ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03-403.86

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РЕЛЕЙНЫХ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДОЗИРОВКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И ЧЕРТЕЖИ

СФ 733-01

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03-403.86

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РЕЛЕЙНЫХ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДОЗИРОВКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ

СОСТАВ ПРОЕКТА:

АЛЬБОМ I — Пояснительная записка и чертежи

Утверждены и введены в действие Минэнерго СССР протокол N 1 от 29.01. 1985 г.

СФ 733-01

РАЗРАБОТАНЫ
СРЕДНЕАЗИАТСКИМ ОТДЕЛЕНИЕМ ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОТДЕЛЕНИЯ — Туркот А.М.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Авербах А.И.

Типовые проектные решения | Альбом-I | 803 тм-...

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I 8351тм-т1-2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Стр.	Наименование	Примечание
I	Титульный лист.	
2	Содержание альбома.	
3-I5	Пояснительная записка.	
I6	Общие данные.	
I7	Панель типа ПДЭ-2I0I. Цепи привязки.	
I8,I9	Панель типа ПДЭ-2I02. Цепи привязки.	
20	Цепи фиксации срабатывания реле напряжения РНП-РИ8.	
21	Устройство переключения каналов ТИ и временной пере-	
	стройки уставок исходной мощности.	
22	Устройство контроля исходной мощности с использова-	
	нием реле РБМ-275.	
23	Одноступенчатое и двухступенчатое устройства дози-	
	ровки УВ.	
24	Многоступенчатое устройство дозировки УВ.	
25	Устройство дозировки УВ с автоматической перестрой-	
	кой в ремонтных схемах.	
26	Устройство перестройки уставок исходной мощности в	
	ремонтных схемах.	
27	Устройство дозировки УВ с учётом деления системы.	
	Вариант I. Цепи переменного тока и напряжения.	
28	Устройство дозировки УВ с учётом деления системы.	
	Вариант I. Цепи постоянного оперативного тока.	
29	Устройство дозировки УВ с учётом деления системы.	
	Вариант II. Цепи переменного тока и напряжения.	
30	Устройство дозировки УВ с учётом деления системы.	
	Вариант II. Цепи постоянного оперативного тока.	
31	Примеры подключения цепей переменного тока и напря-	
	жения панелей ПДЭ.	

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I 8251ТМ-т1-3

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена по заданию технического отдела института "Энергосетьпроект" в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на 1984 год.

Работа является корректировкой типовых решений 407-0-131 "Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки управляющих воздействий", 1973 г.

В работе учтены: опыт проектирования релейных устройств автоматической дозировки управляющих воздействий (АДВ), технические характеристики новой аппаратуры и типовых панелей фиксации исходной мощности.

В работе рассмотрено несколько вариантов принципиальных схем устройств релейных АДВ. Эти варианты не исчерпывают всех возможных решений, но дают представление о подходе к составлению подобных схем.

В схемах тяжесть исходного режима определяется по активной мощности в исходном доаварийном режиме.

Другие факторы для фиксации тяжести исходного режима (например, взаимный угол по электропередаче) в настоящей работе не рассматривались.

Для фиксации активной мощности использовались типовые панели ПДЭ-2101 и ПДЭ-2102, а для наиболее простых схем, где требуется фиксация одного значения мощности, использовано электромеханическое реле типа РБМ-275.

В работе приведены таблицы, позволяющие выполнить расчёты параметров элементов панелей ПДЭ-2101 и ПДЭ-2102, а также даны рекомендации по выполнению указанных расчётов.

Кроме того, приведены рекомендации по выбору указательных реле в схемах релейных АДВ.

Работа предназначена для использования при проектировании противоаварийной автоматики энергосистем СССР.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВ ДОЗИРОВКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (УВ).

2.1. Размещение устройств дозировки

Устройство АДВ является центральным устройством системы аварийного управления мощностью для сохранения устойчивости (АУМСУ).

Устройство АДВ в зависимости от параметров исходного режима и схемы сети определяет для каждого возмущения интенсивность управляющих воздействий для сохранения устойчивости.

Для нормальной работы в АДВ необходимо ввести информацию о тяжести исходного режима в контролируемом сечении и информацию о ремонтах основных элементов сети, влияющих на устойчивость параллельной работы.

Поэтому установка устройств АДВ наиболее целесообразна в пунктах, где может быть на месте получена значительная часть этой информации, а также могут быть обеспечены надёжные приём и передача аварийных сигналов (сигналы об аварийных отключениях элементов и сигналы управляющих воздействий).

Недостающая часть информации о повреждениях в сети и о тяжести исходного режима, а также сигналы управляющих воздействий передаются в пункты их реализации с помощью каналов связи.

Аппаратура каналов связи является наименее надёжным звеном системы АУМСУ, поэтому следует стремиться к минимизации количества каналов связи.

Наибольшую трудность в достижении требуемой надёжности работы устройств ПА представляет передача аварийных сигналов.

Возможность отказа или излишнего срабатывания устройств для передачи указанных сигналов не может быть полностью выявлена заранее, до возникновения аварийной ситуации в сети, что может привести к развитию аварии с тяжёлыми последствиями.

Устройства для передачи доаварийных сигналов (о схеме сети и параметрах исходного режима) работают непрерывно и поэтому неисправность их работы можно заранее выявить и ликвидировать.

В связи с этим при выборе пункта установки АДВ надо стремиться к уменьшению объёма телепередачи аварийных сигналов даже за счёт увеличения объёма телепередачи доаварийных сигналов.

Кроме того, при выборе места установки АДВ целесообразно учитывать соображения удобства эксплуатации и наличия квалифицированного обслуживающего персонала.

2.2. Условия, определяющие дозировку.

Как показывают расчёты устойчивости, при одном и том же возмущении дозировка воздействий по условиям устойчивости динамического перехода, квазиустановившегося режима и установившегося режима в общем случае различна. Поэтому, построив на основании расчётов устойчивости при данном повреждении характеристики зависимости интенсивности управляющего воздействия от параметров режима по трём упомянутым условиям, почти всегда обнаружим, что эти характеристики не совпадают. Определяющей для дозировки является та из характеристик, которая требует при данных параметрах режима большего значения управляющего воздействия. Возможны случаи, когда определяющая характеристика состоит из двух-трёх участков: при одних значениях параметров режима определяющим является переходной режим, при других - установившийся. Аналогично и тип управляющего воздействия при одном и том же возмущении и разном исходном режиме может быть различен.

В некоторых случаях параметры короткого замыкания нормальной длительности мало влияют на переходный режим, и интенсивность воздействий требуется меньше, чем по условию статической устойчивости. В этих случаях специально фиксировать факт короткого замыкания не требуется, а дозировку воздействий необходимо вести по той же характеристике, что и для простого отключения линии. В противном случае в устройство дозировки закладываются и реализуются две характеристики интенсивности управляющего воздействия от параметра исходного режима: первая - соответствующая короткому замыканию, вторая - соответствующая простому переходу.

2.3. Аналого-релейное преобразование

Как указывалось выше, на основании расчётов устойчивости, проводимых заранее, для каждого из заданных видов повреждений и их интенсивности в зависимости от тяжести исходного режима определяется характеристика дозировки управляющих воздействий.

В соответствии с характеристикой дозировки для каждого из пусковых органов создаются электрические цепи, воздействующие при возникновении возмущения на исполнительные органы. Эти цепи не изменяются после появления возмущения, однако, в некоторых случаях предусматривается возможность оперативной перенастройки их при изменении схемы сети.

В проектах противоаварийной автоматики, как правило, тяжесть исходного режима определяется по активной мощности, передаваемой в исходном доаварийном режиме по линии или в сечении (P^{I}пер), т.е. дозировка управляющего воздействия сводится

				407-03-403.86			ПЗ
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий			
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Вайнштейн				РП	1	13
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (начало)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г.		
ГИП	Авербах						
Ст.инж.	Райтман						

к тому, что при каждом виде повреждения в зависимости от значения P^{I}пер назначается определённая величина управляющего воздействия.

Исходная мощность - величина непрерывная, она с помощью нескольких устройств (реле), фиксирующих активную мощность, преобразуется в дискретную величину, т.е. получаем аналого-релейный преобразователь мощности (АРП).

Для всех АДВ, располагаемых на одном объекте и использующих одну мощность, устанавливается, по-возможности, один АРП мощности. Диапазон преобразования АРП устанавливается от минимального значения мощности, при котором требуется АУМСУ-P^{I}пер мин до максимального значения мощности, возможного в данном сечении,-P^{I}пер макс. В этом диапазоне фиксируется несколько значений P^{I}пер: P^{I}пер мин $< P^{I}$пер.I, P^{I}пер 2;.. P^{I}перm-I, P^{I}пер $m < P^{I}$пер макс. Эти значения должны выбираться наивыгоднейшими для всех пусковых органов, т.е. компромиссно.

С определённым пусковым органом, фиксирующим интенсивность возмущения, может использоваться часть ступеней фиксации P^{I}пер. Возможны следующие характерные случаи:

I. Если граница ввода управляющих воздействий при данном возмущении соответствует P^{I}пер мин. и максимальное значение управляющего воздействия достигается при P^{I}пер $\geqslant P^{I}$пер m , то используются все ступени;

2. Если граница ввода управляющего воздействия та же, но максимальное значение управляющего воздействия достигается при P^{I}пер к $< P^{I}$пер m , то используются только начальные ступени I - К (наличие таких условий означает, что уже при P^{I}пер $> P^{I}$пер$_{к+1}$ имеющейся интенсивности управляющих воздействий недостаточно и можно ожидать нарушения устойчивости);

3. Если граница ввода управляющего воздействия при данном возмущении соответствует P^{I}пер. к $> P^{I}$пер. мин. и максимальное значение управляющего воздействия достигается при P^{I}пер $\geqslant P^{I}$перm, то используются только последние ступени (К... m);

4. Если граница ввода управляющего воздействия та же, что и в п.3, но максимальное значение управляющего воздействия достигается как в п.2 при P^{I}пер к $< P^{I}$пер m , то используются только средние ступени контроля исходной мощности.

При экономии устройств АРП не исключены случаи, когда при определённом возмущении весь диапазон ступеней управляющих воздействий будет пройден всего двумя-тремя ступенями, т.е. управление будет вестись гораздо грубее, чем можно было бы выполнить при большем числе ступеней (см.,например, лист I0).

Уменьшение дискретности АРП, т.е. повышение точности фиксации мощности, практически имеет предел, связанный с разбросом мощности срабатывания устройств измерения мощности. Уставку грубого устройства целесообразно понижать до тех пор, пока его зона срабатывания не коснётся зоны срабатывания соседнего более чувствительного устройства. Дальнейшее сближение уставок мало эффективно. Граничное соотношение между двумя соседними уставками определяется таким образом: Рг мин $\geqslant$ Рч макс ,
здесь Ргмин и Рч макс. - соответственно минимальное и максимальное значение мощностей срабатывания устройств грубой ступени и чувствительной ступени.

$$Рг\ мин = Рср\ г\ (I-Кразбр),$$

$$Рч\ макс = Рср\ ч\ (I+К\ разбр),$$

где: Рср г и Рср ч - соответственно мощность срабатывания грубой и чувствительной ступени,

Кразбр - коэффициент разброса мощности срабатывания, для комплекса мощности на панелях ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02) К разбр=0,005, для реле РБМ-275 Кразбр=0,025.

$$\text{Отсюда: } Рср\ г \geqslant \frac{I+Кразбр}{I-Кразбр} \cdot Рср\ ч$$

АРП имеет два вида погрешности: дискретности и непосредственно измерения.

Погрешность дискретности равна разности между мощностями срабатывания двух соседних устройств (реле) мощности, входящих в состав АРП. Погрешность дискретности тем меньше, чем меньше диапазон фиксируемой мощности и чем больше число ступеней фиксации. В релейном устройстве дозировки этот вид погрешности не может быть ликвидирован даже безграничным увеличением числа ступеней.

Погрешности измерения характеризуются коэффициентами $К_{III}$ и $К_{II2}$, которые показывают, какую часть (соответственно в сторону уменьшения или увеличения) от значений мощности, отрегулированных в идеальных условиях, могут составлять их действительные значения.

Для полупроводниковой аппаратуры комплекса на панелях ПДЭ-2I0I(ПДЭ-2I02) - $К_{III}$ = 0,933, $К_{II2}$ = I,07; для реле РБМ-275- $К_{III}$ = 0,836, $К_{II2}$ = I,I75.

2.4. Характеристика дозировки и мощности срабатывания ступеней АРП

В качестве примера рассмотрим характеристику дозировки управляющего воздействия по условию сохранения устойчивости, производимую по передаваемой мощности для одного пускового органа. Пусть по расчётам требуется для сохранения устойчивости применить деление системы (ДС) и отключение генераторов (ОГ) согласно кривой I на листе I0. На уровне, отмеченном ДС, имеем Рог=0, а далее мощность отключаемых генераторов растёт дискретно: РогI, Рог2, Рог3, Рог4, Рог5.

В связи с неточностью расчётов действительная граница устойчивости, по которой надо производить дозировку управляющих воздействий, располагается несколько левее - характеристика 2. Её абсциссы получаются делением абсцисс характеристики I на коэффициент запаса $К_З$. Коэффициент $К_З$ = I,05 - I,I5 в зависимости от достоверности знания характеристик энергосистемы и точности вычислений.

Погрешности устройств полупроводникового комплекса или реле мощности, контролирующих в составе АРП исходную передаваемую мощность P^{I}пер., приводят к неточности фиксации её. С учётом того, что действительная мощность срабатывания может быть больше той, на которую настроено реле, вводится коэффициент погрешности $К_{II2}$ = I,07. Разделив абсциссы кривой 2 на коэффициент $К_{II2}$ получаем кривую 3.

Как правило, исполнительное устройство ОГ выполнено так, чтобы исключить отключение генераторов с мощностью меньшей, чем задано. В свою очередь, сечение для ДС должно выбираться так, чтобы небаланс мощности создавал дополнительную разгрузку, а не нагрузку передачи. Поэтому настройку автоматики можно вести, не учитывая погрешности исполнительных устройств, т.е. по кривой 3.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

				407-03-403.86		ПЗ
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
					РП	2	
Нач.отд.	Вайнштейн						
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г.		
ГИП	Аверьдах						
Ст.инж.	Ройтман						

Уставки реле мощности АРП находятся на пересечениях характеристики 3 с прямыми: ДС, РогI, Рог2 и т.д. (ступени Рог считаются заданными). В данном примере потребовалось иметь АРП на 4 ступени и три ступени ОГ. Кривая 3 превращается в ступенчатую характеристику 3' так, чтобы ни одна точка 3' до P^{I}пер. макс. не лежала ниже кривой 3. Воздействия Рог4 и Рог5 не нужны, так как уже воздействие Рог3 обеспечивает устойчивость до мощности, превышающей P^{I}пер.макс. с необходимым запасом в соответствии с характеристикой 2. Поэтому пятая ступень АРП с мощностью срабатывания P^{I}пер 5 не используется.

Предположим, что для дозировки воздействия при другом виде повреждения нужно иметь ступень контроля мощности с мощностью срабатывания P^{I}пер 4' < P^{I}пер 4. Тогда можно заменить мощность срабатывания четвёртой ступени на P^{I}пер 4'.

Если полученное число ступеней АРП представляется слишком большим, можно часть из них исключить (например P^{I}пер 2). При этом нужно стремиться при уменьшении числа ступеней контроля P^{I}пер сохранить, по-возможности, точную дозировку в области больших значений P^{I}пер, так как излишнее управляющее воздействие опасно более всего именно в этой области.

В результате получаем окончательную характеристику автоматики 3", которая на некоторых участках совпадает с 3', а на других располагается левее неё.

С учётом того, что действительная мощность срабатывания полупроводникового комплекса контроля исходной мощности может быть ниже, чем настроена, построена характеристика 4, определяющая границу работы устройства слева. Она получена умножением мощностей срабатывания устройства на коэффициент K_{III}=0,933. Граница зоны работы справа - ступенчатая характеристика 2', опирающаяся на характеристику 2.

При нескольких пусковых органах контроль исходной мощности может выполняться двумя способами. Первый способ - для каждого вида автоматики и каждой её ступени предусматривается самостоятельное устройство (реле) мощности, на котором выставляется уставка, соответствующая назначению данной ступени автоматики. Второй способ - предусматривается одно централизованное устройство фиксации мощности, состоящее из нескольких ступеней и обслуживающее несколько устройств автоматики. Эти ступени должны охватывать диапазон передаваемой мощности, в пределах которого действуют различные устройства автоматики. В этом случае для каждой ступени каждого вида автоматики используется ближайшая ступень по мощности. Это вносит дополнительную неточность дозировки.

При использовании первого способа число устройств (реле) мощности равно числу ступеней всех устройств автоматики. При большом числе устройств автоматики этот способ неприемлем. Поэтому в проектах, как правило, принимается централизованная система контроля исходной мощности.

Характеристика дозировки УВ для двух пусковых органов с центральным устройством контроля исходной мощности показана на листе I0.

Точки пересечения характеристик дозировки I и 2 (соответственно для первого и второго пускового органа) с прямыми ДС, РогI-Рог5 дают максимально возможное число ступеней органа контроля исходной мощности. В данном примере имеем двенадцать ступеней с мощностями срабатывания P^{I}пер.I - P^{I}пер I2, при которых желательно изменять интенсивность воздействия. Выполнение всех этих ступеней фиксации мощности было бы излишним. Путём объединения близких ступеней и отбрасывания некоторых, в данном примере выбрано пять ступеней с мощностями срабатывания

P^{I}пер.I, P^{I}пер.5, P^{I}пер.8, P^{I}пер II, P^{I}пер I2.

Сокращение числа ступеней при некоторых значениях P^{I}пер. приводит к излишней интенсивности воздействий, это обуславливает дополнительную погрешность АРП. На листе I0 области погрешности заштрихованы.

3. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЕЙНЫХ УСТРОЙСТВ АДВ

3.I. Устройство контроля мощности исходного режима

Орган контроля исходной мощности предназначен для ввода в работу автоматики при той мощности, начиная с которой требуется её действие, а при больших значениях мощности осуществляет дозировку управляющего воздействия.

К органу фиксации исходной мощности предъявляются следующие требования: он должен зафиксировать ("запомнить") в течение некоторого промежутка времени значение активной мощности по какому-либо элементу схемы, передаваемой в предшествующем повреждению режиме; одновременно он не должен следовать в своём действии за изменением мощности при коротких замыканиях, качаниях и других переходных процессах.

3.I.I. Устройства с использованием панелей ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02 с полупроводниковой аппаратурой комплекса мощности

На типовых панелях ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02 контроль исходной мощности осуществлён с использованием полупроводниковой аппаратуры в модульном исполнении типа УПА.

Технические данные и схемы панелей ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02 приведены в материалах Чебоксарского электроаппаратного завода "Панели автоматики типов ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02 . Техническое описание и инструкция по эксплуатации БКЖИ 656263.0I4ТО (6БК.367.426,ТО)". Издание 0I.I98I г.

На листах I5-I7 приведены цепи привязки панелей ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02, которые могут быть использованы при проектировании конкретных объектов.

На листе 28 в качестве примеров приведены упрощённые схемы подключения цепей переменного тока и напряжения к панелям ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02.

Панель ПДЭ-2I0I позволяет осуществлять контроль мощности исходного режима четырьмя ступенями. К панели может быть подключено два резервированных устройства телеизмерения (ТИ) или четыре нерезервированных устройства ТИ.

Панель ПДЭ-2I02 позволяет осуществлять контроль исходной мощности двух независимых сечений в объёме, аналогичном панели ПДЭ-2I0I. Также может быть осуществлён контроль исходной мощности восемью ступенями в одном сечении (см. лист 29).

Панели ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02 имеют общее функциональное построение и различаются объёмами аппаратуры. Учитывая указанную аналогию, ниже приводятся пояснения только к панели ПДЭ-2I0I.

				407-03-403.86 ПЗ			
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий			
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Вайнштейн				РП	3	
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г.		
ГИП	Авербах						
Ст.инж.	Ройтман						

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I 407-03-403.86 8351ТМ-Т1-5

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I 8351ТМ-Т1-6
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

На панели ПДЭ-2101 установлена следующая основная аппаратура:

- блок питания БП типа БП-180;
- блок устройства противоаварийной автоматики типа УПА, состоящий из модуля активной мощности ДМ типа МА-401, модуля операционного усилителя БУ типа МА-303, модулей реле напряжения РН1-РН4 типа МА-304;
- блок устройства блокировки УБ, состоящий из модуля питания типа МП-902 и модуля блокировки типа МБ-302;
- промежуточные трансформаторы тока ПТТ1-ПТТ3.

Кроме того, на панели установлена аппаратура (промежуточные реле, испытательные блоки, указательные реле, автомат и др.), обеспечивающая нормальное функционирование панели.

Модуль активной мощности ДМ включается на фазный ток и фазное напряжение для измерения активной мощности..

Реле напряжения, фиксирующие величину ступени исходной мощности, срабатывают и возвращаются в исходное состояние с выдержкой времени, которая регулируется от 0,3 до 5 с. Уставка реле РН1 самая низкая, а РН4 - самая высокая.

На реле напряжения РН1-РН4 предусмотрены две уставки срабатывания. Переключение на вторую уставку может быть выполнено автоматически подачей напряжения на специально для этой цели установленные на панели промежуточные герконовые реле РП8 (переключение уставок РН1, РН2) и реле РП10 (переключение уставок реле РН3, РН4). Такое переключение может быть использовано, если необходимо изменить уставки реле напряжения для одной из схем сети.

Все ступени контроля мощности исходного режима имеют блокировку от неправильного действия при неисправности усилителя БУ и исчезновении питания логических элементов комплекса мощности.

Промежуточные трансформаторы тока ПТТ1-ПТТ3 предназначены для исключения объединения токовых цепей разных элементов сети, входящих в контролируемые по устойчивости сечения. Указанные промежуточные трансформаторы тока имеют отпайки, что позволяет путём соответствующего включения (см.п.4) учитывать также различные параметры элементов сети (коэффициенты трансформации трансформаторов тока, классы напряжения, коэффициенты влияния на устойчивость).

На панели предусмотрена сигнализация с использованием указательных реле, срабатывающая при действии противоаварийной автоматики на исполнительные органы, при неисправностях блоков БУ и БП, а также при отключении автомата, питающего оперативные цепи постоянного тока.

Как уже отмечалось, на панели предусмотрена возможность подключения двух резервированных устройств телеизмерения 1ТИ,1ТИ2 и 2ТИ1, 2ТИ2. В нормальном режиме на входы операционного усилителя работает по одному устройству телеизмерения (например, 1ТИ и 2ТИ1), которые приняты за основные. Два других принимаются резервными (1ТИ2, 2ТИ2) и их соответствующие входы на операционный усилитель замкнуты через сопротивления на общую точку контактами герконовых реле РП1 и РП2.

Для осуществления выбора основного и резервного канала ТИ, а также для автоматического переключения с основного устройства ТИ на резервное (в случае неисправности основного устройства ТИ) предусматривается устройство, приведенное на листе I9.

При появлении неисправности основного устройства ТИ (или его канала связи) срабатывает двухпозиционное реле *KL1*, контакты которого действуют на реле РП1 или РП2, переключающие цепи на резервное устройство ТИ.

С помощью кнопок *SB1* и *SB2* может быть предварительно выбрано основное и резервное устройство ТИ.

Для согласования входов ТИ со входами операционного усилителя на панели предусмотрены резисторы *R1–R4*.

