

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-471.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ
ЗАЩИТЫ ШУНТИРУЮЩИХ РЕАКТОРОВ 500-750 кВ

АЛЬБОМ I

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ
И ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Релейная защита шунтирующих реакторов 500 ÷ 750 кВ

Для защиты шунтирующих реакторов предусмотрены:

- 1.1. Продольная дифференциальная токовая защита;
- 1.2. Газовая защита;
- 1.3. Поперечная защита;
- 1.4. Двухступенчатая токовая защита нулевой последовательности;
- 1.5. Устройство контроля изоляции вводов;
- 1.6. Устройство резервирования при отказе В-0 реактора;
- 1.7. Устройство резервирования при отказе выключателей ВЛ и повреждении реактора (при отсутствии В-0 реактора).

Защита выполняется с использованием электромеханических и полупроводниковых реле, устанавливаемых на стандартных панелях блочной конструкции.

С целью повышения надежности функционирования защиты, в работе выполнено разделение защит по цепям оперативного постоянного тока. Первая группа, содержащая защиты по п.1.1 ÷ 1.3 и 1.5 ÷ 1.7, питается от одного автомата, а защита по п.1.4 – от другого. При этом автоматы могут быть общими с цепями управления, соответственно, первого и второго силовых отключения В-0.

1.1. Продольная дифференциальная токовая защита.

Защита выполняется с использованием трех реле тока типа РНТ-566.

Ток срабатывания защиты выбирается по условию отстройки от тока небаланса при протекании через реактор токов включения, равных 3I_{ном} реактора, и токов разряда емкости линии на индуктивность реактора при отключении линии с амплитудой 2I_{ном} и частотой 40 ÷ 60 Гц.

$$I_{сз} \geq K_{отс} \cdot K_{пер} \cdot K_{одн} \cdot \epsilon \cdot I_{т.к.расч} = (1,3 + 1,5) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 3I_{ном} = (0,4 + 0,45) \cdot I_{ном}, \text{ где}$$

- $K_{отс} = 1,3 + 1,5$ – коэффициент отстройки;
- $K_{пер} = 1$ – коэффициент, учитывающий увеличение тока в переходном режиме;
- $K_{одн} = 1$ – коэффициент однотипности трансформаторов тока;
- $\epsilon = 0,1$ – относительная токовая погрешность трансформаторов тока;
- $I_{ном}$ – номинальный ток реактора.

В связи с тем, что чувствительность используемых реле ограничена, ток срабатывания защиты принимается $(0,5 \pm 0,7) I_{ном}$.

При этом в цепь трансформаторов тока, встроенных в высоковольтные втулки реактора, включается промежуточный трансформатор тока (ПТТ). В качестве ПТТ КЛ1 ÷ КЛ3 используются промежуточные автотрансформаторы с $K_T = 1/5$, в которых автотрансформаторная связь заменяется на трансформаторную, для чего конец обмотки с большим числом витков отсоединяется от клеммы „3” и подключается к свободной клемме „2”. Коэффициент трансформации модернизируемого трансформатора тока регулируется путем изменения числа витков первичной обмотки. Параметры промежуточных ТТ даны на л. 4.

Наличие ПТТ приводит к увеличению нагрузки на измерительные трансформаторы тока в связи с потреблением ПТТ и увеличением потребления реле, включенного во вторичную цепь ПТТ, пропорционально его коэффициенту трансформации. При этом, при больших кратностях тока нужно учитывать насыщение реле РНТ. При использовании ПТТ необходимо его коэффициент трансформации выбрать минимальным.

Проверка измерительных трансформаторов тока по кривым предельной кратности производится при к.з. в зоне действия защиты реактора вблизи установки трансформаторов тока для обеспечения селективной работы защит ВЛ, которые подключаются к тем же ТТ, что и защита реактора.

1.2. Газовая защита.

Защита предусматривается от повреждений внутри бака реактора. Защита при слабом газообразовании и снижении уровня масла действует на сигнал, а при сильном газообразовании и снижении уровня масла – на отключение.

При действии газовой защиты на отключение в схеме предусмотрен подхват отключающего импульса.

1.3. Поперечная защита.

Поперечная защита устанавливается на реакторах измененной конструкции, отличительной особенностью которых является наличие встроенных трансформаторов тока в каждую из двух параллельных ветвей обмотки ШР со стороны его нейтрального ввода.

Защита выполняется с использованием трех токовых реле типа РТ-40/Р-1, каждое из которых реагирует на разность токов в параллельных ветвях одной фазы обмотки.

В нормальном режиме и режиме внешних КЗ токи в параллельных ветвях обмотки реактора практически одинаковы, а при повреждении в одной из ветвей это равенство нарушается, создавая момент на срабатывание реле тока.

Ток срабатывания защиты выбирается по условию отстройки от тока небаланса в режиме протекания через реактор токов включения, равных 3I_{ном} реактора.

$$I_{сз} \geq K_{отс} \cdot (I_{нб. макс. расч}^{I'} + I_{нб. макс. расч}^{II}) = K_{отс} \cdot 0,5 (K_{одн} \cdot K_{пер} \cdot \epsilon + I_{нб}^{II}) \cdot 3I_{ном} = 1,5 \cdot 0,5 (0,5 \cdot 2 \cdot 0,05 + 0,1) \cdot 3I_{ном} \approx 0,35 I_{ном},$$

- где: $K_{отс} = 1,5$ – коэффициент отстройки;
- $K_{одн} = 0,5$ – коэффициент однотипности ТТ;
- $K_{пер} = 2$ – коэффициент, учитывающий увеличение тока небаланса в переходном режиме;
- $\epsilon = 0,05$ – относительная погрешность трансформаторов тока;
- $I_{нб}^{II} = 0,1$ – составляющая тока небаланса, обусловленная неравенством токов в параллельных ветвях обмотки реактора (уточняется в процессе наладки и эксплуатации защиты);

$0,5 \cdot 3I_{ном}$ – ток в одной из параллельных ветвей обмотки реактора в рассматриваемом режиме.

		Привязан:	
Ш.в. №		407-03-471.87.33	
		Схемы и НКУ релейной защиты шунтирующих реакторов 500 - 750 кВ	
Нач. отд. пр.	Левкович	И.контр.	Мамонтова
И.инж. пр.	Мамонтова	Рук. груп.	Бергер
Ст. инж.	Быкова	Инженер	Михневич
		Специал. лист	Листов
		РП	1
Пояснительная записка		Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.	

1.4. Двухступенчатая токовая защита нулевой последовательности

Защита предназначена для резервирования отключения КЗ в шунтирующем реакторе.

Первая ступень защиты, включенная в нулевой провод трансформаторов тока, встроенных в высоковольтные втулки реактора, выполняется с использованием реле тока типа РТ-40/Р и реле времени.

Ток срабатывания защиты выбирается по условию отстройки от максимального тока в нулевом проводе ТТ при включении реактора под напряжение в процессе разряда ёмкости линии на индуктивность реактора и в цикле ОАПВ, а время срабатывания согласуется с длительностью цикла ОАПВ на линии.

Вторая ступень защиты включается в нулевой провод ТТ, встроенных в нейтральный ввод реактора, что обеспечивает повышение чувствительности защиты к однофазным КЗ вблизи нейтрали.

Ток срабатывания второй ступени защиты выбирается по условию обеспечения максимальной чувствительности к повреждениям в реакторе. Время срабатывания второй ступени должно быть согласовано с временем действия резервных защит смежных элементов.

Обе ступени защиты с первой выдержкой времени действуют на отключение реактора, а со второй — на отключение линии или шин через группу выходных реле защиты линии (шин).

1.5. Устройство контроля изоляции высоковольтных вводов

Защита высоковольтных втулок реактора осуществляется с помощью блок-реле КИВ-500р. Для защиты реакторов 750 кВ в настоящее время используется то же устройство с модернизацией его по месту установки.

Описание схемы устройства дано в заводской информации. Ток срабатывания сигнального элемента КИВ принимается равным 0,05I емк. втулки, а отключающего — 0,2I емк. втулки.

1.6. Устройство резервирования при отказе В-В реактора

Устройство предназначено для отключения смежного с реактором элемента (линии или шин) при повреждении реактора и отказе в отключении его выключателя (В-О).

Пуск УРОВ'а осуществляется защитами реактора и контролируется реле тока, включенными в нулевой и фазный провода трансформаторов тока в цепи реактора. Для ШР 750 кВ с целью повышения чувствительности все обмотки реле тока РТ-40/Р соединяются последовательно и включаются: одно реле на ток фазы, а второе — в нулевой провод ТТ.

1.7. Устройство резервирования при отказе выключателей ВЛ и повреждении реактора (при отсутствии В-В реактора)

Устройство предназначено для использования при наличии неотключаемого реактора, т.к. в ряде случаев при повреждении реактора и отказе выключателя ВЛ, установленные на ВЛ УРОВ'ы линейных выключателей могут оказаться нечувствительными. Пуск УРОВ'а осуществляется защитами реактора, а факт отказа выключателя контролируется его блок-контактами. УРОВ без выдержки времени действует повторно на отключение ВЛ, и с временем большим времени разряда емкости тока на индуктивность реактора — на отключение элемента, смежного с отказавшим выключателем. Одновременно с действием защиты реактора на отключение ВЛ по каналам телеотключения АНКА осуществляется пуск схемы УРОВ на противоположном конце ВЛ. Пуск УРОВ'а по ВЧ каналу контролируется контактом токового реле в цепи реактора.

2. Цепи пуска автоматической установки пожаротушения

В работе дано два варианта выполнения пуска автоматической установки пожаротушения (АУПТ). По первому варианту пуск осуществляется контактами указательных реле в цепи основных защит ШР: дифференциальной и газовой. В качестве указательных реле в схеме использованы реле типа РЭУ II-30, имеющие 3 контакта, один из которых, герконовый, используется в схеме пуска пожаротушения. Использование схемы по варианту 1 предполагается до выпуска специализированных датчиков пожаротушения. После освоения промышленностью датчиков пожаротушения, пуск АУПТ будет осуществляться по второму варианту схемы пуска пожаротушения.

3. Защита компенсационного реактора

Комплекс защит КР, содержит:

1. Дифференциальную токовую защиту
2. Дистанционную защиту
3. Газовую защиту

3.1. Дифференциальная токовая защита

Дифференциальная защита КР выполняется аналогично защите ШР. По целям переменного тока защита может подключаться к трансформатору тока в цепи КР или в нулевой провод соединенных в "звезду" ТТ, встроенных в нейтральные вводы ШР. При этом в зону действия защиты входит ошиновка между нейтральными выводами

ШР и вводом КР. Следует отметить, что в этом случае при включении разъединителя в цепи заземления ШР защита может сработать неселективно, что не приводит к излишним отключениям, однако сработает сигнализация действия защиты. Для исключения этого дифференциальная защита в данном режиме должна быть выведена по целям оперативного тока.

Ток срабатывания защиты выбирается по условию отстройки от токов небаланса в режиме протекания через КР максимальных токов рабочего режима.

3.2. Дистанционная защита

Дистанционная защита КР выполнена на базе реле сопротивления комплектного устройства типа БРЗ 2801 и используется с характеристикой в виде окружности с центром в начале координат.

Таковые цели защиты включаются на разность удвоенного тока со стороны высоковольтного ввода КР и тока нейтрали. При равенстве коэффициентов трансформации этих ТТ, ток в защите в нормальном режиме равен номинальному. При замыканиях в КР на землю меняется направление тока в нейтрали КР, что обеспечивает повышение чувствительности защиты. При витковых КЗ увеличение чувствительности защиты не обеспечивается.

Для предотвращения излишних срабатываний защиты при потере целей напряжения защита блокируется контактом автоматического выключателя (SF) установленного в цепи трансформатора напряжения, который выводит защиту при повреждениях в цепях напряжения и отключения автомата.

Сопротивление срабатывания защиты выбирается по условию отстройки от сопротивления КР:

$$Z_{сз} \geq K_{отс} \cdot Z_{кр}, \text{ где}$$

$K_{отс} = 0,85$ — коэффициент отстройки;

$Z_{кр}$ — сопротивление компенсационного реактора.

3.3. Газовая защита

Газовая защита предназначена для отключения поврежденных внутри бака КР. При слабом газообразовании и снижении уровня масла защита действует на сигнал, а при сильном — на отключение.

Действие защиты на отключение КР и сигнализацию аналогично действию газовой защиты ШР.

		Привязан:	
ИНВ №		407-03-471.8733	
		Схемы и ИЧУ релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750 кВ	
Исполн.	М.И.Михайлов	Исполн. лист	лист 2
Утвердил	М.И.Михайлов	РП	2
Инж. Серг. Барсег		Энергопроект	
Инж. В.И.Война		г. Москва	
Инженер М.И.Михайлов		1988 г.	
Пояснительная записка			

Исполнитель: Михайлов М.И. Инженер

Ведомость основного комплекта марки 33

Наименование листа	Номер листа	Номер страницы
Общие данные	3	4
Схемы коммутации и параметры реакторов 500-750 кВ Схема и параметры промежуточных трансформаторов тока	4	5
Схема защиты линейного реактора 500 кВ. (Начало) Поясняющая схема Перечень элементов Примечания Условные обозначения	5	6
Схема защиты линейного реактора 500 кВ. (Продолжение). Цепи переменного тока	6	7
Схема защиты линейного реактора 500 кВ. (Окончание). Цепи оперативного постоянного тока. Цепи сигнализации.	7	8
Схема защиты шинного реактора 500 кВ. (Начало) Поясняющая схема Перечень элементов Примечания Условные обозначения	8	9
Схема защиты шинного реактора 500 кВ. (Продолжение). Цепи переменного тока	9	10
Схема защиты шинного реактора 500 кВ. (Окончание). Цепи оперативного постоянного тока. Цепи сигнализации	10	11
Схема поперечной защиты реактора 500 кВ	11	12
Схема защиты линейного реактора 750 кВ. (Начало) Поясняющая схема Перечень элементов Примечания Условные обозначения	12	13
Схема защиты линейного реактора 750 кВ. (Продолжение). Цепи переменного тока	13	14
Схема защиты линейного реактора 750 кВ. (Окончание). Цепи оперативного постоянного тока. Цепи сигнализации	14	15

Наименование листа	Номер листа	Номер страницы
Схема пуска автоматической установки по-жаротушения с резервированием УСАП	15	16
Схема пуска автоматической установки по-жаротушения с резервированием указатель-ных реле типа РЗУ 4-36	16	17
Схема устройства резервирования отказа вы-ключателей линии при повреждении реактора при отсутствии выключателя реактора	17	18
Схема защиты компенсационного реактора. Поясняющая схема Цепи переменного тока и напряжения. Цепи постоянного тока. Цепи сигнализации. Перечень элементов. Примечания.	18	19

Работа содержит принципиальные схемы:
 --- релейной защиты линейных ШР 500 и 750 кВ;
 --- релейной защиты шинных ШР 500 кВ;
 --- устройства резервирования при отказе В-О реактора;
 --- устройства резервирования при отказе выключателей ВЛ при повреждении реактора (при отсутствии В-О в цепи ШР);
 --- релейной защиты компенсационного реактора.
 В работе рассмотрены варианты подключения ШР к линии через В-О или без коммутационного аппарата.
 Отличительной особенностью выключателя-отключателя является то, что он состоит из двух полюсов Q1 и Q2, один из которых (Q2) защищен искровым промежутком, что обеспечивает безинерционное подключение реактора при повышении напряжения на линии.
 Автоматика ШР фиксирует пробой искрового промежутка и действует с выдержкой времени порядка 0,1 с на включение полюса Q2.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящая работа выполнена в соответствии с Планом типолового проектирования Госстроя СССР и является корректировкой типовых решений № 407-03-307.

