

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03 - 389.86

11687 ТМ.

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ  
УСТРОЙСТВА РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ОТКАЗА  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ 330-500кВ

**АЛЬБОМ I**

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03 - 389.86

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ  
УСТРОЙСТВА РЕЗЕРВИРОВАНИЯ  
ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ 330 - 500кВ

# АЛЬБОМ I

## СОСТАВ ТИПОВЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

АЛЬБОМ I - ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

АЛЬБОМ II - ПОЛНЫЕ СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

РАЗРАБОТАНЫ  
ИНСТИТУТОМ «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИН-ТА *С.Я.* - С.Я. ПЕТРОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *В.Н.* В.Н. КРАСЕВА

УТВЕРЖДЕНЫ  
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
МИНЭНЕРГО СССР

ПРОТОКОЛОМ N 29 ОТ 02.12.85

11687-м-15-3

Альбом I

407-ПЗ-389.86

Типовые проектные решения

Шифр докум. Листов и дата. Измен. шифр

Ведомость рабочих чертежей

Лист	Наименование	Примечание
1, 2, 3	Общие данные	
4.	Схема устройства резервирования отказа выключателей линии, общих с автотрансформатором или шиной. Поясняющая схема; цепи переменного тока; положение контактов испытательных блоков S61 и S62 при снятой крышке; перечень аппаратуры; условные обозначения; Примечания	изм. 1
5.	Схема устройства резервирования отказа выключателей линий, общих с автотрансформатором или шиной. Цепи оперативного постоянного тока; выходные цепи.	изм. 1
6.	Схема устройства резервирования отказа выключателей линии, общих с автотрансформатором или шиной. Выходные цепи (продолжение); Цепи сигнализации.	
7.	Схема устройства резервирования отказа выключателей линии при одном выключателе, общем с другой линией. Поясняющая схема; цепи переменного тока; цепи сигнализации; положение контактов испытательных блоков S61 и S62 при снятой крышке; условные обозначения; перечень аппаратуры; примечания.	изм. 1
8.	Схема устройства резервирования отказа выключателей линии при одном выключателе, общем с другой линией. Цепи оперативного постоянного тока; выходные цепи.	изм. 1
9.	Схема устройства резервирования отказа выключателей, не связанных с линией. Поясняющая схема; цепи переменного тока; положение контактов испытательного блока при снятой рабочей крышке; перечень аппаратуры; условные обозначения; примечания.	изм. 1
10.	Схема устройства резервирования отказа выключателей, не связанных с линией. Цепи оперативного постоянного тока; выходные цепи; цепи сигнализации.	изм. 1

1. Введение.

Настоящие типовые проектные решения разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на 1985 г. в двух альбомах.

Альбом I данной работы содержит принципиальные схемы типовых панелей устройств резервирования отказа выключателей 330-500 кВ и предназначен для замены схем соответствующих устройств в типовых решениях 407-0-129.

Необходимость выполнения работы вызвана следующими причинами:

за 10-летний период действия работы N 407-0-129 накоплен опыт эксплуатации и проектирования устройств резервирования отказа выключателей (УРОВ), позволяющий повысить надежность работы электропередач;

Чебоксарским электроаппаратным заводом начат выпуск новых типов промежуточных реле (РП16, 17 и 18) и реле времени (РВ-01);

Электропромышленностью освоены выключатели с двумя соленоидами отключения.

Разработаны принципиальные схемы двух типовых панелей УРОВ:

одна - для двух выключателей линии,  
вторая - для двух выключателей, не связанных с линией.  
Первая из них представляет собой общее устройство для одной линии, вторая - два независимых устройства для двух, не связанных между собой выключателей.

Основные принципы выполнения схем приняты следующие: выполнение индивидуальных устройств для каждого присоединения;

выполнение действия на отключение без выдержки времени выключателей того элемента, защитой которого осуществляется пуск УРОВ;

Общие указания

использование в качестве органов, характеризующих положение выключателей, реле тока, включенных на токи фаз, и трехфазных реле тока, термически устойчивых к токам нагрузки и чувствительных к повреждениям в конце линии и на шинах смежного напряжения своей подстанции;

самоудерживание в цепях пуска УРОВ от защит, которые при отказе выключателей могут возвращаться в исходное положение;

выполнение запрета всех видов АПВ различных элементов при отказе выключателя;

осуществление двойного контроля отказа выключателя для предотвращения срабатывания УРОВ, если выключатель не отказал, а неисправен один из элементов схемы.