На листе I9 приведено также устройство, позволяющее временно имитировать телеизмеряемую мощность заранее заданной постоянной величиной. Необходимость такой имитации может возникнуть на первом этапе эксплуатации при запаздывании ввода устройств телеизмерения или при их неисправности.

Устройство выполняется с помощью переключателя *SA* и резисторов *R11* и *R12*.

Для обеспечения надежной работы контактов аппаратуры устройство питается на напряжении 24В (используется напряжение - 24В блока БП-180, установленного на панели).

На вход операционного усилителя (например, вместо резервного ТИ) подается заранее заданная величина напряжения, которая устанавливается с помощью регулируемого резистора *R12* и соответствующего регулируемого резистора, установленного на панели и используемого для резервного ТИ (*R2* или *R4*).

Указанное устройство позволяет:

- при отсутствии основного и резервного устройств (например, при запаздывании ввода ТИ) или при выводе в ремонт основного устройства ТИ и отсутствии резервного устройства ТИ имитировать заранее заданную постоянную величину телеизмеряемой мощности (положение переключателя *SA-2*);
- при запаздывании ввода резервного устройства ТИ автоматически при неисправности основного устройства ТИ имитировать предварительно заданную телеизмеряемую мощность (положение переключателя *SA – 3*).

Так как на операционный усилитель БУ подается отрицательный потенциал, то для правильного суммирования на БУ должна быть изменена полярность включения датчика мощности ДМ.

В связи с недостатком места на панели ПДЭ-2102 логические цепи обработки сигналов срабатывания реле напряжения РН1-РН8 должны размещаться на соседней панели.

Схема фиксации срабатывания РН1-РН8 показана на листе I8.

При замыкании контакта Р2/2 любого реле РН1-РН8 срабатывают соответствующие реле-повторители. Возврат реле-повторителей произойдет после замыкания контакта Р2/1 реле РН1-РН8.

Реле-повторители 1КL1 (1КL2) - 8КL1 (8КL2) обтекаются током при замкнутых контактах Р2/2 реле РН1-РН8. Контакты указанных реле-повторителей используются в схемах, где не требуется подрыв цепей при срабатывании старших ступеней исходной мощности. Контакты реле-повторителей 1КL3 – 7КL3 используются в схемах, где такой подрыв необходим.

Все ступени контроля исходной мощности имеют блокировку от неправильного действия при неисправностях усилителей БУ1 и БУ2 и при исчезновении питания логических элементов на панели ПДЭ-2102. Блокировка выполнена таким образом, что реле-повторители остаются в том положении, в котором они были до возникновения неисправности.

				407-03-403.86		ПЗ	
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий			
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд	Вайнштейн				РП	4	
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984г.		
ГИП	Авсбдак						
Ст.инж.	Ройтман						

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I 8351тм-т.7

3.I.2. Устройство с использованием реле мощности типа РБМ-275

Устройство фиксации исходной мощности с использованием электромеханических реле типа РБМ-275 имеют значительно большие погрешности по сравнению с устройствами на полупроводниковой аппаратуре УПА. Поэтому их использование ограничивается простейшими схемами, где требуется одна или, в крайнем случае, две ступени фиксации исходной мощности, т.е. когда использование панелей ПДЭ-2101 и ПДЭ-2102 экономически нецелесообразно и технически не может быть обосновано.

Ниже приводится краткое описание схемы одноступенчатого устройства (см.лист 20).

Схема выполнена с помощью одного реле мощности KWI, включённого на фазный ток и фазное напряжение. При срабатывании или возврате реле мощности срабатывает и возвращается промежуточное реле-повторитель KL2, которое приводит в действие электронное реле времени KTI. Реле времени включено по схеме несоответствия положений KL2 и выходного двухпозиционного реле KLI. При срабатывании или возврате реле мощности KWI срабатывание реле времени происходит по цепям несоответствия KL2.2 – KLI.I или KL2.3--KLI.2. При истечении выдержки времени реле KTI и при условии, что контакты реле KL2.2 и KL2.4 находятся в соответствующем положении, положение выходного реле KLI изменяется на противоположное предыдущему, чем устанавливается соответствие между положением KWI и KLI.

Выдержка времени на реле KTI должна быть в пределах 5-9 с для предотвращения ввода автоматики в работу при коротких замыканиях, качаниях и т.п., сопровождающихся увеличением активной мощности в контролируемой фазе.

В схеме предусмотрен контроль и проверка органа фиксации исходной мощности с помощью сигнальной лампы HLI, управляемой кнопкой *SBI*. С помощью лампы определяется соответствие между положением органа фиксации исходной мощности и значением мощности по щитовым измерительным приборам.

При замкнутых контактах кнопки лампа загорается, если мощность по элементу сети превышает или равна уставке реле KWI.

Учитывая ограниченный объём выпускаемых панелей типа ПДЭ-2101 (ПДЭ-2102), в отдельных случаях может возникнуть необходимость использования нескольких ступеней фиксации исходной мощности с реле РБМ-275. Для этой цели могут быть использованы типовые панели упрощённого комплектного устройства ПА (НКУ).

3.2. Схемы релейных устройств АДВ

В работе приведены примеры построения принципиальных схем релейных устройств АДВ.

Принципиальные схемы релейных устройств АДВ выполнены с учётом возможности их перестройки после проведения уточняющих эксплуатационных расчётов. Кроме того, имеется возможность эксплуатации автоматики под контролем персонала (ручная дозировка). В схемах предусмотрена возможность выбора как величины исходной мощности, так и интенсивности управляющих воздействий. Этот выбор осуществляется с помощью ручных переключателей: накладок, ключей управления или шинных коммутаторов).

Использование накладок наиболее удобно в эксплуатации, так как они позволяют видеть действительное положение контактной системы. Однако накладки нашли применение только в простейших одноступенчатых устройствах дозировки (см.лист *21*, I вариант), действующих, например, на деление системы, форсировку продольной компенсации, отключение реакторов и др. Применение накладок в многоступенчатых устройствах дозировки ведёт к усложнению схемы, нарушению её мнемоничности, а это повышает вероятность ошибок оперативного персонала.

Использование ключей управления целесообразно также только в простых устройствах дозировки: одноступенчатых или двухступенчатых. По сравнению с накладками ключи более удобны, так как имеют большее число положений. Однако ключи управления обладают недостатком, заключающимся в том, что они не позволяют видеть действительное положение контактов системы, в результате возможные неисправности ключей (отсутствие контакта) не могут быть вовремя замечены. С учётом этого обстоятельства выполнено дублирование контактов ключей.

Коммутаторы, в основном, используются в многоступенчатых устройствах автоматики, где применение накладок и ключей управления привело бы к усложнению цепей автоматики и понижению их надёжности.

Коммутатор типа КДА-I6 выпускается Рижским опытным заводом "Энергоавтоматика".

Коммутационный блок коммутатора состоит из четырёх вертикальных и четырёх горизонтальных шин с гнёздами. Объединение горизонтальных и вертикальных шин осуществляется с помощью штырей, вставляемых в гнёзда. Конструктивно штыри выполнены со встроенными диодами или без них.

В целях упрощения на приведенных схемах релейных АДВ в цепях пусковых органов не показаны указательные реле, необходимые для анализа работы устройств. При выборе указательных реле могут быть использованы рекомендации, приведенные на листе *13*.

Следует отметить, что при конкретном проектировании необходимо предусматривать по два контакта от выходных реле (или их повторителей) каждой ступени фиксации исходной мощности, которые могут быть использованы для сигнализации дежурным диспетчерам объекта и энергосистемы (ОДУ, ЦДУ).

3.2.I. Одноступенчатое устройство дозировки

С помощью этого устройства выполняется одноступенчатое управляющее воздействие. На листе 21 показано два варианта выполнения. В варианте I для выбора ступени исходной мощности используются перемычки на клеммнике панели, в варианте II – ключ управления. Оба варианта позволяют вывести устройство из работы или перевести его на сигнал.

Для дозировки в одноступенчатых устройствах используются контакты выходных реле панелей исходной мощности, приведенных на листах I5 и I8. Дозировка производится одной из трёх ступеней, так как предполагается, что панель исходной мощности является общей для нескольких пусковых органов, используется в других схемах и что проектные расчёты могут расходиться с эксплуатационными. Если по расчёту требуется первая – самая младшая ступень, то помимо неё нужно предусмотреть только вторую, соседнюю ступень.

При использовании для пускового органа индивидуального органа контроля исходной мощности (или отдельной ступени) для ввода одноступенчатого воздействия, коррекция дозировки в случае различия проектных и эксплуатационных расчётов может быть выполнена путём изменения уставки органа мощности.

Схема позволяет вводить автоматику без контроля исходной мощности. Это может потребоваться при ремонте или ревизии устройства контроля исходной мощности или в каких-то особенных условиях, когда запроектированное устройство контроля исходной мощности вообще оказалось непригодным для ввода в работу данного вида автоматики.

				407-03-403.86		ПЗ
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Вайнштейн				РП	5	
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г.		
ГИП	Авербах						
Ст.инж.	Рейтман						

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I 8351тм-т1-8

3.2.2. Двухступенчатое устройство дозировки

Это устройство может использоваться для действия на разгрузку турбин, отключение генераторов в тех случаях, когда объём автоматики на объекте невелик и применение более сложных устройств нецелесообразно (см.лист 21).

Каждая из ступеней содержит контакты выходных реле пускового органа. Первая ступень автоматики с помощью переключателей *SA1* и *SA2* может вводиться в работу с любой ступенью контроля исходной мощности и воздействовать на любую из шинок разгрузки. Вторая ступень автоматики, более чувствительная, вводится в работу ступенью исходной мощности с меньшей мощностью срабатывания и выполняет воздействие меньшей интенсивности. Эта ступень автоматики выполнена по более упрощённой схеме, чем первая ступень: она использует неполный комплект выходных контактов реле устройства контроля исходной мощности, отсутствует цепь подключения к самой старшей шинке разгрузки, для выбора ступени исходной мощности и шинки разгрузки предусмотрены съёмные перемычки на клеммнике и накладка *SX*, входящая в пусковой орган.

При переходе на ручную дозировку вторая ступень отключается накладкой *SX*.

Переключатель *SA1* позволяет изменять ступени исходной мощности, а переключатель *SA2* позволяет при изменении передаваемой мощности оперативно установить требуемую величину разгрузки.

В схеме в первой и второй ступенях автоматики не требуется и нельзя использовать один и тот же контакт выходного реле устройства фиксации исходной мощности. Это привело бы к объединению шинок разгрузки, т.е. к созданию обходной связи, которая может привести к излишней разгрузке при срабатывании другого пускового органа, подключённого к той же шинке, что и чувствительная ступень дозировки рассматриваемого пускового органа.

Следует отметить, что для повышения оперативной гибкости вторая ступень может быть выполнена аналогично первой ступени с использованием переключателей.

3.2.3. Многоступенчатое устройство дозировки

Многоступенчатое устройство дозировки представлено на листе 22 двумя вариантами.

Вариант I предусматривает выбор ступеней разгрузки с помощью шинных коммутаторов.

На схеме показано три устройства дозировки, соответственно для трёх пусковых органов 1ПО, 2ПО и 3ПО. Первое устройство содержит четыре ступени, второе – три ступени и третье – две ступени. Каждая из ступеней подключается к соответствующей горизонтальной шинке коммутатора. К вертикальным шинкам подключены ступени разгрузки.

Схема выполнена с использованием для фиксации мощности одной четырёхступенчатой панели типа ПДЭ-2101 (см.лист 15) в предположении, что с возрастанием номера пускового органа возрастает уставка исходной мощности, начиная с которой вводится автоматика. На чертеже условно показано шесть ступеней разгрузки.

Ручная дозировка ведётся персоналом с помощью одной из горизонтальных шинок коммутатора, специально выделенной для этой цели. Любой пусковой орган может быть использован без контроля исходной мощности путём подключения накладкой к шинке ручной дозировки.

При необходимости любая ступень автоматики может быть переведена на сигнал подключением к вертикальной шинке сигнализации Н. К одной из вертикальных шинок коммутатора подключено реле KLI. Реле KLI выполняет две функции: независимо от значения исходной мощности обеспечивает срабатывание указательных реле в цепях пусковых органов и осуществляет пуск устройства сигнализации органа контроля исходной мощности при срабатывании пусковых органов, что облегчает анализ работы устройств противоаварийной автоматики.

Реле KLI подключается к горизонтальным шинкам, используемым для дозировки, с помощью штырей со встроенными диодами, что исключает обходные цепи.

Вариант II предусматривает выбор ступеней фиксации исходной мощности и выбор ступеней разгрузки с помощью шинных коммутаторов.

Вариант II рекомендуется в сложных схемах автоматики при многократном использовании одних и тех же ступеней фиксации исходной мощности в цепях различных пусковых органов (или в логических цепях, собранных из пусковых органов и других элементов, характеризующих доаварийное состояние сети), требующих различной интенсивности разгрузки.

Такое выполнение схемы устройства создаёт значительное удобство в эксплуатации, т.к. позволяет изменять уставки ввода автоматики и величину разгрузки путём изменения положения штырей на коммутационном поле шинных коммутаторов по заранее заданной программе с помощью перфокарт. Кроме того, такое выполнение схемы также облегчает реконструкцию автоматики в процессе развития сетей, что имеет большое значение, особенно в сложных схемах с большим количеством логических цепей.

Недостатком схемы является её относительное усложнение из-за необходимости независимого выполнения логических цепей (для удобства их переключения), что требует в некоторых случаях установки дополнительных промежуточных реле для размножения указанных цепей.

В схеме контакты реле фиксации исходной мощности подключены к горизонтальным шинкам коммутаторов *SC1-SC6*.

К вертикальным шинкам этих коммутаторов подключены логические цепи, характеризующие аварийные ситуации, требующие выполнения разгрузки. Указанные логические цепи подключены также к горизонтальным шинкам коммутаторов *SC7-SC12* выбора ступени разгрузки. С помощью штырей со встроенными диодами любая логическая цепь может быть подключена к любой ступени фиксации исходной мощности и любой ступени разгрузки.

Схема показана в упрощённом виде для случая использования для фиксации исходной мощности одной четырёхступенчатой панели типа ПДЭ-2101 и трёх пусковых органов (или логических цепей), требующих различной интенсивности разгрузки.

Ручная дозировка ведётся персоналом с помощью одной из горизонтальных шинок коммутаторов *SC1, SC3, SC5*. Любая логическая цепь автоматики может быть переведена на сигнал подключением к вертикальной шинке сигнализации Н коммутаторов *SC7-SC9*. Аналогично варианту I предусмотрено подключение реле *KL1* к шинкам с помощью штырей со встроенными диодами.

				407-03-403.86		113
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия: РП	Лист: 6	Листов:
Нач.отд.	Вайнштейн						
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г.	
ГИП	Аверьян					
Ст.инж.	Рейтман					

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

3.2.4. Устройство дозировки с автоматической перестройкой в ремонтной схеме.

Как отмечено в 3.I.I, на панелях ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02 предусмотрена возможность изменения уставок реле напряжения, фиксирующих исходную мощность. Указанное может быть использовано для автоматической перестройки уставок исходной мощности автоматики для одной из ремонтных схем путём подачи напряжения на обмотки реле РП8 и РШ0 (см.листы I5,I7) контактами реле, фиксирующих ремонт.

В случае необходимости изменения уставок исходной мощности автоматики для других ремонтных режимов могут быть использованы схемы, представленные на листе 23 двумя вариантами:

Вариант I - двухступенчатое устройство с использованием переключателей, а вариант II - многоступенчатое устройство с использованием коммутаторов.

Для создания цепей дозировки в ремонтных схемах передачи используются те же контакты пусковых органов, что и в нормальной схеме.

В варианте I число ступеней воздействия в полной и ремонтной схеме одинаковое. При возникновении ремонтной схемы электропередачи автоматически осуществляется перестройка ступеней автоматики, заключающаяся в использовании ступеней исходной мощности с меньшими мощностями срабатывания. Как правило, число используемых ступеней контроля исходной мощности в ремонтной схеме меньше, чем в полной - самая старшая ступень не используется. С целью упрощения устройства автоматическое переключение ступеней разгрузки не производится. Такое решение допустимо, если не высоки требования к тому, чтобы в ремонтных схемах управляющие воздействия были близки к минимально необходимым. В противном случае необходимо создавать полноценные ступени автоматики, вводимые в работу в ремонтных схемах, что позволит иметь более точную настройку автоматики.

Размыкающий контакт реле фиксации ремонтной схемы сети KLII.2 исключает возможную обходную связь.

Вариант II позволяет получить более гибкую схему настройки автоматики в полной и ремонтной схемах сети: в ступенях автоматики, предназначенных для полной и ремонтной схем, используются независимые группы контактов выходных реле органа контроля исходной мощности, число ступеней которых в ремонтной схеме условно показано меньше, чем в полной схеме. Схема выполнена для одного пускового органа и позволяет изменять не только исходную мощность ввода автоматики, но и величину разгрузки.

Изменение исходной мощности ввода автоматики достигается использованием ступеней исходной мощности с меньшими мощностями срабатывания, чем в полной схеме сети.

В тех случаях, когда требуется изменение уставок фиксации исходной мощности для нескольких ремонтных схем, в целях экономии аппаратуры может быть использовано простейшее устройство, схема которого приведена на листе 24. Устройство позволяет одновременно изменить уставки всех ступеней фиксации исходной мощности для четырёх разных ремонтных схем путём подачи определённой величины напряжения смещения на операционный усилитель панели ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02).

Устройство питается от стабилизированного напряжения блока питания БП-I80 панели ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02).

Необходимая величина напряжения смещения на операционном усилителе устанавливается с помощью резисторов, автоматически подключаемых к входам операционного усилителя при выводе в ремонт элементов сети.

На листе 24 показано два варианта выполнения устройства.

Вариант I предусматривает использование установленных на панелях ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02) герконовых реле РШ и РШ2 в случаях, когда не используются устройства ТИ.

При отсутствии ремонта реле РШ и РШ2 подтянуты к входы операционного усилителя замкнуты через сопротивления на общую точку (см.листы I5,I7). При выводе в ремонт элемента сети обесточивается соответствующее реле РШ и РШ2 и на вход операционного усилителя подаётся напряжение смещения, что приводит к изменению первичной уставки срабатывания реле фиксации исходной мощности.

Напряжение смещения на входах операционного усилителя устанавливается для разных ремонтных схем с помощью резисторов R1-R4 , расположенных на панели ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02).

Резистор R11 предназначен для исключения случайного замораживания питающих цепей 6В. Регулируемый резистор R12 используется для удобства подбора напряжения смещения на операционном усилителе.

Вариант II предусматривает использование дополнительно устанавливаемых промежуточных реле KL1-KL4.

Напряжение смещения на входе операционного усилителя для разных ремонтных схем устанавливается регулируемыми резисторами R13-R16 , которые подключаются к одному из свободных входов операционного усилителя .

Для исключения объединения цепей для каждой ремонтной схемы сети используются по два контакта реле KL1-KL4.

Назначение резисторов R11 и R12 аналогично варианту I.

3.2.5. Устройство дозировки с учётом деления системы.

На листах 25-28 приведены два варианта устройства.

В варианте I разгрузка станции до деления выполняется по одному параметру - по суммарной мощности исходного режима, выдаваемой станцией в энергосистему по линиям 1Л и 2Л, после деления - по двум параметрам: по суммарной мощности, выдаваемой станцией в энергосистему по линиям 1Л и 2Л и по выделяемой после ДС мощности.

В варианте II разгрузка станции до деления выполняется аналогично варианту I, после деления - по одному параметру исходного режима - по выделяемой после ДС мощности.

На листах 25-28 показаны устройства, относящиеся к линиям одного направления (Л1); для линий другого направления (Л2) схемы аналогичны. На указанных чертежах не показаны устройства дозировки, предназначенные для балансировки неповреждённого направления Л2. Схемы этих устройств имеются в типовой работе по исполнительным органам ПА.

Вариант I. Устройство выполнено (см.листы 25,26) применительно к станции, имеющей два сечения деления Д1 и Д2, отличающиеся количеством выделяемых генераторов. Настройка устройства на разгрузку всей станции или на деление с возможностью дополнительной разгрузки отделившихся с Л1 генераторов выполняется с помощью коммутаторов SC1-SC12.

Интенсивность разгрузки всей станции до ДС или необходимость выполнения деления определяются в зависимости от суммарной мощности, передаваемой по линиям Л1 и Л2 в исходном режиме:

$$P^{I}_{пер\ I} = P^{I}_{Л1} + K_{I} P^{I}_{Л2},$$

где K_I - коэффициент, учитывающий различное влияние мощностей, передаваемых по Л1 и Л2 на устойчивость электропередачи Л1 ($K_I \leq I$ - определяются на основании расчётов устойчивости). Учёт коэффициента K_I и других параметров, отличающих линии, входящие в направления Л1 и Л2 (например, коэффициенты трансформации трансформаторов тока) выполняются в соответствии с рекомендациями, приведенными на листе 12. Первые две уставки

				407-03-403.86		ПЗ
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд	Войтштейн				РП	7	
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г.		
ГИП	Аверьбах						
Ст.инж.	Ройтман						

исходной мощности P^{I}пер II и P^{I}пер I2, подключённые к коммутаторам *SC1* и *SC3*, используются только для разгрузки всей станции, остальные уставки P^{I}пер I3 и P^{I}пер I4 используются для выполнения деления. Выбор деления по Д1 и Д2 производится автоматически устройством деления в зависимости от перетока мощности в этих сечениях.

Если исходная мощность P^{I}пер.I превышает мощность, начиная с которой предусматривается деление, то разгрузка всей станции через коммутаторы *SC1* и *SC3* не допускается с помощью размыкающих контактов реле *KL1*.

Дозировка разгрузки генераторов, выделяемых на передачу Л1, ведётся не только в зависимости от значения мощности P^{I}пер I; она дополняется также и контролем исходной мощности P^{I}пер 2 или P^{I}пер 3, учитывающей мощность P^{I}Л1 и мощность небаланса Рнб в соответствующем сечении деления. Таким образом, в зависимости от сечения деления дополнительно используются два устройства контроля исходной мощности: при делении по сечению Д1

$$P^{I}\text{пер } 2 = P^{I}\text{Л1} + K2\ P^{I}\text{нбД1},$$

а при делении по сечению Д2

$$P^{I}\text{пер } 3 = P^{I}\text{Л1} + K3\ P^{I}\text{нбД2}.$$

Коэффициенты К2, К3 учитывают влияние мощности небаланса при делении на устойчивость связи Л1. Если устройства предназначены для повышения динамической устойчивости, коэффициенты К2 и К3, не равные единице, определяются на основании расчётов устойчивости. Эти коэффициенты принимаются равными единице, если устройства предназначены для повышения статической устойчивости. В этом случае дозировка ведётся по выделяемой мощности при делении по сечению Д1 или Д2.

Действие на разгрузку генераторов станции может осуществляться по усмотрению персонала также с контролем исходной мощности или без него. Для настройки автоматики без контроля исходной мощности используется одна из горизонтальных шинок коммутаторов.

Как уже указывалось, разгрузка станции при делении дозируется по двум параметрам исходного режима: P^{I}пер I и P^{I}пер 2 (P^{I}пер 3). При этом интенсивность управляющего воздействия определяется сочетанием этих параметров. На листе 26 показано устройство дозировки, использующее две ступени из первого устройства контроля исходной мощности P^{I}пер I (с мощностью срабатывания P^{I}пер I3 и P^{I}пер I4), две ступени исходной мощности из второго устройства P^{I}пер 2 (с мощностью срабатывания P^{I}пер 2I и P^{I}пер 22) и три ступени исходной мощности из третьего устройства P^{I}пер 3 (с мощностью срабатывания P^{I}пер 31, P^{I}пер 32, P^{I}пер 33).