Выполнение данной работы обусловлено появлением шунтирующих реакторов новой конструкции, заменой номенклатуры комплексуемых реле и устройств, а также необходимостью пересмотра устаревших типовых решений.

Разработанный в проекте комплекс защит предназна-чен для выявления коротких замыканий в шунтирующем и компенсационном реакторах, отключения поврежденного элемента и сигнализации об этом. Автоматика управления шунтирующим и компенсационным реакторами в объеме настоящего проекта не входит.

Используемые сокращения в тексте и на чертежах:
 ШР — шунтирующий реактор.
 КР — компенсационный реактор.

В-О — выключатель — отключатель 750 кВ или выключатель 500 кВ.

УРОВ — устройство резервирования при отказе В-О.

АПВ — автоматическое повторное включение.

ТТ — трансформатор тока.

КВВ — контроль изоляции высоковольтных вводов.

ВЛ — высоковольтная линия электропередачи.

Отключением В-О должно осуществляться одновременно двумя полюсами. При подключении через искровой промежуток поврежденного реактора, отключение КЗ может быть осуществлено только после включения КЗ до 0,2 с и является существенным недостатком данного аппарата. Схема управления В-О должна содержать блокировку, предотвращающую отключение одного полюса, поэтому задержка в отключении КЗ создается в схеме управления, благодаря наличию блокировки в цепях соленоидов отключения В-О. Кроме того, должна быть увеличена выдержка времени УРОВ на 0,2 с, либо выполнена блокировка цепи УРОВ на время, необходимое для включения Q2 в режиме подключения ШР через искровой промежуток, для чего может быть использован контакт реле, фиксирующего пробой искрового промежутка в схеме автоматики ШР. Аналогично блокируется сигнал, действующий в схему автоматики на зачет включения ШР.

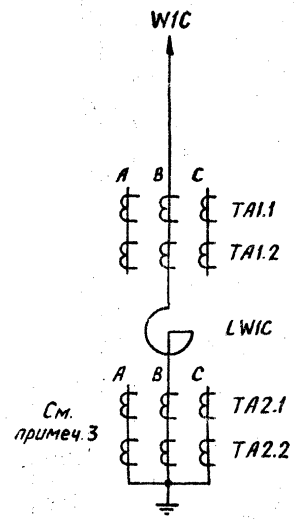
При отсутствии В-О защиты ШР действуют на отключение линии через группы выходных реле на панелях АПВ, резервной и дистанционной защит.

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

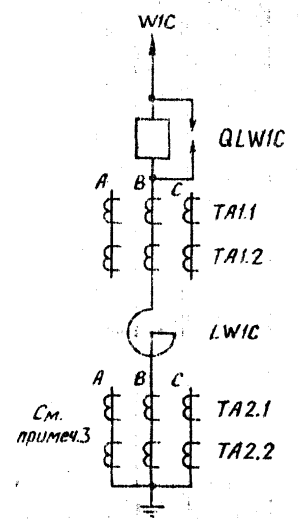
Главный инженер проекта *Т.Н. Мамонтова*

		407-03-471.87.33	
		Схемы и НКЦ релейной защиты шунтирую-щих реакторов 500-750 кВ	
Исполнитель	Л.В. Ковалев	Стадия	Лист
И.контр.	Мамонтова	РП	3
Л.инж.пр.	Мамонтова	Энергосетьпроект	
Рук.гр.п.	Бергер	г. Москва	
Ст.инж.	Быкова	1988 г.	
Инженер	Ихневич	Общие данные	
ИНВ №	Привязан:		

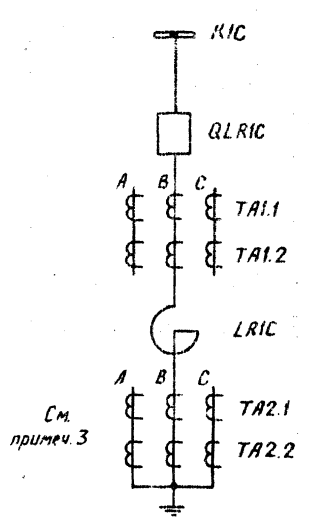
Линейный реактор 500 кВ без выключателя



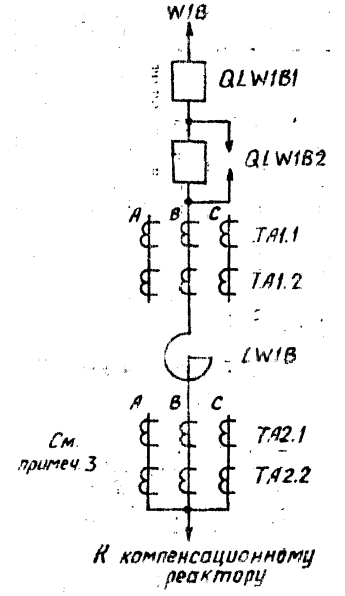
Линейный реактор 500 кВ с выключателем



Шинный реактор 500 кВ



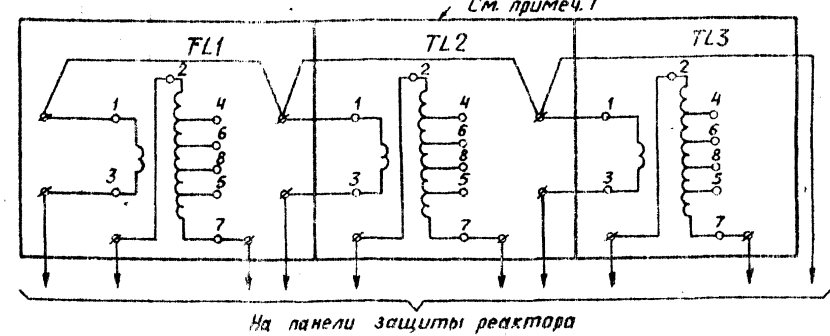
Линейный реактор 750 кВ с выключателем - оппнотателем



Основные технические данные реакторов 500-1150 кВ

Тип	РВДЦ-60000/500	РВДЦ-110000/750	РВДЦ-300000/1150
Напряжение [кВ]	525/√3	787/√3	1200/√3
Номинальная мощность [Мвар]	60	110	300
Номинальный ток [А]	198	242	433
Коэффициенты трансформации встроенных трансформаторов тока на линейном входе	2000-1500-1000-500/1	3000-2000-1000/1	4000-3000-2000-1000/1
Количество трансформаторов тока на линейном входе	2	2	3
Коэффициенты трансформации встроенных трансформаторов тока на нейтральном входе	См. прим. 2,3	600-400-300-200/1	600-400-300-200/1
Количество трансформаторов тока на нейтральном входе	2 или 4	4	2
Количество параллельных ветвей	2	2	2
Количество выводов нейтрали	1 или 2	2	1

Схема соединений обмоток промежуточного трансформатора тока



Примечания

1. Промежуточные трансформаторы TL1-TL3 используются для снижения коэффициента трансформации (K_T) трансформаторов тока, встроенных в высоковольтные ветви реактора. Для реализации трансформаторной схемы конец обмотки с большим числом витков отсоединяется от клеммы 3 и выводится на клемму 2.
2. На реакторах 500 кВ со стороны нейтрального ввода устанавливаются выносные трансформаторы тока с K_T = 600/5 (600/1).
3. Реакторы 500 кВ новой конструкции имеют встроенные трансформаторы тока (K_T = 600/1) со стороны нейтрального ввода в каждой из двух параллельных ветвей обмотки

Согласовано с ТО: *[Signature]*

Параметры промежуточных трансформаторов тока

W ₁ = 560 витков				W ₂ = 140 витков	
Отпайки					
2-4	4-6	6-8	8-7	1-3	
385 вит.	35 вит.	97 вит.	43 вит.	140 вит.	

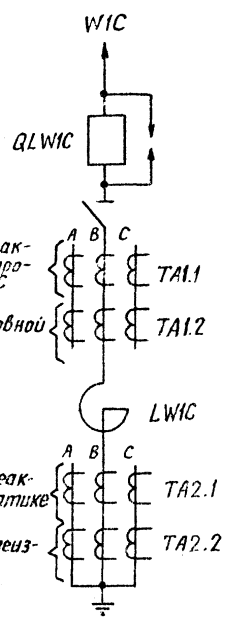
Привязан:			
Инв. №			
407-03-471.87			
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750 кВ			
Исполн.	Мамонтова	В.Л.	Схемы компоновки и параметры реакторов 500-750 кВ
Проверил	Мамонтова	В.Л.	схема и параметры промежуточных трансформаторов тока
Руководит.	Бергер	В.И.	РП
Ст. инж.	Будыкина	В.И.	4
Инженер	Михайлич	В.И.	Энергосетьпроект г. Москва 1988г.

Ш.В. 47-го.д.д. Госплана. 1 лист 33 см. ш.в.м.м. 1988г.

Примечания

1. Пунктирной линией обведена аппаратура, установленная в панели защиты реактора
2. Промежуточные трансформаторы тока заказываются в составе панели типа ПЗ-233, устанавливаются на панели защиты реактора и модернизируются по месту установки: конец обмотки с большим числом витков отсоединяется от клеммы 3 и выводится на клемму 2.
3. Питание цепей оперативного тока основных и резервных защит реактора осуществляется от индивидуальных автоматов и, по возможности, от различных аккумуляторных батарей.
4. В соответствии с настоящим чертежом выполняется релейная защита шунтирующего реактора, подключаемого к линии через выключатель и без выключателя. При наличии выключателя реактора должны быть установлены перемычки между зажимами 1-2 и 4-6 и сняты перемычки между зажимами 2-3, 4-5, 6-7 и 8-9. При отсутствии выключателя реактора должны быть установлены перемычки между зажимами 2-3, 4-5, 6-7 и 8-9 и сняты перемычки между зажимами 1-2 и 4-6.
5. При отсутствии выключателя реактора выдержка времени проскальзывающего контакта реле времени КТ2 и КТ3 принимается равной выдержке времени ускорного контакта.
6. На реакторах с трансформаторами тока, встроенными в параллельные ветви обмотки со стороны нейтрального ввода, дополнительно устанавливается поперечная защита (см. лист 1).

Поясняющая схема



К дифференциальной защите реактора, уров. резервной защите и противоаварийной автоматике WIC

Косновной защите WIC и резервной защите реактора

К дифференциальной защите реактора и противоаварийной автоматике (см. прим. 6)

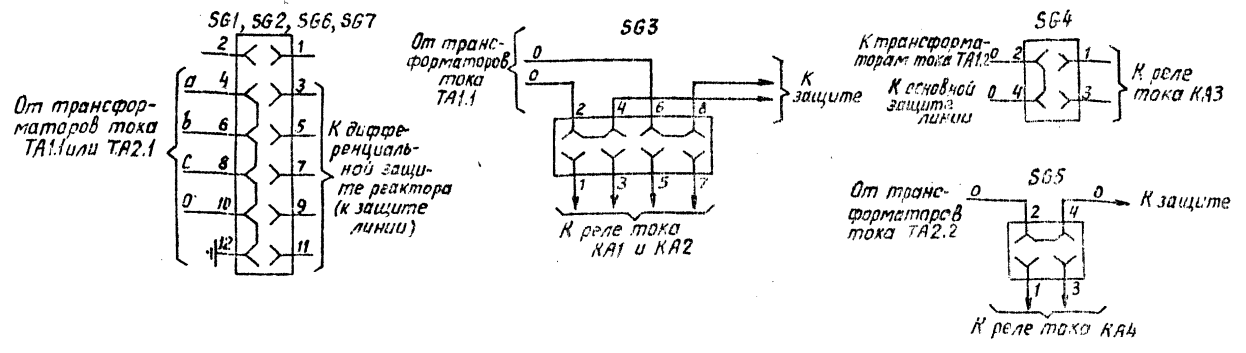
К измерительным приборам, телеизмерениям и резервной защите реактора

