

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
407-03-469.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ  
УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРОВ  
110-220 кВ ДЛЯ ПОДСТАНЦИИ СО СБОРНЫМИ  
ШИНАМИ

# АЛЬБОМ II

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ  
УСТРОЙСТВА

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
407-03-469.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА  
ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРОВ 110-220 кВ ДЛЯ  
ПОДСТАНЦИЙ СО СБОРНЫМИ ШИНАМИ

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

АЛЬБОМ I - ПОЛНЫЕ СХЕМЫ

АЛЬБОМ II - НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

## АЛЬБОМ II

РАЗРАБОТАНЫ  
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“  
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИН-ТА  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



С. Я. ПЕТРОВ  
Ф. Н. РЫВКИНА

УТВЕРЖДЕНЫ  
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
МИНЭНЕРГО СССР  
ПРОТОКОЛОМ ОТ 04.01.88 № 4

23060-02

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки 33

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (продолжение)	
3	Общие данные (окончание)	
4, 5, 6	Панель ЭПЗ 1036-87А, Б основных защит (с реле ДЗТ-11) двухобмоточного трансформатора Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	
7, 8, 9	Панель ЭПЗ 1031-87А, Б основных защит (с реле ДЗТ-21) двухобмоточного трансформатора. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	
10, 11	Панель ЭПЗ 1032/1,2-87А, Б резервных защит двухобмоточного трансформатора.	
12, 13	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	
14, 15	Панель ЭПЗ 1033/1-4-87А, Б основных защит (с реле ДЗТ-11) трехобмоточного трансформатора.	
16, 17	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	
18, 19,	Панель ЭПЗ 1034/1,2-87А, Б основных защит (с реле ДЗТ-21) трехобмоточного трансформатора.	
20, 21	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	
22, 23,	Панель ЭПЗ 1035/1,2-87А, Б резервных защит трехобмоточного трансформатора	
24, 25	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	
26	Блок БВ 369-87А, Б реле-повторителей шинных разъединителей трансформатора. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	

Общие указания

Альбом II является заданием заводу на разработку низковольтных комплектных устройств (НКУ) подстанций с высшим напряжением 110-220 кВ

Типовые НКУ (панели и блоки) выполнены на основании схем альбома I настоящих материалов для типового проектирования.

В альбоме II приведены типовые НКУ защиты двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов мощностью 25-80 МВА для ПС 110-220 кВ со сборными шинами

Указанные НКУ могут быть использованы также для трансформаторов 110-220 кВ мощностью 6,3-16 МВА.

НКУ защиты выполнены в виде панели реечной конструкции, НКУ реле-повторителей шинных разъединителей - в блочном варианте.

В проекте приведены схемы полной, соединений рядов зажимов, общий вид и перечень аппаратуры панелей и блока.

Характеристики НКУ приведены в таблице замены панелей и блоков разработки 1979, 1980 г г на панели и блоки разработки 1987г.

Лист 1 из 2

Типовые материалы для проектирования

Лист 1 из 2

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта *Ф.Н. Рыбкина* Ф.Н. Рыбкина

407 03 469.87 33				Стр.	Лист	Листов
Схемы и нку защиты трансформаторов 110-220 кВ для ПС со сборными шинами				РП	1	26
И.контр.	Рыбкина	10.12.87	7.12.87	Общие данные (начало)		
Нач. отд.	Авдеевич	10.12.87	7.12.87			
Зам. н.контр.	Бордучев	10.12.87	7.12.87			
Нач. ПП	Рыбкина	10.12.87	7.12.87			
Рук. групп	Таткина	10.12.87	7.12.87	Энергосетьпроект г. Москва 1987г.		
Ст. инж.	Васильева	10.12.87	7.12.87			

Таблица характеристик и замены НКУ разработки 1979, 1980 г. на НКУ разработки 1987 г.

Панели и блоки разработки 1979, 1980 г. (работа №10203-ТМ-1)			Панели и блоки разработки 1987 г.		
Тип	Наименование	Характеристика	Тип	Наименование	Характеристика
ЭПЗ 1001-80	Панель защиты двухобмоточного трансформатора	Основная защита - газовая и дифференциальная с одним комплектом реле ДЗТ-Н. Резервная защита - максимальная токовая, установленная со стороны ВН, защита от перегрузки. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, цели охлаждения (для трансформатора с системой охлаждения типа „Д“). Выходные реле защит и токовые реле УРОВ 110-220 кВ.	ЭПЗ 1036-87А,Б	Панель основных защит (с реле ДЗТ-Н) двухобмоточного трансформатора	Основная защита - газовая и дифференциальная с использованием реле ДЗТ-Н. Выходные реле защит и токовые реле УРОВ 110-220 кВ.
			ЭПЗ 1032/1,2-87А,Б	Панель резервных защит двухобмоточного трансформатора	Резервная защита - максимальная токовая, установленная со стороны ВН и НН, защита от перегрузки. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, цели охлаждения (для трансформатора с системой охлаждения типа „Д“). Модификация 1 - для трансформатора с двумя выключателями на стороне НН. Модификация 2 - для трансформатора с одним выключателем на стороне НН.
ЭПЗ 1002-80	Панель защиты двухобмоточного трансформатора	Основная защита - газовая и дифференциальная с двумя комплектами реле ДЗТ-Н. Резервная защита - максимальная токовая, установленная со стороны ВН, защита от перегрузки. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, цели охлаждения (для трансформатора с системой охлаждения типа „Д“). Выходные реле защит и токовые реле УРОВ 110-220 кВ.	ЭПЗ 1031-87А,Б	Панель основных защит (с реле ДЗТ-21) двухобмоточного трансформатора	Основная защита - газовая и дифференциальная с использованием реле ДЗТ-21. Выходные реле защит и токовые реле УРОВ 110-220 кВ.
			ЭПЗ 1032/1,2-87А,Б	Панель резервных защит двухобмоточного трансформатора	Резервная защита - максимальная токовая, установленная на стороне ВН и НН, защита от перегрузки. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, цели охлаждения (для трансформатора с системой охлаждения типа „Д“). Модификация 1 - для трансформатора с двумя выключателями на стороне НН. Модификация 2 - для трансформатора с одним выключателем на стороне НН.
ЭПЗ 1003-80	Панель основных защит трехобмоточного трансформатора	Основная защита - газовая и дифференциальная с одним комплектом реле ДЗТ-Н. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, выходные реле защит и токовые реле УРОВ 110-220 кВ.	ЭПЗ 1033/1-4-87А,Б	Панель основных защит (с реле ДЗТ-Н) трехобмоточного трансформатора	Основная защита - газовая и дифференциальная с использованием реле ДЗТ-Н. Токовая защита нулевой последовательности (для трансформатора с двусторонним питанием). Выходные реле защит и токовые реле УРОВ 110-220 кВ. Модификация 1 - включение тормозной обмотки диф. защиты на ток стороны СН для трансформатора с двусторонним питанием. Модификация 2 - включение тормозной обмотки диф. защиты на сумму токов сторон СН и НН для трансформатора с двусторонним питанием. Модификация 3 и 4 - то же, что модификации 1 и 2 соответственно, но при отсутствии питания со стороны СН.

407-03-469.87 ЭЗ					
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220 кВ для ПС со сборными шинами					
Исполн.	Рисовал	Провер.	Утверд.	Состав.	Листов
Нач. отд.	Рисовал	Провер.	Утверд.	РП	2
Зам. нач. отд.	Рисовал	Провер.	Утверд.	Дополнительные данные (продолжение)	
Зам. зам. отд.	Рисовал	Провер.	Утверд.		
Зам. зам. отд.	Рисовал	Провер.	Утверд.	Эксплуатационный журнал 1987 г.	

Таблица характеристик и замены НКУ разработки 1979, 1980 гг. на НКУ разработки 1987 г.

Панели и блоки разработки 1979, 1980г. (работа №102037М-1)			Панели и блоки разработки 1987г.		
Тип	Наименование	Характеристика	Тип	Наименование	Характеристика
ЭПЗ 1004-80	Панель основных защит требмоточного трансформатора	Основная защита-газовая и дифференциальная с двумя комплектами реле ДЗТ-11. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, б.в.ходные реле защиты токовые реле УРОВ 110-220кВ.	ЭПЗ 1034/1,2-87А,Б	Панель основных защит (с реле ДЗТ-21) требмоточного трансформатора	Основная защита-газовая и дифференциальная с использованием реле ДЗТ-21. Токовая защита нулевой последовательности (для трансформатора с двусторонним питанием). Выходные реле защит и токовые реле УРОВ 110-220кВ. Модификация 1- для трансформатора с двусторонним питанием. Модификация 2- для трансформатора при отсутствии питания со стороны СН.
ЭПЗ 1005-80	Панель резервных защит требмоточного трансформатора	Резервные защиты-максимальная токовая, установленная со стороны ВН и СН, токовая защита нулевой последовательности, защита от перегрузки. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, цепи охлаждения (для трансформатора с системой охлаждения типа „Д“)	ЭПЗ 1035/1,2-87А,Б	Панель резервных защит требмоточного трансформатора	Резервная защита-максимальная токовая, установленная со стороны ВН, СН и НН, защита от перегрузки. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, цепи охлаждения (для трансформатора с системой охлаждения типа „Д“). Модификация 1- для трансформатора с двумя выключателями на стороне НН. Модификация 2- для трансформатора с одним выключателем на стороне НН.
ЭПЗ 1006-80	Панель резервных защит требмоточного трансформатора	Резервные защиты-максимальная токовая, установленная со стороны ВН и СН, защита от перегрузки. Сигнализация перегрева масла и понижения уровня масла, цепи охлаждения (для трансформатора с системой охлаждения типа „Д“)			
ББ 310-79	Блок реле-повторителей шинных разъединителей трансформатора	Реле-повторители шинных разъединителей	ББ 369-87А,Б	Блок реле-повторителей шинных разъединителей трансформатора.	Реле-повторители шинных разъединителей

				407-03-469.87 33			
				Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ТЭС со сборными шинами			
Н.контр.	Р.Филиппа	Р.Ф.	4.02.87	Вкладной	Листы	Листов	
Нач. отд.	Лебедева	Л.Л.	11.02.87	РН	3		
Зам. отд.	Лебедева	Л.Л.					
Нач. ГИП	Р.Филиппа	Р.Ф.					
Рис. пр.	Титова	Т.В.					
Ст. инж.	Р.Филиппа	Р.Ф.		Общие данные (окончание)			
				Энергосбытпроект г. Москва			

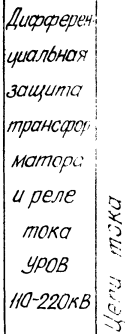


Схема выполнена на листах 4,5,6

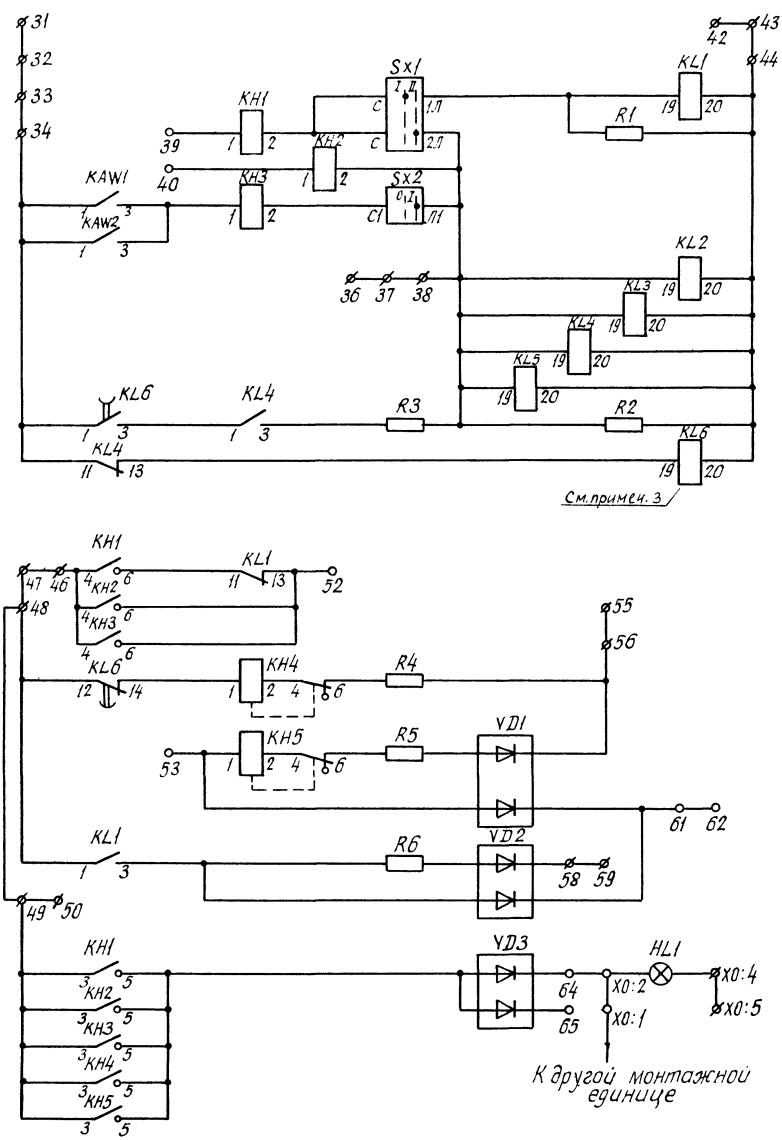
Перечень аппаратуры									
Панельный номер аппарата		Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика		К60	Примечание	
При напряжении оперативного тока, В					220	110			
01	02	Трансформатор Т1(Т2)							
02,01	02,01	КА1, КА2	Реле тока	РТ40/В-...	... А		4		
04,03	04,03	КАW1, КАW2	Реле тока дифференциальное	Д3Т-11			4		
09-07	09-07	КН1-КН3	Реле указательное	РЗУИ-30-85871 РЗУИ-30-85891	0,05А	—	6		
06,05	06,05	КН4, КН5	То же	РЗУИ-11-85011	0,1А		4		
20-18, 23,22	20-18, 23,22	КЛ1-КЛ3, КЛ4, КЛ5	Реле промежуточное	РП16-14	220В	110В	10	4/2	
21	21	КЛ6	То же	РП18-74	220В	110В	2	6/0	
25	25	Р1	Резистор	ПЗВ-25	3,5кОм	1х0,01	2		
		Р2	То же	ПЗВ-50	1,2кОм	360 Ом	2		
		Р3	То же	ПЗВ-10	100 Ом	39 Ом	2		
		Р4, Р5	То же	ПЗВ-50	1кОм	330 Ом	4		
		Р6	То же	ПЗВ-25	3,9кОм	2кОм	2		
14,13,16	14,13,16	SB1, SB2, SB3	Блок испытательный	БН4			6		
15,17	15,17	SB4, SB5	То же	БН4			4		
12	12	Sx1	Переключатель	ПП1-10/4С			2		
11,10	11,10	Sx2, Sx3	То же	ПВ1-10			4		
24	24	VD1-VD3	Комплект диодов	КД205 А	500В; 0,5А		6		
00 Общепанельное табло									
01	НЛ1	Табло световое	ТСМ	220В			1		
—	—	Лампа	Ц-220-10	220В 10Вт	—		1		
—	—	Лампа	РН-110/8	—	110В 8Вт		1		
—	—	Рамка для надписи	РБ				28		
—	—	То же	РМ				20		

[illegible]

Албам II 7727ТМ-II

Типовые материалы для проектирования

Имя, № подл. Подпись и дата Взам. инв. №



Газовая, дифференциальная защита трансформатора

Выходные пром. реле

Контроль исправности цепей оперативного тока

Цепи оперативного тока

Цепи телемеханики

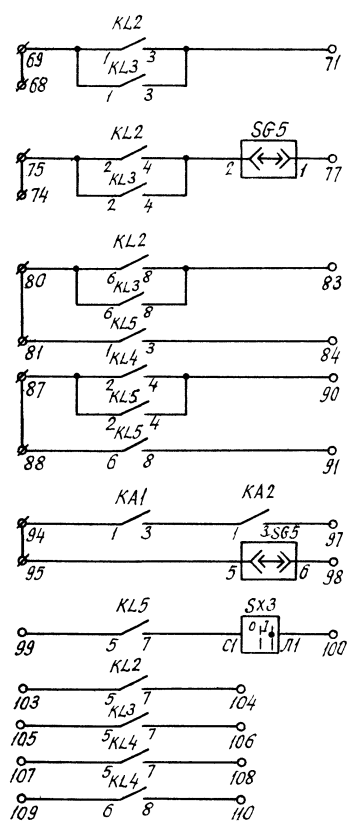
Неисправность цепей оперативного тока

Газовая защита трансформатора

Общая панельное табло "Указатель не поднят"

Табло "Трансформатор"

Цепи сигнализации



Выходные цепи

Контакты

Схема выполнена на листах 4,5,6

					407-03-469.87 33		
					Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ПС со сборными шинами.		
					Панель 373 (038-87) основных защит (реле ДЗТ-11) двухобмоточного трансформатора		
					Статья	Лист	Листов
И. контр.	Рыбкина	Рыбкина	Рыбкина	РП	5		
Нач. ПТН	Рыбкина	Рыбкина	Рыбкина	Энергосетьпроект			
Руч. гр.	Титова	Титова	Титова	г. Москва			
Ст. инж.	Васильева	Васильева	Васильева	1987г.			

