

Типовые проектные решения

407-03-345.83

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
ЛИНИЙ 35-220 кВ НА ПОСТОЯННОМ ОПЕРАТИВНОМ ТОКЕ

Альбом II

ЧЕРТЕЖИ

Типовые проектные решения

407-03-345.83

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РЕЛЕЙНОЙ  
ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ 35-220 кВ НА  
ПОСТОЯННОМ ОПЕРАТИВНОМ ТОКЕ

Альбом II

Состав проектных материалов

Альбом I. Пояснительная записка

Альбом II. Чертежи

Разработаны  
институтом „Энергосетыпроект“

Зам. главного инженера института

*Петр -* Петров С.Я.

Гл. инженер проекта

*Б2* Рубинчик В.А.

Утверждены  
и введены в действие  
Минэнерго СССР

Протокол №2 от 02.02.83.

Наименование	Номер листа	Номер страницы
Титульный лист	1	
Содержание вальдома	38-1	2
<u>Рис. 1</u> Принципиальная схема релейной защиты линии 110-220кВ с двухсторонним питанием, выполненной с использованием панели типа ДФЗ-201 и модернизированной панели типа ЭПЗ-1636-67, при одном выключателе в цепи линии (Начало)	38-2	3
а) Поясняющая схема б) Цепи переменного тока и напряжения		
<u>Рис. 1</u> Окончание	38-3	4
в) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи г) Цепи сигнализации		
<u>Рис. 2</u> Принципиальная схема полукомплекта дифференциального-фазной высокочастотной защиты, выполненного с использованием панели типа ДФЗ-201, для питавшегося конца линии 110-220кВ с отвертыванием при отсутствии на одном или нескольких концах полукомплектов высокочастотной защиты	38-4	5
а) Цепи переменного тока и напряжения б) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи		
<u>Рис. 3</u> Принципиальная схема релейной защиты линии 220кВ с двухсторонним питанием, выполненной с использованием панели типа ДФЗ-201 и модернизированной панели типа ЭПЗ-1636-67, при двух выключателях в цепи линии (схема четырехугольника) (Начало)	38-5	6
а) Поясняющая схема б) Цепи переменного тока и напряжения		
<u>Рис. 3</u> Окончание	38-6	7
в) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи г) Цепи сигнализации		
<u>Рис. 4</u> Принципиальная схема релейной защиты линии 110-220кВ с двухсторонним питанием, выполненной с использованием панели типа ЭПЗ-1638-73 и модернизированной панели типа ЭПЗ-1636-67, при одном выключателе в цепи линии (Начало)	38-7	8
а) Поясняющая схема б) Цепи переменного тока и напряжения		
<u>Рис. 4</u> Окончание	38-8	9
в) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи г) Цепи сигнализации		

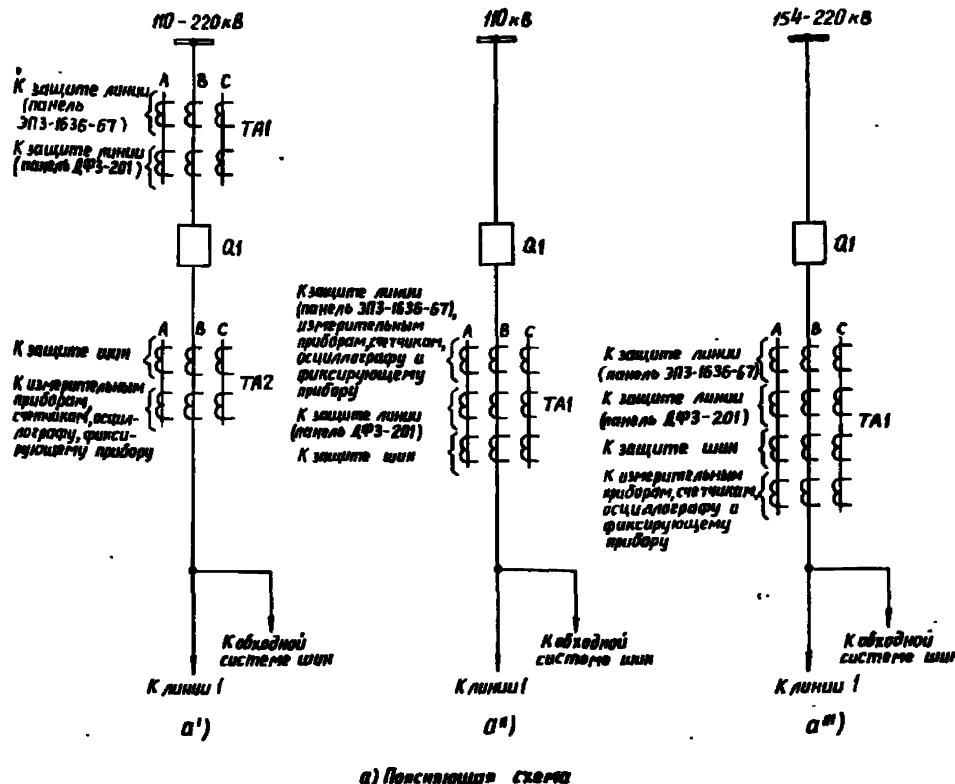
Типовое проектное решение разработано в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, броно-жаркую и пожарную безопасность при эксплуатации

Главный инженер проекта В.Д. В.А. Рубинчик

Наименование	Номер листа	Номер страницы
<u>Рис. 5</u> Принципиальная схема релейной защиты двух параллельных линий 110-220кВ, выполненной с использованием панели типа ЭПЗ-1637-73, при одном выключателе в цепи линии	38-9	10
а) Поясняющая схема б) Цепи переменного тока и напряжения в) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи г) Цепи сигнализации		
<u>Рис. 6</u> Принципиальная схема релейной защиты линии 35кВ, выполненной с использованием панели типа ПЗ-4/1	38-10	11
а) Поясняющая схема б) Цепи переменного тока и напряжения в) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи г) Цепи сигнализации		
<u>Рис. 7</u> Принципиальная схема модернизированной панели релейной защиты типа ЭПЗ-1636-67 (Начало)	38-11	12
а) Цепи переменного тока и цепи напряжения первого комплекта (вариант с КРБ-126)		
<u>Рис. 7</u> Продолжение	38-12	13
в) Цепи переменного тока и цепи напряжения второго комплекта		
<u>Рис. 7</u> Продолжение	38-13	14
в) Цепи оперативного постоянного тока первого комплекта		
<u>Рис. 7</u> Продолжение	38-14	15
в) Цепи оперативного постоянного тока второго комплекта		
<u>Рис. 7</u> Окончание	38-15	16
в) Выходные цепи г) Цепи сигнализации		
<u>Рис. 8</u> Принципиальная схема панели продольной дифференциальной токовой защиты типа ЭПЗ-1638-73 (Начало)	38-16	17
а) Цепи переменного тока и напряжения		
<u>Рис. 8</u> Окончание	38-17	18
в) Цепи оперативного постоянного тока		
в) Выходные цепи		
г) Цепи сигнализации		
<u>Рис. 9</u> Принципиальная схема панели продольной дифференциальной токовой защиты типа ЭПЗ-1639-73	38-18	19
а) Цепи переменного тока и напряжения		
б) Цепи оперативного постоянного тока		
в) Выходные цепи		
г) Цепи сигнализации		
<u>Рис.10</u> Принципиальная схема панели поперечной дифференциальной токовой направленной защиты типа ЭПЗ-1637-73 (Начало)	38-19	20
а) Цепи переменного тока и напряжения		
<u>Рис.10</u> Окончание	38-20	21
в) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи		
в) Цепи сигнализации		

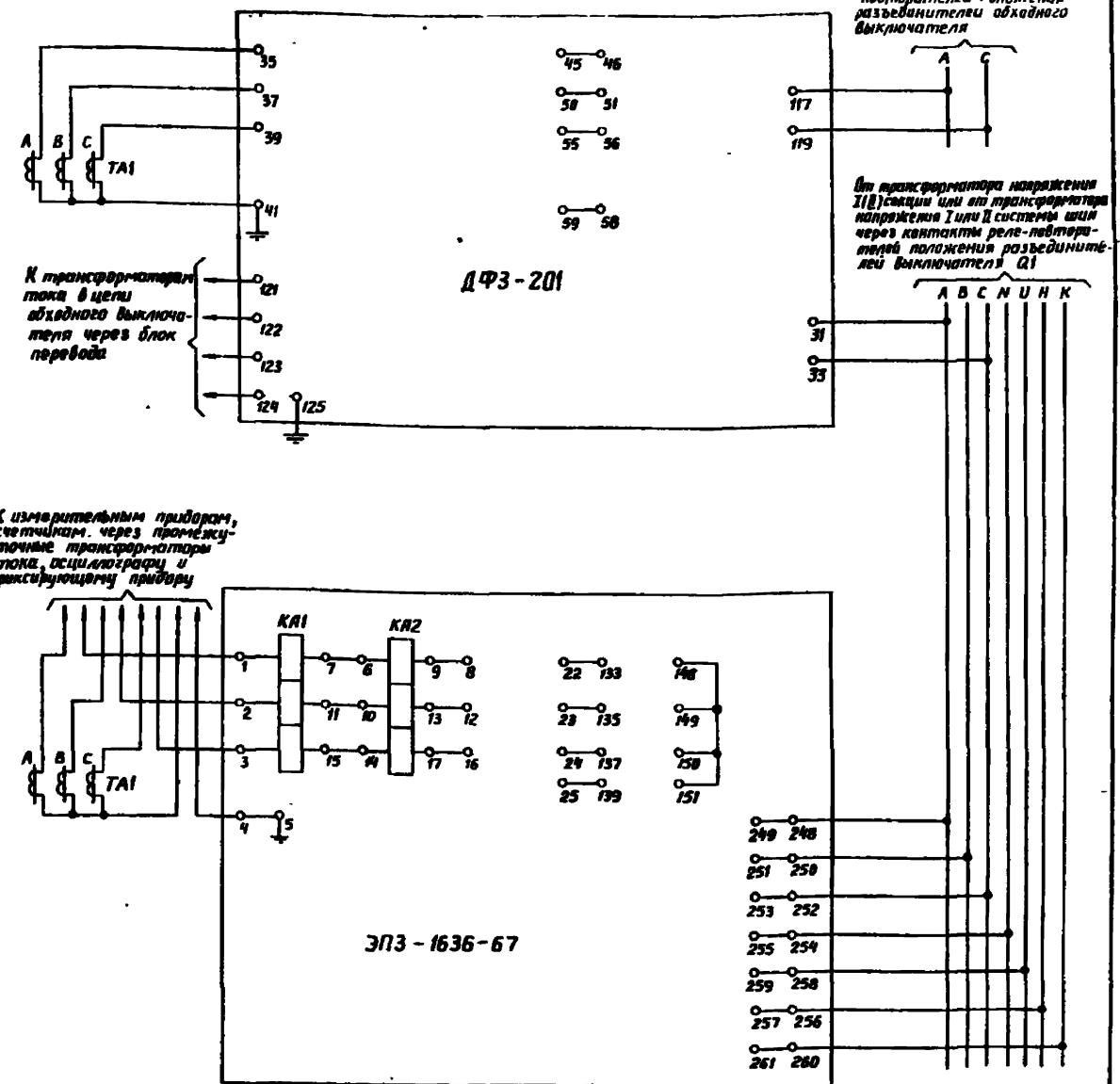
Наименование	Номер листа	Номер страницы
<u>Рис.11</u> Принципиальная схема панели дистанционной защиты типа ПЗ-4/1. (начало)	38-21	22
а) Цепи переменного тока и напряжения		
<u>Рис.11</u> Продолжение	38-22	23
а) Цепи переменного тока и напряжения		
<u>Рис.11</u> Окончание	38-23	24
б) Цепи оперативного постоянного тока		
в) Выходные цепи и цепи сигнализации		
<u>Рис.11</u> Принципиальная схема панели дифференциальной фазной высокочастотной защиты типа ДФЗ-21 (Начало)	38-24	25
а) Цепи переменного тока и напряжения		
<u>Рис.11</u> Окончание	38-25	26
в) Цепи оперативного постоянного тока		
в) Схема органа сравнения фаз токов		
в) Цепи сигнализации		
в) Цепи отключения		
<u>Рис.12</u> Схема перевода цепей тока высокочастотных защит линий, выполненных с использованием панелей типа ЭПЗ-1638-73 (ЭПЗ-1639-73) и ДФЗ-201, на трансформаторы тока в цепи свободного выключения	38-26	27
а) Поясняющая схема		
б) Цепи переменного тока		
<u>Рис.13</u> Схема перевода цепей тока поперечной дифференциальной токовой направленной защиты параллельных линий, выполненной с использованием панели типа ЭПЗ-1637-73, на трансформаторы тока в цепи свободного выключения	38-27	28
а) Поясняющая схема		
б) Цепи переменного тока		

407-03-345.83			38
Принципиальные схемы релейной защиты линий 35-220кВ на постоянном оперативном токе			
Начальник Лебедев			
Гражд. инж. Рудинчик			
Гражд. инж. Бончуковский			
Инженер Подольский			
Инженер Рудинчик			
Содержание вальдома	Страница	Лист	Листов
	1	27	
Энергосетьпроект			
Москва			
1982-			



Приложение

- Поясняющие схемы даны для случаев, когда по условию допускаемой износостойкости встроенных или выносных трансформаторов тока не требуется установка дополнительных трансформаторов тока для подключения счетчиков.
  - Схема цепей переменного тока и напряжения дана для поясняющей схемы а<sup>0</sup>.
  - Схема систематизации дана условно и должна уточняться в зависимости от типа схемы сигнализации, используемой на подстанции.
  - Принципиальная схема панели типа АФЗ-201 дана на рис. П-1.  
Принципиальная схема панели типа ЭПЗ-163Б-67 дана на рис. 7.
  - Перевод панели защиты типа АФЗ-201 на обходной выключатель осуществляется в соответствии с рис. П-1 и П-2.



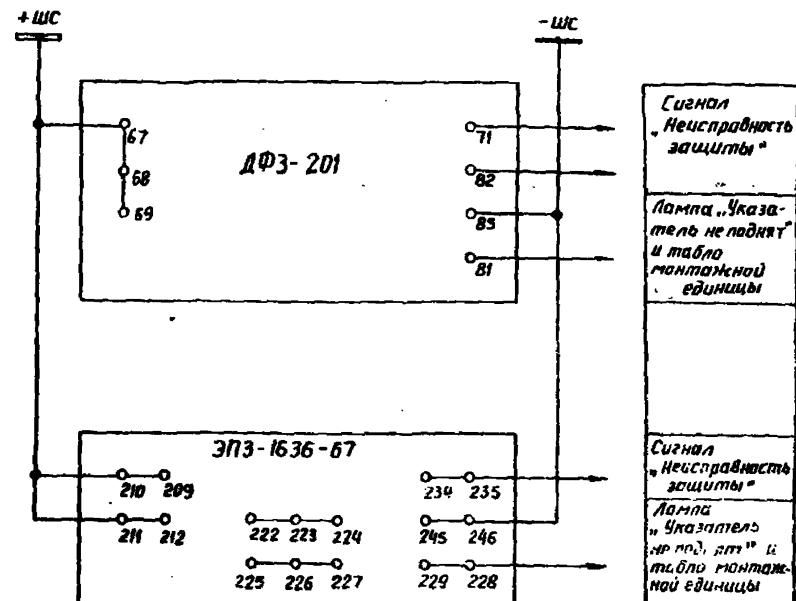
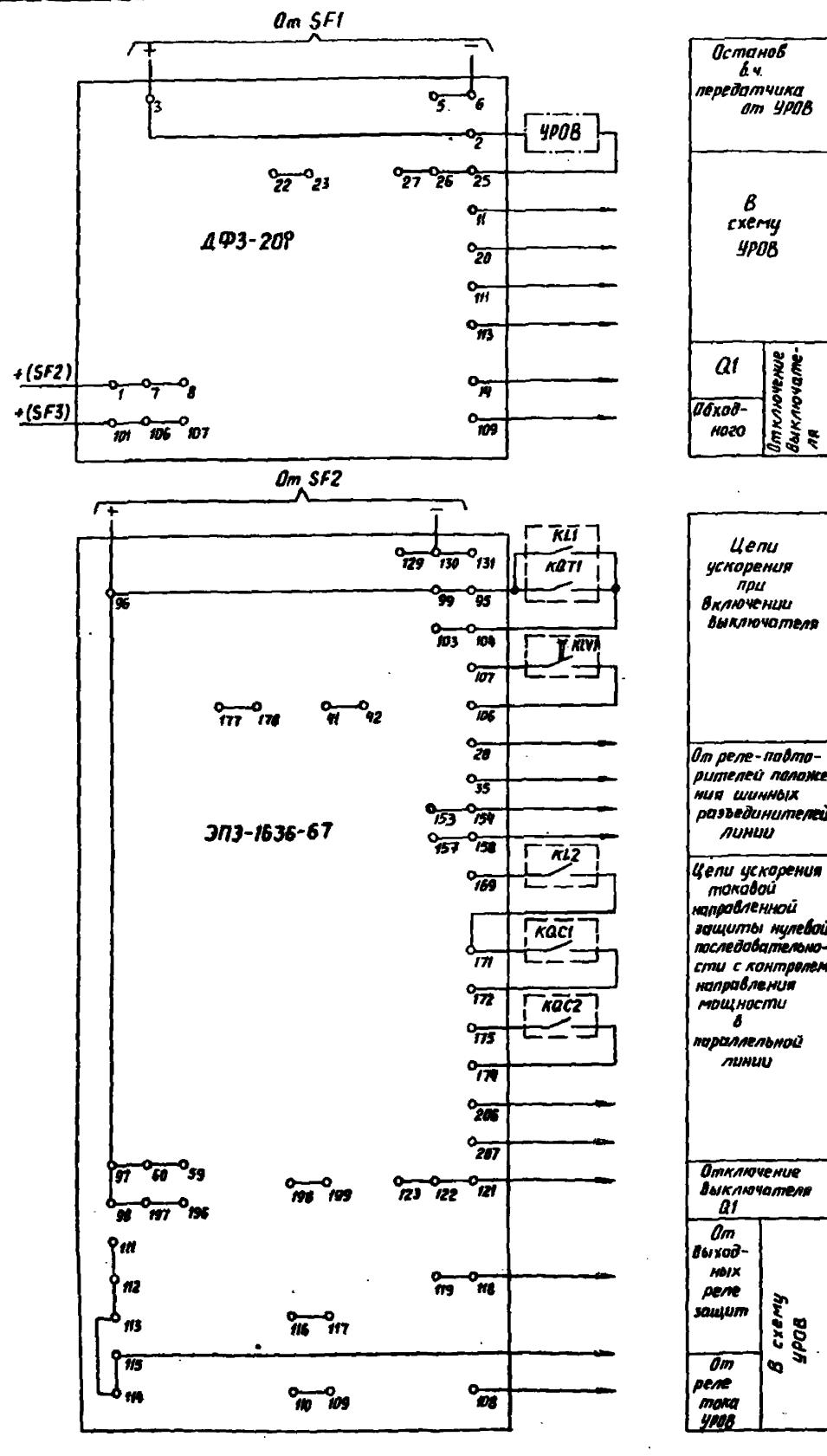
### *б) Цепи переменного тока и напряжения*

Иванов Иван	Лебединец	1967
Лебедев	Рубинчик	1967
Лукьянов	Барановичи	Беларусь
Макаров	Славгород	Беларусь
Макаров	Славгород	Беларусь

407-03-345,83

38

<b>Принципиальные схемы радионеизлучающей защиты линий 35-220 кВ на постоянном оперативном режиме</b>	<b>Справочник</b>	<b>Лист 1</b>	<b>Лист 2</b>
<b>Часть I. Принципиальные схемы радионеизлучающей защиты линий 35-220 кВ с избирательной блокировкой, включающей в себя избирательную защиту от коротких замыканий, заземлений и перегородок током пропускаемым в зону действия избирательной защиты.</b>		<b>2</b>	
<b>Часть II. Принципиальные схемы избирательного выделения перегородочного участка в аппаратах.</b>	<b>Энергосистемы</b>		
	<b>Москва</b>		<b>1982.</b>



### 2) Четыре сигнализации

## *Обозначения*

1, КОС2 — контакты реле положения „включено” выключателя параллельной линии и секционного (шиносоединительного), соответственно