Сочетание указанных ступеней устройств позволяет получить следующие значения управляющих воздействий (F):

- для разгрузки по сечению Д1:
  $F_1 = f$ (P^{I}пер I3, P^{I}пер 2I);
  $F_2 = f$ (P^{I}пер I3, P^{I}пер 22);
  $F_3 = f$ (P^{I}пер I4, P^{I}пер 2I);
  $F_4 = f$ (P^{I}пер I4, P^{I}пер 22);
- для разгрузки по сечению Д2:
  $F_1 = f$(P^{I}пер I3, P^{I}пер 3I);
  $F_2 = f$ (P^{I}пер I3, P^{I}пер 32);
  $F_3 = f$ (P^{I}пер I3, P^{I}пер 33);
  $F_4 = f$ (P^{I}пер I4, P^{I}пер 3I);
  $F_5 = f$ (P^{I}пер I4, P^{I}пер 32);
  $F_6 = f$ (P^{I}пер I4, P^{I}пер 33).

Среди значений F могут оказаться близкие значения. Их целесообразно объединить между собой, использовав наибольшие из них.

На листе 26 выходные цепи с помощью каждой группы настроечных коммутаторов *SC1-SC4, SC5-SC8 и SC9-SC12* образуют по пять или шесть цепей к шинкам разгрузки. Количество указанных цепей может изменяться при конкретном проектировании.

К одной из вертикальных шинок коммутаторов подключены реле *KL2, KL3, KL4*, назначение которых аналогично реле *KL1* в п.2.2.3. Контакты указанных реле используются в цепях сигнализации панелей контроля исходной мощности.

Схема варианта II приведена на листах 27,28 для станции с одним сечением деления. Так же, как и в варианте I, интенсивность разгрузки всей станции до ДС или необходимость выполнения ДС определяется в зависимости от суммарной мощности, передаваемой по линиям Л1 и Л2 в исходном режиме:

$$P^{I}\text{пер I} = P^{I}\text{Л1} + K1\ P^{I}\text{Л2}.$$

Дозировка разгрузки после выполнения деления ведётся по одному параметру исходного режима - выделяемой на линию Л1 мощности:

$$P^{I}\text{пер 2} = P^{I}\text{Л1} + K2\ P^{I}\text{нбД};$$

где значения К1 и К2 аналогичны приведенным в варианте I.

Условно принято использование первых двух ступеней устройства, измеряющего P^{I}пер I для разгрузки всей станции до деления и третьей и четвёртой ступени для действия на ДС.

Для разгрузки генераторов, выделившихся с линией Л1 после деления, используются три ступени фиксации исходной мощности второго устройства, измеряющего P^{I}пер 2.

В остальном построение схемы аналогично варианту I.

4. РАСЧЁТ УСТАВОК УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ ИСХОДНОЙ МОЩНОСТИ

4.I. Расчёт уставок при использовании панелей ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02)

В общем виде фиксация исходной мощности на панелях типа ПДЭ-2I0I и ПДЭ-2I02 может быть осуществлена по сложным сечениям, в которые входят несколько элементов сети (в том числе территориально удалённых) по выражению:

$$P_{пер} = P_{л1} + K_1 P_{л2} + \ldots + K_{m-1} P_{лm} + K_{тн1} P_{тн1} + K_{тн2} P_{тн2} + \ldots + K_{тнn} P_{тнn},$$

где: $P_{л1}, P_{л2}, \ldots, P_{лm}$ - первичные мощности в МВт, протекающие по элементам сети, входящим в контролируемые сечения;

$P_{тн1}, P_{тн2}, \ldots, P_{тнn}$ - первичные мощности в МВт, протекающие по элементам сети, входящим в контролируемые сечения и определяемые с помощью устройств телеизмерения;

$K_1, K_2, \ldots, K_m, K_{тн1}, K_{тн2}, \ldots, K_{тнn}$ - коэффициенты, определяющие влияние перетока мощности на устойчивость в контролируемых сечениях.

Расчёты по выбору уставок устройств фиксации исходной мощности рекомендуется выполнять в табличной форме, приведенной на листе 11 .

Различные параметры элементов сети (коэффициенты трансформации трансформаторов тока, классы напряжений, коэффициенты влияния на устойчивость, учитываются соответствующим выбором коэффициентов трансформации промежуточных трансформаторов тока, установленных на панелях ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02). При необходимости для более точного учёта этих параметров, кроме предусмотренных на указанных панелях промежуточных трансформаторов тока, должны использоваться дополнительные промежуточные трансформаторы тока (например, установленные на панелях перевода защит типа ПЗ-233).

Рекомендации по выбору промежуточных трансформаторов тока и других параметров элементов полупроводникового комплекса мощности панелей ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02) приведены на листе 12.

				407-03-403.86		ПЗ
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия: РП	Лист: 8	Листов:
Нач.отд	Вайнштейн					
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г.	
ГИП	Авербах					
Ст.инж.	Ройтман					

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Следует учитывать, что промежуточные трансформаторы тока представляют значительную нагрузку на трансформаторы тока элементов сети (около I5 ВА на фазу), к которым они подключаются. Поэтому эта нагрузка должна учитываться при расчёте сечения токовых цепей устройств релейной защиты (при совместном включении токовых цепей релейной защиты и противоаварийной автоматики).

В тех случаях, когда для ремонтных режимов предусматривается использование устройства, схема которого приведена на листе 24 (см.п.3.2.4), выбор напряжения смещения на операционном усилителе панели ПДЭ-2I0I (ПДЭ-2I02) для каждого ремонтного режима производится по выражению:

$$U_{см} = \frac{U_{вых.макс.} \cdot Рсм}{Кус.см. \cdot Рсу.макс.},$$

где: $U_{вых.макс.}$ - напряжение в вольтах на выходе операционного усилителя при Рсу.макс., равное максимальной уставке на модулях напряжения панели;

$Кус.см$ - коэффициент усиления операционного усилителя по входу, к которому подключается устройство смещения, принимается $Кус.см \leq 60 - Кус\Sigma$;

$Кус\Sigma$ - суммарный коэффициент усиления по всем используемым входам операционного усилителя;

Рсм. - первичная мощность в МВт, на которую предусматривается смещение ступеней фиксации исходной мощности;

Рсу.макс. - первичная максимальная уставка в МВт срабатывания ступени фиксации исходной мощности.

$U_{вых.макс.}$, $Кус\Sigma$, Рсу.макс. - принимаются по данным расчёта (см.лист 11) для основного режима работы сети, по отношению к которому требуется смещение в ремонтном режиме.

4.2. Расчёт уставок при использовании реле мощности типа РБМ-275.

Вторичная мощность срабатывания однофазного реле мощности, включённого по схеме фаза-фаза, определяется по выражению:

$$Рср = \frac{Рсу \cdot 10^6}{3 \cdot Ктт \cdot Ктн}, \text{ Вт}$$

где: Рсу - первичная трёхфазная мощность срабатывания устройства в МВт;

Ктт, Ктн - соответственно коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения, на которые включены реле;

3 - коэффициент, учитывающий измерение мощности в одной фазе.

5. ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА И ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ

I. Выписка из экспертного заключения о проверке патентной чистоты.

При разработке типовых проектных решений Среднеазиатского отделения ВГПИ и НИИ "Энергосетьпроект" просмотрены патенты, действующие в СССР, с № 988174 по № 1061707.

Изобретения в работе не применены.

Действующих патентов, лишающих настоящий проект патентной чистоты в СССР, не обнаружено.

Патентовед
I7.I0.I984 г.

2. Выписка из патентного формуляра инв.№ 835Iтм-т.I типовых проектных решений "Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий ПА".

Данное решение обладает патентной чистотой в отношении СССР.

В разработанном решении все составные элементы проекта обладают патентной чистотой.

Комплектующих изделий, не обладающих патентной чистотой, не имеется.

Патентный формуляр составлен I7.I0.I984.

Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой типовых проектных решений.

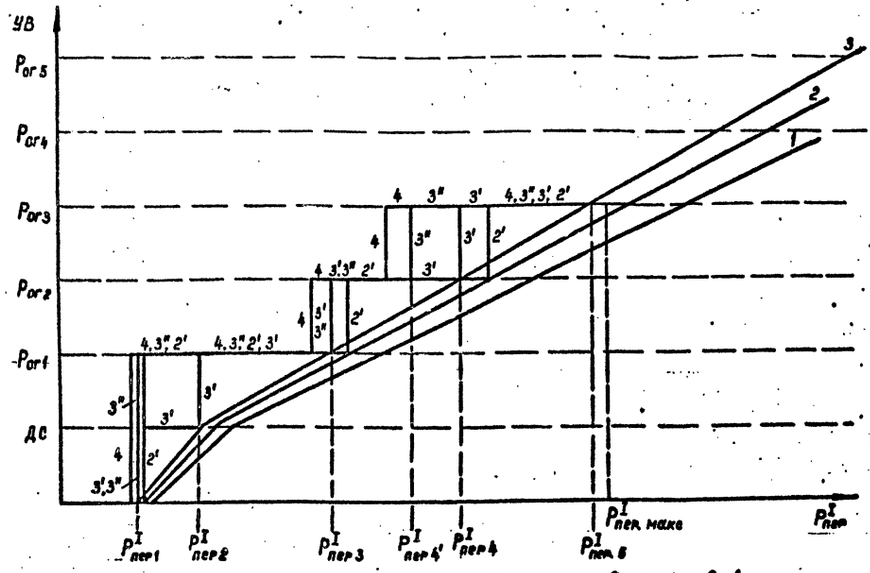
Выписку составил
ГИП ПА Авербах А.И.

I7.I0.I984г.

				407-03-403.86		ПЗ
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
Н.контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Войнитейн				РП	9	
Гл.спец.	Зильберштейн			Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г.		
ГИП	Авербах						
Ст.инж.	Рейтман						

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

СФ 733-01



Характеристики дозировки управляющих воздействий с одним пусковым органом

Обозначения характеристик дозировки управляющих воздействий для одного пускового органа:

1 – характеристика дозировки воздействий, полученная по расчетам;

2 – то же, но с учетом коэффициента запаса на неточность расчетов $K_з = 1{,}05 - 1{,}15$;

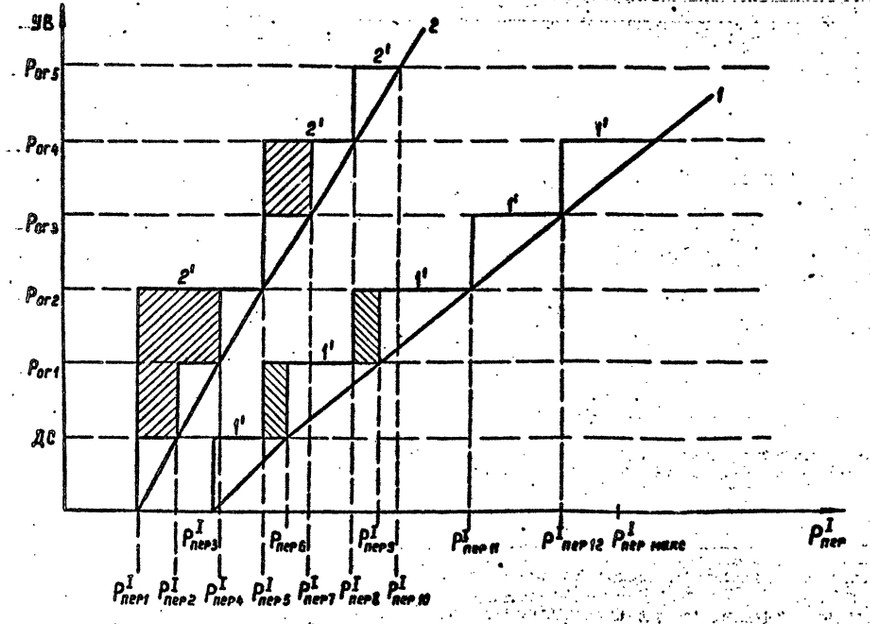
3 – то же, что 2, но с учетом коэффициента погрешности устройства полупроводникового комплекса мощности $K_{пг} = 1{,}07$;

3' – настроечная характеристика воздействий, реализуемая устройством исходной мощности с уставками, равными $P^I_{пер1}$, $P^I_{пер2}$, $P^I_{пер3}$, $P^I_{пер4}$;

3" – то же, но с уставками устройства $P^I_{пер1}$, $P^I_{пер3}$, $P^I_{пер4}$;

4 – граница работы устройства исходной мощности слева с учетом коэффициента погрешности устройства $K_{п1} = 0{,}933$;

2' – граница работы устройства справа.



Характеристики дозировки управляющих воздействий с несколькими пусковыми органами

Обозначения характеристик дозировки управляющих воздействий для нескольких пусковых органов

1,2 – расчетные характеристики дозировки воздействий с учетом коэффициентов запаса и погрешности устройства фиксации исходной мощности для пусковых органов 1ПО и 2ПО;

1',2' – настроечная характеристика дозировки для 1ПО и 2ПО;

$P^I_{пер1}$ – $P^I_{пер12}$ – мощности срабатывания максимально возможного числа ступеней органа контроля исходной мощности;

$P^I_{пер1,5,8,11,12}$ – мощности срабатывания выбранных ступеней органа контроля исходной мощности;

– области погрешности настроечной характеристики для 1ПО и 2ПО, обусловленной выбором ограниченного количества ступеней органа контроля исходной мощности

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	

Н. контр.	Зольверштейн		
Нач. отд.	Вайнштейн		
Гл. спец.	Зольверштейн		
ГИП	Абербах		
Ст. инж.	Ройтман		

407-03-403.86 ПЗ

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий

Противоаварийная автоматика

Стадия	Лист	Листов
РП	10	

Пояснительная записка (продолжение)

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Среднеазиатское отделение
г. Ташкент 1984 г.

Расчет уставок устройств фиксации исходной мощности

Расчетное выражение контрольной исходной мощности	Условное обозначение мощности по элементам	Коэффициент влияния перетока мощности по элементу на устойчивость	Максимальная первичная мощность, подаваемая к датчику мощности, МВт	Коэффициент трансформации трансформатора тока элемента, $K_{тт}$	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения, $K_{тн}$	Номинальный ток датчика мощности $I_{дат} = 1; 2; 5$ А	Коэффициент трансформации промежуточного трансформатора тока $K_{птт}$: Расчетный $K_{птт}$ (1)	Принятый $K_{птт} = 1, 2$ Таблица 2	Число витков ПТТ Таблица 2	Тип панели	Место установки панели	Номер ступени панели	Расчетное значение ступени фиксации исходной мощности $P_{с.ф}$, МВт (см. прим.)	Уставка срабатывания ступени фиксации исходной мощности $P_{сз}$, МВт (2)	Коэффициент преобразования датчика мощности $K_{дат}$, В/Вт (3)	Операционный усилитель: Коэффициенты усиления: по входу 1 от ДМ: Расчетный $K^{р}_{ус1}$ (4)	по входу 1 от ДМ: Принятый $K_{ус1}$ (5)	по входам 2-6 от ТИ: Расчетный $K^{р}_{ус2.3}$ (6)	по входам 2-6 от ТИ: Принятый $K_{ус2.3}$ (5)	по входам 2-6 от ТИ: Расчетный $K^{р}_{ус4.5}$ (6)	по входам 2-6 от ТИ: Принятый $K_{ус4.5}$ (5)	Напряжение на входах от ТИ, соответствующее $\frac{P_{сумма}}{K_{ТИ}}$: На входах 2,3 $U_{вх\,2.3}$ (9)	На входах 4,5 $U_{вх\,4.5}$ (9)	Коэффициент передачи устройства $K_{пер}$, В/МВт (7)	Уставка срабатывания модуля напряжения $U_{ср}$, В (8)	Примечания

Примечания:

1. Пояснения к расчету приведены на листе 12.
   В скобках указаны номера расчетных выражений.
2. Расчетные значения ступеней фиксации исходной мощности приняты по черт. 4

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Привязан

Инв.№

Н.контр.	Зильберштейн	
Нач.отд.	Райнштейн	
Гл.спец.	Зильберштейн	
ГИП	Авербах	
Ст.инж.	Родиман	

407-03-403.86 ПЗ

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической разгрузки воздействий

Противоаварийная автоматика

Стадия	Лист	Листов
РП	11	

Пояснительная записка (продолжение)

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.

СФ 793-01

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом 1 8351 тм-т1-14

Пояснения к расчету уставок устройств фиксации исходной мощности

1. Коэффициент трансформации промежуточного трансформатора тока для одного (наиболее нагруженного элемента):

$$K^{p}_{птт1} = \frac{P_{макс} \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U \cdot K_{тт} \cdot I_{дмн} \cdot \cos\varphi}, \qquad (1)$$

где: $P_{макс}$ [мВт] – суммарная максимальная исходная мощность по элементам, подключенным к датчику мощности;

$I_{дмн}$ [А] – номинальный ток на входе датчика мощности (1А, 2А, 5А), допускается 10% перегрузка;

U [кВ] – класс напряжения элемента;

$K_{тт}$ – коэффициент трансформации трансформатора тока элемента, подключенного к датчику мощности;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности, соответствующий $P_{макс}$, при отсутствии данных принимается равным 0,9

Значение $K_{птт1}$ выбирается по таблице 2 ближайшим к $K^{p}_{птт1}$. Для определения $K_{птт}$ остальных элементов в выражение (1) в место $I_{дмн}$ подставляется

$$I_{дмн} \frac{K^{p}_{птт1} \cdot K}{K_{птт1}},$$

где K – коэффициент, определяющий влияние перетока мощности по элементу на устойчивость в контролируемом сечении сети.

Если выбранное значение $K_{птт}$ для любого из остальных элементов значительно отличается от его расчетного значения, то необходимо для первого элемента изменить принятое значение $K_{птт1}$ и расчет повторить.

При необходимости предусматривается использование дополнительных промежуточных трансформаторов тока, установленных на панели перевода защит ПЗ-233

2. Уставки срабатывания ступеней фиксации исходной мощности:

$$P_{су} = \frac{P}{K_{ч} \cdot K_{пг}} \; [мВт], \qquad (2)$$

где: P [мВт] – расчетное значение ступени фиксации исходной мощности;

$K_{ч} = 1{,}05 - 1{,}1$ – коэффициент чувствительности;

$K_{пг} = 1{,}07$ – коэффициент погрешности.

3. Коэффициент преобразования датчика мощности ДМ:

$$K_{дм} = \frac{U_{дмн}}{P_{дмн}} \; \left[\frac{В}{Вт}\right], \qquad (3)$$

где: $U_{дмн} = 0{,}5$ В – выходное напряжение на модуле при номинальной мощности на входе;

$P_{дмн}$ – номинальная фазная мощность на входе модуля.

При вторичном фазном напряжении $\frac{100}{\sqrt{3}}$ В:

$K_{дм} = 8{,}65 \cdot 10^{-3}$ при $I_{дмн} = 1А$,

$K_{дм} = 4{,}33 \cdot 10^{-3}$ при $I_{дмн} = 2А$,

$K_{дм} = 1{,}73 \cdot 10^{-3}$ при $I_{дмн} = 5А$.

4. Коэффициенты усиления операционного усилителя:

4.1. Расчетный по входу 1 от ДМ:

$$K^{p}_{ус1} = \frac{U_{вых} \cdot K_{тт} \, K_{птт} \cdot K_{тн}}{K_{дм} \cdot \frac{1}{3} P_{су\,макс} \cdot 10^6}, \qquad (4)$$

где: $U_{вых}$ [В] – выходное напряжение усилителя, принимается равным 24 В;

$P_{су\,макс}$ [мВт] – максимальная уставка срабатывания ступеней фиксации исходной мощности, рассчитанная по (2);

$\frac{1}{3}$ – коэффициент, учитывающий измерение мощности в одной фазе.

$K_{ус1}$ регулируется ступенчато подбором сопротивлений на входе и в цепи обратной связи операционного усилителя (БУ). Принятый $K_{ус1}$ определяется по выражению:

$$K_{ус} = \frac{R_{ос}}{R_{вх}} \qquad (5)$$

4.2. Расчетный по входам 2-5 от телеизмерения (ТИ):

$$K^{p}_{ус2(3)} + K^{p}_{ус4(5)} \le 60 - K_{ус1}, \qquad (6)$$

где 60 – максимальный суммарный коэффициент усиления по всем входам БУ.

∴ Принятый $K_{ус2}$ (3,4,5) определяется по выражению (5) с учетом в цепи $R_{вх}$ предвключенного сопротивления R5(R6,R7,R8) = 1 ком (см. лист 19). При этом $R_{вх2}(3,4,5) \le 15 R_{вх1}$.

5. По принятому $K_{ус1}$ определяется коэффициент передачи устройства:

$$K_{пер} = \frac{K_{дм} \cdot K_{ус1} \cdot 10^6}{3 \cdot K_{тт} \cdot K_{птт} \cdot K_{тн}} \; \left[\frac{В}{мВт}\right] \qquad (7)$$

6. Уставка срабатывания модулей напряжения:

$$U_{ср} = K_{пер} \cdot P_{су} \; [В] \qquad (8)$$

Количество реле напряжения, включенных на БУ, ограничивается его допустимым током, равным 10 мА (включая ток обратной связи БУ и ток шлейфов осциллографа).

Нагрузки на усилитель в зависимости от напряжения срабатывания и величины сопротивления $R_{вх}$ модуля напряжения приведены в таблице 1.

Таблица 1

$U_{ср}$, В	0,8-2	2-5	5-25	
$R_{вх}$, ком	0	10	20	30
$I_{вх}$, мА	4,7	1,5	1	0,7

Целесообразно для снижения потребления устанавливать большие значения $R_{вх}$, а для более точной работы реле выбирать большие напряжения срабатывания.

7. Расчетное напряжение на входе усилителя от выходного тока приемника ТИ, соответсвующее максимальной уставке реле напряжения:

$$U_{вх2(3,4,5)} = \frac{U_{ср.\,макс}}{K_{ус2(3,4,5)}} \; [В]. \qquad (9)$$

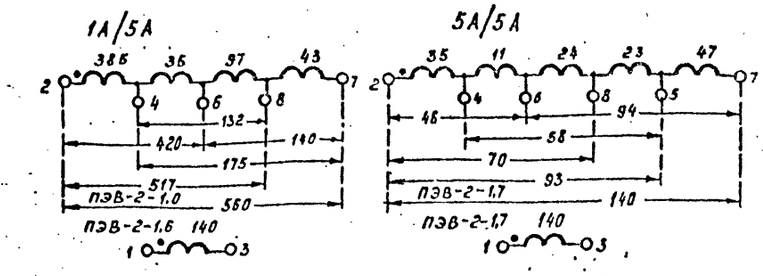
$U_{вх2(3,4,5)}$ устанавливается регулируемими сопротивлениями R1(R2,R3,R4) при $P_{ТИ\,расч} = \frac{P_{су\,макс}}{K_{ТИ}}$ (по условию обеспечения одинаковых коэффициентов передачи $K_{пер}$ по входам от ДМ и ТИ), где $K_{ТИ}$ – коэффициент влияния телеизмеряемой мощности на устойчивость в контролируемом сечении.

