ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ
407-0-105

Унифицированные принципиальные схемы релейной защиты элементов подстанций 330-500кв (без защиты линий)

Альбом II

Чертежи

Изменения внесены на листах ЭВ-1, 6, 8, 10
Руководитель группы /Ю. Четырин/
17.IV.1972 г.

11322-02

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ
407-0-105

Унифицированные принципиальные схемы
релейной защиты элементов
подстанций 330-500кв (без защиты линий)

Состав проектных материалов
Альбом I. Пояснительная записка
Альбом II. Чертежи

Альбом II.

Разработаны
институтом „Энергосетьпроект"
Минэнерго СССР

Утверждены Минэнерго СССР
13 августа 1971 года, введены
в действие 10 сентября 1971 года
Решение № 300

Наименование листа	Номер листа	Страница
Перечень листов	ЭВ-1и	2
Схемы электрических соединений понижающих подстанций 330-500 кв	ЭВ-2	3
Схема цепей переменного тока и напряжения защиты понижающего автотрансформатора мощностью 3×167 Мва (3×267 Мва) напряжением 500/230/10.5 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „в", „ж", „з"	ЭВ-3	4
Схема цепей оперативного постоянного тока и выходных цепей защиты понижающего автотрансформатора мощностью 3×167 Мва (3×267 Мва) напряжением 500/230/10.5 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „в", „ж", „з"	ЭВ-4	5
Схема цепей переменного тока и напряжения защиты понижающего автотрансформатора мощностью 3×167 Мва (3×267 Мва) напряжением 500/230/10.5 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „а", „е", „з"	ЭВ-5	6
Схема цепей оперативного постоянного тока и выходных цепей защиты понижающего автотрансформатора мощностью 3×167 Мва (3×267 Мва) напряжением 500/230/10.5 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „а", „е", „з"	ЭВ-6и	7
Схема цепей переменного тока и напряжения защиты понижающего автотрансформатора напряжением 330-500/110-220/6-10 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „г", „е", „л"	ЭВ-7	8

Продолжение

Наименование листа	Номер листа	Страница
Схема цепей оперативного постоянного тока и выходных цепей защиты понижающего автотрансформатора напряжением 330-500/110-220/6-10 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „г", „е", „л"	ЭВ-8и	9
Схема цепей переменного тока и напряжения защиты понижающего трехфазного автотрансформатора напряжением 330/220/35 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „г", „е", „и"	ЭВ-9	10
Схема цепей оперативного постоянного тока и выходных цепей защиты понижающего трехфазного автотрансформатора напряжением 330/220/35 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „г", „е", „и"	ЭВ-10и	11
Схема защиты шин 330-220 кв для схемы первичных соединений по листу ЭВ-2, вариант „г"	ЭВ-11	12
Схема защиты реакторов 500 кв, устанавливаемых на линиях и шинах	ЭВ-12	13
Схема защиты синхронных компенсаторов мощностью 500 Мвар с машинным возбуждением (поясняющая схема, вариант I) и мощностью 50, 100 и 160 Мвар с ионным, тиристорным и бесщеточным возбуждением (поясняющая схема, вариант II)	ЭВ-13	14
Схема резервной дистанционной защиты автотрансформатора от междуфазных коротких замыканий	ЭВ-14	15

Изменения внесены на листах ЭВ-1, ЭВ-6, ЭВ-8, ЭВ-10. Эти листы заменяются соответственно листами ЭВ-1и, ЭВ-6и, ЭВ-8и, ЭВ-10и

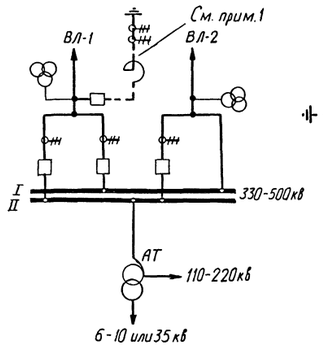
Гл. инженер проекта [подпись] /Н. Рибель/
15/III-72

Энергосетьпроект г. Москва 1971г.	Перечень листов	Типовой проект 407-0-105
Унифицированные принципиальные схемы релейной защиты элементов подстанций 330-500 кв (без з-ты линий)		Альбом II
		Лист ЭВ-1И

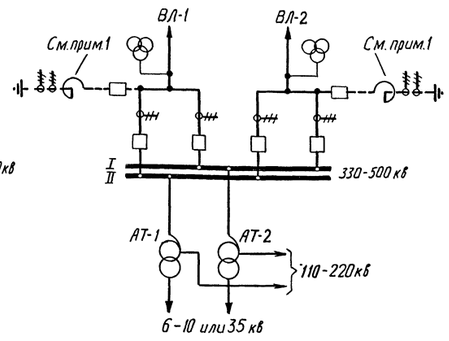
Энергосетьпроект г. Москва

Рук. группы	[подпись]	Мамонтова	Инженер	[подпись]	Томашкарева	5443 тм-II-3и
Ст. инж.	[подпись]	Берегер	Техник	[подпись]	Крылова	
Ст. инж.	[подпись]	Запальская	Инженер	[подпись]	Жукова	
Ст. инж.	[подпись]	Козис				

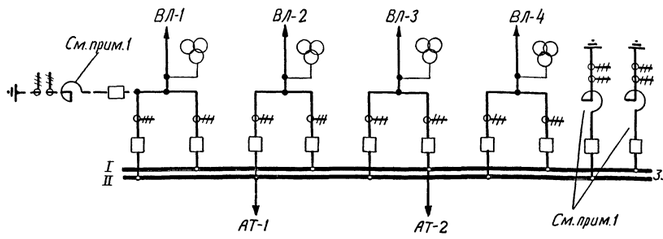
Высшее напряжение



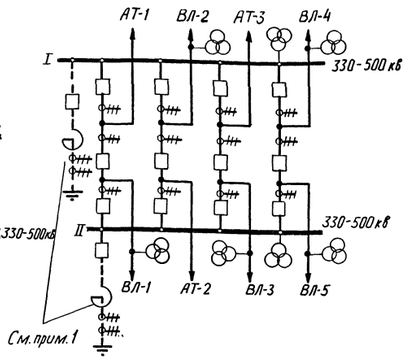
а) Схема „треугольник" на напряжении 330-500 кв (две линии - трансформатор)



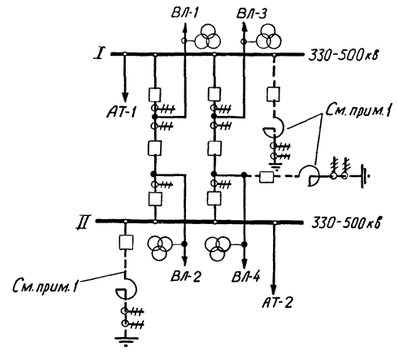
б) Схема „четырехугольник" на напряжении 330-500 кв (две линии - два трансформатора)



в) Схема автотрансформатор - шины 330 - 500 кв

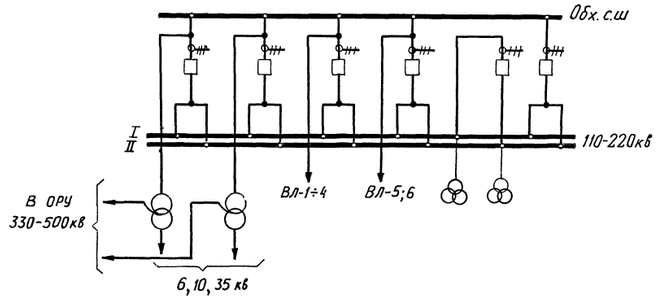


г) Полуторная схема 330-500 кв

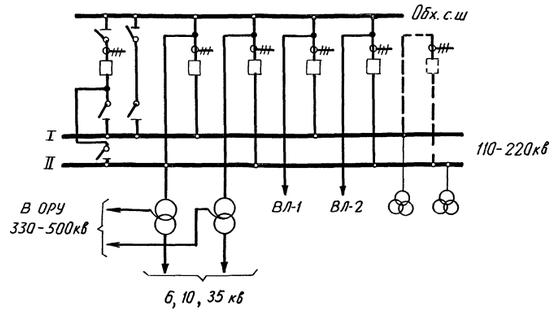


д) Схема „автотрансформатор - шины" с полуторным присоединением линий

Среднее напряжение



е) Две рабочие и обходная системы шин 110-220 кв, число присоединений 7 и более

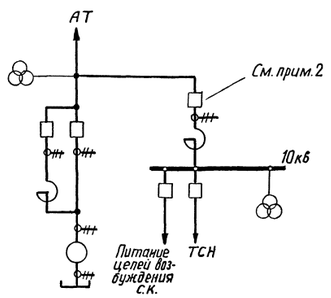


ж) Одиночная секционированная выключателем и обходная системы шин 110-220 кв с совмещенными секционным и обходным выключателями (пунктиром показан вариант с отдельными секционным и обходным выключателями, при этом перемычка из разъединителя между обходной системой шин и секцией не устанавливается).

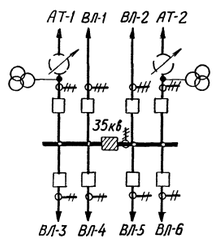
Примечания

1. Реакторы на шинах и линиях устанавливаются только при напряжении 500 кв. Со стороны нейтральных выводов реакторы оснащаются выносными трансформаторами тока 35 кв (два керна) с коэффициентом трансформации 2000/5а.
2. Выключатель в цепи реактора устанавливается только при мощности синхронного компенсатора, равной 50000 ква. Коэффициент трансформации трансформаторов тока в цепи реактора равен 400/5а.
3. Заштрихованными показаны нормально отключенные выключатели.

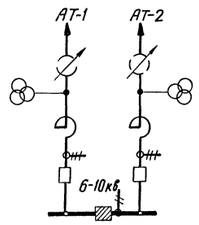
Низшее напряжение



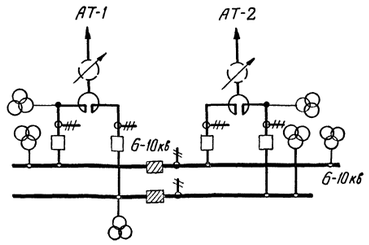
з) Блок синхронный компенсатор – обмотка низшего напряжения автотрансформатора



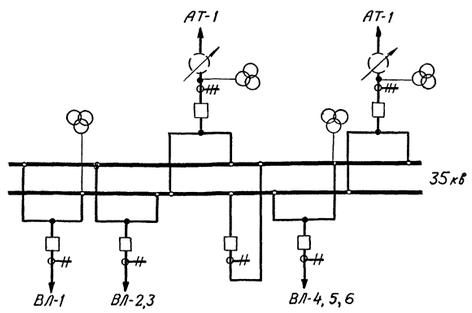
и) Одиночная секционированная выключателем система шин



к) Одиночная секционированная выключателем система шин.



л) Две секционированные выключателями системы шин.



м) Две системы шин 35 кв. Количество присоединений (линии и трансформаторы) 12 и более.

Инженер	Богер		
Согласовал: с. т. (ш-та)	Монахтлы		
	Рибель		
ст. инж.			
Рук. группы			
Нач. сект.			

г. Москва

энергосетьпроект г. Москва 1971г. Унифицированные принципиальные схемы релейной защиты элементов подстанций 330-500кв (без т-ры линий)	Схемы электрических соединений понижающих подстанций 330-500 кв	Типовые решения 407-0-105 Альбом II Лист

ВЛ-1 ВЛ-2 ВЛ-3 ВЛ-4

1ТТ 2ТТ 3ТТ 4ТТ

К дифф. з-те ошиновки 500кв

К защите ЛЭП, УРОВ, автоматике и измерительным приборам

1В 2В 3В 4В

I II

500кв

Обх. с.ш 220кв

6В

6ТТ

К дифференциальной защите автотр-ра

К измерительным приборам

К УРОВ, автоматике

К дифференциальной защите шин 220кв

5В

5ТТ

К защите реактора

К дифф. защите ошиновки 500кв

К реактору 500кв

7ТТ

К дифференциальной защите автотр-ра, УРОВ и з-те трёхпроводного ввода

К дифференциальной з-те ошиновки 500кв, к защите от междуфазных к.з. в сетях 500кв и 220кв, от замыканий на землю в сети 500кв, к контролю перегрузки, автоматике обдува и амперметру через промежуточный тр-р тока

$Y_{авто}/\Delta$-11

9ТТ 8ТТ

Резерв

К защите от перегрузки

К защите трёхпроводного ввода АТ с РПН

К защите от замыканий на землю в сети 220кв

10ТТ

К дифф. з-те ошиновки 10кв и максимальной токовой з-те цепей 10кв

К дифференциальной защите автотрансформатора

К тр-ру напряжения 10кв

7В 8В 9В

11ТТ 12ТТ 13ТТ

К дифф. з-те с.к.

К дифф. защите ошиновки 10кв

К защите реактора и тр-ра С.Н.

К дифференциальной защите ошиновки 10кв

К трансформатору С.Н.

К тр-ру, питающему цепи возбуждения синхронного компенсатора

К синхронному компенсатору

Схема первичных электрических соединений

Примечания

1. Лист ЭВ-3 читается совместно с листом ЭВ-4.
2. Положение блоков при снятой крышке

7БИ; 12БИ; 17БИ; 18БИ — 21БИ — 20БИ — 14БИ; 25БИ; 26БИ

3. Значком ф показан испытательный зажим.