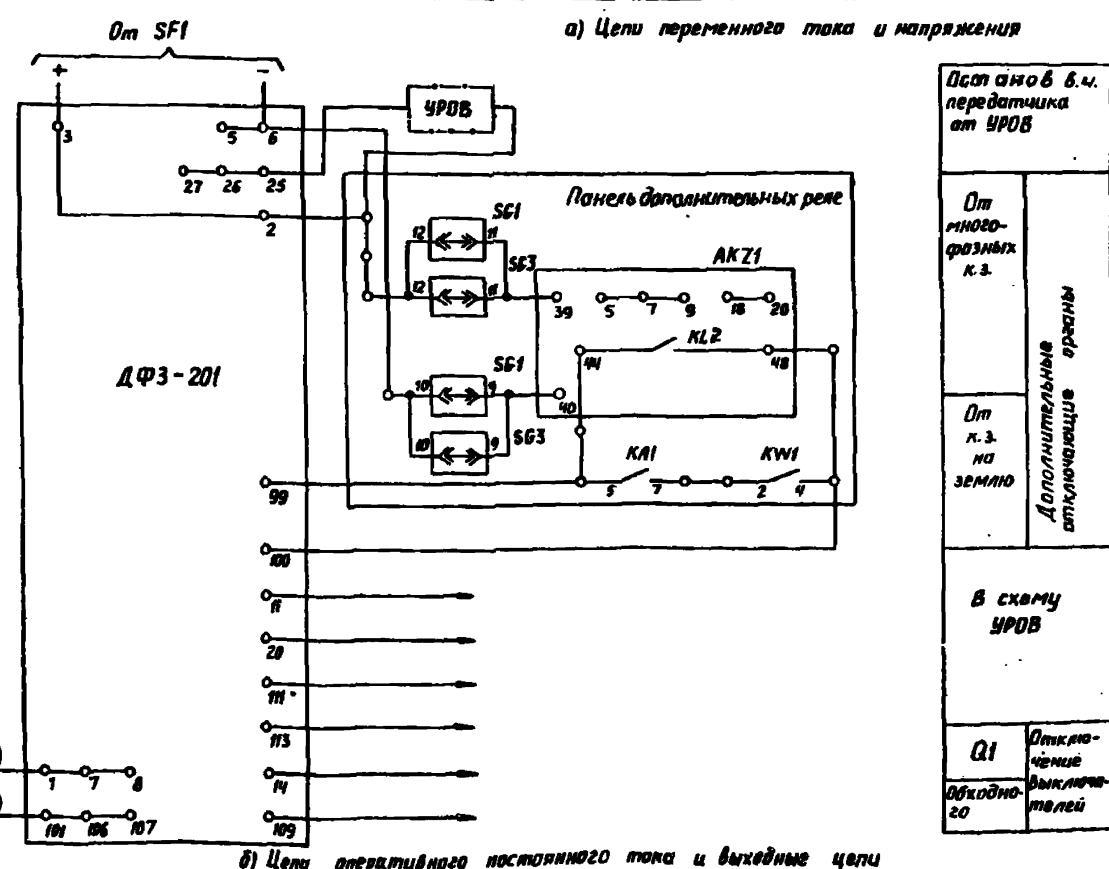
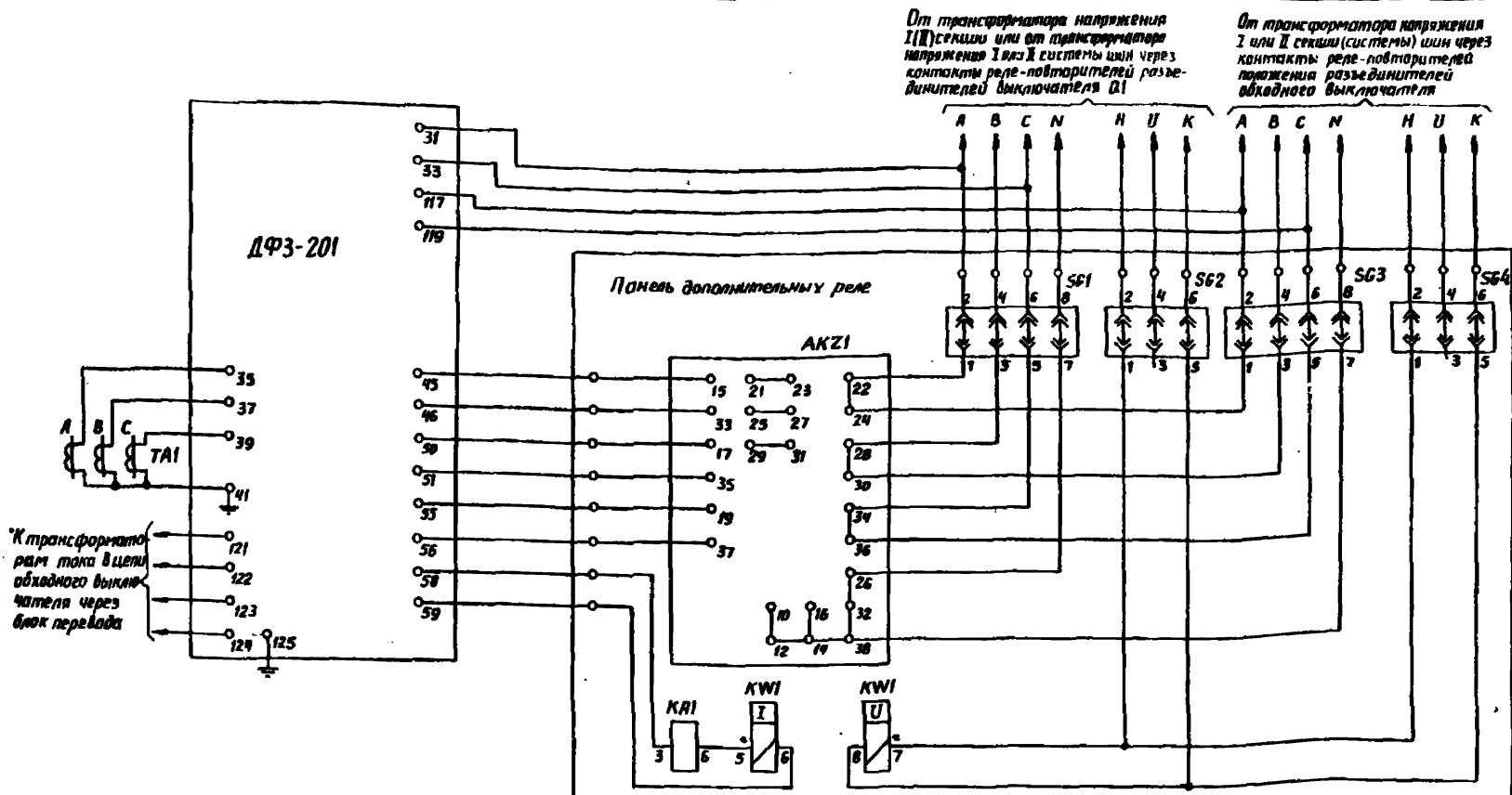
**KOTI** — контакт реле положения „отключено” выключателя линии А1

— контакт реле контроля непереключения фаз в схеме управления выключателя  $Q_1$

- KLVI — контакт реле повторителя реле контроля напряжения на линии в схеме АПВ

**KL2** — контакт реле-повторителя блокирующего реле направления мощности  
защиты параллельной линии.

**3F1, SF2, SF3** — автоматы постоянного тока, через которые пытаются панель защиты АФЗ-201, цепи управления выключателей Q1 и обходного, соответственно.



**Обозначения**

SF1, SF2, SF3 — автоматы постоянного тока, через которые питаются полукомплект дифференциально-фазной высокочастотной защиты, цели управления выключателя Q1 и обходного, соответственно.

### Примечания

1. На данной схеме приведены цепи полукомплекта дифференциально-фазной высокочастотной защиты с использованием панели ДФЗ-201 в следующей дополнительной аппаратурой, установленной на отдельной панели:

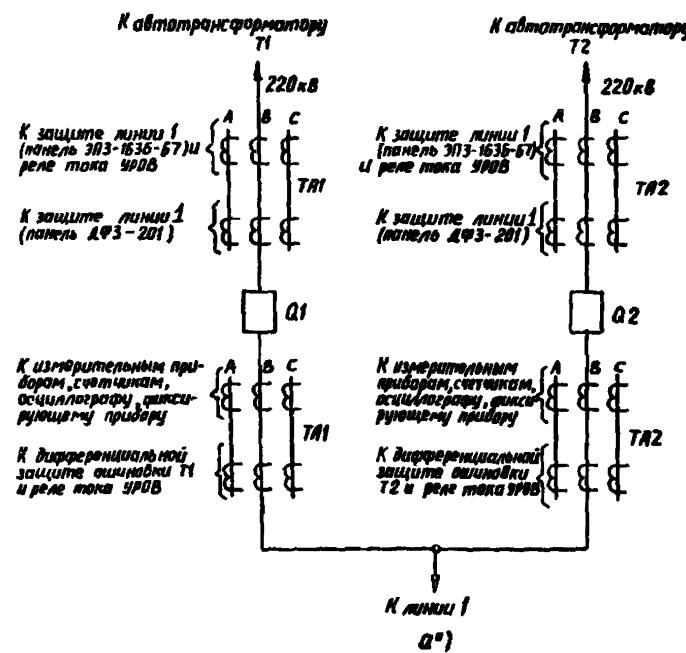
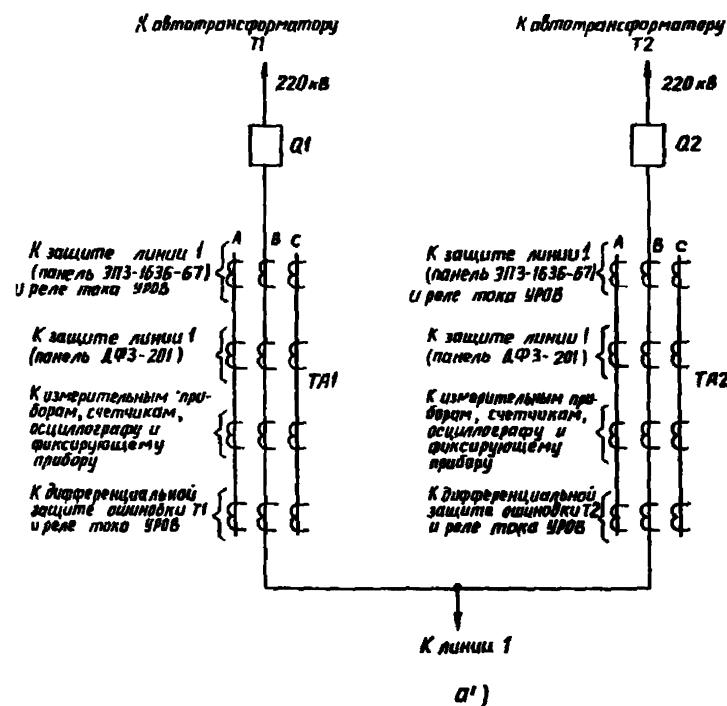
- комплекта реле сопротивления AKZ1 типа КРС-2
- реле направления мощности KW1 типа РБМ-177 или РБМ-178
- реле тока KAI типа РНТ-565 или РНТ-566
- испытательных блоков SG1, SG3 типа БИ-6
- испытательных блоков SG2, SG4 типа БИ-4.

В остальном схема аналогична схеме рис. 1.

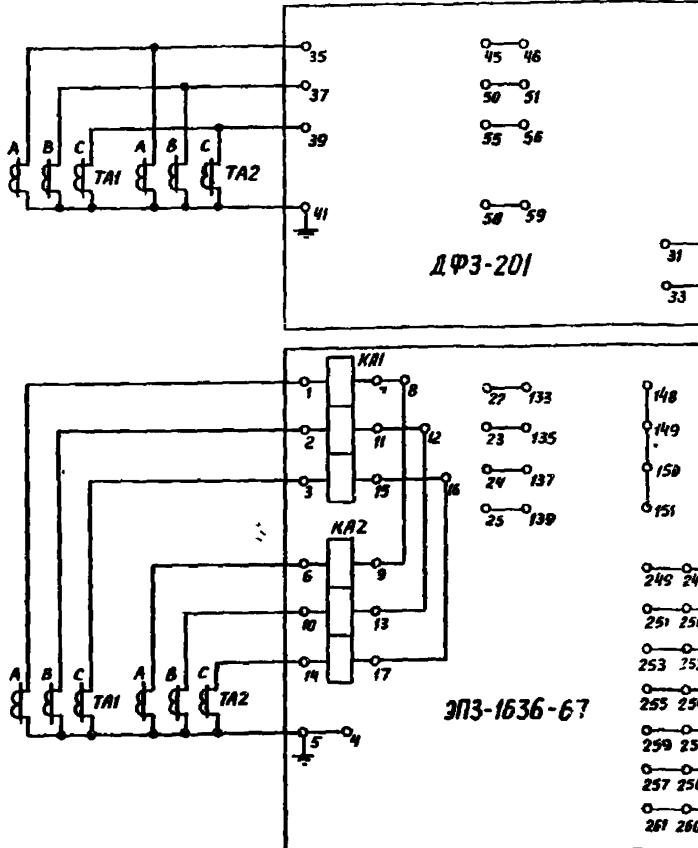
2. Перевод цепей полукомплекта дифференциально-фазной защиты на обходной выключатель должен осуществляться в соответствии с примечанием 5 к схеме рис. 1. Помимо этого для перевода используются испытательные блоки SG1 + SG4, установленные на отдельной панели. В нормальном режиме вставлены рабочие крышки в испытательные блоки SG1, SG2 и холостые крышки в SG3, SG4; при переводе защиты на обходной выключатель рабочие крышки вставлены в испытательные блоки SG3, SG4, а в SG1 и SG2 — холостые крышки.

### Положение контактов испытательных блоков

Обозначение испытательных блоков	Рабочие крышки вставлены	Холостые крышки вставлены
SG1, SG3	1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12 замкнуты	Все контакты разомкнуты
SG2, SG4	1-2, 3-4, 5-6, 7-8 замкнуты	Все контакты разомкнуты



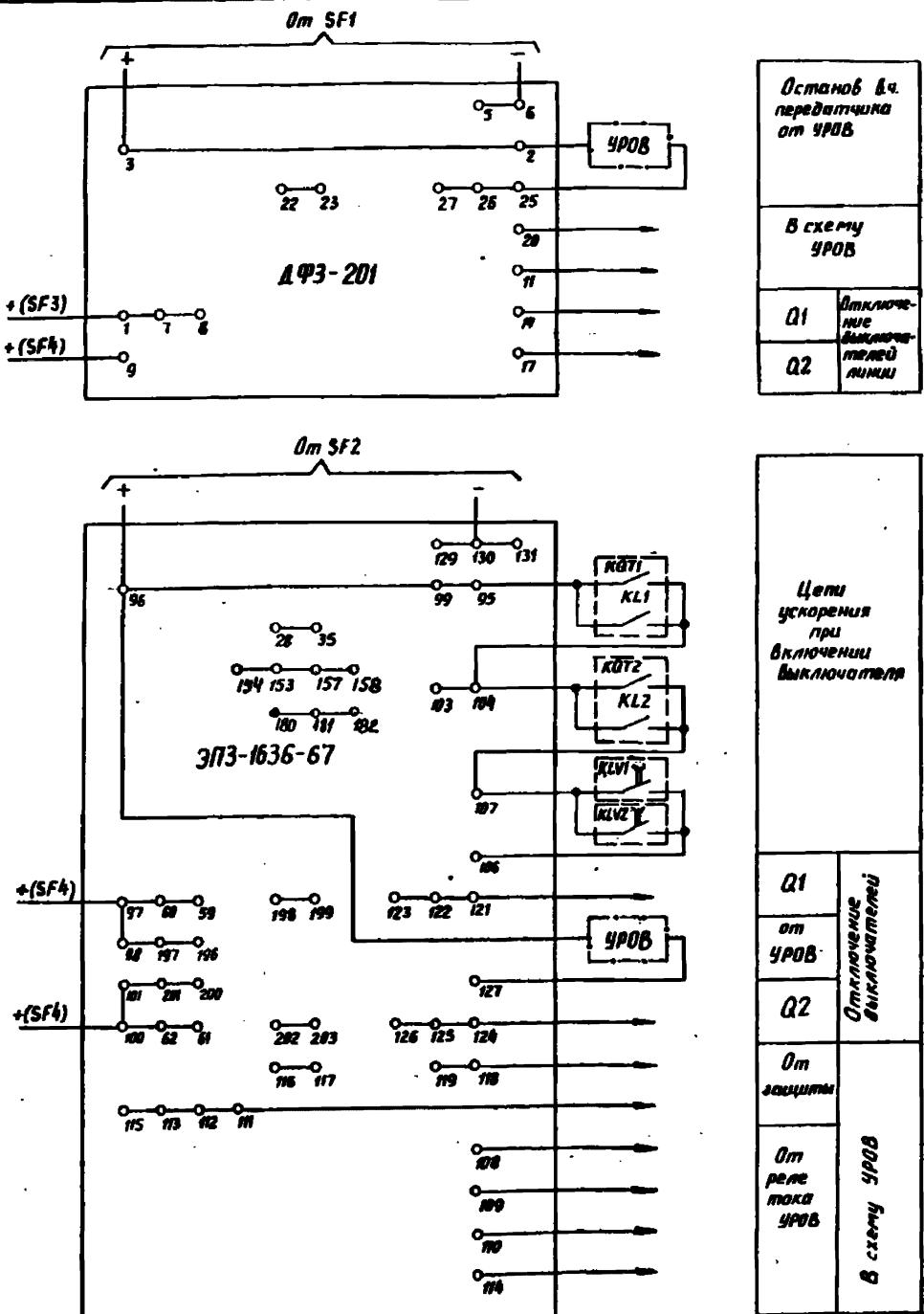
*a) Поясняющая схема*



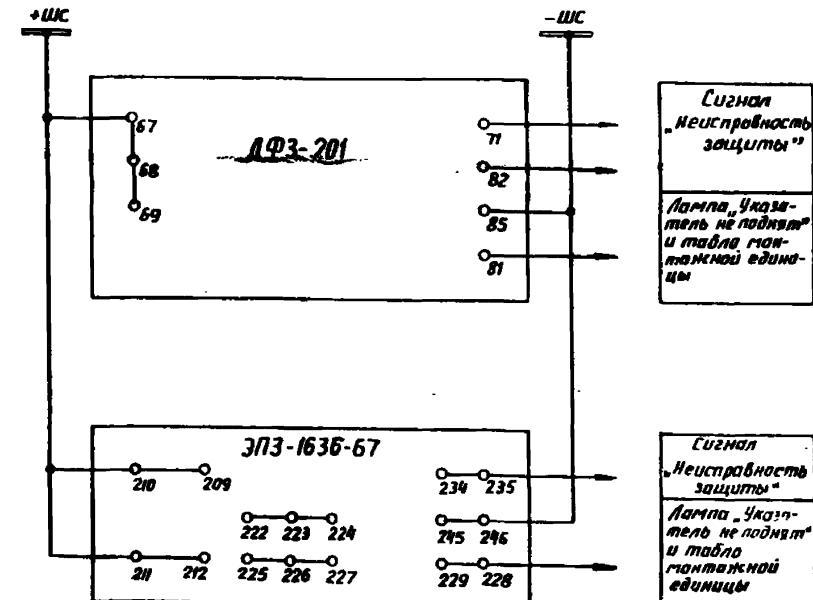
### *б) Цепи переменного тока и напряжения*

Примечания

1. Для отключения выключателя линии при действии УРОВ через выходное реле панели резервных защит типа ЭПЗ-1638-61 на этой панели должен использоваться зажим 127, к которому подключается цепь УРОВ. Подключение выходного промежуточного реле КЛ4 (АК22) к зажиму 127 должно осуществляться на месте монтажа (до выполнения НИЯ этой цепи на заводе).
  - 2 См. примечания п. 3, 4 к схеме вис 1



8) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи



9) Цепи сигнализации.

