ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-537.89

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ШИН 35-220 кВ И УРОВ 110-220 кВ С ОДИНОЧНОЙ СЕКЦИОНИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ ШИН

АЛЬБОМ 4

ЭЗ 3 - НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-537.89

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ШИН 35-220 кВ И УРОВ 110-220 кВ С ОДИНОЧНОЙ СЕКЦИОНИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ ШИН

АЛЬБОМ 4

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1 П31- ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
АЛЬБОМ 2 331- ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ
АЛЬБОМ 3 П32- ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
332- ПОЛНЫЕ СХЕМЫ
АЛЬБОМ 4 333- НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИН-ТА С.Я. ПЕТРОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Ф.Н. РЫВКИНА

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР

ПРОТОКОЛОМ ОТ 15.06.90г. N 39

Альбом 4

Ведомость рабочих чертежей, марки ЭЗ

Лист	Наименование	Примечан.
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3,4,5	Панель ЭПА 1012-89А,Б УРОВ 110-220кВ	
6,7,8	для подстанции с одиночной секционированной системой шин.	
9,10,11		
12	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	
13,14	Панель ЭПЗ 1297-89 дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ	
15,16	(трансформаторы тока с одинаковыми коэффициентами трансформации ТТ)	
	Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид	
17,18	Панель ЭПЗ 1298-89 дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы	
19,20	тока с разными коэффициентами трансформации ТТ)	
21		
	Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид	
22,23	Панель ЭПЗ 1299-90А,Б дифференциальной защиты одной секционированной системы шин 35кВ	
24		
	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	
25	Блок Б3318-91 контроля исправности токовых цепей (трансформ. тока с разными коэф. ТТ)	

Общие указания

Настоящие типовые материалы для проектирования выполнены по плану типового проектирования ГОССТРОЯ СССР на 1989-1990 г.г. Альбом 4 содержит схемы полные, соединений рядов зажимов, общий вид и перечень аппаратуры низковольтных комплектных устройств дифференциальной защиты шин 35кВ и 110-220кВ ПС 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин, разработанных на основании полных схем альбома 3 настоящих типовых материалов для проектирования и УРОВ 110-220кВ для ПС двойной, двойной секционированной и одиночной секционированной системой шин, разработанных на основании полных схем альбома 3 типовых материалов 407-03-536.89 и полных схем альбома 3 настоящих типовых материалов для проектир.

Разработка низковольтных комплектных устройств защиты шин 110-220кВ выполнена взамен существующих НКУ работы „Полные схемы и типовые НКУ защиты шин и УРОВ 110-220кВ подстанции 110-500кВ" со схемой „Одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин N 9337тм-II защиты шин 35кВ – взамен существующих НКУ работы „Полные схемы и типовые НКУ защиты шин РУ 35кВ" N 8084тм-I.

Разработка низковольтного комплектного устройства УРОВ 110-220кВ выполнена взамен существующего НКУ работы „Полные схемы и типовые панели защиты шин и устройства резервирования при отказе выключателей подстанции 110-220кВ с главной схемой. электрических соединений „Две рабочие секционированные выключателями и обходная секционированная разъединителем системы шин"

Защита шин 110-220кВ и 35кВ для подстанции со схемой. Одиночная секционированная система шин" размещаются на следующих НКУ"

– Панель ЭПЗ 1297-89 дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с одинаковыми коэффициентами трансформации ТТ);

– Панель ЭПЗ 1298-89 дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с разными коэффициентами трансформации ТТ);

– Панель ЭПЗ 1299-90А,Б дифференциальной защиты шин 35кВ

УРОВ 110-220кВ для подстанции со сборными шинами размещается на панели ЭПА 1012-89А,Б После разработки заводом панелей ЭПЗ-1297-89, ЭПЗ 1298-89, ЭПЗ 1299-90А,Б блоки БЗ 256/1-77, БЗ 257/1-77, БЗ 258/1-77 должны быть аннулированы.

