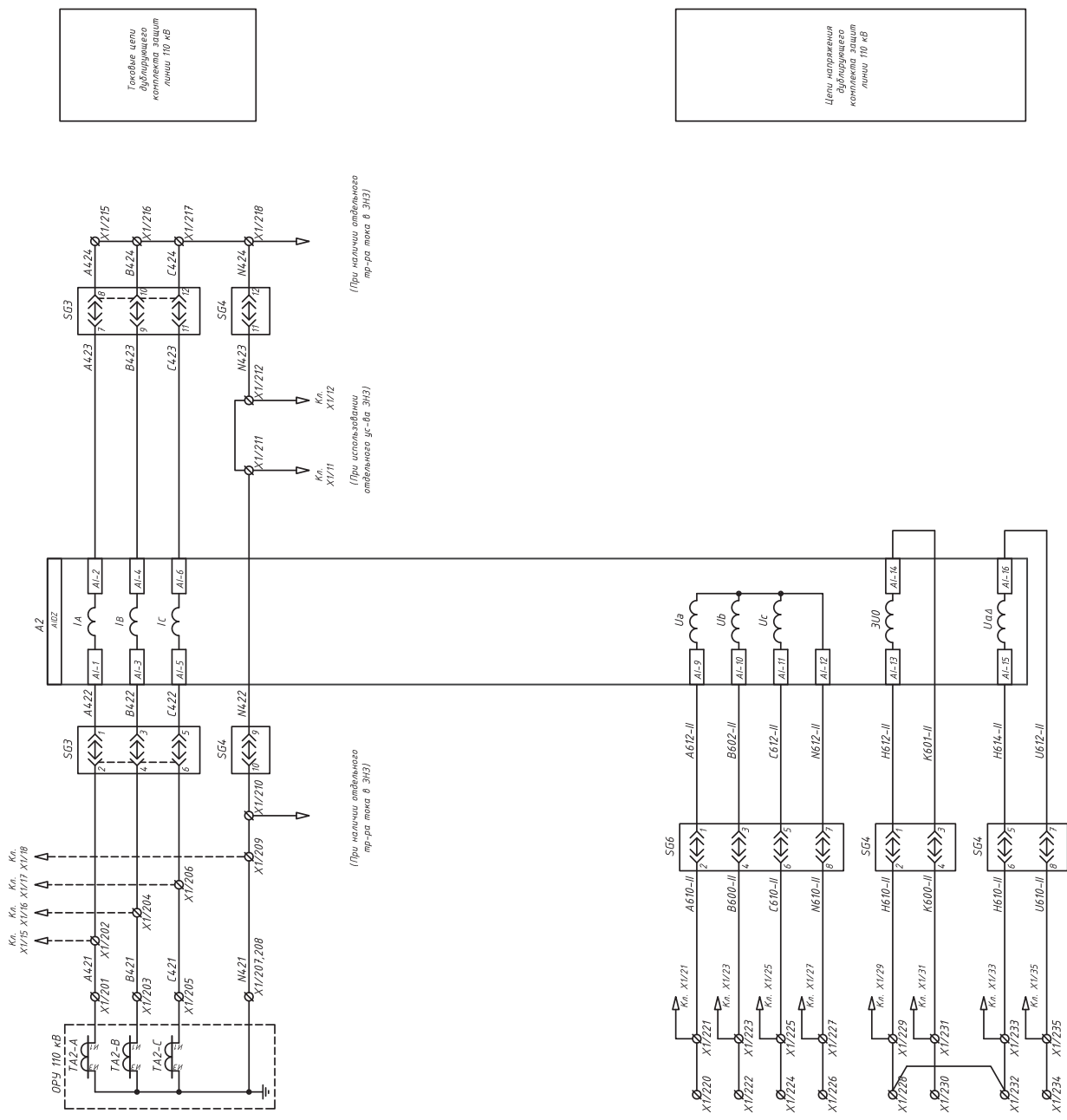
ЕАБР.656457.445-03 ЭЭ

Конструктор

Формат А2

ЕАБР.656457.445-03 ЭЭ

Дублирующий комплект защиты



Токвые цепи дублирующего комплекта защиты линии 110 кВ

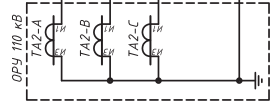
Цели напряжения дублирующего комплекта защиты линии 110 кВ

(При наличии отдельного тр-ра тока в ЭНЗ)

(При использовании отдельного ус-ва ЭНЗ)

(При наличии отдельного тр-ра тока в ЭНЗ)

Кв. Кв. Кв.  
X1/15 X1/16 X1/17 X1/18



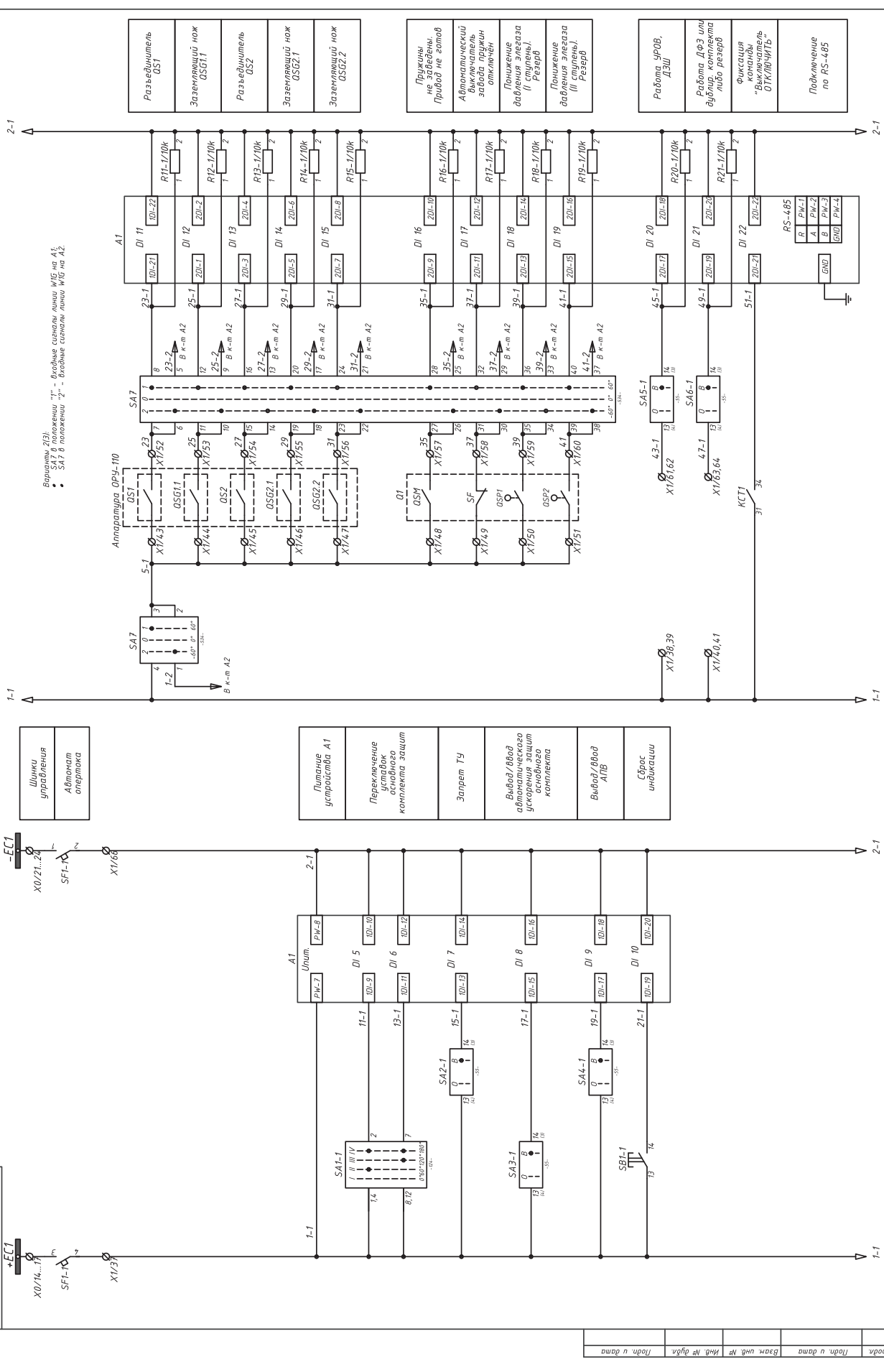
Изм. № подл.	Издн. в дата	Изм. № подл.	Издн. в дата