Если величина $P_{ТИ\,расч}$ превышает номинальное значение подводимой к датчику ТИ мощности, равное $P_{ТИн} = \sqrt{3}\, U_н I_н$, то напряжение на входе усилителя устанавливается соответствующее величине $P_{ТИн}$:

$$U_{вх\,н2(3,4,5)} = U_{вх2(3,4,5)\,расч} \frac{P_{ТИн}}{P_{ТИ\,расч}} = U_{вх2(3,4,5)} \frac{P_{ТИн}}{P_{су\,макс}} \; [В],$$

где $I_н$ и $U_н$ – первичные номинальные значения соответственно тока и напряжения трансформаторов тока и напряжения для элементов на которых осуществляется телеизмерение.

8. Ответвления промежуточных трансформаторов тока



9. Значения коэффициентов трансформации промежуточных трансформаторов тока 1А/5А $K_{птт} = \ell_1$ или $K_{птт} = \ell_1 \cdot \ell_2$ (при включении по схеме рис1) Таблица 2

ω_2/ω_1	560/140	517/140	140/43	420/140	385/140	140/97	175/140	140/132	140/140	132/140	140/175	97/140	140/385	140/420	43/140	140/517	35/140
ℓ_2 \ ℓ_1	4	3,69	3,25	3	2,75	1,44	1,25	1,06	1	0,95	0,8	0,7	0,36	0,33	0,31	0,27	0,25
0,25	1	0,92	0,81	0,75	0,69	0,36	0,31	0,27	0,25	0,2[illegible]	0,[illegible]	0,18	0,09	0,083	0,078	0,063	0,063
0,27	1,08	1	0,88	0,81	0,74	0,39	0,34	0,29	0,27	0,26	0,22	0,19	0,10	0,09	0,08	0,07	0,068
0,31	1,24	1,14	1	0,93	0,85	0,45	0,39	0,33	0,31	0,29	0,25	0,22	0,11	0,10	0,096	0,08	0,078
0,33	1,32	1,22	1,07	1	0,91	0,48	0,41	0,35	0,33	0,31	0,26	0,23	0,12	0,11	0,10	0,09	0,083
0,36	1,44	1,33	1,17	1,08	1	0,52	0,45	0,38	0,36	0,34	0,29	0,25	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09
0,7	2,8	2,58	2,28	2,10	1,93	1	0,88	0,74	0,7	0,67	0,56	0,49	0,25	0,23	0,22	0,19	0,18
0,8	3,2	2,95	2,6	2,4	2,2	1,15	1	0,85	0,80	0,76	0,64	0,56	0,29	0,26	0,25	0,22	0,2
0,95	3,8	3,51	3,09	2,85	2,61	1,37	1,19	1	0,95	0,90	0,76	0,67	0,34	0,31	0,29	0,28	0,24
1	4	3,69	3,25	3	2,75	1,44	1,25	1,06	1	0,95	0,80	0,7	0,36	0,33	0,31	0,27	0,25
1,06	4,24	3,91	3,45	3,18	2,92	1,53	1,33	1,12	1,06	1	0,85	0,74	0,38	0,35	0,33	0,29	0,27
1,25	6	4,61	4,06	3,75	3,44	1,80	1,56	1,33	1,25	1,19	1	0,88	0,45	0,41	0,39	0,34	0,31
1,44	5,76	5,31	4,68	4,32	3,96	2,07	1,80	1,53	1,44	1,37	1,15	1	0,52	0,48	0,45	0,39	0,36
2,75	11	10,15	8,94	8,25	7,56	3,96	3,44	2,92	2,75	2,61	2,20	1,93	1	0,91	0,85	0,74	0,69
3	12	11,07	9,75	9	8,25	4,32	3,75	3,18	3	2,85	2,4	2,10	1,08	1	0,93	0,81	0,75
3,25	13	11,99	10,56	9,75	8,94	4,68	4,06	3,45	3,25	3,09	2,6	2,28	1,17	1,07	1	0,88	0,81
3,69	14,76	13,62	11,99	11,07	10,15	5,31	4,61	3,91	3,69	3,51	2,95	2,58	1,38	1,22	1,14	1	0,92
4	16	14,76	13	12	11	5,76	5	4,24	4	3,8	3,2	2,8	1,44	1,32	1,24	1,08	1

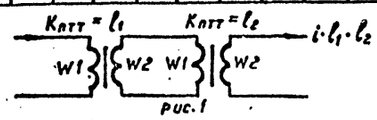


рис.1

Примечание:

Пояснения к расчету приведены для панели ПДЭ-2101 и могут быть использованы для панели ПДЭ-2102.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Привязан

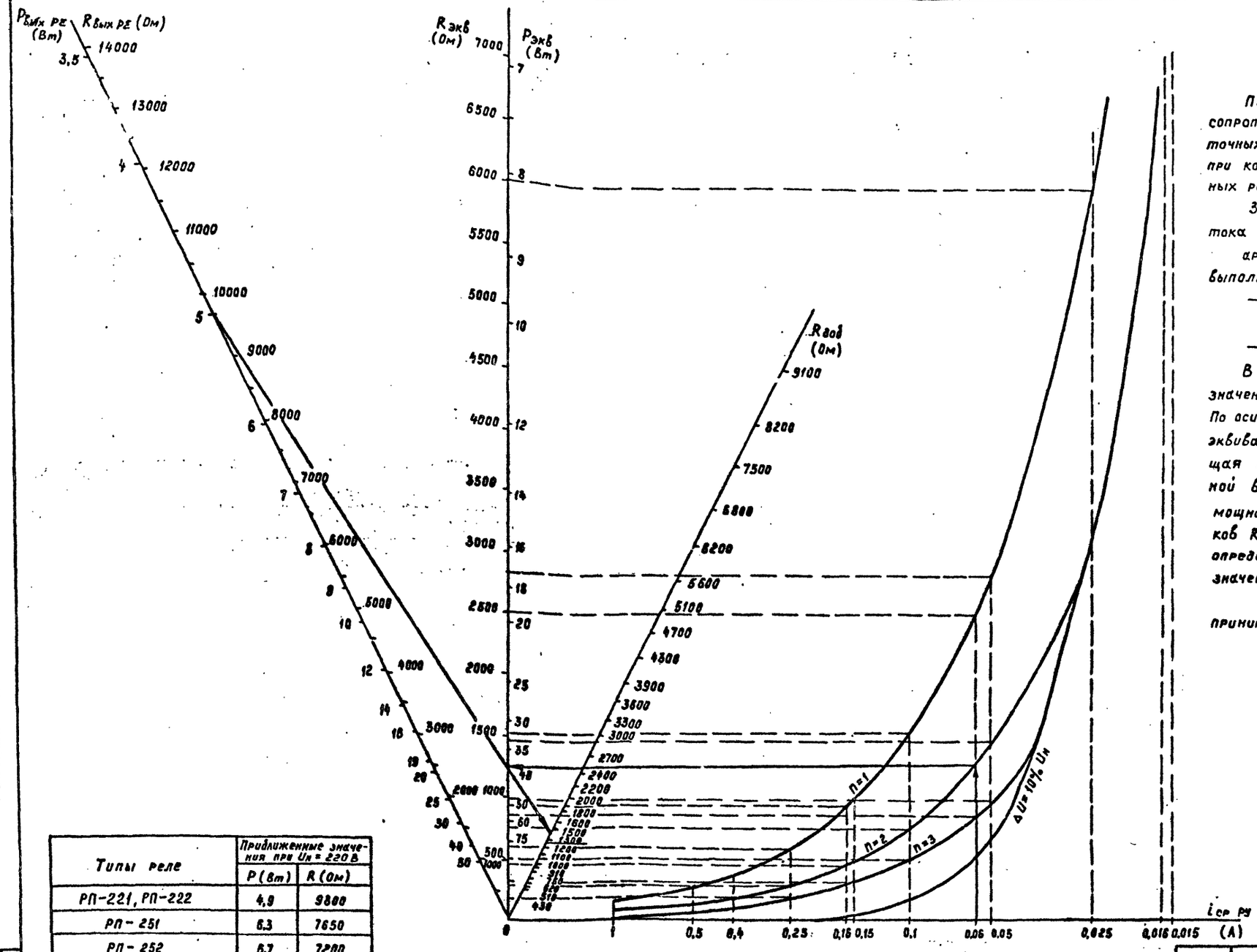
Инв. №

407-03-403.86 ПЗ

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий

Н. контр.	Зильберштейн		Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Вайнштейн			РП	12	
Гл. спец.	Зильберштейн		Пояснительная записка (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.		
ГИП	Авербах					
Ст. инж.	Ройтман					

СФ 733-01



Типы реле	Приближенные значения при Uн = 220 В	
	P (Вт)	R (Ом)
РП-221, РП-222	4,9	9800
РП-251	6,3	7650
РП-252	6,7	7200
РП-8, РП-11	8,6	5800
РП-23, РПУ-2	5,2	9300
РВ-113, 123, 133, 143	10,2	4750
РП-16-1	3,5	13630
РП-17-1 (4,5)	6	8078
РП-18-1 (5,6,7)	5	9680
Цепи управления ПРДВЧТО	20	2420
Цепи управления ПРДАНКА	5	9680

n – число одновременно работающих указательных реле;

$R_{доб}$ – добавочное сопротивление; градуировка шкалы соответствует номиналам выпускаемых сопротивлений;

$R_{экв}$ и $P_{экв}$ – эквивалентное сопротивление и суммарная мощность выходных реле, цепей управления передатчиков и включенных параллельно им добавочных сопротивлений;

$R_{вых\ рε}$ и $P_{вых\ рε}$ – суммарные сопротивления и мощность выходных реле и цепей управления передатчиков;

$I_{ср\ ру}$ – номинальный ток указательного реле.

Выбор указательных реле

Приведенные зависимости позволяют выбрать добавочное сопротивление $R_{доб}$, включаемое параллельно цепям промежуточных реле и цепям управления передатчика типа АНКА (ВЧТО), при котором обеспечивается надежное срабатывание указательных реле.

Зависимости построены для оперативного постоянного тока $U_н$ = 220 В с учетом возможности срабатывания заранее заданного „n" количества указательных реле при выполнении следующих условий:

— падение напряжения на указательных реле не превышает $\Delta U = 10\%\ U_н$;

— ток в указательных реле составляет $(1,3-3)\ I_{ср.ру}$

В качестве примера показан выбор $R_{доб}$ для принятого значения $I_{ср.ру}$ = 0,06 А и заданного максимального значения n = 2. По оси ординат определена требуемая величина суммарного эквивалентного сопротивления $R_{экв}$ = 1250 Ом и соответствующая мощность $R_{экв} \approx 39$ Вт. По величине $R_{экв}$ ($P_{экв}$) и известной величине суммарного сопротивления (потребляемой мощности) промежуточных реле и цепей управления передатчиков $R_{вых\ рε}$ ($P_{вых\ рε}$) (принято условно $R_{вых\ рε}$ = 9680 Ом, $P_{вых\ рε}$ = 5 Вт) определяется $R_{доб}$ (выбрано ближайшее большее номинальное значение $R_{доб}$ = 15000 Ом).

Номинальная мощность рассеяния сопротивления $R_{доб}$ принимается $P_{доб} \geq 2\ (P_{экв} - P_{вых\ рε})$.

Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Привязан

Инв. №

407-03-403.86			ПЗ
Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий			
Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
	РП	13	
Пояснительная записка (окончание)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделен. г. Ташкент 1984 г.		

Н. контр.	Зильберштейн	
Нач. отд.	Вайнштейн	
Гл. спец.	Зильберштейн	
ГИП	Авердан	
Ст. инж.	Рейтман	

АФ 783-01

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Панель типа ПДЭ-2101. Цепи привязки.	
3,4	Панель типа ПДЭ-2102. Цепи привязки.	
5	Цепи фиксации срабатывания реле напряжения РНП-РНВ.	
6	Устройство переключения каналов ТИ и временной перестройки уставок исходной мощности.	
7	Устройство контроля исходной мощности с использованием реле РБМ-275.	
8	Одноступенчатое и двухступенчатое устройства дозировки УВ.	
9	Многоступенчатое устройство дозировки УВ.	
10	Устройство дозировки УВ с автоматической перестройкой в ремонтных схемах.	
11	Устройство перестройки уставок исходной мощности в ремонтных схемах.	
12	Устройство дозировки УВ с учётом деления системы. Вариант I. Цепи переменного тока и напряжения.	
13	Устройство дозировки УВ с учётом деления системы. Вариант I. Цепи постоянного оперативного тока.	
14	Устройство дозировки УВ с учётом деления системы. Вариант II. Цепи переменного тока и напряжения.	
15	Устройство дозировки УВ с учётом деления системы. Вариант II. Цепи постоянного оперативного тока.	
16	Примеры подключения цепей переменного тока и напряжения панелей ПДЭ.	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

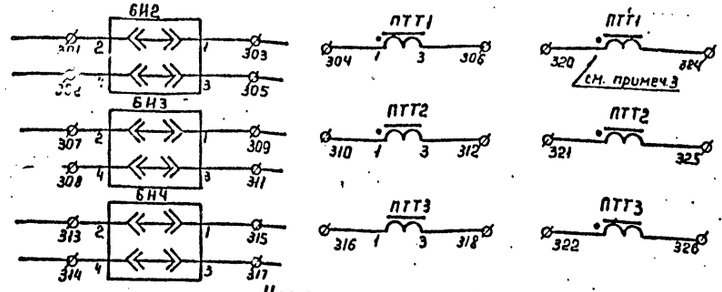
Настоящая работа выполнена по заданию технического отдела института "Энергосетьпроект" в соответствии с планом типового проектирования (позиция Ш.6.4.10) Госстроя СССР на 1984 год.

Чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и обеспечивают взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность эксплуатации при условии соблюдения предусмотренных проектом мероприятий.

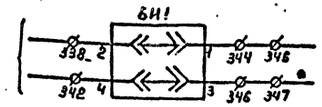
Главный инженер проекта АНЕРБАХ А.И.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

				407-03-403.86		ПА
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
				Противоаварийная автоматика	Стадия: РП	Лист: 1	Листов: 16
Н.контр.	Зильберштейн					
Нач.отд.	Зайнштейн					
Гл.спец.	Зильберштейн					
ГИП	Аверьян			Общие данные	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г.Ташкент 1984г	
Ст.инж.	Ростом					

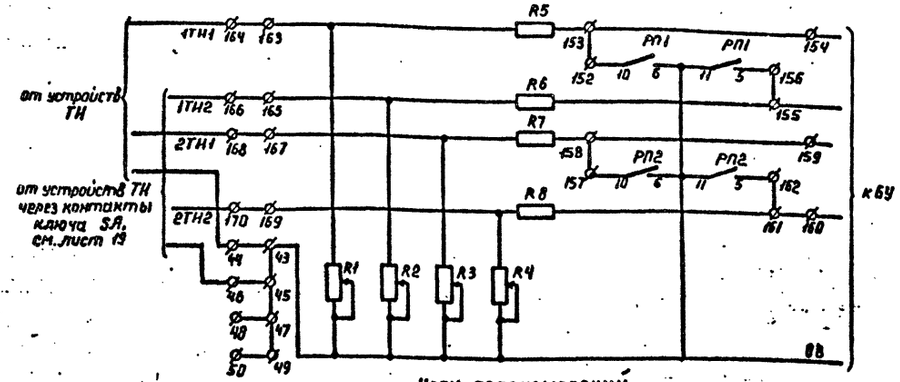


Цепи переменного тока

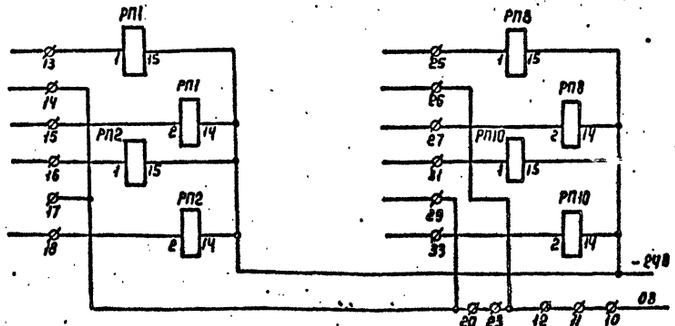


От трансформаторов напряжения шин или ВЛ через устройство выбора

Цепи переменного напряжения

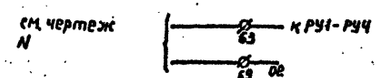


Цепи телеизмерений

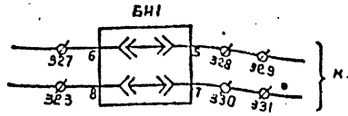


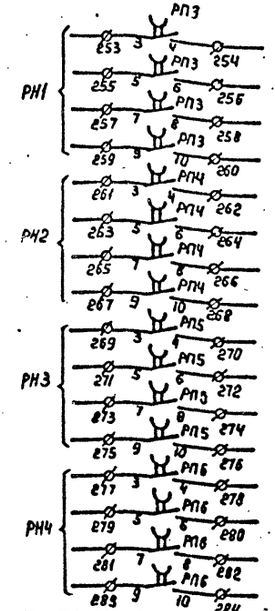
Реле переключения на резервный приемник телемеханики, см. лист 19

Реле переключения уставок РН1-РН4

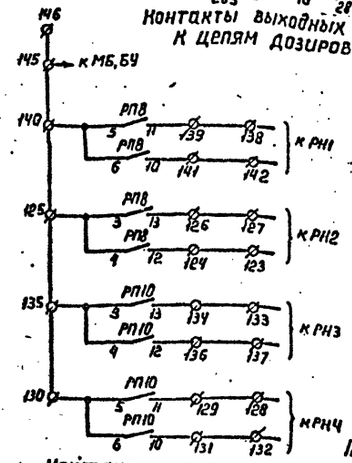


Фиксация срабатывания ступеней исходной мощности

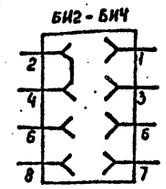




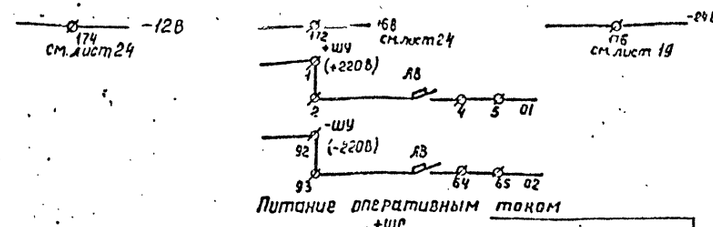
Контакты выходных реле К цепям дозировки



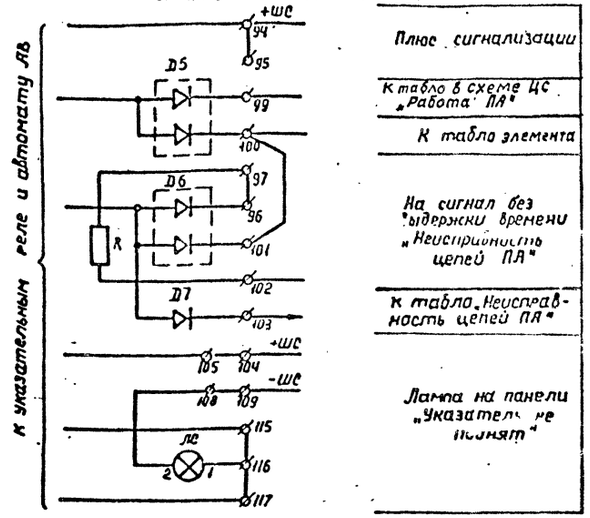
Контакты реле переключения уставок РН1-РН4



Положение контактов испытательных блоков БИ2-БИ4 при снятой рабочей крышке



Питание оперативным током



Цепи сигнализации

Примечания:

1. Схема составлена на основании чертежа ЧЭЛЗ 6БК.367.426. ТО лист 48 (Панели автоматики типов ПДЭ-2101 и ПДЭ-2102. Техническое описание и инструкция по эксплуатации БКЖИ.656.263.014 ТО (6БК.367.426.ТО) Издание 01.1981г.)
2. На чертеже показаны только цепи для внешней привязки и цепи выполнения переключений для изменения уставок автоматики.
3. Номера выводов ПТТ1-ПТТ3 принимаются в зависимости от выбранного Кптт.
4. Ф- клеммы на клеммнике панели ПДЭ-2101.

Привязан

Инв. N

407-03-403.86 ПА

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий

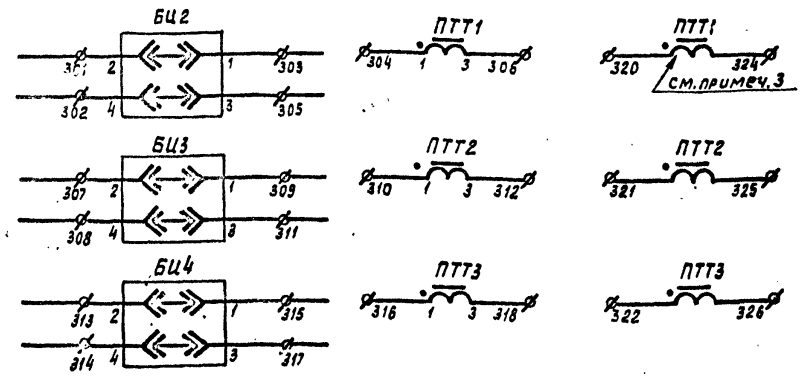
Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
	РП	2	

Панель типа ПДЭ-2101. Цепи привязки.

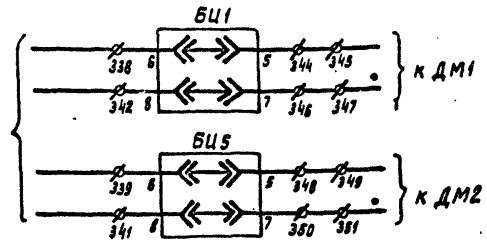
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.