1РТН 2РТН 3РТН 4РТН 5РТН 6РТН

1ТТ 2ТТ 3ТТ 4ТТ 5ТТ

1БИ 2БИ 3БИ 4БИ 5БИ 6БИ 7БИ

1РТ 2РТ 3РТ РТФ

К реле тока обдува и амперметру через промежуточный тр-р

9РТ 7РТН 21БИ

7РТ

mA 1К

Дифференциальная защита ошиновки 500кв, защита от междуфазных к.з. в сетях 500кв и 220кв, защита от замыканий на землю в сети 500кв, контроль перегрузки, автоматика обдува, измерительный прибор

7ТТ 6ТТ 10ТТ 14ТТ (К.О.) 8ТТ 9ТТ

17БИ 8РТ 8РТН 9РТН 10РТН

От тр-ров тока обходного выключателя

8БИ 9БИ

11БИ 4РТ 12БИ 13БИ 5РТ 6РТ 20БИ 23БИ 11ТТ 10РТ

7РТТ 3РТ

Защита от перегрузки

Дифференциальная защита автотрансформатора

Защита трёхпроводного ввода устройства РПН автотрансформатора

24БИ 8ТТ 3-РМ 3-1РТ 3-2РТ 3-3РТ 3КЗ

Защита от замыканий на землю в сети 220кв

1-1РТ 1-3РТ 1-2РТ 1-4РТ 1-5РТ 1КЗ 13ТТ

Защита реактора 10кв и тр-ра с.н.

10ТТ 18БИ 2КЗ 2-1РТ 2-2РТ 18БИ 22БИ 2РТТ 3РТТ

15БИ 11ТТ 16БИ 12ТТ 19БИ 13ТТ 4РТТ

Дифференциальная защита ошиновки 10кв и максимальная токовая защита цепей 10кв

a b c $3U_0$ 3РН 1РН 5РН 4РН

От трансформатора напряжения 10кв

2РН 6РН 25БИ 3-С 3-РМ 3-2РТ 16 18 3КЗ 26БИ

От тр-ра напряжения I или II системы шин 220кв через контакты реле-повторителей положения разъединителей обходного выключателя

От тр-ра напряжения I или II систем шин 220кв через контакты реле-повторителя положения разъединителя выключателя 6В

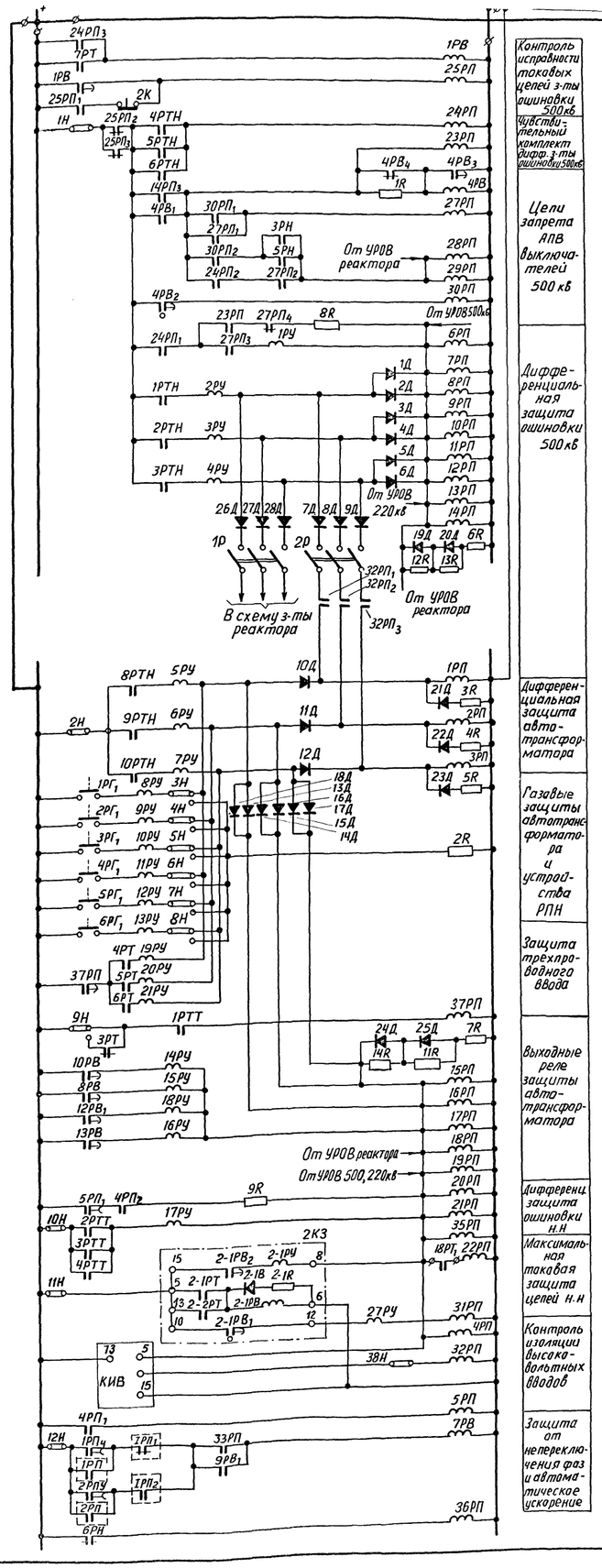
Цепи переменного напряжения

Ст. инженер	Берегер		
Рук. группы	Монитата		
Нач. сек.	Рудель		
Разраб.			
Проверил			

5443тм-Т-5

г. Москва 1971г. Оразум

Энергосетьпроект г. Москва 1971г.	Схема цепей переменного тока и напряжения защиты понижающего автотрансформатора мощностью 3×167 МВа (3×267 МВа) напряжением 500/230/10,5 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2 (варианты „б", „ж", „з")	Типовые решения	407-0-105
		Альбом	II
Унифицированные принципиальные схемы релейной защиты элементов подстанций 330-500кв (без защиты линий)		Лист	ЭВ-3



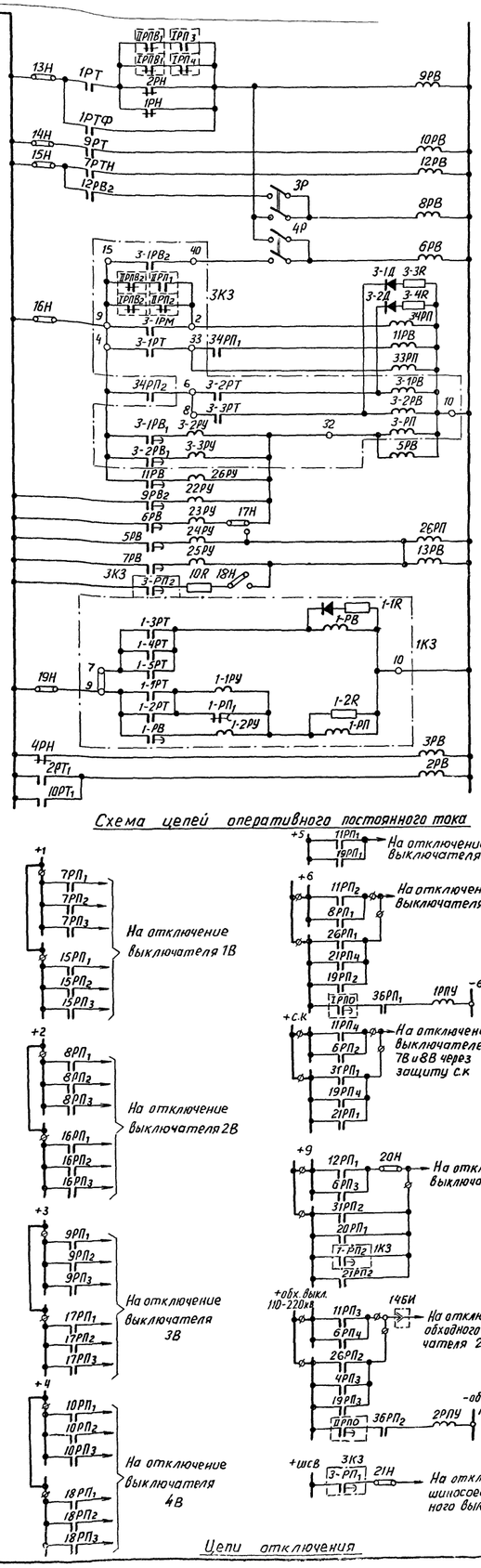
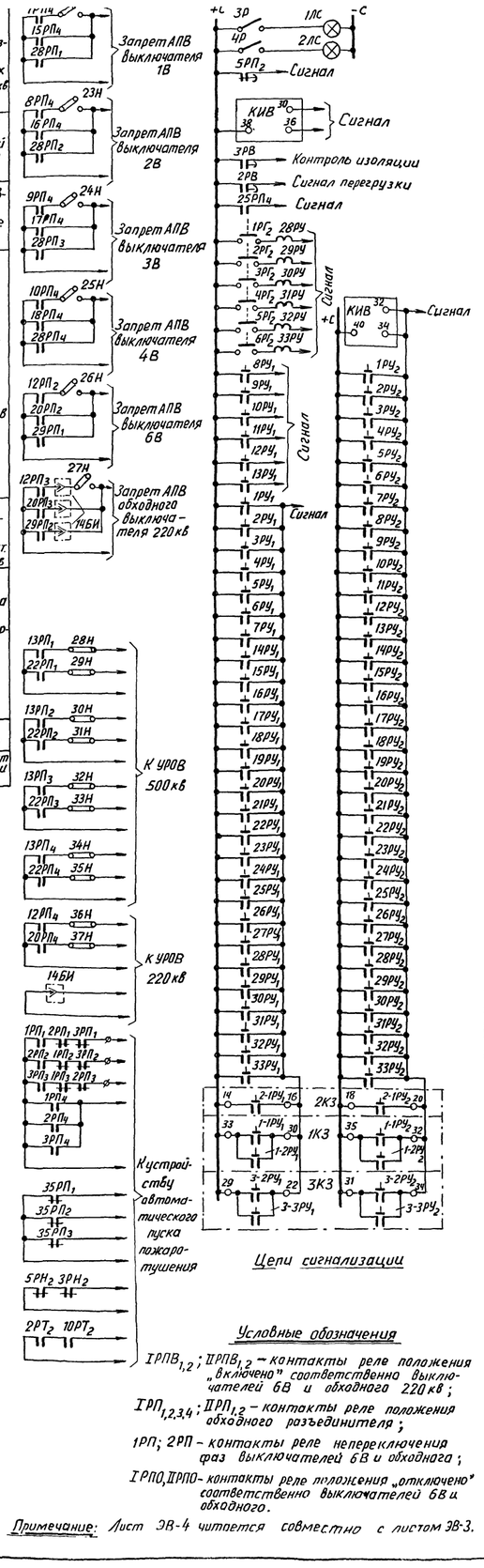


Схема цепей оперативного постоянного тока



Условные обозначения

$1РПВ_{1,2}$; $2РПВ_{1,2}$ – контакты реле положения „включено" соответственно выключателей 6В и обходного 220кВ;

$1РП_{1,2,3,4}$; $2РП_{1,2}$ – контакты реле положения обходного разъединителя;

1РП; 2РП – контакты реле непереключения фаз выключателей 6В и обходного;

1РПО, 2РПО – контакты реле положения „отключено" соответственно выключателей 6В и обходного.

Примечание: Лист ЭВ-4 читается совместно с листом ЭВ-3.

Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Техническая характ-ка	К-во	Примечание
1РТН-6РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-566 РНТ-567/2		6	
7РТН-10РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-566		4	
1РТТ	Реле тока с торможен.	МЗТ-11		1	
2РТТ-4РТТ	Реле тока с торможением	ДЗТ-11/□		3	
1РТ, 2РТ	Реле тока	РТ-40/□		2	
3РТ	Реле тока	РТ-40/□		1	
4РТ-6РТ	Реле тока	РТ-40/0,6		3	
7РТ, 8РТ	Реле тока	РТ-40/Р-1		2	
9РТ	Реле тока	РТ-40/□		1	
10РТ	Реле тока	РТ-40/□		1	
1КЗ	Комплект защиты	КЗ-13		1	
2КЗ	Комплект защиты	КЗ-12		1	
3КЗ	Комплект защиты	КЗ-15		1	
КИВ	блок-реле контроля изоляции втулок	КИВ-500		1	
РТФ	Фильтр-реле тока	РТФ-1М		1	
1РН, 2РН	Реле напряжения	РН-54/160		2	
3РН-6РН	Реле напряжения	РН-53/160		4	
1РВ-3РВ	Реле времени	ЭВ-133		3	
4РВ	Реле времени	ЭВ-142		1	
5РВ	Реле времени	ЭВ-124		1	
6РВ-8РВ	Реле времени	ЭВ-114		2	
9РВ-12РВ	Реле времени	ЭВ-114		1	
13РВ	Реле времени	ЭВ-134		4	
1РП-4РП	Реле промежуточное	РП-215		4	
1РПУ, 2РПУ 5РП	Реле промежуточное	РП-252		3	
6РП-24РП	Реле промежуточное	РП-212		19	
25РП-36РП	Реле промежуточное	РП-23		12	
37РП	Реле промежуточное	РП-251		1	
1РУ-4РУ	Реле указательное	РУ-21/0,1		4	
5РУ-26РУ	Реле указательное	РУ-21/0,05		22	
27РУ	Реле указательное	РУ-21/0,015		1	
28РУ-33РУ	Реле указательное	РУ-21/□		6	
1ПТ	Промежуточный тр-р			1	
тА	Миллиамперметр			1	
1К, 2К	Кнопка			2	
1ЛС, 2ЛС	Лампа сигнальная			2	
1Р-4Р	Рубильник	Р-2		12	
1Н-38Н	Накладка	НКР-3		38	
15Би-19Би	Блок испытательный	БИ-6		19	
20Би-26Би	Блок испытательный	БИ-4		7	
1Д-28Д	Диод	Д-226		28	
1R-5R	Резистор	ПЭВ-50	R = 1800ом	5	
6R, 7R	Резистор	ПЭЛ-50	R = 150 ом	2	
8R-10R	Резистор	ПЭВ-25	R = 100 ом	3	
11R-14R	Резистор	МЛТ	R = 200 ком	4	

Гл. инженер проекта	Бергер		
Рук. группы	Момотова		
Нач. СЗЗ	Рыбель		

энергосетьпроект г. Москва 1971г.	Схема цепей оперативного постоянного тока и выходные цепи з-ты тиристорного автотрансформатора мощностью 3×167МВа (3×267МВа) напряжением 500/230/105 кВ для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „в", „ж", „з"	Типовые решения	407-0-105
		Альбом	II
		Лист	ЭВ-4