Изм	Лист
3	3

ЕАБР.656457.445-03 ЭЭ

Копировать

Основной комплект защиты



Варианты: 1/31  
 SA1 в положении "1" - фазные сигналы линии ИБ на А1;  
 SA1 в положении "2" - фазные сигналы линии ИБ на А2.

Шунты управления  
 Автомат отсечки

Питание устройства А1  
 Переключение уставок основного комплекта защиты  
 Запрет ТУ  
 Выход/ввод автоматического ускорения защиты основного комплекта  
 Выход/ввод АПВ  
 Сброс индикации

Разъединитель OS1  
 Заземляющий нож OS1.1  
 Разъединитель OS2  
 Заземляющий нож OS2.1  
 Заземляющий нож OS2.2

Позиция не заданы. Привод не готов  
 Автоматический выключатель забота пружин отключен  
 Позиция давления элегаза (I ступень) Резерв  
 Позиция давления элегаза (II ступень) Резерв

Работа УРОВ, ДЗШ  
 Работа ДФЗ или дублир. комплекта либо резерв  
 Фиксация контактов "Выключатель ОТК/ЛВ-УП15"  
 Подключение по RS-485

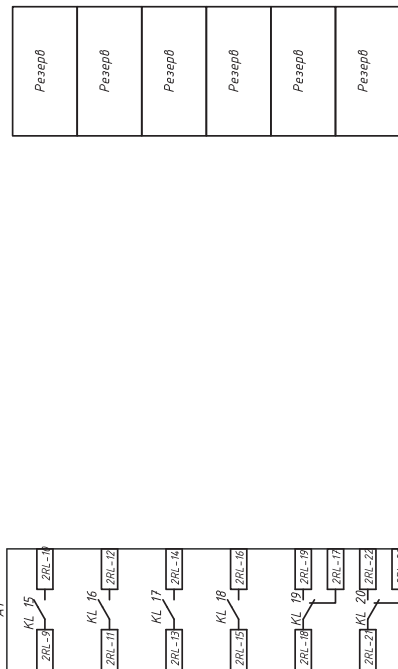
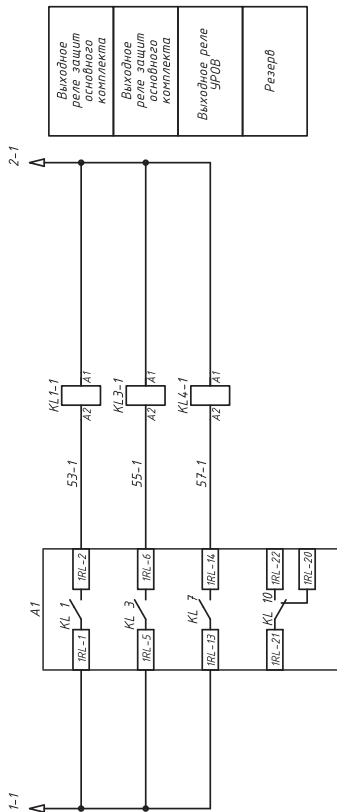
Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Изм. № подл.	Изм. № дораб.	Изм. № дата