7727ТМ-П  
Алюмин  
Типовые материалы для проектирования  
Инв. номер  
Листов в альбом  
Взам. инв. н.

к шинам

Ряд зажимов (см. примечание 1)

Левая боковина

Продолжение левой боковины

01	Защита трансформатора	T2
	1	
	2	КА1:7
	3	
	4	КА1:2
	5	
	6	КА1:8
	7	
	8	
	9	SG2:2
	10	
	11	SG2:4
	12	
	13	SG2:6
	14	
	15	
	16	SG3:2
	17	
	18	SG3:4
	19	
	20	SG3:6
	21	
	22	
	23	SG4:2
	24	
	25	SG4:4
	26	
	27	SG4:6
	28	
Земля	29	КАW2:3
	30	
	31	
	32	
	33	
+EG.1	34	КАW2:1
	35	
	36	
	37	
	38	SX2:11
	39	КН1:1
	40	КН2:1
	41	
	42	
-EG.1	43	KL6:20
	44	
	45	
	46	КН3:4
+EH.1	47	
	48	KL6:12
	49	КН5:3
+EH.1	50	
	51	
	52	КН3:6
	53	КН5:1
	54	
EA11	55	V01
	56	
EH1.1	57	V02
	58	
	59	
	60	
	61	V01
	62	
	63	
	64	V03
	65	V03
	66	
	67	

01	Цепи выключателя Д2	T2
	68	
	69	KL3:1
	70	
	71	KL3:3
	72	
	73	
01	Цепи обход. выкл. ДВ1	T2
	74	
	75	KL3:2
	76	
	77	SG5:1
	78	
	79	
01	Цепи выключателя Д1	T2
	80	KL3:6
	81	KL5:1
	82	
	83	KL3:8
	84	KL5:3
	85	
	86	
01	Цепи выключателя Д4 см. примеч. 2	T2
	87	KL5:2
	88	KL5:6
	89	
	90	KL5:4
	91	KL5:8
	92	
	93	
01	УРОВ 110-220кВ	T2
	94	КА1:1
	95	SG5:5
	96	
	97	КА2:3
	98	SG5:6
	99	KL5:5
	100	SX3:11
	101	
	102	
01	Контакты	T2
	103	KL2:5
	104	KL2:7
	105	KL3:5
	106	KL3:7
	107	KL4:5
	108	KL4:7
	109	KL4:6
	110	KL4:8
	111	
	112	
	113	
	114	
	115	
	116	
	117	
	118	
	119	
	120	
	121	
	122	
	123	

Перечень надписей в больших рамках

Панельный номер аппарата	Позиционные обознач. по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечания
0109	0209	КН1	В рамке под аппаратом	Газовая защита Т1(Т2) отключающий контакт
0112	0212	SX1 пол. I	Справа от аппарата	Газовая защита Т1(Т2) действие на сигнал
0112	0212	SX1 пол. II		Газовая защита Т1(Т2) действие на отключение
0108	0208	КН2		Газовая защита устройства РПН
0107, 0111	0207, 0211	КН3 SX2		Дифференциальная защита Т1(Т2)
0106	0206	КН4		Неисправность цепей оперативного тока
0105	0205	КН5		Газовая защита Т1(Т2) сигнальный контакт
0114	0214	SG1		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны В.Н.
0113	0213	SG2		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стор. обх. выкл. 110-220кВ
0116	0216	SG3		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стор. I (II) секции 6-10кВ
0115	0215	SG4		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стор. III (IV) секции 6-10кВ
0117	0217	SG5		Перевод защиты Т1(Т2) на обх. выкл. 110-220кВ
0110	0210	SX3		Пуск УРОВ 110-220кВ
0001	НЛ1	В табло	Указатель не поднят.	

Изменение ряда зажимов для правой боковины (монт. ед. 02)

	132
	133
	134
	135
	136
	137
	138

к шинам

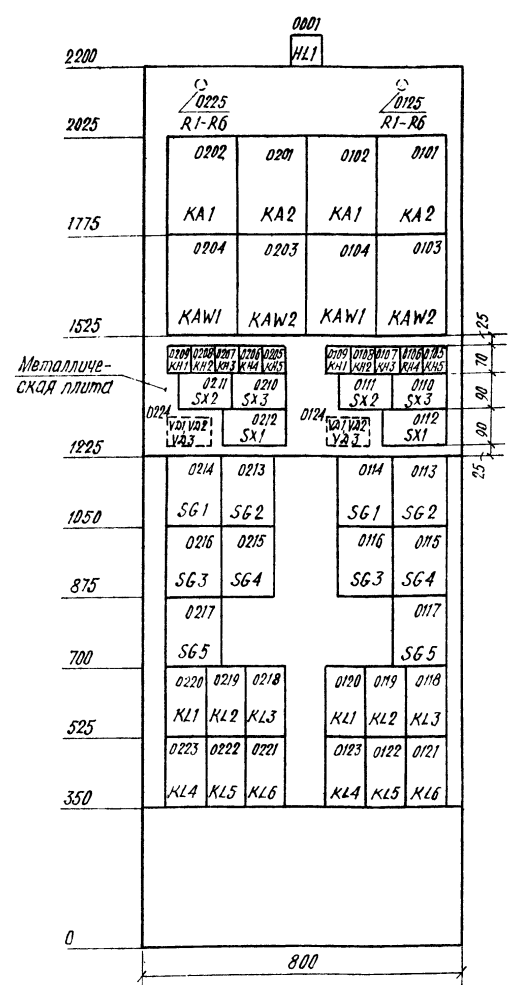
Продолжение левой боковины

00	Общепанельное табло	НЛ1
	1	
	2	НЛ1
	3	
-EH.1	4	НЛ1
	5	

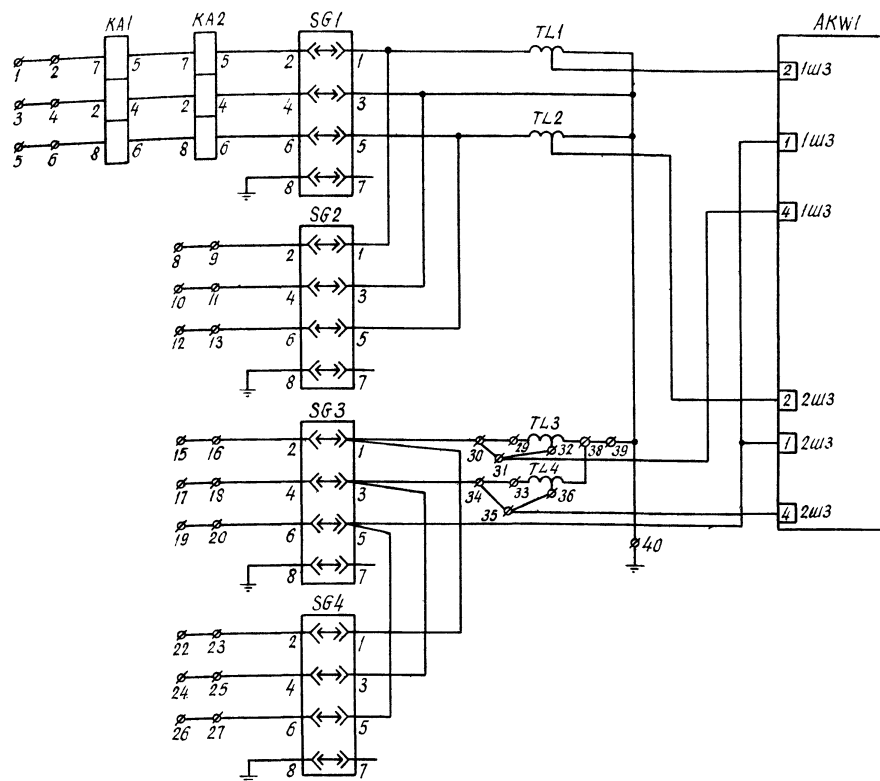
Только для левой боковины

Общий вид

М 1:10







Дифференциальная защита трансформатора и реле тока уров  
НО-220кВ

Цепи тока. См. примеч. 1,2

### Примечания.

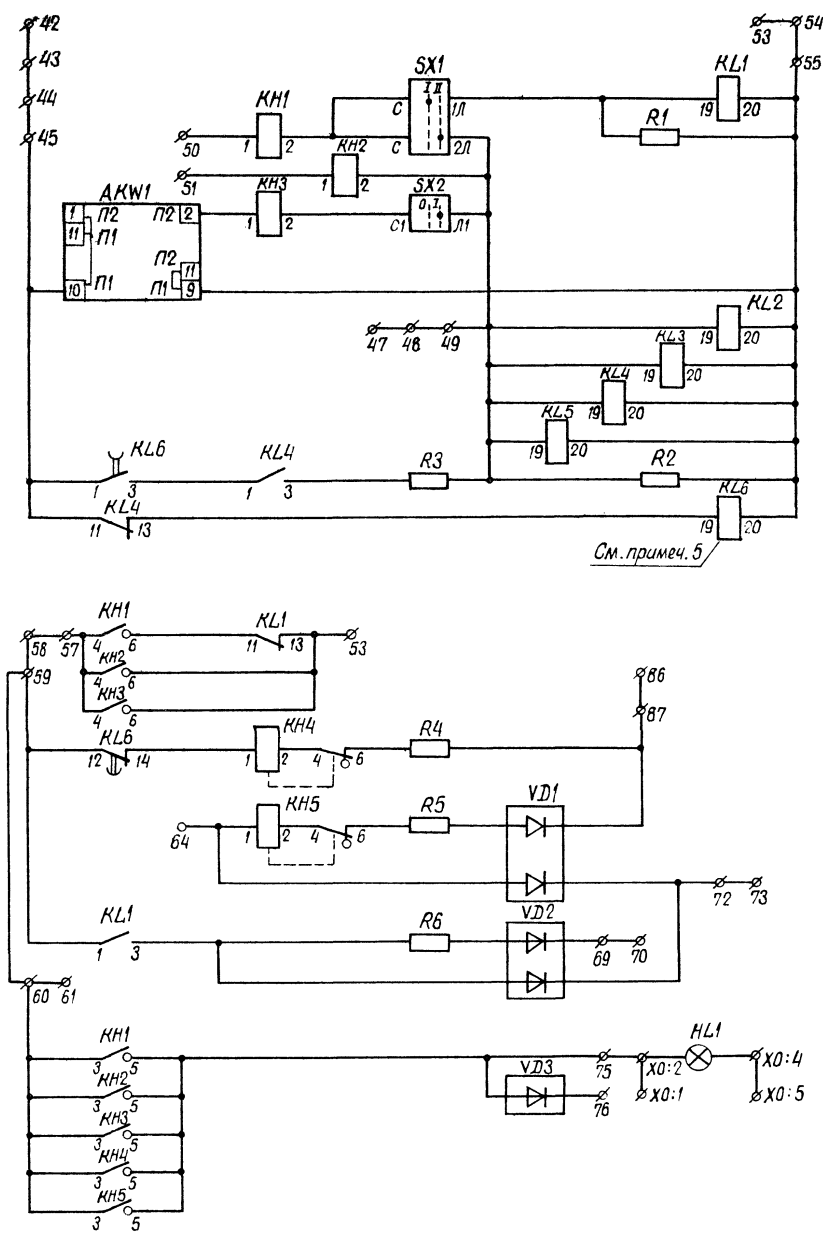
- При подключении проводов к штепсельным токовым разъемам 1ш3-3ш3 АКВ1 должен быть оставлен запас проводов по длине для возможности переключения их с разъемов 1ш3-3ш3 на разъемы 1ш1-3ш1.
- Тип, количество и номера зажимов промежуточных трансформаторов тока TL1-TL4 уточняются при конкретном проектировании. При монтаже должен быть оставлен запас проводов по длине.
- Для трансформатора с одним выключателем на стороне НН 6-10кВ надпись в маркировочной колодке и рамке исключаются.
- При напряжении оперативного тока 220В применяется панель типа ЭПЗ 1031-87А, при напряжении оперативного тока 110В - панель ЭПЗ 1031-87Б.
- Реле контроля оперативного тока при монтаже подключается последним.

### Перечень аппаратуры

Панельный номер аппарата	Позиционные обозначения по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечания
При напряжении оперативного тока, В				220	110	
01	Трансформатор Т1(Т2)					
01	AKW1	Защита дифференциальная	ДЗТ-21	220В	110В	1
03, 02	KA1, KA2	Реле тока	РТ40Р...	...	А	2
14-12	KN1-KN3	Реле указательное	РЭУИ-30-85871	0,05 А	—	3
11, 10	KN4, KN5	То же	РЭУИ-30-85891	—	0,08 А	2
09, 08, 07	KL1, KL2, KL3	Реле промежуточное	РП16-14	220В	110В	3 4/2
06, 05	KL4, KL5	То же	РП16-14	220В	110В	2 4/2
04	KL6	То же	РП18-14	220В	110В	1 6/0
28	R1	Резистор	ПЗВ-25	3,3кОм	1кОм	1
	R2	То же	ПЗВ-50	1,2кОм	360Ом	1
	R3	То же	ПЗВ-10	100Ом	39Ом	1
	R4, R5	То же	ПЗВ-50	1кОм	330Ом	2
	R6	То же	ПЗВ-25	3,9кОм	2кОм	1
22, 21, 20	SG1, SG2, SG3	Блок испытательный	БН4			3
19, 18	SG4, SG5	То же	БН4			2
17	Sx1	Переключатель	ПП1-10/4С			1
16, 15	Sx2, Sx3	То же	ПВ1-10			2
27, 26	TL1, TL2	Трансформатор промежуточный	АТ31			2
25, 24	TL3, TL4	То же	АТ32			2
23	V.D1-V.D3	Комплект диодов	КА 205А	500В, 0,5А		3
00	Общепанельное табло					
01	HL1	Табло световое	ТСМ	220В		1
—	—	Лампа	Ц-220-10	220В, 10Вт	—	1
—	—	Лампа	РН-НО-8	—	110В, 8Вт	1
—	—	Рамка для надписи	РБ			14
—	—	То же	РМ			10

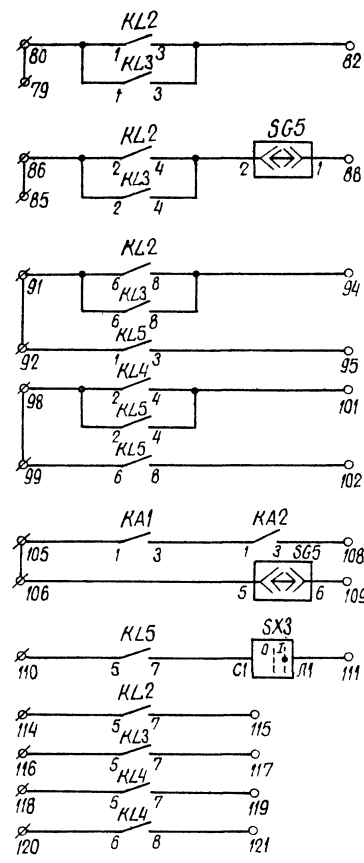
Схема выполнена на листах 7,8,9

407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов НО-220кВ для ПС со сборными шинами			
Панель ЭПЗ 1031-87А, 5 основных защит (с реле ДЗТ-21) двухобмоточного трансформатора			
И. контр.	Р. в. в. к. н. а.	В. в. в. к. н. а.	Станд. лист
Нач. ПП	Р. в. в. к. н. а.	В. в. в. к. н. а.	РП 7
Рук. пр.	Т. в. в. к. н. а.	В. в. в. к. н. а.	Энергосетипроект
Ст. инж.	В. в. в. к. н. а.	В. в. в. к. н. а.	г. Москва 1987г.