Унифицированные принципиальные схемы релейной защиты элементов подстанций 330-500кВ (без учета линий)

г. Москва 1971

Инв. № 9437тм-Т-0

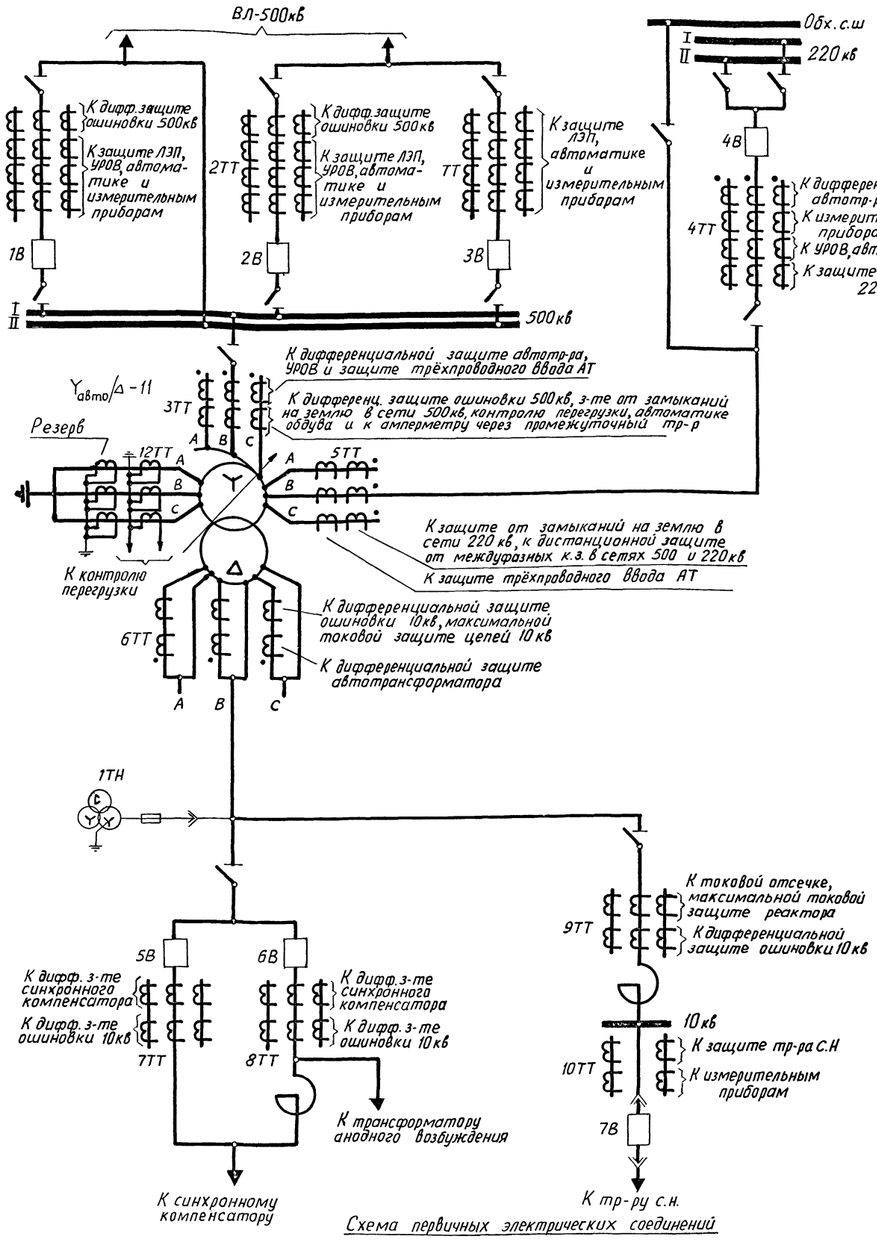
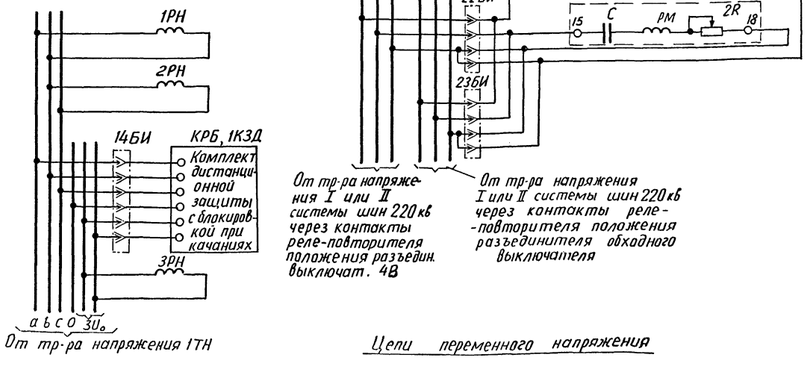
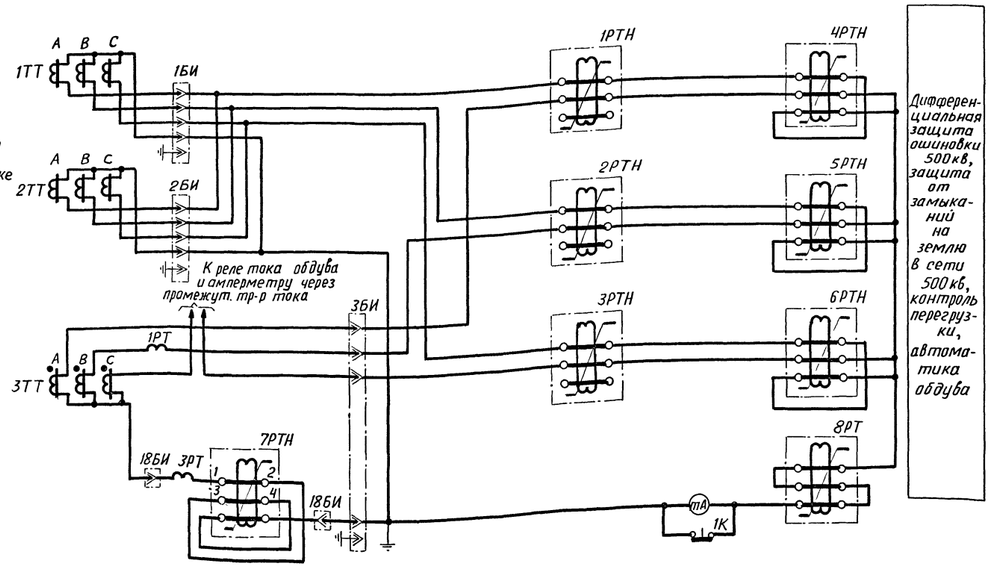
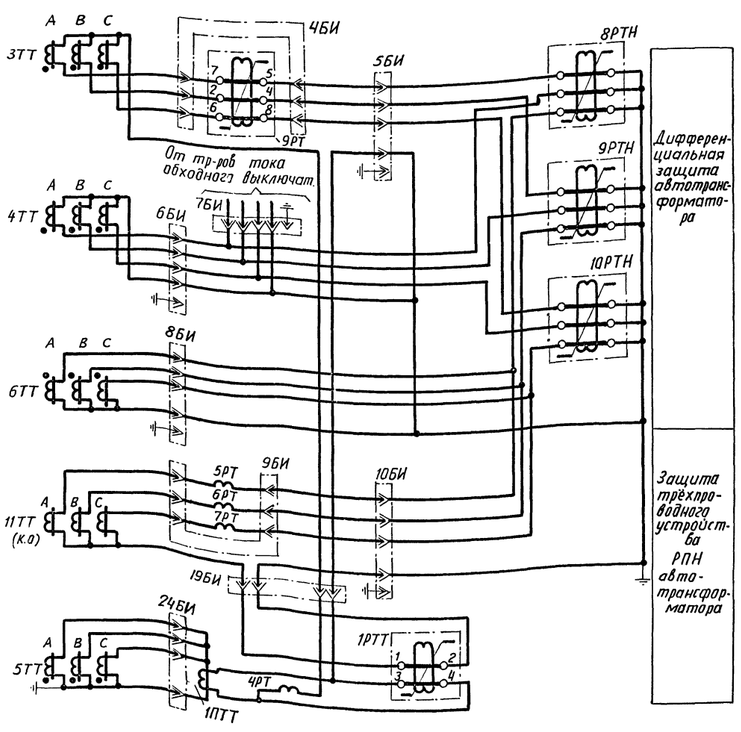


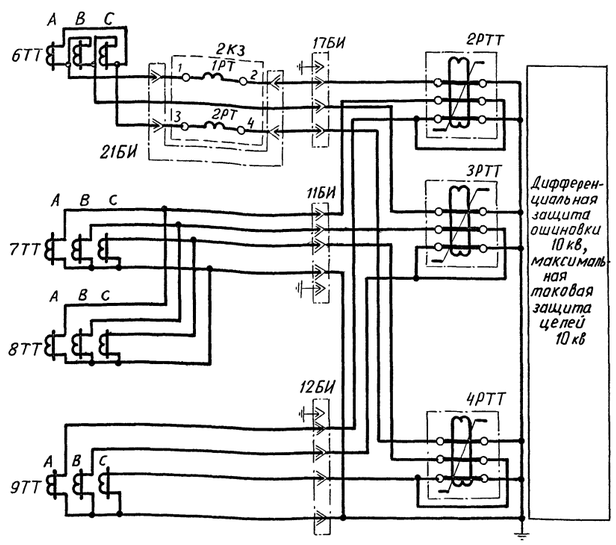
Схема первичных электрических соединений



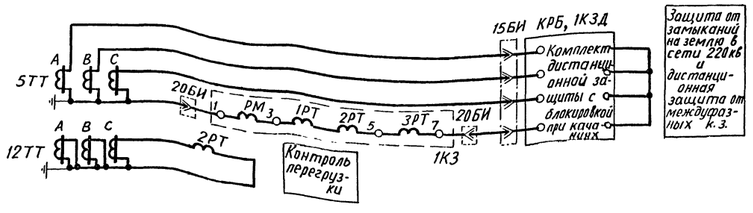
Цепи переменного напряжения







Цепи переменного тока



Примечания

1. Лист ЭВ-5 читается совместно с листами ЭВ-6 и ЭВ-14.
2. Значком ф показан испытательный зажим

Энергосетьпроект г. Москва 1971г.	Схема цепей переменного тока и напряжения защиты понижающего автотрансформатора мощностью 3×167Мва (3×267Мва) напряжением 500/230/10,5 кВ для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты а", "е", "з"	Типовые решения 407-0-105	
Унифицированные принципиальные схемы релейной з-ты элементов подстанций 330-500кВ (без защиты линий)		Альбом II	
		Лист ЭВ-5	

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

Рук. группы Кравцов | Монтажев | Рудель | Нач. сектора Фейгин | 1971г.

Оргэнергострой г. Москва

Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Техническая характ-ка	К-во	Примечание
1РТН-10РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-566		10	
1РТТ	Реле тока с торможением	МЗТ-11		1	
2РТТ-4РТТ	Реле тока с торможением	ДЗТ-11/□		3	
1РТ-7РТ	Реле тока	РТ-40/□		7	
8РТ, 9РТ	Реле тока	РТ-40/Р		2	
1КЗД	Комплект дистанционной защиты				см. лист ЭВ-14
1КЗ	Комплект защиты	КЗ-15		1	
2КЗ	Комплект защиты	КЗ-12		1	
3КЗ	Комплект защиты	КЗ-13		1	
КИВ	Блок-реле контроля изоляции вводов 1Т	КИВ-500		1	
1РН-3РН	Реле напряжения	РН-53/160Д		3	
4РН	Реле напряжения	РН-54/160		1	
1РГ-6РГ	Реле газовое	РГЧ		6	
1РВ	Реле времени	ЭВ-143		1	
2РВ, 3РВ	Реле времени	ЭВ-133		2	
4РВ	Реле времени	ЭВ-142		1	
5РВ	Реле времени	ЭВ-124		1	
6РВ-8РВ	Реле времени	ЭВ-114		3	
9РВ-11РВ	Реле времени	ЭВ-134		3	
12РВ	Реле времени	ЭВ-114		1	
1РП-4РП	Реле промежуточное	РП-215		4	
5РП-18РП	Реле промежуточное	РП-212		14	
19РП-30РП	Реле промежуточное	РП-23		12	
31РП	Реле промежуточное	РП-251		1	
32РП-34РП	Реле промежуточное	РП-252		3	
1РУ-4РУ	Реле указательное	РУ-21/0,05		4	
5РУ-30РУ	Реле указательное	РУ-21/0,05		26	
31РУ,32РУ	Реле указательное	РУ-21/0,15		2	
33РУ-38РУ	Реле указательное	РУ-21/□		6	
1ПТТ	Промежуточный тр-р тока			1	применяемый на панели ДФЗ
mA	Миллиамперметр			1	
1К; 2К	Кнопка			2	
1ЛС-3ЛС	Лампа сигнальная			3	
1Р-3Р	Рубильник	Р-20		10	
1Н-29Н	Накладка	НКР-3		29	
15Б-16Б	Блок испытательный	БИ-6		16	
17Б-24Б	Блок испытательный	БИ-4		8	
1Д-25Д	Диод	Д-226		25	
1R-5R	Резистор	ПЭВ-50	R = 1800ом	5	
6R-9R	Резистор	МЛТ	R = 200ком	4	
10R	Резистор	ПЭВ-25	R = 150 ом	1	
11R	Резистор	ПЭВ-25	R = 220 ом	1	
12R-14R	Резистор	ПЭВ-25	R = 100ом	3	

Условные обозначения

1РП, 2РП – контакты реле непереключения фаз, соответственно, выключателя обходного 220кв и 4В;

IРП, IIРП – контакты реле положения „включено", соответственно, выключателя 4В и обходного 220кв;

IIIРПО, IVРПО – контакты реле положения „отключено" соответственно выключателя 4В и обходного 220кв;

VРП, VIРП – контакты реле положения обходного выключателя,.