Обозначения

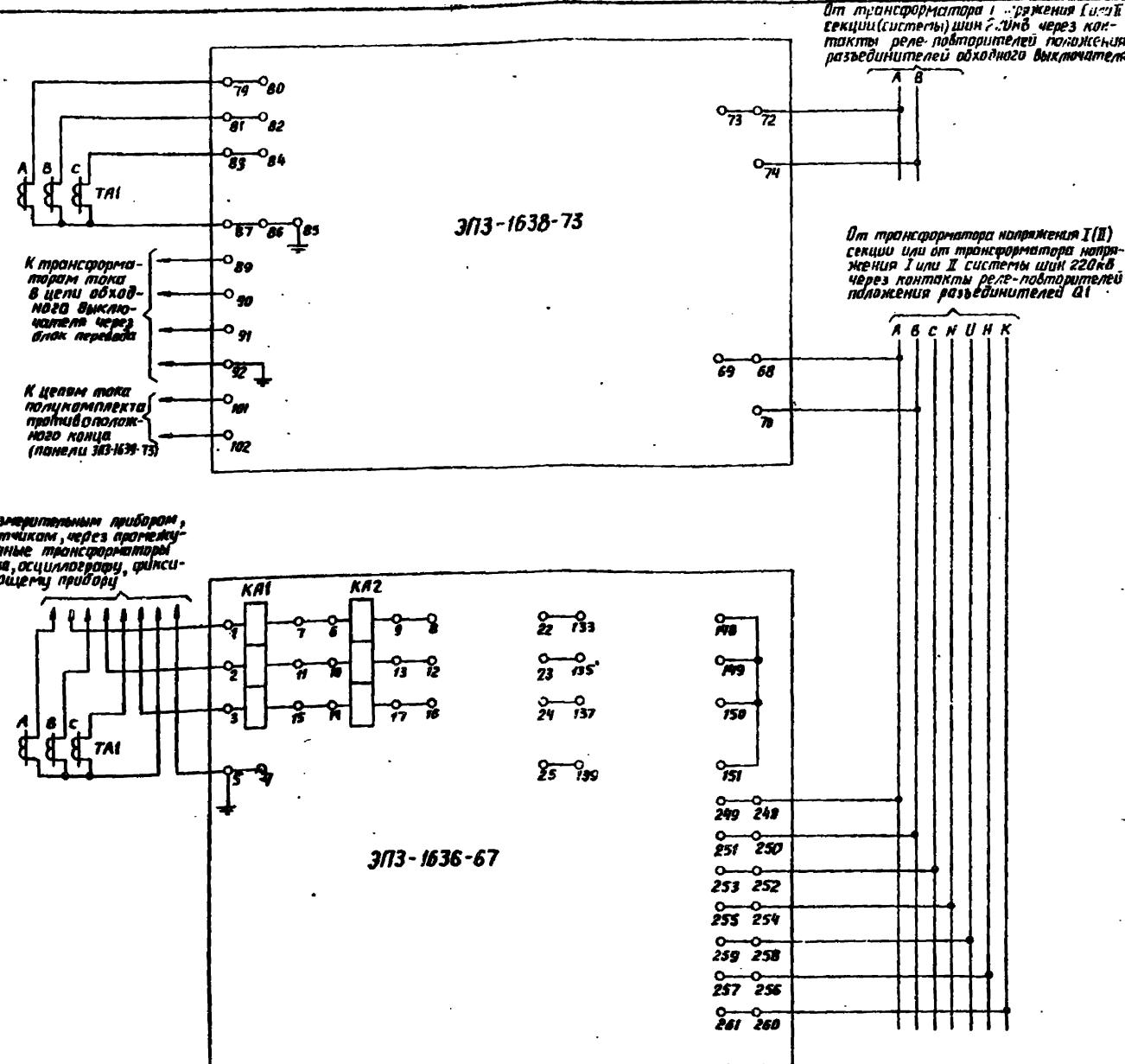
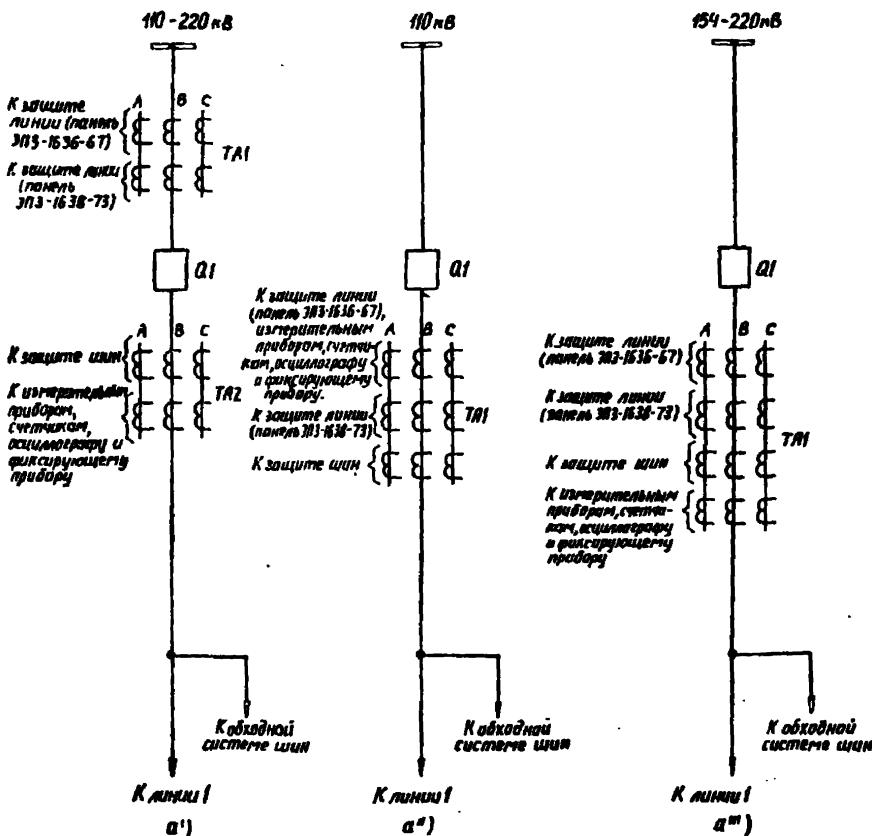
- К QT<sub>1</sub>, QT<sub>2</sub> — контакты рея положения „отключено” выключателей линии Q<sub>1</sub> и Q<sub>2</sub>, соответственно.
- KL<sub>1</sub>, KL<sub>2</sub> — контакты рея контроля непереключения фаз в схемах управления выключателей Q<sub>1</sub> и Q<sub>2</sub>, соответственно.
- KL<sub>V1</sub>, KL<sub>V2</sub> — контакты рея-повторителя рея контроля направления на линии в схеме АПВ выключателей Q<sub>1</sub> и Q<sub>2</sub>, соответственно.
- SF1, SF2, SF3, SF4** — автоматы постоянного тока, через которые питаются панель защиты АФ3-201, панель защиты ЭП3-1636-67, цепи управления выключателей Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, соответственно.

407-03-345.83

38  
Принципиальные схемы реяей защиты линий 35-220 кв  
на постоянном оперативном токе

Рис. 3. Окончание

Страница Листов  
6 6Цели оперативного постоянного  
тока и выходные цепи  
и цепи сигнализацииЭнергосистемы  
Москва 1982г.



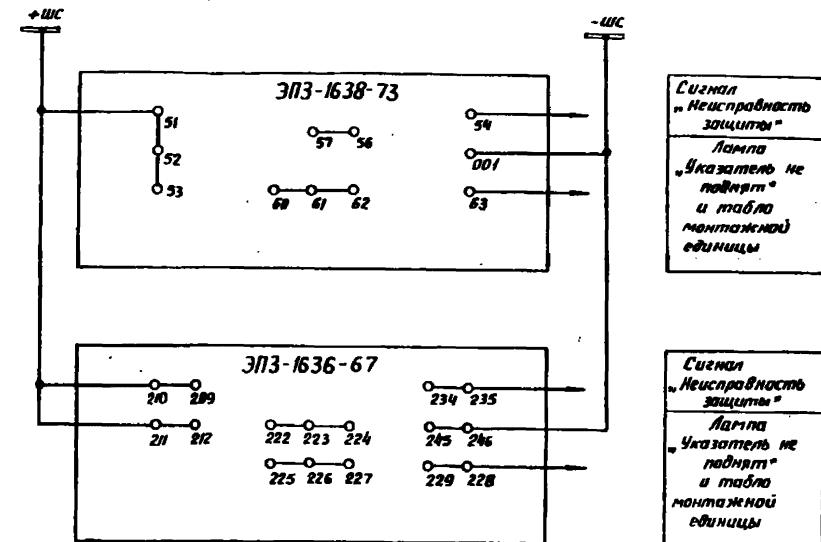
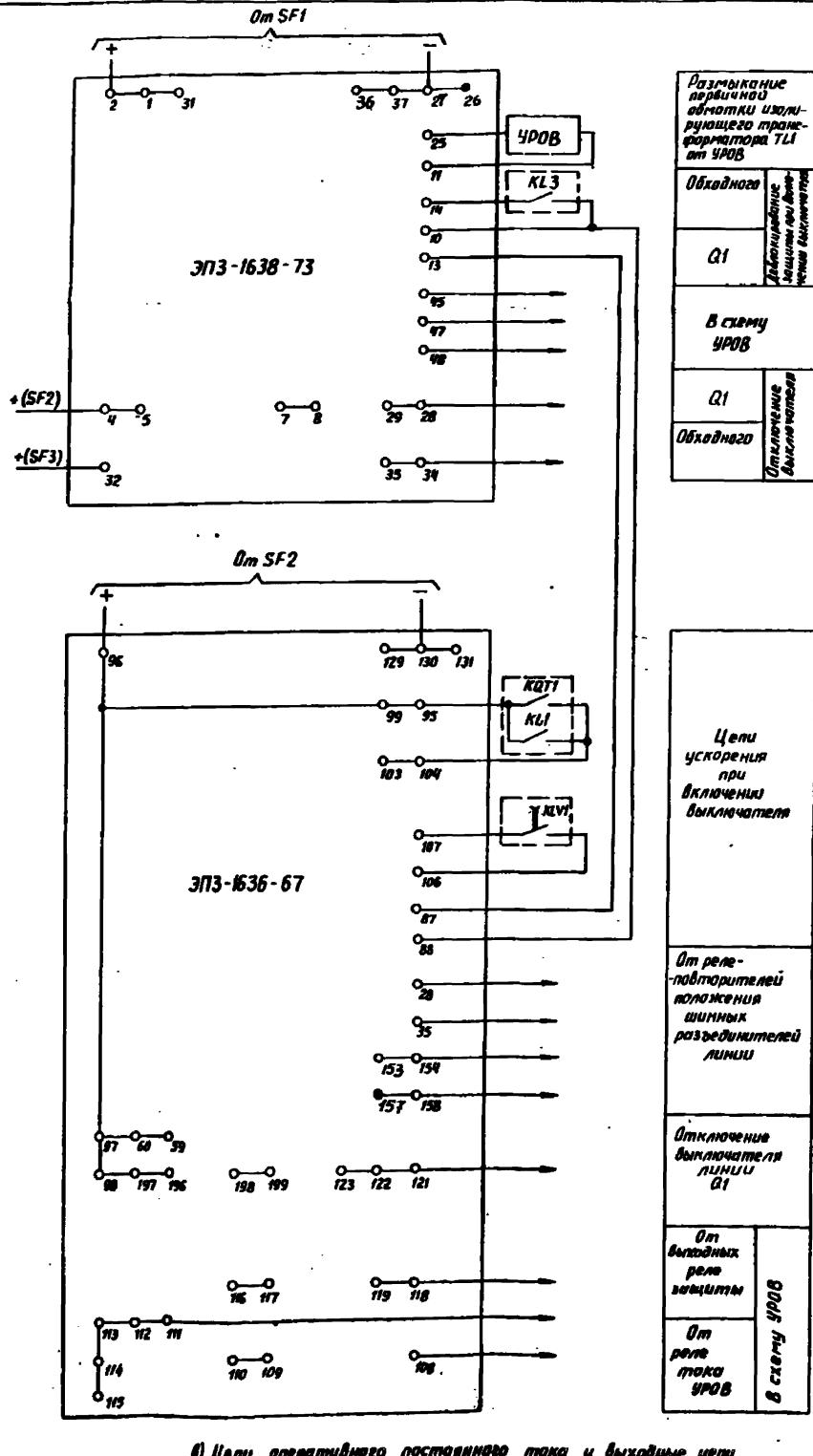
**Примечания**

1. Схема дана для полукомплекта продольной дифференциальной токовой защиты с устройством питания цепей контроля вспомогательных проводов. В полукомплекте без устройства питания цепей контроля вспомогательных проводов (панель ЭПЗ-1639-78) отсутствуют цепи напряжения.

2. Принципиальные схемы панели ЭПЗ-1638-73 и ЭПЗ-1639-73 даны на рис. 8 и 9, соответственно.  
Принципиальная схема панели типа ЭПЗ-1636-67 дана на рис. 7.  
3. Перевод панели защиты типа ЭПЗ-1638-73 на обходной выключатель осуществляется в соответствии с рис. 8, 9 и П2.

4. См. примечания п. 1, 2, 3 к схеме рис. 1.

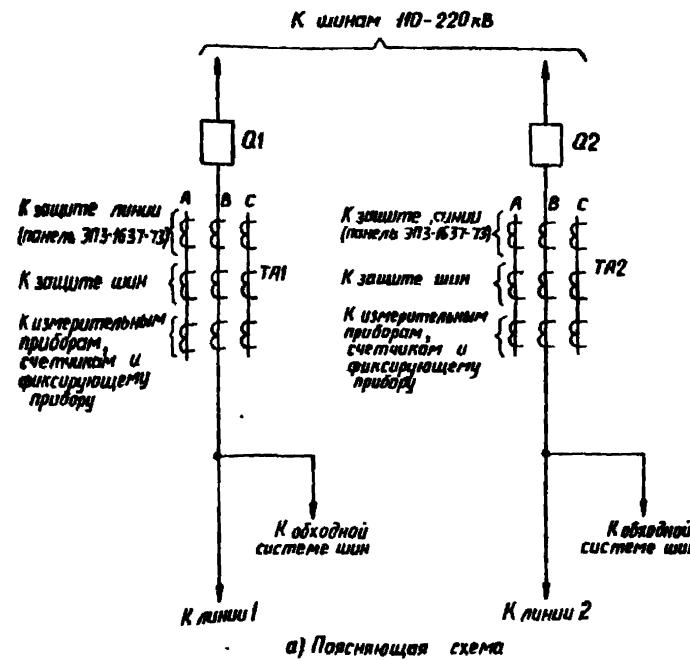
407-03-345.83		
Принципиальные схемы релейной защиты линий 35-220кВ на постоянном оперативном токе	Страница	Лист
Рис. 4. Полукомплектные схемы релейной защиты, выполненные на основе звездочетного принципа действия. Составлены в соответствии с требованиями ТУ 292-634-67 для единого выпускаемого изделия линии "Лягушка".	7	Листов
а) Поясняющая схема б) Цепи переменного тока и напряжения	Энергосистемы проект	
	Москва	1982г.



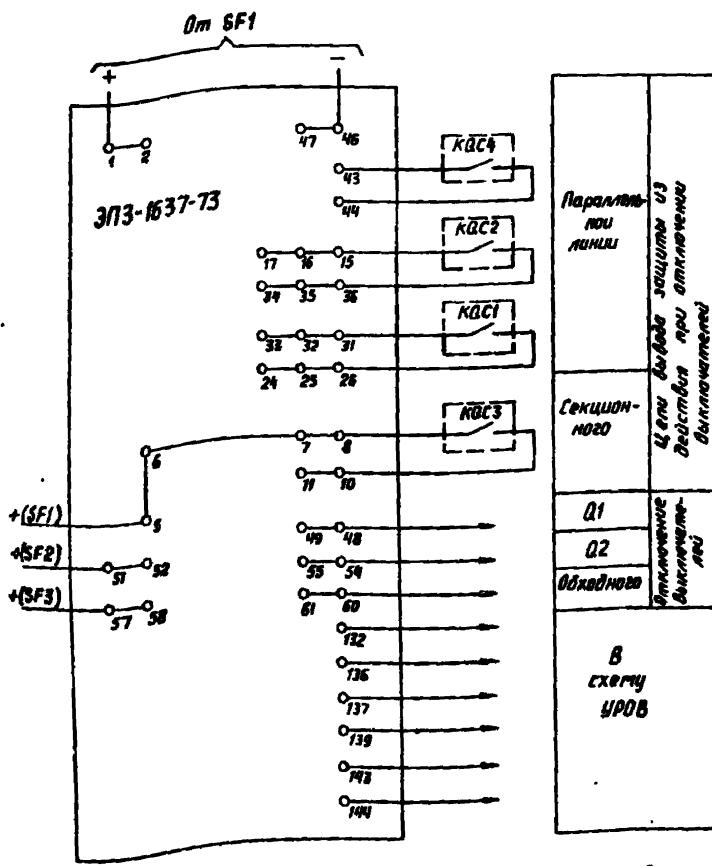
### **2) Цепи сигнализации**

## Обозначения

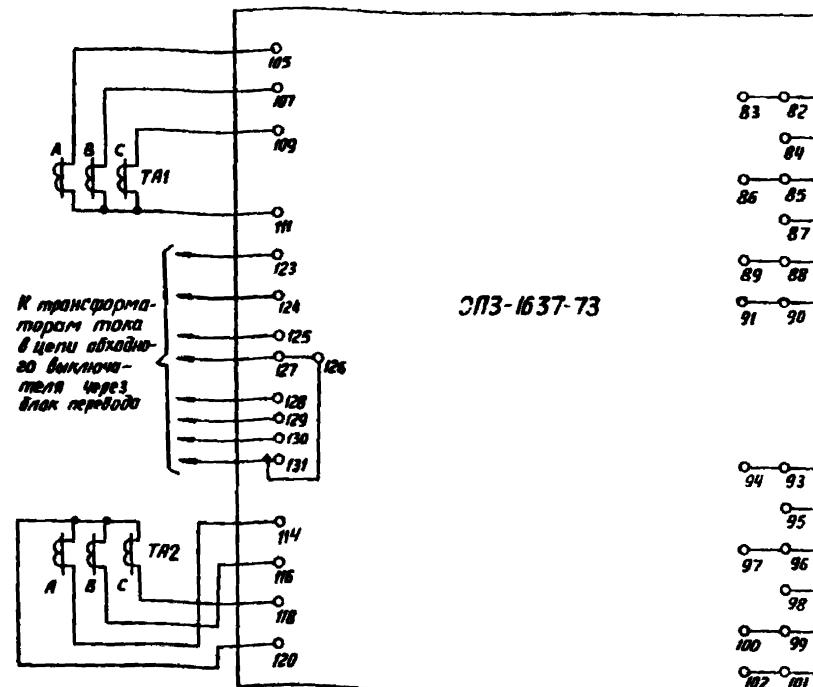
- |  |  |
|--|--|
|  | KQ71 - контакт реле положения „выключено”<br>выключателя линии Q1                              |
|  | KL1 - контакт реле контроля непрерывного состояния фазы в схеме управления выключателя Q1      |
|  | KLV1 - контакт реле-повторителя реле контроля напряжения на линии в схеме АПВ                  |
|  | KL3 - контакт реле ускорения защиты панели ЭП3-1636-Б7, установленной на обходном выключателе. |



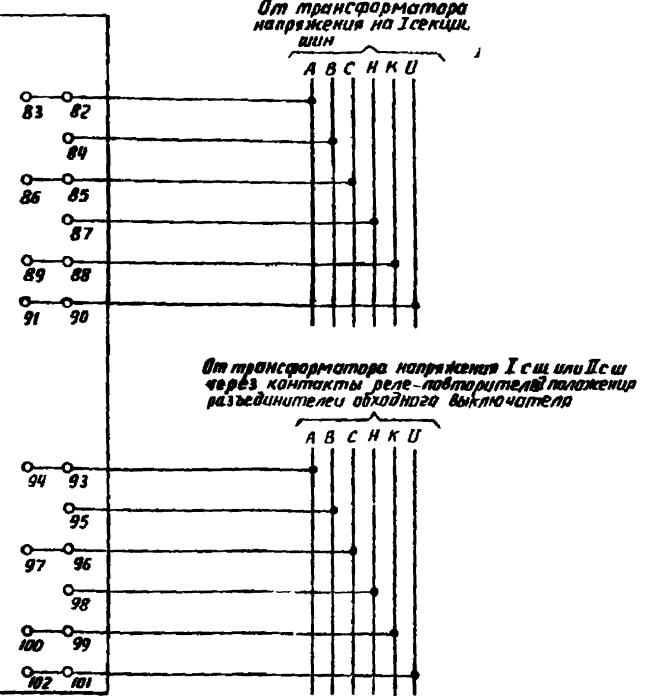
#### *а) Поясняющая схема*



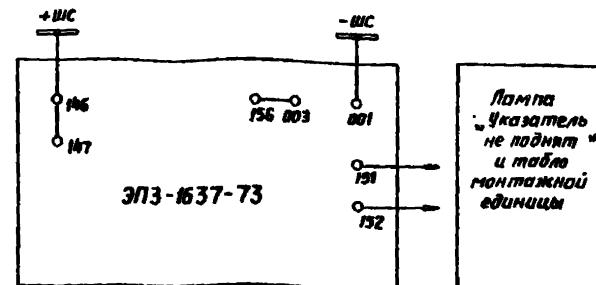
### 8) Цепи оперативного последовательного тока и выходные цепи



373-1637-73



#### *б) Цепи переменного тока и напряжения*



#### 8) Цели сигнализации

## Обозначения

**KAC1, KAC2, KAC3, KAC4** – контакты реле положения  
„Выключено” выключателей линий 1 Ц1, линии 202,  
санкционного и обходного, соответственно.

**SF1, SF2, SF3** - автоматы постоянного тока, через которые пытаются цепи управления выключателей Q1, Q2 и обходного, соответственно.

				407-03-345 83	38		
Принципиальные схемы релейной защиты линий 10-220 кВ на постоянном оперативном токе							
Инженер	Лебедович	<i>Лебедев</i>					
Головной инженер	Рубинчик	<i>Рубинчик</i>					
Группа	Боцюшевский	<i>Боцюшевский</i>					
Исполнитель	Подольский	<i>Подольский</i>					
Рис. 5. Принципиальная схема релейной защиты линий параллельных линий 10-220 кВ, выполненная с использованием защитного типа ЗЛ3-1637-73 при одном выключателе в цепи линии.							
				Страница	Лист	Листов	
					9		
а) Поясняющая схема							
б) Цепь перетекания тока и напряжения							
в) Схема оперативного постоянного тока и блокировок матричного канала защиты							
					Энергосистема		
					Москва		1982 г.