См. примеч. 5

Газовая защита трансформатора и устройства РПН  
Дифференциальная защита трансформатора  
Выходные пром. реле  
Контроль исправности цепей оперативного тока  
Цепи оперативного тока  
Цепи сигнализации



Выходные цепи  
Контакты

Схема выполнена на листах 7, 8, 9

407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220 кВ для ПС со сборными шинами			
Панель ЭПЗ 1031-874.6 основанная на реле ДЗТ-21) двух обмоточного трансформатора		Стадия	Лист Листов
РП		8	
Схема полная, с соединениями рядов зажимов и общий вид		Энергопроект г. Москва 1987 г.	
И. контр. Ровкина	И. экз. Ровкина	И. экз. Ровкина	И. экз. Ровкина
И. экз. Ровкина	И. экз. Ровкина	И. экз. Ровкина	И. экз. Ровкина
И. экз. Ровкина	И. экз. Ровкина	И. экз. Ровкина	И. экз. Ровкина

Типовые материалы для проектирования Альбом I № 7121-м. I

К шинкам

Ряд зажимов

Левая боковина

01	Защита трансформатора	T1(T2)
19		KA1.7
23		
39		KA1.2
43		
59		KA1.8
63		
7		
89		
93	SG2.2	
109		
113	SG2.4	
129		
133	SG2.6	
14		
159		
163	SG3.2	
179		
183	SG3.4	
199		
203	SG3.6	
21		
229		
233	SG4.2	
249		
253	SG4.4	
269		
273	SG4.6	
28		
299	TL3	
303	SG3.1	
319	AKW1:1W3.4	
323	TL4	
339	TL4	
343	SG1.3	
359	AKW1:2W3.4	
363	TL4	
37		
389	TL4	
393	TL2	
403		
41		
429		
433		
449		
453	KL6.1	
46		
479		
483		
493	KL2.19	
50	KH1.1	
51	KH2.1	
52		
539		
543		
559	KL6.20	
56		
579	KH3.4	
583		
599	KL6.12	
603	KH5.3	
613		
62		
63	KH3.6	
64	KH5.1	
65		
669		
673	YD1	
68		
699	YD2	
703		
71		

Продолжение левой боковины

		729	VD1
		733	
		74	
		75	VD3
		76	VD3
		77	
		78	
01	Цели выключателя, Q2	T1(T2)	
		799	
		803	KL3.7
		81	
		82	KL3.3
		83	
		84	
01	Цели обходного выключателя, QBI	T1(T2)	
		859	
		863	KL3.2
		87	
		88	SG5.1
		89	
		90	
01	Цели выключателя, Q1	T1(T2)	
		919	KL3.6
		923	KL5.1
		93	
		94	KL3.8
		95	KL5.3
		96	
		97	
01	Цели выключателя, Q4	T1(T2)	
	См. примеч. 3		
		989	KL5.2
		993	KL5.6
		100	
		101	KL5.4
		102	KL5.8
		103	
		104	
01	УРОВ 110-220кВ	T1(T2)	
		1059	KA1.1
		1063	SG5.5
		107	
		108	KA2.3
		109	SG5.6
		110	KL5.5
		111	Sx3.11
		112	
		113	
01	Контакты	T1(T2)	
		114	KL2.5
		115	KL2.7
		116	KL3.5
		117	KL3.7

Перечень надписей в больших рамках

Панельный номер аппарата	Позиционные обозначения по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0114	KH1	В рамке под аппаратом	Газовая защита T1(T2) отключающий контакт	
0117	Sx1 пол. I		Газовая защита T1(T2) Действие на сигнал	
0117	Sx1 пол. II	Справа от аппарата	Газовая защита T1(T2) Действие на отключение	
0113	KH2		Газовая защита Устройства РПН	
0112	KH3		Дифференциальная защита T1(T2)	
0116	Sx2		Неисправность цепи оперативного тока	
0111	KH4		Газовая защита T1(T2). Сигнальный контакт	
0110	KH5			
0122	SG1		Цели тока диф. защиты T1(T2) со стороны ВН	
0121	SG2		Цели тока диф. защиты T1(T2) со стороны обх. выкл. 110-220кВ	
0120	SG3		Цели тока диф. защиты T1(T2) со стороны I(II) секции 6-10кВ	
0119	SG4		Цели тока диф. защиты T1(T2) со стороны III(IV) секции 6-10кВ	См. примеч.
0118	SG5		Переброс защиты T1(T2) на обходной выкл. 110-220кВ	
0115	Sx3		Пуск УРОВ 110-220кВ	
0001	HL1	В табло	Указатель не поднят	

К шинкам

Продолжение левой боковины

		118	KL4.5
		119	KL4.7
		120	KL4.6
		121	KL4.8
		122	
		123	
		124	
		125	
		126	
		127	
		132	
00	Общепанельное табло	HL1	
		19	HL1
		23	
		3	
-EH.1		49	HL1
		53	

Общий вид

M 1:10

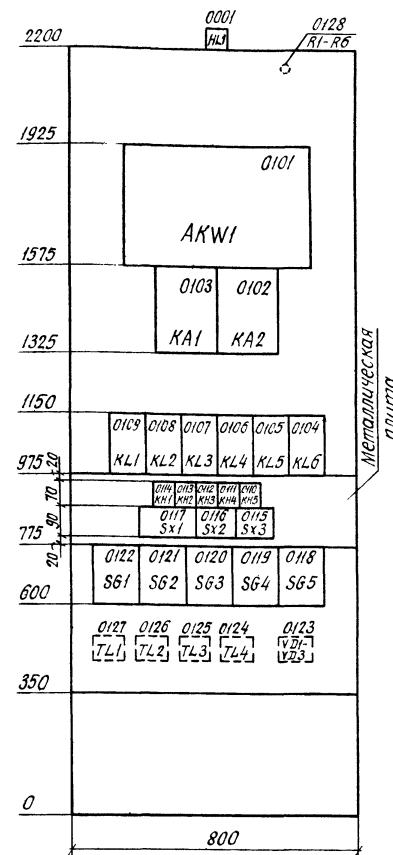


Схема выполнена на листах 7,8,9.

407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ПС со сборными шинами			
Панель ЭПЗ (031-87) Б основных защит (с реле ДЗТ-21) двухобмоточного трансформатора		Станд. лист	Лист
Н. контр.	Рыбкина	Ю.В.	9
Нач. ПТО	Рыбкина	Ю.В.	
Рук. ер.	Тимова	Ю.В.	
Ст. инж.	Васильева	А.В.	
Схема полная, соединений рядов зажимов и одий вид.		Энергосетпроект г. Москва 1987г.	

## Перечень аппаратуры

Панельный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
При напряжении оперативного тока, В						
				220	110	
Трансформатор Т1(Т2)						
01, 06	КА3, КА4	Реле тока	РТ140/...	...	А	2
11, 09	КА5, КА6	То же	РТ140/...	...	А	2
22, 20	КА7, КА8	То же	РТ140/...	...	А	2 только для модифик. 1
10	КА9	То же	РТ140/...	...	А	1
21	КА10	То же	РТ140/...	...	А	1 только для модифик. 1
08	КА11	То же	РТ140/...	...	А	1
19	КА12	То же	РТ140/...	...	А	1 только для модифик. 1
43, 37, 39	КН6, КН7, КН16	Реле указательное	РЭУИ-20-85871	С.С.5А	...	3
34	КН8	То же	РЭУИ-20-85871	С.С.5А	...	3
42, 41, 40, 38	КН9, КН10, КН11, КН17	То же	РЭУИ-20-85871	С.С.5А	...	1
36, 35	КН12, КН13	То же	РЭУИ-20-35847	С.С.5А	...	1
33, 32	КН14, КН15	То же	РЭУИ-20-35847	С.С.5А	...	1
15, 14	КЛ7, КЛ9	Реле промежуточное	РП16-14	220В	110В	2
26, 25	КЛ8, КЛ10	То же	РП16-14	220В	110В	2
13, 05, 16	КЛ11, КЛ12, КЛ13	То же	РП17-54	220В	110В	3
24, 27	КЛ12, КЛ14	То же	РП17-54	220В	110В	2
04	КТ1	Реле времени	РВ-01	220В 0,1-10с	110В 0,1-10с	1
18, 17	КТ2, КТ3	То же	РВ-122	220В 0,25-3,5с	110В 0,25-3,5с	2
29, 28	КТ4, КТ5	То же	РВ-133	220В 0,25-3,5с	110В 0,25-3,5с	2
03	КТ6	То же	РВ-122	220В 0,25-3,5с	110В 0,25-3,5с	2
12, 23	КВ1, КВ2	Реле напряжения	РН154/160	220В 0,1-10с	110В 0,1-10с	1
02, 01	КВ21, КВ22	Фидер-реле напряжения обратного последования	РНФ-1М	40-160	2	КВ2 только для модифик. 1
47	Р7-Р9	Резистор	РЗВ-25	3,3кОм 1кОм	3	КВ2 только для модифик. 1
46	Р10	То же	РЗВ-10	5,1кОм 1,5кОм	1	КВ2 только для модифик. 1
	Р11	То же	РЗВ-10	5,1кОм 1,5кОм	1	
	Р12	То же	РЗВ-50	1кОм 220Ом	1	
	Р13	То же	РЗВ-50	1кОм 220Ом	1	
31, 30	СХ4, СХ5	Переключатель	ПВ1-10	3,9кОм 2кОм	1	КВ2 только для модифик. 1
Общепанельное табло						
01	НЛ1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В 10Вт	1	
	—	Лампа	РН-110/8	110В 8Вт	1	
	—	Рамка для надписи	РБ	—	9	
	—	То же	РМ	—	16	
	—	То же	РБ	—	5	только для модифик. 1
	—	То же	РМ	—	12	только для модифик. 1

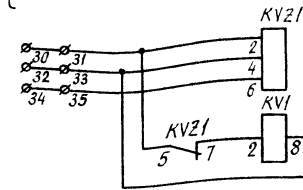
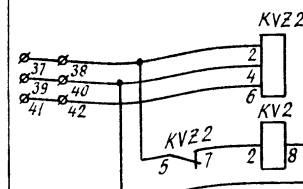
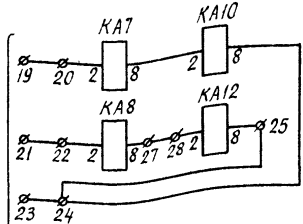
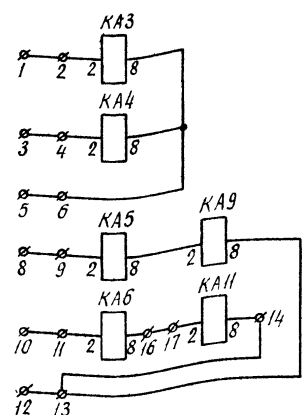
Схема выполнена на листах 10, 11, 12, 13

407-03-469 87 33

Схемы и НКУ защиты трансформаторов 10-220кВ для ЛС со сборными шинами

Н.И.М.С.С.	Р.В.С.С.С.	Д.В.С.С.С.	С.С.С.С.С.	Л.С.С.С.С.	Л.С.С.С.С.
Н.И.М.С.С.	Р.В.С.С.С.	Д.В.С.С.С.	С.С.С.С.С.	Л.С.С.С.С.	Л.С.С.С.С.
Н.И.М.С.С.	Р.В.С.С.С.	Д.В.С.С.С.	С.С.С.С.С.	Л.С.С.С.С.	Л.С.С.С.С.
Н.И.М.С.С.	Р.В.С.С.С.	Д.В.С.С.С.	С.С.С.С.С.	Л.С.С.С.С.	Л.С.С.С.С.

## Для модификации 1

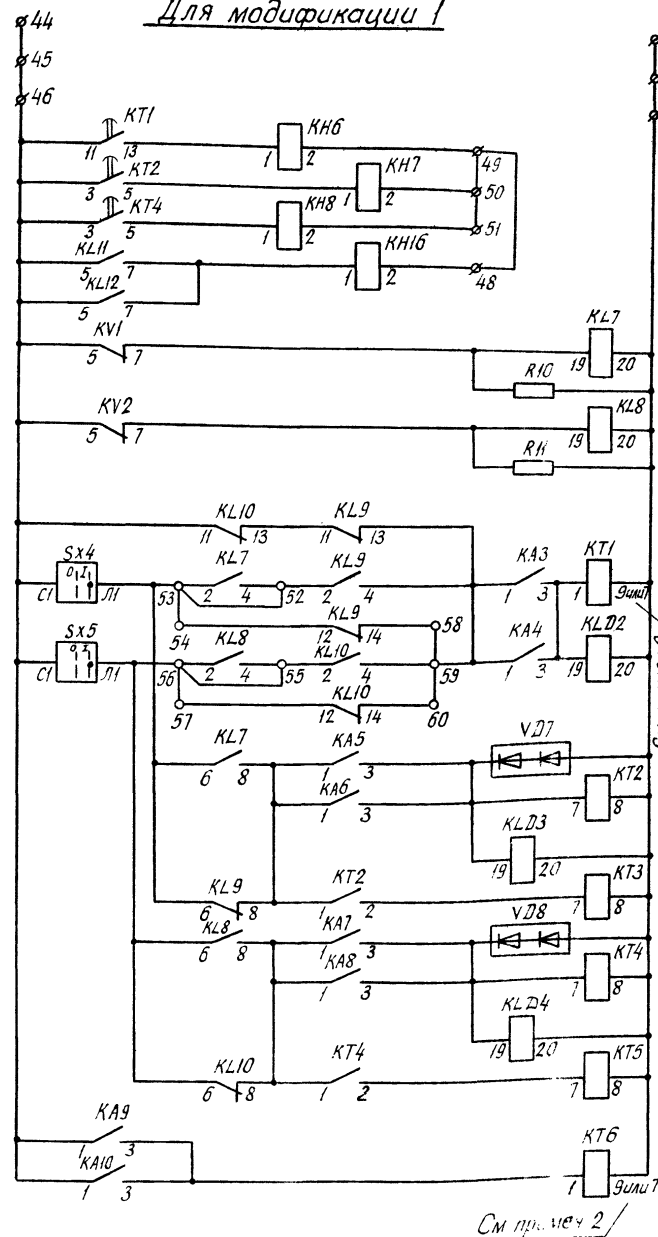


Максимальная токовая защита с пуском на стороне ВН трансформатора

Максимальная токовая защита III(IV) секции шин 6-10кВ, защита от перегрузки и реле охлаждения трансформатора

Пусковой орган напряжения максимальной токовой защиты III(IV) секции шин 6-10кВ

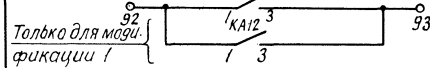
Пусковой орган напряжения максимальной токовой защиты I(II) секции шин 6-10кВ



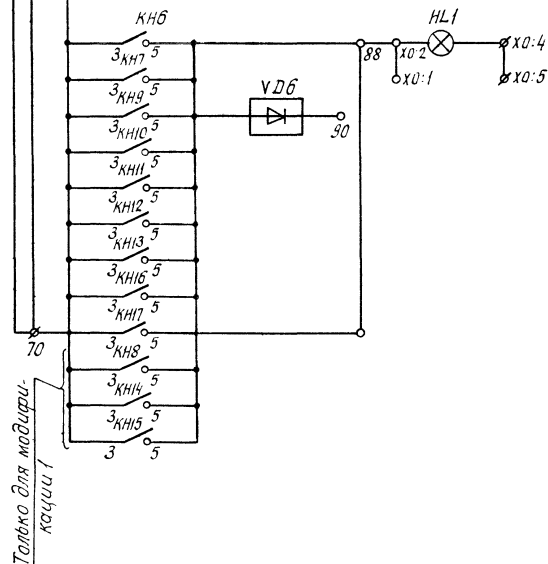
См. примеч. 2

## Примечания

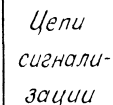
- 1 Тип реле времени РВ122 или РВ132 уточняется при конкретном проектировании.
- 2 Номер зажима 9 дан для оперативного тока 220 В, номер зажима 7 - для оперативного тока 110 В.



Выходные  
цепи



Только для модифи-	
кации!	