Перечень элементов

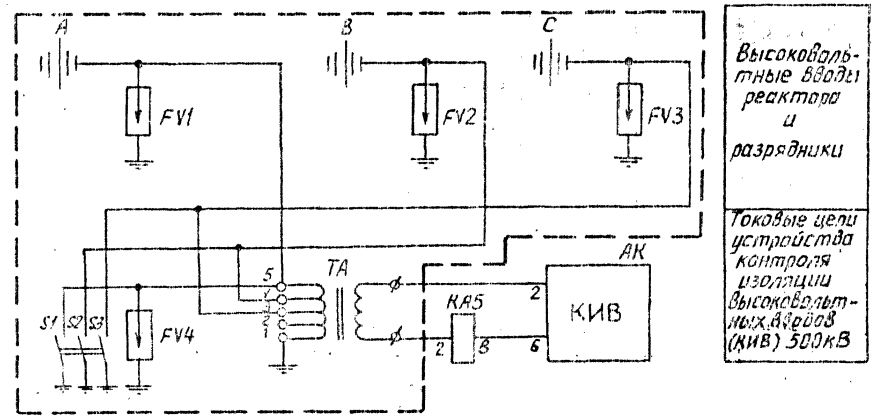
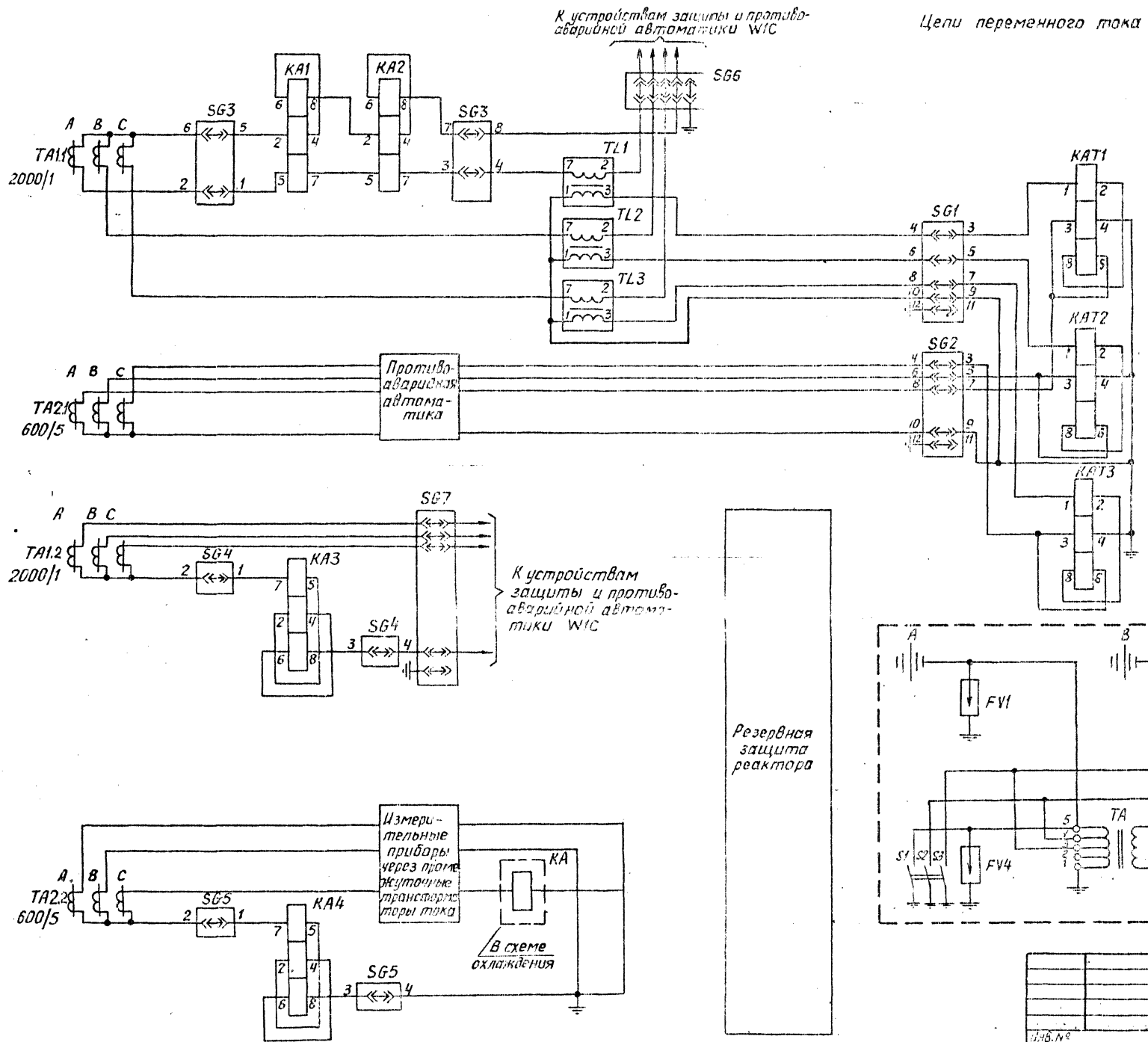
Позиционные обозначения	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
KAT1-KAT3	Реле тока с насыщающимся трансформатором	РТ-50Б		3	
KA1-KA4	Реле тока	РТ-40/Р-1		4	Для КТ=СБЗ: KA4-РТ-40/Р-5
KA5	Реле тока	РТ-140/0,6		1	
KAT-KAT4, KAT	Реле указательное	РЗУИ-30	$I_{ном} = 0,025A$	5	
KH5-KH10	Реле указательное	РЗУИ-30	$I_{ном} = 0,050A$	6	
KL1-KL3, KL7-KL11	Реле промежуточное	РП17-5X		8	
KL4, KL12	Реле промежуточное	РП17-4X		2	
KL5	Реле промежуточное	РП16-1X		1	
KL6, KL13	Реле промежуточное	РП18-6X		2	
KS61-KS63	Реле газовое			3	
KT1	Реле времени	РВ-112		1	
KT2	Реле времени	РВ-128		1	
KT3	Реле времени	РВ-142		1	
TA	Трансформатор согласующий	ТРС-0,66		1	
TL1-TL3	Трансформатор промежуточный			3	См. примеч. п. 2
R1, R2	Резистор	ПЭВ-25	$R = 100 \text{ Ом}$	2	
R3	Резистор	ПЭВ-25	$R = 2700 \text{ Ом}$	1	
R4	Резистор	ПЭВ-10	$R = 9100 \text{ Ом}$	1	
R5	Резистор	ПЭВ-25	$R = 4700 \text{ Ом}$	1	
AK	Блок реле контроля изоляции ВВ-20В	КВВ-500Р		1	
SG1, SG2, SG6, SG7	Блок испытательный	БИ-6		4	
SG3-SG5	Блок испытательный	БИ-4		3	
SX1-SX5	Переключатель	ПВ1-10	Исполнение I	5	
SX6-SX10	Переключатель	ПП1-10/4С	Исполнение I	5	
KL14, KL15	Реле промежуточное	РП17-5X		2	
SY-S3	Рубильник	Р/С		3	Примечание к исполнению

Условные обозначения

1. ф - Зажим панели
2. Положение блока при снятой крышке:



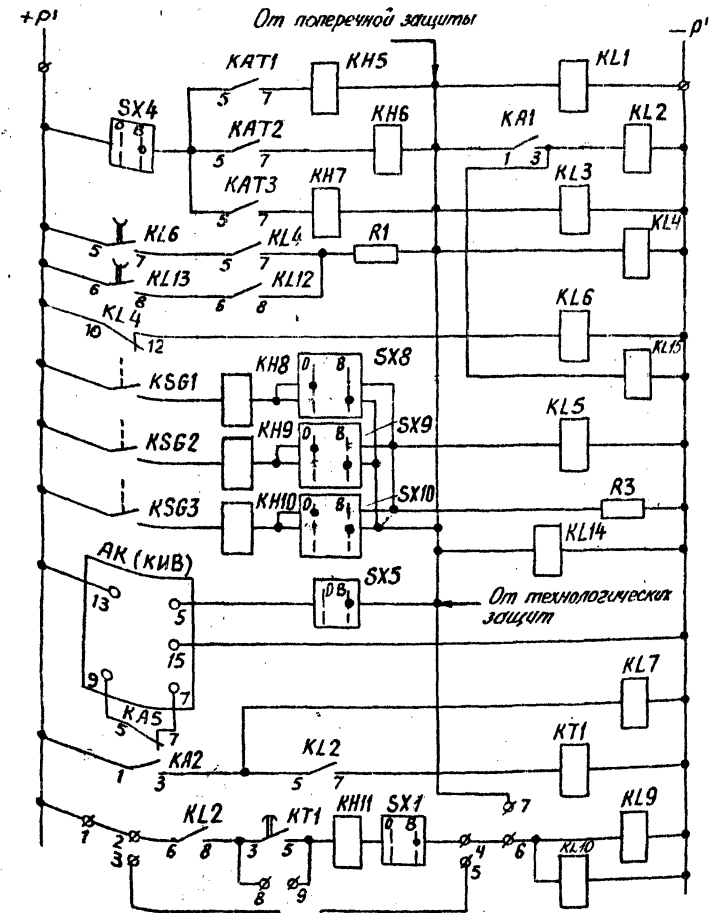
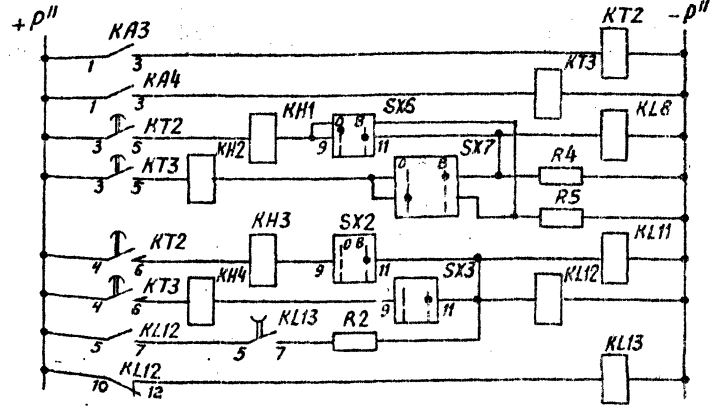
Инв. №		407-03-471.87.33	
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750 кВ			
Исполн.	Мотыльков	Провер.	Мотыльков
Утвержд.	Мотыльков	Провер.	Мотыльков
Согласов.	Мотыльков	Провер.	Мотыльков
Исполн.	Мотыльков	Провер.	Мотыльков
Поясняющая схема, перечень элементов, условные обозначения			Энергосеть, Москва, 1968г.



Привязан:		
№ в. №		
407-03-471.87		
Схемы и низковольтные комплекты устройств релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750 кВ		
Уч. контр.	Изм. в проект	№ 2/8
Уч. инж. пр.	Исполнитель	РП Б
Уч. эк. адм.	Исполнитель	
Уч. инж. эк. адм.	Исполнитель	
Уч. инж. эк. адм.	Исполнитель	
Уч. инж. эк. адм.	Исполнитель	
Схема защиты линейного реактора 500 кВ (продолжение)		Лист 6
Цели переменного тока		Энергосеть проект г. Минск 92 19.86 г.

Циф. № в. №: 407-03-471.87
 Вид докум. №: 17
 Вид докум. №: 17

Цели оперативного постоянного тока



В схему УРОВ (см. л.17), используется при отсутствии выключателя реактора, см. прим. 4, л.5)

Резервная защита реактора

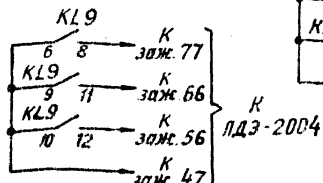
Дифференциальная защита реактора

Цели удерживания выходных реле

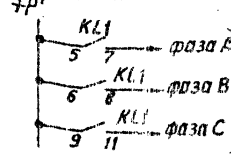
Газовая защита

Устройство контроля изоляции вводов реактора

УРОВ реактора



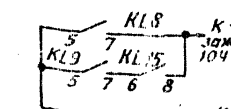
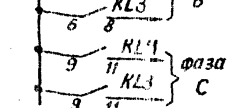
Цели отключения реактора при наличии выключателя



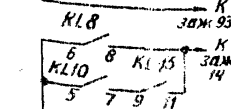
Цели отключения выключателя реактора через соленоид N1



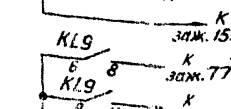
Цели отключения выключателя реактора через соленоид N2



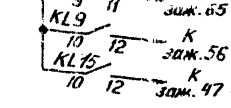
К выходным реле защиты линии с запретом АПВ типа ПДЗ-2002



К выходным реле защиты линии с запретом АПВ типа ПДЗ-2001

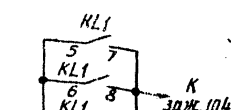


К панели типа ПДЗ-2004

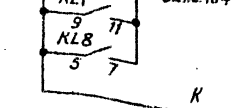


К панели типа ПДЗ-2004

Цели отключения реактора при отсутствии выключателя

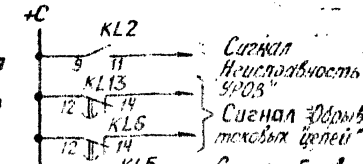


К выходным реле защиты линии с запретом АПВ типа ПДЗ-2002

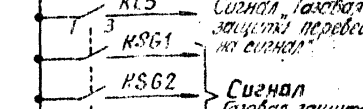


К выходным реле защиты линии с запретом АПВ типа ПДЗ-2001

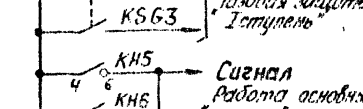
Цели сигнализации



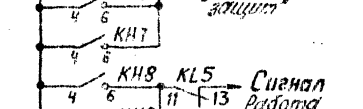
Сигнал Неисправность УРОВ



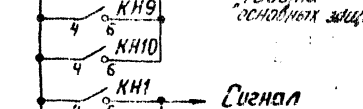
Сигнал "Формы токовых цепей"



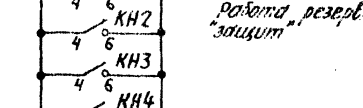
Сигнал Газовая защита преобразователя



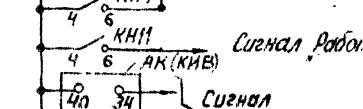
Сигнал Газовая защита Испулен



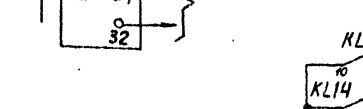
Сигнал Работа основных защит



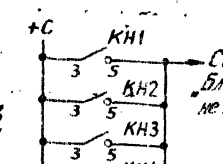
Сигнал Работа резервных защит



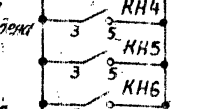
Сигнал Работа УРОВ



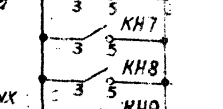
Сигнал



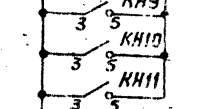
Сигнал Бликер не поднят



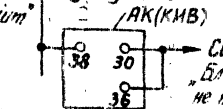
Сигнал Бликер не поднят



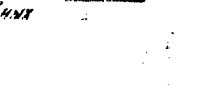
Сигнал Бликер не поднят



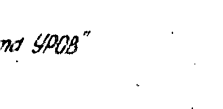
Сигнал Бликер не поднят



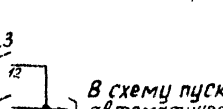
Сигнал Бликер не поднят



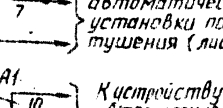
Сигнал Бликер не поднят



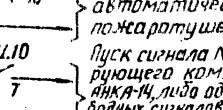
Сигнал Бликер не поднят



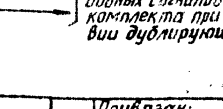
Сигнал Бликер не поднят



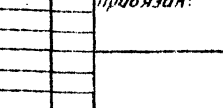
Сигнал Бликер не поднят



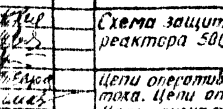
Сигнал Бликер не поднят



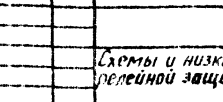
Сигнал Бликер не поднят



В схему пуска автоматической установки пожаротушения (лист 15 или 16)



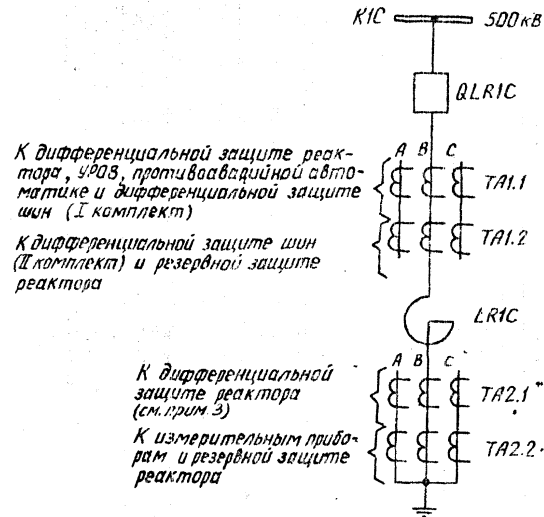
К устройству автоматического пожаротушения



Пуск сигнала N1 дублирующего комплекта АЯК-14, либо одного из свободных сигналов дублирующего комплекта при отсутствии дублирующего

Привязан:		
Изм №		407-03-471.8
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты штуртупированных реакторов 500-250кВ		
И.констр	М.Монтова	Л.Л.Р.
Инж.пр.	М.Монтова	Л.Л.Р.
Рис.	Р.Р.Р.	Бергер
Ст.инж.	Е.В.В.В.	Л.Л.Р.
Инженер	М.М.М.М.	Л.Л.Р.
Схема защиты линейного реактора 500кВ (Окончание)	РП	Листов 7
Цели оперативного постоянного тока. Цели отключения. Цели сигнализации	Энергосетьпроект	г. Москва 1988г.