2. Устройство резервирования при отказе выключателей линии.

На листах 4, 5, 6 показано подключение устройства резервирования отказа выключателей линии при использовании его для случая, когда смежными элементами с линией являющийся сборные шины или автотрансформаторы (например, шины - автотрансформатор, полупотрнная, четырехугольник или "треугольник" с двумя автотрансформаторами).

Если одним из элементов, смежных с линией, является другая линия, то используется это же устройство резервирования с небольшими отличиями в его подключении, показанными на листах 7, 8. Эти изменения связаны с отсутствием пуска УРОВ от смежной линии и заключаются в неиспользовании реле, предназначенных для пуска УРОВ от II системы шин или автотрансформатора N2, и в изменении адресов в выходных цепях.

Приложен:			
Инв. №			
ТТ 407-03-389.86			
Схемы и низковольтные комплектные устройства резервирования отказа выключателей 330-500 кВ			
Исполн. Красева	Провер. [подпись]	Стадия	Лист
Глав. инж. Красева	Инж. [подпись]	РП	1
Ст. инж. Ражкова	Инж. [подпись]		10
Инженер Плещина	Инж. [подпись]	Общие данные (начало)	
		Энергосетьпроект г. Москва 1985 г.	

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам  
Главный инженер проекта В.Н.Красева

№1687тм-15-4  
Людям I  
407-03-389 86  
Типовые проектные решения  
Электроснабжение

Устройство резервирования предназначено для линии, оборудованных ОАПВ, БАПВ, УТАПВ и ТАПВ. Если ОАПВ на линии не применяется, то в схеме УРОВ не используются реле поз. КЛ1 и КЛ19, установка которых связана с необходимостью запоминания срабатывания дифференциально-фазной защиты при действии на отключение одной фазы и отказе выключателя, когда дифференциально-фазная защита может вернуться после отключения линии со стороны противоположной подстанции.

Учитывая возможность использования на линии ОАПВ, в качестве органов, фиксирующих положение выключателей, используются реле тока (КА1+КА6), включенные на токи фаз.

Пуск УРОВ при действии защит на отключение через панель АПВ-503 осуществляется по цепям, отдельным для каждой фазы линии (цепи пуска реле КЛ2-КЛ4). В каждой из этих цепей последовательно включены контакты двух следующих реле панели АПВ-503.

контакты промежуточных реле устройства АПВ-503, пускаемых при срабатывании реле тока, включенных на ток соответствующей фазы линии (2РП2, 2РП3 и 2РП4). Невозврат этих реле после действия устройства АПВ-503 на отключение выключателя является вторым контролем положения выключателя (дополнительно к токовым реле КА1-КА6);

контакты промежуточных реле устройства АПВ-503 (1РП8, 1РП9 и 1РП10), пускаемых при срабатывании защиты и соответствующего избирательного органа и фиксирующих поврежденную фазу.

Поскольку реле 1РП8, 1РП9 и 1РП10 удерживаются на время, большее времени цикла ОАПВ, в цепь пуска УРОВ при действии защит через ОАПВ введен контакт реле 1РП3 панели АПВ-503, повторяющего действие защиты.

В схеме выполнено запоминание действия защиты для предотвращения отказа УРОВ в действии при отключении однофазного к з дифференциально-фазной защитой через устройство АПВ-503 и отказе выключателя с одного конца линии. Фиксация срабатывания защиты выполнена с помощью реле КЛ1 на время до отключения короткого замыкания. Реле КЛ1 должно вернуться в исходное состояние к моменту включения линии устройством АПВ-503 для предотвращения ложного срабатывания устройства резервирования при успешном АПВ. Это достигается выбором соответствующей выдержки времени на отпадение реле КЛ19.

При действии защит линии через выходные группы промежуточных реле на панелях резервных токовых защит и ускорения, а также при действии защит автотрансформаторов, шин или ошиновок пуск УРОВ осуществляется контактами выходных реле этих защит.

Цепи контроля отключения выключателей выполнены независимыми для каждого выключателя. При отказе одного выключателя срабатывает реле времени КТ1, а второго-КТ2.