Замена НКУ определяется по таблице №1 настоящих типовых материалов для проектирования.

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта Махл Л.Н. Махлина

Н.контр.	Махлина			407-03-537.89. ЭЗЗ	
Нач.ПТП	Махлина			Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин	
Рук. гр.	Титова				Стадия: РП; Лист: 1; Листов:
Инженер	Кочеткова			Общие данные (начало)	Энергосетьпроект г. Москва 1989г

24434-04 3 Копир. Парамонова Формат А2

Инв.№ подл. 12137тм-4 | Подп. и дата | Вз. инв. №

Альбом 4

Таблица характеристик и замены НКУ

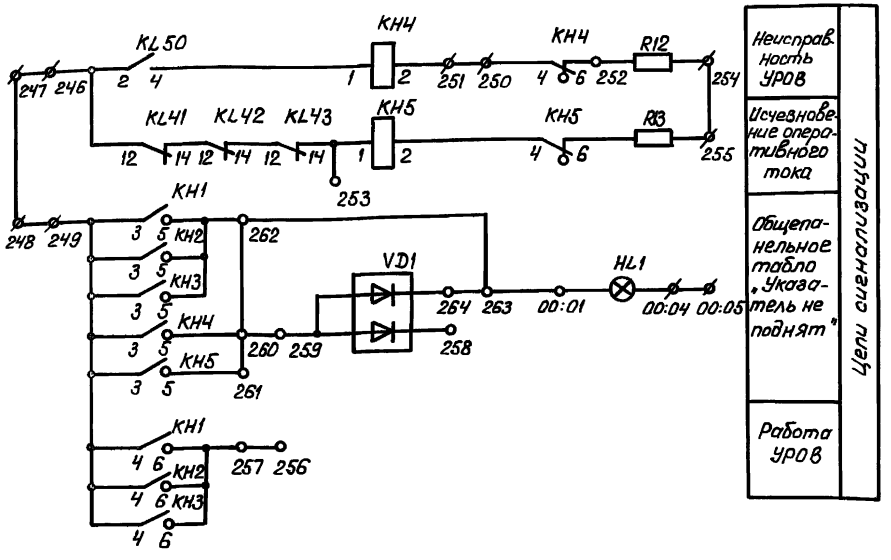
Панели разработки 1974-1977 года (старые)			Панели разработки 1990 года (новые)		
Тип	Наименование	Характеристика	Тип	Наименование	Характеристика
ПА 115-74 (ЧЭАЗ) ПА 191-77 (САПО)	Панель УРОВ 110-220кВ для подстанции со сборными шинами	Панель УРОВ 110-220кВ для подстанции с двойной, двойной секционированной и одиночной рабочей секционированной системой шин рассчитана на 14 линий и 4 автотрансформатора (трансформатора) и выполнена на принципе дублированного пуска от защит с использованием реле положения „включено" (РПВ) выключателей.	ЭПА 1012-89А,Б	Панель УРОВ 110-220кВ для подстанции со сборными шинами.	Модификация А. Панель УРОВ 110-220кВ для подстанции с двойной и двойной секционированной системой шин, рассчитана на 14 линий и 4 автотрансформатора. Модификация Б. Панель УРОВ 110-220кВ для подстанции с одиночной секционированной системой шин, расчитана на 8 линий и 2 автотрансформатора выполнены на принципе с авт. проверкой исправности выключателя
БЗ 255/1-77	Блок дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с одинаковыми коэффициентами трансформации ТТ).	Пусковой и чувствительный органы, контроль исправности токовых цепей, контроль напряжения на секции шин, контроль исправности схемы, оперативные цепи, выходные цепи, цепи сигнализации.	ЭПЗ 1297-89	Панель дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с одинаковыми коэффициентами трансформации ТТ)	Пусковой и чувствительный органы, контроль исправности токовых цепей, контроль напряжения на секции шин, контроль исправности схемы, оперативные цепи, выходные цепи, цепи сигнализации.