407-03-345 83

38

## Принципиальные схемы релейной защиты линий 35-220 кВ на постовом и оперативном токах

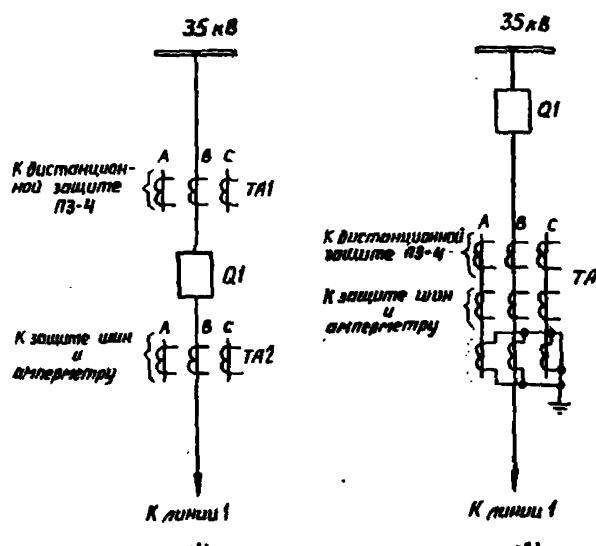
**Рис. 5 Принципиальная схема релейной защиты для параллельных линий 110-220 кВ, выполненной с использованием микроСБИС**

Вспомогательный вспомогательный шкаф типа  
ЭВЗ 1637-73 при одном выключателе в  
кабине машиниста.

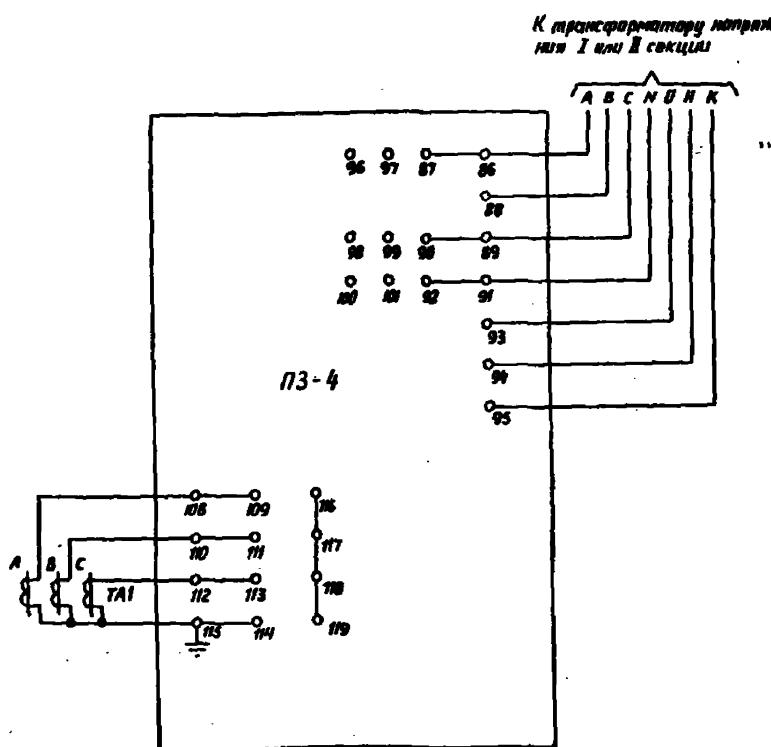
**Энергосети проект**

Москва 1982.  
СССР. 2.

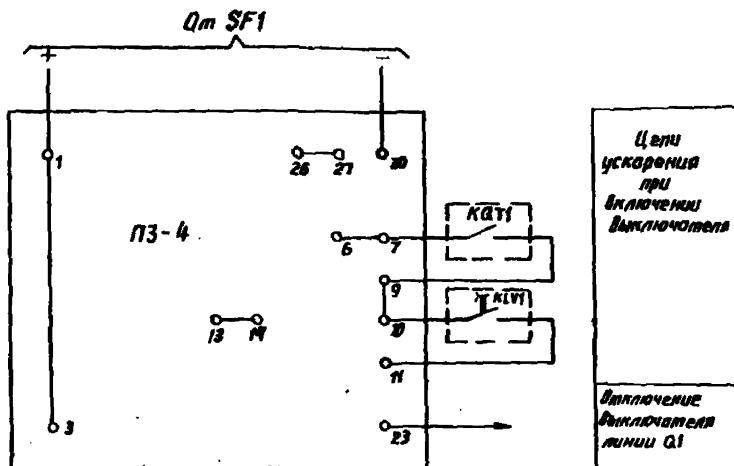
CP594-02



*а) Поясняющая схема*



### **5) Цели переменного тока и напряжения**



#### **8) Цепи оперативного постоянного тока и выходные цепи**

## Обозначения

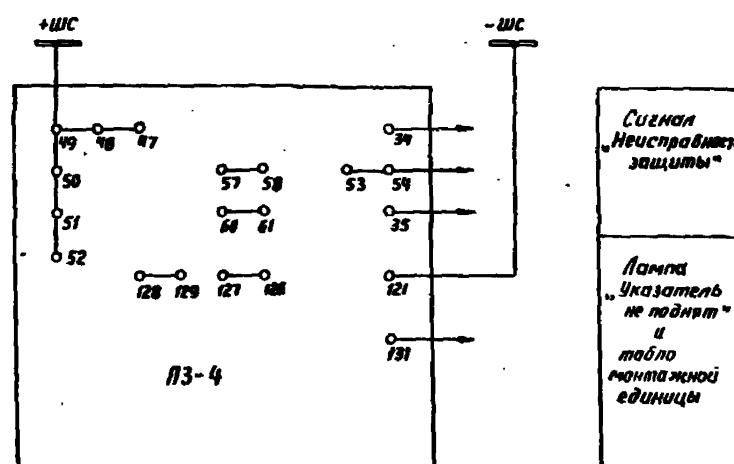
**КДТ1** - контакт реле положения  
„отключено” выключателя  
линии Q1

*KLV1* - контакт реле-повторителя  
реле контроля напряжения на  
линии в схеме АПВ

SF 1 - автомат постоянного тока в цепи управления выключателя Q1

## **- Примечания**

1. Схема дана для случая питания оперативных целей защиты от аккумуляторной батареи, установленной на подстанции. Цепи устройства автономного питания УБ, установленного на панели защиты, не используются, при этом цепи тока устройства УС1 должны быть закорочены на зажимах 18-20-22-24 и 26-28-30-32 устройства.
  2. Принципиальная схема панели типа ПЗ-4/1 дана на рис. 11.
  3. Схема сигнализации дана условно и должна уточняться в зависимости от типа схемы сигнализации, используемой на подстанции.



## 2) Цели сигнализации

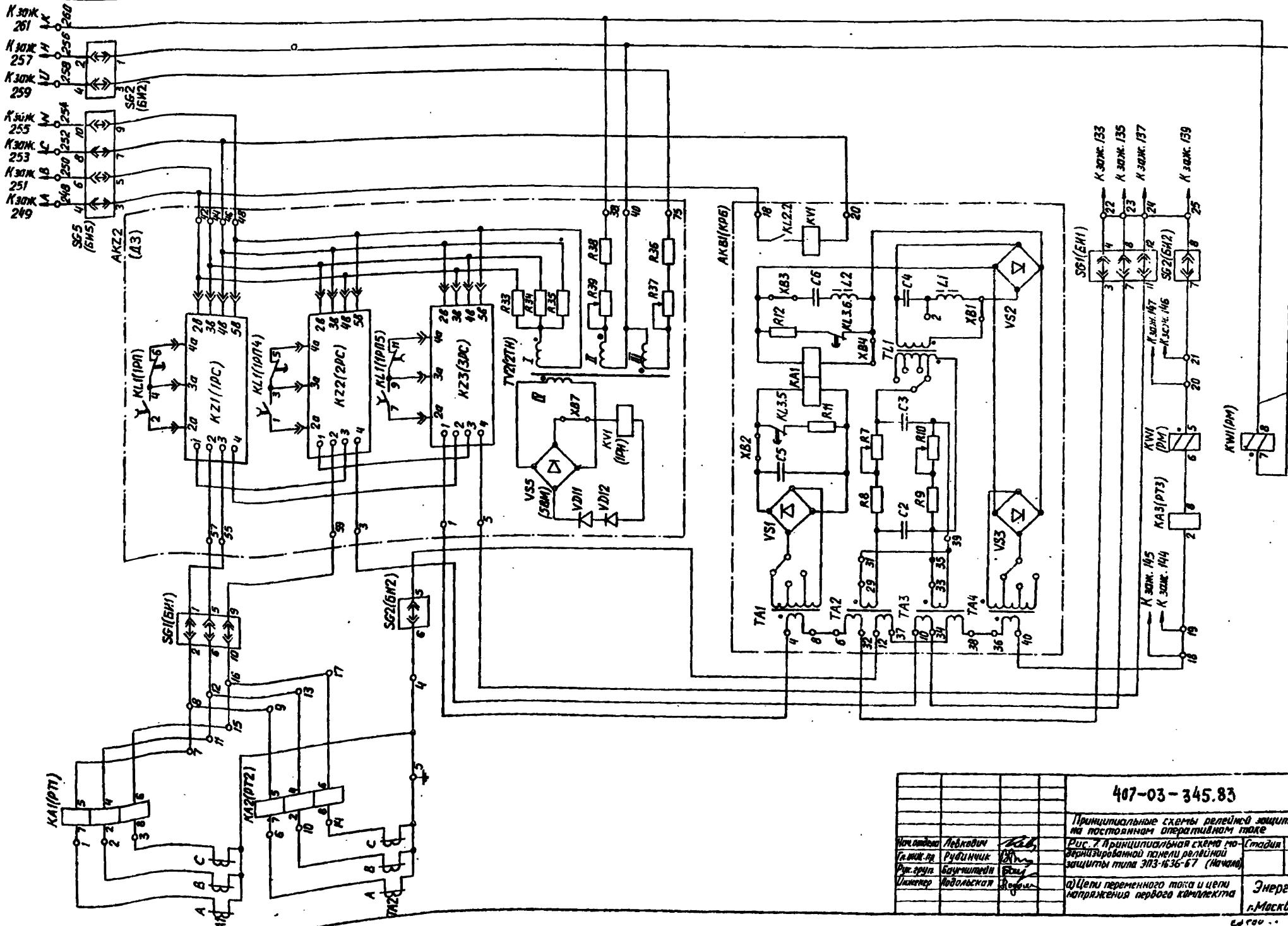
Цепи переменного тока и цепи напряжения первого комплекта

Реле сопротивления I и II ступеней дистанционной защиты от многофазных К.З.

Устройство блокировки при неисправностях цепей напряжения

Устройство блокировки при качаниях типа КРБ-126

IV ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности от замыканий на землю



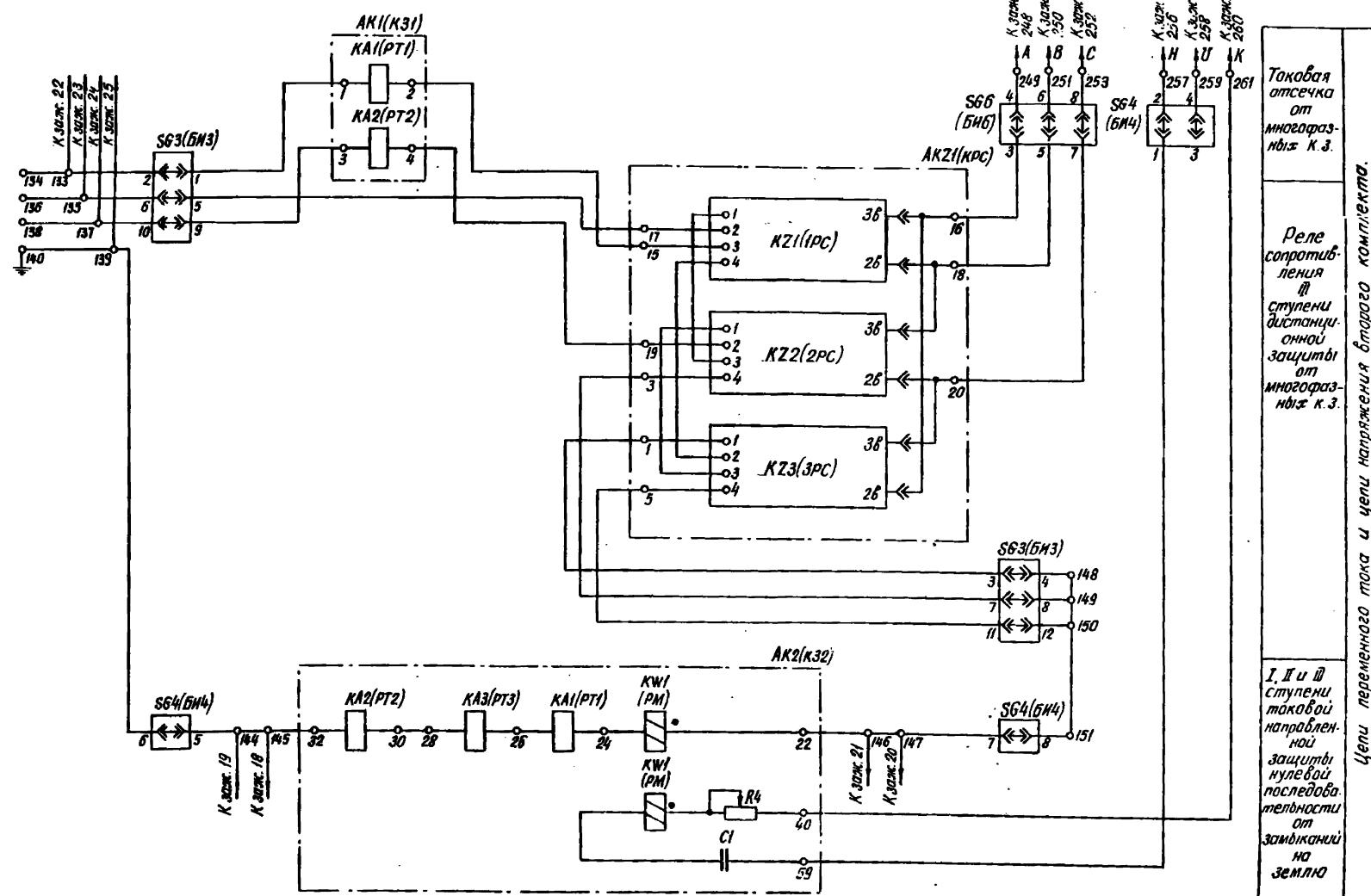
407-03-345.83

Принципиальные схемы релейной защиты линий 35-220 кВ  
на постоянном оперативном токе

Рис. 7 Принципиальная схема по-  
вергнутой полной релейной  
защиты типа ЭЛ3-1636-67 (начала)

Страница 11 Лист 1 из 1  
Цепи переменного тока и цепи  
напряжения первого комплекта

Энергосетпроект  
г. Москва  
1982 г.

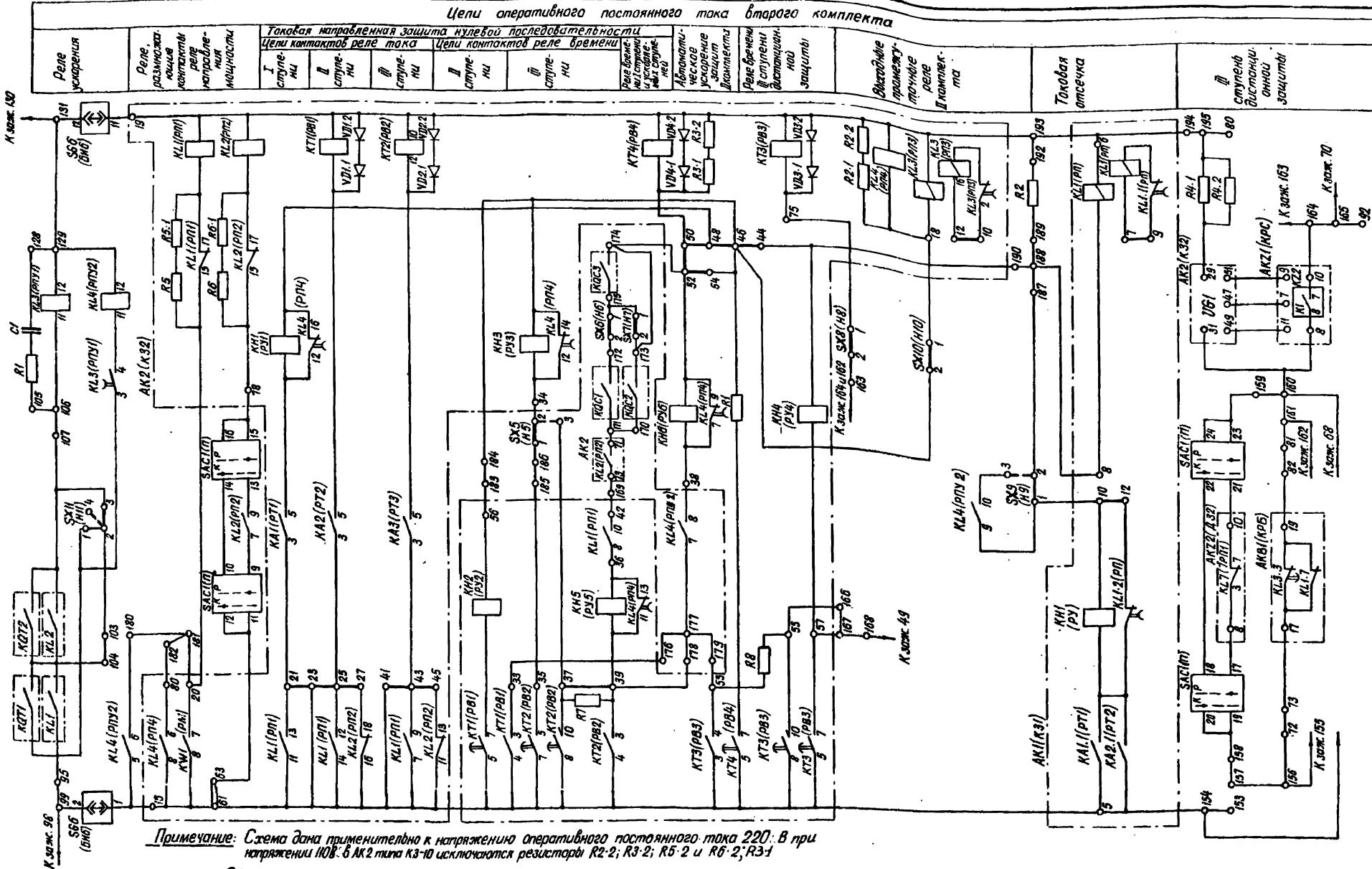


б). Цепи переменного тока и цепи напряжения второго комплекса.

407-03-345.83			
Принципиальные схемы рел-йной защиты линий 35-220 кВ на постоянном оперативном токе			
Нач.лист	№ докум.	Подпись	Дата
Нач.отдел.Лебкович	М.Н.		
Дл.инв.пр.Рубинчик	Р.Н.Ч.		
Грик.запл.Бузунцова	Б.И.		
Инженер.Подольская	П.Г.		
Рис. 7 Продолжение			
Литера	Лист	Листов	
	12		
Цепи переменного тока и цепи напряжения второго комплекса			
Энергосетпроект г. Москва 1982-			



108787m-12-16



Примечание: Схема дана применительно к напряжению оперативного постоянного тока 220 В при напряжении ИКБ 8 АК-2 типа КЗ-10 исключаются резисторы R2-2; R3-2; R5-2 и R6-2; R3-1

### Обозначения:

**KQ11 и KQ12** – контакты реле положения „отключено” выключателей, соответственно, Q1 и Q2 защищаемой линии;  
**KL1 и KL2** – контакты реле контроля непереключения фаз выключателей, соответственно, Q1 и Q2 защищаемой линии;  
**KQC1 и KQC2** – контакты реле положения „включено” выключателей, соответственно, Q1 и Q2 параллельной линии;  
**KQC3** – контакт реле положения „включено” шиносоединительного выключателя;  
**AK2** – контакт промежуточного реле KL2 устройства AK2 аналогичной защиты параллельной линии.