Поясняющая схема

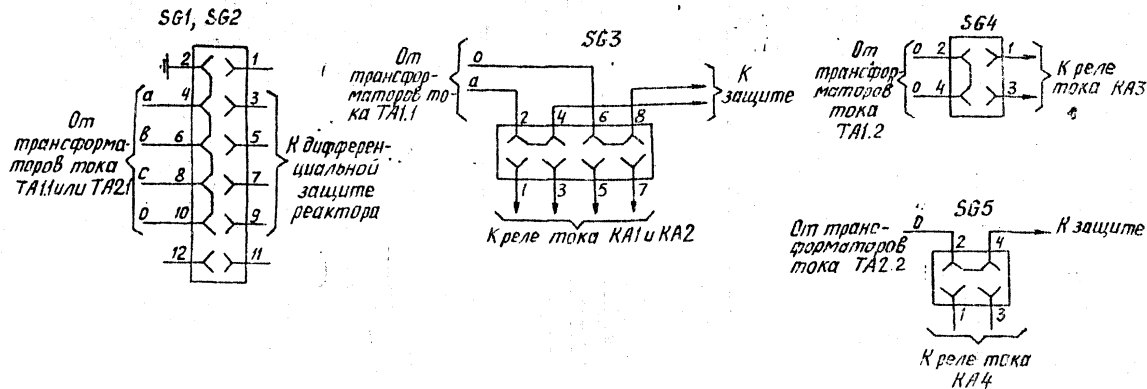


Примечания

1. Питание цепей оперативного тока основных и резервных защит реактора осуществляется от индивидуальных автоматов, по возможности, от различных аккумуляторных батарей.
2. Пунктирной линией обведена аппаратура, установленная вне панели щиты реактора.
3. На реакторах с трансформаторами тока, встроенными в параллельные ветви обмотки со стороны нейтрального ввода, дополнительно устанавливается доверенная защита (см. л. К).

Условные обозначения

1. Положение блоков при снятой крышке:

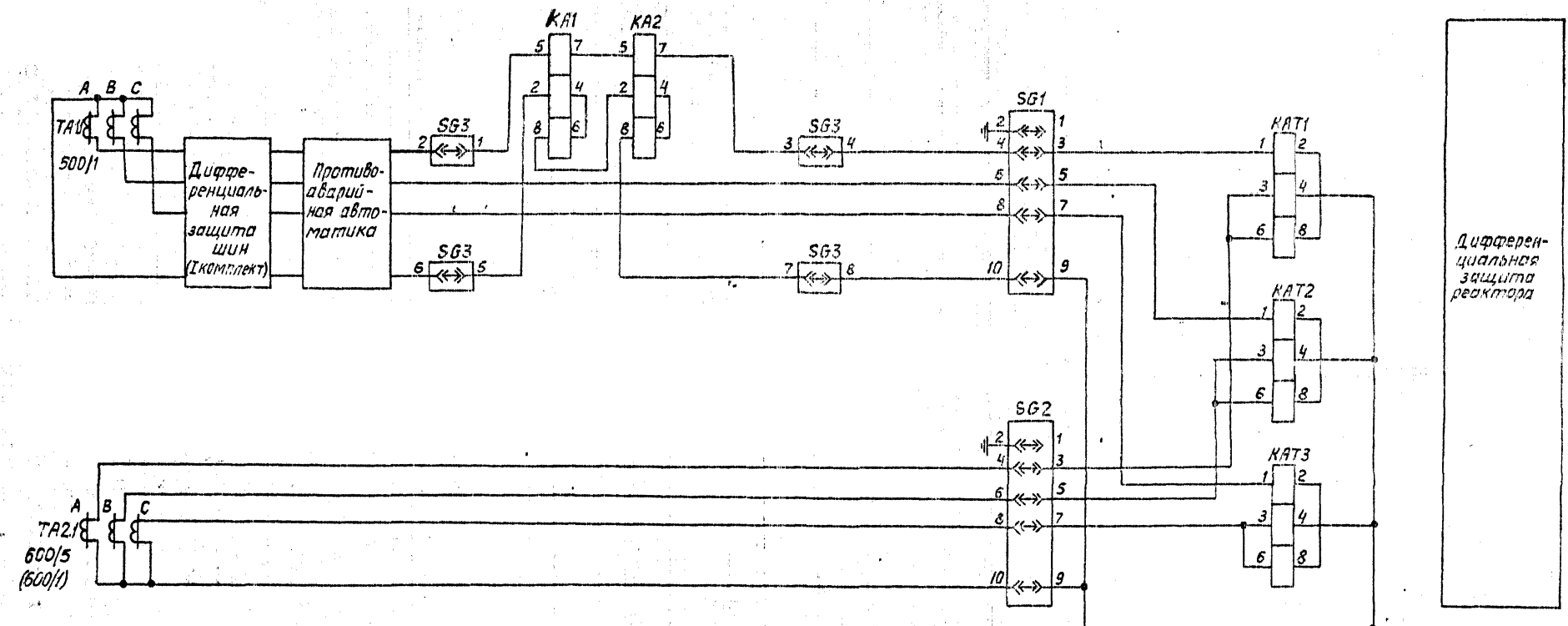


2. φ - зажим панели

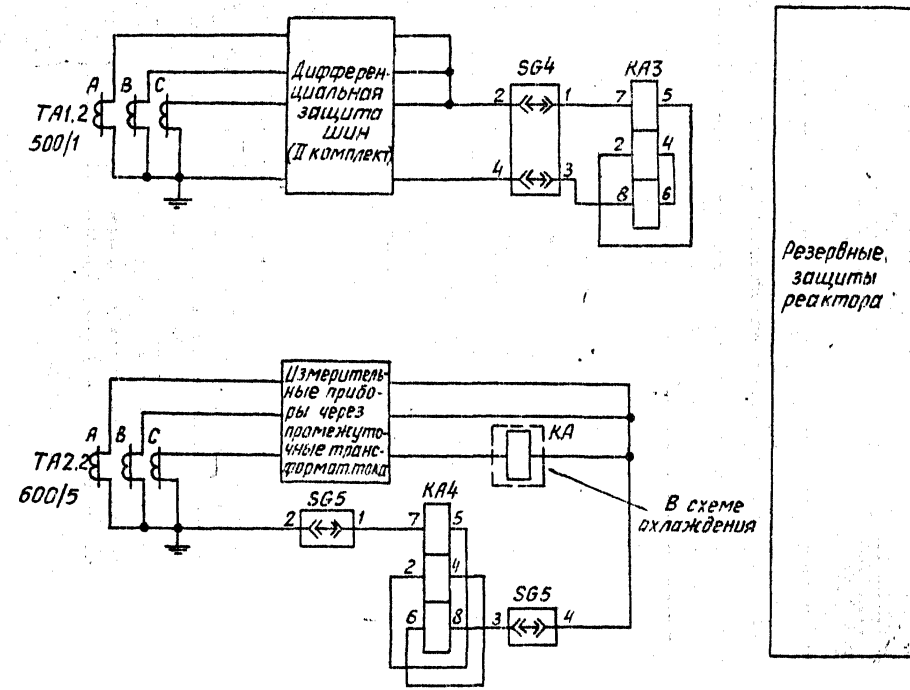
Перечень элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характерист.	К-во	Примечание
КАТ1-КАТ3	Реле тока с магнитовым трансформатором	РТ-566		3	
КА1-КА4	Реле тока	РТ-140/Р-1		4	для КТ=350/Р-1, КТ-РТ-40/Р-1
КА5	Реле тока	РТ-140/Р-6		1	
КН5-КН10	Реле указательное	РЗУ11-30	$I_{ном} = 0,050A$	6	
КН1-КН4, КН7-КН9, КН11-КН14	Реле указательное	РЗУ11-30	$I_{ном} = 0,025A$	5	
КЛ1, КЛ2	Реле промежуточное	РП17-5X		8	КЛ7 не устанавливается
КЛ4, КЛ12	Реле промежуточное	РП17-4X		2	
КЛ5	Реле промежуточное	РП16-1X		1	
КЛ6, КЛ13	Реле промежуточное	РП18-6X		2	
КС61-КС63	Реле газовой			3	
КТ1	Реле времени	РВ-112		1	
КТ2	Реле времени	РВ-128		1	
КТ3	Реле времени	РВ-142		1	
ТА	Трансформатор сглаживающий	ТПС-0,66		1	
Р1, Р2	Резистор	ПЭВ-25	$R = 100 \text{ Ом}$	2	
Р3	Резистор	ПЭВ-25	$R = 2700 \text{ Ом}$	1	
Р7	Резистор	ПЭВ-10	$R = 9100 \text{ Ом}$	1	
Р5	Резистор	ПЭВ-25	$R = 4700 \text{ Ом}$	1	
АК	Блок-реле контроля изоляции вводов	КНБ-500Р		1	
SG1, SG2	Блок испытательный	БИ-6		2	
SG3-SG5	Блок испытательный	БИ-4		3	
SX1-SX2	Переключатель	ПЭ1-10	Исполнение I	2	
SX3-SX13	Переключатель	ПЭ1-10/4С	Исполнение I	5	
КЛ14, КЛ15	Реле промежуточное	РП17-5X		2	
S1-S3	Рубильник	Р46		3	Устанавливаются

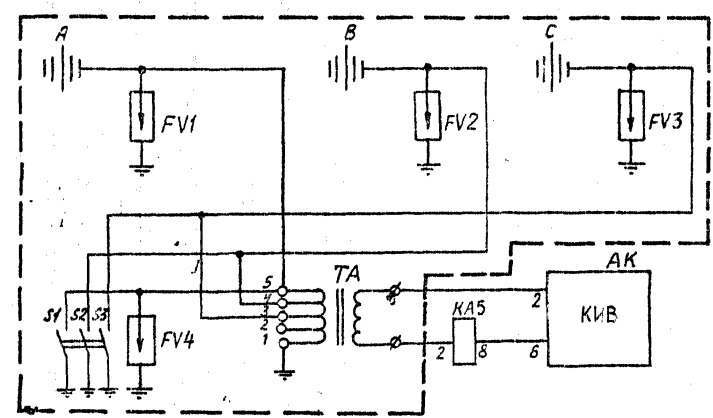
Привязан:			
ИНВ.№			
407-03-471.87			
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750кВ			
Аконтр.	Контр. тока	РП	Лист
Гр. инж. пр.	Материалов	РП	8
Руч. экзп.	Борисев	РП	
Ст. инж.	Борисев	РП	
Инженер	Михайлов	РП	
Схема защиты шинного реактора 500кВ (Начало)			Листов
Поясняющая схема			Энергосбыпроект
Перечень элементов			г. Москва
Условные обозначения			1988 г.



Дифференциальная защита реактора



Резервные защиты реактора

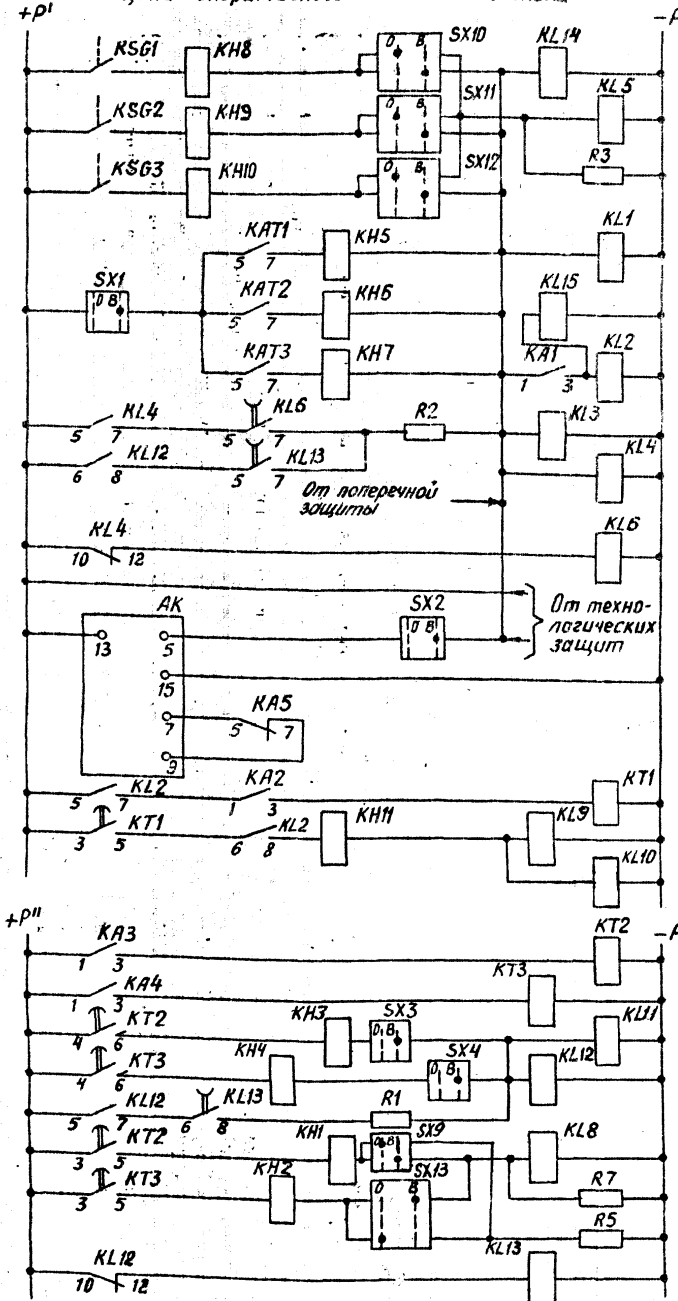


Высоковольтные вводы реактора и разрядники
Токовые цепи устройства контроля изоляции высоковольтных вводов (КИВ) 500 кВ

ИНВ. №		407-03-471.87	
И. контр.		Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шинных реакторов 500-750 кВ	
И. инж.		Схема защиты шинного реактора 500 кВ (Продолжение)	
И. экз.		Цели переменного тока	
Лист №	9	Листов	9
Энергопроект		г. Москва 1958 г.	