Основной комплект защиты

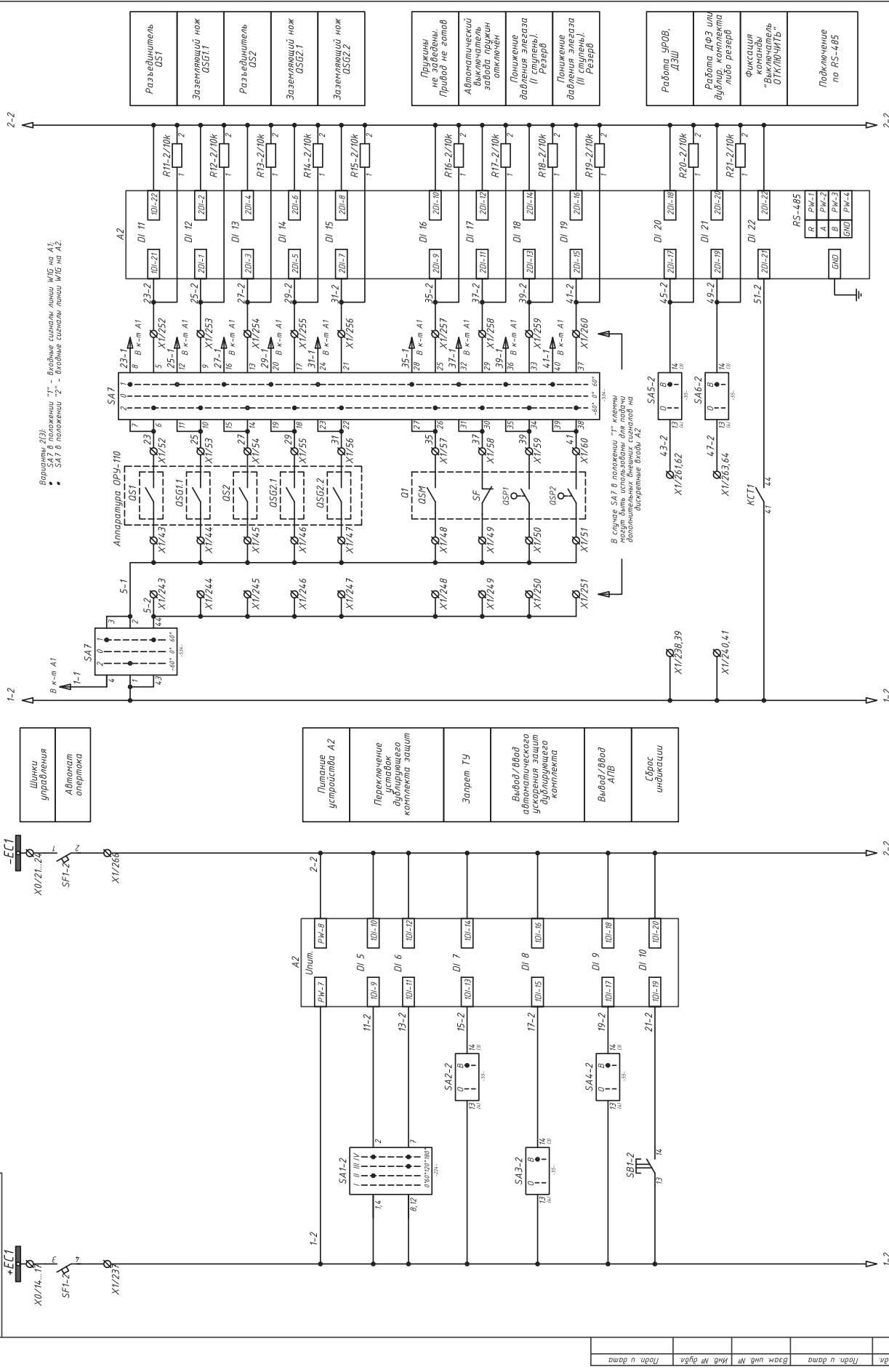
ЕАБР.656457.445-03.33



Изм. № подл.	Издн. в дата	Изм. № подл.	Издн. в дата

Изм. № подл.	Издн. в дата	Изм. № подл.	Издн. в дата
ЕАБР.656457.445-03.33		Формат А2	

**Дублирующий комплект защиты**



Варианты ЗЗ:  
 - входы сигналов ИБД на А1;  
 - SA7 в положении "1" - входы сигналов ИБД на А2;  
 - SA7 в положении "2" - входы сигналов ИБД на А2.

Шунты управления
Автомат отработки

Питание устройства А2
Переключение уставок дублирующего комплекта защиты
Запрет ТУ
Выход/ввод автоматического ускорения защиты дублирующего комплекта
Выход/ввод АПВ
Сброс индикации

Разъединитель OS1
Заземляющий нож OSG1.1
Разъединитель OS2
Заземляющий нож OSG2.1
Заземляющий нож OSG2.2

Позиция не заданы. Привод не готов
Автоматический выключатель забота пружин отключен
Позиция давления элегаза (I ступень) Резерв
Позиция давления элегаза (II ступень) Резерв

Работа УРОВ, ДЗШ
Работа ДФЗ или дублир. комплекта либо резерв
Фиксация контактов "Выключатель ОТК/ЛВ-УП15"
Подключение по RS-485

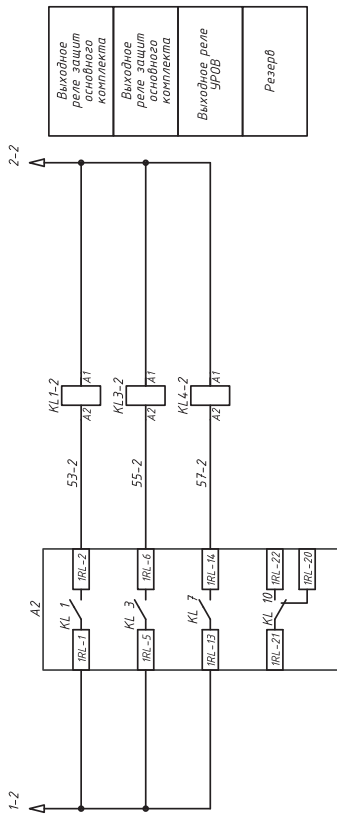
Изм.	Исполн.	И. Воевод	Позн.	Дата
Лист	ЕАБР.656457.445-03 33			
Формат А2				

Изм. № подл.	Изм. № дораб.	Изм. № дата	Изм. № дата
--------------	---------------	-------------	-------------



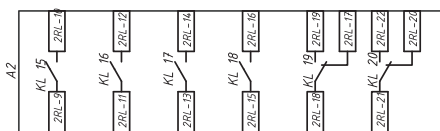
Дублирующий комплект защиты

ЕАБР.656457.445-03.33



Выходное реле защиты основного комплекта
Выходное реле защиты основного комплекта
Выходное реле УРОВ
Резерв

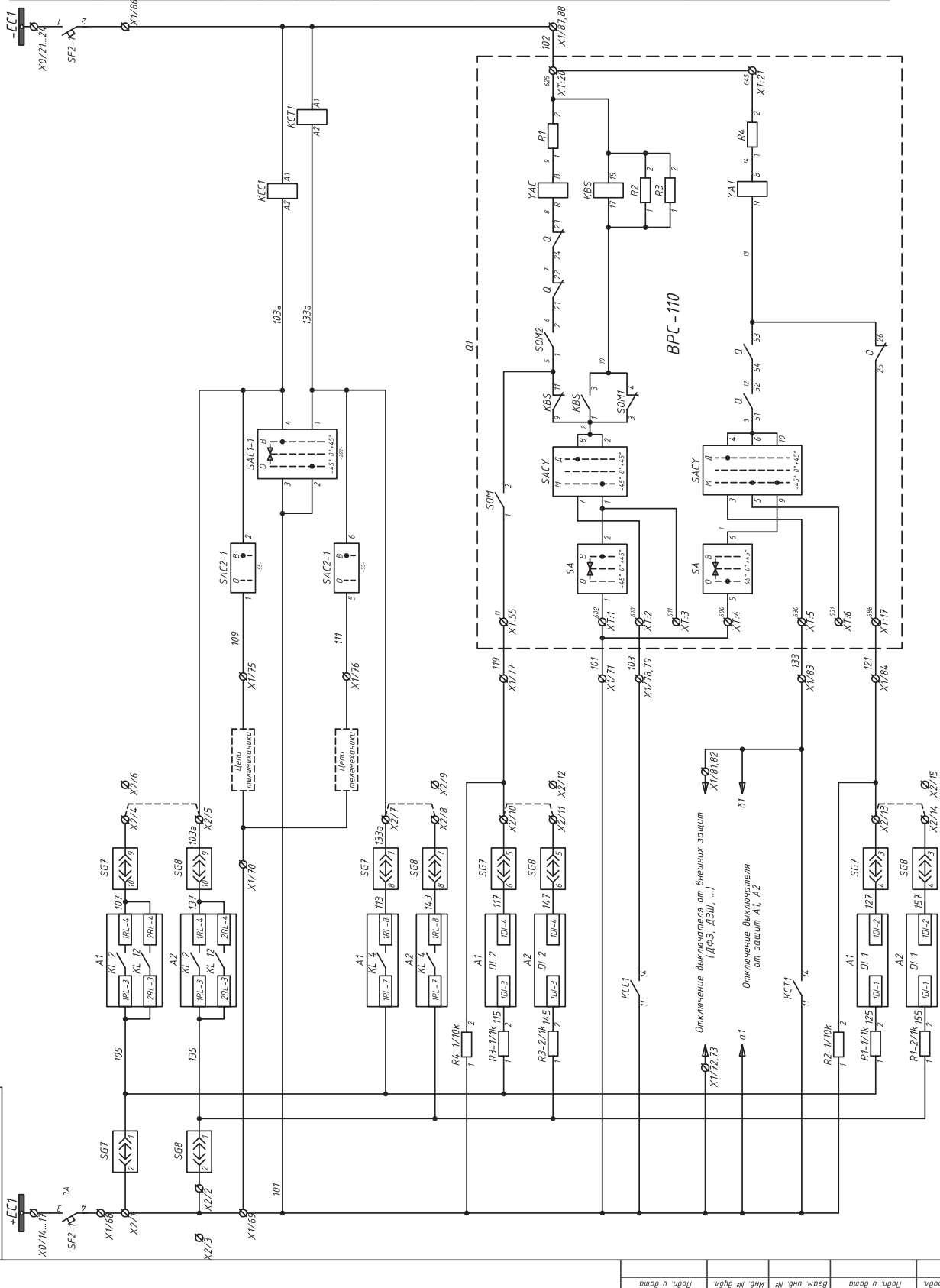
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв



№ п/п	№ позн.	Изд. № д/ва	Изд. № д/ва	Изд. № д/ва	Изд. № д/ва
-------	---------	-------------	-------------	-------------	-------------

Изд. № д/ва	№ докум.	Изд. № д/ва	Изд. № д/ва	Изд. № д/ва
ЕАБР.656457.445-03.33				Лист 7
Копировать				Формат А2

Цели управления выключателем Q1



Шунки оператива и сигналов питания 1-го столба
Команда "Включить" по сети (K12) и АПВ (K12)
Цели телеуправления
Реле команды "ВКЛЮЧИТЬ"
Реле команды "ОТКЛЮЧИТЬ"
Цели телеуправления
Команда "Отключить" по сети
Цели включения
Контроль цели включения
Управление выключателем в нестандартном режиме управления
Дистанционное выключение выключателя
Отключение выключателя от защиты
Дистанционное отключение выключателя
Контроль цели отключения

Лист	№ докум.	Подп.	Дата
8			

ЕАБР.656457.445-03 33

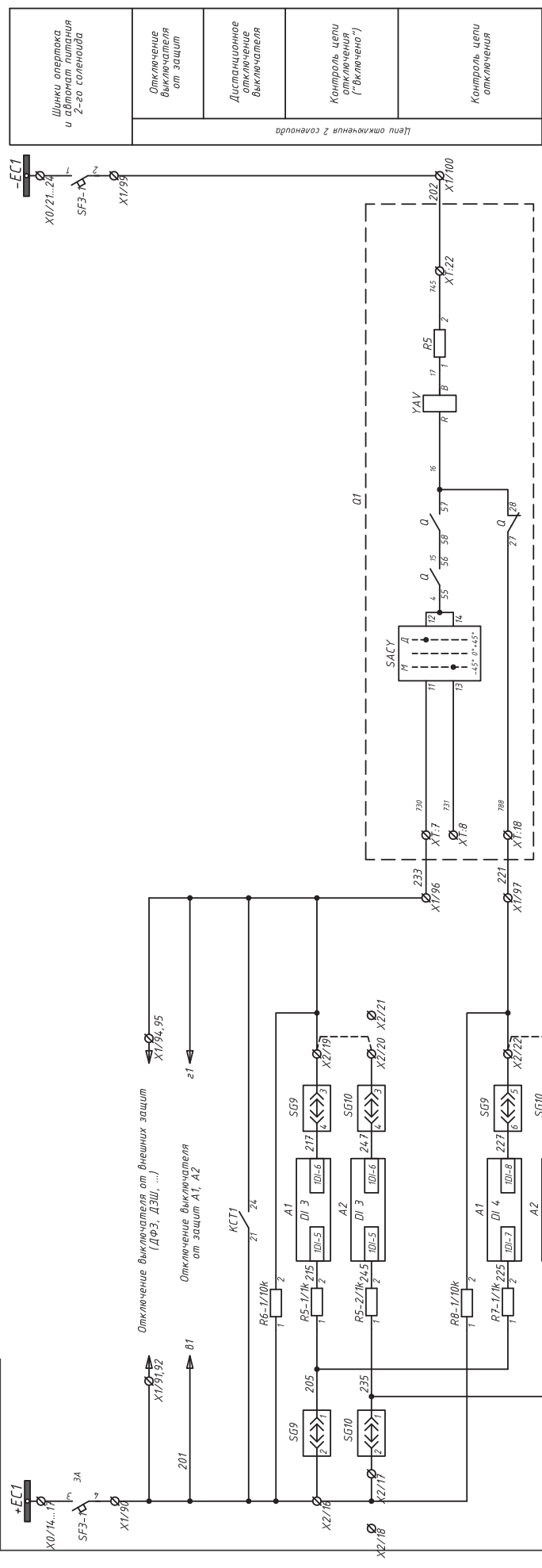
Контракт

Формат А2

№№ подл.	№№ дата	№№ подл.	№№ дата

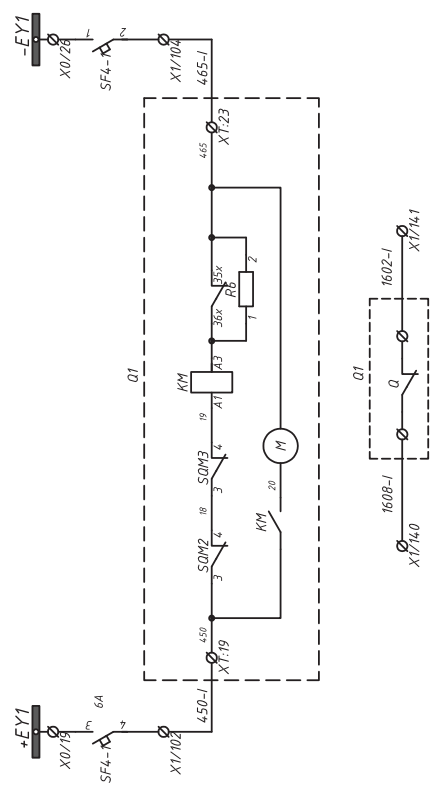
Цели управления выключателем Q1

ЕАБР.656457.445-03 ЭЭ



Цели отключения Z совпадаю

Шунты оперативка и автомат питания 2-го солениоида
Отключение выключателя от зашит
Дистанционное выключение выключателя
Контроль цели отключения ("выключено")
Контроль цели отключения



Цели электрабдвигателя задоба пружины

Цели электрабдвигателя задоба пружины
---------------------------------------

В схеме оперативной блокировки

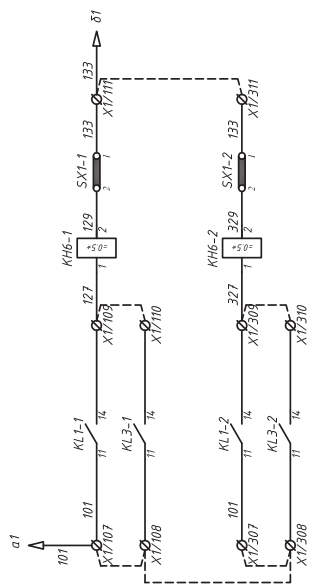
В схеме оперативной блокировки
--------------------------------

Ииб, № подл.	Подл. и дата	Взят ииб, №	Ииб, № дгдл.	Подл. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