Наличие общего реле времени в цепях пуска УРОВ от защиты шин (автотрансформатора) и линии приводит к срабатыванию всех выходных цепей УРОВ и к взаимному самодерживанию выходных реле защит линии и шин (ошиновок), возврат которых будет после возврата токовых реле УРОВ. Это затрудняет анализ работы схемы УРОВ, так как при отказе выключателя срабатывают указательные реле в цепях к выходным реле защит линии и к одной из систем шин (ошиновок).

Недостаток в приведенных схемах устраняется выполнением блокировки (реле КЛ20), обеспечивающей при коротком замыкании на линии срабатывание только реле-повторителей действия защит линии (реле КЛ10, КЛ11, КЛ20) и выходных цепей УРОВ к защитам шин (ошиновок).

При коротком замыкании на шинах (ошиновке или в автотрансформаторе) блокировкой (реле КЛ21) обеспечивается срабатывание только реле-повторителей действия защит шин (ошиновки или автотрансформатора) и выходных цепей УРОВ к защитам линии.

Для того, чтобы при наличии блокировки схема работала при последовательном отказе выключателей линии при коротком замыкании на одной из систем шин, цепочка, блокирующая срабатывание реле, повторяющих действие защит линии, шунтируется при срабатывании двух реле времени УРОВ.

При отказе выключателей согласно протоколу главтехуправления „об АПВ после действия УРОВ на объектах 500кВ и выше“ от 4.11.1981г. осуществляется запрет всех видов АПВ.

На линиях, где используется БАПВ или УТАПВ с временем безтоковой паузы, близким к времени действия УРОВ, запрет БАПВ (УТАПВ) от выходных реле УРОВ не успеет произойти, т.к. ко времени срабатывания схемы УРОВ импульс на включение выключателя уже пройдет. Поэтому в цепь БАПВ или УТАПВ (панель АПВ-503) заведены контакты реле КЛ17, КЛ18, размыкающие эту цепь с момента пуска до возврата схемы УРОВ. Если отказа выключателя не было, то после отключения выключателя и возврата схемы УРОВ эта цепь будет восстановлена и БАПВ (УТАПВ) разрешается.

Необходимость указанной блокировки определяется соотношениями времен УРОВ, включения выключателя и безтоковой паузы БАПВ (УТАПВ).

В схеме предусмотрены токовые реле (поз КА7 и КА8), которые нужны при наличии на линии неотключаемого реактора и для выполнения более чувствительного токового контроля при к з в автотрансформаторе.

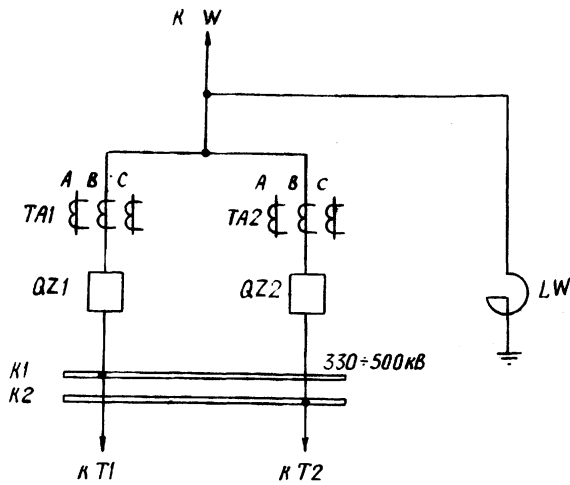
Необходимость этого реле обусловлена тем, что защита типа ДФЗ-503 может срабатывать в течение нескольких секунд после отключения трех фаз линии, так как на ней возникает медленно затухающий колебательный процесс, обусловленный индуктивностью реактора и емкостью линии.

Для исключения ложной работы устройства резервирования в указанном случае в качестве второго контроля положения выключателя при действии защит линии на отключение через выходные реле на панелях резервных токовых защит и ускорения используются трёхфазные реле тока (поз КА7 и КА8), включенные на ток в цепи выключателей линии.

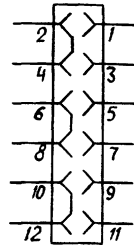
При действии защит на отключение через панель АПВ-503 функцию второго контроля положения выключателей выполняют реле тока панели АПВ-503 (повторители 5РП1, 5РП2, 5РП3), включенные на сумму токов трансформаторов тока в цепи выключателей линии.