Значком ф обозначены разъёмные зажимы;
Примечания см. лист ЭВ-14.

В связи с уточнением цепей запуска УРОВ 110-220 кв даннаму чертежу присвоен индекс „Ц"
10.III.72г. Гл.инж.пр. /Н.Рибель/

энергосетьпроект г.Москва 1971г.	Схема цепей оперативного постоянного тока и выходных цепей защиты понижающего автотр-ра мощностью 3×167МВа (3×267МВа) напряжением 500/330/110,5кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „а", „б", „г"	Типовые решения 407-0-105 Альбом II Лист ЭВ-6и
Унифицированные принципиальные схемы релейной з-ты элементов подстанций 330-500кв (без защиты линий)		

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

Ст.инженер Заполская
Рук.группы Мамонтова
Нач.сез. Рибель
1971в
г.Москва

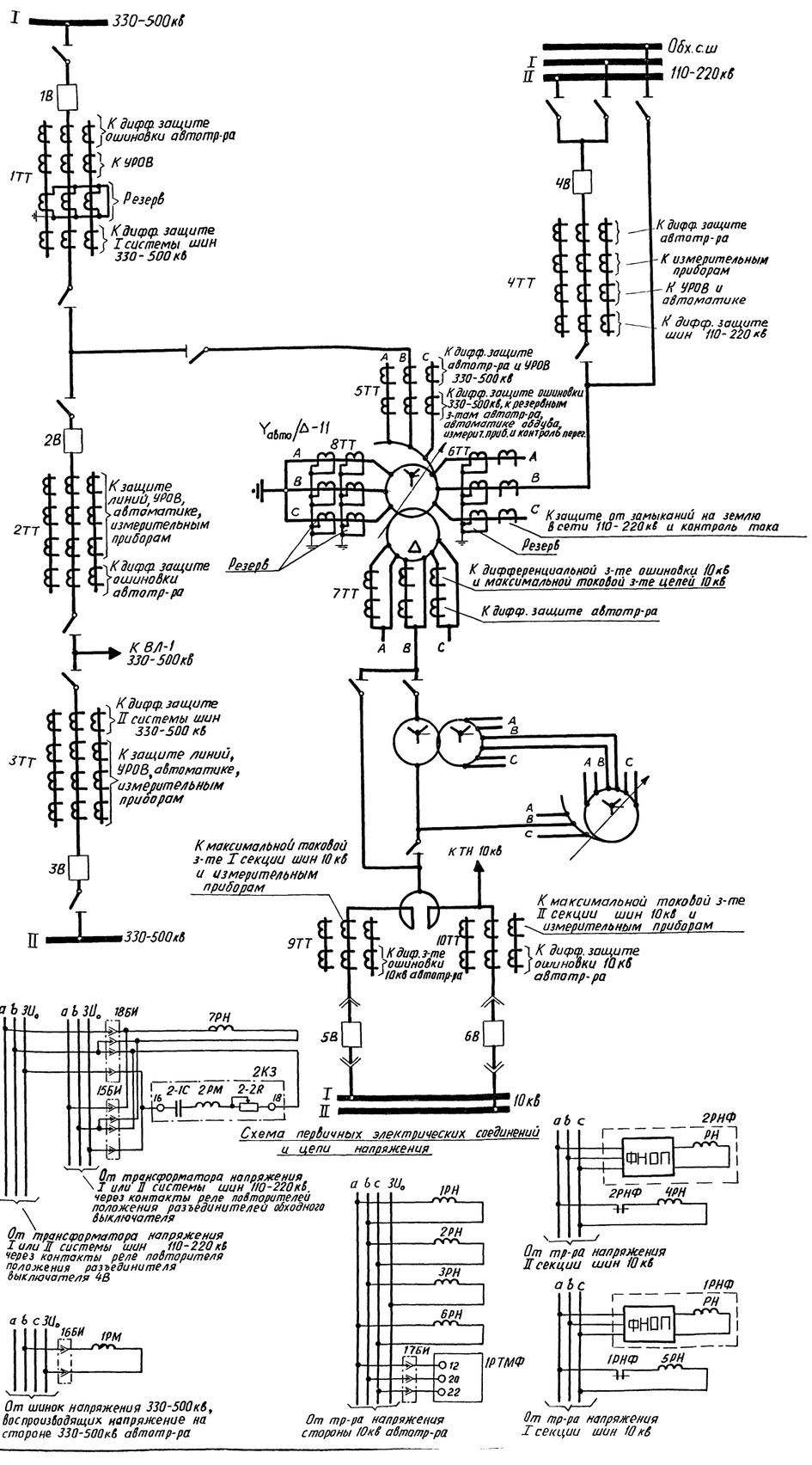


Схема первичных электрических соединений и цепи напряжения

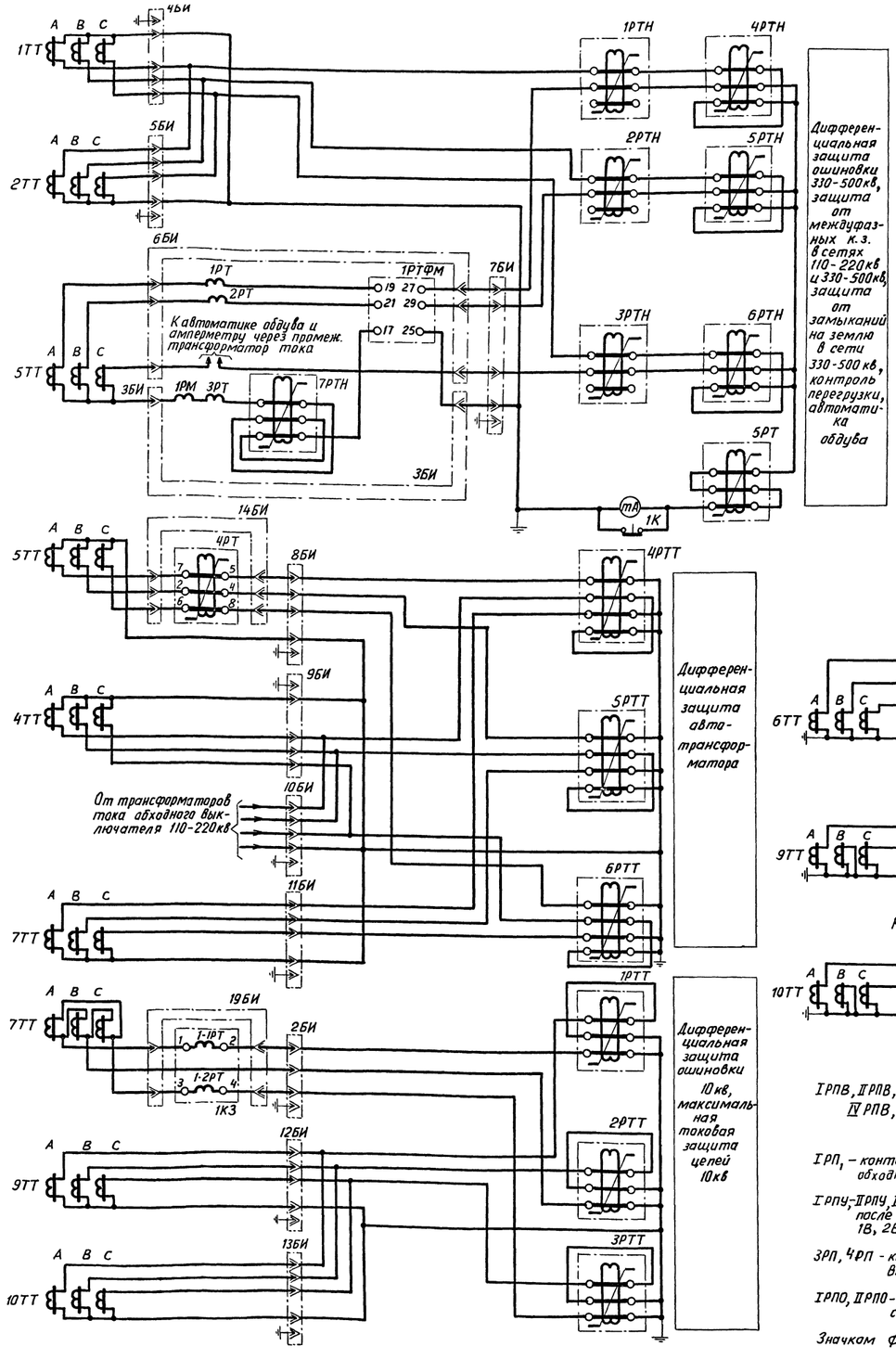
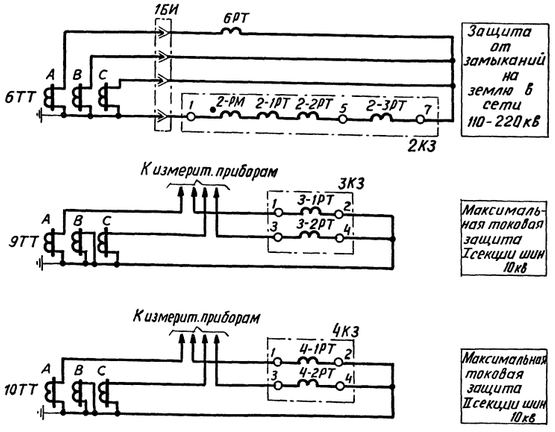


Схема цепей переменного тока

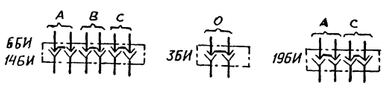


Примечания

Лист ЭВ-7 читается совместно с листом ЭВ-8.

1. При напряжении обмотки среднего напряжения автотрансформатора 110 кв выносные трансформаторы тока в цепи выключателя 110кв имеют три керна, в связи с этим цепи измерительных приборов, УРОВ и автоматики объединяются на среднем керне трансформаторов тока.

2. Положение блоков БИ при снятой крышке.



3. Устройство КИВ устанавливается только для высшего напряжения 500кв.

Условные обозначения

IРПВ, IIРПВ, IIIРПВ, IVРПВ, VРПВ – контакты реле положения „включено", соответственно, выключателей 1В, 4В, обходного выключателя 110-220 кв, выключателей 5В и 6В.

IРП₁ – контакт реле положения автотрансформаторного обходного разъединителя

IРПУ, IIРПУ, IIIРПУ, IVРПУ – контакты реле ускорения защит после включения, соответственно, выключателей 1В, 2В, 5В и 6В.

3РП, 4РП – контакты реле непереключения фаз, соответственно, выключателей 4В и обходного 110-220 кв

IРПО, IIРПО – контакты реле положения „отключено", соответственно, выключателей 4В и обходного 110-220 кв.

Значком ф обозначен разъемный режим.

энергосетьпроект г. Москва 1971г.	Схема цепей переменного тока и напряжения защиты понижающего автотрансформатора напряжением 330-500/110-220/6-10кв для схем первичных электрических соединений по листу ЭВ-2	Типовые решения 407-0-105
Унифицированные принципиальные схемы релейной з-ты элементов подстанций 330-500кв (без ...)		Альбом II
		Лист

5443тм-II-9
Ст. инженер Козис
Рук. группы Мамонтова
Нач. СРЗ Рибель
энергосетьпроект ОРЗАУМ
г. Москва 1971г.