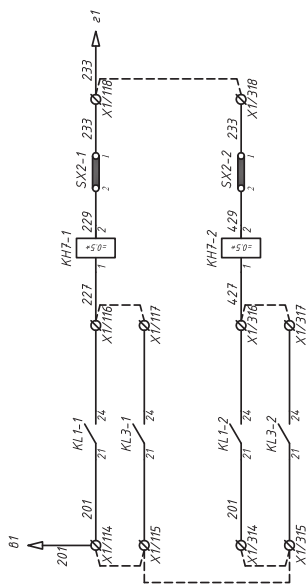
Ииб, № подл.	Подл. и дата	Взят ииб, №	Ииб, № дгдл.	Подл. и дата
ЕАБР.656457.445-03 ЭЭ				
Копировал				
Формат				A2
Лист				9

**Выходные цепи защит**

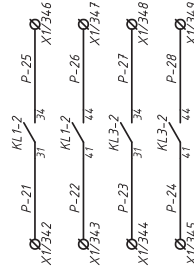
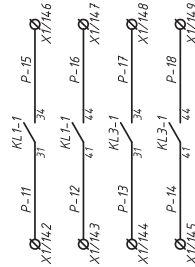
ЕАБР.656457.445-03.ЭЭ



Цепи отключения (130)
От основного комплекта защит
От основного комплекта защит
От дублирующего комплекта защит
От дублирующего комплекта защит

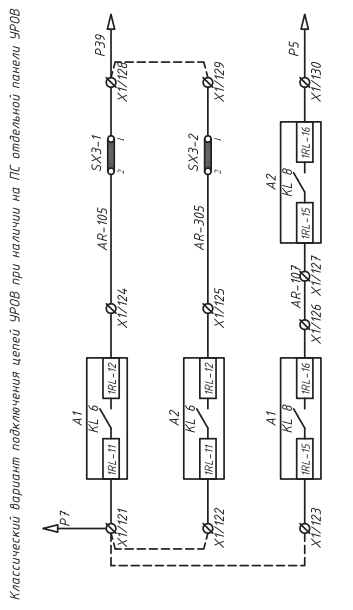


Цепи отключения (230)
От основного комплекта защит
От основного комплекта защит
От дублирующего комплекта защит
От дублирующего комплекта защит



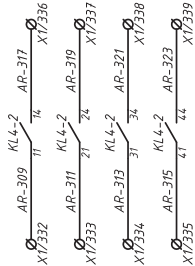
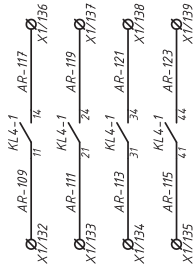
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв

Резерв
Резерв
Резерв
Резерв



Цепи отключения УРОВ
Действие основного комплекта
Действие защит дублирующего комплекта
Наличие тока по линии

**Вариант подключения цепей УРОВ при отключении на ПС отдельной панели УРОВ**

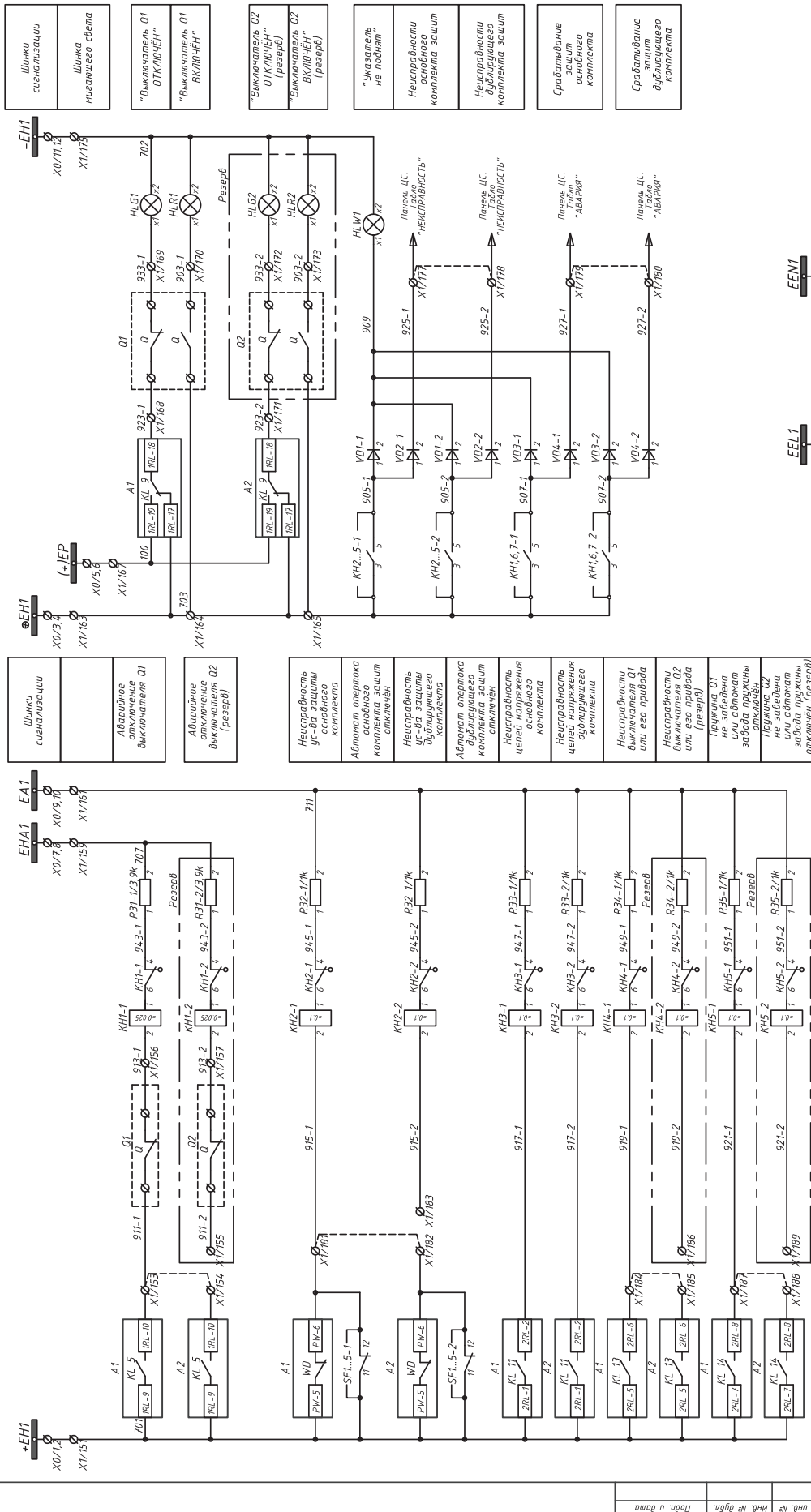


Выход УРОВ основного комплекта
Выход УРОВ основного комплекта
Выход УРОВ основного комплекта
Выход УРОВ основного комплекта

Выход УРОВ дублирующего комплекта
Выход УРОВ дублирующего комплекта
Выход УРОВ дублирующего комплекта
Выход УРОВ дублирующего комплекта

\* - номинал уточняется при заказе

**Цели сигнализации**



EABP.656457.445-03.33

Шинка сигнализации  
Шинка питающего света

"Выключатель O1 ОТКЛЮЧЕН"  
"Выключатель O1 ВКЛЮЧЕН"