БЗ 257/1-77	Блок токовых цепей дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с разными коэффициентами трансформации ТТ)	Пусковой и чувствительный органы, контроль исправности токовых цепей, контроль напряжения на секции шин, контроль исправности схемы.	ЭПЗ 1298-89	Панель дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с разными коэффициентами трансформации ТТ).	Пусковой и чувствительный органы, контроль исправности токовых цепей, контроль напряжения на секции шин, контроль исправности схемы, оперативные цепи, выходные цепи сигнализации.
БЗ 258/1-77	Блок оперативных цепей дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с разными коэффициентами трансформации ТТ)	Оперативные цепи, выходные цепи, цепи сигнализации.	БЗ318-91	Блок контроля исправности токовых цепей (трансформаторы тока с разными коэффициентами трансформации ТТ)	Контроль исправности токовых цепей
БЗ 278/1-78	Блок дифференциальной токовой защиты одной секционированной системы шин 35кВ.	Комплект защиты секции шин К1, пусковые органы, контроль исправности вторичных цепей трансф. тока, оперативные цепи, выходные цепи, цепи сигнализации. Комплект защиты секции шин К2, пусковые органы, контроль исправности вторичных цепей трансф. тока, оперативные цепи, выходные цепи, цепи сигнализации.	ЭПЗ 1299-89А,Б	Панель дифференциальной токовой защиты одной секционированной системы шин 35кВ.	Комплект защиты секции шин К1 пусковые органы, контроль исправности вторичных цепей трансф. тока, оперативные цепи, выходные цепи, цепи сигнализации Комплект защиты секции шин К2, пусковые органы, контроль исправности вторичных цепей трансф. тока, оперативные цепи, выходные цепи, цепи сигнализации.