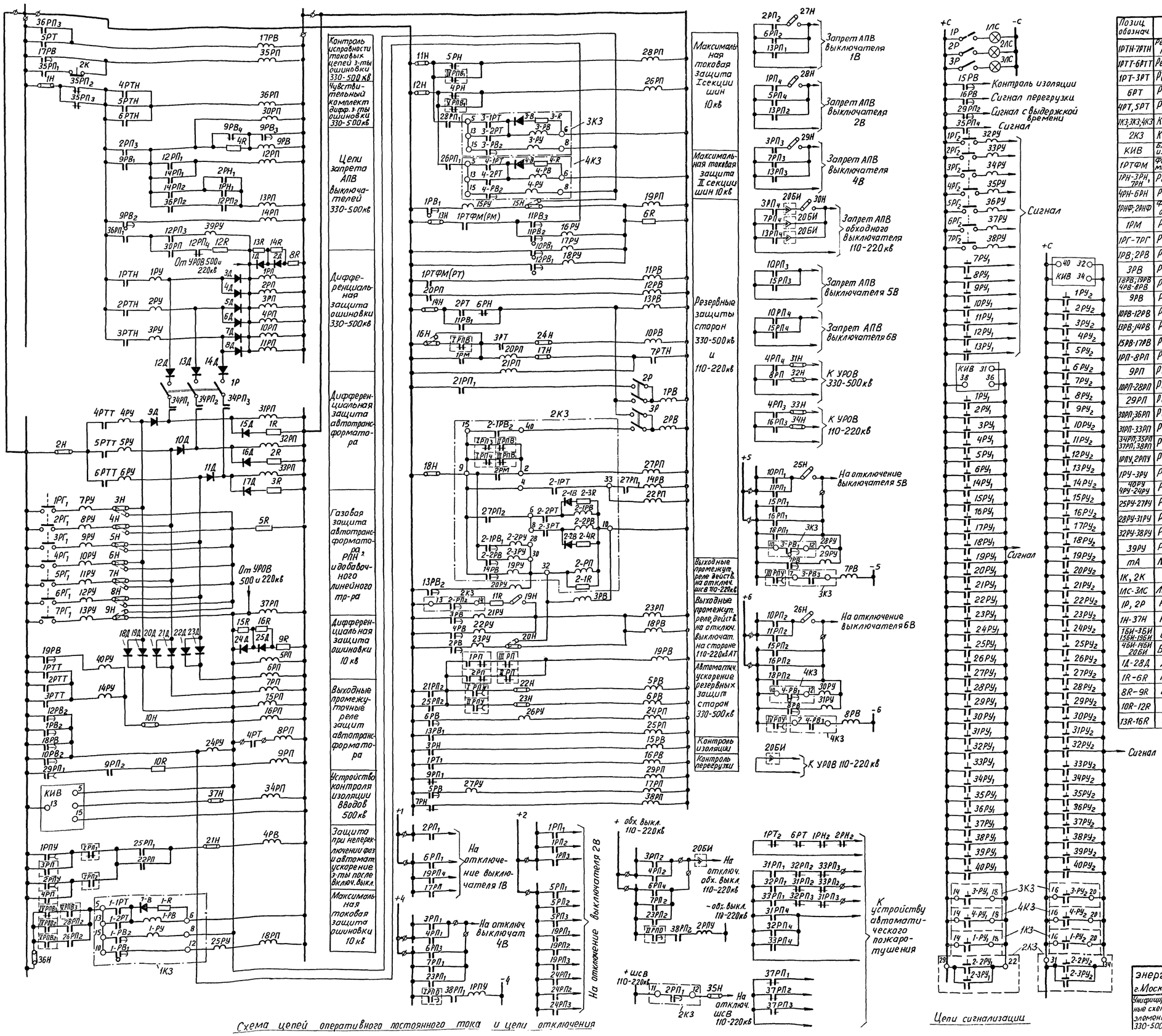


Схема цепей оперативного постоянного тока и цепи отключения

Цепи сигнализации

Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Техническая характ-ка	К-во	Примечание
1РТН-7РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-566		7	
1РТТ-6РТТ	Реле тока с торможен.	ДЗТ-11/□		6	
1РТ-3РТ	Реле тока	РТ-40/□		3	
6РТ	Реле тока	РТ-40/□		1	
4РТ, 5РТ	Реле тока	РТ-40/□		2	
1КЗ, 3КЗ, 4КЗ	Комплект защиты	КЗ-12		3	
2КЗ	Комплект защиты	КЗ-15		1	
КИВ	Блок-реле контроля изоляции вводов АТ	КИВ-500		1	
1РТФМ	Фильтр-реле тока и мощности обрат. послед.	РМОП-2		1	
1РН-3РН, 7РН	Реле напряжения	РН-53/60Д		4	
4РН-6РН	Реле напряжения	РН-54/160		3	
1РНФ; 2РНФ	Фильтр-реле напряжения обратной последоват.	РНФ-1м		2	
1РМ	Реле мощности	РБМ-178/□		1	
1РГ-7РГ	Реле газовое			7	
1РВ; 2РВ	Реле времени	ЭВ-112		2	
3РВ	Реле времени	ЭВ-122		1	
1РВ; 2РВ 4РВ-8РВ	Реле времени	ЭВ-114		7	
9РВ	Реле времени	ЭВ-142		1	
10РВ-12РВ	Реле времени	ЭВ-122		3	
13РВ; 14РВ	Реле времени	ЭВ-134		2	
15РВ-17РВ	Реле времени	ЭВ-133		3	
1РП-8РП	Реле промежуточное	РП-212		8	
9РП	Реле промежуточное	РП-215		1	
10РП-28РП	Реле промежуточное	РП-23		19	
29РП	Реле промежуточное	РП-252		1	
30РП; 36РП	Реле промежуточное	РП-212		2	
31РП-33РП	Реле промежуточное	РП-215		3	
34РП; 35РП 37РП; 38РП	Реле промежуточное	РП-23		4	
1РПУ, 2РПУ	Реле промежуточное	РП-252		2	
1РУ-3РУ	Реле указательное	РУ-21/0,1		3	
4РУ 4РУ-24РУ	Реле указательное	РУ-21/0,05		22	
25РУ-27РУ	Реле указательное	РУ-21/0,015		3	
28РУ-31РУ	Реле указательное	РУ-21/□		4	
32РУ-38РУ	Реле указательное	РУ-21/□		7	
39РУ	Реле указательное	РУ-21/0,1		1	
mA	Миллиамперметр			1	
1К, 2К	Кнопка			2	
1ЛС-3ЛС	Лампа сигнальная			3	
1Р, 2Р	Рубильник	Р-20		10	
1Н-37Н	Накладка	НКР-3		37	
1БИ-3БИ 15БИ-19БИ	Блок испытательный	БИ-4		8	
4БИ-14БИ 20БИ	Блок испытательный	БИ-6		12	
1Д-28Д	Диод	Д-226		28	
1R-6R	Резистор	ПЭВ-50	R = 1800 ом	6	
8R-9R	Резистор	ПЭВ-25	R = 270 ом	2	
10R-12R	Резистор	ПЭВ-25	R = 100 ом	3	
13R-16R	Резистор	МЛТ	R = 200 ком	4	

Примечания и условные обозначения приведены на листах ЭВ-7 и ЭВ-8.

Условные обозначения

1РП, 2РП, 3РП, 4РП - контакты промежуточных реле в схеме управления выключателями, соответственно, 1В, 2В, 4В и обходного выключателя, замкнутые в неполнофазных режимах выключателей

II РП, III РП - контакты промежуточных реле, установленные в схеме управления выключателями, соответственно, 1В и 2В, замкнутые при отключенных выключателях

В связи с уточнением цепей запуска УРОВ 110-220 кв данному чертежу присвоен индекс „И"

10.III.72 г. Гл. инж. пр. [подпись] /Н. Рибель/

энергосетьпроект г. Москва 1971 г.	Схема цепей оперативного постоянного тока и выходных цепей защиты понижающего автотрансформат. напряжением 330-500/110-220/6-10 кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „г", „е", „л"	Типовые решения 407-0-105
Унифицированные принципиальные схемы релейной защиты элементов подстанций 330-500 кв (без защиты линий)		Альбом II
		Лист ЭВ-8 II

ОРЗАУМ г. Москва 1971 г.

Ст. инженер [подпись] Козис
Рук. группы [подпись] Мамонтова
Нач. СРЗ [подпись] Рибель

5443тм-II-10И

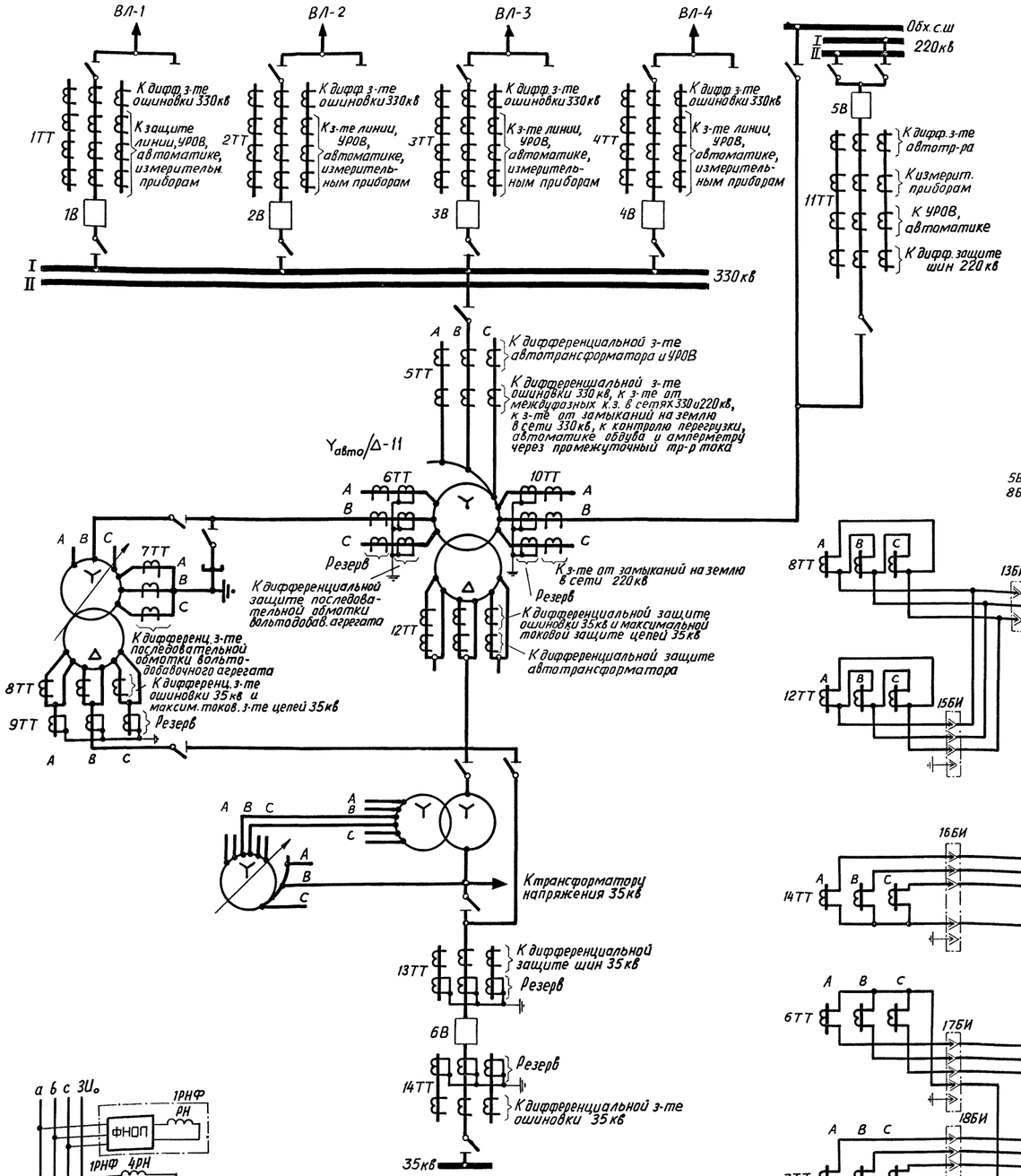
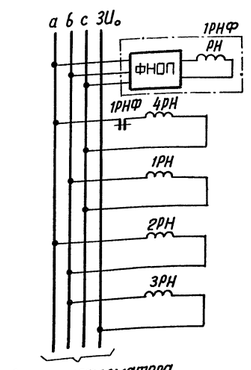
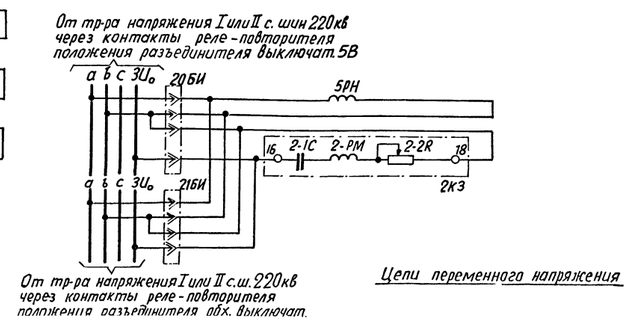


Схема первичных электрических соединений





Цепи переменного напряжения

Условные обозначения

$I РПВ_1$, $II РПВ_1$ – контакты реле положения „включено", соответственно, выключателей 5В и обходного;

$I РП_{1,2,3,4}$ – контакты реле положения обходного разъединителя;

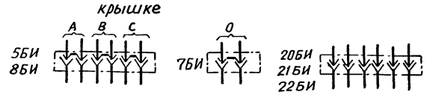
$I РП$, $II РП$ – контакты реле непереключения фаз выключателей 5В и обходного;

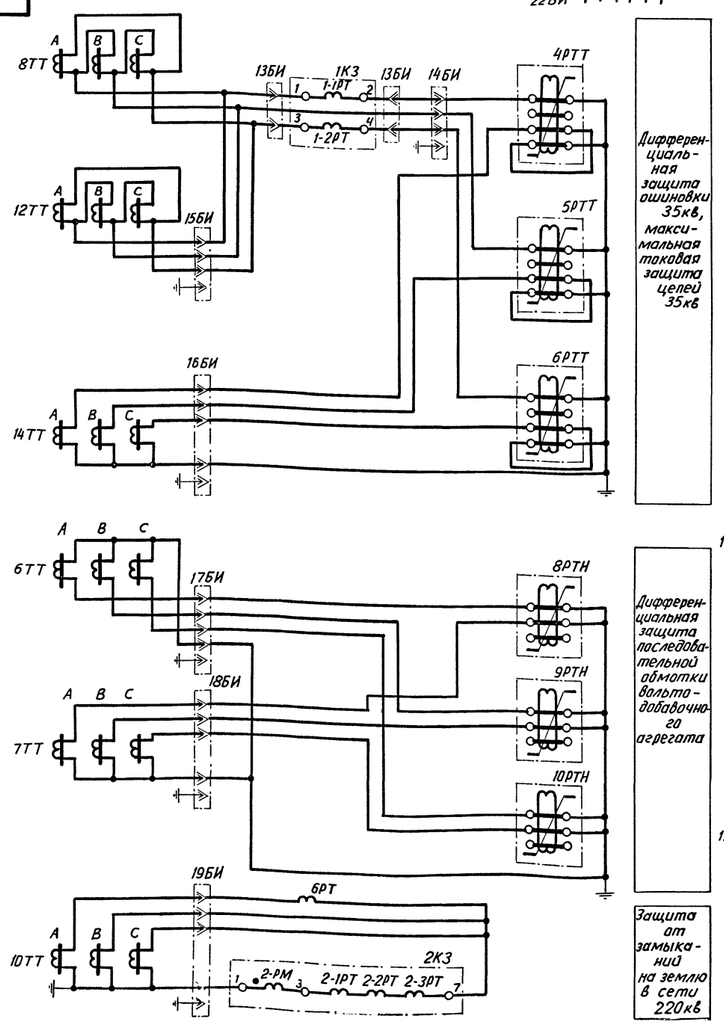
$I РПО$, $II РПО$, $III РПО$ – контакты реле положения „отключено", соответственно, выключателей 5В, обходного и 6В;

Значком ф показан испытательный зажим.