Н. контр.	Зильберштейн	
Начальн.	Вайнштейн	
Гл. спец.	Зильберштейн	
ГИП	Авербах	
Ст. инж.	Масленникова	

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

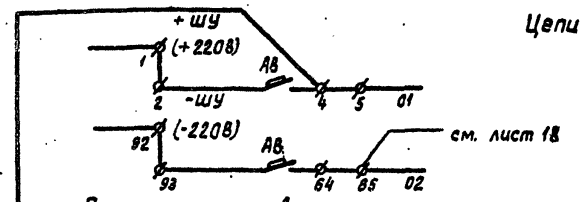


Цепи переменного тока

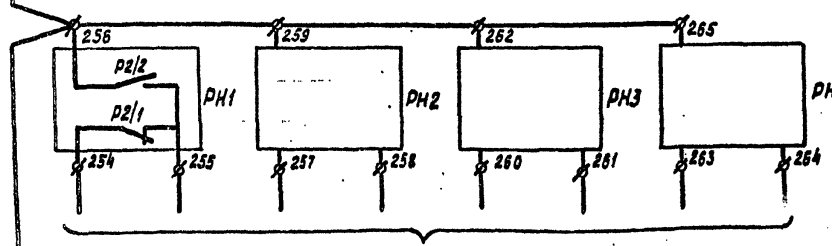


от трансформаторов напряжения шин или ВЛ через устройство выбора

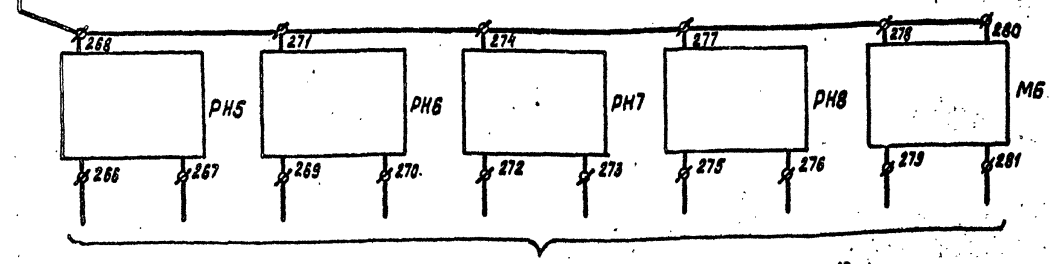
Цепи переменного напряжения



Питание оперативным током

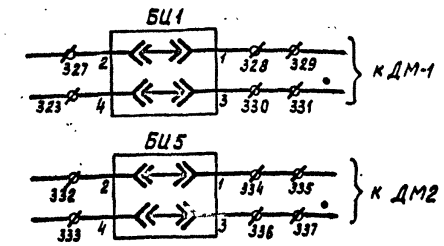


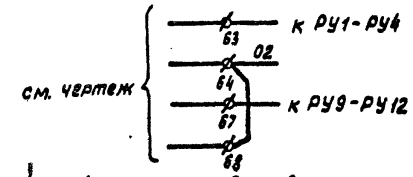
В схему фиксации срабатывания РН1–РН4 см. лист 18



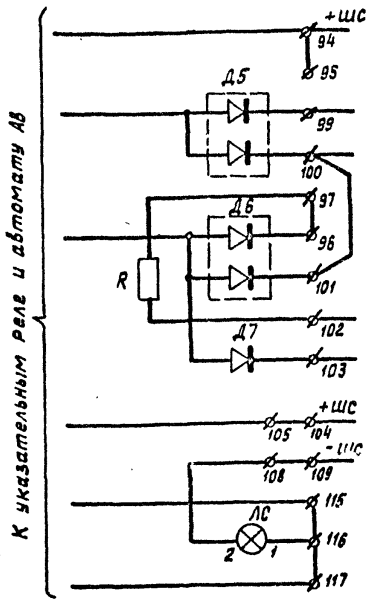
В схему фиксации срабатывания РН5–РН8 см. лист 18

Контакты реле РН1–РН8 и модуля блокировки МБ



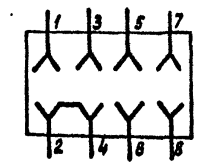


Фиксация срабатывания ступеней исходной мощности



Плюс сигнализации
К табло в схеме ЦС „Работа ПА"
К табло элемента
На сигнал без выдержки времени „Неисправность цепей ПА"
К табло в схеме ЦС „Неисправность цепей ПА"
Лампа на панели „Указатель не поднят"

Цепи сигнализации



Положение контактов испытательных блоков БИ1-БИ5 при снятой рабочей крышке

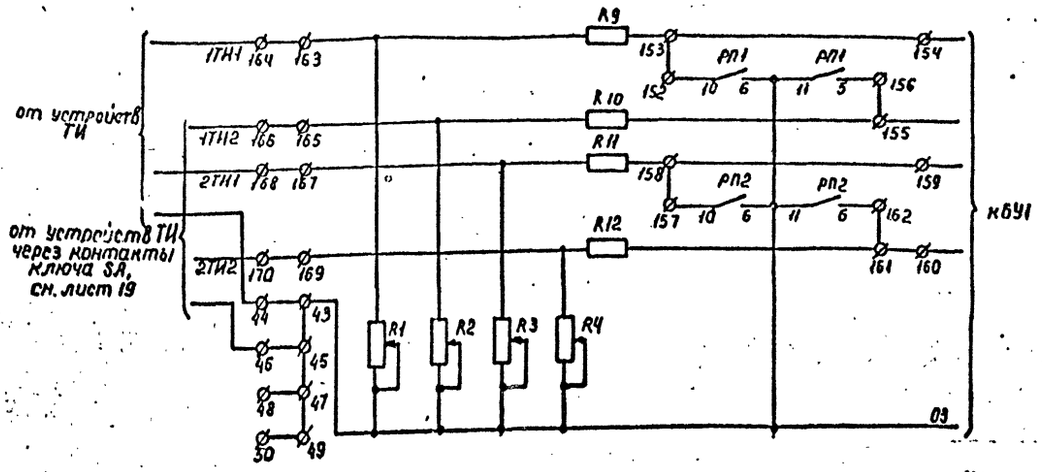
Примечания:

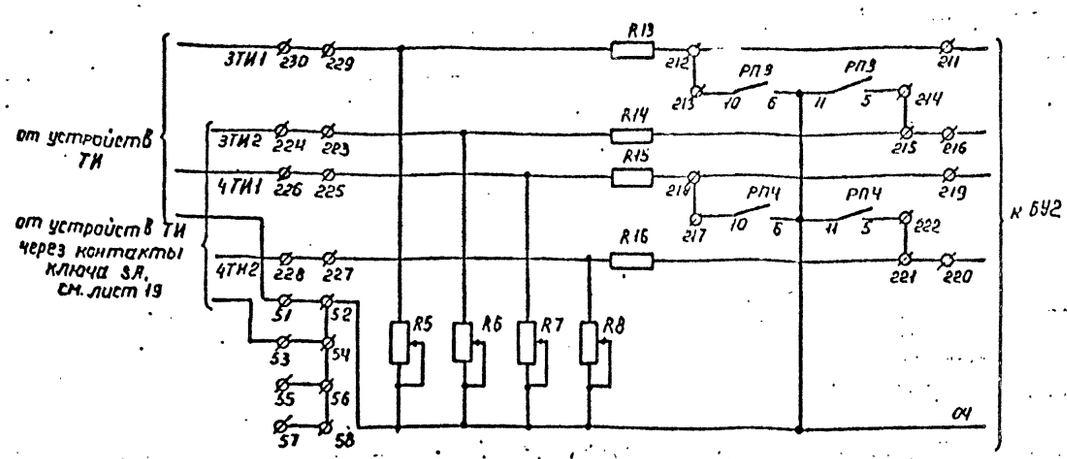
1. Схема составлена на основании чертежей ЧЭАЗ 6БК 367.426 ТО листы 56 и 57 (Панели автоматики типов ПДЭ-2101 и ПДЭ-2102 Техническое описание и инструкция по эксплуатации БКЖИ 656.263.014 ТО (6БК.367.426ТО) Издание 01 1981г.)
2. На чертеже показаны только цепи для внешней привязки и цепи выполнения переключений для изменения уставок автоматики.
3. Номера выводов ПТТ1 – ПТТ3 принимаются в зависимости от выбранного КПТТ.
4. Ф- клеммы на клеммнике панели ПДЭ-2102.

Данный лист читается совместно с листом 17.

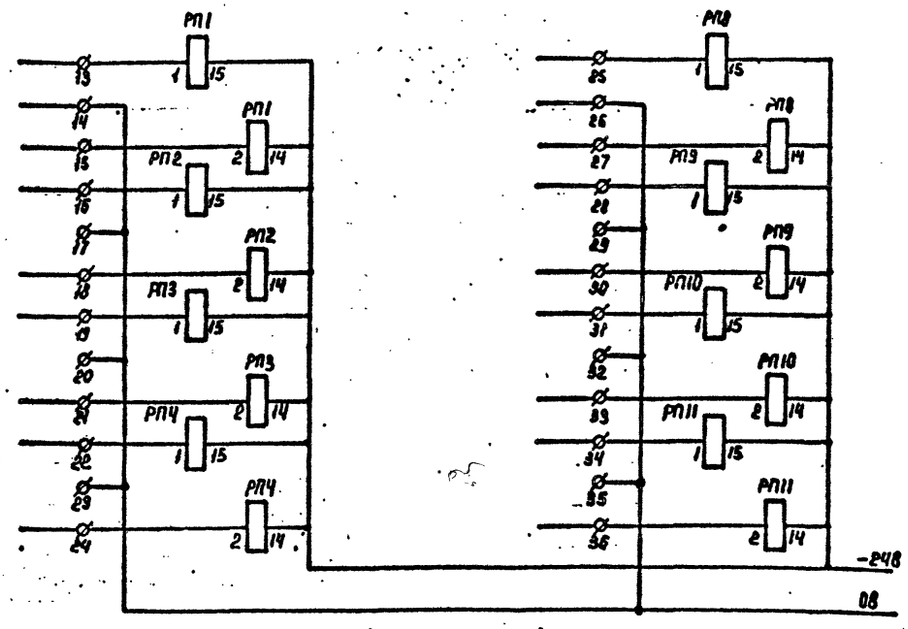
				Привязан			
				Инв. N			
				407-03-			ПА
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки. Воздействий.			
				Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
					РП	3	
Н.контр.	Зильберштейн			Панель типа ПДЭ-2102 Цепи привязки	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984г.		
Нач.отд.	Вайнштейн						
Гл.спец.	Зильберштейн						
ГИП	Авербах						
Ст.инж.	Масленников						

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам. инв.N



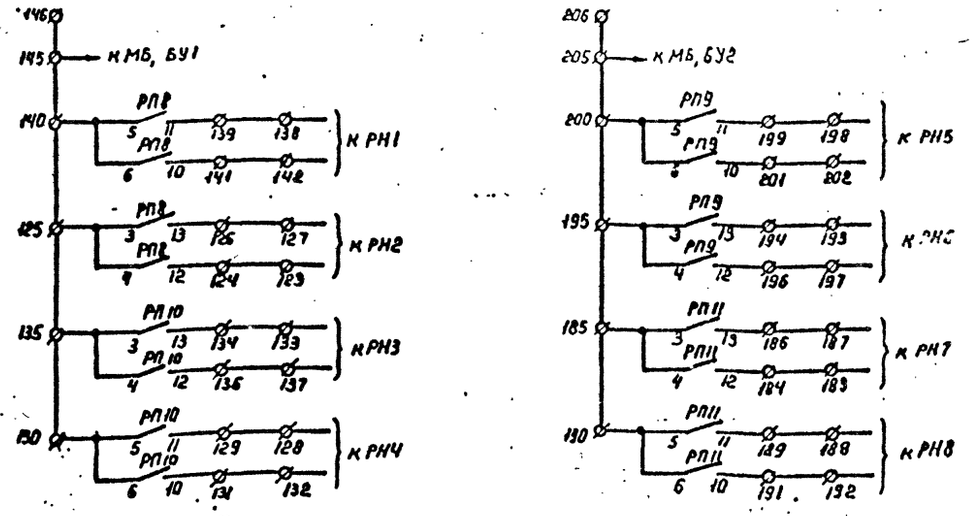


Цепи телеизмерений



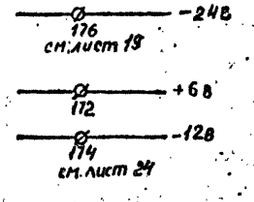
Реле переключения на резервный приемник телемеханики, см. лист 19

Реле переключения уставок РН1 – РН8



Контакты реле переключения уставок РН1 – РН2

Данный лист читается совместно с листом 16.



Инв. N				Привязан
				407-03-403.86 ПА
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий
Н. контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика
Нач. отд.	Вайнштейн			Стадия: РП; Лист: 4; Листов:
Гл. спец.	Зильберштейн			Панель типа ПДЭ-2102 Цепи привязки (окончание)
ГИП	Лвербах			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент. 1984 г.
Ст. инж.	Масленникова			

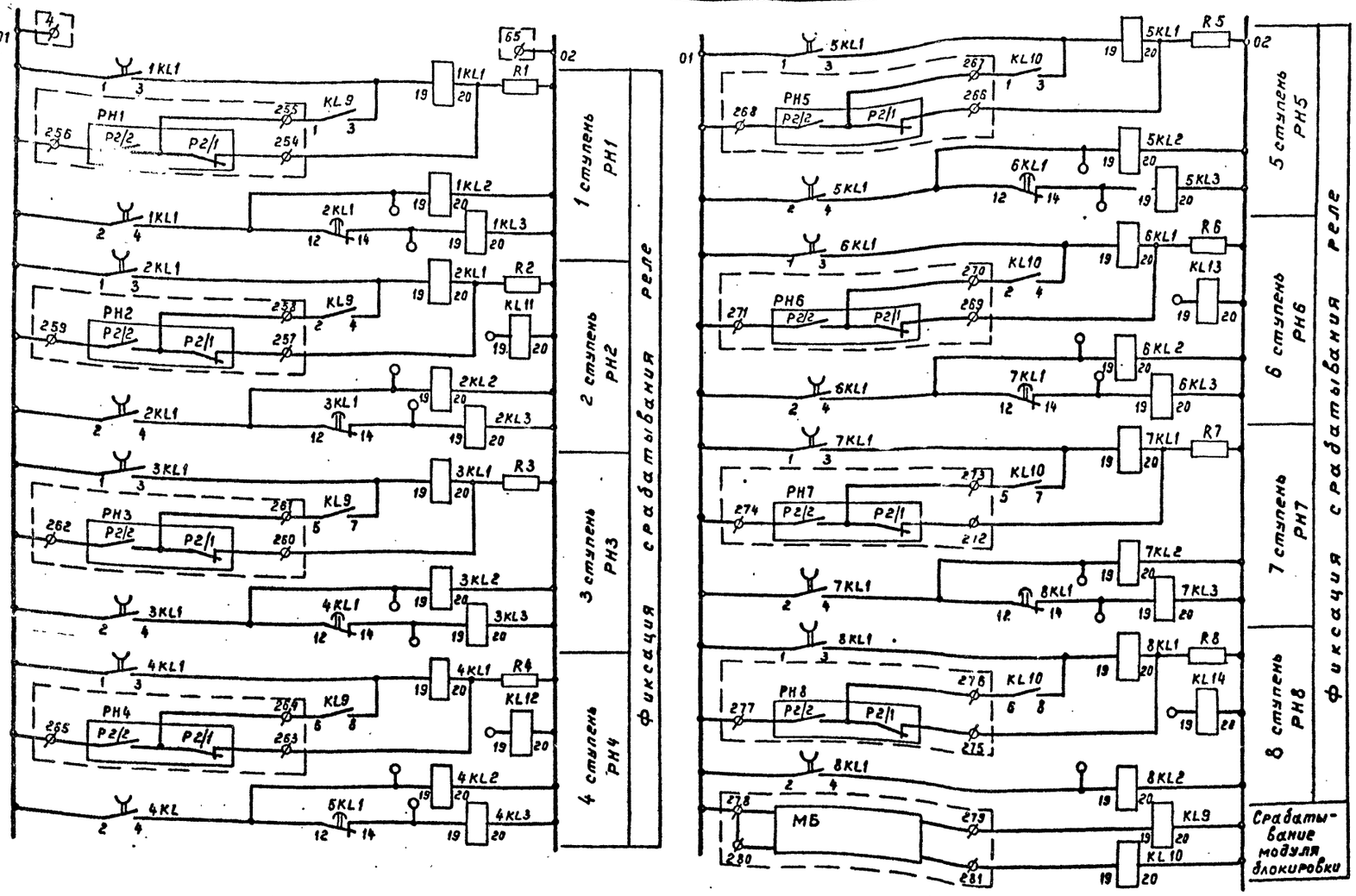
Л.Г.

СФ 733-01

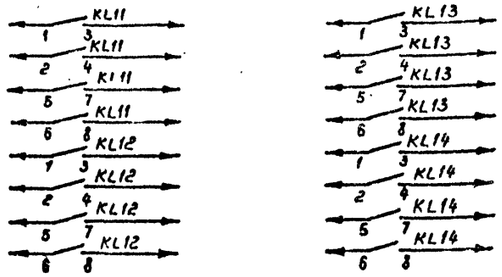
Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I

8351ТМ-т1-19

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N



Контакты резервных реле



Перечень элементов

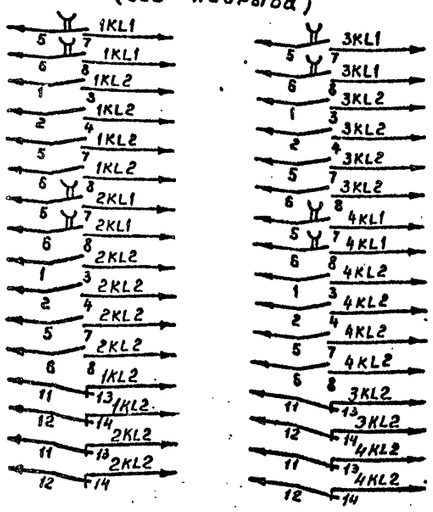
Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Технич. хар-ка	К-во	Примечание
1KL1- 8KL1	Реле промежуточное	РП-18-64-04	4/1, 110В	8	
1KL2-8KL2	То же	РП-16-14-04	4/2, 220В	8	
1KL3-8KL3	То же	РП-16-14-04	4/2, 220В	8	
KL9- KL14	То же	РП-16-14-04	4/2, 220В	6	
R1- R8	Резистор	ПЭВ-50	2,4 ком	8	

Примечания:

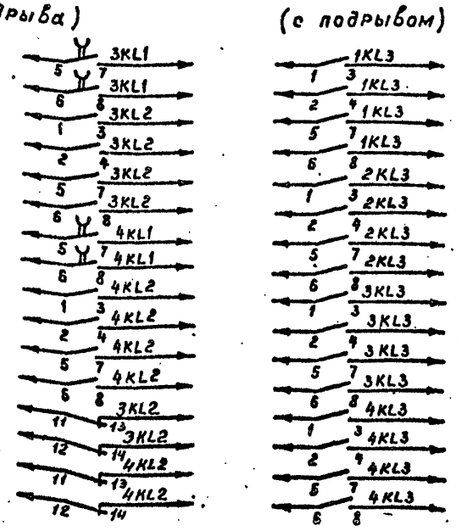
1. Пунктиром обведена аппаратура, расположенная на панели ПФЭ-2102, см лист 16.
2. Резервные реле KL11 - KL14 могут быть подключены к любой ступени фиксации исходной мощности

Контакты выходных реле к устройству дозировки

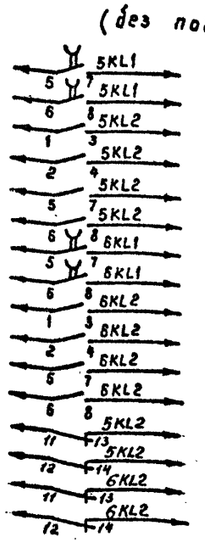
(без подрыва)



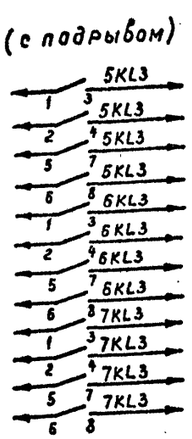
(с подрывом)



(без подрыва)



(с подрывом)



Привязан

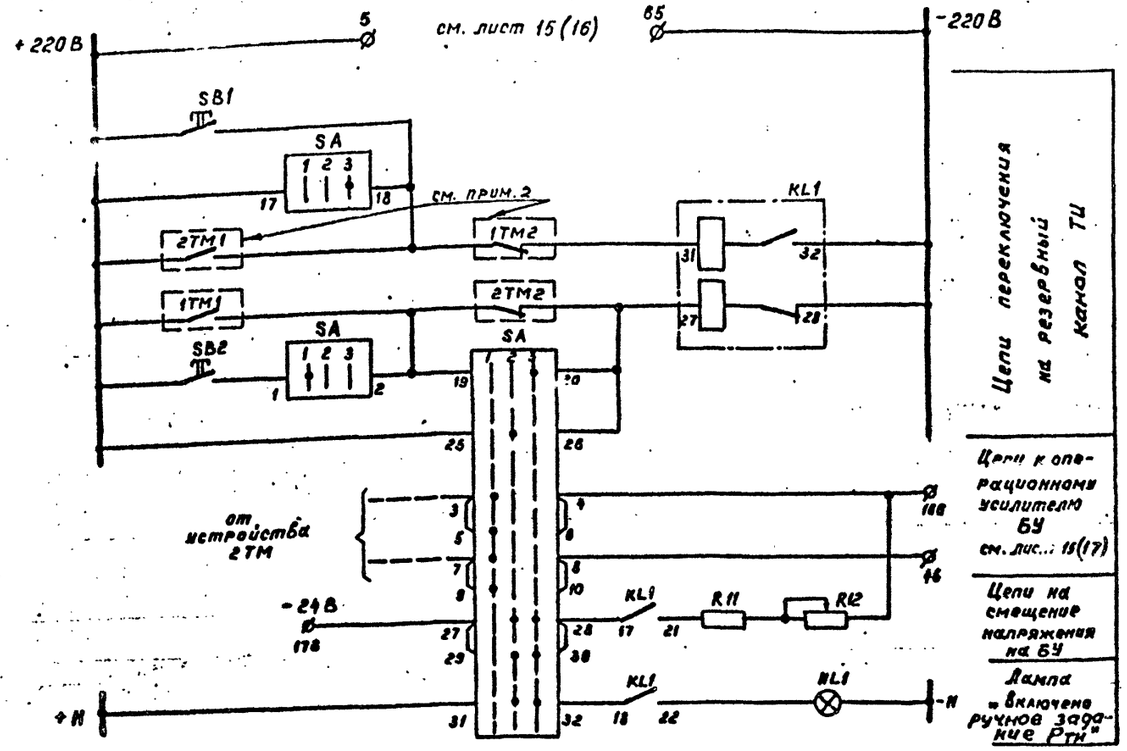
Инв. N

407-03-403.86 ПА

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий

Н. контр.	Зильберштейн		Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Вайштейн			РП	5	
Гл. спец.	Зильберштейн		Цепи фиксации срабатывания реле напряжения РН1- РН8	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984г.		
ГИП	Аверьян					
Ст. инж.	Рейтман					

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N



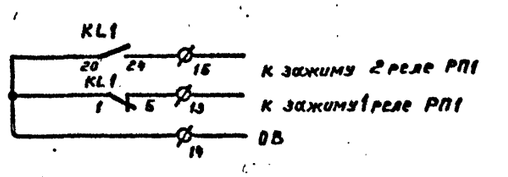


Таблица положений переключателя SA

Обознач. полож.	Наименование положения
1	Работа основного и резервного устройств ТИ
2	Отсутствуют (запаздывают) основное и резервное устройства ТИ
3	Работа основного устройства ТИ, резервное устройство отсутствует (запаздывает)

Перечень аппаратуры

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Технич. хар-ка	К-во	Примечание
KL1	Реле промежуточное	РП-8	220 В	1	
SA	Переключатель	ПКУ-3-12С-8009		1	
SB1, SB2	Кнопка управления	КЕ-011	исполн. 2	1	
R11	Резистор	ПЭВ-50	5600 ом	1	
R12	То же	ПЭВР-50	3000 ом	1	
HL1	Лампа сигнальная	РНЦ-220/10	220 В, 10 Вт	1	Арматура сигнал. лампы АС-220

Примечания:

1. На данном чертеже показано устройство для одного резервированного комплекта ТИ. Для других комплектов ТИ схема выполняется аналогично.
2. Контакты фиксации неисправности устройств телеизмерений и каналов телеизмерений (1ТМ1, 1ТМ2, 2ТМ1, 2ТМ2) показаны условно. При неисправности соответствующих каналов контакты 1ТМ1 (2ТМ1) замыкаются, а контакты 1ТМ2 (2ТМ2) размыкаются.
3. При использовании схемы смещения напряжения на операционном усилителе панели ПДЭ-2101 (ПДЭ-2102) должна быть изменена полярность включения датчика мощности ДМ.
4. В положении 1 переключателя SA выбор основного канала ТИ производится с помощью кнопок SB1 и SB2. В положении 3 в качестве основного канала ТИ используется канал с устройством 1ТМ.
5. Аппаратуры KL1, SA, R11 и R12 рекомендуется установить на панели рядом с панелью ПДЭ-2101 (ПДЭ-2102).
6. ϕ - клеммы на панели ПДЭ-2101 (ПДЭ-2102).