Шаб. № 10-1/1. Подпись и печать. Взам. инв. № 407-03-471.87-11

Цели оперативного постоянного тока



Газовая защита реактора

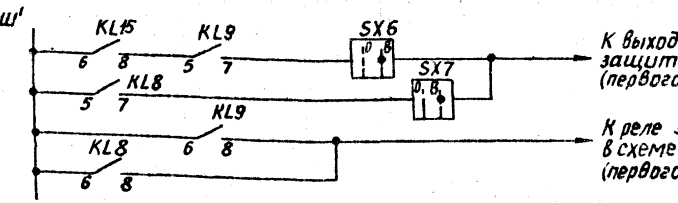
Дифференциальная токовая защита и выходные промежуточные реле

Цель удерживания выходных реле

Устройство контроля изоляции вводов

Цели УРОВ

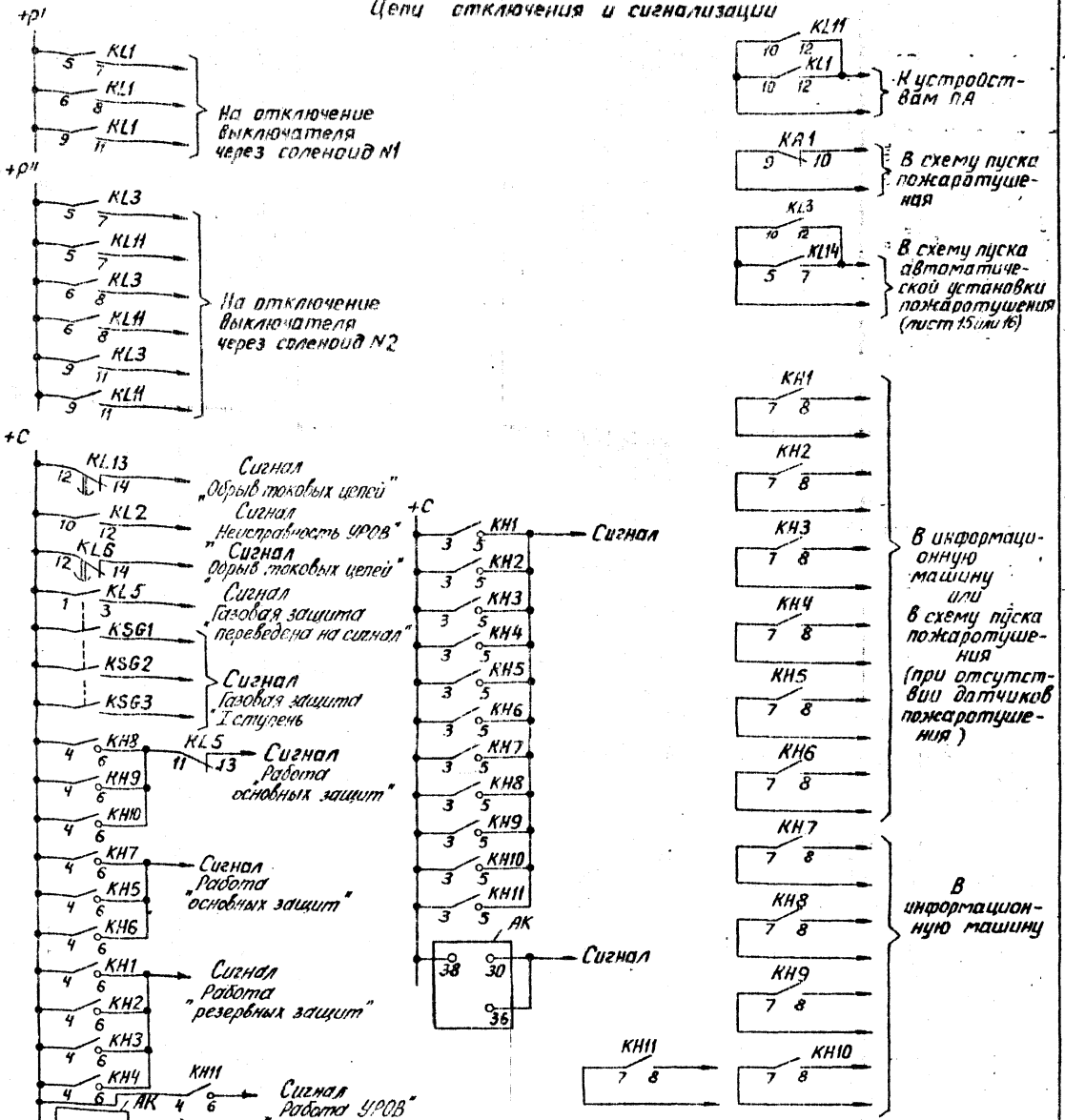
Резервная защита реактора



К выходным реле защиты шин (первого комплекта)

К реле запрета АПВ в схеме защиты шин (первого комплекта)

Цепи отключения и сигнализации



На отключение выключателя через соленоид N1

На отключение выключателя через соленоид N2

Сигнал "Обрыв токовых цепей"

Сигнал "Неисправность ЦРОВ"

Сигнал "Обрыв токовых цепей"

Сигнал "Газовая защита перевердена на сигнал"

Сигнал "Газовая защита Г. ступень"

Сигнал "Работа основных защит"

Сигнал "Работа резервных защит"

Сигнал "Работа УРОВ"

Сигнал

К устройству ВА

В схему пуска пожаротушения

В схему пуска автоматической установки пожаротушения (лист 15 или 16)

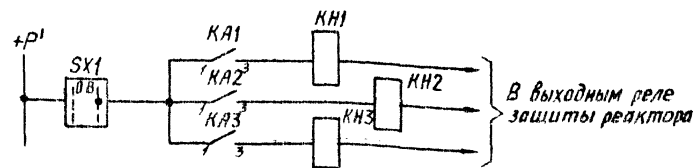
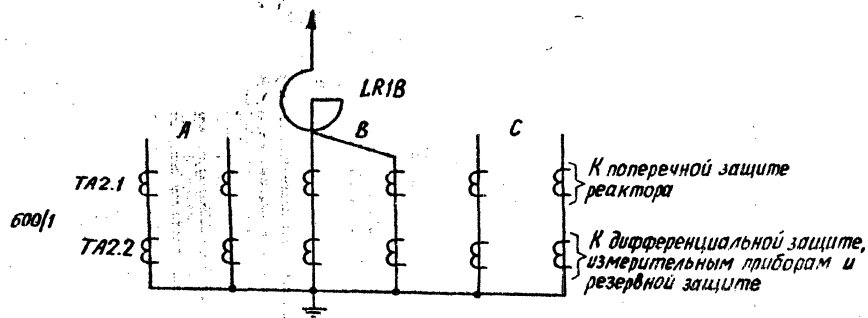
В информационную машину или в схему пуска пожаротушения (при отсутствии датчиков пожаротушения)

В информационную машину

Привязан:			
Инв. №			
407-03-471.87			
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750 кВ			
И.контр.	И.монтаж	И.исп.	И.исп.
Гл.инж.п. Имантаев	И.монтаж	И.исп.	И.исп.
Р.контр. Бергер	И.монтаж	И.исп.	И.исп.
Ст.инж. Евдокимов	И.монтаж	И.исп.	И.исп.
Инженер Михнович	И.монтаж	И.исп.	И.исп.
Схема защиты шинного реактора 500 кВ (Окончание)			Этап Лист Лист в
Цели оперативного постоянного тока. Цели сигнализации			РП 10
Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.			

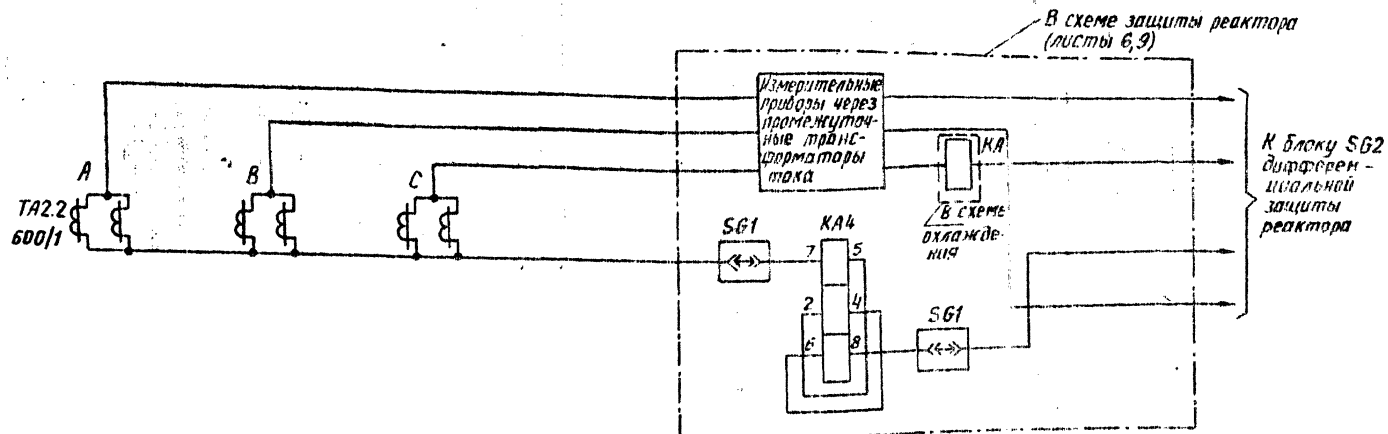
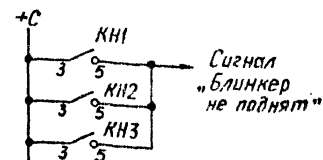
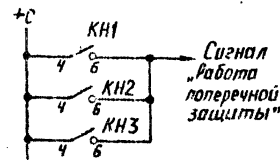
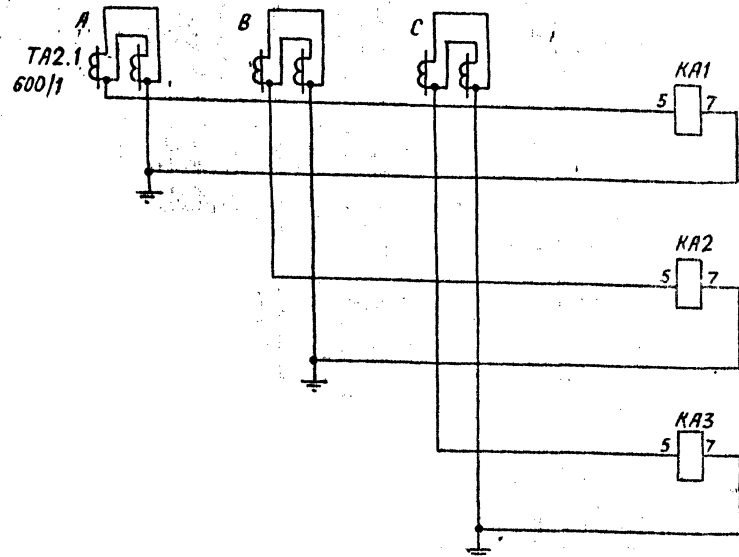
Шаб. № 1003. Изданы в 1988 г. в 1 экз. 1003-11

Поперечная защита ШР 500 кВ
в ОРУ 500 кВ



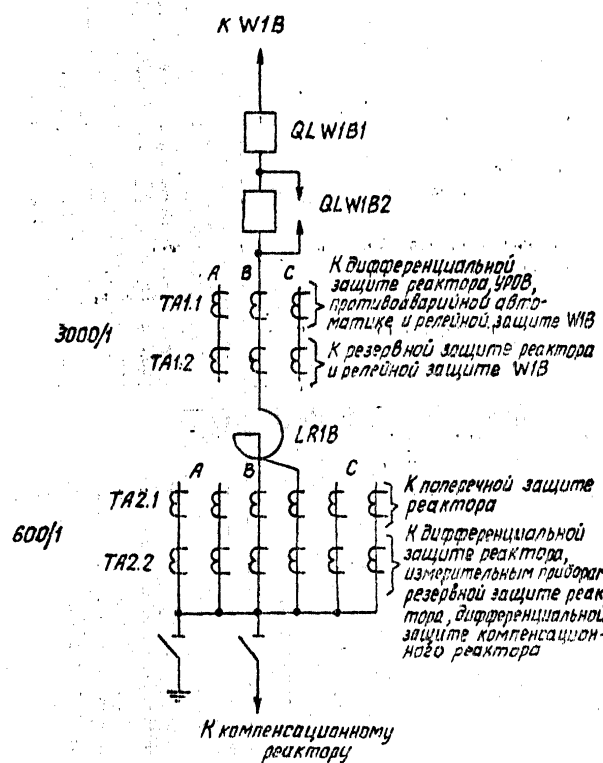
Перечень элементов

Позицион-ное обозначен	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
KA1-KA4	Реле тока	РТ-40/р-д		4	
KH1-KH3	Реле указательное	РЗУИ-30	$I_{ном} = 0,05A$	3	
SX1	Переключатель	ПВ1-10		1	
SG1	Блок испытательный	БИ-4		1	

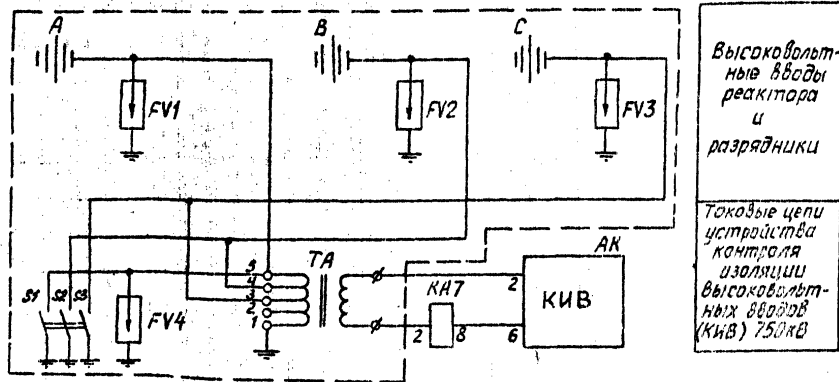


Привязан:			
ИМВ. №			
407-03-471.8			
Схемы и НКУ релейной защиты шунтируемых реакторов 500-750 кВ			
И.контр.	Мамонтова	И.контр.	И.контр.
Тип	Метерова	И.контр.	И.контр.
Ук. год	Бергер	И.контр.	И.контр.
С.контр.	Былков	И.контр.	И.контр.
И.контр.	Мельнич	И.контр.	И.контр.
Схема поперечной защиты реактора 500 кВ	Листы	Лист	Листов
	РР	И	
Энергообъект			
№ 1388			

Поясняющая схема



Контроль исправности высоковольтных вводов



Высоковольтные вводы реактора и разрядники

Токовые цепи устройства контроля изоляции высоковольтных вводов (КИВ) 750кВ

Условные обозначения

- Ø - Зажим панели
- KL1,2 - Контакты промежуточного реле в схеме автоматики ШР, фиксирующего пробой искрового промежутка

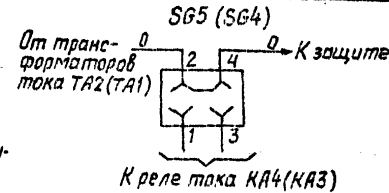
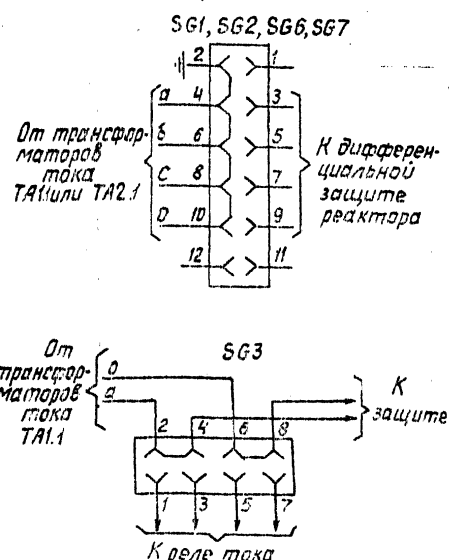
Примечания

- Пунктирной линией обведен аппаратная, установленная вне панели защиты реактора.
- Промежуточные трансформаторы тока заказываются в составе панели типа ПЗ-2З, устанавливаются на панели защиты реактора и модернизируются на месте установки: конец обмотки с большим числом витков отсоединяется от клеммы 3 и выводится на клемму 2.
- Питание цепей оперативного тока основных и резервных защит реактора осуществляется от индивидуальных автоматических выключателей и, по возможности, от различных аккумуляторных батарей.
- В соответствии с настоящим чертежом выполняется релейная защита шунтирующего реактора, подключаемого к линии через включатель-отключатель без включателя-отключателя. При наличии включателя-отключателя реактора должны быть установлены перемычки между зажимами 1-2 и 4-6 и сняты перемычки между зажимами 2-3, 4-5, 6-7 и 8-9. При отсутствии включателя-отключателя реактора должны быть установлены перемычки между зажимами 2-3, 4-5, 6-7 и 8-9 и сняты перемычки между зажимами 1-2 и 4-5.
- При отсутствии включателя-отключателя реактора выдержка времени прогрева контактного реле времени КТ2 и КТ3 принимается равной выдержке времени искрового промежутка.
- При подключении реактора через искровой промежуток и одновременном КЗ в реакторе, отключение поврежденного ШР будет осуществляться с временем порядка 0,2 с, необходимым для работы автоматики и включения полуполоса QLW2, шунтирующего искровой промежуток. Задержка должна обеспечиваться наличием блок-контакта полуполоса QLW2 (замкнутого при включенном положении полуполоса QLW1B) в цепи соленоида отключения полуполоса QLW1B.