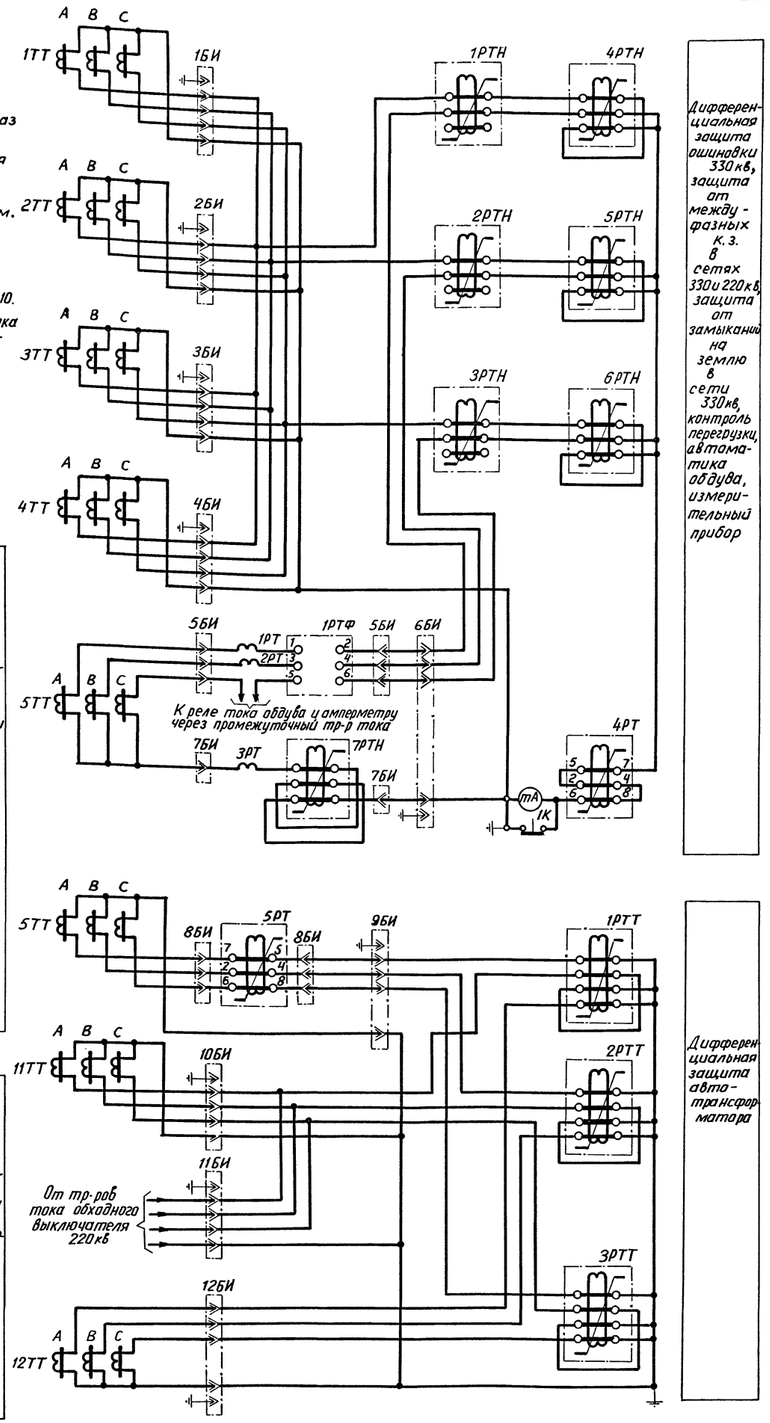
Примечания

1. Лист ЭВ-9 читается совместно с листом ЭВ-10.
2. В случае встраивания трансформаторов тока 12ТТ в линейные выводы автотрансформатора, трансформаторы тока в схеме дифзащиты автотрансформатора на сторонах 330 и 220кв соединяются в треугольник.
3. Положение блоков при снятой рабочей крышке





Цепи переменного тока



энергосетьпроект г. Москва 1971г. Унифицированные принципиальные схемы релейной з-ты элементов подстанций 330-500кв (без защиты линий)	Схема цепей переменного тока и напряжения защиты понижающего трехфазного автотрансформатора напряжением 330/220/35кв для схем первичных соединений по листу ЭВ-2, варианты „г", „е" и „и"	Типовые решения 407-0-105 Альбом II Лист ЭВ-9

ОРЗАУМ г. Москва 1971г.

Инженер Глускина
Рук. группы Мамонтова
Нач. СРЗ Рибель

Э44ЭТМ-II-11

Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Техническая характ-ка	К-во	Примечание
1РТН-6РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-567/□		6	
7РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-566		1	
8РТН-10РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-565,566		3	
1РТ, 2РТ	Реле тока	РТ-40/□		2	
3РТ	Реле тока			1	
4РТ	Реле тока	РТ-40/р□		1	
5РТ	Реле тока	РТ-40/р□		1	
6РТ	Реле тока	РТ-40/□		1	
1РТТ-3РТТ	Реле тока с тормож.	ДЗТ-11/□		3	
4РТТ-6РТТ	Реле тока с тормож.	ДЗТ-11/□		3	
1РТФ	Реле-фильтр тока обр. посл.	РТФ-1м		1	
1КЗ	Комплект защиты	КЗ-12		1	
2КЗ	Комплект защиты	КЗ-15		1	
1РН-3РН	Реле напряжения	РН-53/60Д		3	
4РН, 5РН	Реле напряжения	РН-54/160		2	
1РНФ	Фильтр-реле напр. обр. посл.	РНФ-1М		1	
1РВ, 11РВ, 12РВ	Реле времени	ЭВ-133		3	
2РВ	Реле времени	ЭВ-142		1	
3РВ, 8РВ	Реле времени	ЭВ-114		2	
4РВ-6РВ, 9РВ	Реле времени	ЭВ-134		4	
7РВ, 13РВ	Реле времени	ЭВ-114		2	
10РВ	Реле времени	ЭВ-124		1	
1РП, 3РП-6РП 26РП-32РП	Реле промежуточное	РП-23		12	
9РП, 11РП-17РП 19РП-25РП	Реле промежуточное	РП-212		18	
1РПУ-3РПУ 7РП	Реле промежуточное	РП-252		4	
18РП, 32РП	Реле промежуточное	РП-215		2	
1РУ-4РУ	Реле указательное	РУ-21/0,1		4	
5РУ-20РУ	Реле указательное	РУ-21/0,05		16	
21РУ-23РУ	Реле указательное	РУ-21/□		3	
24РУ	Реле указательное	РУ-21/□		1	
1К; 2К	Кнопка			2	
1ЛС, 2ЛС	Лампа сигнальная			2	
1Р, 2Р	Рубильник	Р-2		6	
1Н-31Н	Накладка	НКР-3		31	
1БИ-6БИ 22БИ 7БИ	Блок испытательный	БИ-6		7	
13БИ-15БИ	Блок испытательный	БИ-4		4	
8БИ-12БИ 16БИ-19БИ	Блок испытательный	БИ-6		9	
20БИ, 21БИ	Блок испытательный	БИ-4		2	
1Д-10Д	Диод	Д-226		10	
1R	Резистор	ПЭВ-50	R = 1800ом	1	
2R, 11R, 13R	Резистор	ПЭВ-25	R = 100ом	3	
3R, 10R	Резистор	ПЭВ-25	R = 180ом	2	
6R, 7R, 12R	Резистор	ПЭВ-50	R = 1500ом	3	
4R, 5R, 8R, 9R	Резистор	МЛТ	R = 200ком	4	

Примечание: Лист ЭВ-10 читается совместно с листом ЭВ-9.

В связи с уточнением цепей запуска УРОВ 110-220 кв данному чертежу присвоен индекс „Ц".

10.III.72г. Гл.инж. проекта /Н.Рибель/

энергосетьпроект г.Москва 1971г.	Схема цепей оперативного постоянного тока и выходных цепей защиты понижающего трёхфазного автотрансформатора напряжением 330/220/35 кв для схем первичных соединений по листу	Типовые решения 407-0-105	
Унифицированные принципиальные схемы релейной защиты элементов подстанций		Альбом II	
		Лист	

Инженер Рук. группы Нач. ОРЗ — Глускина, Момонтова, Рибель

г. Москва 1971г. — ОРЗЭМ — 5443тм-II-12ц

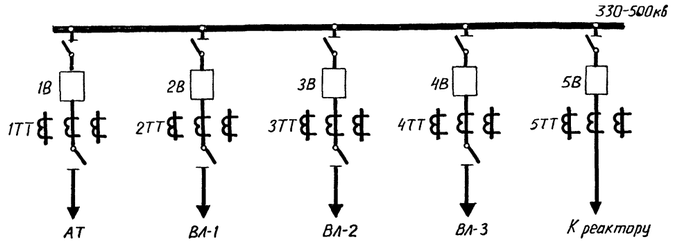
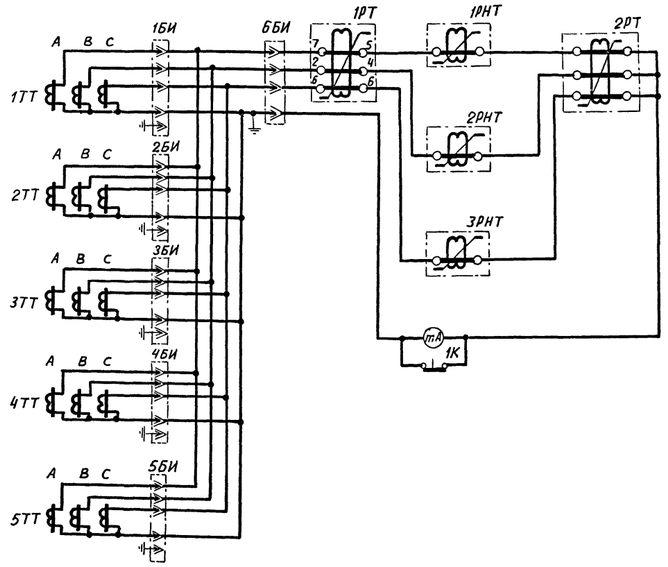
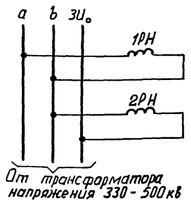


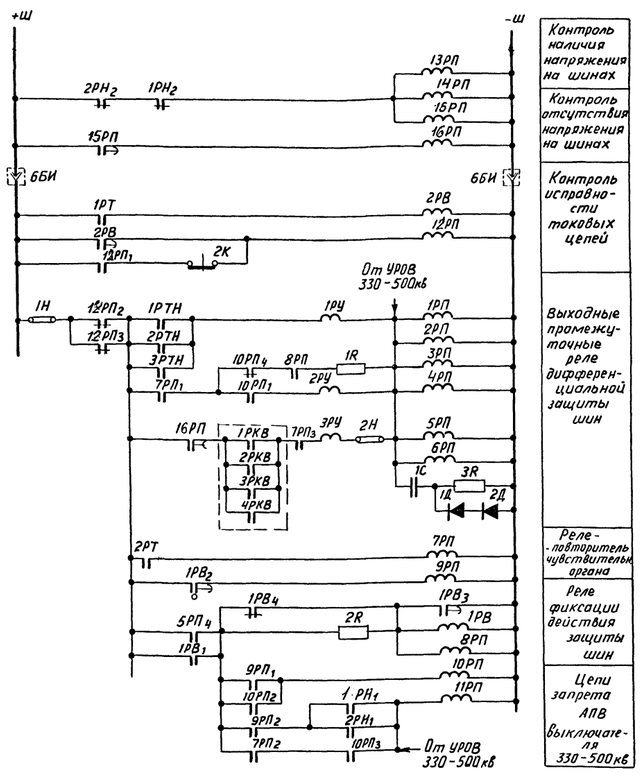
Схема первичных электрических соединений



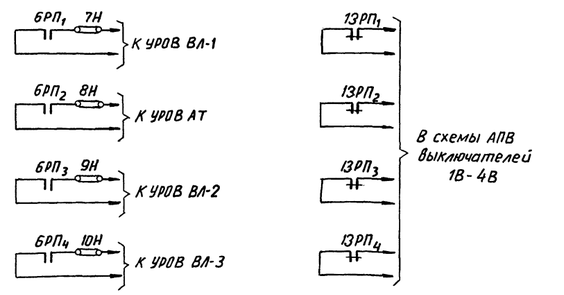
Цепи переменного тока

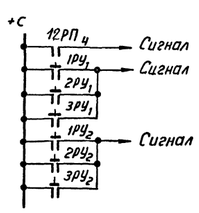


Цепи напряжения

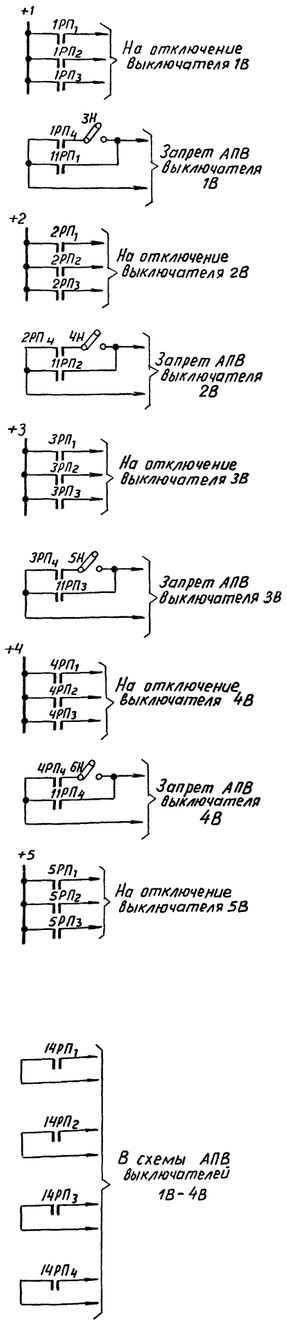


Цепи постоянного тока защиты II системы шин





Цепи сигнализации и цепи отключения



Перечень элементов

Позиц. обознач	Наименование	Тип	Техническая характ-ка	К-во	Примечания
1РТН-3РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-567		3	
1РТ-2РТ	Реле тока	РТ-40/р-1		2	
1РН	Реле напряжения	РН-54/160		2	
2РН	Реле напряжения	РН-53/60Д		1	
1РВ	Реле времени	ЭВ-142		1	
2РВ	Реле времени	ЭВ-143		1	
1РП-8РП	Реле промежуточное	РП-212		8	
9РП-14РП	Реле промежуточное	РП-23		6	
15РП	Реле промежуточное	РП-251		1	
16РП	Реле промежуточное	РП-252		1	
1РУ-3РУ	Реле указательное	РУ-21/0,0 5		3	
mA	Миллиамперметр			1	
1К; 2К	Кнопка			2	
1Н-10Н	Накладка	НКР-3		10	
1БИ-6БИ	Блок испытательный	БИ-6		6	
1Д-2Д	Диод	Д-226		2	
1С	Конденсатор			1	
1R	Резистор	ПЭВ-50	R = 100 ом	1	
2R	Резистор	ПЭВ-25	R = 1800 ом	1	
3R	Резистор	ПЭВ-50		1	

Примечание

Значения сопротивления 3R и емкости 1С должны быть уточнены при наладке.