		Привязан	
Изм №			
		ТП 407-03-389 86	
		Схемы и низковольтные комплектные устройства резервирования отключения выключателей 330-500кВ	
И контр.	Красева	Лист	Листов
Лист пр	Красева	РП	2
Лист спец.	Наточенко		
Лист инж.	Ражкова		
Инженер	Колесников		
Общие данные (продолжение)		Энергосбытпроект г Москва 1985г	

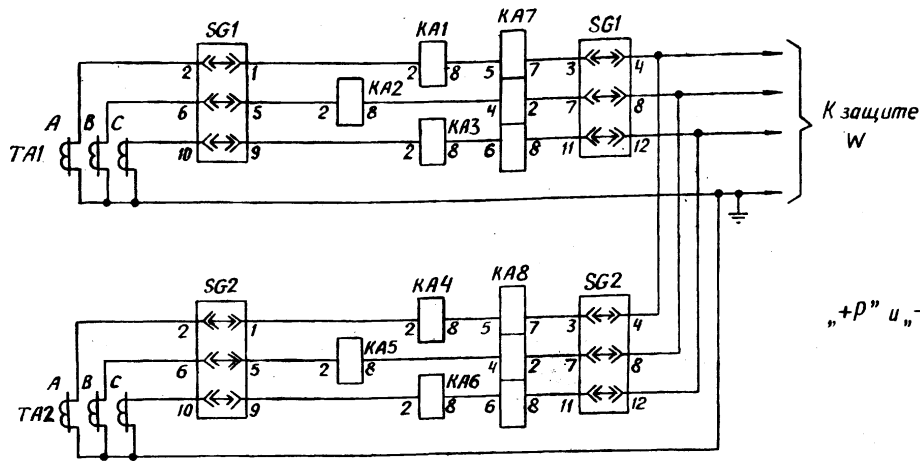
		Привязан:		
Инв. №		ТП 407-03-389.86		
		Схемы и низковольтные комплектные устройства резервирования оттока выключателя 330÷500 кВ		
Н. контр.	Красеба		Листов	Листов
И. инж. м.	Красеба		РП	3
П. инж.	Рожкова			
Ст. инж.	Рожкова			
Инженер	Олейникова	Общие данные (оканчание)	Энергосеть Проект 2 Москва 1985	



Поясняющая схема



Положение контактов испытательных блоков SG1 и SG2 при снятой крышке



Цепи переменного тока

Условные обозначения  
 „+р” и „-р” — „+” и „-” оперативного  
 постоянного тока панели УРОВ

## Перечень аппаратуры

Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
HL1	Арматура сигнальной лампы с белой линзой	АС-220	220В	1	
	Лампа сигнальная	Ц-220-10	220В, 10Вт	1	
KA1-KA6	Реле тока	РТ-40/1А	А	6	
KA7, KA8	Реле тока	РТ-40/р-1		2	См. прим. 7
KN1-KN6	Реле указательное	РЧ-1-20	0,05А	6	
KL1, KL17, KL18	Реле промежуточное	РП17-4	220В	3	
KL2-KL6	Реле промежуточное	РП17-5	220В	15	
KL19-KL21	Реле промежуточное	РП18-5	220В	3	
KL22	Реле промежуточное	РП16-1	220В	1	
KT1, KT2	Реле времени	РВ-01	220В, 0,1-1,0с	2	
SG1, SG2	Блок испытательный	БИ-6		2	
SX1-SX8	Накладка контактная	НКР-3		8	
R3-R5	Резистор	ПЗВ-10	5,1 кОм	3	

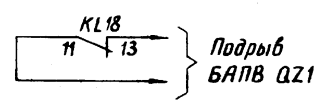
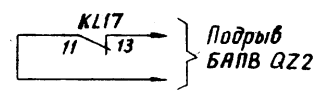
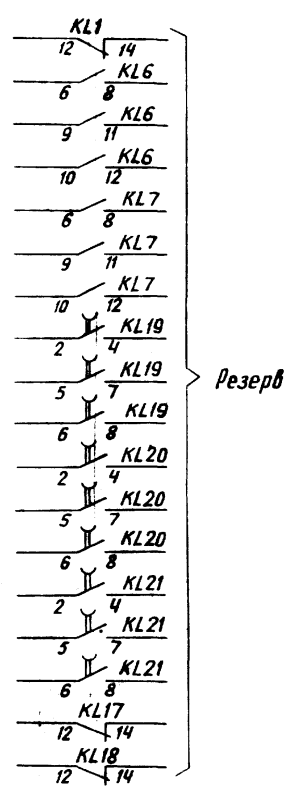
## Примечания