"Выключатель O2 ОТКЛЮЧЕН" (резерв)  
"Выключатель O2 ВКЛЮЧЕН" (резерв)

"Чужаков не подым"  
Неисправности основного комплекта защиты

Неисправности дублирующего комплекта защиты

Средствы зашит основного комплекта

Средствы зашит дублирующего комплекта

Цели освещения шкафа





ЕАБР.656457.445-03 ЭЭ

X1	Токовые цели комплект А1
	10 А411
	20 В411
	30 В411
	40 С411
	50 С411
	60 И411
	70 И411
	80 И411
	90 И411
	100 И411
	110 И411
	120 И411
	130 И411
	140 И411
	150 А414
	160 В414
	170 С414
	180 И414
	190 И414

X1	Цели напряжения комплект А1
	200 EVA-I
	210 EVA-I
	220 EVB-I
	230 EVB-I
	240 EVC-I
	250 EVC-I
	260 EVN-I
	270 EVN-I
	280 EVH-I
	290 EVH-I
	300 EVK-I
	310 EVH-I
	320 EVH-I
	330 EVU-I
	340 EVU-I
	350 EVU-I
	360 EVU-I

X1	Цели ус-во зашит комплект А1
	370 P-I
	380 P-I
	390 P-I
	400 P-I
	410 P-I
	420 P-I
	430 P-I
	440 P-I
	450 P-I
	460 P-I
	470 P-I
	480 P-I
	490 P-I
	500 P-I
	510 P-I
	520 P-I
	530 P-I
	540 P-I
	550 P-I
	560 P-I
	570 P-I
	580 P-I
	590 P-I
	600 P-I
	610 P-I
	620 P-I
	630 P-I
	640 P-I
	650 P-I
	660 P-I
	670 P-I

X1	Цели управления прибор А1
	680 P1
	690 P1
	700 P1
	710 P1
	720 P1
	730 P1
	740 P1
	750 P1
	760 P1
	770 P1
	780 P1
	790 P1
	800 P1
	810 P1
	820 P1
	830 P1
	840 P1
	850 P1
	860 P1
	870 P1
	880 P1
	890 P1
	900 P1
	910 P1
	920 P1
	930 P1
	940 P1
	950 P1
	960 P1
	970 P1
	980 P1
	990 P1
	1000 P1
	1010 P1
	1020 P1
	1030 P1
	1040 P1
	1050 P1

X1	Выходные цели комплект А1
	106 P1
	107 P1
	108 P1
	109 P1
	110 P1
	111 P1
	112 P1
	113 P1
	114 P1
	115 P1
	116 P1
	117 P1
	118 P1
	119 P1
	120 P1

X1	Выходные цели общие
	121 P1
	122 P1
	123 P1
	124 AP-105
	125 AP-105
	126 AP-107
	127 P1
	128 P1
	129 P1
	130 P1
	131 P1
	132 AP-109
	133 AP-111
	134 AP-113
	135 AP-115
	136 AP-117
	137 AP-119
	138 AP-121
	139 AP-123
	140 AP-125
	141 P-11
	142 P-11
	143 P-12
	144 P-13
	145 P-14
	146 P-15
	147 P-16
	148 P-17
	149 P-18
	150 P1

Инд. № подл.	Инд. № дата	Инд. № дубл.	Инд. № дубл.	Инд. № подл.	Инд. № дата
--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Инд. № подл.	Инд. № дата	Инд. № дубл.	Инд. № дубл.	Инд. № подл.	Инд. № дата
				ЕАБР.656457.445-03	33
				Комплект	А2







**ПРИЛОЖЕНИЕ №4**

[Перечень оборудования ЕАБР.656457.445-03 ПЭЗ]

	Поз. обознач	Наименование	Кол.	Примечание																																																							
Перв. примен.	A1	Устройство РС830-ДЗ	1	50 22 200005																																																							
	SG1,2,7	Блок испытательный БИ-6(М)	3																																																								
	SG5,8	Блок испытательный БИ-4(М)	2																																																								
	SAC1-1	Переключатель 4G10 (или аналог)	1																																																								
	SAC2-1	Переключатель 4G10 (или аналог)	1																																																								
	SA1-1	Переключатель 4G10 (или аналог)	1																																																								
	SA2...6-1	Переключатель на 2 положения	5																																																								
	SB1-1	Кнопка чёрная NO	1																																																								
Справ. №	SX1...3-1	Накладка НКР-3	3																																																								
	KCC, KCT-1	Реле промежуточное	2																																																								
	KL1,3,4-1	Реле промежуточное	3																																																								
	KH1-1	Реле указательное	1	уточн. при заказе																																																							
	KH2...4-1	Реле указательное	3	уточн. при заказе																																																							
	KH5,6-1	Реле указательное	3	уточн. при заказе																																																							
	SF1-1	Автомат 2P 3C	1																																																								
		Вспомогательный контакт положения	1																																																								
	SF3-1	Автомат 2P 6C	1																																																								
		Вспомогательный контакт положения	1																																																								
	SF4-1	Автомат 2P 6C	1																																																								
		Вспомогательный контакт положения	1																																																								
	SF5-1	Автомат 2P 6C	1																																																								
		Вспомогательный контакт положения	1																																																								
Подп. и дата	R1,3,5,7-1	Резистор С5-35В	4																																																								
	R2,4,6,8-1	Резистор С5-35В	4																																																								
	R11...21-1	Резистор С5-35В	11																																																								
	R31-1	Резистор С5-35В	1																																																								
Инв. № дубл.	R32...34-1	Резистор С5-35В																																																									
	VD1-1...4-1	Диод выпрямительный	4																																																								
	HLR1	Лампа светодиодная красная, плоский излучатель	1																																																								
Взам. инв. №	HLG1	Лампа светодиодная зелёная, плоский излучатель	1																																																								
	HLW1	Лампа светодиодная жёлтая, плоский излучатель	1																																																								
	XS1	Розетка РАр10-3-ОП MRD10-16	1																																																								
	EL1,2	Светильник ЛПО2001 6 Вт 230 В 50 Гц	2																																																								
Подп. и дата	<b>ЕАБР.656457.445-03 ПЭЗ</b>																																																										
	<table border="1"> <tr> <td colspan="4">Шкаф</td> <td>Лит.</td> <td>Масса</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">ШЗА-УЛ-110-01-33000-1-21УХЛ1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">(ШЗА-УЛ-110-02-33330-1-21УХЛ1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">(ШЗА-УЛ-110-02-33000-1-21УХЛ1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Перечень элементов</td> <td>Лист 1</td> <td colspan="2">Листов 2</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Типовая схема</td> <td colspan="3">ТОВ</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Постоянный оперативный ток</td> <td colspan="3">"РЗА СИСТЕМЗ"</td> </tr> </table>				Шкаф				Лит.	Масса	Масштаб	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			ШЗА-УЛ-110-01-33000-1-21УХЛ1							(ШЗА-УЛ-110-02-33330-1-21УХЛ1)							(ШЗА-УЛ-110-02-33000-1-21УХЛ1)							Перечень элементов				Лист 1	Листов 2		Типовая схема				ТОВ			Постоянный оперативный ток				"РЗА СИСТЕМЗ"	
Шкаф				Лит.	Масса	Масштаб																																																					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																							
ШЗА-УЛ-110-01-33000-1-21УХЛ1																																																											
(ШЗА-УЛ-110-02-33330-1-21УХЛ1)																																																											
(ШЗА-УЛ-110-02-33000-1-21УХЛ1)																																																											
Перечень элементов				Лист 1	Листов 2																																																						
Типовая схема				ТОВ																																																							
Постоянный оперативный ток				"РЗА СИСТЕМЗ"																																																							
Инв. № подл.	Пров.																																																										
	Т.контр.																																																										
	Н.контр.																																																										
	Утв.																																																										