Условное обозначение

1РКВ, 2РКВ, 3РКВ, 4РКВ - контакты реле команды „включить" выключателей 1В÷4В.

энергосетьпроект г. Москва 1971г	Схемы защиты шин 330-500 кв для схемы первичных соединений по листу ЭВ-1, вариант „г"	Типовые решения 407-0-105
Унифицированные принципиальные схемы релейной з-ты элементов подстанций 330-500кв (без защиты линий)		Альбом II
		Лист

5443тм-II-15

ОРЗАУМ г. Москва 1971г

Ст. инженер | Рук. группы | Нач. СРЗ | Бергер | Мамонтова | Рыбель

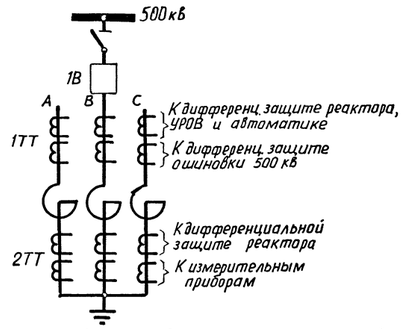


Схема первичных электрических соединений (вариант I)

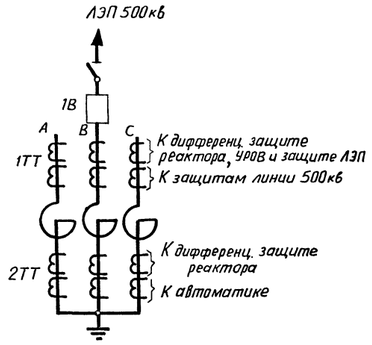
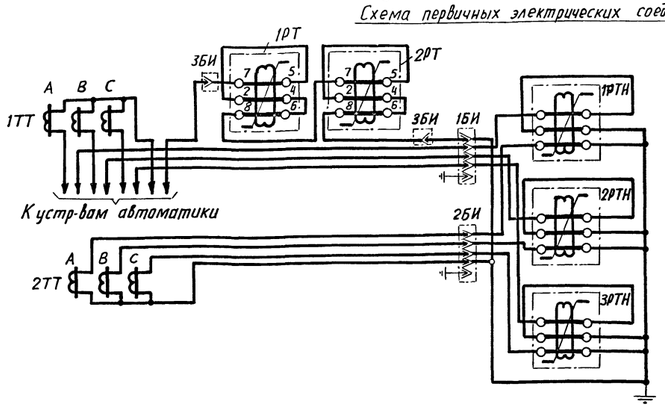
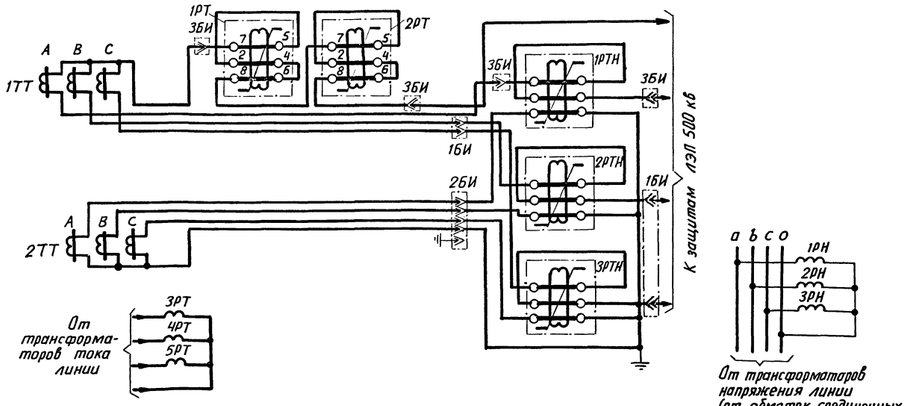


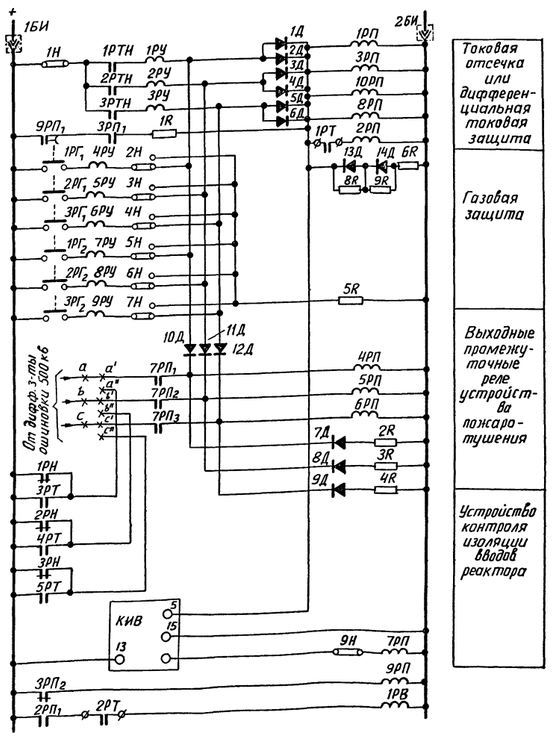
Схема первичных электрических соединений (вариант II)



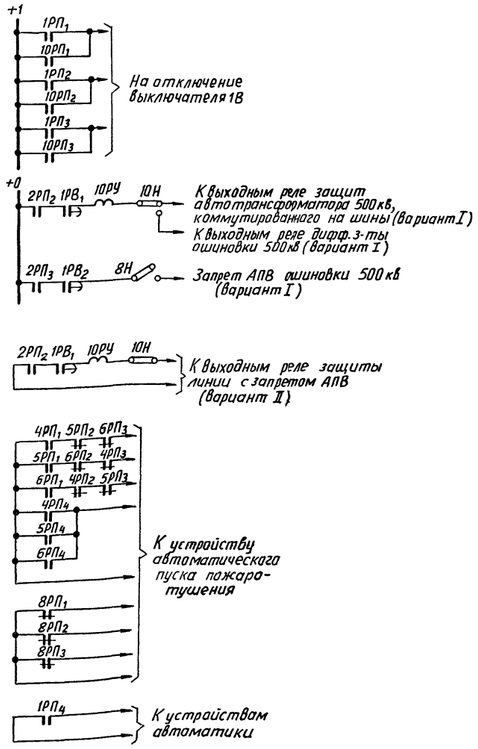
Цепи переменного тока (вариант I)



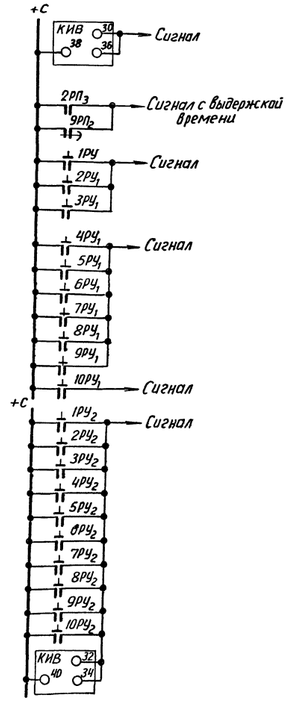
Цепи переменного тока и напряжения (вариант II)



Цепи постоянного оперативного тока



Цепи отключения и сигнализации



Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Техническая характ-ка	К-во	Примечание
1РТН-3РТН	Реле тока с насыщающ. трансформатором	РНТ-566		1	
1РТ, 2РТ	Реле тока	РТ-40/Р-1		2	
3РТ-5РТ	Реле тока	РТ-40/□		3	
КИВ	Блок-реле контроля изоляции вводов	КИВ-500		1	
1РН-3РН	Реле напряжения	РН-53/60Д		3	
1РГ-3РГ	Реле газовое			3	
1РП, 2РП, 10РП	Реле промежуточное	РП-212		3	
3РП-6РП	Реле промежуточное	РП-215		4	
7РП, 8РП	Реле промежуточное	РП-23		2	
9РП	Реле промежуточное	РП-252		1	
1РВ	Реле времени	ЭВ-112		1	
1РУ-10РУ	Реле указательное	РУ-21/0,05		10	
1Н-10Н	Накладка	НКР-3		10	
1БИ, 2БИ	Блок испытательный	БИ-6		2	
3БИ	Блок испытательный	БИ-4		1	
1Д-14Д	Диод	Д-226		14	
1R	Резистор	ПЭВ-25	R = 100 ом	1	
2R-4R	Резистор	ПЭВ-25	R = 1800 ом	3	
5R	Резистор	ПЭВ-50	R = 1500 ом	1	
6R	Резистор	ПЭВ-25	R = 400 ом	1	
7R, 8R	Резистор	МЛТ	R = 200000 ом	2	

Примечания

1. Для схемы первичных соединений по варианту I в цепях постоянного оперативного тока устанавливаются перемычки между клеммами а-а', b-b' и с-с'; для схемы по варианту II – между клеммами а'-а", b'-b", с'-с".
2. Значком ф показан испытательный зажим

энергосетьпроект г. Москва 1971г.	Схема защиты реакторов 500кв, устанавливаемых на линиях и шинах	Типовые решения 407-0-105
Унифицированные принципиальные схемы релейной з-ты элементов подстанций 330-500кв (без защиты линий)		Альбом II
		Лист ЭВ-12

ОРЗАУМ г. Москва 1971г.

Ст. инженер Рук. группы Нач. СРЗ

Мамонтова Рибель

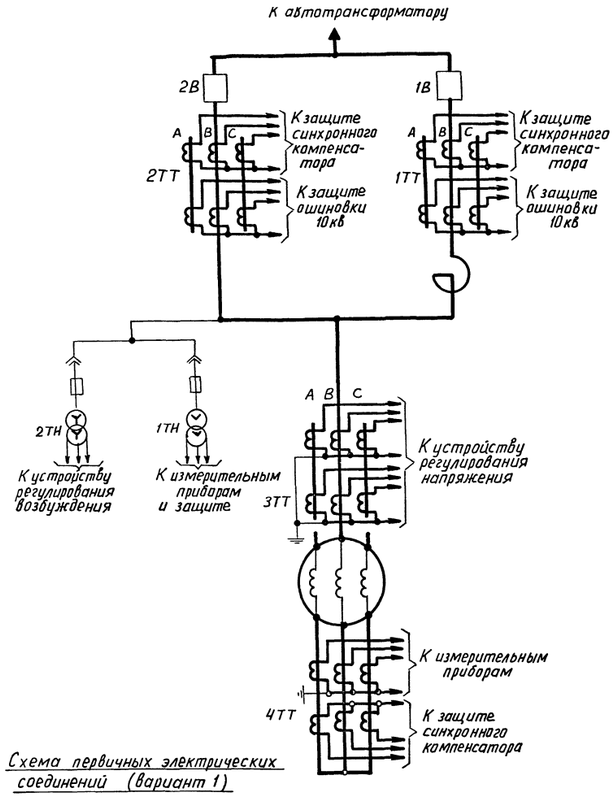
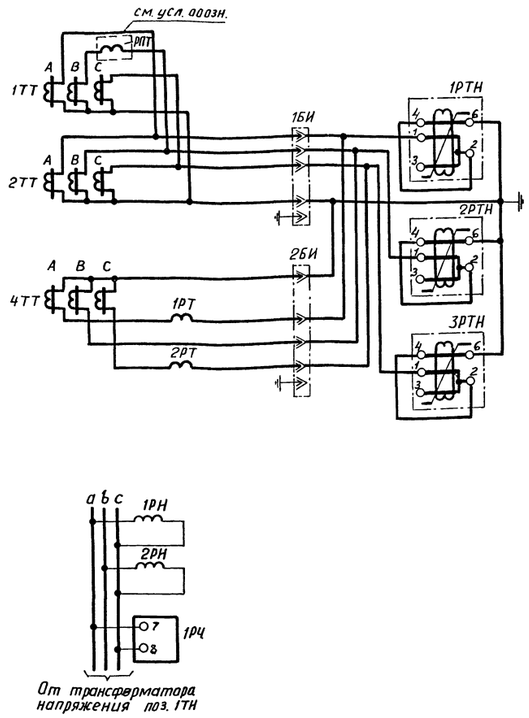


Схема первичных электрических соединений (вариант 1)



Схемы цепей переменного тока и напряжения

Перечень элементов

Позиц. обозн.	Наименование	Тип	Техническ. характ-ка	К-во	Примечание
1РТН-3РТН	Реле тока с насыщ. трансформатором	РНТ-565		3	
1РТ,2РТ	Реле тока	РТ-40/□		2	
1РН	Реле напряжения	РН-53/60Д		1	
2РН	Реле напряжения	РН-54/160		1	
1РЧ	Реле частоты	ИВЧ-3		1	
1РВ	Реле времени	ЭВ-123		1	
2РВ,3РВ	Реле времени	ЭВ-133		2	
4РВ	Реле времени	ЭВ-113		1	
1РП-4РП	Реле промежуточное	РП-23		4	
5РП	Реле промежуточное	РП-255		1	
1РУ-6РУ	Реле указательное	РУ-21/0,05		6	
1К	Кнопка			1	
1Н-7Н	Накладка	НКР-3		7	
1БИ,2БИ	Блок испытательный	БИ-6		2	
1R,2R	Резистор	ПЭВ-25	R = 2200 ом	2	
3R	Резистор	ПЭВ-25	R = 3900 ом	1	
4R	Резистор	ПЭВ-25	R = 100 ом	1	