- Штрихпунктирной линией показана аппаратура, установленная на других панелях.
- Все внешние связи панели должны быть выведены через испытательные клеммы.
- При отсутствии на линии реактора схема не меняется.
- При отсутствии ОАПВ все внешние связи от панели АПВ-503 к панели УРОВ не подводятся. Реле KL1 и KL19 не используются.
- Питание по постоянному току цепей УРОВ<sup>2</sup> осуществляется через отдельный автомат от аккумуляторной батареи, что и резервные защиты линии.
- При наличии двух соленоидов отключения выключателя действие УРОВ<sup>2</sup> на отключение своих выключателей осуществляется через соленоид №2, цепи отключения которого питаются по постоянному току от аккумуляторной батареи, что и резервные защиты линии.
- При использовании трансформаторов тока с  $I_H = 5А$  реле тока поз. KA7 и KA8 применяются типа РТ-40/р-5.

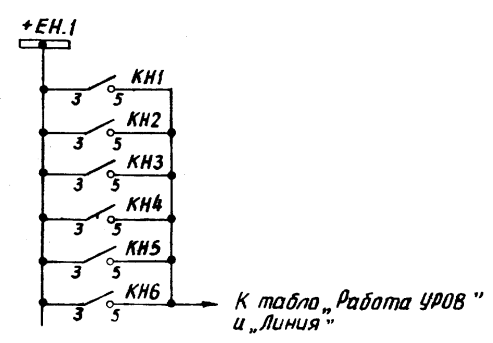
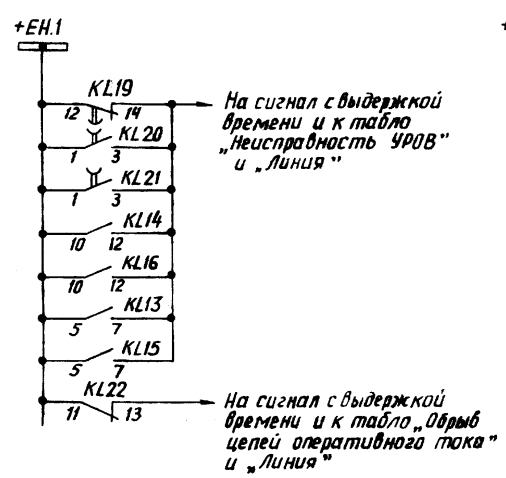
Схема выполнена на листах 4, 5, 6

Привязан:			
Изм. №:			
ТП 407-03-389.86			
Схемы и низковольтные комплектные устройства резервирования отказа выключателей 330-500 кВ			
И. контр.	Красева	И. экз.	И. экз.
Гл. инж. пр.	Красева	И. экз.	И. экз.
Гл. спец.	Четверченко	И. экз.	И. экз.
Инж. пр.	Рожкова	И. экз.	И. экз.
Инженер	Алексеева	И. экз.	И. экз.
Изм. №	Лист	И. докум.	Дата
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись
Энергосетьпроект 2. Москва 1985г.			

Формат А2



Выходные цепи (продолжение)