Копировал

Формат А4

Поз. обознач	Наименование	Кол.	Примечание
X1(1...36)	Клемма разборная	36	
X1(37...190)	Клемма проходная	154	
X0	Клемма размыкающая	40	
X00	Клемма проходная	5	
<b>Комплект защит А2</b>			
A2	Устройство РС830-ДЗ	1	50 22 200005
SG3,4,9	Блок испытательный БИ-6(М)	3	
SG6,10	Блок испытательный БИ-4(М)	2	
SA1-1	Переключатель 4G10 (или аналог)	1	
SA2...6-1	Переключатель на 2 положения	5	
SAC7	Переключатель 4G10 (или аналог)	1	
SB1-2	Кнопка чёрная NO	1	
SX1...3-2	Накладка НКР-3	3	
KL1,3,4-2	Реле промежуточное	3	
КН1-2	Реле указательное	1	уточн. при заказе
КН2...4-2	Реле указательное	3	уточн. при заказе
КН5,6-2	Реле указательное	3	уточн. при заказе
SF1-2	Автомат 2P 3C	1	
	Вспомогательный контакт положения	1	
R1,3,5,7-2	Резистор С5-35В	4	
R2,4,6,8-2	Резистор С5-35В	4	
R11...21-2	Резистор С5-35В	11	
R31-2	Резистор С5-35В	1	
R32...35-2	Резистор С5-35В	4	
VD1-2...4-2	Диод выпрямительный	4	
X1(201...236)	Клемма разборная	36	
X1(237...320)	Клемма проходная	84	
X2	Клемма размыкающая	24	

Инв.№ подл. Подп.и дата

Взам.инв.№ Инв.№удл.

Изм. Лист    Подкуч.    Подп.    Дата

**ЕАБР.656457.445-03 ПЭЗ**

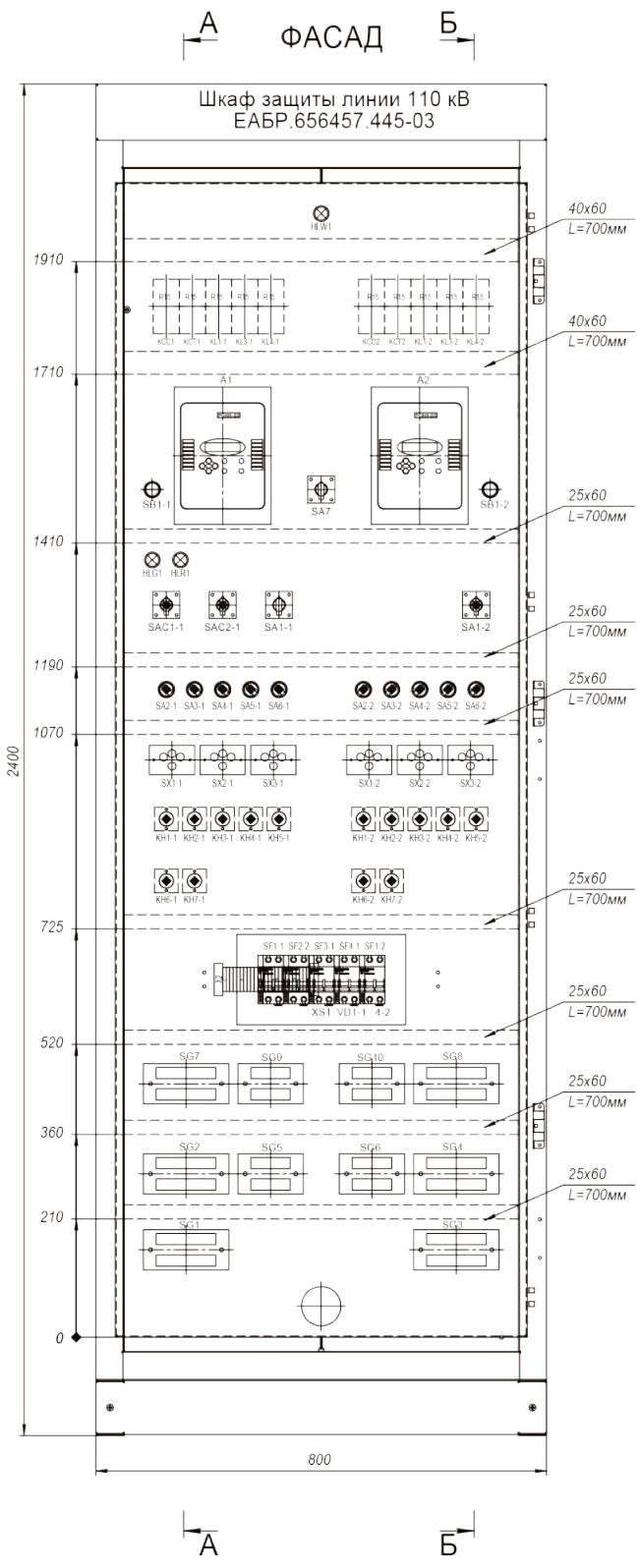
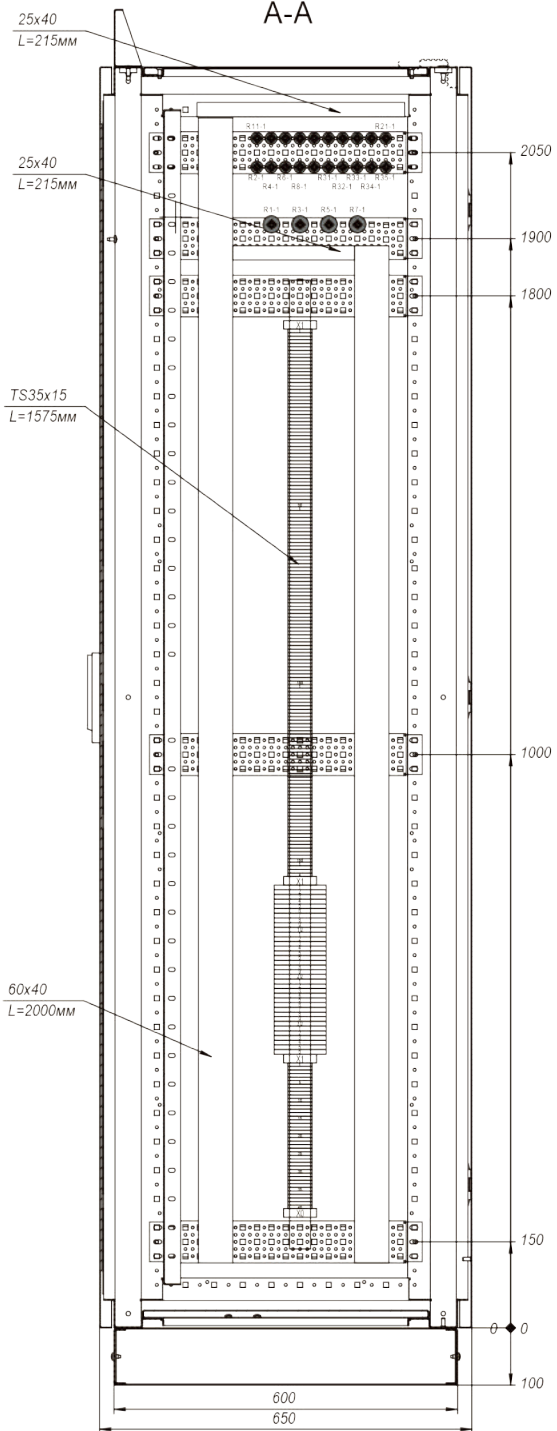
Лист  
2