#### *2). Цепи оперативного постоянного тока второго комплекта.*

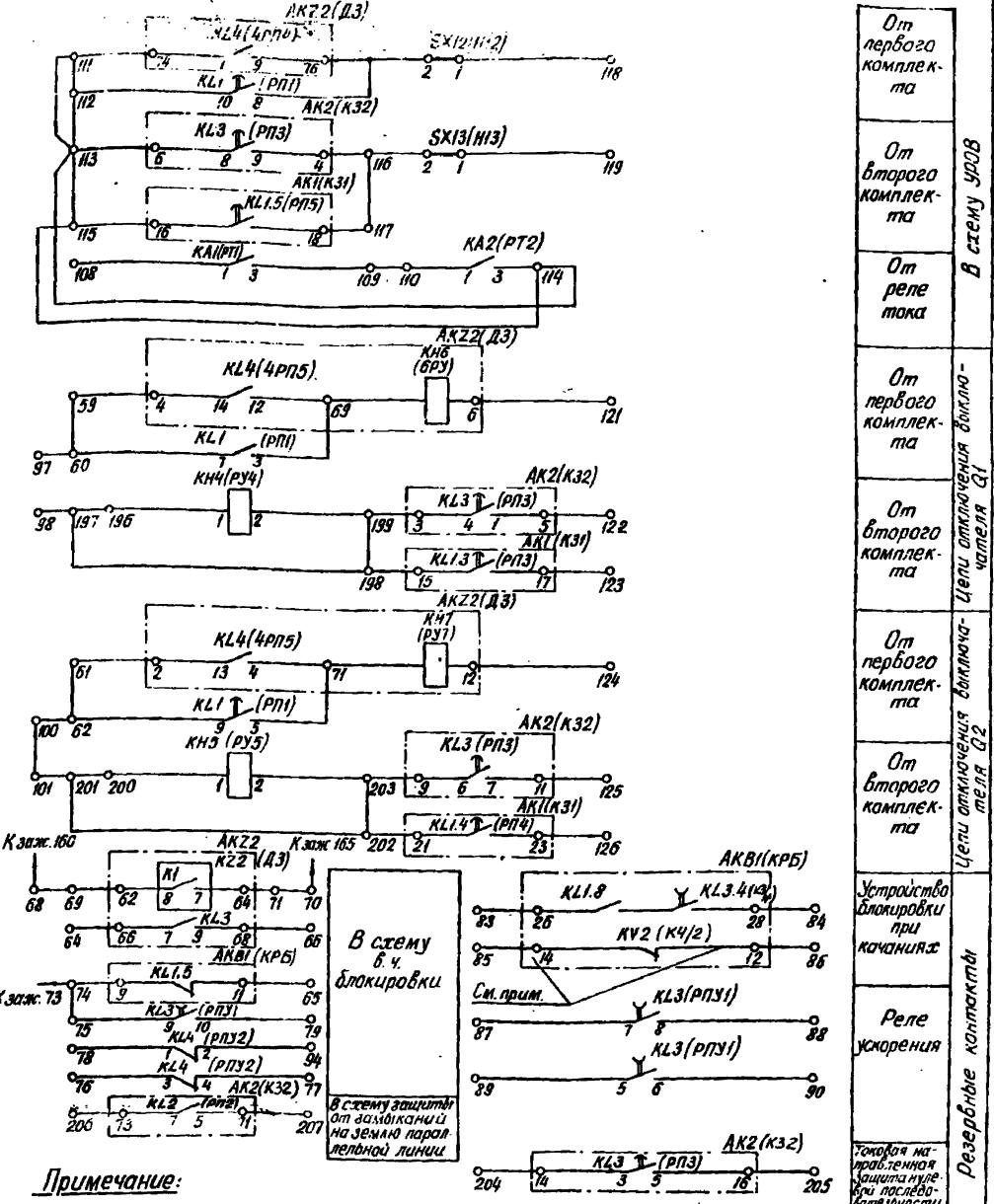
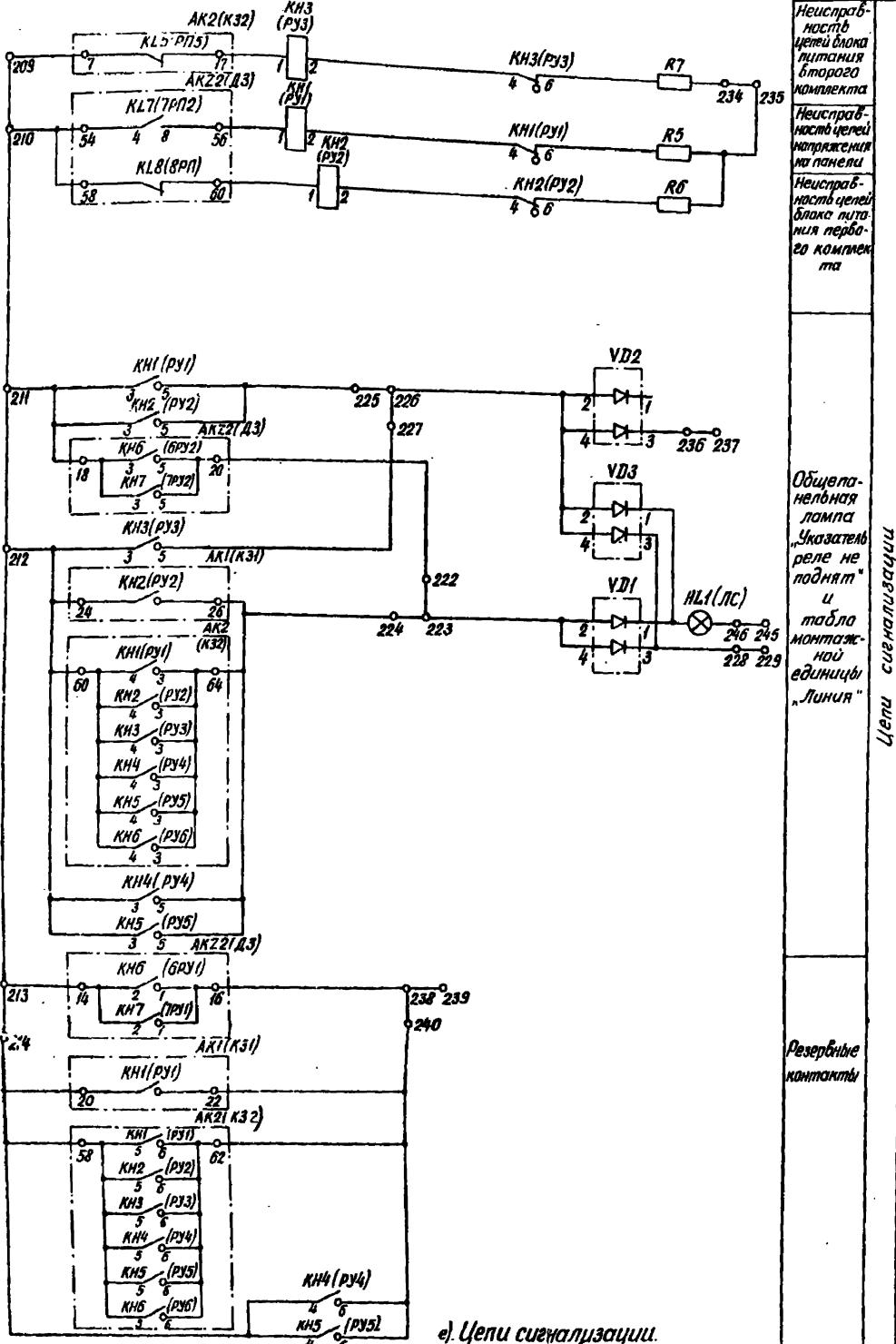
			407-03-345.83	38
Изм/лист № докум.	Радиус линии	Применительные схемы релейной защиты линий 35-220 кВ на постоянном оперативном токе.		
Наим. подела	Лебкович			
Гл. инж. подл.	Рубанчик			
Рук. групп	Бондаренко			
Инженер	Лидоласова			
		Рис. 7 Продолжение	Листов	
			14	
		г). Цепи оперативного постоянного тока второго комплекта	Энергосетьпроект	
			г. Москва	1982 г.

407-03-345.83

*Приложение 1  
Функциональные схемы релейной защиты линий  
ОКВ на постоянном оперативном токе.*

Продолжение	Литера	Лист	Листов
		14	

оперативного постоянного  
второго комплекта



## Примечани

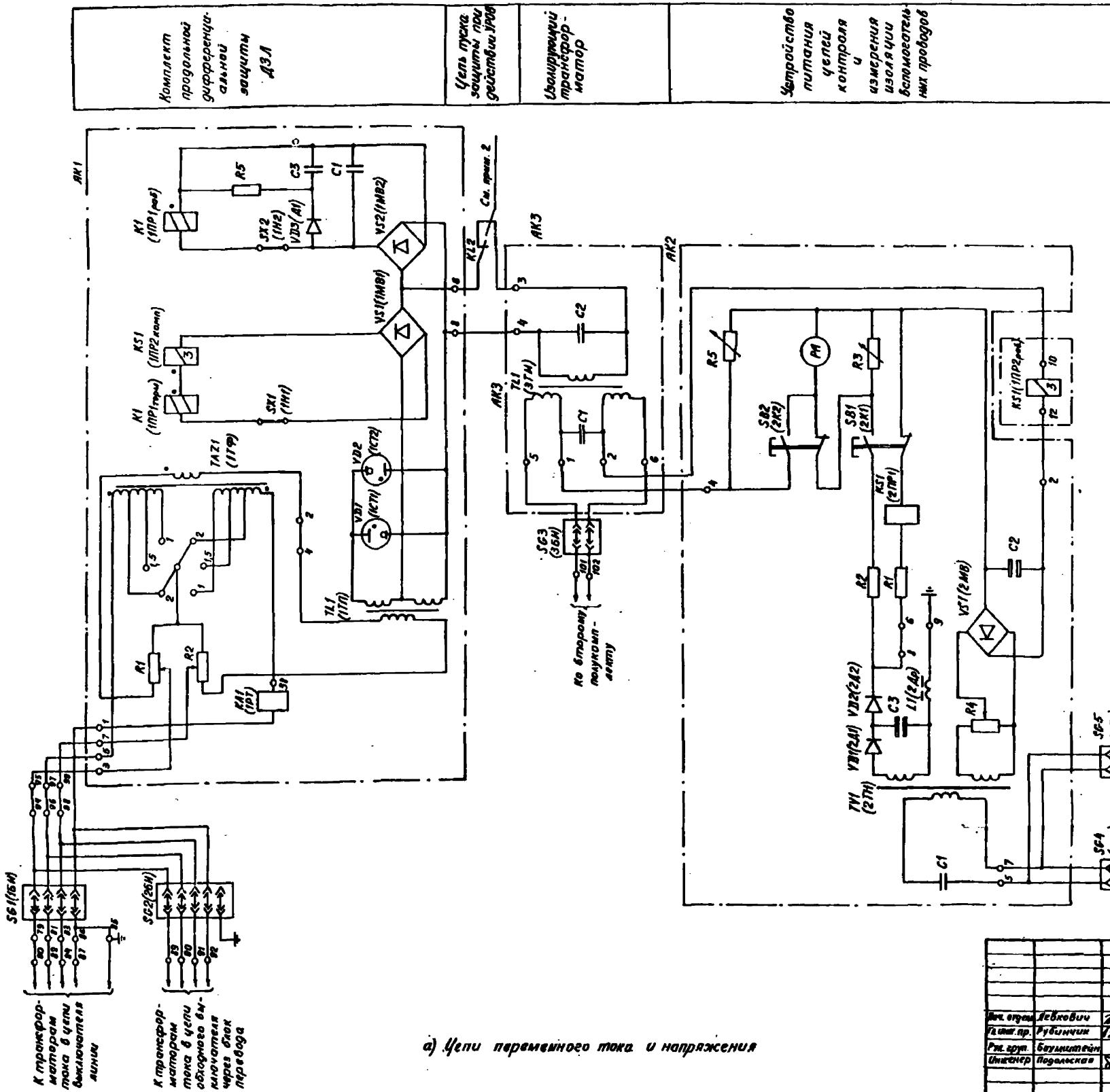
Номера зажимов 14 и 12 даны для устройства блокировок при начинке титка КРБ-125, для устройства блокировок при начинке титка КРБ-126 изменяется зажим 14 на 16 (обозначение на контакте меняется на КУ1-2).

### *3) Выходные цепи*

407-03-345.83

3A

Принципиальные схемы вспомогательной защиты линий 35-220 кВ на постовом оперативном токе.			
Подпись Даты	Рис.7 Окончание	Лист №	Листов
Баев 11.11.1981 Ходор	3) Входные цепи 4) Цепь сигнализации	15	

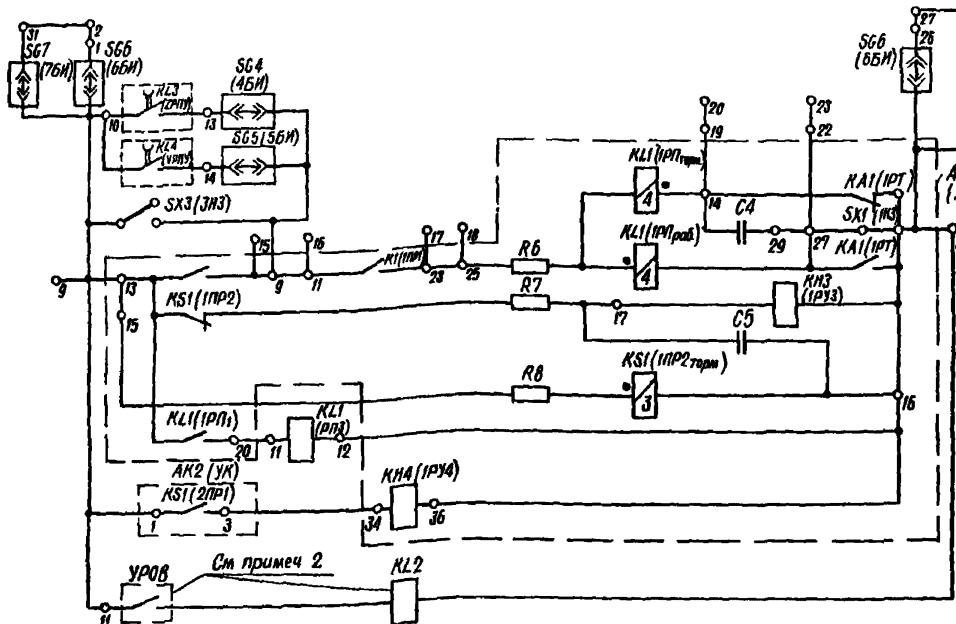
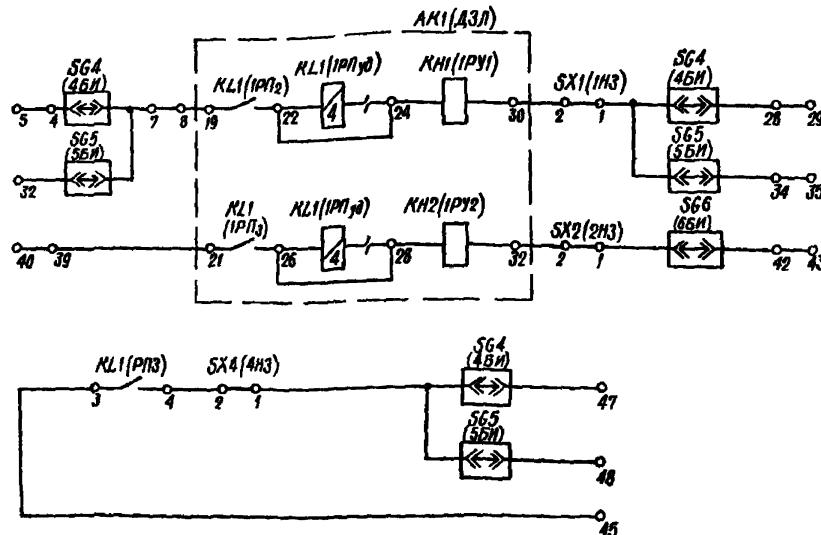
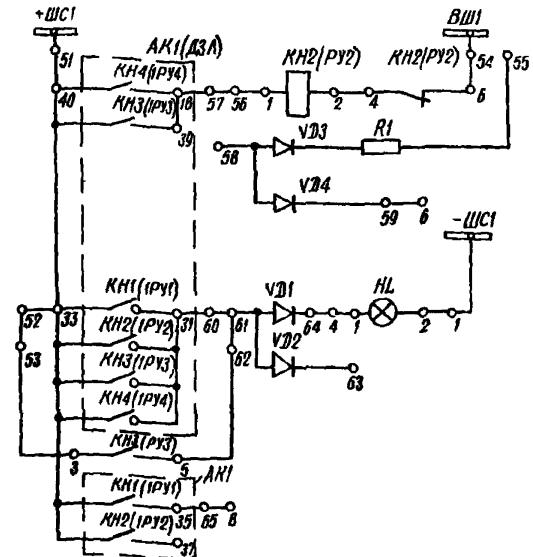


### *а) Цепи переменного тока и напряжения*

## **ПРИМЕЧАНИЯ.**

1. В нормальном режиме работы в испытательные блоки S61, S63, S64, S66 должны быть вставлены рабочие крышки, в S62 - модернизированная крышка, в S65, S67 - холостые крышки; при замене выключателя линии обходным выключателем в испытательные блоки S62, S63, S65, S67 должны быть вставлены рабочие крышки, в S61, S64 - холостые крышки, причем в испытательных блоках S64, S65 и S66, S67 производится взаимная замена крышек.
  2. Реле KZL типа РПГ-4 должно устанавливаться на панели дополнительной.
  3. Схема дана в новых графических и позиционных обозначениях; некоторые данные обозначения, соответствующие заводскому чертежу.

				407-03-345.83	38
Принципиальные схемы разовой защиты линий 55-220 кВ на постоянном оперативном режиме					
Нач. отхода	Лебкович	<i>Лебко</i>	Рис. 8 Принципиальная схема панели	Страница	Лист
Генер.пр.	Рубинчик	<i>Рубинчик</i>	прод. дифференциальной токовой защиты типа ЭЛЗ-1638-73 (начала)	16	
Рег.групп.	Буличинский	<i>Буличинский</i>			
Инженер	Подолинская	<i>Подолинская</i>			

б) Цепи постоянного оперативного токаб) Выходные цепиа) Цепи сигнализации**Обозначения**

- KLT, KLA** - контакты реле ускорения после включения выключателей в схеме резервных защит, установленных на линейном и обходном выключателях, соответственно
- УРОВ** - контакты в схеме устройства резервирования при отказе выключателя

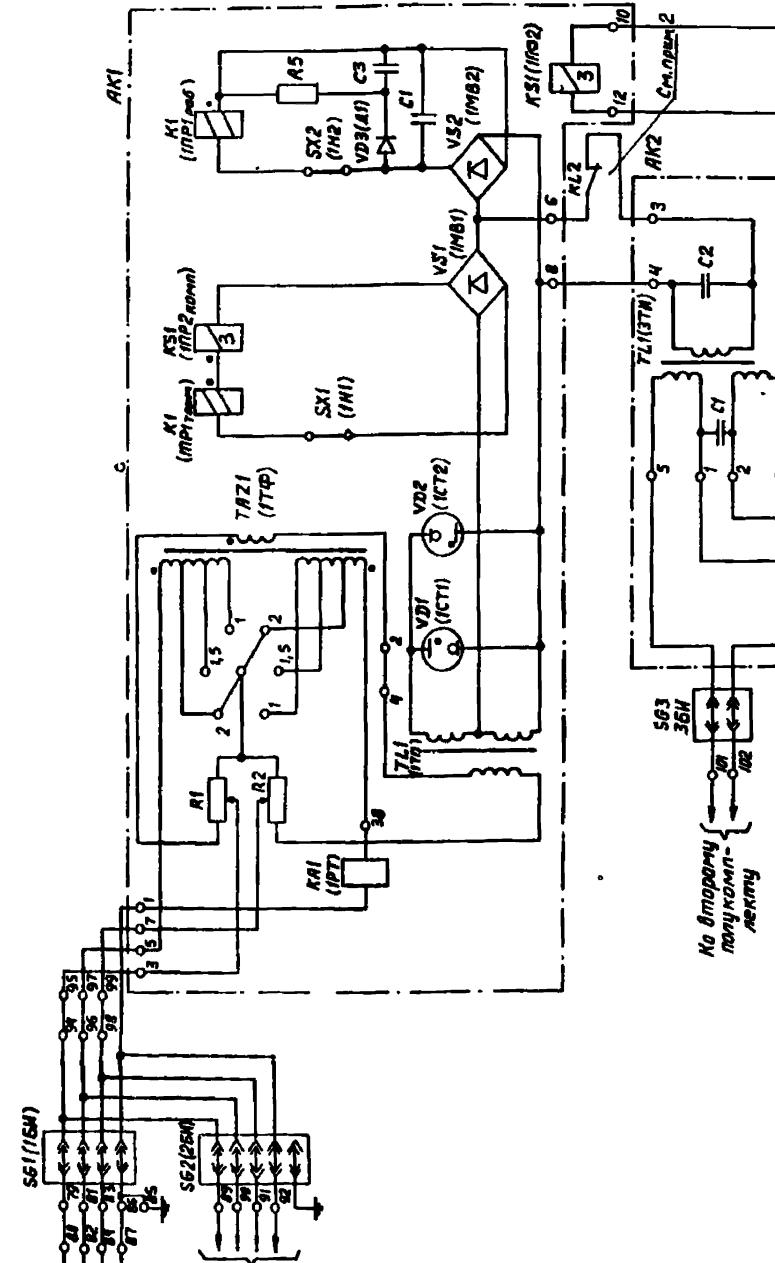
401-03-345 83  
 Принципиальные схемы релейной защиты линий 35 кВ на постоянном оперативном токе  
 Рис. 8 Окончание

Изобретатель	Лебедович	Зарубин	Стадий	Лист	Листов
Гл. инженер	Рудинчик	Чайкин			
Рук. групп	Соколовский	Бородин			
Начальник	Побольская	Константинов			
Инженер					

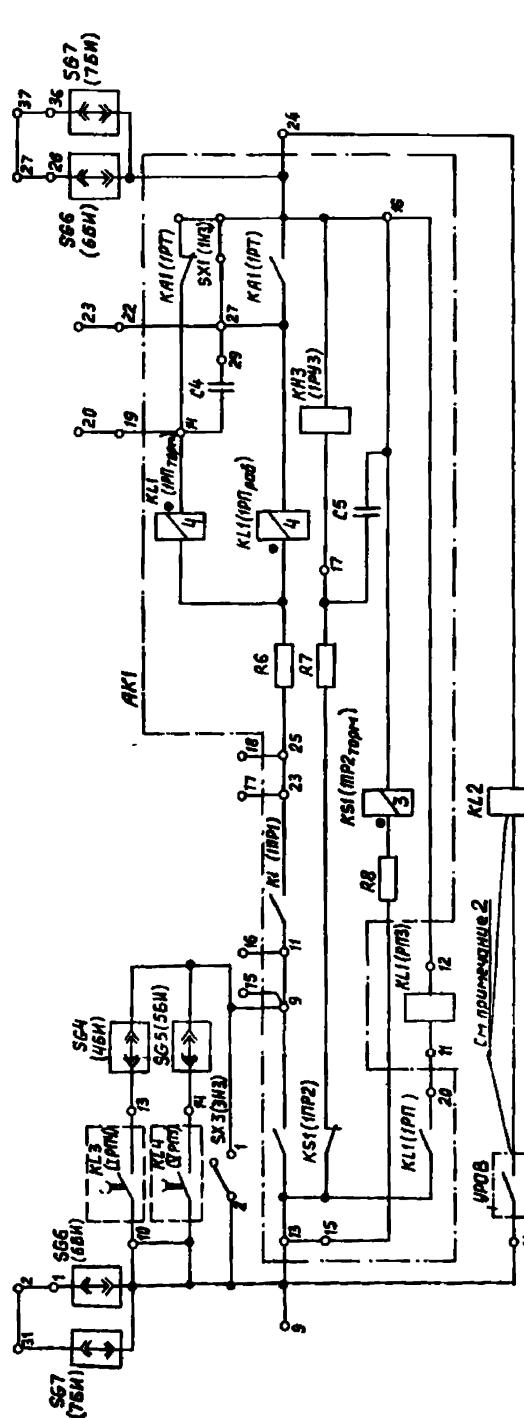
Схемы постоянного оперативного тока  
Выходные цепи  
Цепи сигнализации

Энергосистемпроект  
г. Москва 1982 г.