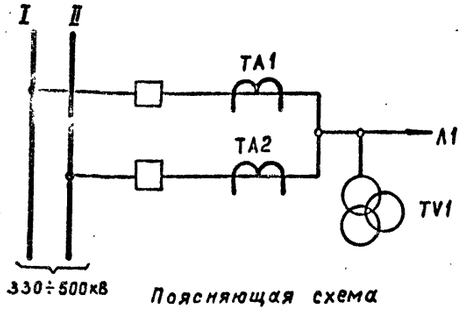
Привязан

Инв. №

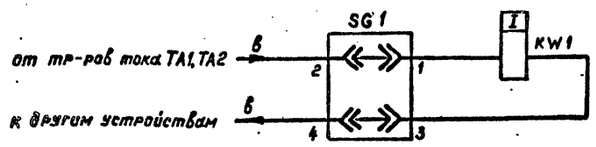
407-03-403.86			ПА
Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий			
Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
	РП	6	
Устройство переключения каналов ТИ и временной перестройки уставок исходной мощности	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.		

Н. контр.	Зильберштейн	
Нач. отд.	Вайнштейн	
Гл. спец.	Зильберштейн	
ГИП	Авербах	
Ст. инж.	Ройтман	

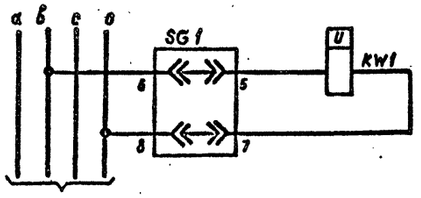
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



Поясняющая схема

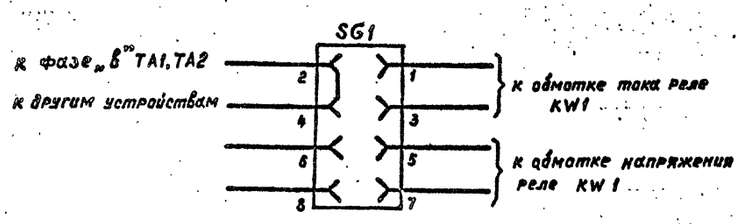


Цепи переменного тока

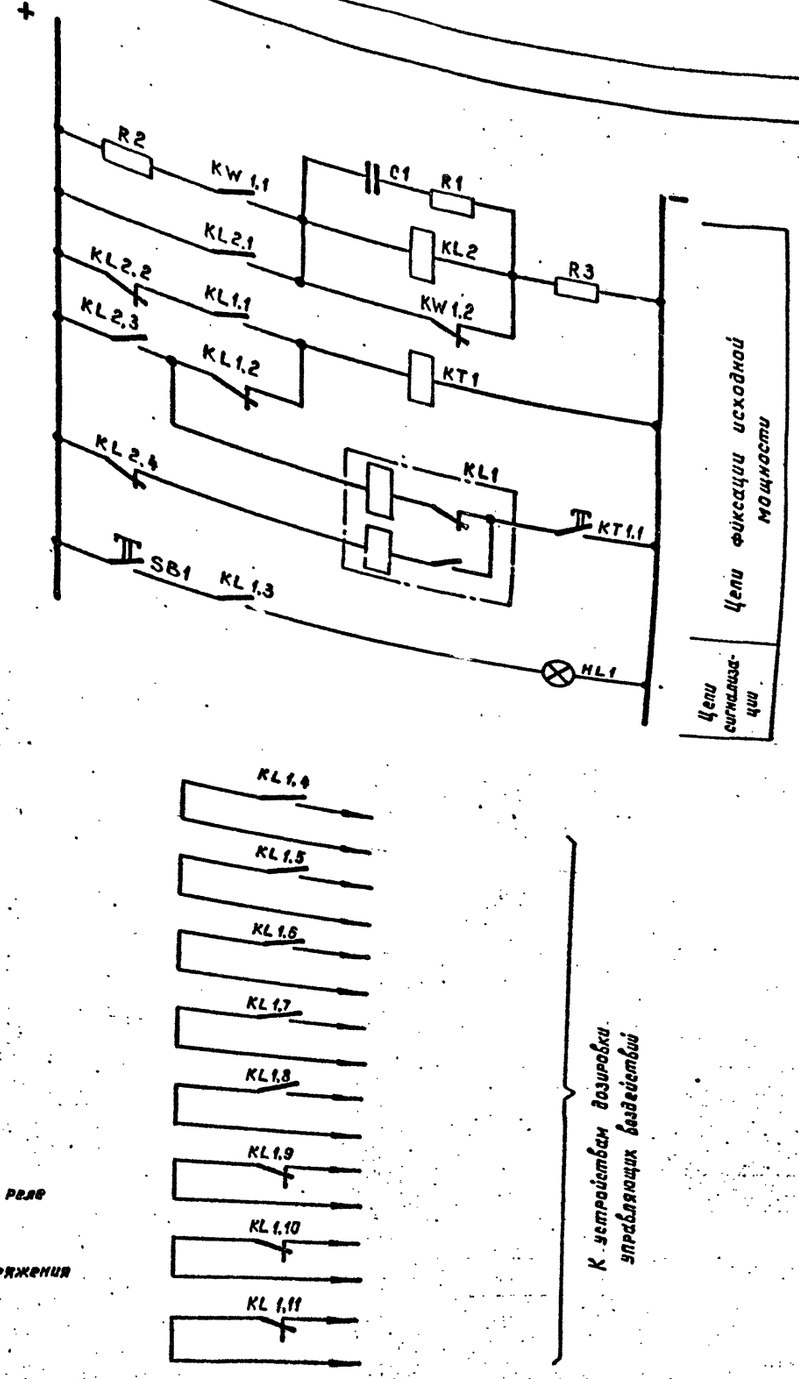


от тр-ра напряжения TV1 или от тр-ра напряжения смежного элемента через устройство ручного выбора

Цепи переменного напряжения



Положение контактов испытательного блока SG1 при снятой крышке



Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Технич. характеристика	К-во	Примечание
KW1	Реле мощности	РБМ-275/		1	См. прим. 2
KL1	Реле промежуточное	РП-8	220 В	1	
KL2	То же	РП17-14-04	2П, 110 В	1	
KT1	Реле времени	РВ-01	220 В, 0,1-10с	1	
C1	Конденсатор	МБГО	0,5 мкф; 400 В	1	
R1	Резистор	ПЭ-7,5	3900 Ом	1	
R2	То же	ПЭ-7,5	10 Ом	1	
R3	То же	ПЭ-50	2400 Ом	1	
HL1	Лампа сигнальная	РНЦ-220/10	220 В, 10 Вт	1	Арматура сигнал. лампы АС-220
SB1	Кнопка управления	КЕ-011		1	Исполн. 3
SG1	Блок испытательный	БИ-4		1	

Примечания:

1. Напряжение постоянного оперативного тока 220 В
2. Номинальный ток реле мощности (поз. KW1) выбирается по номинальному вторичному току трансформаторов тока.

Инв. №			Привязан	
			407-03-403.86	ПА
			Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий	
Н. контр.	Зильберштейн		Противоаварийная автоматика	Стадия: РП; Лист: 2; Листов:
Нач. отд.	Вайнштейн			
Гл. спец.	Зильберштейн		Устройство контроля исходной мощности с использованием реле РБМ-275	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.
ГИП	Авербах			
Ст. инж.	Ройтман			

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I

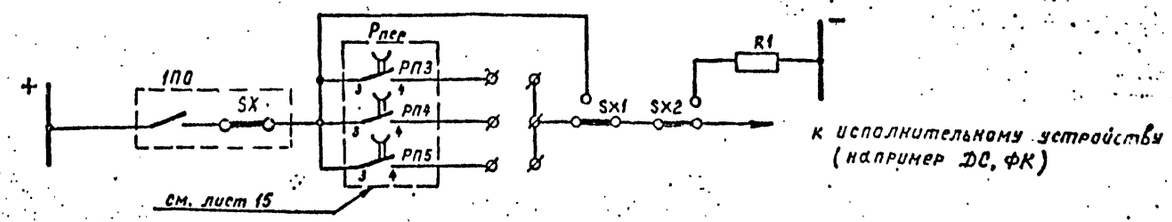
8351 тк - т1-22

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

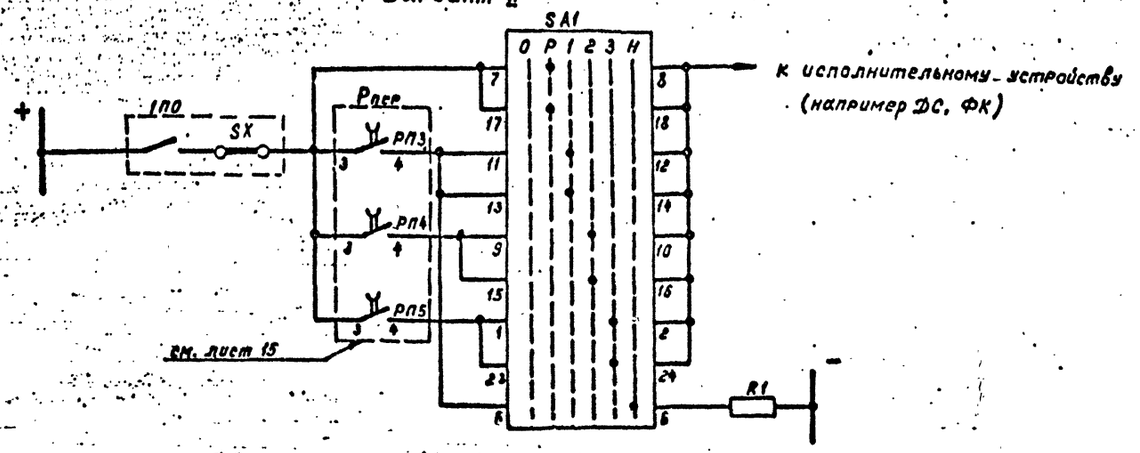
Типовые проектные решения. 407-03-403.86 Альбом I 8351 ТМ-Т1-23

Одноступенчатое устройство дозировки

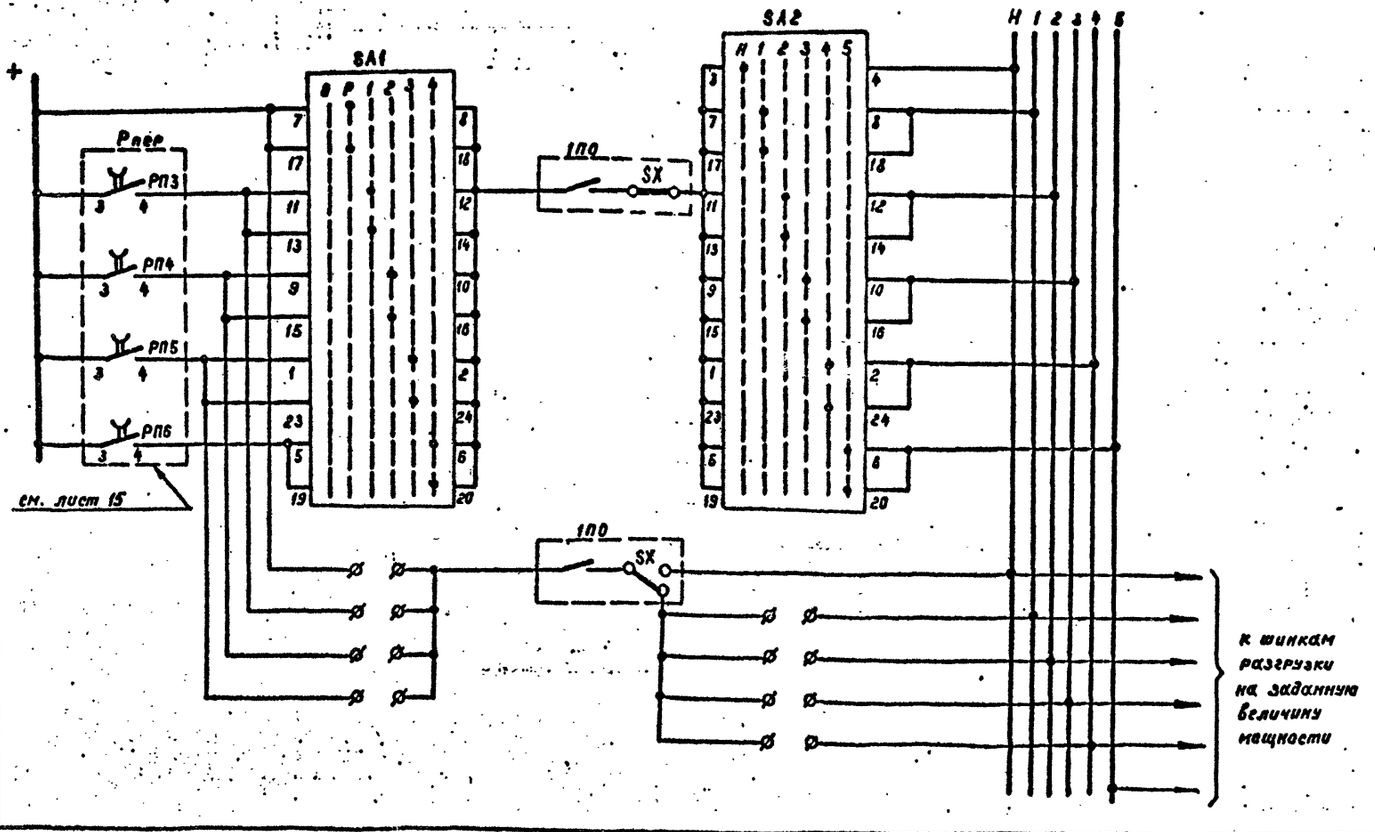
Вариант I



Вариант II



Двухступенчатое устройство дозировки



Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Технич. хар-ка	К-во	Примечание
Одноступенчатое устройство дозировки. Вариант I					
SX1, SX2	Накладка	НКР-3		2	
R1	Резистор			1	см. прим. 3
Одноступенчатое устройство дозировки. Вариант II					
SA1	Переключатель	ПКУ3-14Х6006		1	
R1	Резистор			1	см. прим. 3
Двухступенчатое устройство дозировки					
SA1, SA2	Переключатель	ПКУ3-14Х6006		2	

Таблица положений переключателей

	Обознач. полож.	Наименование положения
Одноступенчатое устройство		
SA1	0	Отключено
	Р	Ввод без контроля исходной мощности (ручная дозировка)
	1-3	Ввод с контролем исходной мощности 1-3 ступени
	Н	Сигнал
Двухступенчатое устройство		
SA1	0	Отключено
	Р	Ввод без контроля исходной мощности (ручная дозировка)
	1-4	Ввод с контролем исходной мощности 1-4 ступени
SA2	Н	Сигнал
	1-5	Действие на разгрузку 1-5 ступенями

Примечания:

1. Напряжение постоянного оперативного тока 220 В.
2. Пунктиром обведены:
   Рпер. – контакты выходных реле устройства фиксации исходной мощности;
   1ПО – контакты выходных реле пускового органа.
3. Тип и величина резистора R1 определяется типом указательного реле в цепи контактов пускового органа 1ПО
4. На схеме не показаны указательные реле для сигнализации срабатывания пусковых органов, выбор которых производится при конкретном проектировании.
5. Ф – клеммы панели.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан

Инв. №

407-03-403.86 ПА

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий

Н. контр.	Зельдерштейн		
Нач. отд.	Вайнштейн		
Гл. спец.	Зельдерштейн		
ГИП	Авербах		
Ст. инж.	Ройтман		

Противоаварийная автоматика

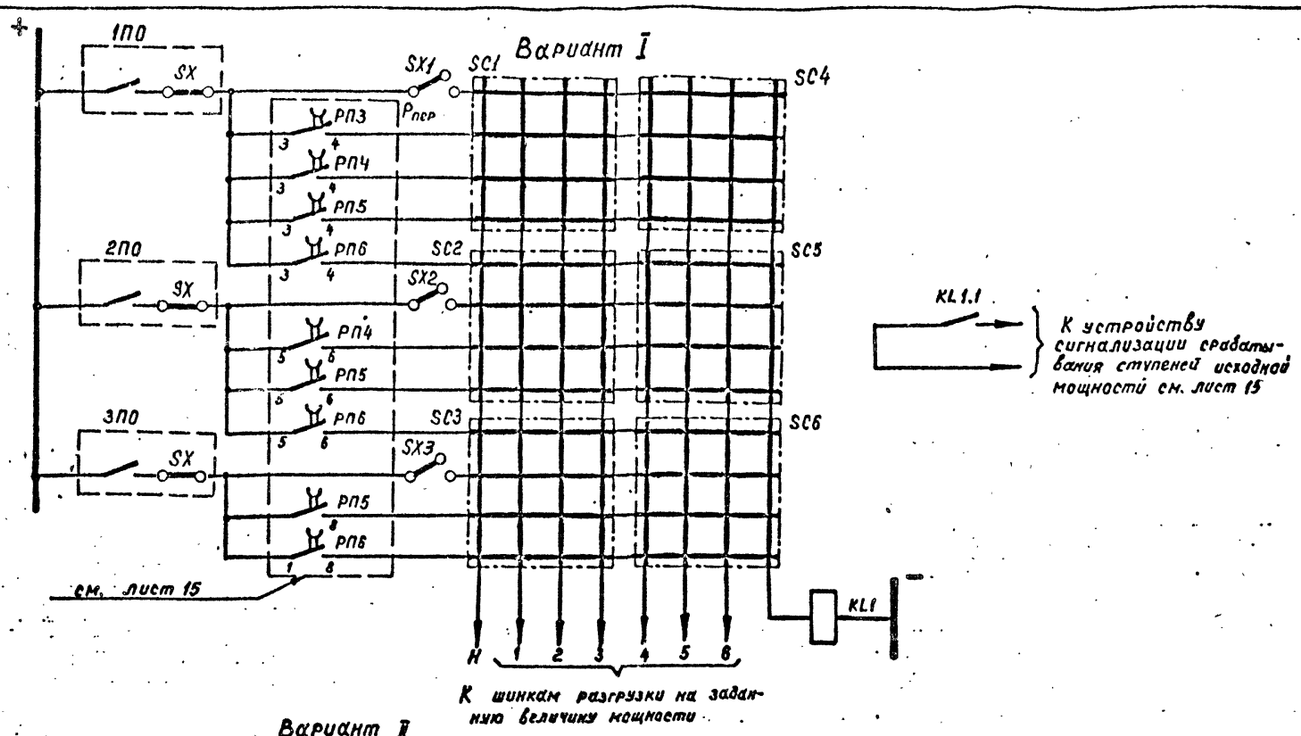
Стадия	Лист	Листов
РП	8	

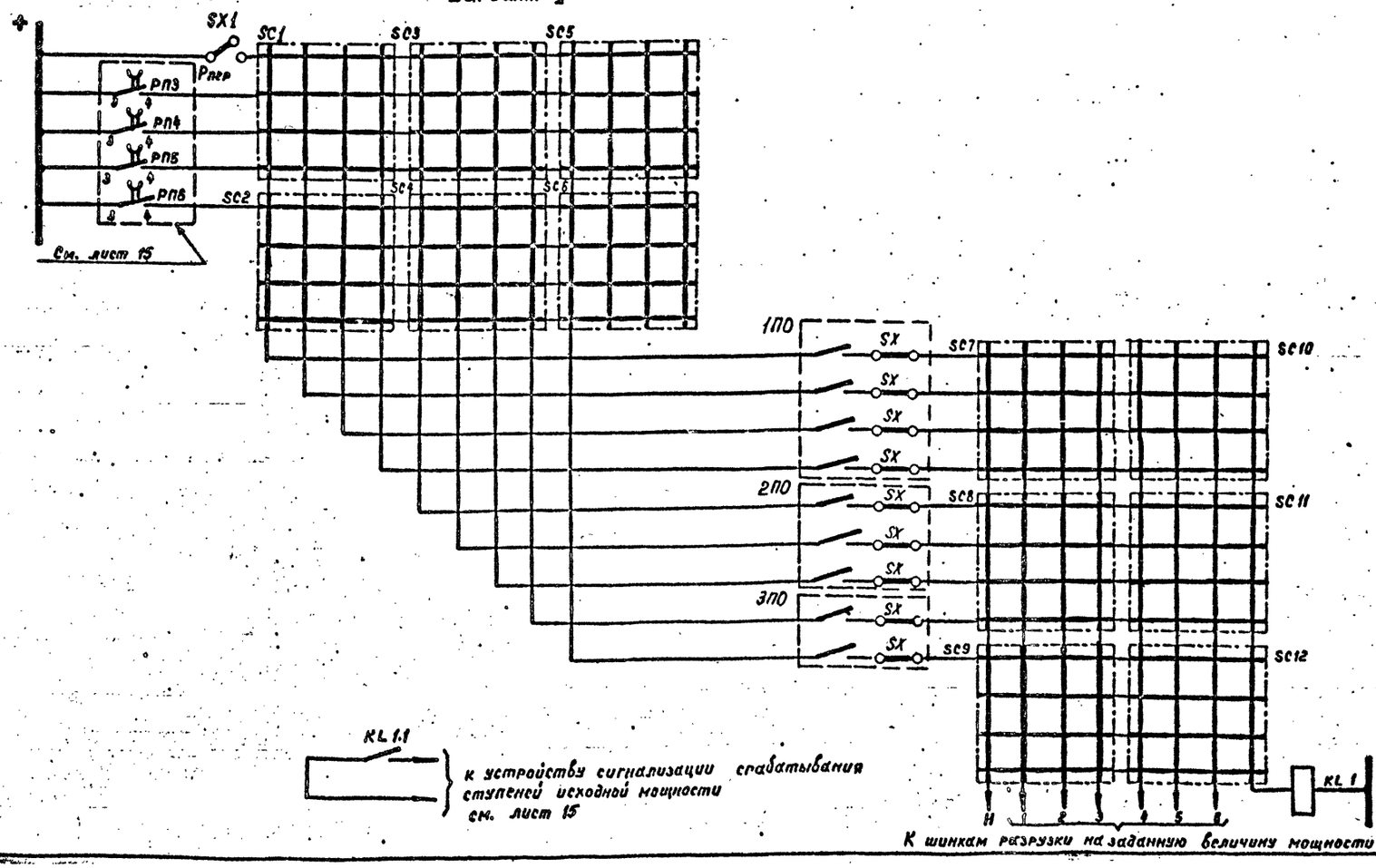
Одноступенчатое и двухступенчатое устройства дозировки УВ

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.

ОФ 7927-01

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I 8351тм-т1-24





Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Вариант I					
KL1	Реле промежуточное	РП16-14-04	4/2, 220 В	1	
SC1÷SC6	Коммутатор диодный матричный	КДМ-16	0,0002А-1А 12В-300В	6	
SX1÷SX3	Накладка	НКР-3		3	
Вариант II					
KL1	Реле промежуточное	РП16-14-04	4/2, 220 В	1	
SC1÷SC12	Коммутатор диодный матричный	КДМ-16	0,0002А-1А 12В-300В	12	
SX1	Накладка	НКР-3		1	

Примечания:

1. Напряжение постоянного оперативного тока 220 В
2. Пунктиром обведены:

   $P_{пер}$ – контакты выходных реле устройства фиксации исходной мощности;

   1ПО, 2ПО, 3ПО – контакты выходных реле пусковых органов или логические цепи, собранные из контактов выходных реле пусковых органов и контактов реле, характеризующих доаварийное состояние сети.