Выходные  
цепи

Схема выполнена на листах 10, 11, 12, 13

						<b>407-03-469.87    33</b>
						<b>Схемы и НКУ защиты трансформаторов 10-220кВ для ПС со сборными шинами</b>
						<b>Панель ЭПС 1032/1,2-87А. Б. резервных защит двухоб- ъектного трансформатора</b>
						<b>Стр.</b>
<b>И контр.</b>	<b>Рыбкина</b>	<b>Д.Б.</b>	<b>Л.З.</b>		<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
<b>Нач. ГПП</b>	<b>Рыбкина</b>	<b>Д.Б.</b>		<b>ЭП</b>	<b>11</b>	
<b>Вук. гр.</b>	<b>Титова</b>	<b>Г.М.</b>				
<b>Ст. инж.</b>	<b>Васильева</b>	<b>Евгений</b>				
					<b>Энергопроект</b>	<b>г. Москва 1987 г.</b>

Перечень надписей в больших рамках

Панельный номер аппарата	Паз обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0143	КН6	В рамке под аппаратом	Максимальная токовая защита на стороне ВН	
0137	КН7		Максимальная токовая защита I, II секции 6-10кВ	
0134	КН8		Максимальная токовая защита III, IV секции 6-10кВ	Только для модификации 1
0142	КН9		Перегрев масла трансформатора	
0141	КН10		Понижение уровня масла трансформатора	
0140	КН11		Перегрузка трансформатора	
0136	КН12		Отключение выключателя „Q1“	
0135	КН13		Отключение выключателя „Q1“ по цепи ускорения	
0133	КН14		Отключение выключателя „Q4“	Только для модификации 1
0132	КН15		Отключение выключателя „Q4“ по цепи ускорения	
0139	КН16		Дуговая защита секций 6-10кВ	
0138	КН17		Неисправность цепей охлаждения трансформатора	Только для транс. с охл. тем. охл. 20
0131	SX4		Макс. токовые защиты на стор. ВН и I, II секции 6-10кВ введены	
0130	SX5		Макс. токовые защиты на стор. ВН и III, IV секции 6-10кВ введены	Только для модификации 1
0001	HL1	В табло	Указатель не поднят	

Общий вид  
М 1:10

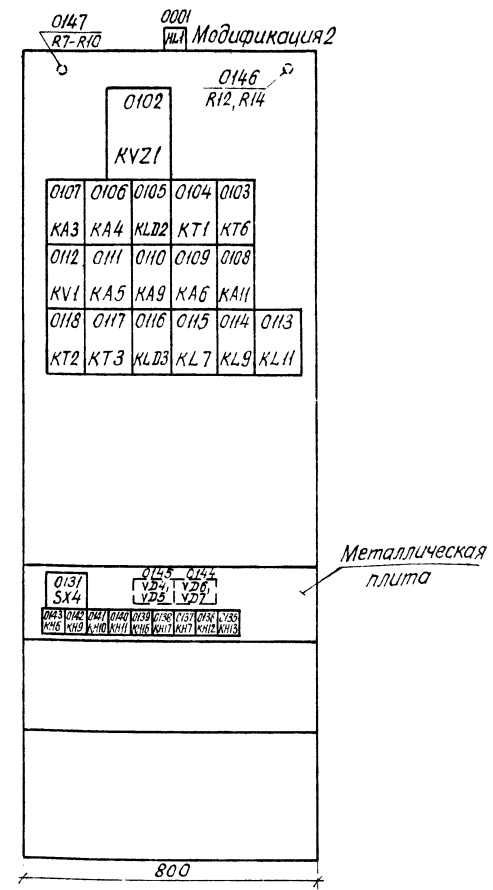
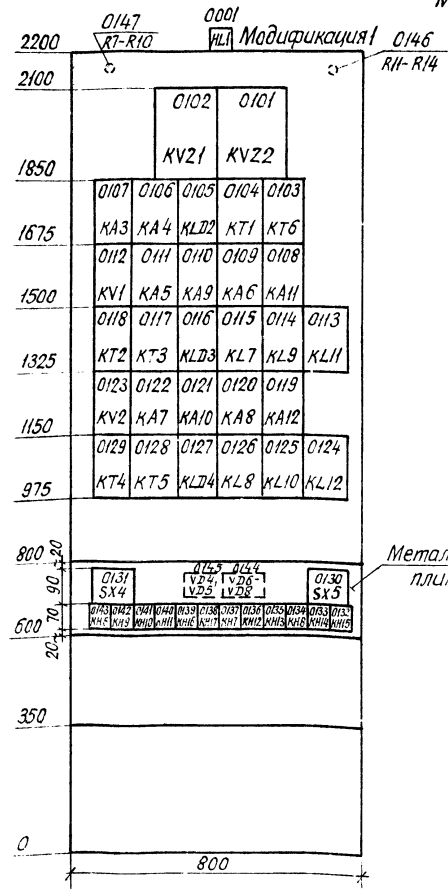


Схема выполнена на листах 10, 11, 12, 13

407-03-469.87 93			
Схемы и нку защиты трансформаторов 110-220кВ для ПСС с сборными шинами			
Панель ЭЛЗ103211, 2-87.4, 5 резервных защит и охлажденностного трансформатора			
Нач. ПТ	Рыбачин	Д.И.	Энергосетпроект
Рук. гр	Тимова	Л.И.	1987г
Ст. инж	Васильев	В.И.	

7727-м-1  
Албам I  
Типовые материалы для проектирования

Лист 1 из 4  
Листов 10, 11, 12, 13

					<b>407-03-469 87 33</b>					
					<b>Схемы и НКУ защиты трансформаторов 10-220кВ для ЛС со сдвинутыми шинами.</b>					
					<b>Панель 3/Л3 1031/1; 2-87А Б резервных защит двух- молоточного трансформатора</b>					
					<b>Страницы</b>		<b>Лист</b>		<b>Листов</b>	
					<b>лп</b>		<b>13</b>			
<b>И контр.</b>	<b>Рыбкина</b>	<b>Ю.Б.</b>	<b>7.12.87</b>		<b>Схема полная, соединении рядом зажимов и общий бид.</b>					
<b>Нач. ПТЛ</b>	<b>Рыбкина</b>	<b>Ю.Б.</b>			<b>Энергосетпроект</b>					
<b>Дук. эк.</b>	<b>Титова</b>	<b>И.С.</b>			<b>г. Москва</b>					
<b>Ст. инж.</b>	<b>Васильева</b>	<b>Валентина</b>			<b>1987г.</b>					

Ряды зажимов для модификаций 1,2

Изменение рядов зажимов для модификаций 3,4

Перечень аппаратуры

К шинам  
Алюмин. №77211-1  
Типовые материалы для проектирования

Левая баковина

01	Защита трансформ	T1(T2)
19		KA1-7
28		KA1-2
39		KA1-8
48		SG2-2
59		SG2-4
68		SG2-6
79		SG3-2
89		SG3-4
99		SG3-6
109		SG4-2
119		SG4-4
129		SG4-6
139		SG4-8
149		SG5-2
159		SG5-4
169		SG5-6
179		SG5-8
189		KA3-2
199		KA3-8
209		KA3-3
219		KA3-2
229		KA3-8
239		KA3-3
249		KA3-2
259		KA3-8
269		KA3-3
279		KA3-2
289		KA3-8
299		KA3-3
309		KA3-2
319		KA3-8
329		KA3-3
339		KA3-2
349		KA3-8
359		KA3-3
369		KA3-2
379		KA3-8
389		KA3-3
399		KA3-2
409		KA3-8
419		KA3-3
429		KA3-2
439		KA3-8
449		KA3-3
459		KA3-2
469		KA3-8
479		KA3-3
489		KA3-2
499		KA3-8
509		KA3-3
519		KA3-2
529		KA3-8
539		KA3-3
549		KA3-2
559		KA3-8
569		KA3-3
579		KA3-2
589		KA3-8
599		KA3-3
609		KA3-2
619		KA3-8
629		KA3-3
639		KA3-2
649		KA3-8
659		KA3-3
669		KA3-2
679		KA3-8
689		KA3-3

Продолжение левой баковины

69		KA1-7
70		KA1-2
71		KA1-8
72		SG2-2
73		SG2-4
74		SG2-6
75		SG3-2
76		SG3-4
77		SG3-6
78		SG4-2
79		SG4-4
80		SG4-6
81		SG4-8
82		SG5-2
83		SG5-4
84		SG5-6
85		SG5-8
86		KA3-2
87		KA3-8
88		KA3-3
89		KA3-2
90		KA3-8
91		KA3-3
92		KA3-2
93		KA3-8
94		KA3-3
95		KA3-2
96		KA3-8
97		KA3-3
98		KA3-2
99		KA3-8
100		KA3-3
101		KA3-2
102		KA3-8
103		KA3-3
104		KA3-2
105		KA3-8
106		KA3-3
107		KA3-2
108		KA3-8
109		KA3-3
110		KA3-2
111		KA3-8
112		KA3-3
113		KA3-2
114		KA3-8
115		KA3-3
116		KA3-2
117		KA3-8
118		KA3-3
119		KA3-2
120		KA3-8

Продолжение левой баковины

01	УРОВ	T1(T2)
121		KA1-7
122		KA1-2
123		KA1-8
124		SG2-2
125		SG2-4
126		SG2-6
127		SG3-2
128		SG3-4
129		SG3-6
130		SG4-2
131		SG4-4
132		SG4-6
133		SG4-8
134		SG5-2
135		SG5-4
136		SG5-6
137		SG5-8
138		KA3-2
139		KA3-8
140		KA3-3
141		KA3-2
142		KA3-8
143		KA3-3
144		KA3-2
145		KA3-8
146		KA3-3
147		KA3-2
148		KA3-8
149		KA3-3
150		KA3-2
151		KA3-8
152		KA3-3
153		KA3-2
154		KA3-8
155		KA3-3

Левая баковина

42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		

Правая баковина

934		
935		
936		
937		
938		
939		
940		
941		
942		
943		
944		
945		
946		
947		
948		
949		
950		
951		
952		
953		
954		
955		
956		
957		
958		
959		
960		
961		
962		
963		
964		
965		
966		
967		
968		
969		
970		
971		
972		
973		
974		
975		
976		
977		
978		
979		
980		
981		
982		
983		
984		
985		
986		
987		
988		
989		
990		
991		
992		
993		
994		
995		
996		
997		
998		
999		
1000		

Правая баковина

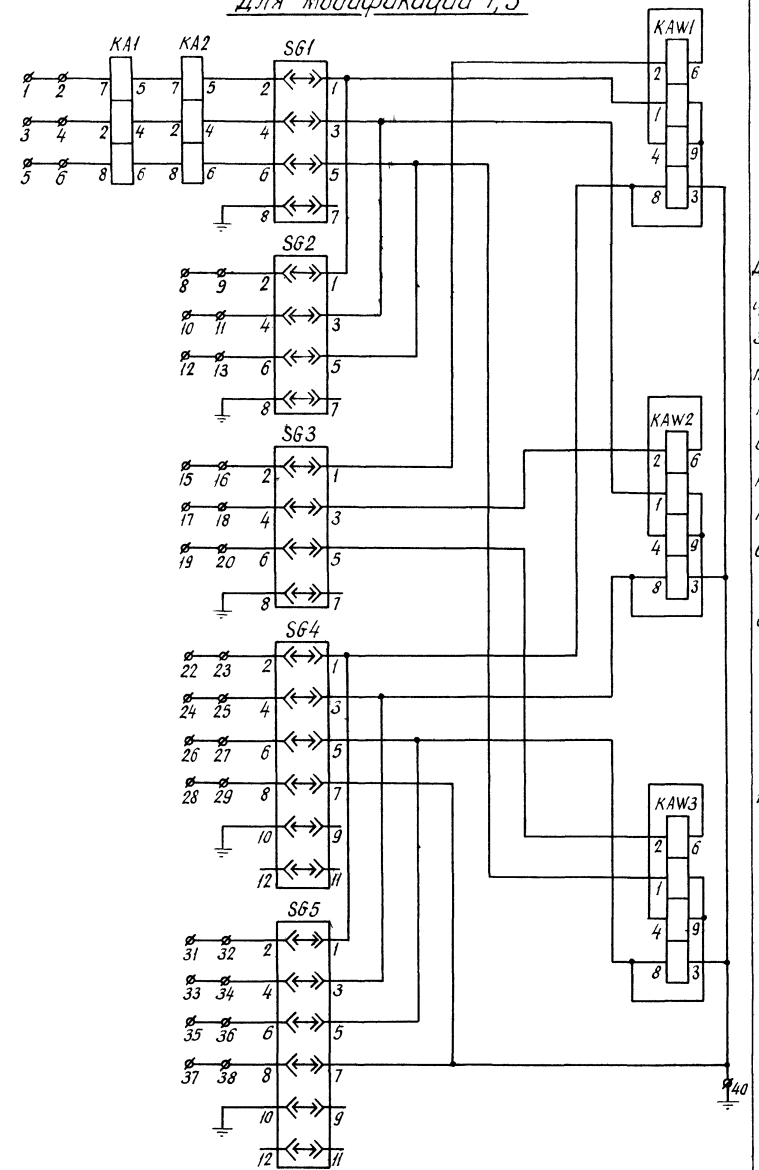
01	Защита трансформ	T1(T2)
156		KA1-7
157		KA1-2
158		KA1-8
159		SG2-2
160		SG2-4
161		SG2-6
162		SG3-2
163		SG3-4
164		SG3-6
165		SG4-2
166		SG4-4
167		SG4-6
168		SG4-8
169		SG5-2
170		SG5-4
171		SG5-6
172		SG5-8
173		KA3-2
174		KA3-8
175		KA3-3
176		KA3-2
177		KA3-8
178		KA3-3
179		KA3-2
180		KA3-8
181		KA3-3
182		KA3-2
183		KA3-8
184		KA3-3
185		KA3-2
186		KA3-8
187		KA3-3
188		KA3-2
189		KA3-8
190		KA3-3
191		KA3-2
192		KA3-8
193		KA3-3
194		KA3-2
195		KA3-8
196		KA3-3
197		KA3-2
198		KA3-8
199		KA3-3
200		KA3-2
201		KA3-8
202		KA3-3
203		KA3-2
204		KA3-8
205		KA3-3
206		KA3-2
207		KA3-8
208		KA3-3
209		KA3-2
210		KA3-8
211		KA3-3
212		KA3-2
213		KA3-8
214		KA3-3
215		KA3-2
216		KA3-8
217		KA3-3
218		KA3-2
219		KA3-8
220		KA3-3
221		KA3-2
222		KA3-8
223		KA3-3
224		KA3-2
225		KA3-8
226		KA3-3
227		KA3-2
228		KA3-8
229		KA3-3
230		KA3-2
231		KA3-8
232		KA3-3
233		KA3-2
234		KA3-8
235		KA3-3
236		KA3-2
237		KA3-8
238		KA3-3
239		KA3-2
240		KA3-8
241		KA3-3
242		KA3-2
243		KA3-8
244		KA3-3
245		KA3-2
246		KA3-8
247		KA3-3
248		KA3-2
249		KA3-8
250		KA3-3
251		KA3-2
252		KA3-8
253		KA3-3
254		KA3-2
255		KA3-8
256		KA3-3
257		KA3-2
258		KA3-8
259		KA3-3
260		KA3-2
261		KA3-8
262		KA3-3
263		KA3-2
264		KA3-8
265		KA3-3
266		KA3-2
267		KA3-8
268		KA3-3
269		KA3-2
270		KA3-8
271		KA3-3
272		KA3-2
273		KA3-8
274		KA3-3
275		KA3-2
276		KA3-8
277		KA3-3
278		KA3-2
279		KA3-8
280		KA3-3
281		KA3-2
282		KA3-8
283		KA3-3
284		KA3-2
285		KA3-8
286		KA3-3
287		KA3-2
288		KA3-8
289		KA3-3
290		KA3-2
291		KA3-8
292		KA3-3
293		KA3-2
294		KA3-8
295		KA3-3
296		KA3-2
297		KA3-8
298		KA3-3
299		KA3-2
300		KA3-8

Правая баковина

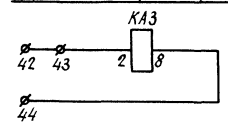
KL5:6	149		
KL5:8	150		
KL6:5	151		
KL6:7	152		
KL6:9	153		
KL6:8	154		
	155		



Для модификаций 1,3



Для модификаций 1,2

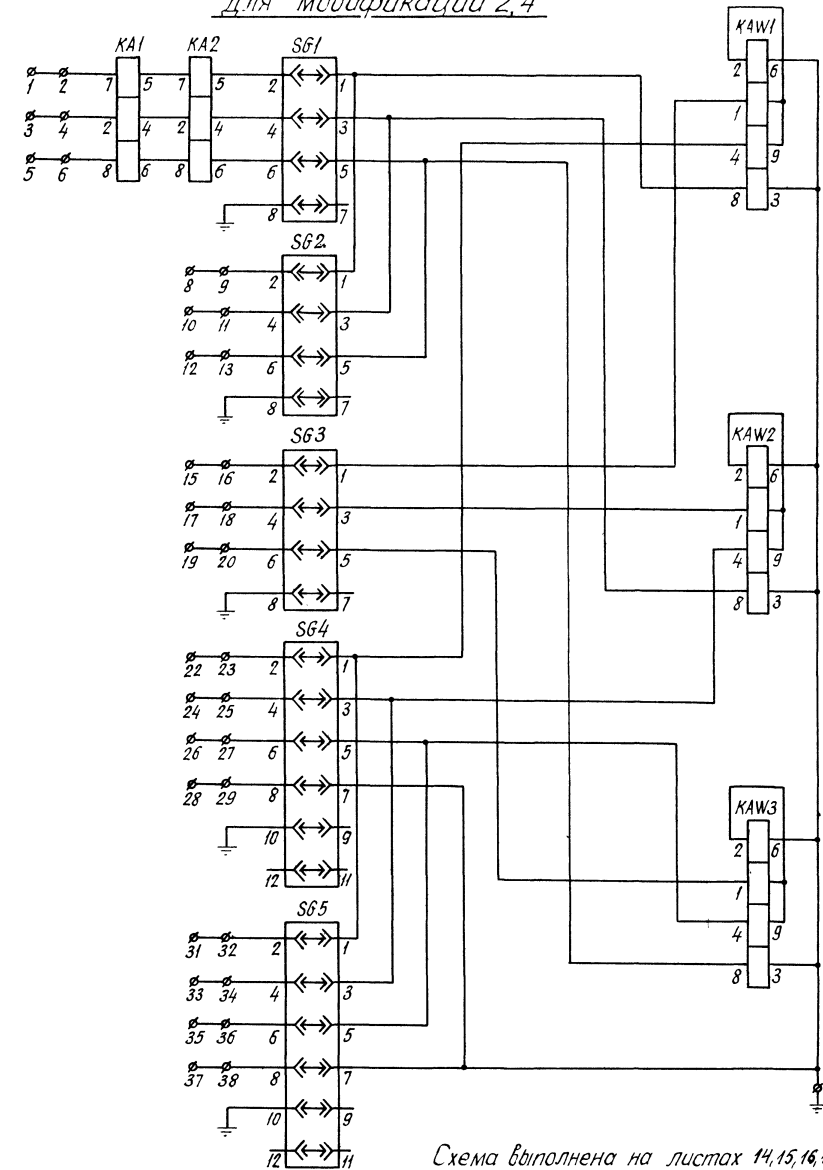


Дифференциальная защита трансформатора с включением тормозной обмотки на ток стороны СН и реле тока УРОВ 110-220кВ