				407-03-537.89 ЭЗЗ
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин.
				Стадия: РП; Лист: 2; Листов:
Н. контр.	Махлина			
Нач. ПТП	Махлина			Общие данные (окончание)
Рук. гр.	Титова			Энергосетьпроект г. Москва 1989г
Инженер	Качеткова			

24434-04 4 Копир. Парамонова Формат А2

Инв. № подл. 12137тм-4 | Подпись и дата | Вз. инв. №

Панельный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечан.
00	Общепанельное табло					
01	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
	—	Лампа к табло	ЦС15-225-10	220В; 10Вт	1	
	—	Рамка большая	РБ		15	
		Рамка малая	РМ		57	



Примечания

1. Тип реле КН4 устанавливается по заказу: РЭУ11-30-5, 220В постоянного тока для ПС 330-500кВ; РЭУ11-21-5, 0,1А постоянного тока для ПС 110-220кВ

Перечень аппаратуры

Панельный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
01	УРОВ 110-220кВ					
72, 71, 70	KH1-KH3	Реле указательное	РЭУ11-30-5	~0,05А	3	
69	KH4	Реле указательное	РЭУ11-		1	См. прим.1
68	KH5	То же	РЭУ11-21-5	0,1А	1	Для ПС 330-500кВ неисп.
01, 02, 03, 08 05, 06, 07	KL1-KL4 KL17; KL16; KL15	То же	РП17-54	220В	7	
09, 10, 50 13, 12	KL5, KL6, KL7 KL19, KL20	Реле промежуточное	РП17-54	220В	5	Только для модификации А
11, 18	KL8, KL14	Реле промежуточное	РП16-14	220В	2	4/2
16, 20	KL10, KL22	То же	РП17-54	220В	2	Только для модифик. А
17, 23 19, 27, 52	KL11, KL13 KL23, KL25, KL50	То же	РП16-14	220В	5	4/2
22, 28, 66, 73	KL12, KL24 KL51, KL52	То же	РП16-14	220В	4	Только для модиф. А 4/2
15, 21, 24 29, 25	KL9, KL21, KL26 KL27, KL29	То же	РП17-54	220В	5	
30, 34	KL28, KL40	То же	РП17-54	220В	2	Только для модиф. А
39, 31 36, 48	KL30, KL31 KL32, KL49	То же	РП16-14	220В	4	4/2
37, 41	KL33, KL46	То же	РП16-14	220В	2	Только для модиф. А 4/2
32, 38, 44	KL34, KL35 KL37	То же	РП16-14	220В	3	4/2
26, 35	KL38, KL39	То же	РП17-54	220В	2	
47, 46, 45, 33, 42 40	KL41÷KL45 KL47	То же	РП16-14	220В	6	4/2
43, 49	KL36, KL48	То же	РП16-14	220В	2	Только для модиф. А 4/2
51, 55, 54	KT1÷KT3	Реле времени	РВ-01	0,1-1,0С	3	
53	KT4	Реле времени	РВ-01	0,1-10С	1	
56, 57, 58	R1, R2, R5	Резистор	С5-35В-10	5,1кОм±10%	3	
60, 62, 64	R7, R9, R11	Резистор	С5-35В-10	5,1кОм±10%	3	
59, 63	R6, R10	Резистор	С5-35В-10	5,1кОм±5%	2	Только для модиф. А
78	R3	То же	С5-35В-15	4,7кОм±10%	1	
79, 61	R4, R8	То же	С5-35В-10	8,2кОм±10%	2	
85	SB1	Кнопка	КЕ-011	Исп. 2	1	
67, 77, 76 75, 74	SX1, SX2, SX4 SX6, SX7	Переключатель	ПВ1-16		5	
84, 83, 82, 81	SX3, SX5, SX8 SX9	То же	ПВ1-16		4	Только для модиф. А
04	V.D1	Комплект диодов	КД 205А	500В, 0,5А	1	Для ПС 330-500кВ неисп.
65, 80	R12, R13	Резистор	С5-35В-50	1,0кОм±10%	2	

Схема выполнена на листах 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин				
Панель ЭПА1012-89А, Б УРОВ 110-220кВ для подстанции со сборными шинами	Стадия	Лист	Листов	
	РП	3		
Схема полной соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1990 г			

Н.контр.	Махлина		
Нач. ПТО	Махлина		
Рук. гр.	Титова		
Инжен.	Кривицкая		

Альбом 4

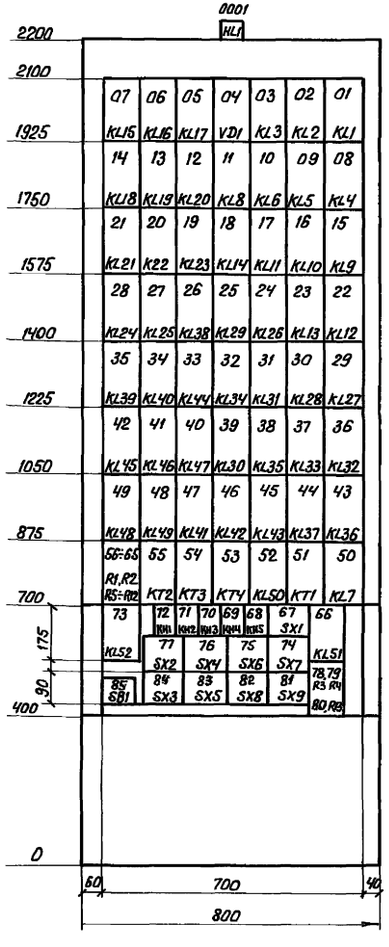
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