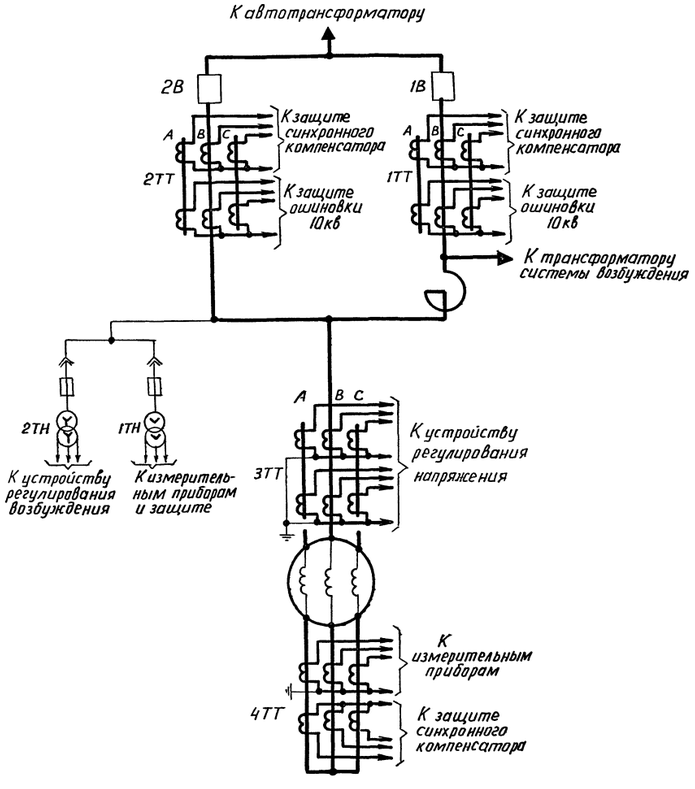
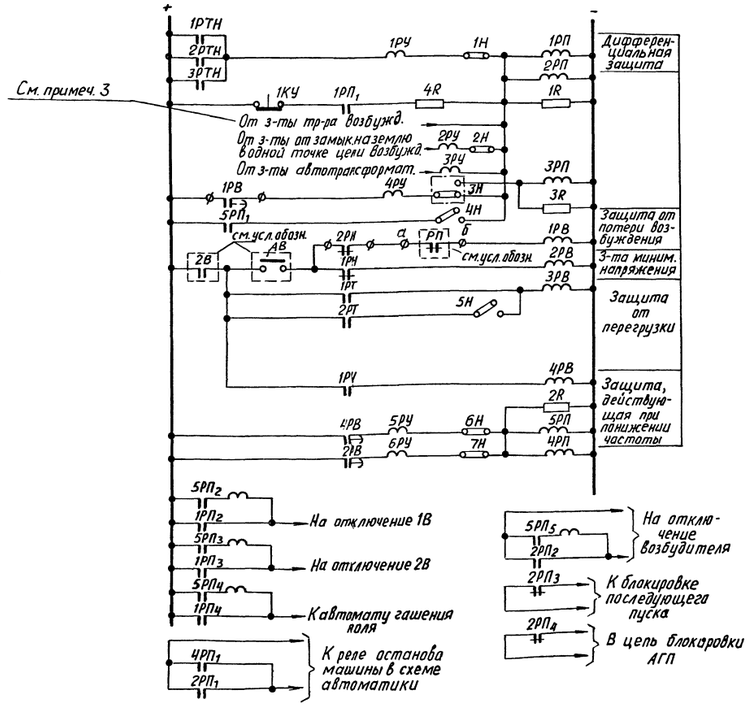
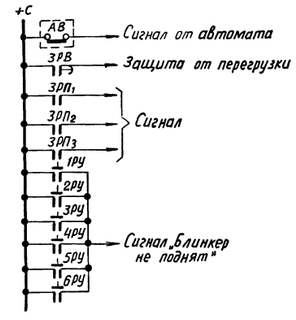


Схема первичных электрических соединений (вариант 2)



Цепи постоянного тока



Цепи сигнализации

Условные обозначения

- РПТ — Реле тока схемы автоматики пуска
- 2В — Блок-контакт выключателя 2В, замкнутый при включенном выключателе
- АВ — Блок-контакт автомата в цепях тр-ра напряжения 1ТН
- РП — Контакт реле в схеме анодного трансформатора для варианта 2 (для варианта 1 вместо контакта РП используется контакт РТ — контакт реле тока в цепи возбуждения).

Примечания

1. Защита от перегрузки при отсутствии водородного охлаждения вводится в действие оперативным персоналом отключающим устройством поз. 5Н.
2. Значком ф обозначены соединения, которые должны быть выведены на клеммник.
3. Для синхронных компенсаторов с машинным возбуждением (КСВ-50000) на выходные промежуточные реле действует защита блока трансформатор-двигатель возбуждения;
для синхронных компенсаторов с ионным возбуждением — защита выпрямительного трансформатора;
для синхронных компенсаторов с тиристорным возбуждением — защита преобразовательного трансформатора

энергосетьпроект г. Москва 1971г.	Схема защиты синхронных компенсаторов мощностью 50 Мвар с машинным возбуждением (пояснит. схема, вариант 1) и мощностью 50, 100 и 160 Мвар с ионным, тиристорным и бесщёточным возбуждением (поясн. схема, вариант 2)	Типовые решения 407-0-105
Унифицированные принципиальные схемы релейной з-ты элементов подстанций 330-500кв (без защиты линий)		Альбом II
		Лист ЭВ-13

ОРЗАУМ г. Москва 1971г.

Ст. инженер | Рук. группы | Нач. СРЗ | Бергер | Мамонтова | Рибель

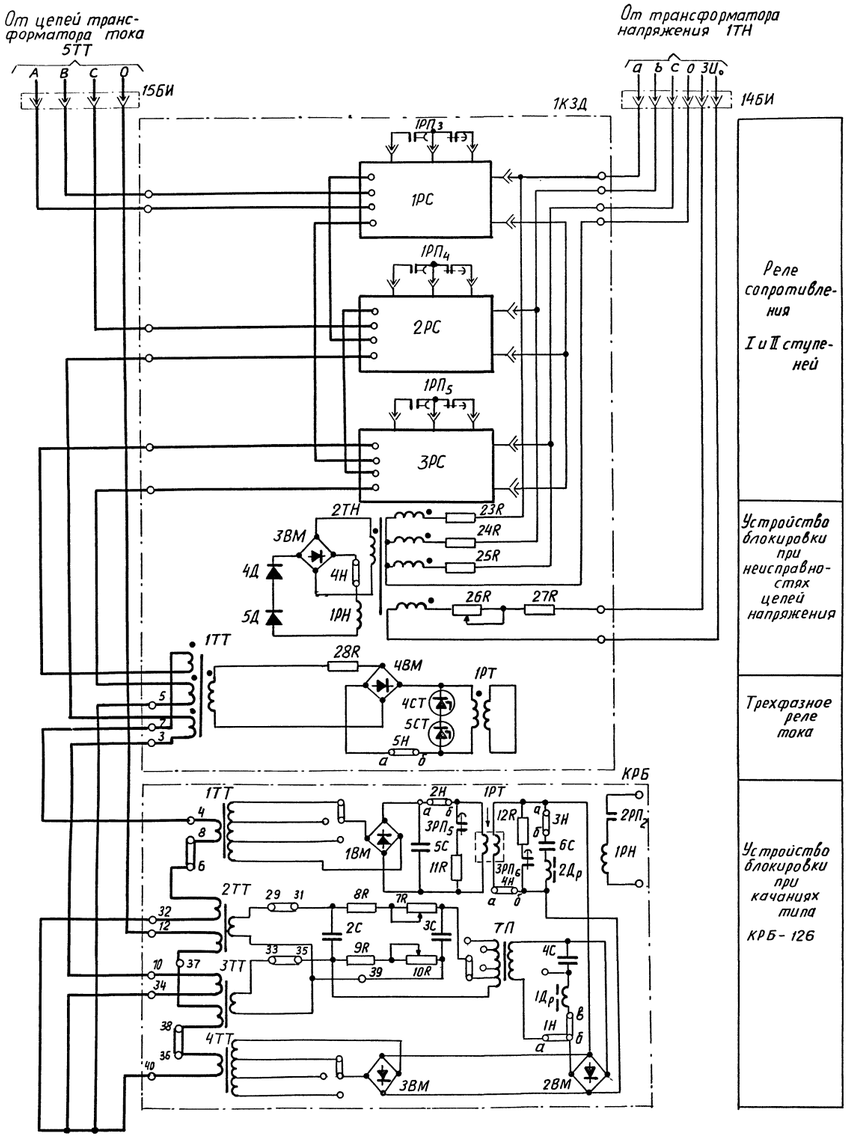


Схема цепей переменного тока и напряжения

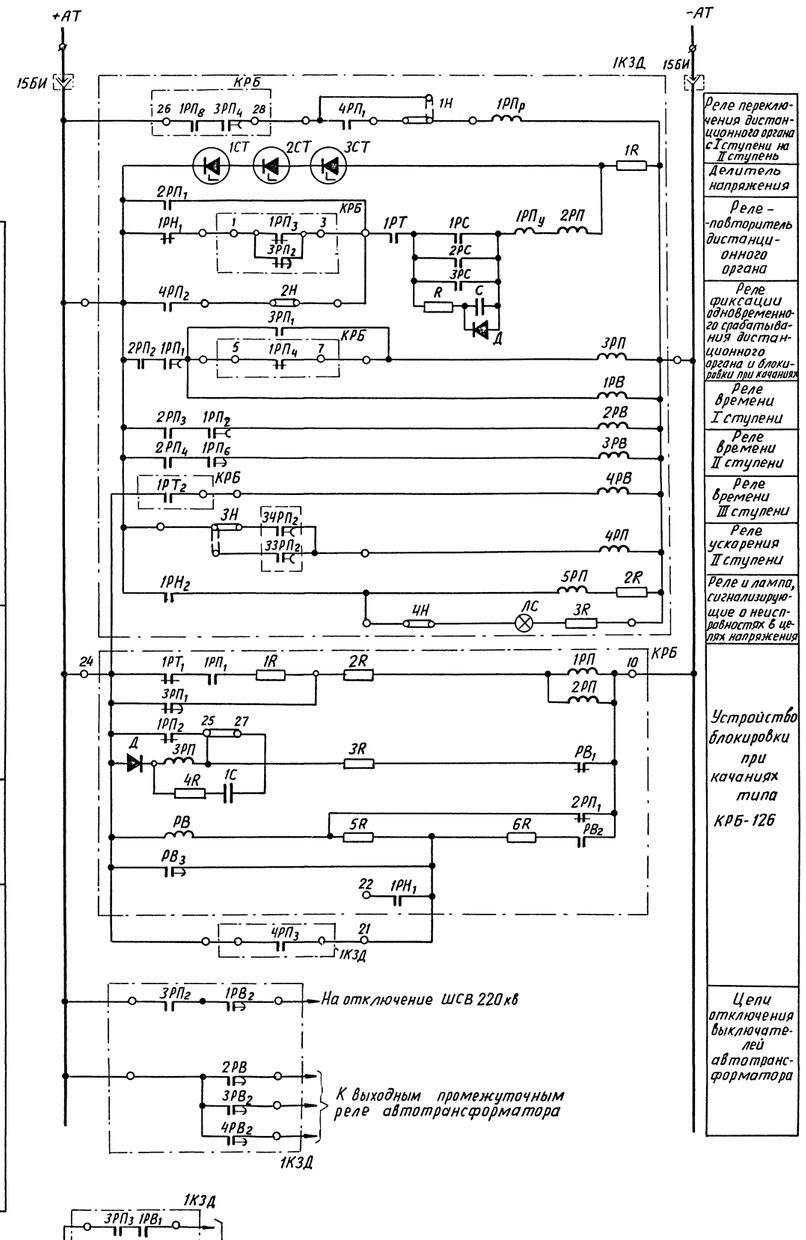


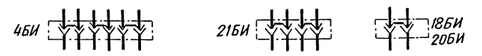
Схема цепей постоянного тока

Перечень элементов

Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Техническая характ-ка	К-во	Примечание
1КЗД	Комплект дистанционной з-ты автотр-ра от междуфазн. к.з.			1	
КРБ	Устройство блокировки при качаниях	КРБ-126		1	
1Н-4Н	Накладка	НКР-3		4	
14БИ, 15БИ	Испытательный блок	БИ-6		2	зафиксированы в листе ЭВ-6

Примечания

1. Настоящий лист читается совместно с листами ЭВ-5; ЭВ-6.
2. $3ЗРП_2$, $3ЧРП_2$ – контакты реле ускорения выключателей 4В и обходного 220кв соответственно
3. Пунктиром обведены элементы аппаратуры, установленные на других панелях
4. Положение блоков при снятой крышке



5. Для пуска устройства пожаротушения в блок реле КИВ'а выводится дополнительный зажим (без нумерации в схеме) к которому подводится контакт реле $РТ_2$.
6. Тип примененной в схеме защиты 1КЗД назван условно; после освоения защиты заводом будет произведено уточнение обозначения защиты.

энергосетьпроект г. Москва 1971г. Унифицированные принципиальные схемы релейной з-ты элементов подстанций	Схема резервной дистанционной защиты автотрансформатора от междуфазных коротких замыканий	Типовые решения 407-0-105	
		Альбом II	
		Лист	

Инженер Паршина
Ст. инженер Запольская
Нач. отд Рывель
Проверил Заволов
Разраб. Ларина
ОРГЭНЕРГО 1971г. Инв. №

5443тм-Т16

gost.e-ecolog.ru