Цепи тока

Токовая защита нулевой последовательности

Для модификаций 2,4

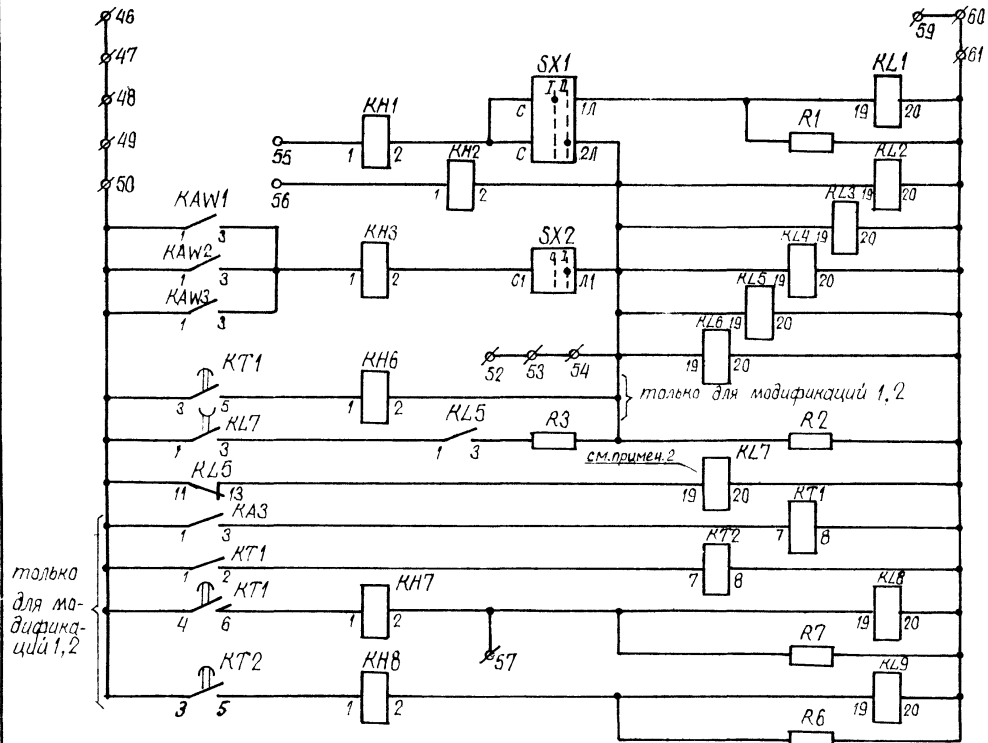


Дифференциальная защита трансформатора с включением тормозной обмотки на сумму токов сторон СН и НН и реле тока УРОВ 110-220кВ

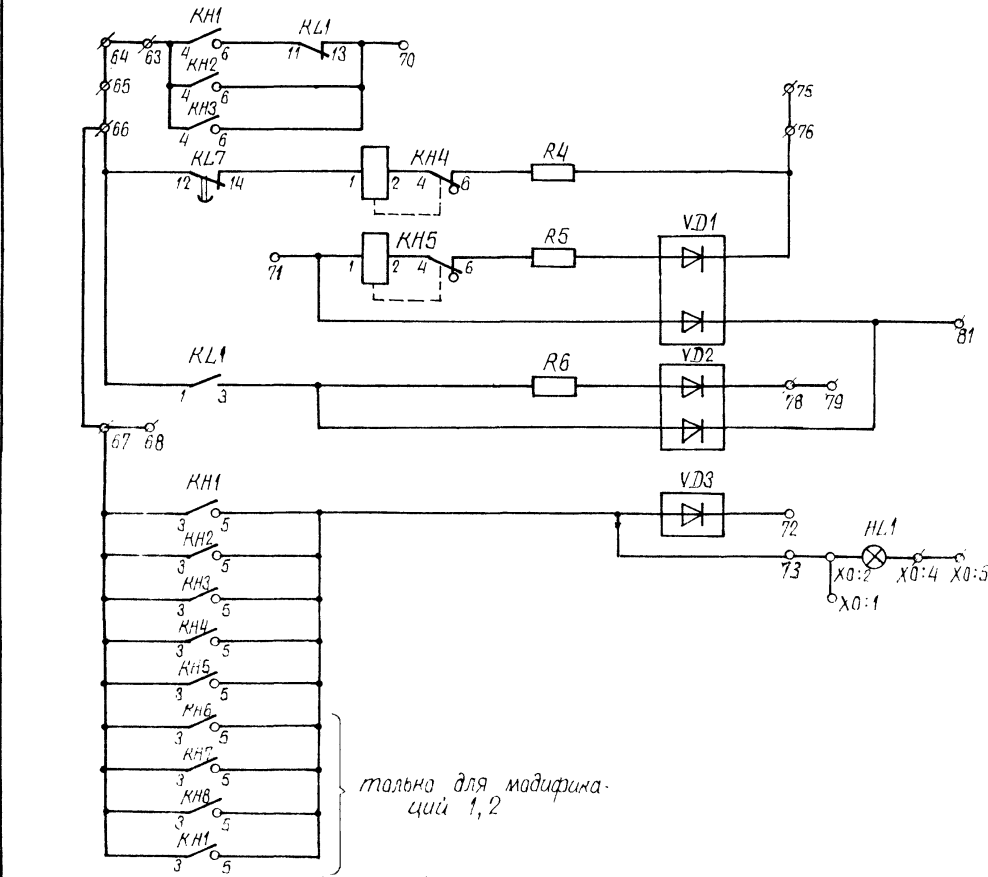
Цепи тока

Схема выполнена на листах 14,15,16,17

407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ПС со сданными шинами.			
Панель ЭПЗ 1033/1-4-87А, Басисная защита (с реле 4317-Н) трехфазного трансформатора			
Схема полная, соединений, рядов зажимов и общий вид			
Н. контр.	Рыбкина	Ю. В. 3128	Станд. лист
Нач. ЛП	Рыбкина	Ю. В.	рп
Рук. зр.	Титова	И. В.	15
Ст. инж.	Васильева	В. И.	Энергосетпроект г. Москва 1987г.



только для модификаций 1,2



только для модификаций 1,2

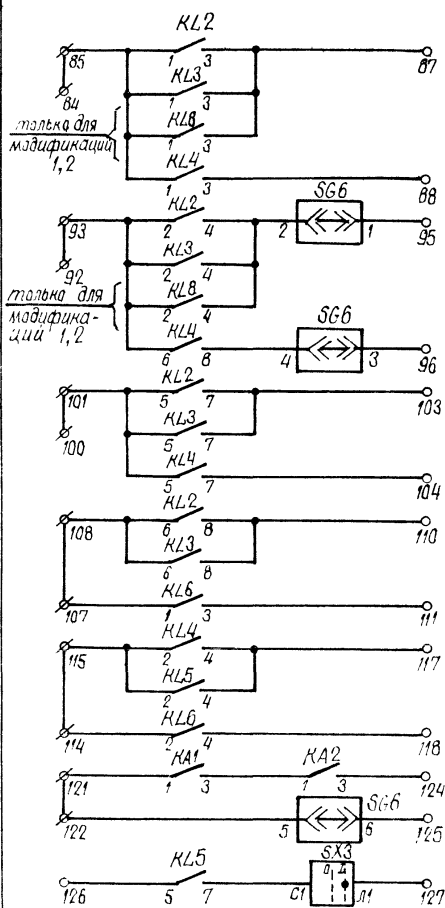
Газовая дифференциальная защита трансформатора и выходные реле

Контроль исправности цепей оперативного тока

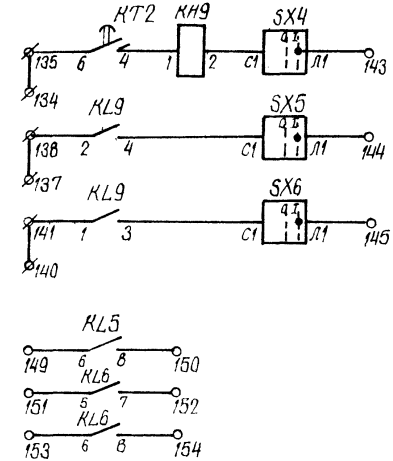
Таковая защита нулевой последовательности

Цепи оперативного тока

Цепи сигнализации



Выходные цепи



Выходные цепи (только для модификаций 1,2)

Контакты

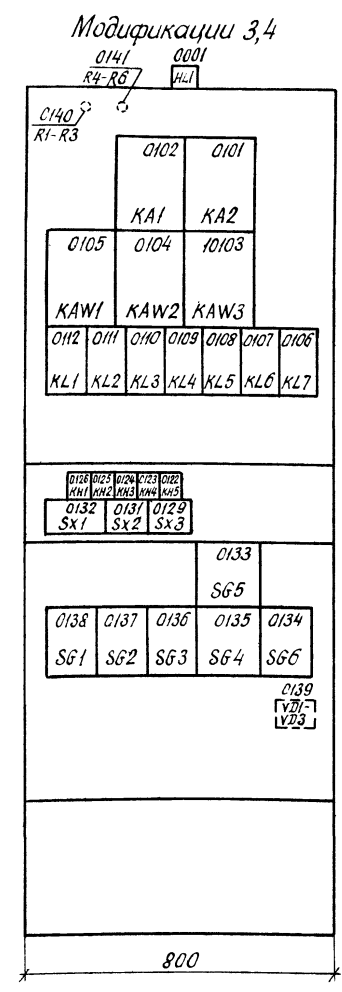
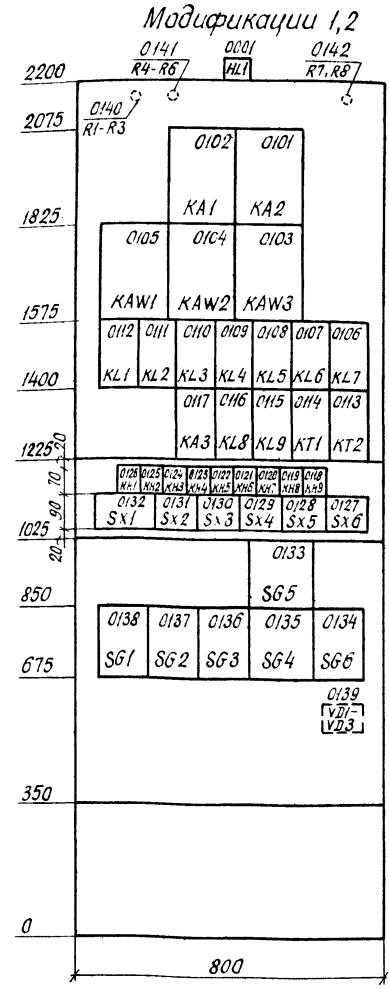
Схема выполнена на листах 14, 15, 16, 17

407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220 кВ для ПС со сборными шинами			
Панель ЭЛС 1033/1-4 ВТА.5 основной защит (с реле РЗТ-11) трехобмоточного трансформатора			
Лист	Лист	Лист	Лист
17	16		
Энергосетьпроект			
г. Москва 1987г.			

Альбом I № Т27-М-I

Типовые материалы для проектирования

Общий вид  
М 1:10



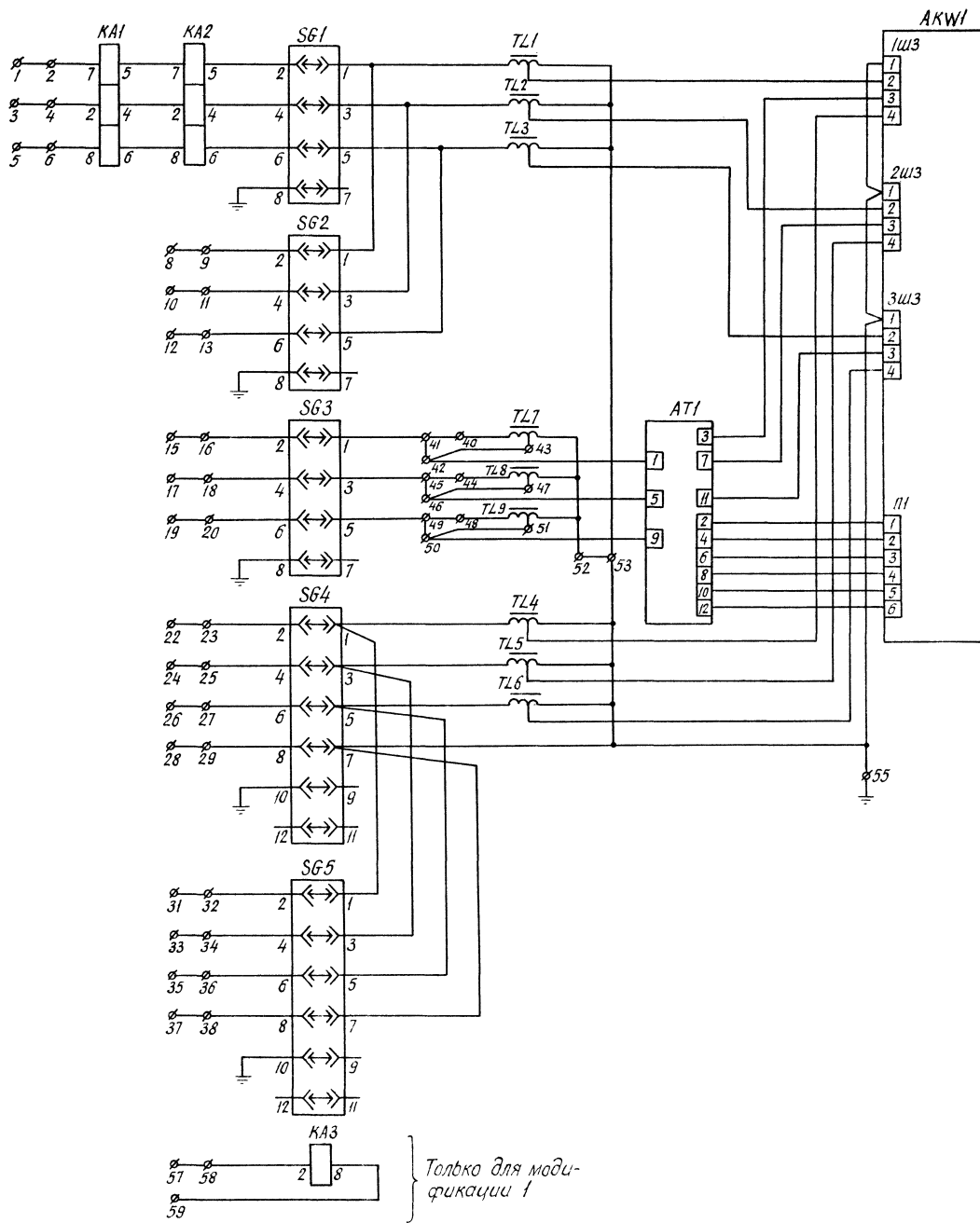
Перечень надписей в больших рамках

Панельный номер аппарата	Поз. обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0126	КН1	В рамке под аппаратом	Газовая защита Т1(Т2). Отключающий контакт.	
0132	Sx1 пол. I		Газовая защита Т1(Т2). Действие на сигнал.	
0132	Sx1 пол. II		Газовая защита Т1(Т2). Действие на отключение.	
0125	КН2		Газовая защита устройства РПН	
0124, 0131	КН3, Sx2		Диф. защита Т1(Т2).	
0123	КН4		Неисправность цепи оперативного тока	
0122	КН5		Газовая защита Т1(Т2). Сигнальный контакт.	
0121	КН6		Токовая защита нулевой послед. Действие на отключение Т1(Т2)	Только для модиф.
0120	КН7		Токовая защита нулевой послед. Действие на откл. 22 или обх. выкл. 2В1	каций 1, 2
0119	КН8		Токовая защита нулевой послед. Действие на откл. 2С1 и 2К1 110-220кВ.	
0118	КН9		Токовая защита нулевой послед. Действие на откл. Т2(Т1)	
0129	Sx4		Пуск УРОВ 110-220кВ	
0130	Sx3		Токовая защита нулевой послед. Действие на откл. 2С1 110-220кВ	Только для модификаций 1, 2
0128	Sx5		Токовая защита нулевой послед. Действие на откл. 2К1 110-220кВ	
0127	Sx6		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны ВН	
0138	SG1		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны обх. выкл. 110-220кВ	
0137	SG2		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны СН	
0136	SG3		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны III секции 6-10кВ	
0135	SG4		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны III секции 6-10кВ	См. прим. 1
0133	SG5		Цепи тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны III секции 6-10кВ	
0134	SG6			
0001	НЛ1	В табло	Указатель не поднят	

Схема выполнена на листах 14, 15, 16, 17

407-03-469 87 93			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ЛС со сборными шинами			
Панель ЭПЗ1033/1-4-87А. Базовых защит (с реле ДЗТ-11) трехобмоточного трансформатора.			
Н. контр.	Рыбкина	Р. 12	Р. 12
Нач. ПТ	Рыбкина	Р. 12	Р. 12
Рук. гр.	Тимова	Р. 12	Р. 12
Ст. инж.	Васильева	Р. 12	Р. 12
Энергосетьпроект г. Москва 1987г.		РП	17

Имя, М. п. Подпись и дата. Взам инв. №



Дифференциальная защита трансформатора и реле тока УРОВ 110-220кВ

Токовая защита нулевой последовательности

Цепи тока

Примечание Реле контроля оперативного тока при монтаже подключается последним.