Перечень элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
КАТ1-КАТ3	Реле тока с насыщающимся трансформатором	РТ-566		3	
КА1-КА6	Реле тока	РТ-40/Р-1		6	Для К _г =600ТЗ, КА4-РТ-40, Р-5
КА7	Реле тока	РТ-140/0,6		1	
КА8-КА10	Реле тока	РТ-40/Р-С		3	
КН1-КН4, КН5	Реле указательное	РЗУИ-30	I _{ном} =0,025А	5	
КН5-КН10, КН12-КН14	Реле указательное	РЗУИ-30	I _{ном} =0,050А	9	
КЛ1-КЛ3, КЛ4, КЛ7-КЛ11	Реле промежуточное	РП17-5Х		9	
КЛ4, КЛ12	Реле промежуточное	РП17-4Х		2	
КЛ5	Реле промежуточное	РП16-1Х		1	
КЛ6, КЛ13	Реле промежуточное	РП18-6Х		2	
КСС1-КСС3	Реле газное			3	
КТ1	Реле времени	РВ-112		1	
КТ2	Реле времени	РВ-128		1	
КТ3	Реле времени	РВ-142		1	
ТА	Трансформатор насыщающийся	ТРС-0,65		1	
ТЛ1-ТЛ3	Трансформатор промежуточный			3	См. примеч. на листе
Р1, Р2	Резистор	ПЗВ-25	R=100 Ом	2	
Р3	Резистор	ПЗВ-25	R=2700 Ом	1	
Р4	Резистор	ПЗВ-10	R=9100 Ом	1	
Р5	Резистор	ПЗВ-25	R=4700 Ом	1	
КЛ15	Реле промежуточное	РП17-5Х		1	
РК	Блок реле контактов искры и выводов	УИВ-500Р		1	
SG1, SG2, SG6, SG7	Блок испытательный	БИ-6		4	
SG3-SG5	Блок испытательный	БИ-4		3	
SX1-SX6	Переключатель	ПВ1-10	Исполнение I	6	
SX7-SX11	Переключатель	ПВ1-10/4С	Исполнение I	5	
S1-S3	Рубильник	Р16		3	Трёхполюсное исполнение

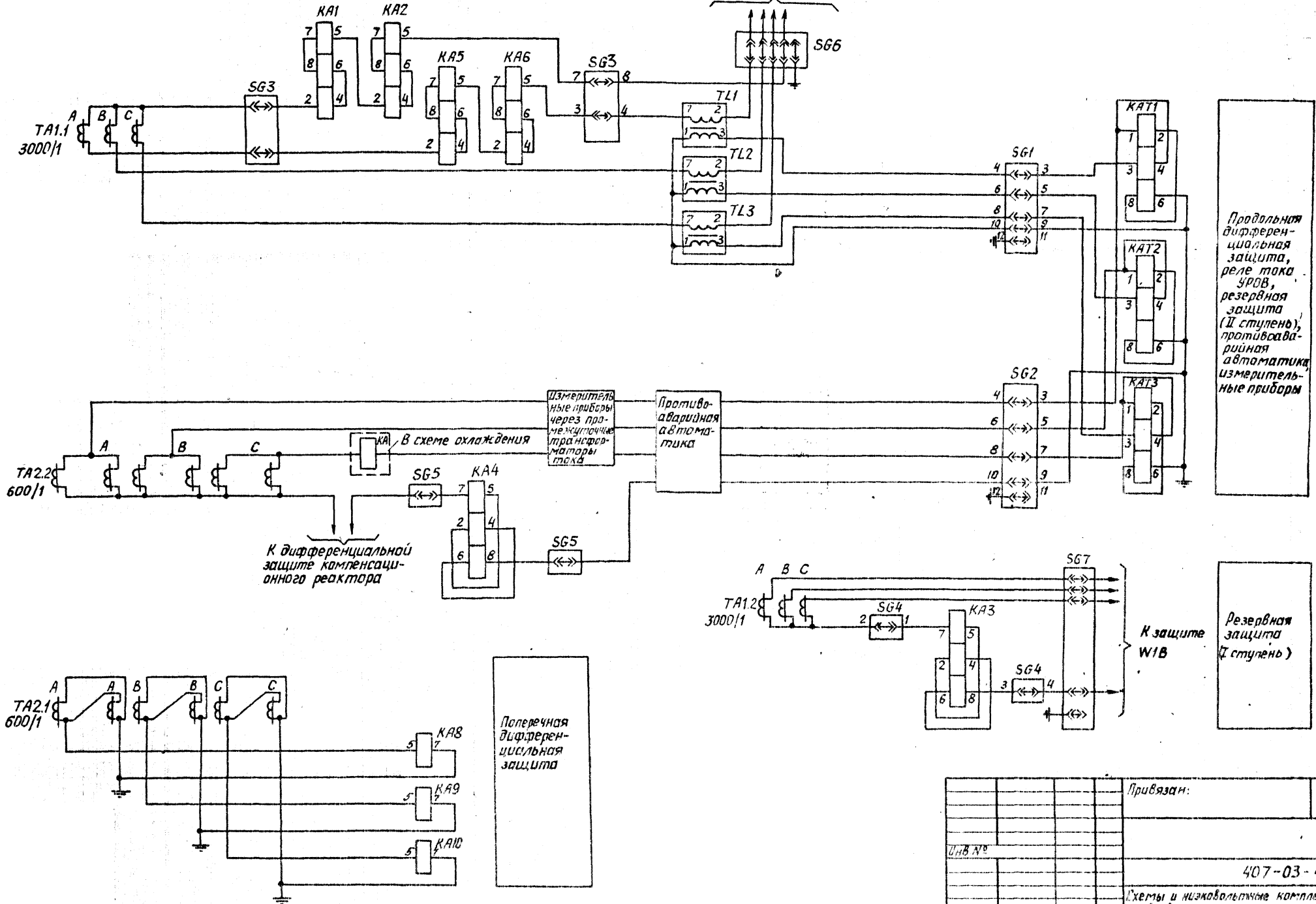
Положение испытательных блоков при снятой крышке



Привязан:			
Инв. №			
407-03-471.87.83			
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750кВ			
Контр. Г.И.И.И.И.	Монтажи	Схема защиты линейного реактора 750кВ (Максим)	Лист 12
Г.И.И.И.И.	Монтажи	Поясняющая схема	Энергостройпроект г. Москва 15632
Г.И.И.И.И.	Монтажи	Перечень элементов	
Примечания, условные обозначения			

Цели переменного тока

К устройствам защиты и противоаварийной автоматики W1B



Продольная дифференциальная защита, реле тока УРОВ, резервная защита (II ступень), противоаварийная автоматика, измерительные приборы

Резервная защита (I ступень)

Поперечная дифференциальная защита

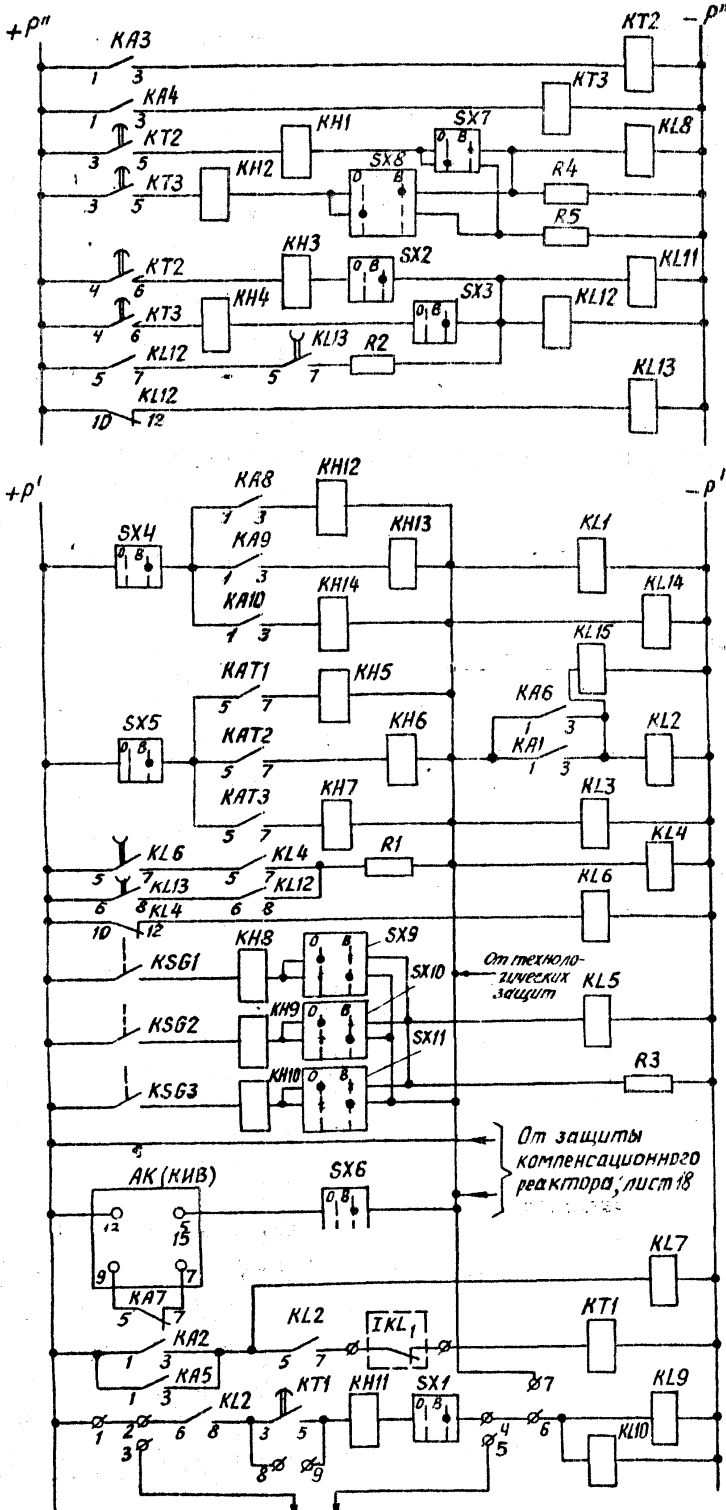
Привязан:				
Инв. №				
407-03-471.87				
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750 кВ				
Исполнитель	Монтажер	Проверен	Схема защиты линейного реактора 750кВ (продолжение)	Листов
Рис. 01/1	Бергер	...	РП	13
Цели переменного тока				Энергосетьпроект
				с. Москва
				1988г.

Копировал: Андреева

Формат А2

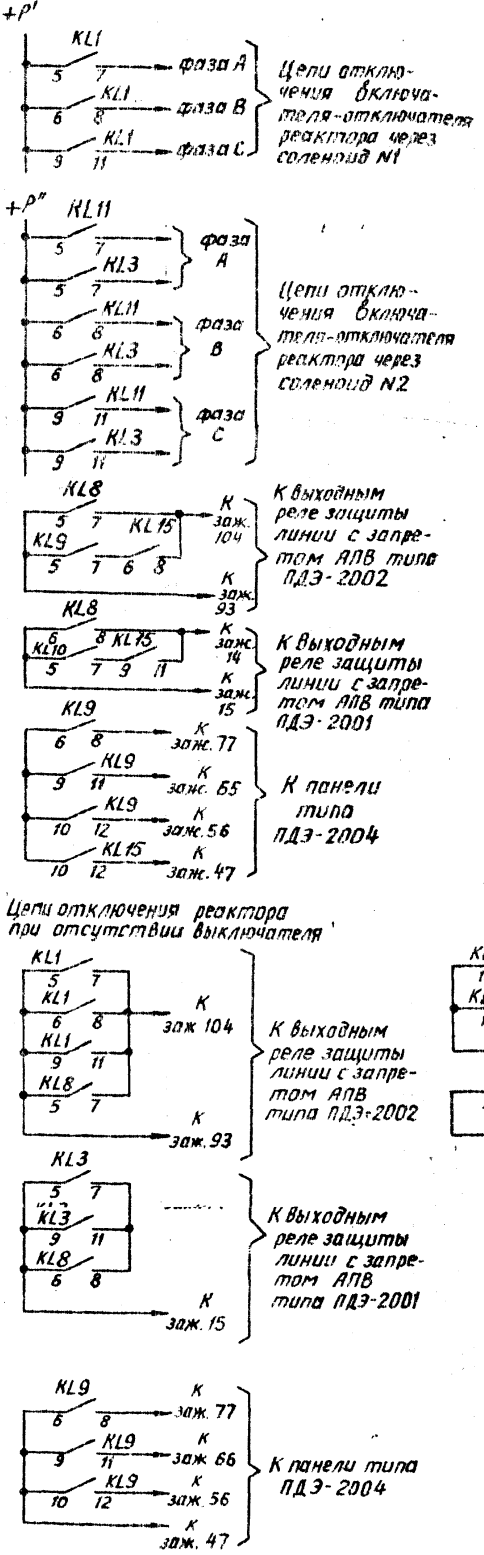
Число листов: 13
Лист №: 13
Дата: 11.11.88
Инв. №: 407-03-471.87

Цепи оперативного постоянного тока



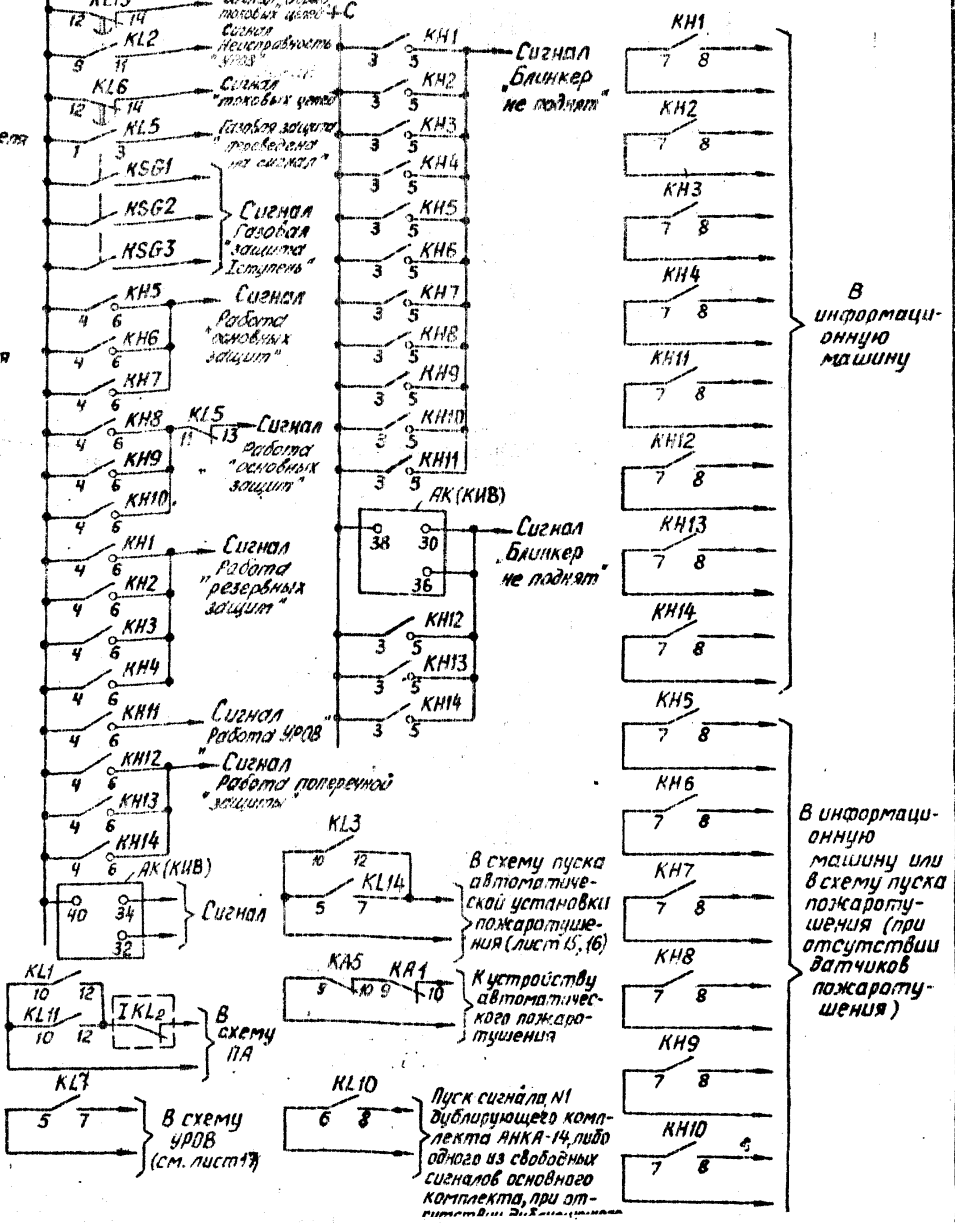
В схему УРОВ (см. л. 17), используется при отсутствии выключателя реактора (см. примеч. 4 на листе 12)