3. На схеме не показаны указательные реле для сигнализации срабатывания пусковых органов, выбор которых производится при конкретном проектировании.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Привязан

Инв. №

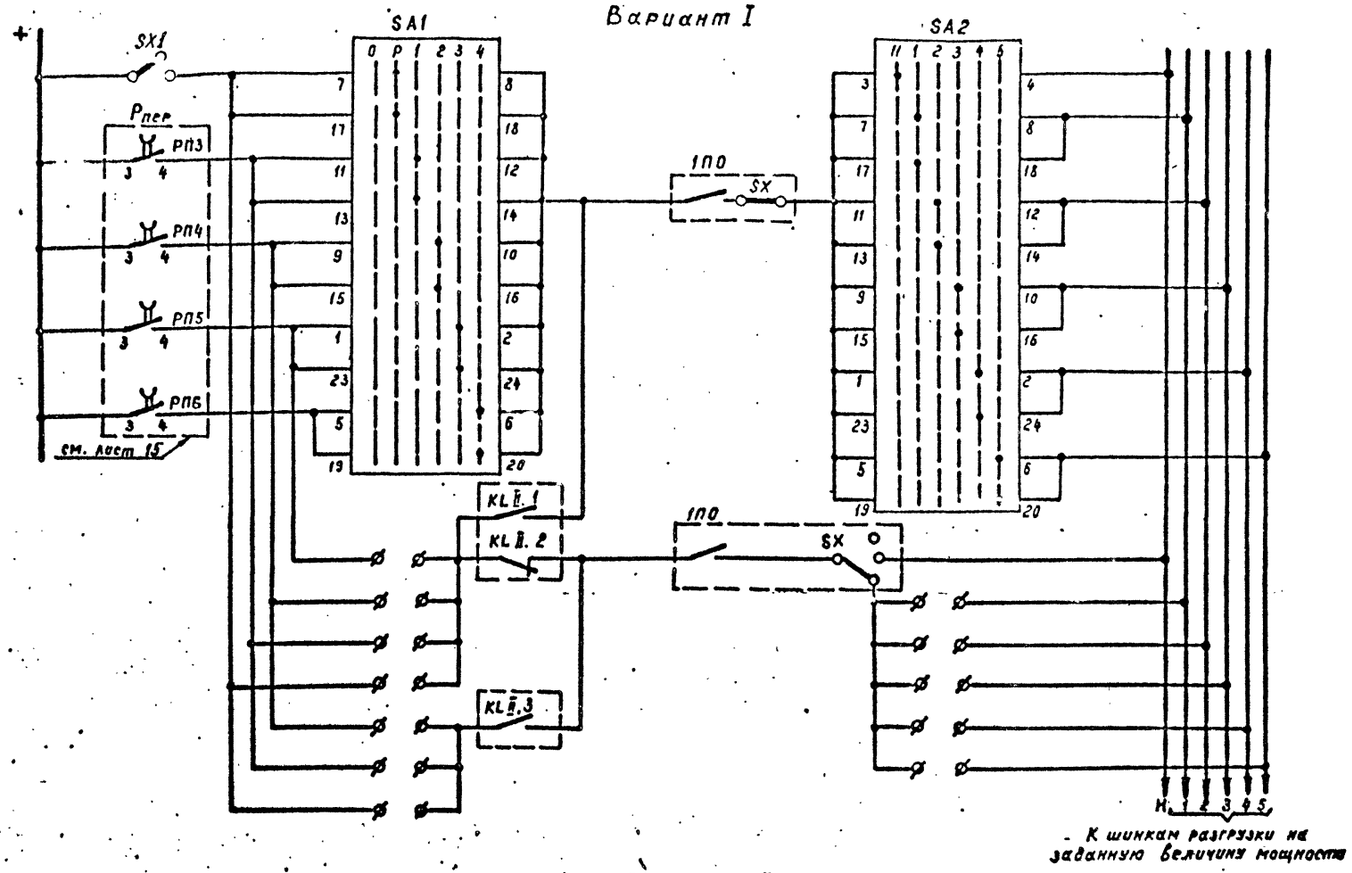
407-03-403.86 ПА

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий

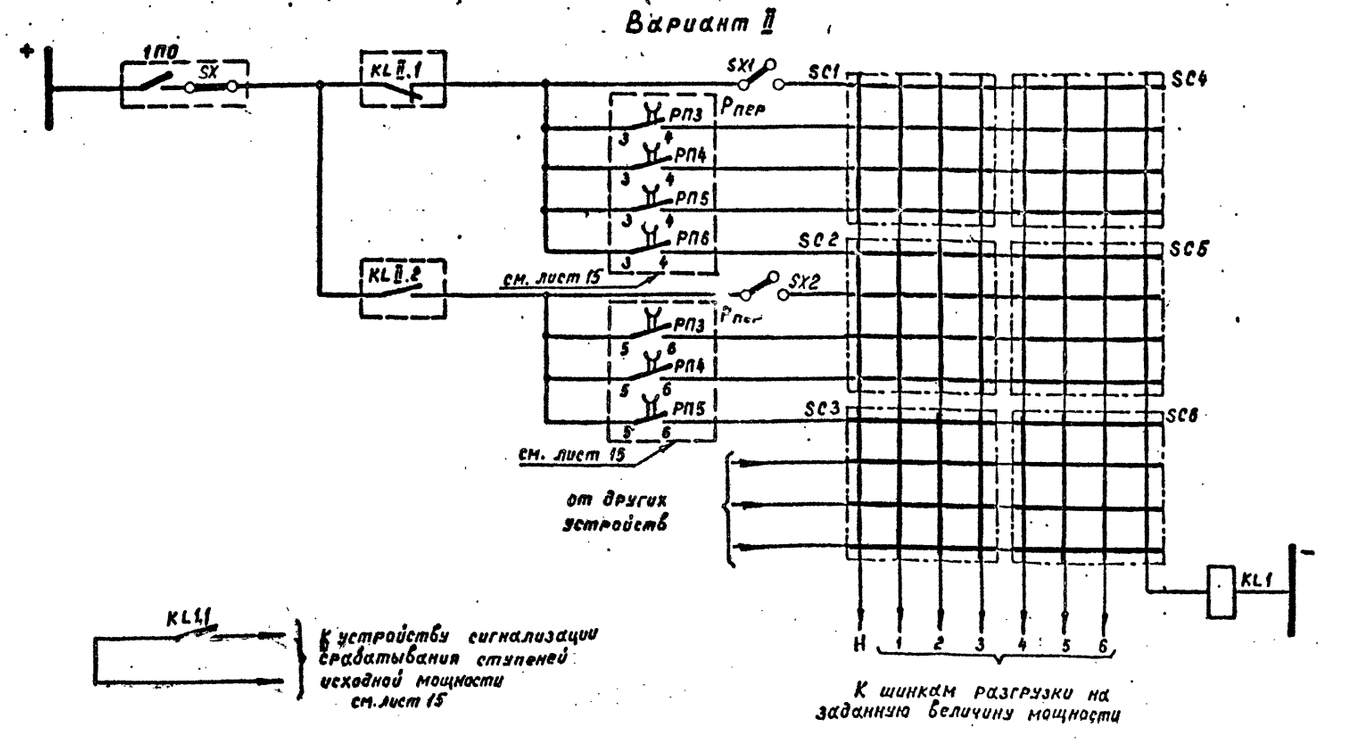
Н. контр.	Зильберштейн		Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Вайнштейн			РП	9	
Гл. спец.	Зильберштейн		Многоступенчатое устройство дозировки УВ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1934 г.		
ГИП	Авербах					
Ст. инж.	Ройтман					

Типовые проектные решения 407-03-403.86 Альбом I 8351тм-т1-25

Вариант I



Вариант II



Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Технич. характеристика	К-во	Примечан.
	Вариант I				
SA1, SA2	Переключатель	ПКУ-3-14Х6006		2	
SX1	Накладка	НКР-3		1	
	Вариант II				
SC1 - SC6	Коммутатор диодный матричный	КДМ-16	0,0002А - 1А 12,5 - 300 В	6	
KL1	Реле промежуточное	РП16-14-04	4/2, 220 В	1	
SX1, SX2	Накладка	НКР-3		2	

Таблица положений переключателей

	Обознач. полож.	Наименование положения
SA1	0	Отключено
	Р	Ручная дозировка
	1-4	Ввод с контролем исходной мощности 1-4 ступени
SA2	Н	Сигнал
	1-5	Действие на разгрузку 1-5 ступенями

Примечания:

1. Напряжение постоянного оперативного тока 220 В.
2. Пунктиром обведены:

   Рпер – контакты выходных реле устройства фиксации исходной мощности;

   1ПО – контакты выходного реле пускового органа;

   KL II – контакты реле, фиксирующего ремонт элемента сети.
3. На схеме не показаны указательные реле для сигнализации срабатывания пусковых органов, выбор которых производится при конкретном проектировании.
4. Ф – клеммы панели.
5. Схема варианта I может быть использована в случае, если вторая ступень с фиксированной настройкой не ограничивает оперативные переключения первой ступени.

Привязан

Инв. №

407-03-403.86 ПА

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий

Н. контр.	Зильберштейн		
Нач. отд.	Вайнштейн		
Гл. спец.	Зильберштейн		
ГИП	Авербах		
Ст. инж.	Райтман		

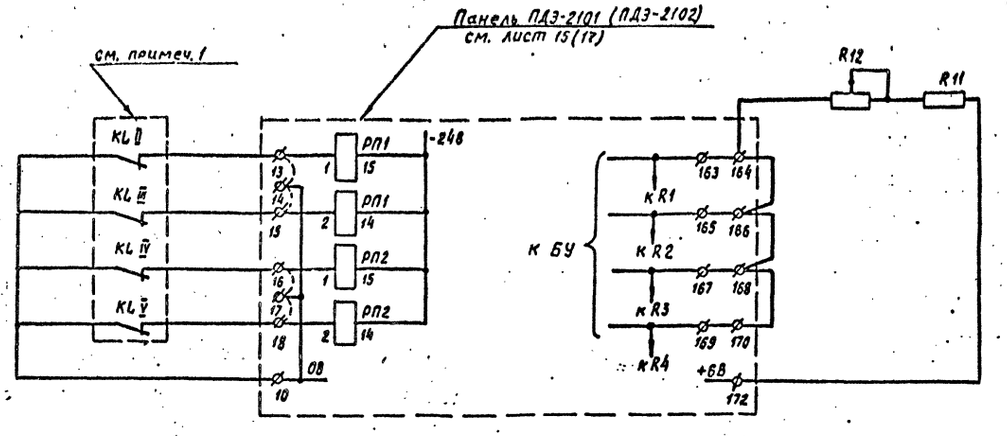
Противоаварийная автоматика

Стадия	Лист	Листов
РП	10	

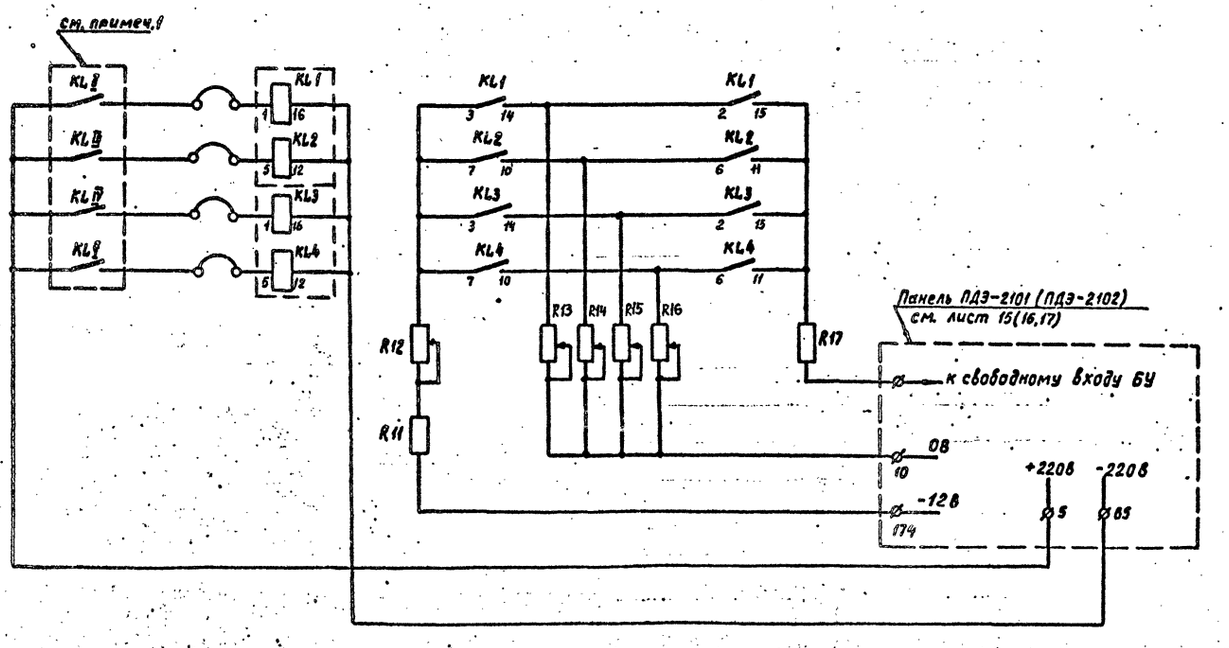
Устройство дозировки УВ с автоматической перестройкой в ремонтных схемах

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№



Вариант I



Вариант II

Перечень элементов

Позиц. обозначен	Наименование	Тип	Техническ. хар-ка	К-во	Примечание
Вариант I					
R11	Резистор	ПЭВ-50	3000 ом	1	
R12	То же	ПЭВР-50	3000 ом	1	
Вариант II					
KL1-KL4	Реле герконовое	РПГ11-30	24 в	2	по два реле в одном кожухе
R11	Резистор	ПЭВ-50	2400 ом	1	
R12	То же	ПЭВР-50	1500 ом	1	
R13-R16	То же	ПЭВР-50	1500 ом	4	
R17	То же	ПЭВ-50	1000 ом	1	

Примечания:

1. Пунктиром обведены контакты реле KL II-KL V, фиксирующих ремонты элементов сети.
2. Для варианта I резисторы R11 и R12 рекомендуется установить на панели ПДЭ-2101 (ПДЭ-2102).
3. Для варианта II реле KL1-KL4 и резисторы R11-R17 рекомендуется установить на панели рядом с панелью ПДЭ-2101 (ПДЭ-2102). На панели ПДЭ-2101 (ПДЭ-2102) должна быть изменена полярность включения датчика мощности ДМ.

Привязан

Инв. N

407-03-403.86 ПА

Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий

Противоаварийная автоматика

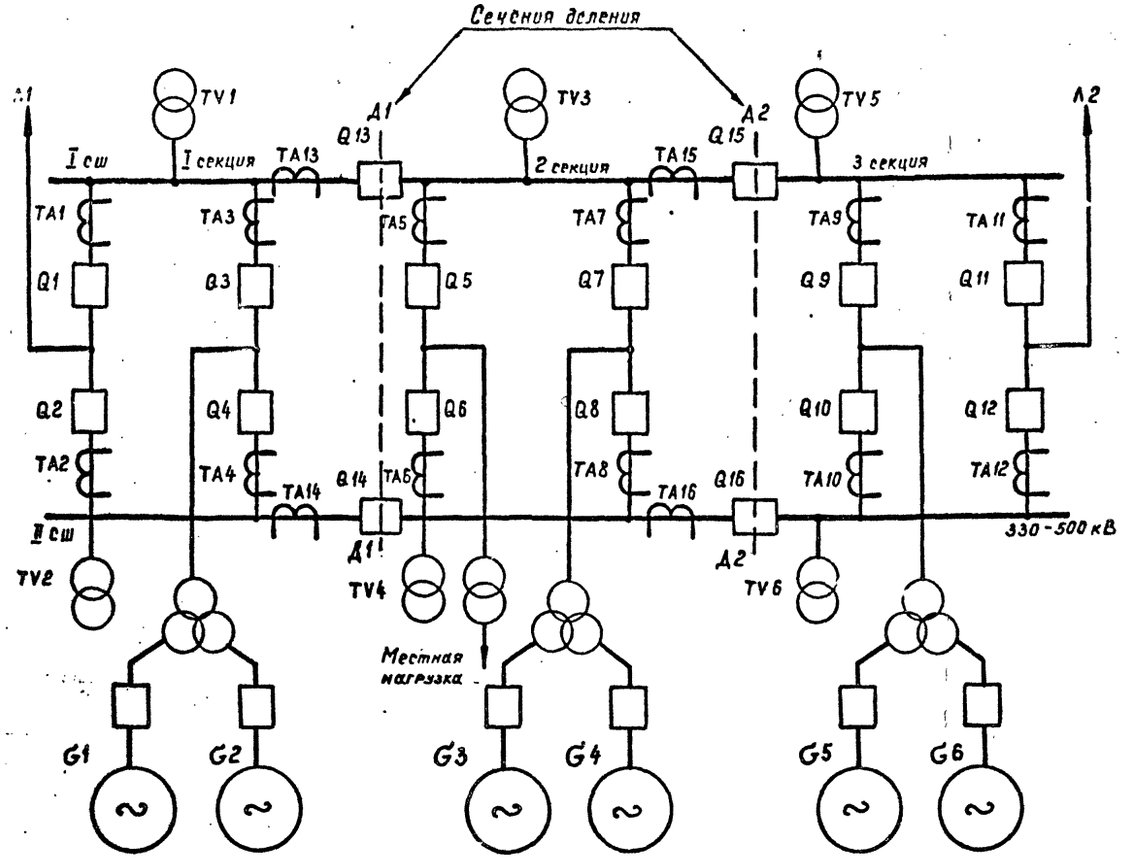
Стадия: РП | Лист: 11 | Листов:

Устройство перестройки уставок исходной мощности в ремонтных схемах.

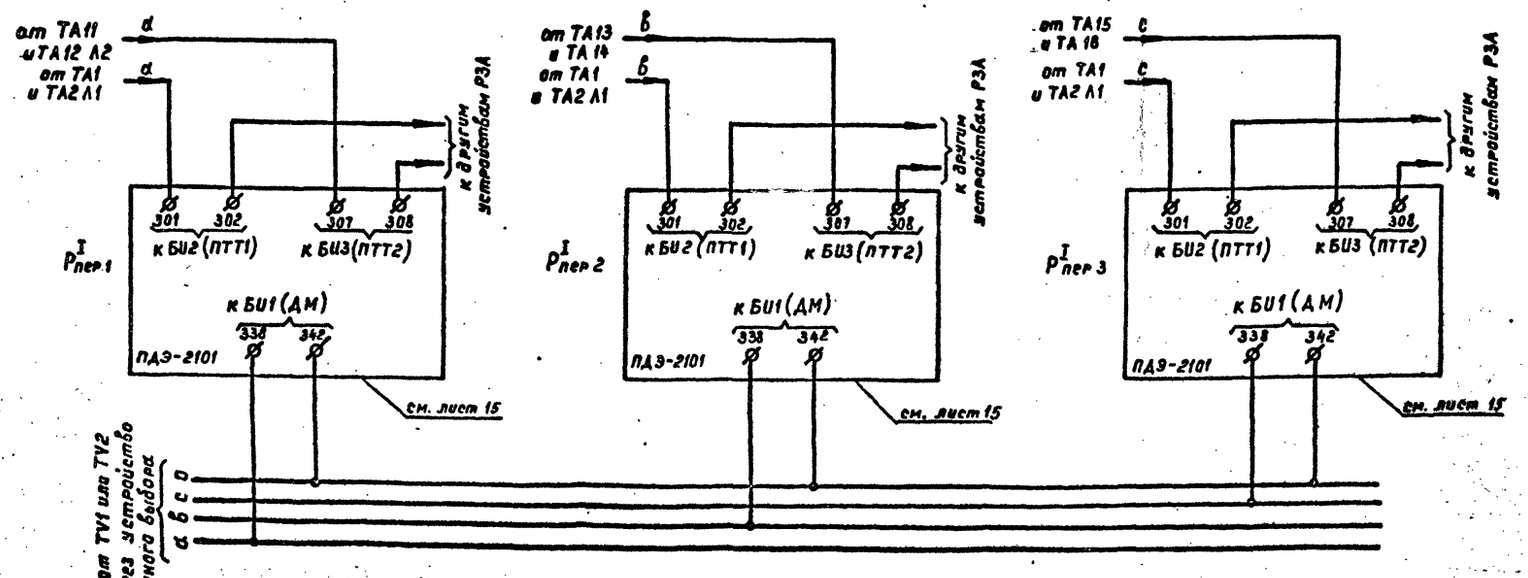
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент, 1984 г.

Н. контр.	Зильберштейн	
Нач. отд.	Вайнштейн	
Гл. спец.	Зильберштейн	
ГИП	Авербах	
Ст. инж.	Ройтман	

Инв. N подл. | Подпись и дата | Вз. инв. N



а) Поясняющая схема



б) Цепи переменного тока и напряжения

Расчетные выражения контроля исходной мощности:

$$P^{I}_{пер1} = P^{I}_{А1} + K_1 P^{I}_{А2}$$

$$P^{I}_{пер2} = P^{I}_{А1} + K_2 P^{I}_{нбА1}$$

$$P^{I}_{пер3} = P^{I}_{А1} + K_3 P^{I}_{нбА2}$$

Ø - клеммы панели ПДЭ-2101

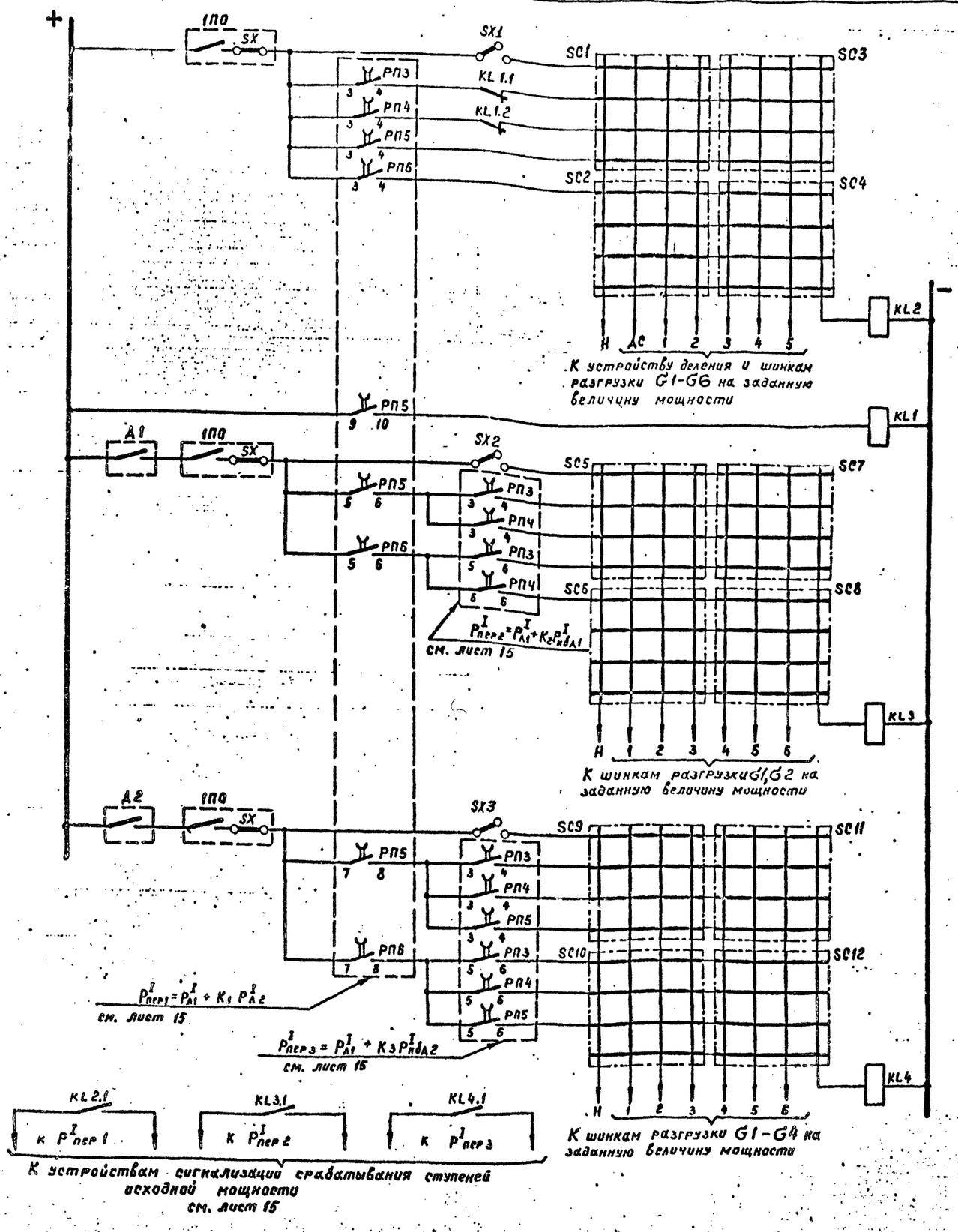
Данный лист читается совместно с листом 26.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	

407-03-403.86		ПА
Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
Противоаварийная автоматика	Стадия: РП	Лист: 12 / Листов:
Устройства дозировки УВ с учетом деления системы. Вариант I. Цепи переменного тока и напряжения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент. 1984 г.	