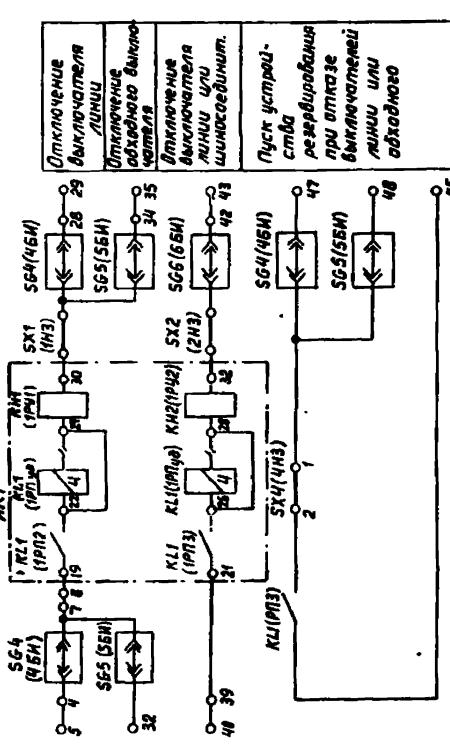
К трансформаторам тока TA1 и TA2 в цепи вспомогательных линий  
подключены цепи выдачи информации о состоянии линии.



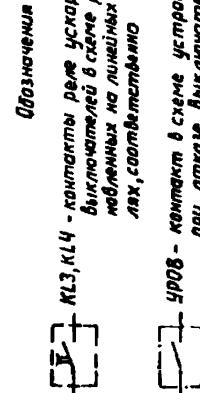
а) Цепи постороннего отключения тока



б) Цепи постороннего отключения тока



б) Выходные цепи



б) Выходные цепи

Наименование	Подпись	Ставка	Лист	Листов
Генерал-пр	Рубинчик	1/2		
Рук. групп	Боугаштейн	Боу.		
Инженер	Подольская	Под.		

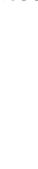
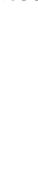
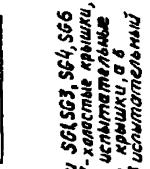
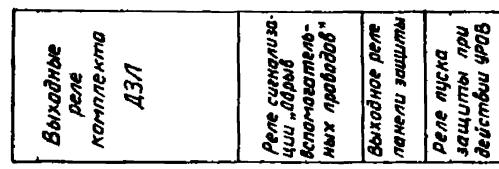
407-03-345.83

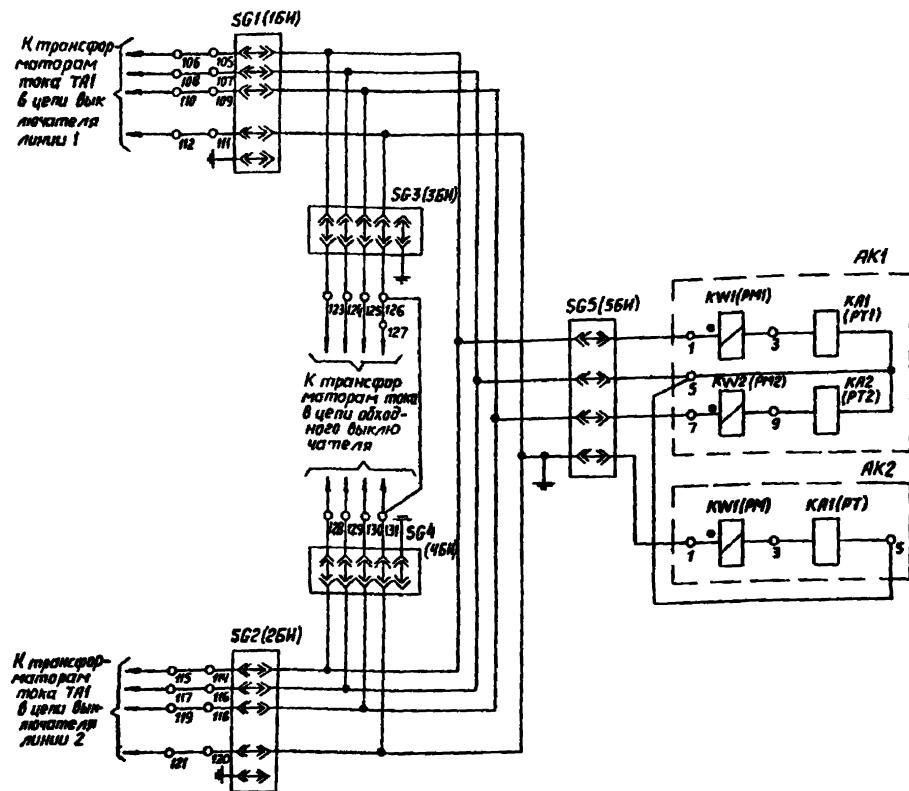
Принципиальная схема релейной защиты линии 35 220кВ на постороннем оперативном токе

Рис. 9 Принципиальная схема панели продольной дифференциальной токовой защиты типа 373-1039-73

а) Цепи постороннего тока  
б) Цепи постороннего отключения тока  
в) Выходные цепи

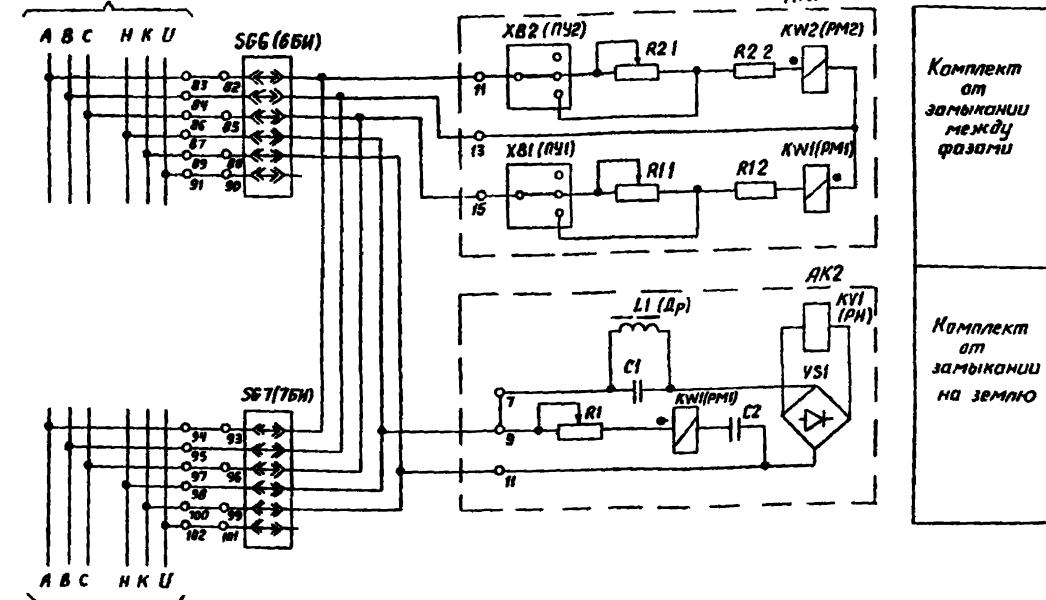
Энергосетпроект  
г. Москва 1982г.





Цепи переменного тока

К трансформаторам  
напряжения на шинах  
через контакты реле  
повторителей положения  
разъединителей выключателя  
линии 1



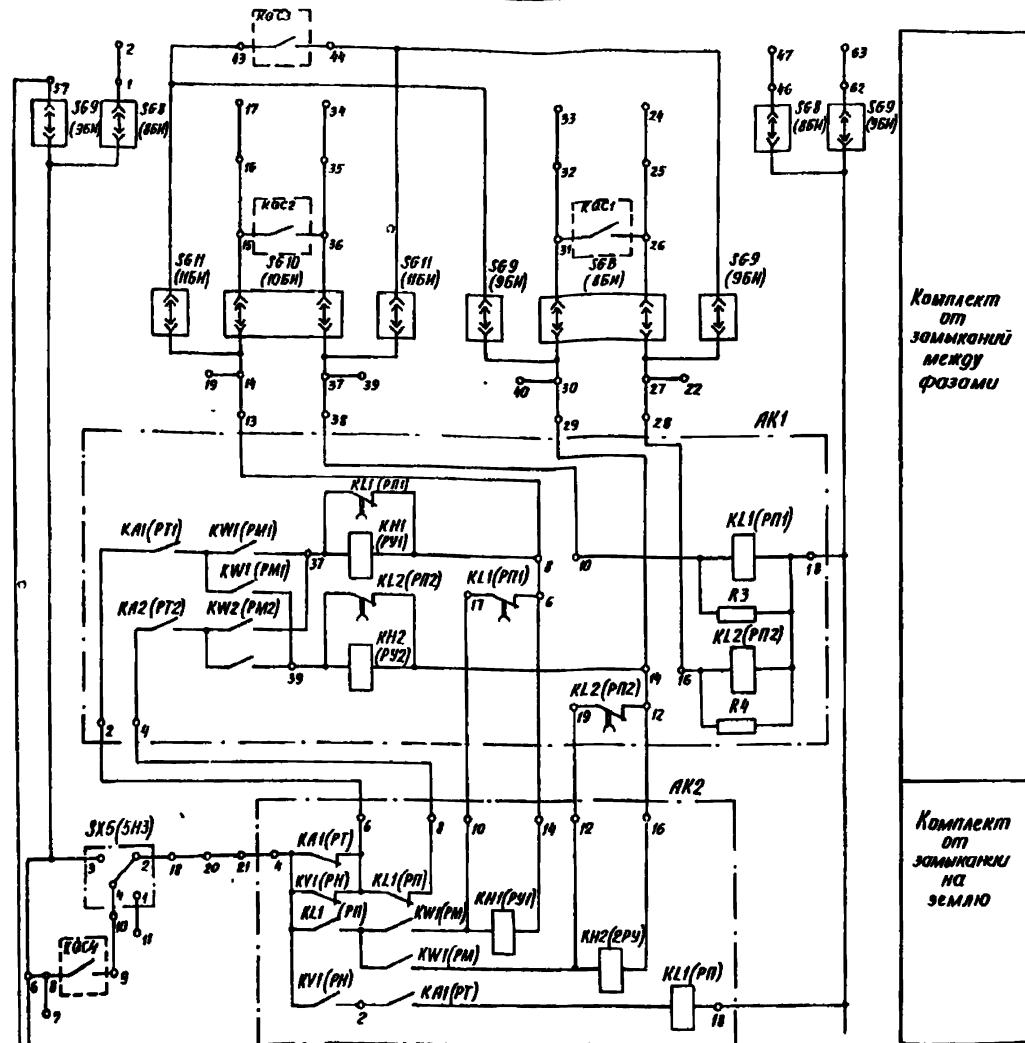
Цепи переменного напряжения

### а) Цепи переменного тока и напряжения

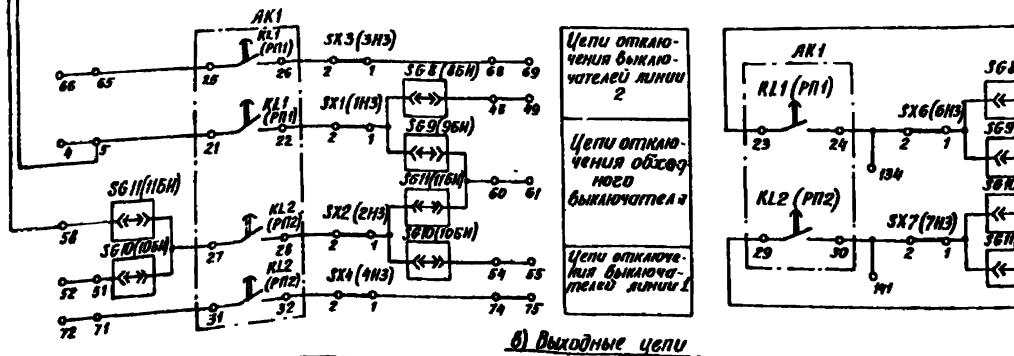
#### Примечания

- 1 В нормальном режиме работы блоки SG1, SG2, SG5, SG6, SG8, SG10 должны быть вставлены рабочие крышки, в SG3 и SG4 модернизированные крышки, в SG7, SG9, SG11 холостые, при замене выключателя линии обычный выключателем в испытательных блоках SG3, SG4, SG7, SG5, SG9 и SG11 должны быть вставлены рабочие крышки, а в SG1, SG2, SG6, SG8, SG10 - холостые крышки
- 2 Схема дана в новых условных графических и позиционных обозначениях, в скобках даны старые обозначения, соответствующие заводской информации

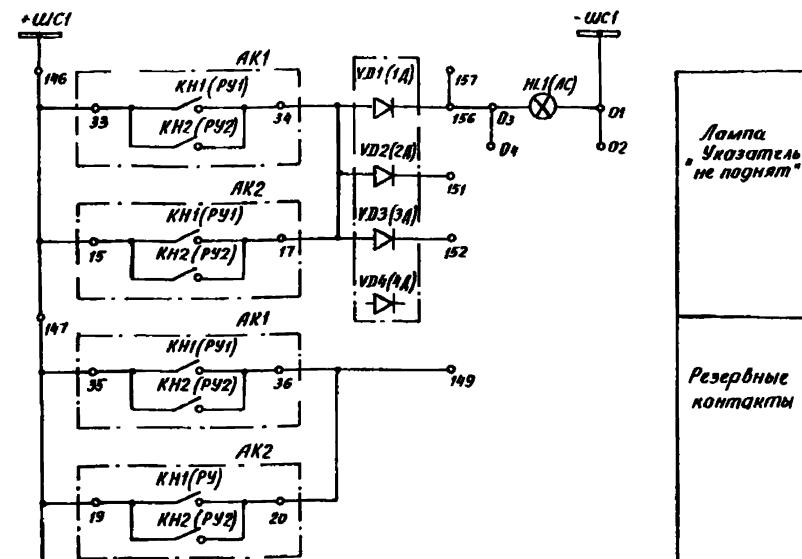
407-03-345 13			
Принципиальные схемы релейной защиты линий 35 220 кВ на постоянном оперативном токе			
Рис. 10. Принципиальная схема защиты полевого дистанционного токометра напрямую линии защиты типа ЗБЗ 1637-73 (начало)			
Стадия	Лист	Листов	
	19		
а) Цепи переменного тока и напряжения			Энергосистемпроект
			Москва 1982
			№ 5040



### б) Цепи оперативного постоянного тока



### 6) Выходные цепи



## 2) Цели сигнализации

## **Обозначения**

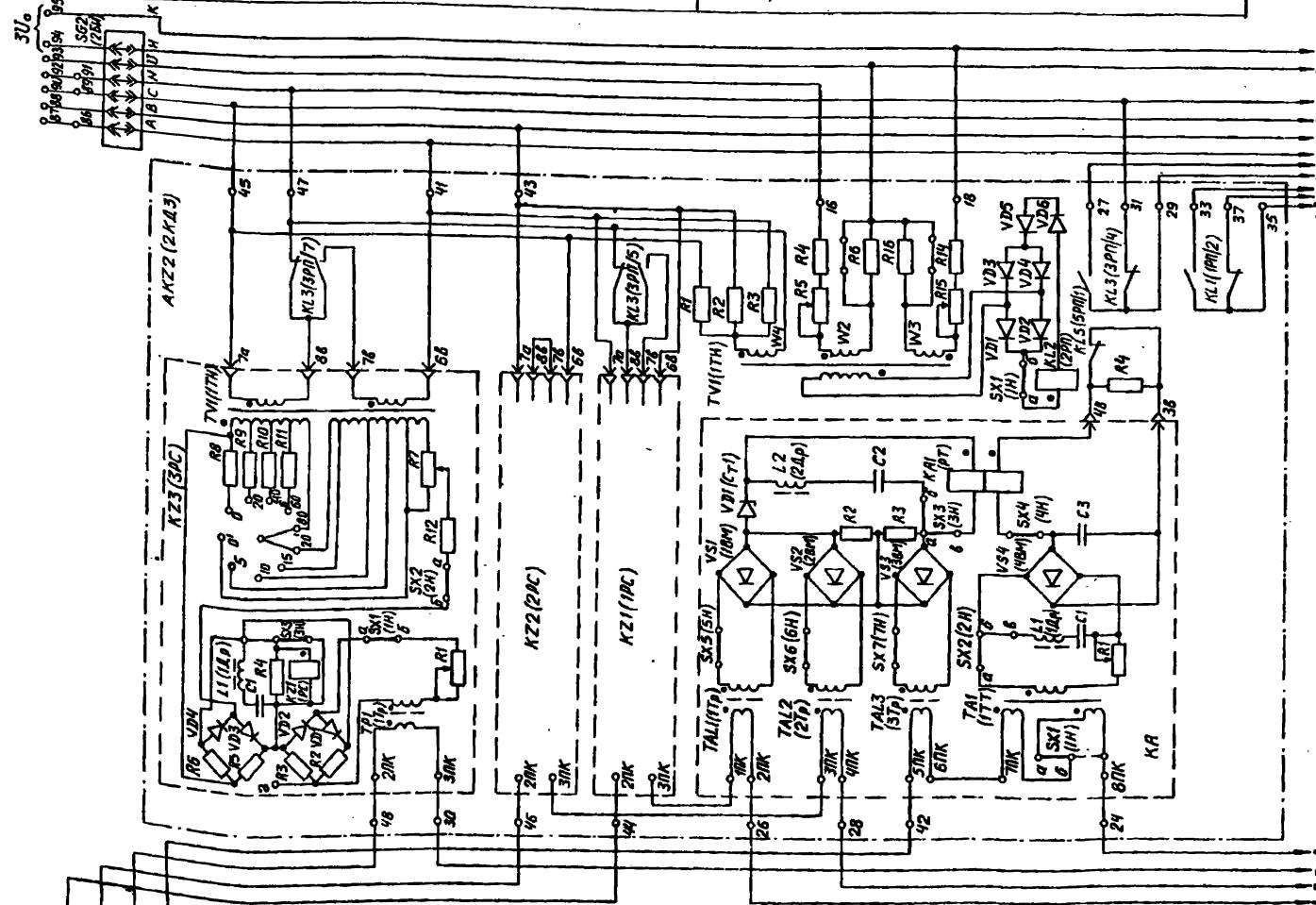
  $KAC_1, KAC_2, KAC_3$  - контакты реле положения, включено  
 $KAC_4$  - выключателей линий соответственно,  
Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, обходного выключателя и  
сигнального выключателя.