Цепи отключения реактора при наличии выключателя



- Резервная защита реактора
- Перекрестная дифференциальная защита реактора
- Продольная дифференциальная защита реактора
- Цепи удерживания выходных реле
- Газовая защита
- Устройства контроля реактора
- УРОВ реактора

Цепи сигнализации



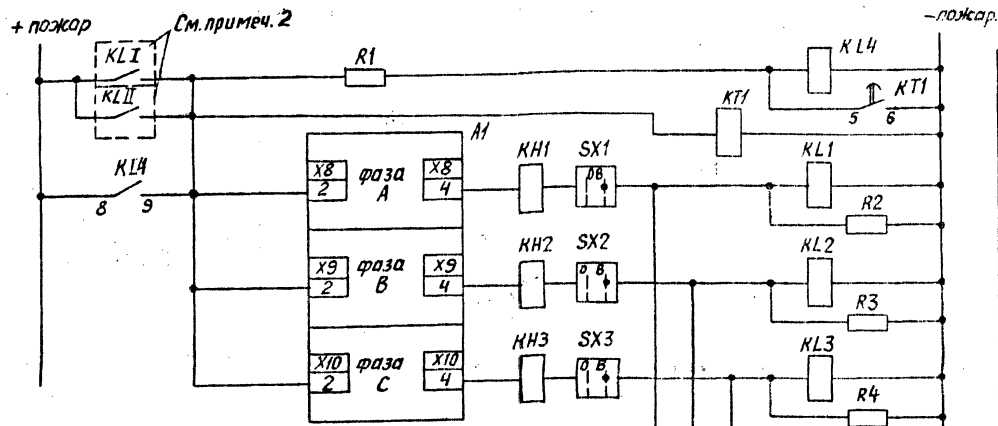
- В информационную машину
- В информационную машину или в схему пуска автоматической установки пожаротушения (при отсутствии датчиков пожаротушения)

Привязан:				
Инв. №	407-03-471.87			
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750 кВ				
И. контр.	Мамонтова		Итадия	Лист
Л. инж. пр.	Мамонтова		РП	14
Рис. эл.	Бергер		Энергосетьпроект г. Москва 1988г	
Ст. инж.	Евдокимов		Цели оперативного постоянного тока, цели отключения, цели сигнализации	
Инженер	Михневич			

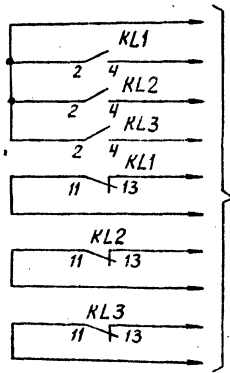
Копировал: Андрейва

Формат А2

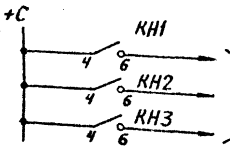
Число и дата выдачи в дата выдачи инв. № 1091374-11



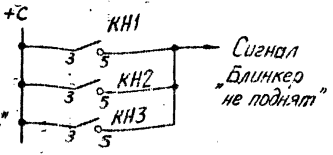
К кнопкам пуска, расположенным на ГЩУ



В схему автоматики устройства пожаротушения



Сигнал Автоматический пуск пожаротушения



Сигнал Блинкер "не поднят"

Реле, запоминающее действие защит	
A	Реле пуска устройства пожаротушения
B	
C	
A	Кнопки пуска устройства пожаротушения в ГЩУ
B	
C	
Цели пуска устройства пожаротушения	
Цели деблокировки реле пуска	
Цели сигнализации	

Перечень аппаратуры

Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
A1	Станция пожарной сигнализации		220В, 50 Гц	1	Входит в состав УСПП ДИФ-3
KH1, KH2, KH3	Реле указательное	РЭУ11-20	0,025 А	3	
KL1, KL2, KL3	Реле промежуточное	РП16-12	220 В	3	
KT1	Реле времени	ВЛ-66	220В, 200В	1	
R1	Резистор	ПЭВ-50	1800 Ом	1	
R2, R3, R4	Резистор	ПЭВ-10	5,1 кОм	3	
KL4	Реле промежуточное	РП17-4X	110В	1	
SX1, SX2, SX3	Переключатель пакетный	ПВ1-10	Исполн. I	3	

Примечания

- Настоящая схема выполнена на основании протокола совместного совещания Ц.Б.У., "Энергосетьпроект" и Союзтехэнерго и рекомендуется на период накопления опыта эксплуатации устройства УСПП. После накопления положительного опыта эксплуатации устройств УСПП контакты выходных реле защиты (KL I, KL II) должны быть зашунтированы.
- KL I, KL II - контакты выходных реле, срабатывающих при действии основной и газовой защит шунтирующего реактора.

Привязан:		
Инв. №		407-03-471.8
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты и управления реакторов 300-750кВ		
Исполнитель	Монтажер	К-во
Длина по	Монтажер	№
Ручной	Бергер	№
Станция	Бергер	№
Инженер	Михневич	№
Схема пуска автоматической установки пожаротушения с использованием УСПП		Стадия
		Лист
		Листов
		Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.

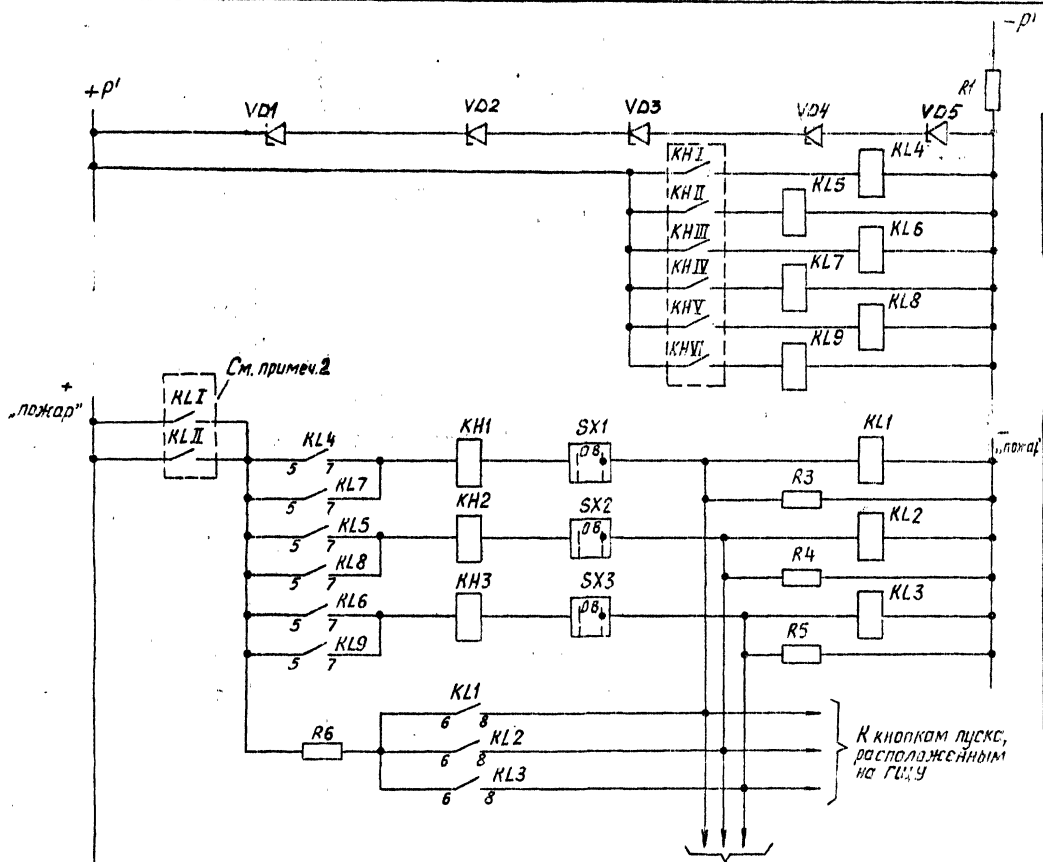
Копировал: Андрей

Формат А2

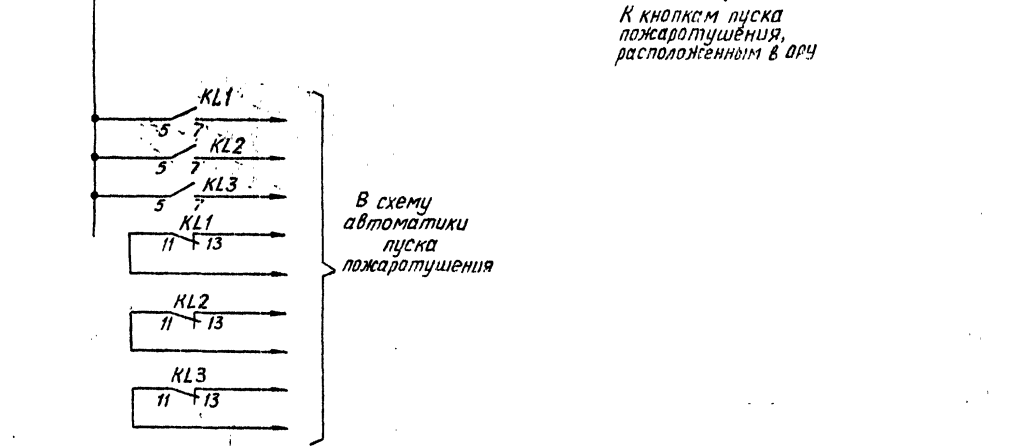
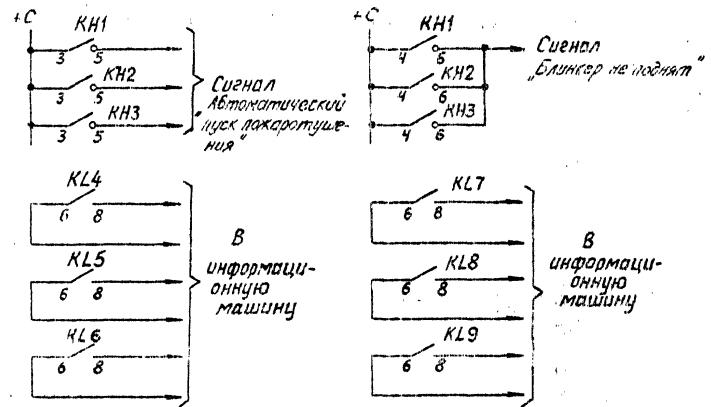
Число листов: 15
 Дата: 1988 г.
 Инв. №: 407-03-471.8

Перечень элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
KL1-KL3	Реле промежуточное	РП17-4Х	U = 220В	3	
KL4-KL9	Реле промежуточное	РП -21	U = 60В	6	
КН1-КН3	Реле указательное	РЗУ11-20	I = 0,025А	3	
R1	Резистор	ПЭВ-50	R = 1000 Ом	1	
VD1-VD6	Стабилизатор	Д815А	U = 12В	5	С радиатором с вод. охлажд.
R3-R5	Резистор	ПЭВ-10	R = 5100 Ом	3	
R6	Резистор	ПЭВ-25	R = 360 Ом	1	
SX1-SX3	Переключатель	ПБ1-10	Исполнение I	3	



Делитель напряжения	
A	Реле-автоматический
B	Реле-автоматический
C	контакты
Цепи удерживания реле пуска пожаротушения	
A	Реле пуска
B	Автоматический
C	пуск
Цепи удерживания реле пуска пожара	
A	Реле пуска
B	Автоматический
C	пуск



Пуск пожаротушения
Цепи деблокировки реле пуска

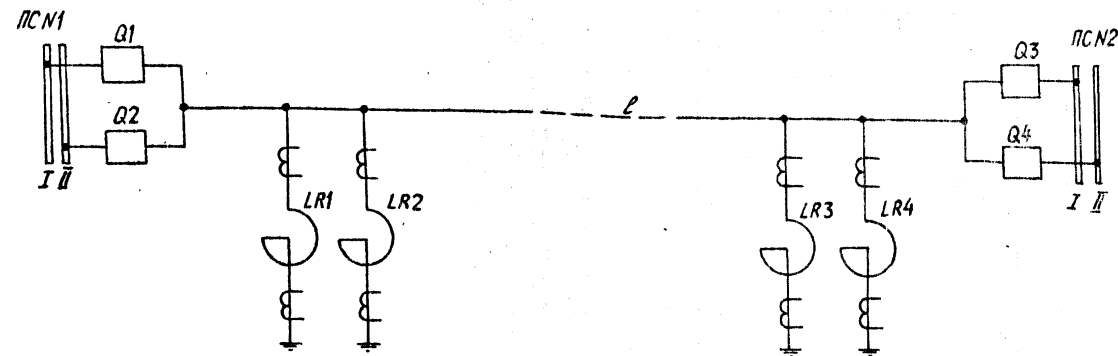
Примечания

- Настоящая схема выполнена на основании протокола совместного совещания ЦДУ, Энергосетьпроект и Советэнерго, рекомендуется на период отсутствия специализированных датчиков пожаротушения.
- KL1, KL2 - контакты выходных реле, срабатывающих при действии дифференциальной и газовой защиты шунтирующего реактора.
- КН1 - КН3 - герконовые контакты указательных реле в цепи дифференциальной и газовой защиты.

Привязан:		
Ивв №	407-03-471.87	
Схемы и низковольтные комплектные устройства релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750кВ		
Исполн.	Михневич	Схема пуска автоматической защиты шунтирующей с использованием указательных реле типа РЗУ-11-20
Рис. дан.	Беззев	РП
Ст. инж.	Блоцкий	16
Инженер	Михневич	Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.