Н. контр.	Зильберштейн	
Нач. отд.	Вайнштейн	
Гл. спец.	Зильберштейн	
ГИП	Авербах	
Ст. инж.	Рейтман	

СФ 733-01



Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Технич. характеристика	К-во	Примечание
KL1	Реле промежуточное	РП16-14-04	4/2, 220 В	1	
KL2 – KL4	То же	РП16-14-04	4/2, 220 В	3	
SC1 – SC12	Коммутатор диодный матричный	КДМ-16	0,0002А-1А 12В-300В	12	
SX1 – SX3	Накладка	НКР-3		3	

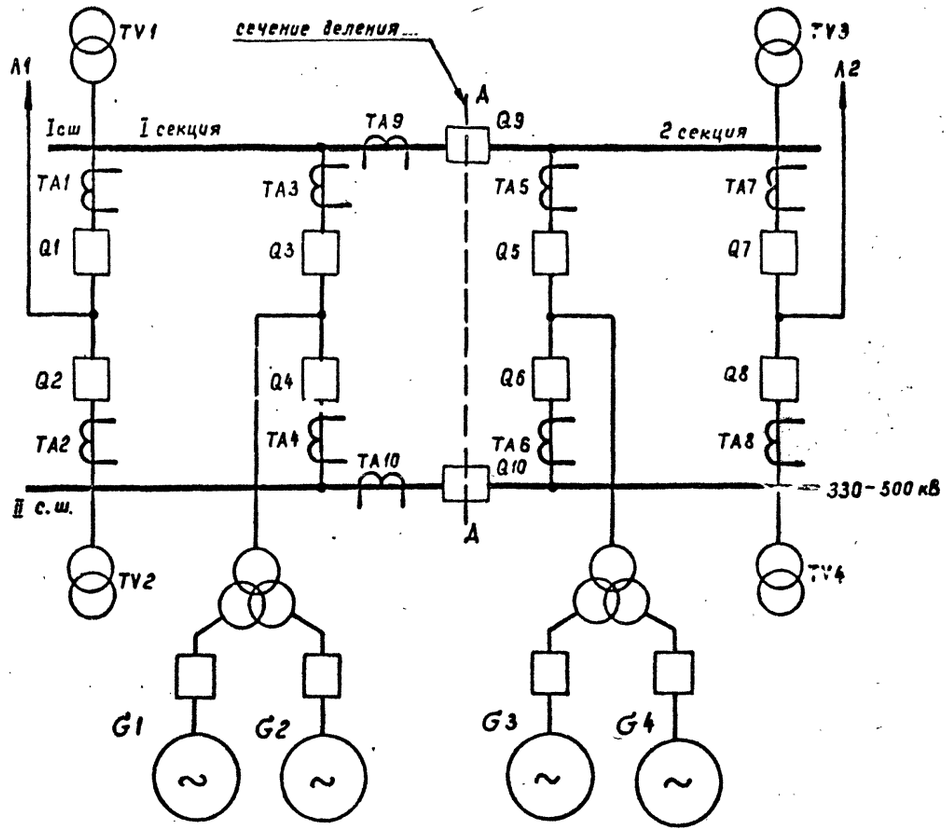
Примечания:

1. Напряжение постоянного оперативного тока 220 В
2. Настоящий чертеж разработан применительно к пусковому органу, фиксирующему повреждение на первом направлении (линии Л1); для пусковых органов, относящихся ко второму направлению, чертеж аналогичен.
3. Пунктиром обведены:
   - $P^I_{пер1}$, $P^I_{пер2}$, $P^I_{пер3}$ – контакты выходных реле устройств фиксации исходной мощности;
   - 1П0 – контакты выходного реле пускового органа или логические цепи, собранные из контактов выходных реле пусковых органов и контактов реле, характеризующих доаварийное состояние сети;
   - А1, А2 – контакты реле, срабатывающих при выполнении деления по сечениям.
4. Количество ступеней разгрузки определяется при конкретном проектировании.
5. Распределение сигналов разгрузки по генераторам производится в исполнительном устройстве, например, см. листы ЭВ-I-8.18 типовой работы. инв. № 407-0-93.
6. На схеме не показаны указательные реле для сигнализации срабатывания пусковых органов, выбор которых производится при конкретном проектировании.

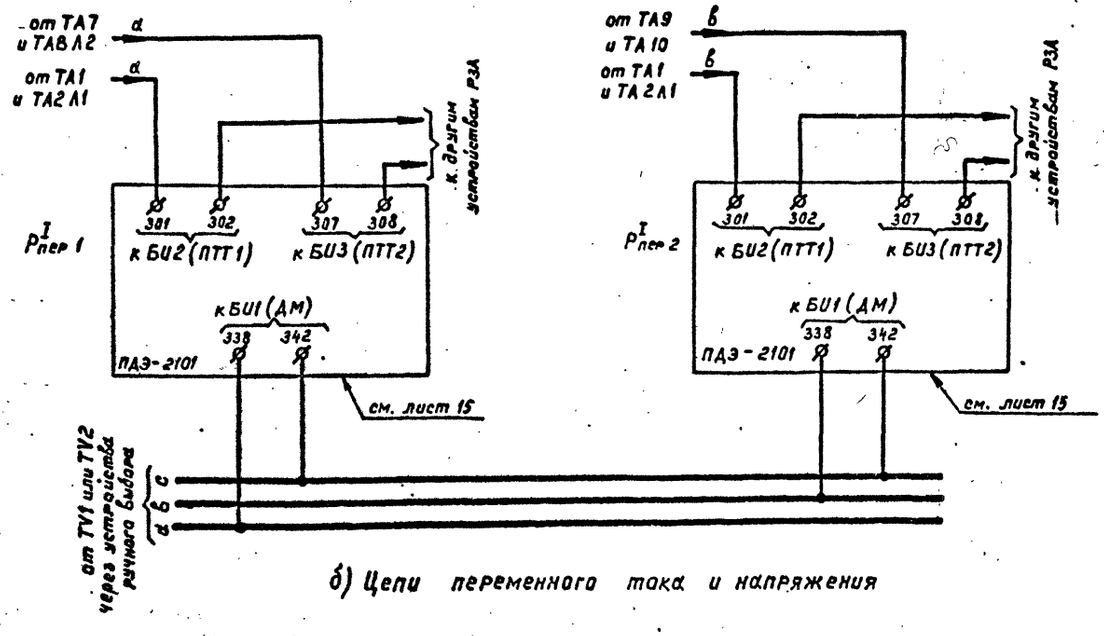
Данный лист читается совместно с листом 25.

				407-03-403.86	ПА
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий	
				Противоаварийная автоматика	Стадия: РП; Лист: 13; Листов:
Н. контр.	Зильберштейн			Устройство дозировки УВ с учетом деления системы. Вариант I. Цепи постоянного оперативного тока	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.
Нач. отд.	Вайнштейн				
Гл. спец.	Зильберштейн				
ГИП	Авербах				
Ст. инж.	Ройтман				

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№



а) Поясняющая схема



б) Цепи переменного тока и напряжения

Расчетные выражения контроля исходной мощности:

$$P^{I}_{пер1} = P^{I}_{A1} + K_1 P^{I}_{Ae}$$

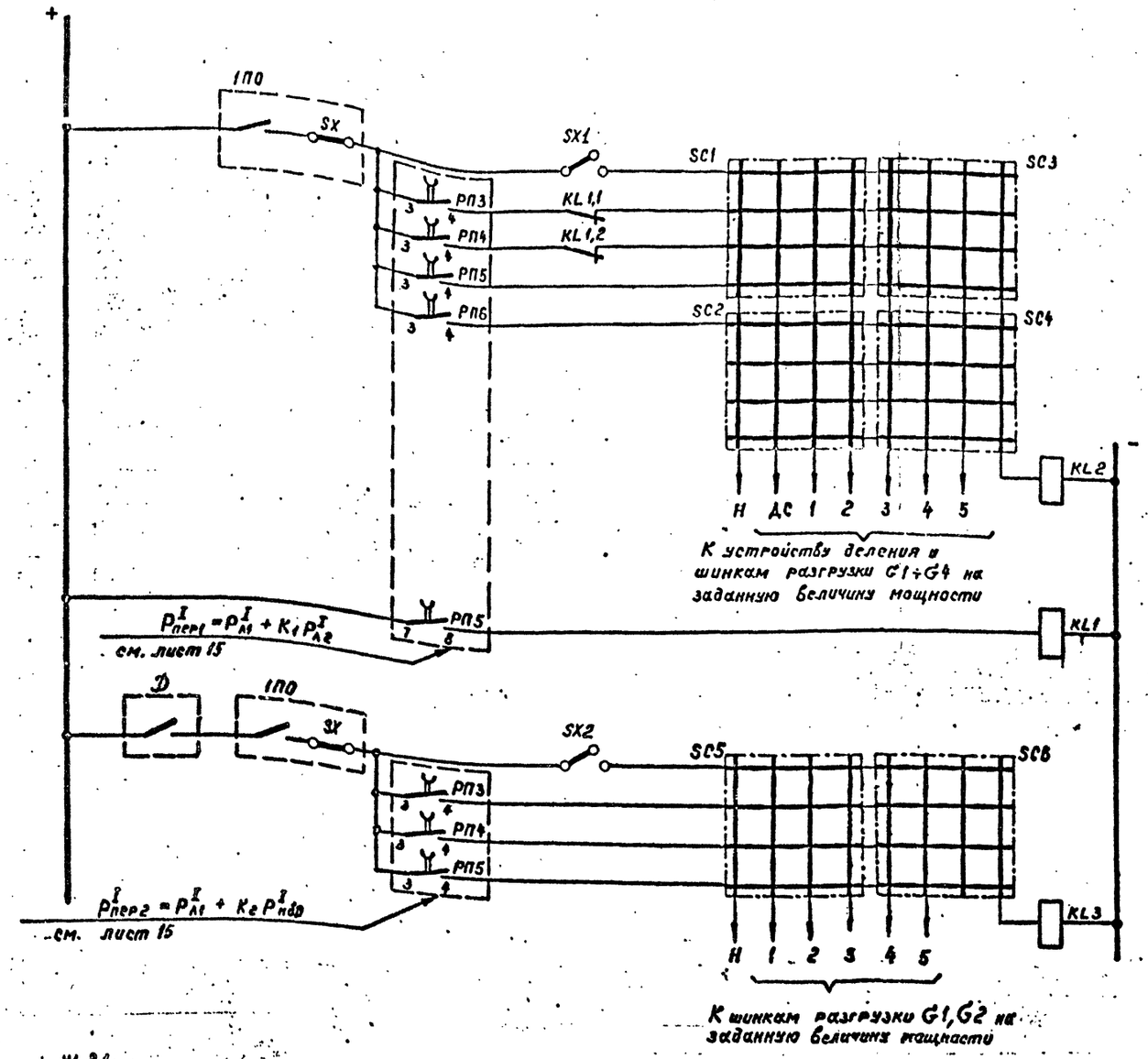
$$P^{I}_{пер2} = P^{I}_{A1} + K_2 P^{I}_{нда}$$

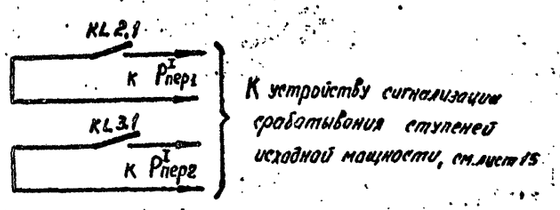
ø – клеммы панели ПДЭ-2101

Данный лист читается совместно с листом 28.

				407-03-403.86 ПА		
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
Н. контр.	Зильберштейн			Противоаварийная автоматика	Стадия: РП	Лист: 14 / Листов:
Нач. отд.	Вайнштейн					
Гл. спец.	Зильберштейн			Устройства дозировки УВ с учетом деления системы. Вариант II. Цепи переменного тока и напряжения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.	
ГИП	Авердан					
Ст. инж.	Рейтман					

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№





Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Технич. хар-ка	К-во	Примечание
KL1	Реле промежуточное	РП16-14-04	4/2,220В	1	
KL2, KL3	То же	РП-16-14-04	4/2220В	2	
SC1÷SC6	Коммутатор диодный матричный	КДМ-16	0,0002А·1А 12В-300В	6	
SX1, SX2	Накладка	НКР-3		2	

Примечания:

1. Напряжение постоянного оперативного тока 220В.
2. Настоящий чертеж разработан применительно к пусковому органу, фиксирующему повреждение на первом направлении (линии Л1); для пусковых органов, относящихся ко второму направлению, чертеж аналогичен.
3. Пунктиром обведены:

   $P^I_{пер1}$, $P^I_{пер2}$ – контакты выходных реле устройств фиксации исходной мощности;

   1ПО – контакты выходного реле пускового органа или логические цепи, собранные из контактов выходных реле пусковых органов и контактов реле, характеризующих доаварийное состояние сети;

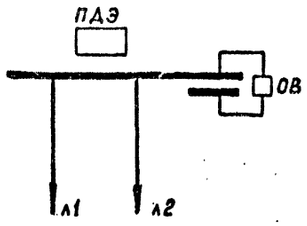
   Д – контакт реле, срабатывающего при выполнении деления по сечению.
4. Количество ступеней разгрузки определяется при конкретном проектировании.
5. Распределение сигналов разгрузки по генераторам производится в исполнительном устройстве.
6. На схеме не показаны указательные реле для сигнализации срабатывания пусковых органов, выбор которых производится при конкретном проектировании.

Данный лист читается совместно с листом 27.

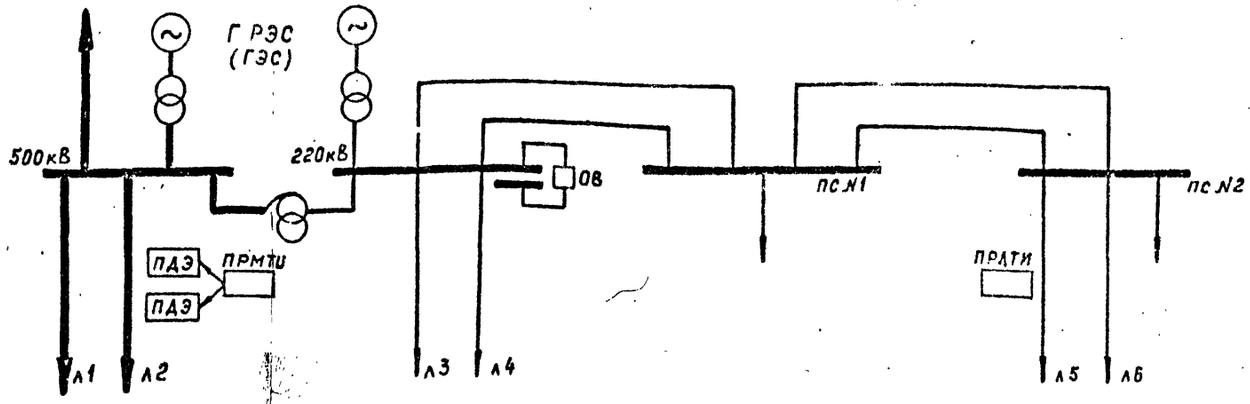
				407-03-403.86 ПА		
				Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий		
				Противоаварийная автоматика	Стадия: РП	Лист: 15	Листов:
Н. контр.	Зильберштейн			Устройство дозировки УВ с учетом деления системы. Вариант II. Цепи постоянного оперативного тока	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.	
Нач. отд.	Вайнштейн					
Гл. спец.	Зильберштейн					
ГИП	Аберфах					
Ст. инж.	Рейтман					

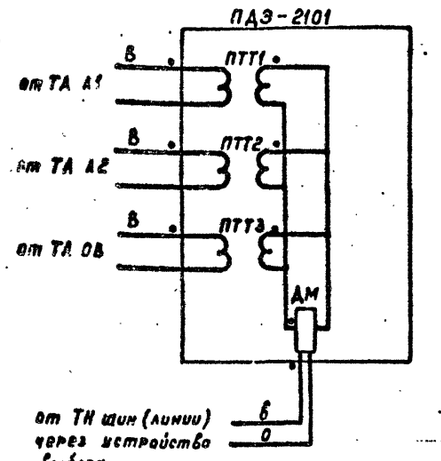
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

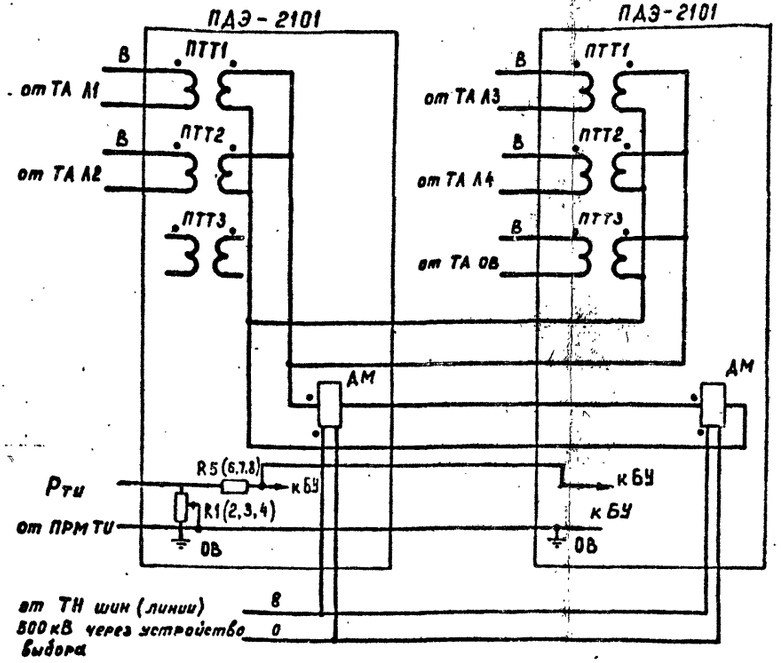
1. $P_{пер} = P_{л1} + P_{л2}$



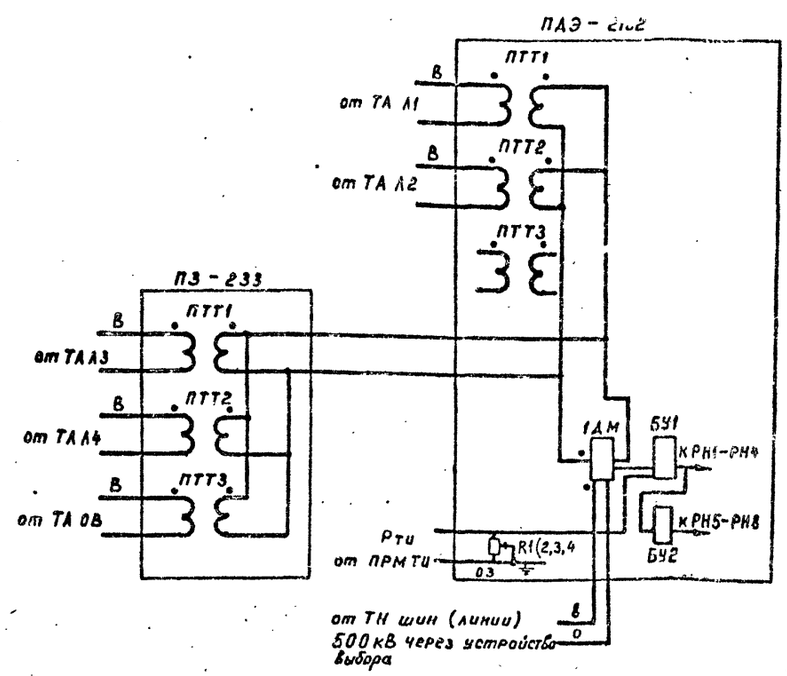
2. $P_{пер} = P_1 + K_1P_2 + K_2P_{ти}$; где: $P_1 = P_{л1} + P_{л2}$; $P_2 = P_{л3} + P_{л4}$; $P_{ти} = P_{л5} + P_{л6}$







Вариант I. Использование для фиксации мощности двух четырехступенчатых панелей ПДЭ-2101



Вариант II. Использование для фиксации мощности одной восьмиступенчатой панели ПДЭ-2102

Примечания.

1. На листе показаны упрощенные схемы подключения цепей переменного тока и напряжения панелей ПДЭ.
2. Количество промежуточных трансформаторов тока в цепи каждого элемента сети определяется на основании расчета (см. листы 11 и 12). Дополнительные промежуточные трансформаторы тока используются из панели перевода защит типа ПЗ-233.

Привязан			
Инв. №			
407-03-403.86 ПА			
Принципиальные схемы релейных устройств автоматической дозировки воздействий			
Противоаварийная автоматика	Стадия	Лист	Листов
	РП	16	
Примеры подключения цепей переменного тока и напряжения панелей ПДЭ	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Среднеазиатское отделение г. Ташкент 1984 г.		
Н. контр. Зильберштейн			
Нач. отдел. Вайнштейн			
Гл. спец. Зильберштейн			
ГИП Абердак			
Ст. инж. Ройтман			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

СФ 713-01

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4
Заказ № 4342 Инв.№ СФ733-01 тираж 385
Сдано в печать 23.10. 1986г цена 2-57

gost.e-ecolog.ru