Формат А4

# ПРИЛОЖЕНИЕ №5

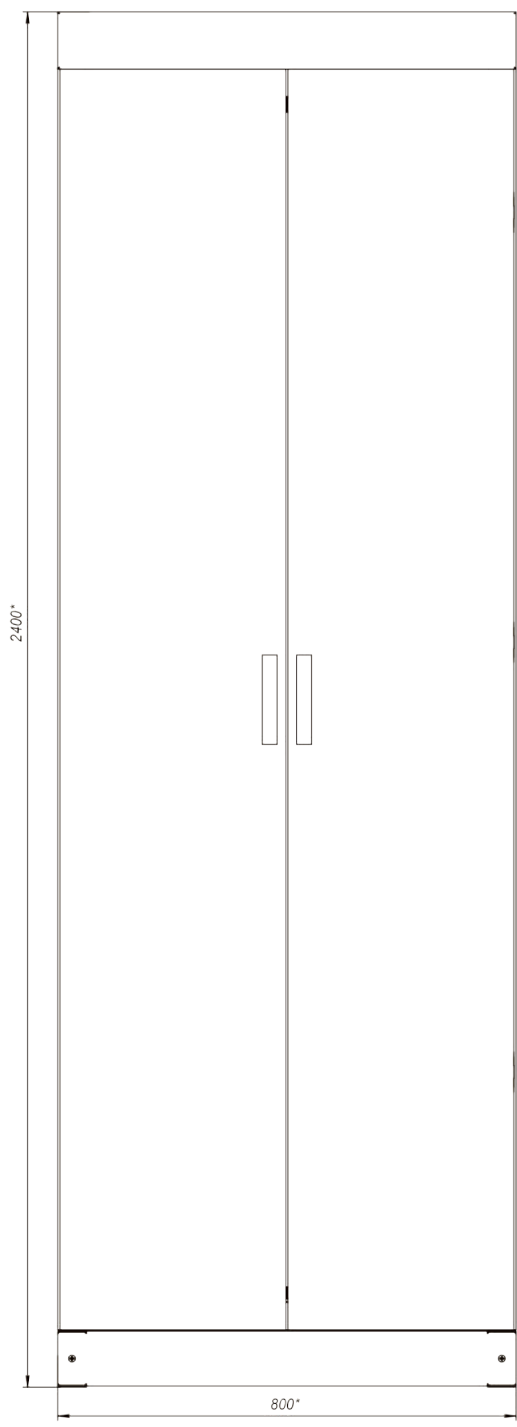
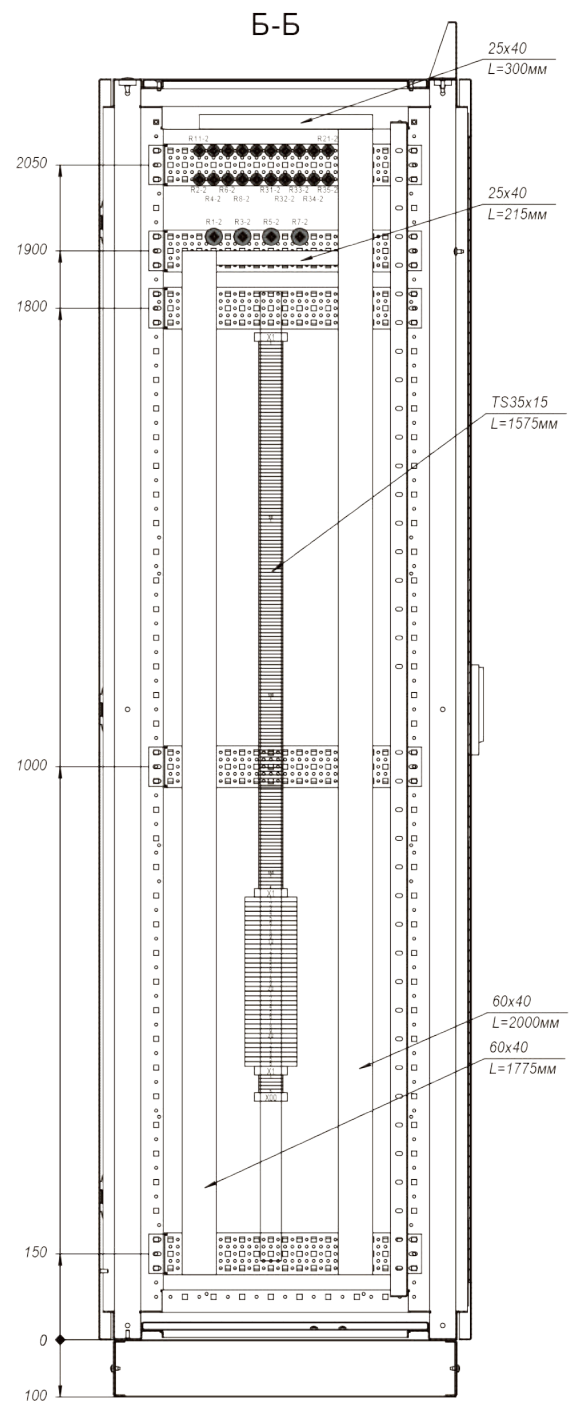
[Эскиз для сборки ЕАБР.656457.445-03 СБ]

ЕАБР.656457.445-03 СБ



				<b>ЕАБР.656457.445-03 СБ</b>			
Исполн.	М. Давыдов	Проф.	Давыдов	Шкафы защиты ВЛ - 110 кВ	Лист	1	Из всего
Провер.	Давыдов	Инженер	Давыдов	Эскиз для сборки	Лист	1	Из всего
Технадзор	Давыдов	Инженер	Давыдов	Сборочный чертёж	Лист	1	Из всего
Инженер	Давыдов	Инженер	Давыдов		Лист	1	Из всего
Фаб.	Давыдов	Инженер	Давыдов		Лист	1	Из всего
Фаб.	Давыдов	Инженер	Давыдов		Лист	1	Из всего

Вид сзади



Лист № 003/01  
 Изм. № 01  
 Дата: 11.08.2011  
 Проект: 11.08.2011

ИПМ	Лист	№ документа	Дата	Исполн.	Акадева	Фигурин	А.Т.
ЕАБР.656457.445-03 СБ							Лист
							2