Цепи сигнализации

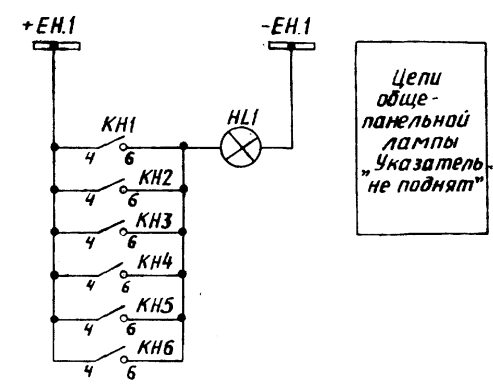


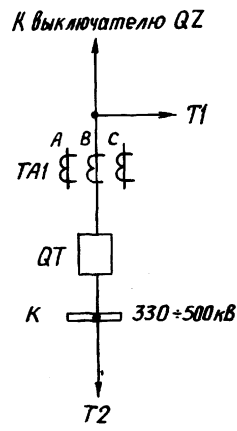
Схема выполнена на листах 4, 5, 6

Привязан:			
ТН 407-03-389 86			
Схемы и низковольтные комплектные устройства резервирования отказа выключателей 330-500 кВ			
Схема устройства резервирования (таблица) Лист Листов			
Исполн. Красева	Исполн. Красева	Эксп. Красева	Эксп. Красева
Гл. св. Красева	Гл. св. Красева	Гл. св. Красева	Гл. св. Красева
Ст. инж. Красева	Ст. инж. Красева	Ст. инж. Красева	Ст. инж. Красева
Инженер Красева	Инженер Красева	Инженер Красева	Инженер Красева
Выходные цепи (продолжение)		Энергосетьпроект	
Цепи сигнализации		г. Москва	
		1985 г.	

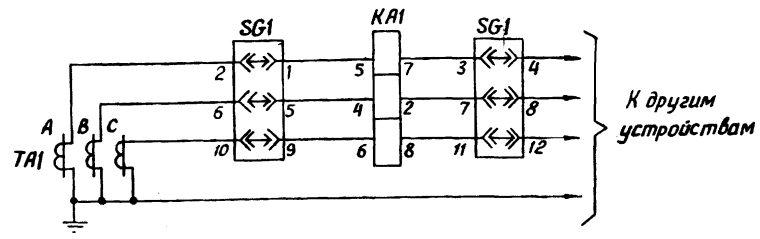




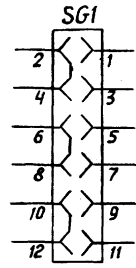




Поясняющая схема



Цепи переменного тока



Положение контактов испытательного блока при снятой рабочей крышке

Условные обозначения

„+Р“ и „-Р“ — „+“ и „-“ оперативного постоянного тока панели УРОВ

Перечень аппаратуры

Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
HL1 (ЛС)	Арматура сигнальной лампы с белой линзой	АС-220	220 В	1	
	Лампа сигнальная	Ц-220-10	220 В; 10 Вт	1	
KA1	Реле тока	РТ-40/Р-1		1	см. прим. 7
КН1-КН4	Реле указательное	РУ-1-20	0,05 А	4	
КЛ1-КЛ7	Реле промежуточное	РП-17-5	220 В	7	
КЛ8, КЛ9	Реле промежуточное	РП-18-5	220 В	2	
КЛЮ	Реле промежуточное	РП-16-1		1	
КТ1	Реле времени	РВ-01	220 В; 0,1-1 с	1	
SG1	Блок испытательный	БИ-6		1	
SX1-SX5	Накладка контактная	НКР-3		5	
R3, R4	Резистор	ПЗВ-10	5,1 кОм	2	

Примечания

- Штрихпунктирной линией показана аппаратура, установленная на других панелях.
- Все внешние связи панели должны быть выведены через испытательные клеммы.
- Данное устройство может быть использовано для следующих выключателей: между шинами и автотрансформаторами в полупотранных схемах; между автотрансформаторами в схеме „треугольник“, для секционных выключателей, а также для выключателей, через которые автотрансформаторы подключаются к сборным шинам в любых схемах.
- Питание по постоянному току цепей УРОВ<sup>а</sup> осуществляется через отдельный автомат.
- При наличии двух соленоидов отключения действие УРОВ<sup>а</sup> на отключение своих выключателей осуществляется через соленоиды, цепи отключения которых питаются по постоянному току от той же аккумуляторной батареи, что и цепи УРОВ<sup>а</sup>.
- При наличии одного соленоида отключения выключателя цепи управления выключателем должны подключаться к одной аккумуляторной батарее, а цепи УРОВ этого выключателя — к другой.
- При использовании трансформаторов тока с  $I_H = 5 А$  реле тока поз. KA1 применяется типа РТ-40/Р-5<sup>а</sup>.

Схема выполнена на листах 9, 10.

Привязан:			
Инв. №		ТП 407-03-389.86	
Схемы и низковольтные комплектные устройства резервирования отключения выключателей 330-500 кВ			
Н. контр.	Красева	В. К.	Схема устройства резервирования отключения выключателей, не связанных с линией
Г. в. н. пр.	Красева	В. К.	Ст. в. н. ж.
Г. в. спец.	Нейберг	В. К.	Инженер
Ст. в. н. ж.	Ражкова	В. К.	Инженер
Инженер	Олейникова	В. К.	Инженер
1	1	Зам.	25-87
Изм.	Исполн.	Прокур.	Дата
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись
Приложен:		Лист	Листов
		РП	9
		Энергосетьпроект г. Москва 1985г.	