Перечень аппаратуры

Панельный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечание
При напряжении оперативного тока, В 220 110						
Трансформатор Т1(Т2)						
01	AKW1	Защита дифференц.	ДЗТ-2/1		1	
43	AT1	Поставка запалнит. торможения	ПТ1		1	
02, 07	KA1, KA2	Реле тока	РТ40/Р...	... А	2	
15	KA3	То же	РТ40/Р...	... А	1	только для модиф. 1
24, 23, 22	КН1, КН2, КН3	Реле указательное	РЗУИ-30-85871	0,05А	3	
21, 20	КН4, КН5	То же	РЗУИ-11-85871	0,1А	2	
19-16	КН6-КН9	То же	РЗУИ-20-85871	0,05 А	4	только для модиф. 1
06-03, 10, 09	KL7- KL24, KL5, KL6	Реле промежуточное	РП16-14	220В	НОВ	6
08	KL7	То же	РП16-74	220В	НОВ	1
14, 13	KL8, KL9	То же	РП16-14	220В	НОВ	2
12, 11	КТ1, КТ2	Реле времени	РВ 132	220В 110В 0,5-9с	2	только для модиф. 1
48	R1	Резистор	РЗВ-25	3,3кОм	1кОм	1
	R2	То же	РЗВ-50	1,3кОм	36 Ом	1
	R3	То же	РЗВ-10	100 Ом	39 Ом	1
49	R4, R5	То же	РЗВ-50	1кОм	330 Ом	2
	R6	То же	РЗВ-25	3,9кОм	2кОм	1
50	R7, R8	То же	РЗВ-25	3,3кОм	1кОм	2
36-34, 32	SG1-SG3, SG6	Блок испытательный	БИ4		4	только для модифик. 1
33, 31	SG4, SG5	То же	БИ6		2	
30	Sx1	Переключатель	ПП1-10/4с		1	
29, 28	Sx2, Sx3	То же	ПВ1-10		2	
27-25	Sx4-Sx6	То же	ПВ1-10		3	только для модифик. 1
42-40	TL1-TL3	Трансформатор промежуточный	АТ3илиАТ32		3	
39-37, 47-45	TL4-TL6, TL7-TL9	То же	АТ32		6	
44	VD1-VD3	Комплект диодов	КД 205 А	500В; 0,5А	3	
Общепанельное табло						
01	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В 10Вт	1	
	—	Лампа	РН-110/8	110В 8Вт	1	
	—	Рамка	РБ		14	
	—	То же	РБ		7	только для модифи. 1
	—	То же	РМ		5	
	—	То же	РМ		10	

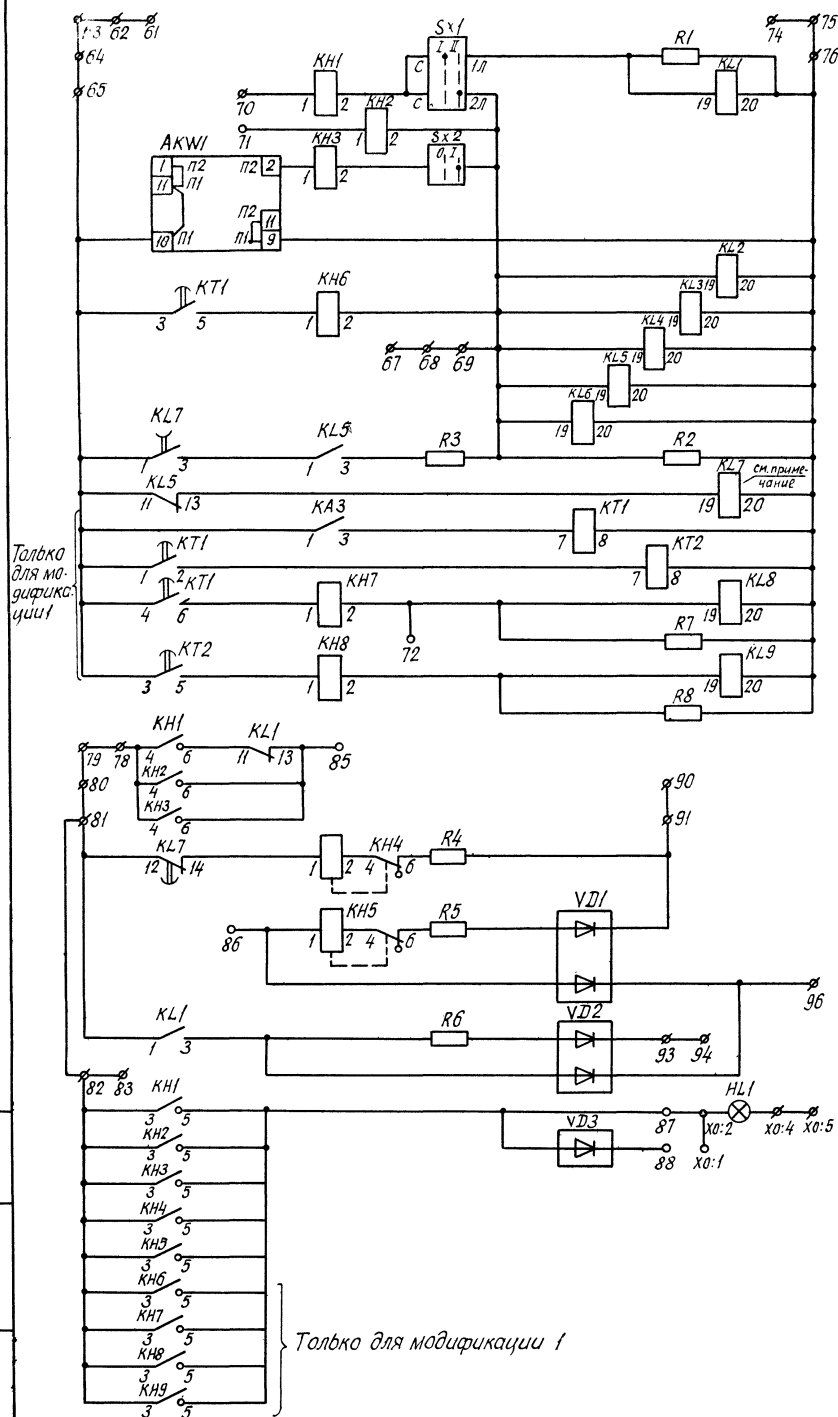
Схема выполнена на листах 18, 19, 20, 21

407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ПС со сборными шинами			
Н.контр.	Объемная	Дат.	Лист
Н.контр.	Резерв.	Дат.	Лист
Н.контр.	Тестов.	Дат.	Лист
С.т.ч.ж.	Взам.	Взам.	Лист
Панель ЭПЗ-1034/12-87А базовый комплект защиты (с реле ДЗТ-2/1) токов однофазного трансформатора			
Схема, полная, с соединением проводов защиты мод. и общей Взам.			
Энергосетпроект г. Москва 1987г.			

Алгоритм № 727-М-Д

Типовые материалы для проектирования

Имя, И.П.Ф. Подпись и дата. Взам. инв. №



Газовая, дифференциальная защита и выходные реле промежуточные

Цепи оперативного тока

Цепи телемеханики

Газовая защита

Указатель не поднят

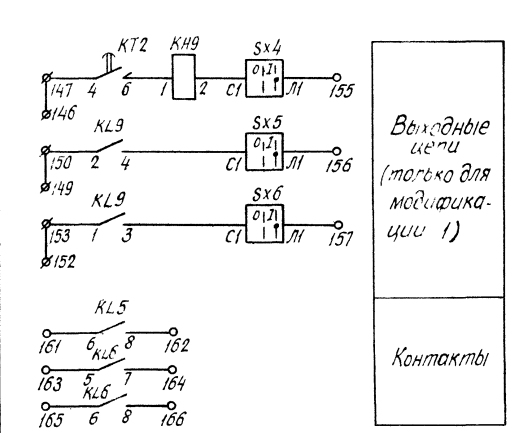
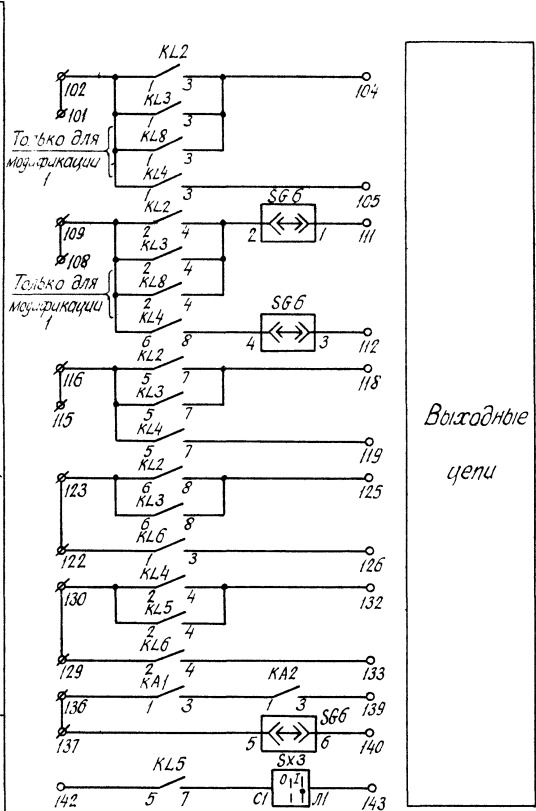


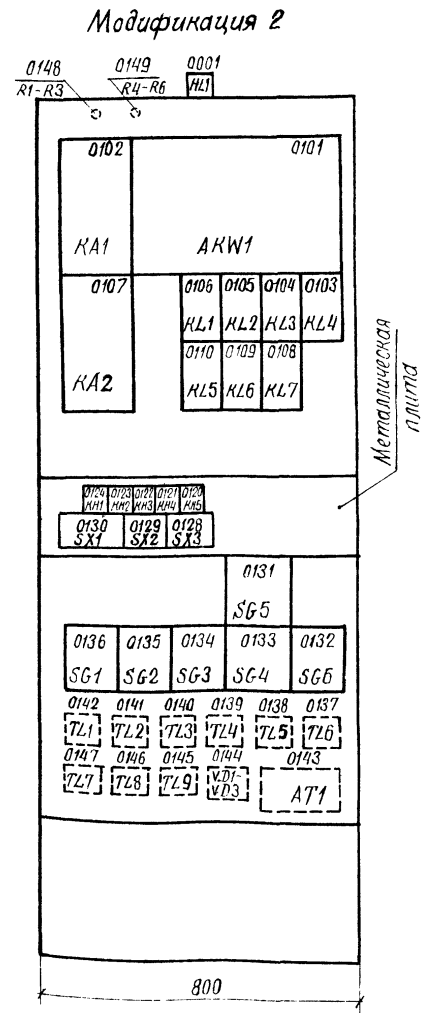
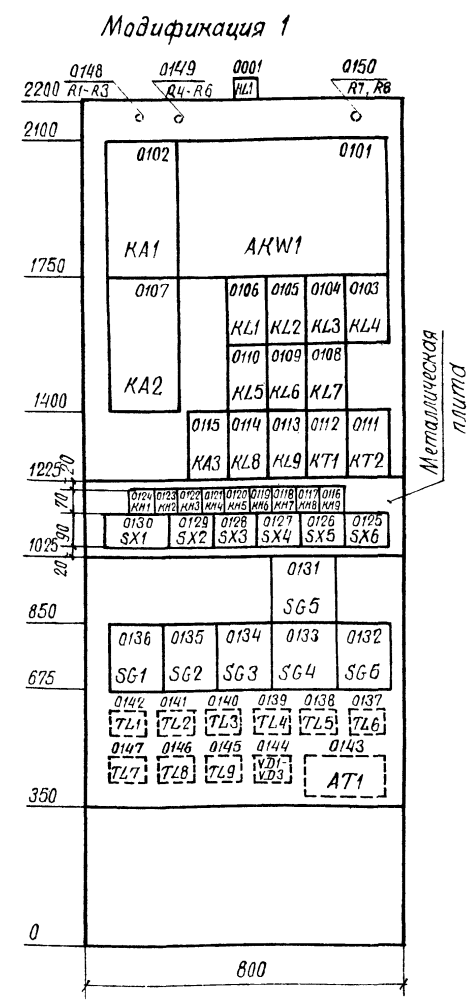
Схема выполнена на листах 18,19,20,21

407-03-469.87 33			
Схемы и нку защиты трансформаторов 10-220кВ для ПС со сборными шинами			
Панель 3ПЗ1034/1-2-87А. 5 основных защит (с реле ДЗТ-21) трехобмоточного трансформатора			
И. контр.	Рыбкина	В.И.	10.02.87
И. эк. ПТЛ	Рыбкина	В.И.	10.02.87
Рук. гр.	Титова	В.И.	10.02.87
Ст. инж.	Васильева	В.И.	10.02.87
Энергосетпроект		г. Москва 1987г.	

Альбом II 7727 ТМ-II

Типовые материалы для проектирования

Общий вид  
М 1:10



Перечень надписей в больших рамках

Панельн. номер аппарата	Поз. обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0124	KA1	в рамке под аппаратом	Газовая защита Т1(Т2). Отключающий контакт.	
0130	SX1 пол. I		Газовая защита Т1(Т2). Действие на сигнал.	
0130	SX1 пол. II		Газовая защита Т1(Т2). Действие на отключение.	
0123	KA2		Газовая защита устройства РПН.	
0122, 0129	KA3, SX2		Диф. защита Т1(Т2).	
0121	KA4		Неисправность цепи оперативного тока.	
0120	KA5		Газовая защита Т1(Т2). Сигнальный контакт.	
0119	KA6		Таковая защита нулевой послед. Действие на отключение Т1(Т2).	Только для модификации 1
0118	KA7		Таковая защита нулевой послед. Действие на откл. Q2 или Q3.	Только для модификации 1
0117	KA8		Таковая защита нулевой послед. Действие на откл. Q1 или Q4.	Только для модификации 1
0116, 0127	KA9, SX4		Таковая защита нулевой послед. Действие на отключ. Т2(Т1).	Только для модификации 1
0128	SX3		Пуск УРОВ 110-220кВ.	
0126	SX5		Таковая защита нулевой послед. Действие на откл. Q1 110-220кВ.	Только для модификации 1
0125	SX6		Таковая защита нулевой послед. Действие на откл. Q4 110-220кВ.	Только для модификации 1
0136	SG1		Цели тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны ВЛ.	
0135	SG2		Цели тока диф. защиты Т1(Т2) со стор. двух выкл. 110-220кВ.	
0134	SG3		Цели тока диф. защиты Т1(Т2) со стороны СН.	
0133	SG4		Цели тока диф. защиты со стор. I (II) секций 6-10кВ.	
0131	SG5		Цели тока диф. защиты со стор. III (IV) секций 6-10кВ.	см. прим. 2
0132	SG6		Переброс защиты Т1(Т2) на двух. выкл. 110-220кВ.	
0001	KL1	В табло	Указатель не поднят	

Схема выполнена на листах 18, 19, 20, 21

407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ПС со сборными шинами			
Панель ЭПЗ1034И-2-67А. Бесовых защит (с реле ВЗТ-21) трехфазного трансформатора			
Исполн. Рыбкина	Провер. Рыбкина	Стадия РП	Лист 20
Рис. Эл. Титов	Рис. Эл. Титов	Энергосетпроект с Моск.д 1987г	

Ряды зажимов для модификации 1

Изменение рядов зажимов для модификации 2

Левая боковина

О1	Защита трансформ.	T1(T2)
19		
28		
39	КА1.7	
48		
59	КА1.2	
68		
7	КА1.8	
89		
98	SG2.2	
109		
118	SG2.4	
128		
138	SG2.6	
14		
159		
168	SG3.2	
178		
188	SG3.4	
198		
208	SG3.6	
21		
229		
238	SG4.2	
249		
258	SG4.4	
269		
278	SG4.6	
289		
298	SG4.8	
30		
319		
328	SG5.2	
339		
348	SG5.4	
359		
368	SG5.6	
379		
388	SG5.8	
39		
409	TL7	
419	SG3.1	
429	AT1.1	
439	TL7	
449	TL8	
459	SG3.3	
469	AT1.5	
479	TL8	
489	TL9	
499	SG3.5	
509	AT1.9	
519	TL9	
529	TL9	
539	TL9	
54		
55	AKW1(ШУЗ)	
56		
579		
588	КА3.2	
59	КА3.8	
60		