				407-03-345.83	38
Принципиальные схемы радио-и защищены линий 35-220 кВ на постнаправленном оперативном токе					
Иванова Надежда Григорьевна	Григорьев Григорьевич	Рис 10 Бюллетене	Стадия	Лист	Листов
Григорьев Григорьевич				20	
Рук. зонд Бараниткин	Бараниткин				
Инженер Подольская	Подольская				
		б) Цепи оперативного пост- направленного тока б) Выходные цепи б) Цепи сигнализации		Энергосетьпроект	
				г) Москва	1982 г.
		" "		РАЗРД 10-1	

*Цепи пускового комплекта*

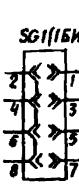
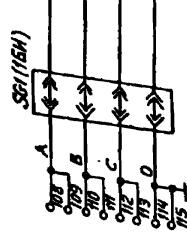
Реле сопротивления III ступени  
(пусковой орган защиты)

Реле тока нулевой последовательности и устройство блокировки при неисправности цепей напряжения



100

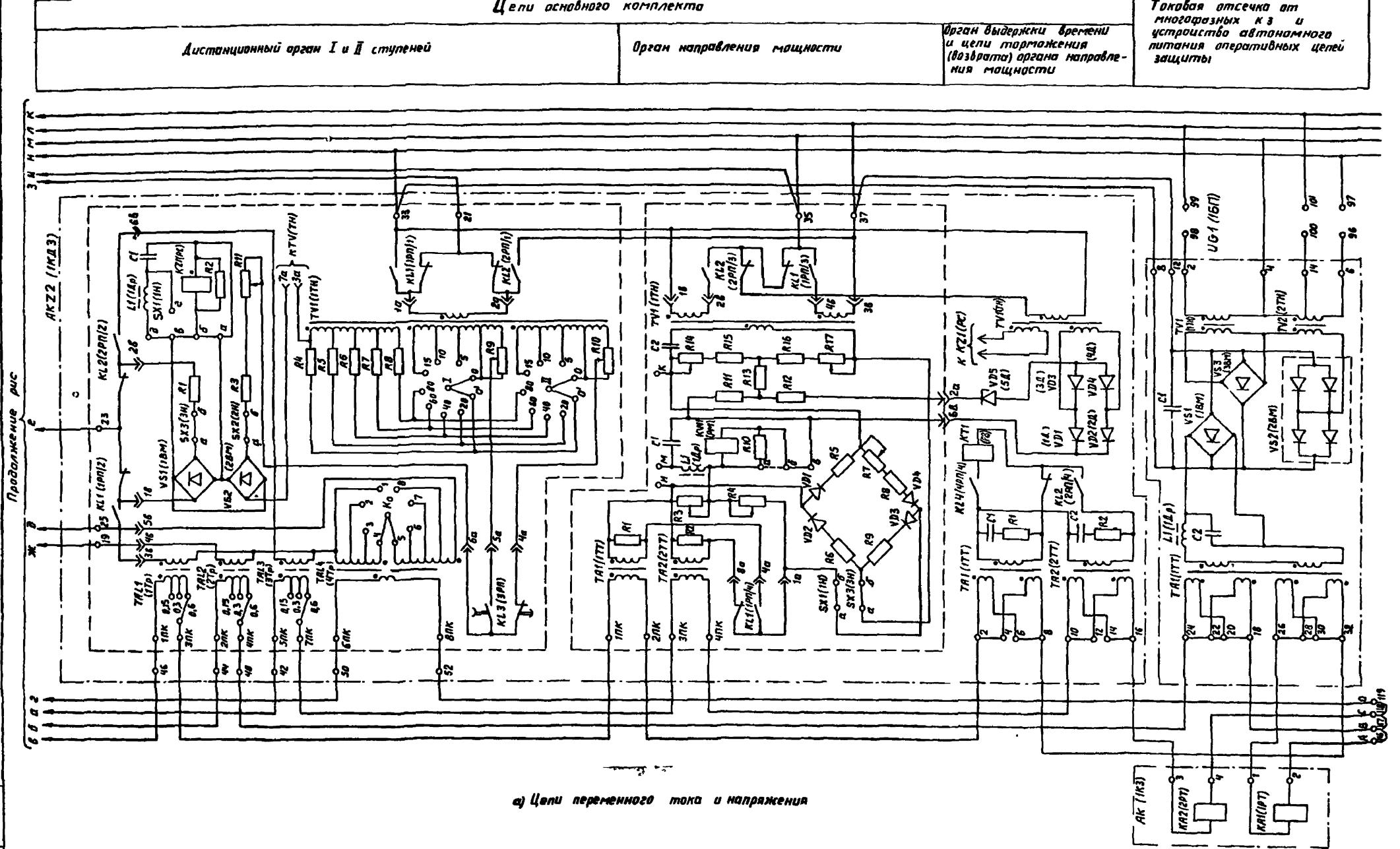
Положение kontaktов испытательных блоков при снятой рабочей крышке

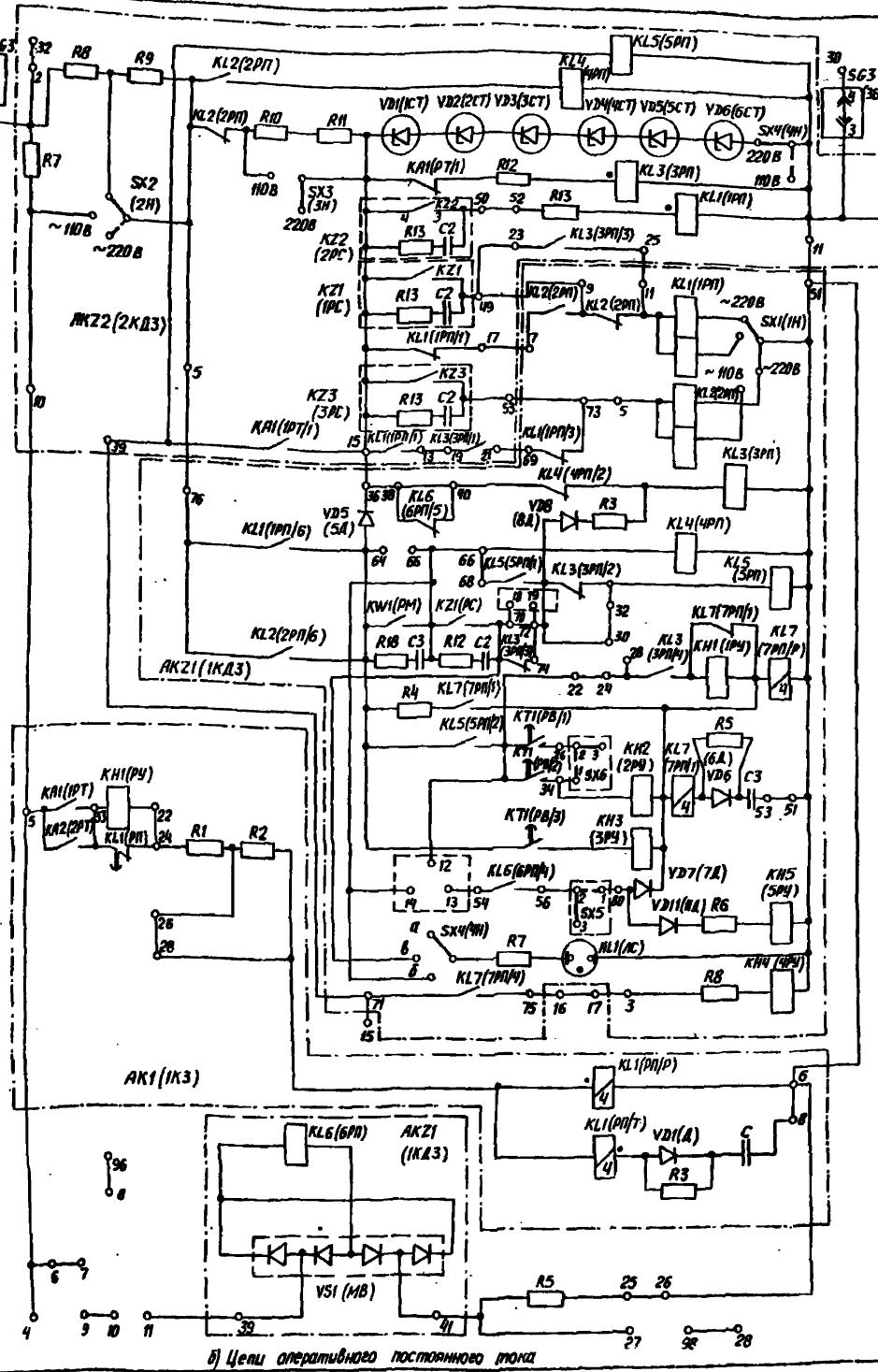


### а) Цепи переменного тока и напряжения

Данная схема выполнена в соответствии с принципиальной схемой панели защиты типа №3-4/1, приведенной в техническом описании и инструкции по эксплуатации №БК 469 519 Чебоксарского электропрепартиного завода

				407-03-345.83	38.	
<p><i>Принципиальные схемы рабочей защиты линий 35-220 кВ на постоянном оперативном токе</i></p>						
Ноуторов	Левкович	222	Rис. 11. Принципиальная схема панели фиксированной защиты типа ПЗ-Ч1. (Начало)	Страница	Лист	Листов
Ганин	Рубинчик	111			21	
Рук. звена	Башмаков	Баш.				
Инженер	Поповский	Поп.	Схемы переменного тока и напряжения			





Цепи сигнализации неисправности цепей напряжения  
Реле-измерительное устройство и выключатель  
Пусковой орган и промежуточное реле переключения дистанционного органа и реле извещения о неисправности изолирующего выключателя при различных видах повреждения

Реле переключения дистанционного органа с истекающей ступени на истекающую

Реле-измерительное реле напряженности

Реле фиксации положения дистанционного органа

Герструмент без выдержки времени

I<sup>а</sup> ступень с выдержкой времени

II ступень

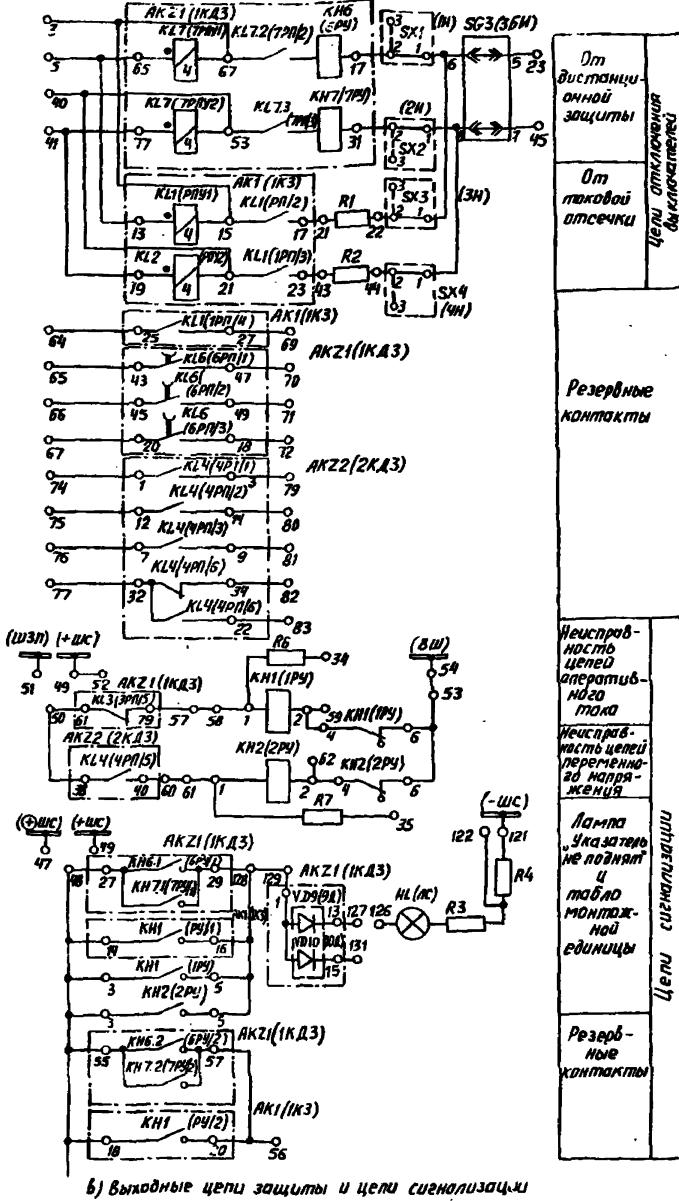
III ступень

Цепи сигнализации сработывания пусковых органов или дистанционного органа

Цепь сигнализации сработывания защиты по четырем ускорителям

Таковая отсечка при многофазных К.З.

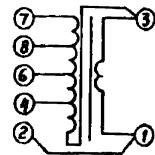
Реле ускоряющих при включении выключателя



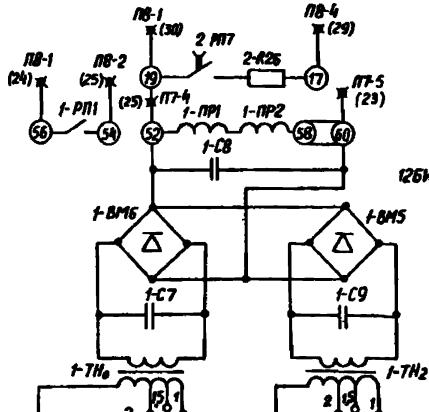
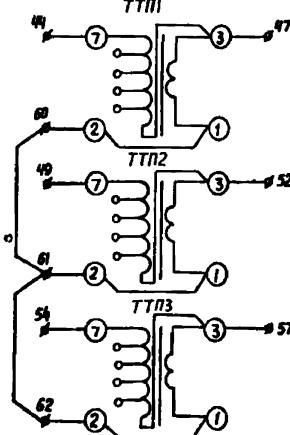
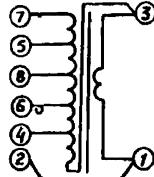
Принципиальные схемы релеей защиты линий 35-220 кВ на постэлектромагнитном оперативном токе	Рис. II. Окончание	Страница	Лист	Листов
Богданова Левкаевич 226				
Ганичев Рубинчик 227				
Рыбченко Борисашвили Борис				
Шишлер Павловская Татьяна				
0) Цели оперативного постэлектромагнитного тока				
1) Выходные цепи изоляции изоляторов				
Энергосистема проекта № 37				

### *Схема промежуточных трансформаторов тока*

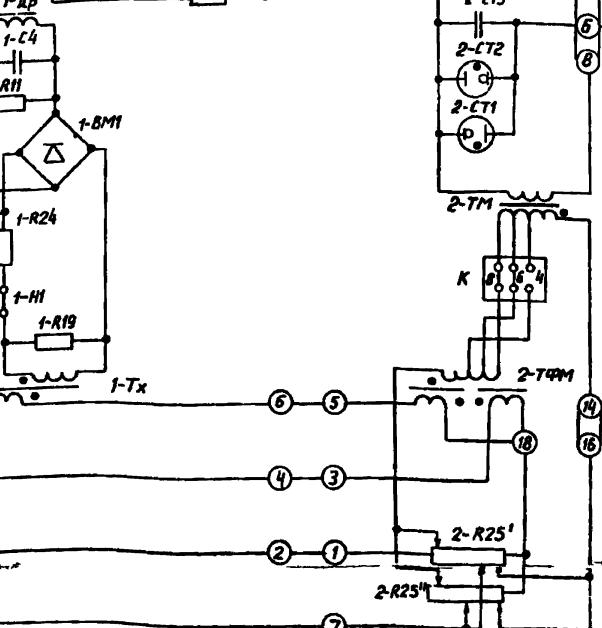
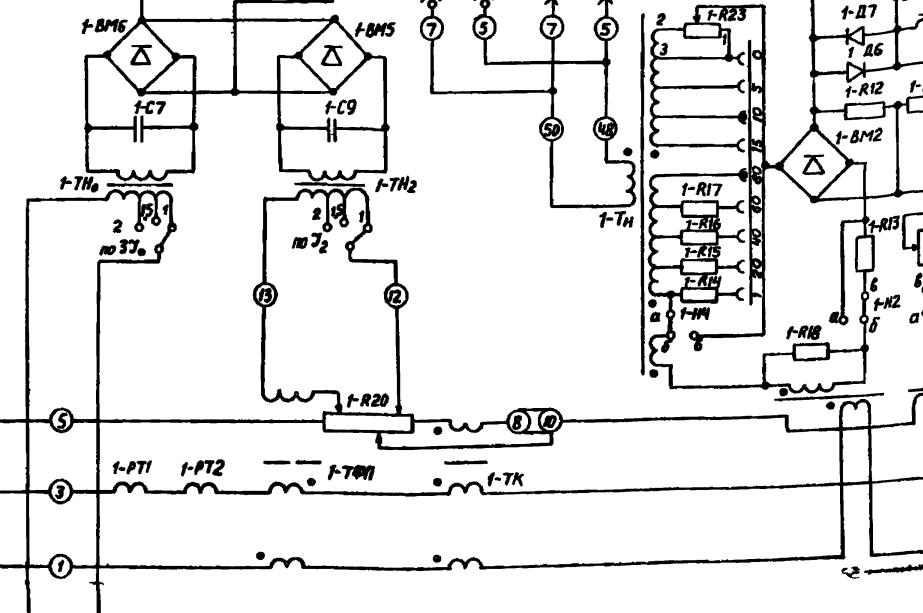
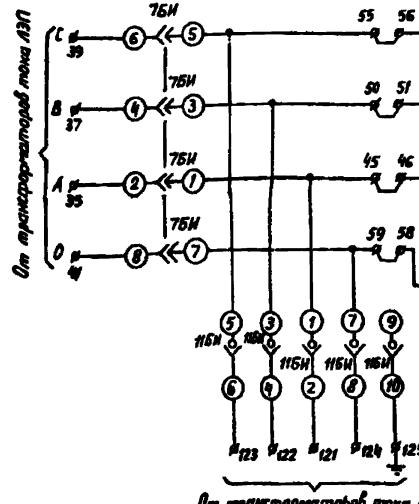
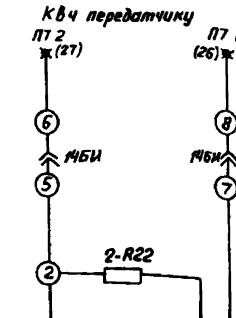
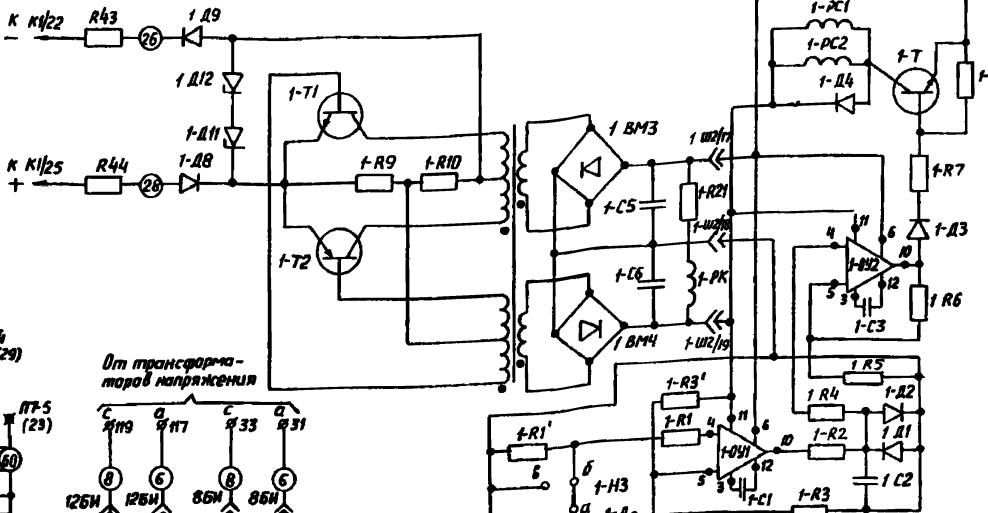
$$\partial_{\bar{H}} \pi^* \mathcal{J}_H = f_A$$