Катодная: Андреева

Формат А2

116877М-15-11

Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-389.86

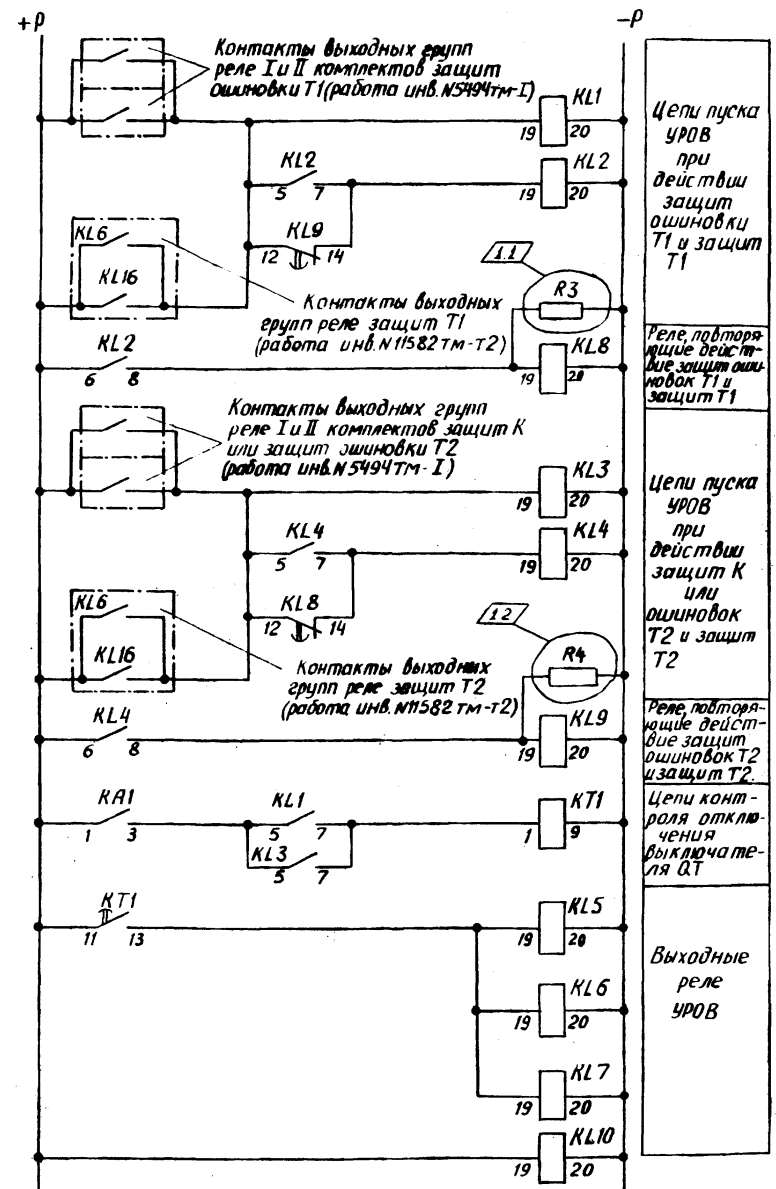
Инв. №, Подпись и дата, Взам. инв. №

Инв. № подл. Подпись и дата

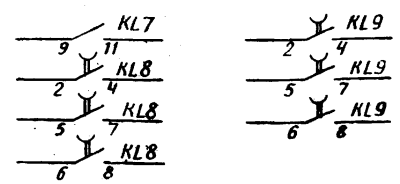
Типовые проектные решения 407-03-389.86

Алюмин

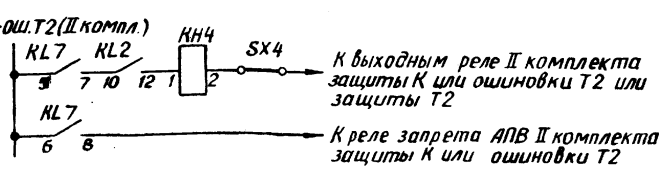
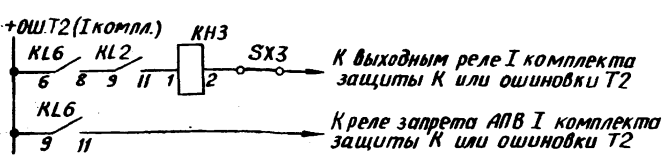
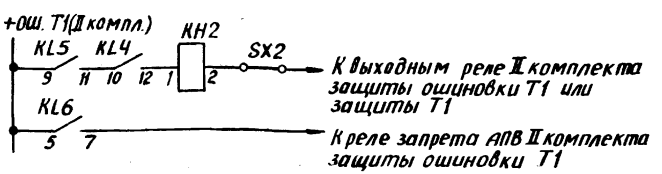
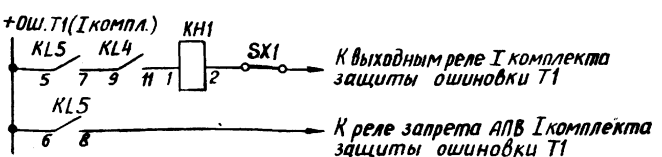
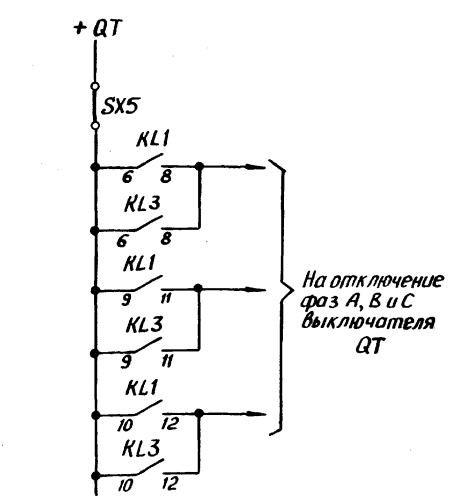
1168 Тг-15-12



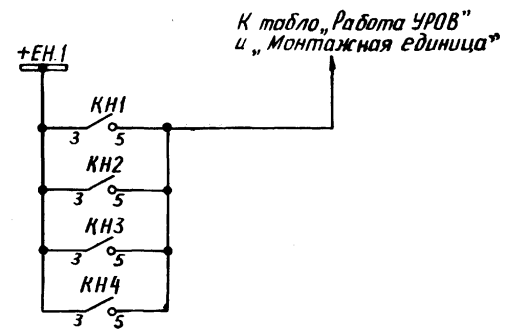