Продолжение левой боковины

619		
628		
638		
648		
658	AKW1(ШУЗ)	
66		
679		
688		
698	KL6.18	
70	КН1.1	
71	КН2.1	
72	КН8.18	
73		
749		
758		
768	KL4.20	
77		
789	КН3.4	
798		
808		
819	КН7.12	
829	КН1.3	
838		
84		
85	КН3.6	
86	КН5.1	
87	КН1.5	
88	VD3	
89		
909		
918	VD1	
92		
939	VD2	
948		
95	VD1	
96		
97		
98		
99		
100		
О1	Цепи выключателя Q2	T1(T2)
1019		
1028	KL4.1	
103		
104	KL3.3	
105	KL4.3	
106		
107		
О1	Цепи обходной шины 110-220кВ	T1(T2)
1089		
1098	KL4.6	
110		
111	SG6.1	
112	SG6.3	
113		
114		
О1	Цепи выключателя Q3	T1(T2)
1159		
1168	KL4.5	
117		
118	KL3.7	
119	KL4.7	
120		
121		

Продолжение левой боковины

О1	Цепи выключателя Q1	T1(T2)
1229	KL6.1	
1238	KL3.6	
124		
125	KL3.8	
126	KL6.3	
127		
128		
О1	Цепи выключателя Q4 (см. примеч.)	T1(T2)
1299	KL6.2	
1308	KL4.2	
131		
132	KL4.4	
133	KL6.4	
134		
135		
О0	Общепанельное табло	HL1
139		
140	HL1	
141		
142	HL1	
143		
144		
145		

Правая боковина

О1	уров. 110-220кВ	T1(T2)
КА1.1	9136	
SG6.5	9137	
	138	
КА2.3	139	
SG6.6	140	
	141	
KL6.5	142	
SK3.11	143	
	144	
	145	
О1	Защита трансформ.	T1(T2)
KT2.4	9146	
	9147	
	148	
	9149	
KL9.2	9150	
	151	
	9152	
KL9.1	9153	
	154	
SK4.11	155	
SK5.11	156	
SK6.11	157	
	158	
	159	
	160	
О1	Контакты	T1(T2)
KL5.6	161	
KL5.8	162	
KL6.5	163	
KL6.7	164	
KL6.6	165	
KL6.8	166	
	167	
	180	

Левая боковина

579
588
59
72

Правая боковина

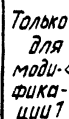
9146
9147
148
9149
9150
151
9152
9153
154
155
156
157
158

Примечание:

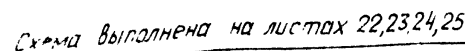
2 Надпись в маркировочной колодке и в рамке дана только для трансформатора с двумя выключателями на стороне НН.

Схема выполнена на листах 18,19,20,21

407-03-469 87 93			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ЛС со сдвоенными шинами.			
Панель ЭПЗ (ЭЗП) 871 базовых защит (среди ЭЗП-2) трехобмоточного трансформатора		Стадия	Лист
Н.контр. Рядовина		РП	21
Нач.П.П. Рядовина		Энергосетипроект	
Рук.гр. Титова		г. Москва	
Ст.инж. Васильева		1987г.	



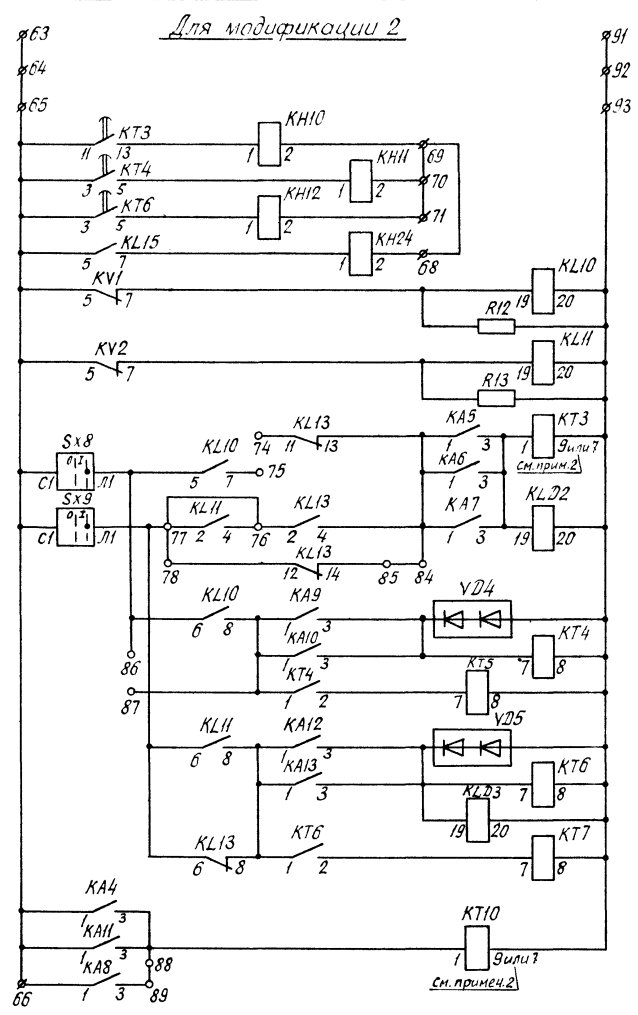
1. Тип реле времени РВ122 или РВ132 уточняется при конкретном проектировании.
2. Номер зажима 9 дан для оперативного тока 220 В, номер зажима 7 — для оперативного тока 110 В.



					407-03-469.87 33			
					Схемы и ИКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ПС со сборными шинами			
					Панель ЭЛЗ1035/1, 2-87А, 5 ревизных защит трехобмоточного трансформатора	Стадия	лист	листов
						РП	22	
И.Контр.	Рыбкина	Рыб.						
нач. п.тп	Рыбкина	Рыб.						
рук. госуп.	Титова	Тит.						
ст. инж.	Васильева	Вас.						
					Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1987г		



Альбом II 77077-М-11  
Типовые материалы для проектирования  
Инв. № подл. Подпись и дата. Изм. №



Выход-  
ные  
цепи  
защит

Повтори-  
тели  
пусковых  
органов  
напря-  
жения

Макси-  
мальная  
токовая  
защита  
схем  
напряже-  
ния на  
стороне В

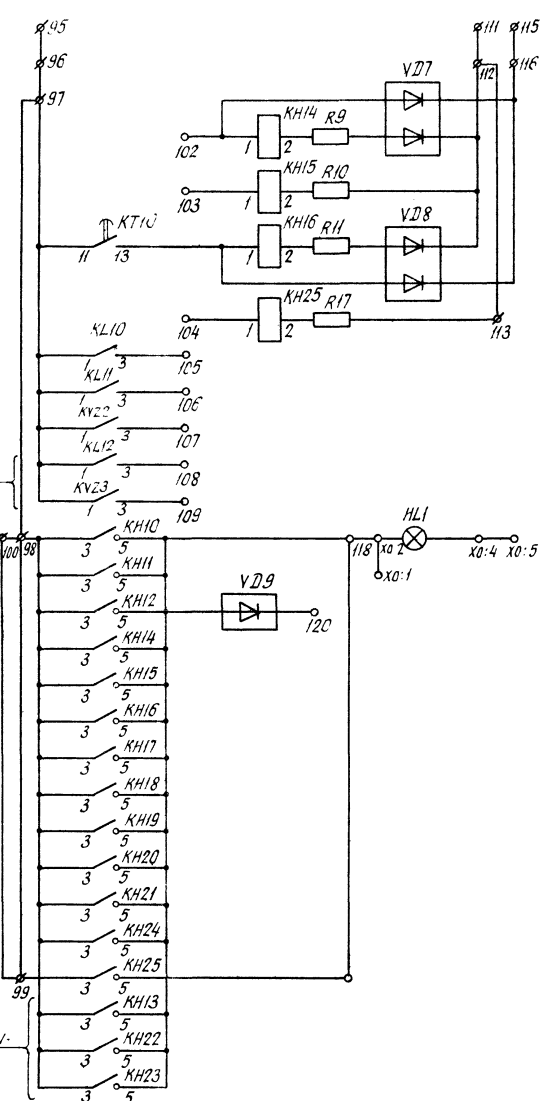
Макси-  
мальная  
токовая  
защита  
схем  
напряже-  
ния на  
стороне С

Макси-  
мальная  
токовая  
защита  
I, II сек-  
ции  
шин  
6-10 кВ

Защита  
от  
перегруз-  
ки

Только для модифи-  
кации 1

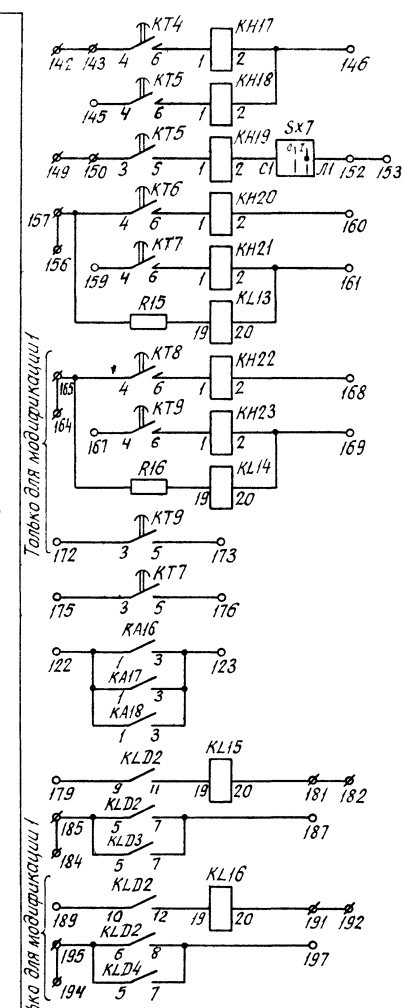
Только для модификации 1



Цепи  
сигна-  
лизации

Только для модификации 1

Только для модификации 1



Q3

Секцион-  
ного  
35кВ

Q1

Q4

Цепи отключения выключателей

Выходные  
цепи

Схема выполнена на листах 22,23,24,25

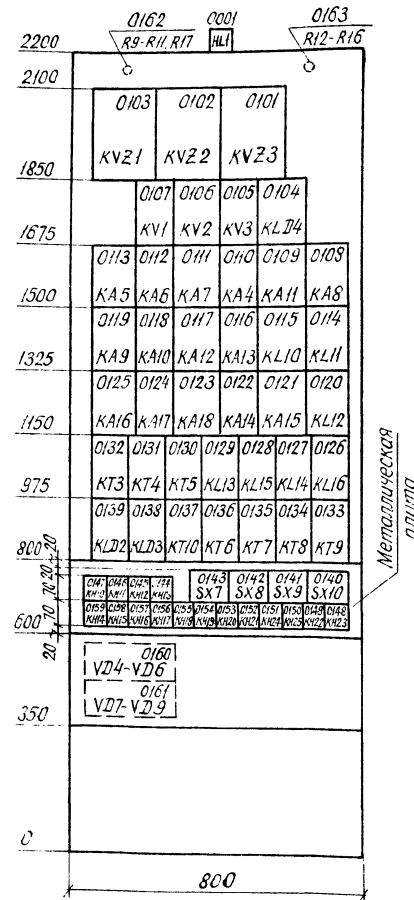
407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для ПС со сборными шинами.			
Панель ЭЛЗ 1035/12-87А, Б		Стадия	Лист
резервных защит трехоб- моточного трансформатора		РП	23
Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.		Энергосетпроект г. Москва 1987г	
Н. контр.	Рыбкина	Р.В.	31.08.87
Нач. ПП	Рыбкина	В.В.	31.08.87
Рук. гр.	Титова	В.В.	31.08.87
Ст. инж.	Васильева	В.В.	31.08.87

Перечень надписей в больших рамках

Панельный номер аппарата	Позицион обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0147	КН10	В рамке под аппаратом	Максимальная токовая защита на стороне ВН	
0146	КН11		Максимальная токовая защита на стороне СН	
0145	КН12		Максимальная токовая защита I, II секции 6-10 кВ	
0144	КН13		Максимальная токовая защита III, IV секции 6-10 кВ	Только для модифик. 1
0159	КН14		Перегрев масла трансформатора	
0158	КН15		Понижение уровня масла трансформатора	
0157	КН16		Перегрузка трансформатора	
0156	КН17		Отключение выключателя „Q3“	
0155	КН18		Отключение выключателя „Q3“ по цепи ускорения	
0154, 0143	КН19, SX7		Отключение секц. выключателя 35 кВ	
0153	КН20		Отключение выключателя „Q1“	
0152	КН21		Отключение выключателя „Q1“ по цепи ускорения	
0149	КН22		Отключение выключателя „Q4“	Только для модифик. 1
0148	КН23		Отключение выключателя „Q4“ по цепи ускорения	
0151	КН24		Дуговая защита секции 6-10 кВ	
0150	КН25		Неисправность цепей охлаждения трансформатора	Только для точн. сис. тем. ртут. Д
0142	SX8		Максимальные токовые защиты на сторонах ВН и СН введены	
0141	SX9		Максимальная токовая защита на стороне ВН и I, II секции 6-10 кВ введены	
0140	SX10		Максимальная токовая защита на стороне ВН и III, IV секции 6-10 кВ введены	Только для модифик. 1
0001	НЛ1	В табло	Указатель не поднят.	

Общий вид  
М 1:10

Модификация 1



Модификация 2

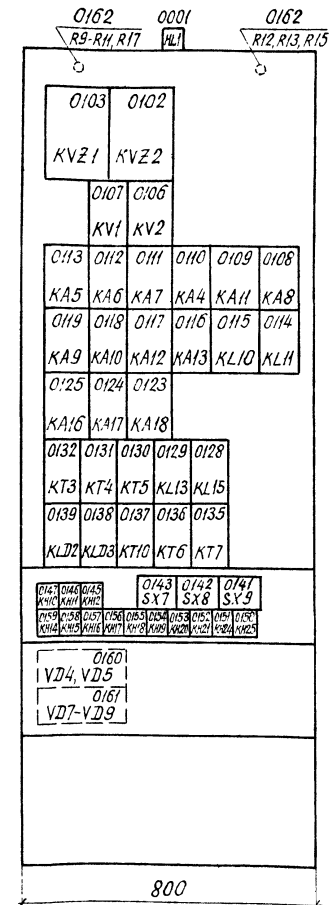


Схема выполнена на листах 22, 23, 24, 25

407-03-469.87 33			
Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220 кВ для ЛЭС со сборными шинами.			
Панель 373/373, 12-87 А, Б	резервные запасы трансформатора	Стр. 23, 24, 25	Лист 24
Схема на-ая, соединенный	руководитель и общий вид	Энергостройпроект	г. Москва, 1987

Ряды зажимов для модификации I

Изменение рядов зажимов для модификации 2

Левая боковина

01	Трансформатор	T1(T2)
19		KA4:2
26		
39		KA6:2
46		
59		
66		KA16:2
76		
89		KA7:8
96		KA16:8
109		KA7:2
116		
12		
139		
146		
156		KA8:2
169		
176		
186		KA17:2
199		
206		KA10:8
219		KA8:8
226		KA9:2
239		KA17:8
246		KA10:2
25		
269		
276		KA12:2
289		
296		KA13:2
309		
319		
329		
339		KA11:8
346		KA18:8
359		KA15:8
366		KA18:2
379		
386		KA14:2
399		
406		KA15:2
41		
429		
436		KVZ1:2
449		
456		KVZ1:4
469		
476		KVZ1:6
48		
499		
506		KVZ2:2
519		
526		KVZ2:4
539		
546		KVZ2:6
55		
569		
576		KVZ3:2
589		
596		KVZ3:4
609		
616		KVZ3:6
62		
639		
646		
659		KV1:5
666		KA8:1
67		

Продолжение левой боковины

689		KN24:2
696		KN10:2
709		KN11:2
716		KN12:2
726		KN13:2
73		
74		KL14:11
75		KL10:4
769		KL11:4
776		KL11:2
786		KL13:12
79		
809		KL12:4
816		KL12:2
826		KL14:12
839		KL14:14
846		KL13:4
856		KL13:14
86		KL10:6
87		KL10:8
889		KT10:1
896		KA8:3
90		
919		
926		
936		KL11:20
94		
959		
966		
976		KL12:1
986		KN23:3
996		KN25:3
1006		
101		
102		KN14:1
103		KN15:1
104		KN25:1
105		KL10:3
106		KL11:3
107		KV22:3
108		KL12:3
109		KVZ3:3
110		
1119		
1126		VD7
1136		R17
114		
1159		
1166		VD8
117		
1189		KN23:5
1196		KN25:5
120		VD9
121		
122		KA18:1
123		KA18:3
141		
00	Общая панель нае табло	HL1
19		
26		HL1
3		
49		HL1
56		
-EH.1		