24434-04 5 Копировал: Пархомова Формат А2

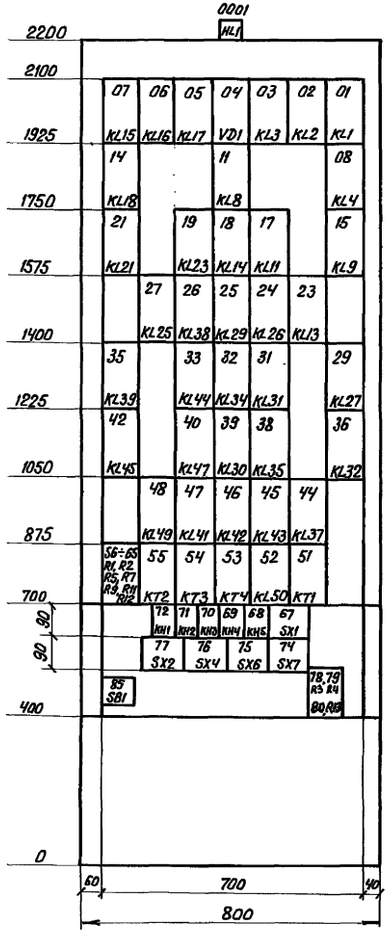
Альбом 4

Общий вид

Модификация А



Модификация Б



Перечень надписей в больших рамках

Блочный номер аппарата	Позицион. обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0001	HL1	В табло	Указатель не поднят	
72	KH1	На аппарате	Работа УРОВ при К3 на секции шин К1(К2)	
71	KH2		Работа УРОВ при К3 на секции шин К3(К4)	
70	KH3		Работа УРОВ при К3 на присоединении	
69	KH4		Неисправность цепей УРОВ	
67	SX1		УРОВ	
77	SX2		Отключение Т1	
76	SX4		Отключение Т2	
75	SX6		Отключение присоединений секции К1, К3 (К2, К4)	
74	SX7		Отключение присоединений секции К1, К3 (К2, К4)	
84	SX3		Резерв	
83	SX5		Резерв	
82	SX8		Отключение присоединений секции К2, К4 (К1, К3)	
81	SX9		Отключение присоединений секции К2, К4 (К1, К3)	
68	KH5		Исчезновение оперативного тока	

Схема выполнена на листах 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12.

				407-03-537.89 ЭЗЗ			
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин			
				Панель ЭПА1012-89 А,Б УРОВ 110-220кВ для подстанций со сборными шинами	Стадия	Лист	Листов
					РП	4	
Н.контр.	Мохлина						
Нач. ПТП	Мохлина		150490	Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г		
Рук.гр.	Титова						
Инженер	Кочеткова						