Ш.б. № подл. Подпись и дата. Разм. инв. №

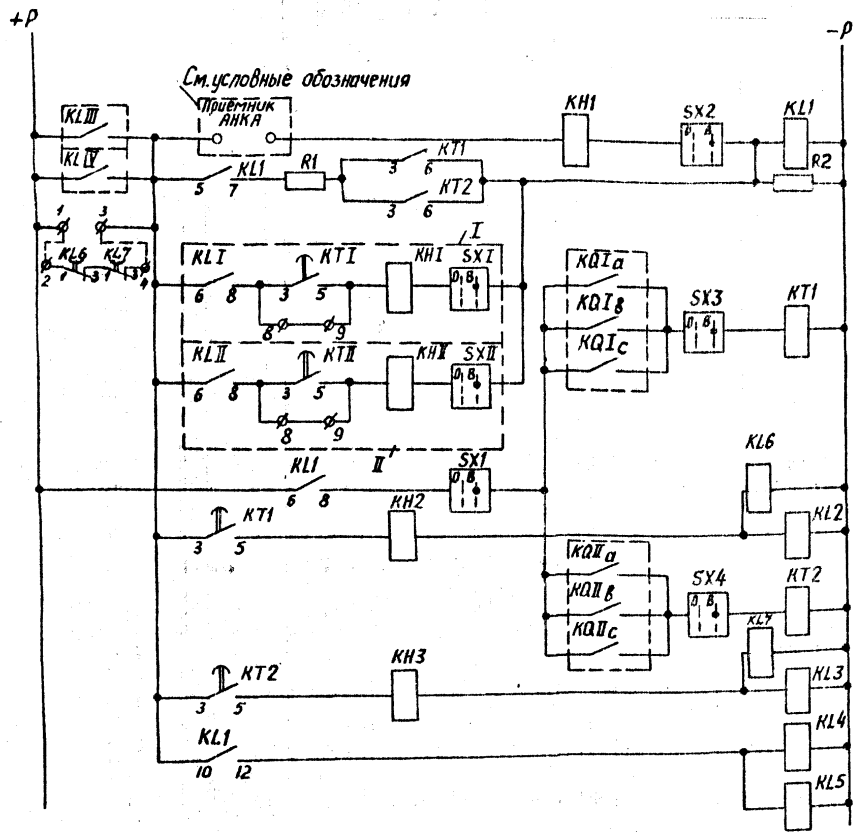
Поясняющая схема



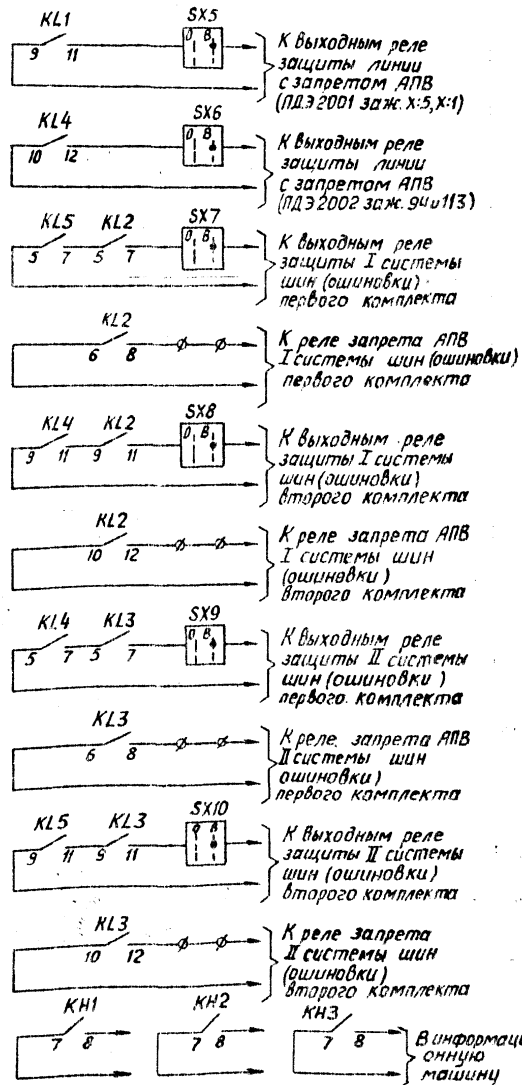
Перечень элементов

Обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
КН1-КН3	Реле указательное	РЭУ-11-30	$I_{c.p} = 0,025A$	3	
КЛ1-КЛ5	Реле промежуточное	РП-17-5Х		5	
КТ1, КТ2	Реле времени	РВ-144		2	
Р1	Резистор	ПЭВ-25	360 Ом	1	
КЛ6, КЛ7	Реле промежуточное	РП-18-6Х		2	
СХ1-СХ10	Переключатель	ПВ1-10		10	
Р2	Резистор	ПЭВ-25	9100 Ом	1	

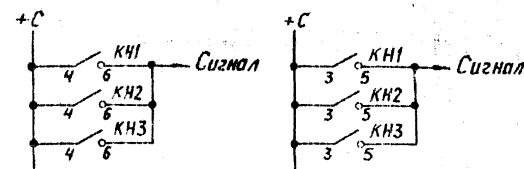
Цели оперативного постоянного тока



Выходные цепи



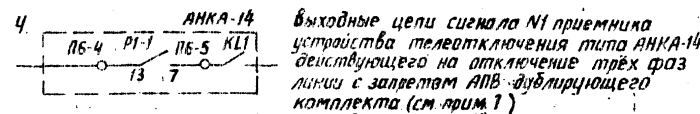
Цели сигнализации



Примечание. 2. Схема разработана для варианта установки реакторов по обоим концам линии. При наличии одного реактора схема УРОВ предусматривается для двух концов линии, при этом со стороны линии, где отсутствует ШР, контакты КЛ2II и КЛ3II шунтируются контактами КЛ6, КЛ7 (включаются перемычки зажимы 1и2, 3и4).

Условные обозначения

- 1. КЛIII, КЛIV — контакты реле-повторителя реле тока УРОВ реакторов LR1, LR2, соответственно;
- 2. КДIa, в, с } реле-повторители блок-контактов выключателей Q1 и Q2, замкнутые при включенном выключателе;
- 3. I, II — цели пуска УРОВ при повреждении реакторов LR1 и LR2, соответственно;

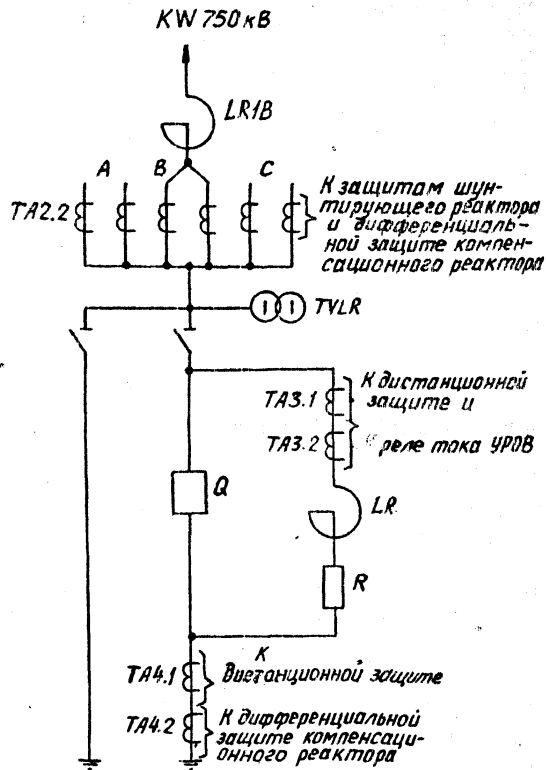


φ — зажим панели

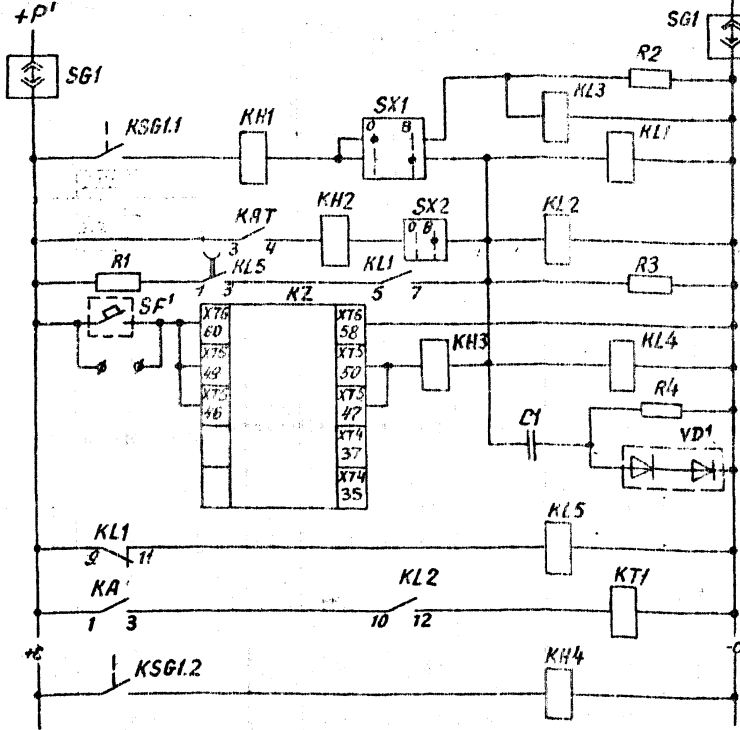
Примечание. 1. При отсутствии дублирующего устройства АНКА-14 используется один из свободных сигналов основного комплекта.

Инв. №		407-03-471.	
Схемы и НКУ релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750 кВ			
И.контр.	Мамонтова	Схема устройства резервирования отключения выключателя вл при повреждении реактора (при отсутствии выключателя реактора)	Лист 17
И.пр.	Мамонтова		
Руч. зап.	Бергер		
Ст. инж.	Евдокимова		
Инженер	Мичневич		
Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.			

Поясняющая схема



Цели постоянного тока



Перечень элементов

Позиционная обознач.	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
КАТ	Реле тока с насыщающимся трансформатором	РТ-526		1	
КА	Реле тока	РТ-40/Р-5		1	
КЗ	Реле сопротивления	БР3-2801		1	
KL1, KL3	Реле промежуточное	РП17-4X		2	
KL2, KL4	Реле промежуточное	РП17-5X		2	
KL5	Реле промежуточное	РП18-6X		1	
KT1	Реле времени	РВ-112		1	
КН1-КН3, КН5	Реле указательное	РЭУ 11-30	Iном=0,05А	4	
КН4	Реле указательное	РЭУ 11-30	Uном=220В	1	
КСГ	Реле газовое			1	
R1	Резистор	ПЗВ-25	100 Ом	1	
R2, R3	Резистор	ПЗВ-25	2200 Ом	2	
R4	Резистор	ПЗВ-50	750 Ом	1	
SX1	Переключатель	ПП1-10/МС		1	
SX2, SX3	Переключатель	ПВ1-10		2	
SG1	Блок испытательный	БИ-6		1	
TL1, TL2	Промежуточный трансформатор			2	см. примечание 2 на листе 5
С1	Конденсатор	МБГП2	3,9 мкФ; 500В	1	
VD1	Комплект диодов	КД-205А		1	

Газовая защита

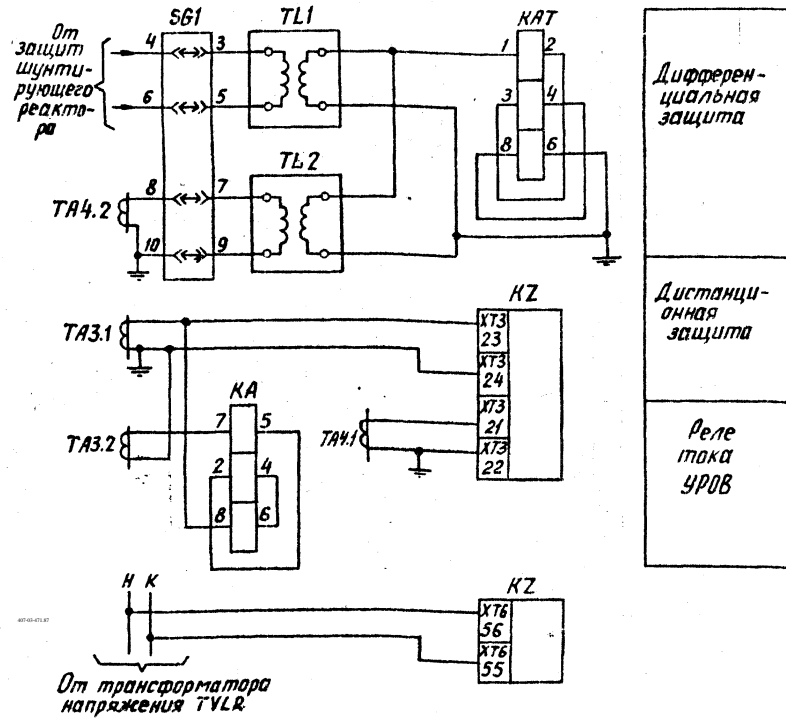
Дифференциальная защита

Дистанционная защита

УРОВ выключателя Q

Газовая защита (сигнальный контакт)

Цели переменного тока и напряжения

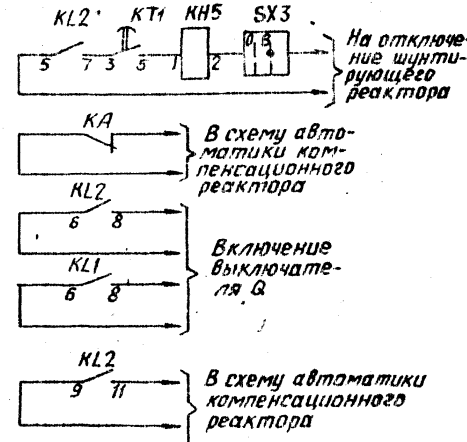
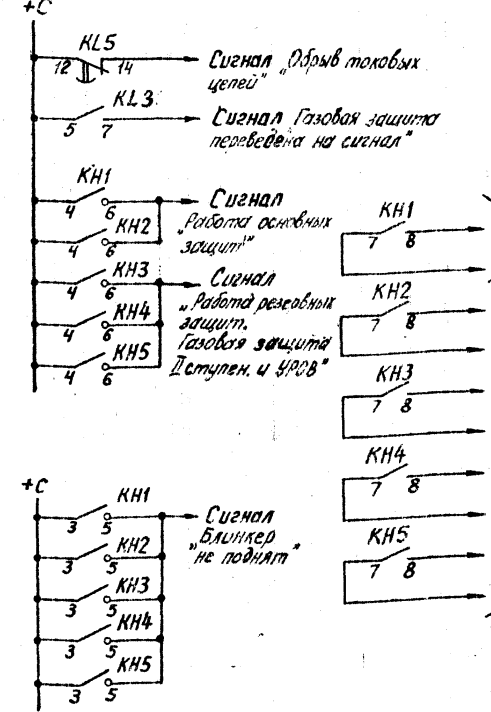


Дифференциальная защита

Дистанционная защита

Реле тока УРОВ

Цели сигнализации



Привязки:				
ИНВ.№		407-03-471.8		
Схемы и низковольтные комплекты устройств релейной защиты шунтирующих реакторов 500-750кВ				
Исполн.	Мамонтова	Э.Л.	Схема защиты компенсации реактора	Страница 18
Инж.пр.	Митякова	Ж.С.		
Вик.груп.	Бергер	Ж.С.		
Сп.инж.	Евдокимова	Ж.С.		
Инженер	Михневич	Т.И.	Поясняющая схема цели переменного тока и напряжения цепи постоянного тока. Перечень элементов. Примечания. Иллюстрации.	Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.