$$\text{для } J_H = 5A$$



### *От трансформаторов напряжения*

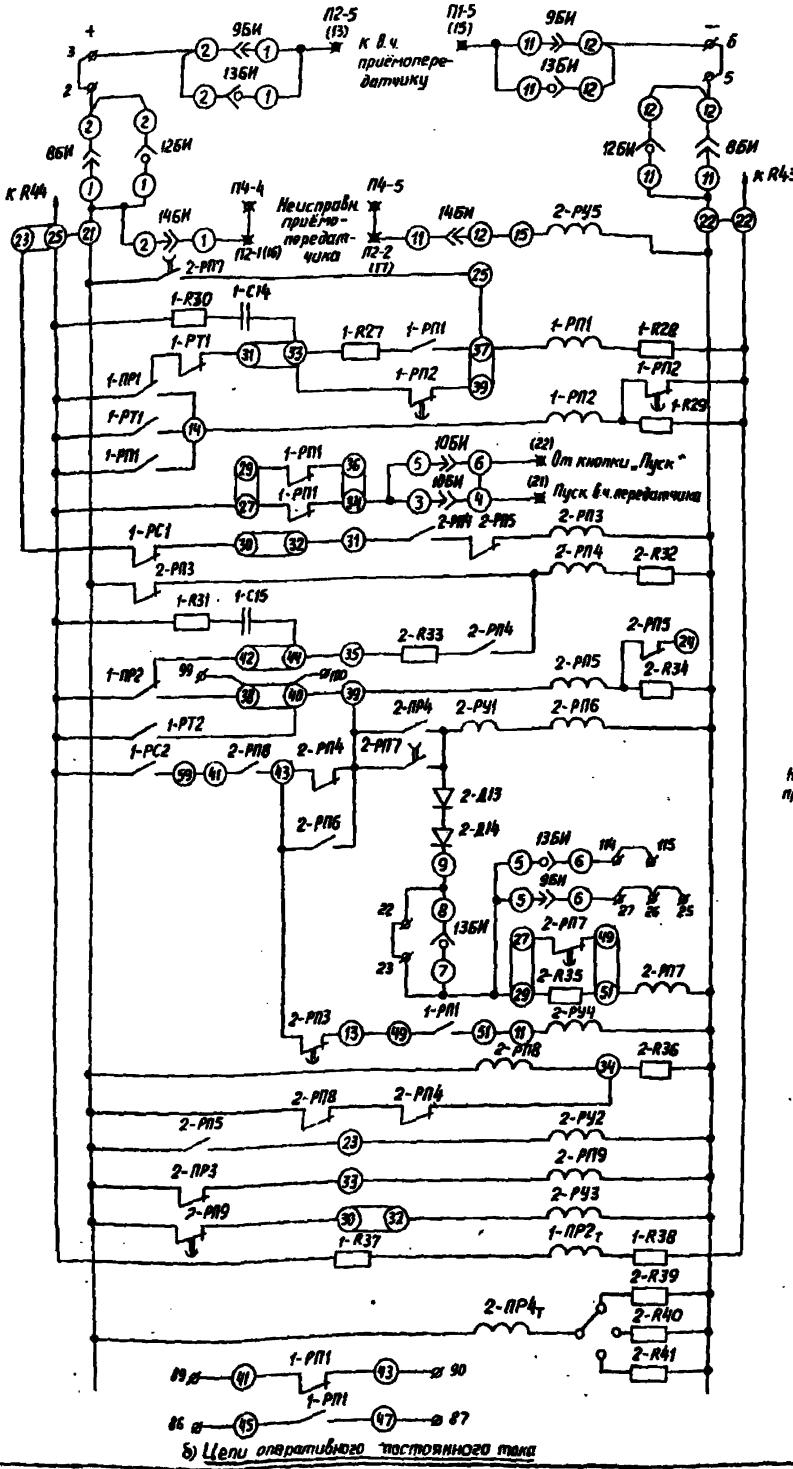


### а) Цепи переменного тока и напряжения

Настоящая схема является копией  
 заводского чертежа № ЗБК.667 04б.33

Functional approaches to pedagogy

100872978-7

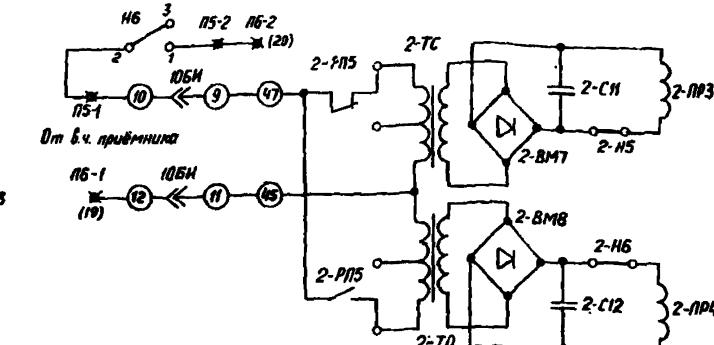


## Условные обозначения

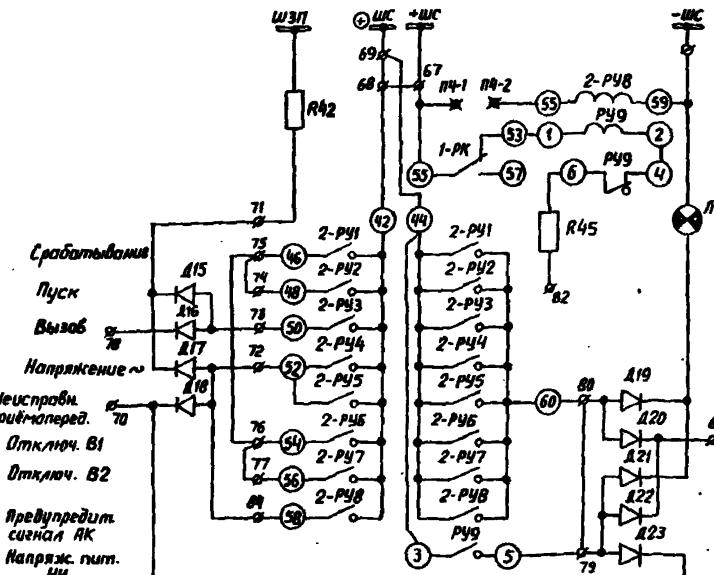
- Зажимы комплектов аппаратов с внутренней перемычкой
  - Зажимы сборки панели
  - Зажимы приёмопередатчика типа УПЗ-70 и АВЭК-80.
  - Зажимы устройства автоматического контроля АК
  - Контакты испытательного блока замкнуты
  - Контакты испытательного блока разомкнуты
  - ( ) — Нумерация зажимов УПЗ-70

### Примечания

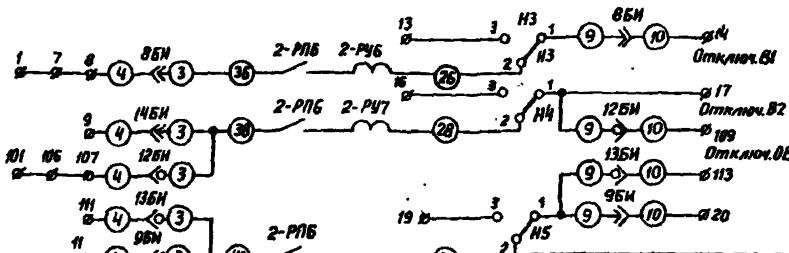
1. Контакты реле показаны для защиты, находящейся в обесточенном состоянии
  2. Для перевода защиты на обратной выключатели рабочие крышки с испытательных блоков ТБИ, 8БИ, 9БИ переворачиваются в испытательные блоки 11БИ, 12БИ, 13БИ.
  3. Схема защиты показана применительно к ее работе при использовании толстого контактного щупа передатчика.



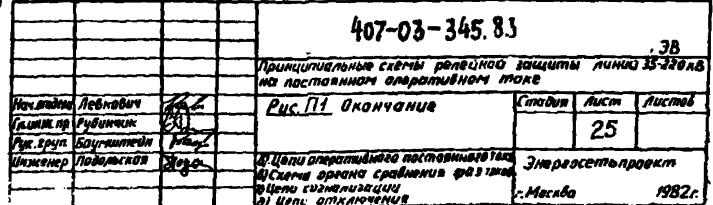
#### 8) Схема органа сравнения фаз токов



### 2) Цепи сигнализации



### *в). Цепи отключения*

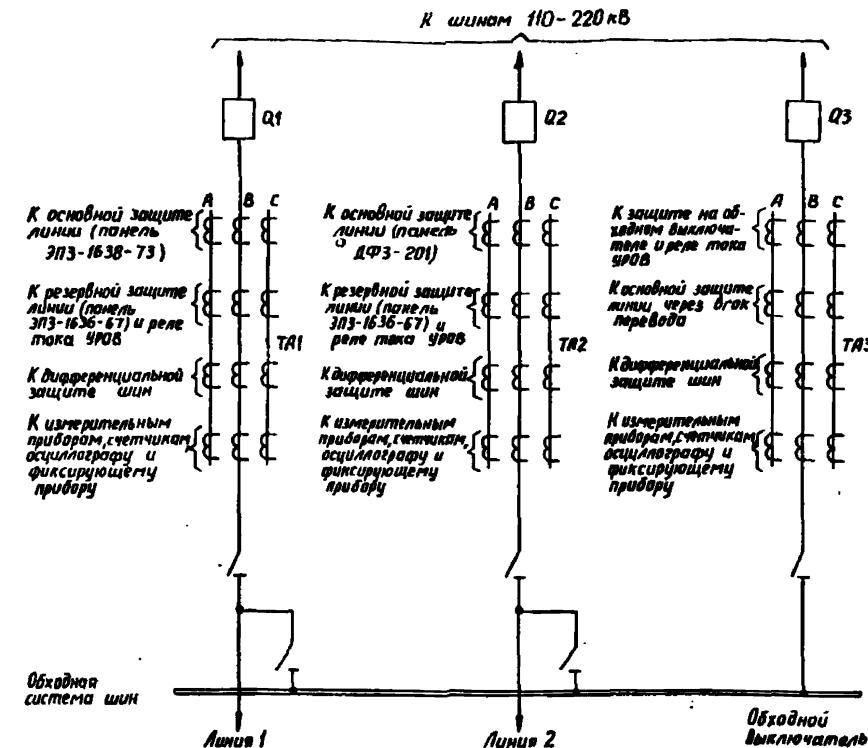


407-03-345.83

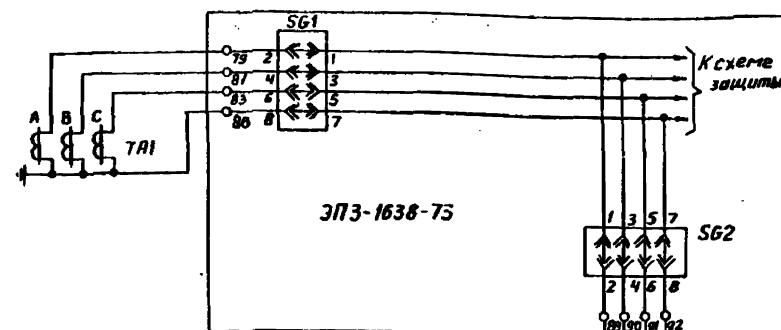
**Принципиальные схемы радиоизмерительных устройств линии 35-220 кВ на поставляемом оперативном токе**

Рис. П1 окончания

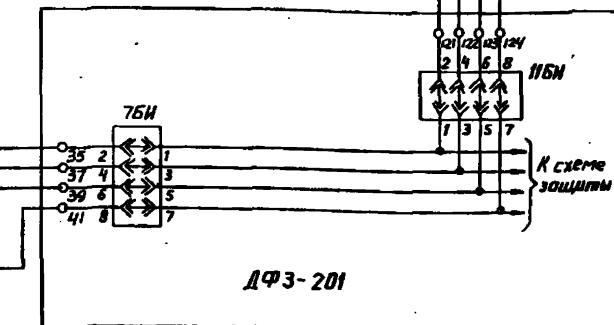
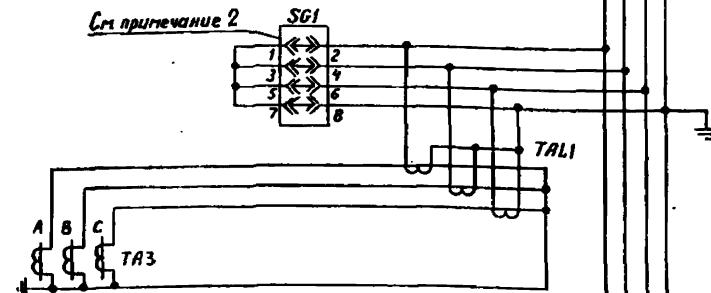
Цепи оперативного поставщика  
Схема органа сравнения фаз тока  
Цепь сигнализации  
Цепь отключения

а) Пояснительная схемаПримечания

- Схема дана применительно к переводу быстродействующих защит двух линий, при этом принято, что на линии 1 предусмотрена продольная дифференциальная защита - панель типа ЭПЗ-1638-73 (ЭПЗ-1639-73), а на линии 2 - дифференциально-фазная высокочастотная защита - панель типа ДФЗ-201.
- Испытательный блок SG1 и промежуточный трансформатор тока TAI устанавливаются в блоке (на панели) перевода; их позиционные обозначения даны условно.
- Модернизированные крышки выполняются силами эксплуатации.



См. примечание 2

б) Цепи переменного тока

Номер испытательного блока Режим включения быстродействующей защиты линии	SG1	SG2	7БИ	11БИ	SG1
Нормальный режим - обходной выключатель не используется	Быстродействую- щая защита линии 1(2) включена на трех- трансформаторах тока в цепи выключателя Q1(Q2)	Рабочая крышка	Модерни- зирован- ная крышка	Рабочая крышка	Модерни- зирован- ная крышка
Ремонтный режим - обходной выключатель заменяет выключатель линий	Быстродействую- щая защита линии 1(2) включена на трех- трансформаторах тока в цепи обход- ного выключателя	Холостая крышка	Рабочая крышка	Холостая крышка	Рабочая крышка
—	—	—	—	—	—

Положение контактов испытательных блоков

Тип крышки типа перевода	Рабочая крышка вставленна	Крышка снята или вставлена контакты	Модернизиро- ванная крышка вставлена
SG1 Панель типа ЭПЗ-1638-73 или ЭПЗ-1639-73	2-4, 6-8 замкнуты	—	—
SG2 Панель типа ЭПЗ-1638-67	1-2, 3-4, 5-6, 7-8 замкнуты	—	Все контакты разомкнуты
7БИ Панель типа ДФЗ-201	2-4, 6-8 замкнуты	—	—
11БИ В блоке перевода	—	Все контакты разомкнуты	—

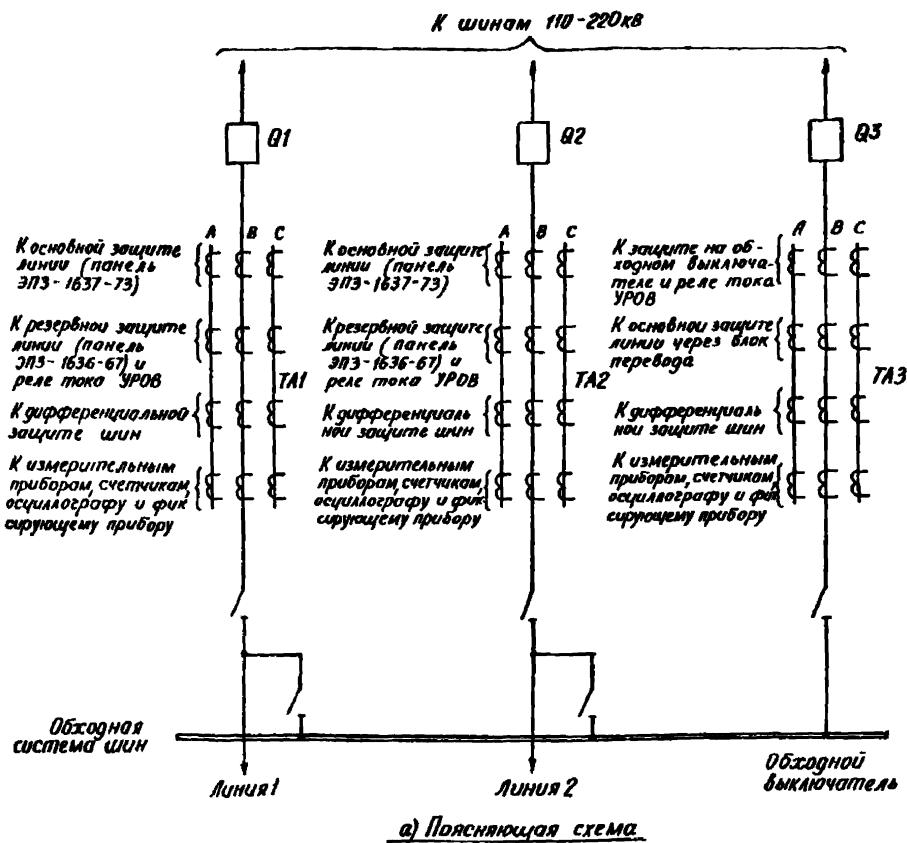
Номер испытательного блока	В схеме панели ЭПЗ-1638-73	В схеме панели ДФЗ-201	В блоке перевода	SG1
Нормальный режим - обходной выключатель не используется	Рабочая крышка	Модерни- зирован- ная крышка	Рабочая крышка	Модерни- зирован- ная крышка
Ремонтный режим - обходной выключатель заменяет выключатель линий	Холостая крышка	Рабочая крышка	Холостая крышка	Рабочая крышка

407-03-345.83

Принципиальные схемы релейной защиты линий 35-220 кВ на постороннем оперативном токе	Страница	Лист	Листов
Письмо Ребкович Геннадий Рудников Родион Басунщиков Илья Годолинская	26		
а) Пояснительная схема б) Цепи переменного тока			

Энергосистемы  
г. Москва 1982 г.

С.Ф.585-52 Формат 227

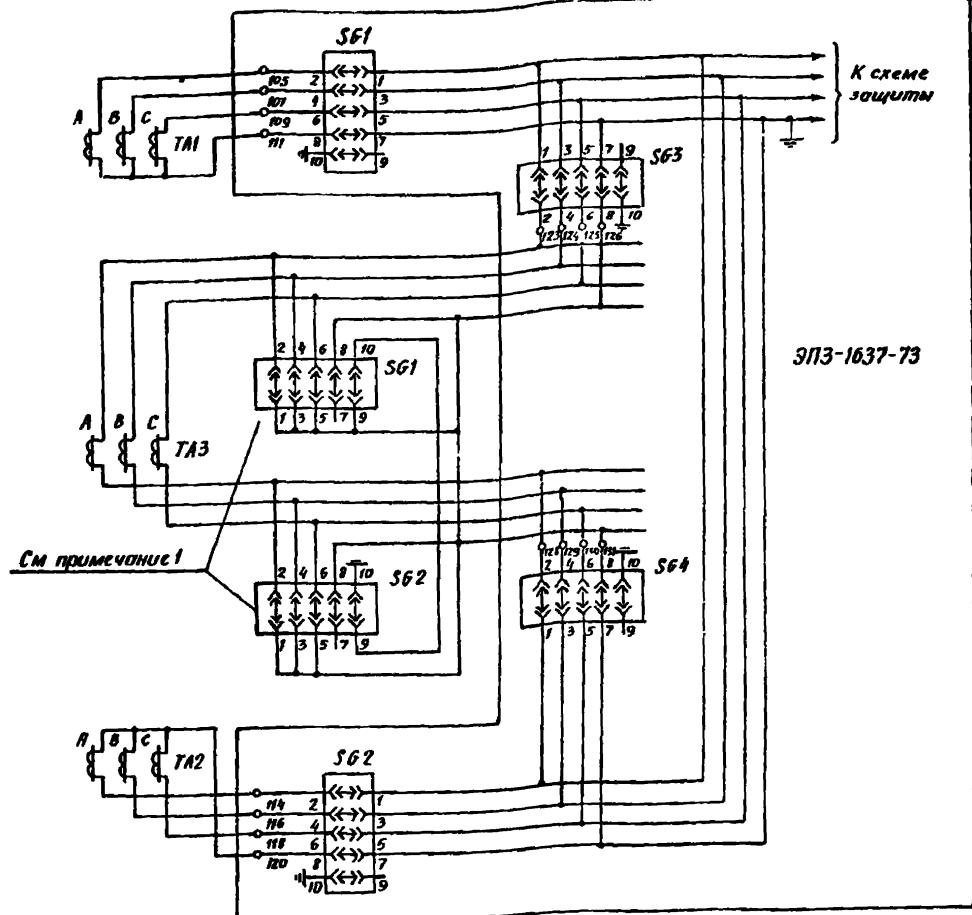
*Примечания*

1 Испытательные блоки S61 и S62 устанавливаются в блоке (на панели) перевода, их позиционные обозначения даны условно

2 См. примечание п.3 к схеме рис.П2

*Положение контактов испытательных блоков*

Номер испытательного блока	Тип крышки	Рабочая крышка вставлена	Крышка снята вставленна	Иодернизированная крышка вставлена
S61	Панель типа			
S62	ЭПЗ-1637-73	1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10	замкнуты	—
S63				
S64				
S61	в блоке перевода			
S62				

*Тип вставляемой крышки испытательных блоков*

Номер испытательного блока	Режим включения защиты	В схеме панели типа ЭПЗ-1637-73		В блоке перевода	
		S61	S62	S63	S64
S61	Нормальный режим-обходной выключатель не используется	Защита включена на трансформаторы тока фаз А, В и С	Рабочая крышка	Модернизированная крышка	Рабочая крышка
S62	Ремонтный режим-обходной выключатель заменяет выключатель А1 и А2	Защита включена на трансформаторы тока фаз А, В и С	Установка Рабочая крышка	Рабочая крышка	Модернизированная крышка
S63	Ремонтный режим-обходной выключатель заменяет выключатель А1 и А2	Защита включена на трансформаторы тока фаз А, В и С	Установка Рабочая крышка	Модернизированная крышка	Рабочая крышка
S64	Ремонтный режим-обходной выключатель заменяет выключатель А1 и А2	Защита включена на трансформаторы тока фаз А, В и С	Установка Рабочая крышка	Модернизированная крышка	Рабочая крышка

407-03-345 83

38

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЛИНИИ 35-220кВ

Рис. 13 Схемы 1-й и 2-й ветви дифференциальных токовых 10 кВ линий подстанции линии 35 кВ

изд-ва тр. газа в цепи обходного выключателя

а) Поясняющая схема

б) Цепи переменного тока

Энергосетьпроект

г. Москва 1982 г.