Правая боковина

01	Цепи блоки- чателя „Q3”	T1(T2)
KT4:4	942	
	943	
	144	
KT5:4	145	
KN18:2	146	
	147	
	148	
01	Цепи секц. бл.кл. 35кВ	T1(T2)
KT5:3	949	
	950	
	151	
SX7:11	952	
	953	
	154	
	155	
01	Цепи блоки- чателя „Q1”	T1(T2)
KT6:4	956	
	957	
	158	
KT7:4	159	
KN20:2	160	
KN21:2	161	
	162	
	163	
01	Цепи блоки- чателя „Q4”	T1(T2)
KT8:4	964	
	965	
	166	
KT9:4	167	
KN22:2	168	
KN23:2	169	
	170	
	171	
01	Цепи блокиро- вания АВР секций 6-10кВ	T1(T2)
KT9:3	172	
KT9:5	173	
	174	
KT7:3	175	
KT7:5	176	
	177	
	178	
01	Дугобая заш. та секций 6-10кВ	T1(T2)
KL12:9	179	
	180	
KL15:20	9181	
	9182	
	183	
	9184	
KL13:5	9185	
	186	
KL13:7	187	
	188	
KL12:10	189	
	190	
KL16:20	9191	
	9192	

Продолжение правой боковины

KL14:5	193	
	9194	
	9195	
KL14:7	196	
	197	
	215	

Левая боковина

	379	
	386	
	399	
	406	
	569	
	576	
	589	
	596	
	609	
	616	
	689	KN24:2
	696	KN10:2
	709	KN11:2
	716	KN12:2
	726	
	73	
	74	KL13:11
	809	
	816	
	826	
	839	
	846	KL13:4
	856	KL13:14
	959	
	966	
	976	KL12:1
	986	KN24:3
	996	KN25:3
	1006	
	1189	KN24:5
	1196	KN25:5

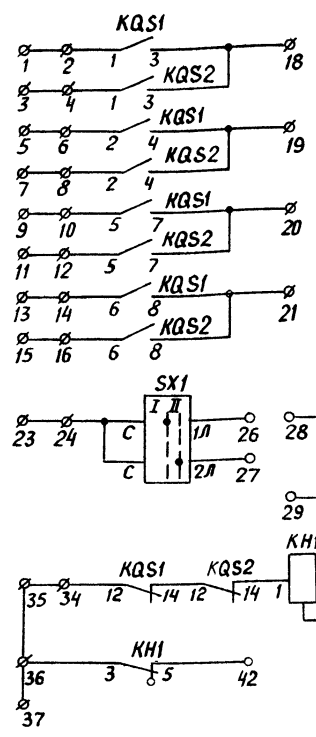
Правая боковина

	9164	
	9165	
	166	
	167	
	168	
	169	
	170	
	171	
01	Цепи блоки- рования АВР секций 6-10кВ	T1(T2)
	172	
	173	
	189	
	190	
	9191	
	9192	
	193	
	9194	
	9195	
	196	
	197	

Схема выполнена на листах 22, 23, 24, 25

407-03-469.87.33			
Схемы и нку защиты трансформаторов 110-220кВ для ПС со сборными шинами.			
Панель 3ПЗ103511, 2-87А, Б-резервные защит трехфазного трансформатора			
И.контр.	Р.в.к.ина	Р.в.к.ина	Ст. инж.
Нач. ПТ	Р.в.к.ина	Р.в.к.ина	Васильева
Р.в.к.ина	Р.в.к.ина	Р.в.к.ина	Васильева
Ст. инж.	Васильева	Васильева	Васильева
Энергосетпроект			1987г.

7727 ТМ-И  
Альбом И  
Титульные материалы для проектирования



Цепи напряжения

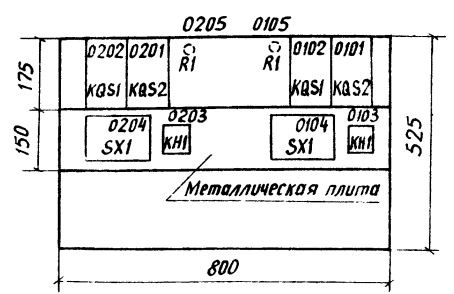
Цепи питания реле-повторителей положения шинных разъединителей

Обрыв цепей реле-повторителей положения шинных разъединителей

Цепи оперативного тока

Цепи сигнализации

Общий вид  
М. 1:10



Перечень надписей в больших рамках

Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0103, 0203	KHI	под аппаратом	Обрыв цепей реле-повторителей шинных разъединит. выключ. ВН Т1 (Т2)	
0104, 0204	SX1 пол. I	под аппаратом	Работа через выключатель Q2 110-220 кВ	
	SX1 пол. II	справа от аппарата	Работа через обходной выключатель 110-220 кВ	

Ряд зажимов см. примеч.

Левая боковина

Трансформатор	Т2
19	KQS1:1
20	KQS2:1
30	KQS1:2
40	KQS2:2
50	KQS1:5
60	KQS2:5
70	KQS1:6
80	KQS2:6
90	KQS1:3
100	KQS2:3
110	KQS1:4
120	KQS2:4
130	KQS1:7
140	KQS2:7
150	KQS1:11
160	KQS2:11
170	KQS1:12
180	KQS2:12
190	KQS1:10
200	KQS2:10
210	KQS1:11
220	KQS2:11
230	KQS1:12
240	KQS2:12
250	KQS1:10
260	KQS2:10
270	KQS1:11
280	KQS2:11
290	KQS1:12
300	KQS2:12
310	KQS1:10
320	KQS2:10
330	KQS1:11
340	KQS2:11
350	KQS1:12
360	KQS2:12
370	KQS1:10
380	KQS2:10
390	KQS1:11
400	KQS2:11
410	KQS1:12
420	KQS2:12
430	KQS1:10
440	KQS2:10
450	KQS1:11
460	KQS2:11
470	KQS1:12
480	KQS2:12
490	KQS1:10
500	KQS2:10
510	KQS1:11
520	KQS2:11
530	KQS1:12
540	KQS2:12
550	KQS1:10
560	KQS2:10
570	KQS1:11
580	KQS2:11
590	KQS1:12
600	KQS2:12
610	KQS1:10
620	KQS2:10
630	KQS1:11
640	KQS2:11
650	KQS1:12
660	KQS2:12
670	KQS1:10
680	KQS2:10
690	KQS1:11
700	KQS2:11
710	KQS1:12
720	KQS2:12
730	KQS1:10
740	KQS2:10
750	KQS1:11
760	KQS2:11
770	KQS1:12
780	KQS2:12
790	KQS1:10
800	KQS2:10
810	KQS1:11
820	KQS2:11
830	KQS1:12
840	KQS2:12
850	KQS1:10
860	KQS2:10
870	KQS1:11
880	KQS2:11
890	KQS1:12
900	KQS2:12
910	KQS1:10
920	KQS2:10
930	KQS1:11
940	KQS2:11
950	KQS1:12
960	KQS2:12
970	KQS1:10
980	KQS2:10
990	KQS1:11
1000	KQS2:11
1010	KQS1:12
1020	KQS2:12
1030	KQS1:10
1040	KQS2:10
1050	KQS1:11
1060	KQS2:11
1070	KQS1:12
1080	KQS2:12
1090	KQS1:10
1100	KQS2:10
1110	KQS1:11
1120	KQS2:11
1130	KQS1:12
1140	KQS2:12
1150	KQS1:10
1160	KQS2:10
1170	KQS1:11
1180	KQS2:11
1190	KQS1:12
1200	KQS2:12
1210	KQS1:10
1220	KQS2:10
1230	KQS1:11
1240	KQS2:11
1250	KQS1:12
1260	KQS2:12
1270	KQS1:10
1280	KQS2:10
1290	KQS1:11
1300	KQS2:11
1310	KQS1:12
1320	KQS2:12
1330	KQS1:10
1340	KQS2:10
1350	KQS1:11
1360	KQS2:11
1370	KQS1:12
1380	KQS2:12
1390	KQS1:10
1400	KQS2:10
1410	KQS1:11
1420	KQS2:11
1430	KQS1:12
1440	KQS2:12
1450	KQS1:10
1460	KQS2:10
1470	KQS1:11
1480	KQS2:11
1490	KQS1:12
1500	KQS2:12
1510	KQS1:10
1520	KQS2:10
1530	KQS1:11
1540	KQS2:11
1550	KQS1:12
1560	KQS2:12
1570	KQS1:10
1580	KQS2:10
1590	KQS1:11
1600	KQS2:11
1610	KQS1:12
1620	KQS2:12
1630	KQS1:10
1640	KQS2:10
1650	KQS1:11
1660	KQS2:11
1670	KQS1:12
1680	KQS2:12
1690	KQS1:10
1700	KQS2:10
1710	KQS1:11
1720	KQS2:11
1730	KQS1:12
1740	KQS2:12
1750	KQS1:10
1760	KQS2:10
1770	KQS1:11
1780	KQS2:11
1790	KQS1:12
1800	KQS2:12
1810	KQS1:10
1820	KQS2:10
1830	KQS1:11
1840	KQS2:11
1850	KQS1:12
1860	KQS2:12
1870	KQS1:10
1880	KQS2:10
1890	KQS1:11
1900	KQS2:11
1910	KQS1:12
1920	KQS2:12
1930	KQS1:10
1940	KQS2:10
1950	KQS1:11
1960	KQS2:11
1970	KQS1:12
1980	KQS2:12
1990	KQS1:10
2000	KQS2:10
2010	KQS1:11
2020	KQS2:11
2030	KQS1:12
2040	KQS2:12
2050	KQS1:10
2060	KQS2:10
2070	KQS1:11
2080	KQS2:11
2090	KQS1:12
2100	KQS2:12
2110	KQS1:10
2120	KQS2:10
2130	KQS1:11
2140	KQS2:11
2150	KQS1:12
2160	KQS2:12
2170	KQS1:10
2180	KQS2:10
2190	KQS1:11
2200	KQS2:11
2210	KQS1:12
2220	KQS2:12
2230	KQS1:10
2240	KQS2:10
2250	KQS1:11
2260	KQS2:11
2270	KQS1:12
2280	KQS2:12
2290	KQS1:10
2300	KQS2:10
2310	KQS1:11
2320	KQS2:11
2330	KQS1:12
2340	KQS2:12
2350	KQS1:10
2360	KQS2:10
2370	KQS1:11
2380	KQS2:11
2390	KQS1:12
2400	KQS2:12
2410	KQS1:10
2420	KQS2:10
2430	KQS1:11
2440	KQS2:11
2450	KQS1:12
2460	KQS2:12
2470	KQS1:10
2480	KQS2:10
2490	KQS1:11
2500	KQS2:11
2510	KQS1:12
2520	KQS2:12
2530	KQS1:10
2540	KQS2:10
2550	KQS1:11
2560	KQS2:11
2570	KQS1:12
2580	KQS2:12
2590	KQS1:10
2600	KQS2:10
2610	KQS1:11
2620	KQS2:11
2630	KQS1:12
2640	KQS2:12
2650	KQS1:10
2660	KQS2:10
2670	KQS1:11
2680	KQS2:11
2690	KQS1:12
2700	KQS2:12
2710	KQS1:10
2720	KQS2:10
2730	KQS1:11
2740	KQS2:11
2750	KQS1:12
2760	KQS2:12
2770	KQS1:10
2780	KQS2:10
2790	KQS1:11
2800	KQS2:11
2810	KQS1:12
2820	KQS2:12
2830	KQS1:10
2840	KQS2:10
2850	KQS1:11
2860	KQS2:11
2870	KQS1:12
2880	KQS2:12
2890	KQS1:10
2900	KQS2:10
2910	KQS1:11
2920	KQS2:11
2930	KQS1:12
2940	KQS2:12
2950	KQS1:10
2960	KQS2:10
2970	KQS1:11
2980	KQS2:11
2990	KQS1:12
3000	KQS2:12
3010	KQS1:10
3020	KQS2:10
3030	KQS1:11
3040	KQS2:11
3050	KQS1:12
3060	KQS2:12
3070	KQS1:10
3080	KQS2:10
3090	KQS1:11
3100	KQS2:11
3110	KQS1:12
3120	KQS2:12
3130	KQS1:10
3140	KQS2:10
3150	KQS1:11
3160	KQS2:11
3170	KQS1:12
3180	KQS2:12
3190	KQS1:10
3200	KQS2:10
3210	KQS1:11
3220	KQS2:11
3230	KQS1:12
3240	KQS2:12
3250	KQS1:10
3260	KQS2:10
3270	KQS1:11
3280	KQS2:11
3290	KQS1:12
3300	KQS2:12
3310	KQS1:10
3320	KQS2:10
3330	KQS1:11
3340	KQS2:11
3350	KQS1:12
3360	KQS2:12
3370	KQS1:10
3380	KQS2:10
3390	KQS1:11
3400	KQS2:11
3410	KQS1:12
3420	KQS2:12
3430	KQS1:10
3440	KQS2:10
3450	KQS1:11
3460	KQS2:11
3470	KQS1:12
3480	KQS2:12
3490	KQS1:10
3500	KQS2:10
3510	KQS1:11
3520	KQS2:11
3530	KQS1:12
3540	KQS2:12
3550	KQS1:10
3560	KQS2:10
3570	KQS1:11
3580	KQS2:11
3590	KQS1:12
3600	KQS2:12
3610	KQS1:10
3620	KQS2:10
3630	KQS1:11
3640	KQS2:11
3650	KQS1:12
3660	KQS2:12
3670	KQS1:10
3680	KQS2:10
3690	KQS1:11
3700	KQS2:11
3710	KQS1:12
3720	KQS2:12
3730	KQS1:10
3740	KQS2:10
3750	KQS1:11
3760	KQS2:11
3770	KQS1:12
3780	KQS2:12
3790	KQS1:10
3800	KQS2:10
3810	KQS1:11
3820	KQS2:11
3830	KQS1:12
3840	KQS2:12
3850	KQS1:10
3860	KQS2:10
3870	KQS1:11
3880	KQS2:11
3890	KQS1:12
3900	KQS2:12
3910	KQS1:10
3920	KQS2:10
3930	KQS1:11
3940	KQS2:11
3950	KQS1:12
3960	KQS2:12
3970	KQS1:10
3980	KQS2:10
3990	KQS1:11
4000	KQS2:11
4010	KQS1:12
4020	KQS2:12
4030	KQS1:10
4040	KQS2:10
4050	KQS1:11
4060	KQS2:11
4070	KQS1:12
4080	KQS2:12
4090	KQS1:10
4100	KQS2:10
4110	KQS1:11
4120	KQS2:11
4130	KQS1:12
4140	KQS2:12
4150	KQS1:10
4160	KQS2:10
4170	KQS1:11
4180	KQS2:11
4190	KQS1:12
4200	KQS2:12
4210	KQS1:10
4220	KQS2:10
4230	KQS1:11
4240	KQS2:11
4250	KQS1:12
4260	KQS2:12
4270	KQS1:10
4280	KQS2:10
4290	KQS1:11
4300	KQS2:11
4310	KQS1:12
4320	KQS2:12
4330	KQS1:10
4340	KQS2:10
4350	KQS1:11
4360	KQS2:11
4370	KQS1:12
4380	KQS2:12
4390	KQS1:10
4400	KQS2:10
4410	KQS1:11
4420	KQS2:11
4430	KQS1:12
4440	KQS2:12
4450	KQS1:10
4460	KQS2:10
4470	KQS1:11
4480	KQS2:11
4490	KQS1:12
4500	KQS2:12
4510	KQS1:10
4520	KQS2:10
4530	KQS1:11
4540	KQS2:11
4550	KQS1:12
4560	KQS2:12
4570	KQS1:10
4580	KQS2:10
4590	KQS1:11
4600	KQS2:11
4610	KQS1:12
4620	KQS2:12
4630	KQS1:10
4640	KQS2:10
4650	KQS1:11
4660	KQS2:11
4670	KQS1:12
4680	KQS2:12
4690	KQS1:10
4700	KQS2:10
4710	KQS1:11
4720	KQS2:11
4730	KQS1:12
4740	KQS2:12
4750	KQS1:10
4760	KQS2:10
4770	KQS1:11
4780	KQS2:11
4790	KQS1:12
4800	KQS2:12
4810	KQS1:10
4820	KQS2:10
4830	KQS1:11
4840	KQS2:11
4850	KQS1:12
4860	KQS2:12
4870	KQS1:10
4880	KQS2:10
4890	KQS1:11
4900	KQS2:11
4910	KQS1:12
4920	KQS2:12
4930	KQS1:10
4940	KQS2:10
4950	KQS1:11
4960	KQS2:11
4970	KQS1:12
4980	KQS2:12
4990	KQS1:10
5000	KQS2:10
5010	KQS1:11
5020	KQS2:11
5030	KQS1:12
5040	KQS2:12
5050	KQS1:10
5060	KQS2:10
5070	KQS1:11
5080	KQS2:11