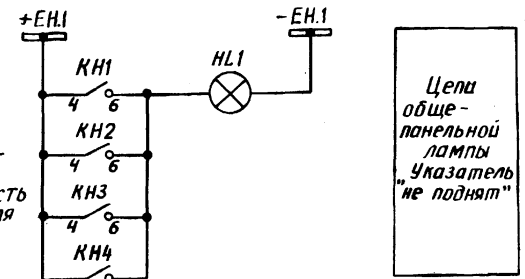
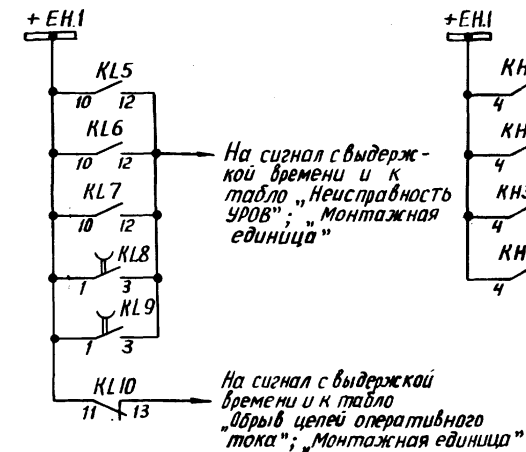
Цепи оперативного постоянного тока



Резерв



Выходные цепи



Цели сигнализации

Схема выполнена на листах 9,10

Инв. №	ТП 407-03-389.86	Лист	10
Схемы и низковольтные комплектные устройства резервирования отказа выключателей 330-500 кВ	Энергосетьпроект	Москва	1985г.
Схема устройства резервирования отказа выключателей, не связанных с линией	РП	10	
Цели оперативного постоянного тока; выходные цепи; цели сигнализации			

Копировал: Андреев

Формат А2