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 1937тм-4

24434-04 6 Копировал: Парамонова Формат А2

Инв. № подл.	Подпись и дата	Вз. инв. №
12137тм-4		

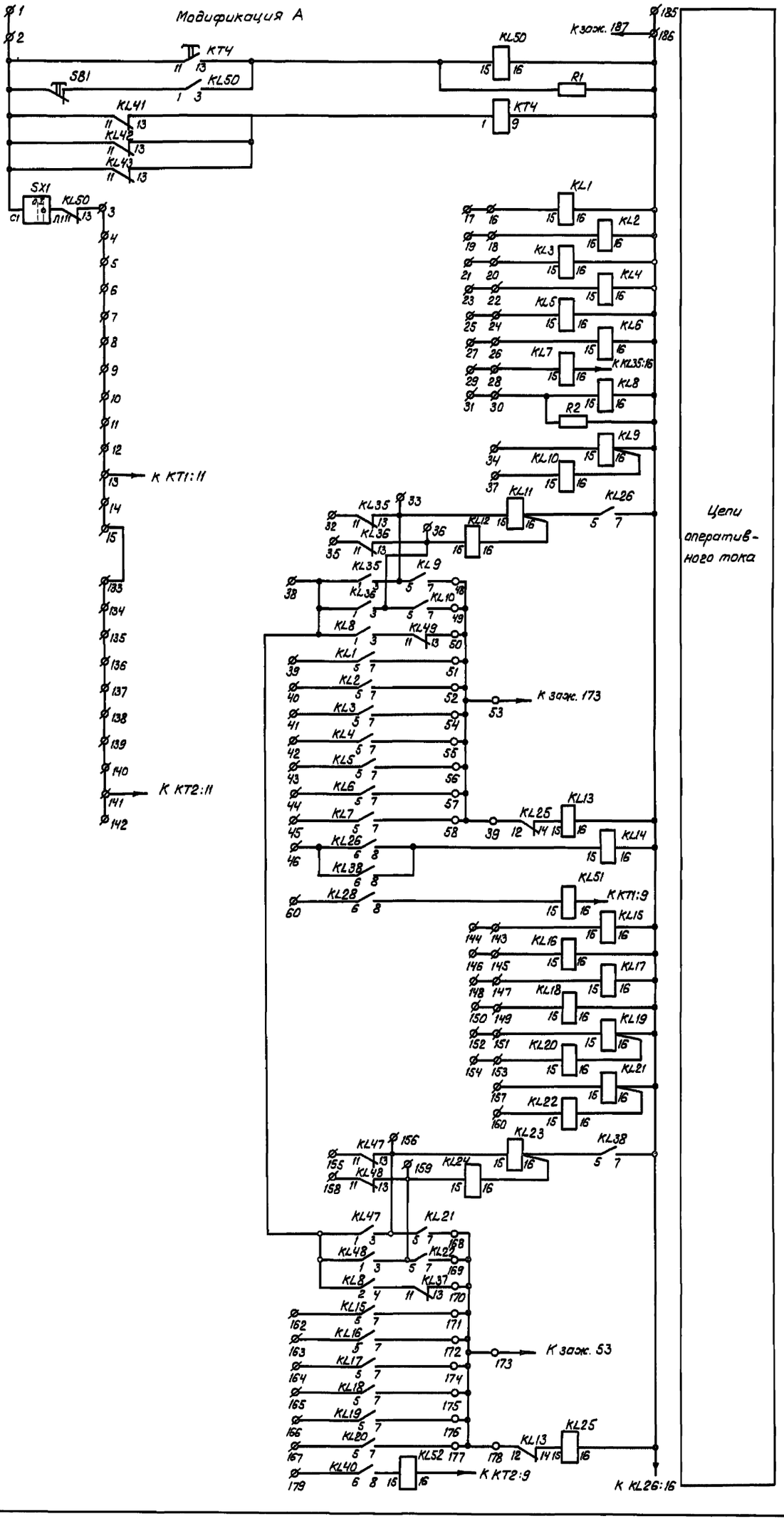


Схема выполнена на листах 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

Н. контр.	Махлина				
Нач. отд.	Махлина				
Рук. гр.	Титова				
Инженер	Кочеткова				

24434-04 7

407-03-537.89 ЭЗЗ

Схемы и НКУ защиты шин 35×220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин.

Панель ЭПА 1012-89А, БУРОВ 110-220кВ для подстанций со сборными шинами.

Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.

Стадия	Лист	Листов
РП	5	

Энергосетьпроект г. Москва 1989 г

Копировал: Парамонова

Формат А2

Альбом 4

Модификация А

Цепи оперативного тока

К зажим 186

К КЛ25:16

К зажим 13

К зажим 141

Схема выполнена на листах 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

					407-03-537.89 ЭЗЗ	
					Схемы и НКУ защиты шин 35-220 кВ и УРОВ 110-220 кВ с одиночной секционированной системой шин.	
					Панель ЭПА1012-89 А,Б УРОВ 110-220 кВ для подстанций со сборными шинами.	Стадия: РП; Лист: 6; Листов:
Н.контр.	Махлина					
Нач. ПТП	Махлина			150490	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	Энергосетьпроект г. Москва 1989г.
Рук. гр.	Титова					
Инженер.	Качеткова					

24434-04 в

Копировал: Парамонова

Формат А2

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

12137 тм-4

Альбом 4

Модификация А

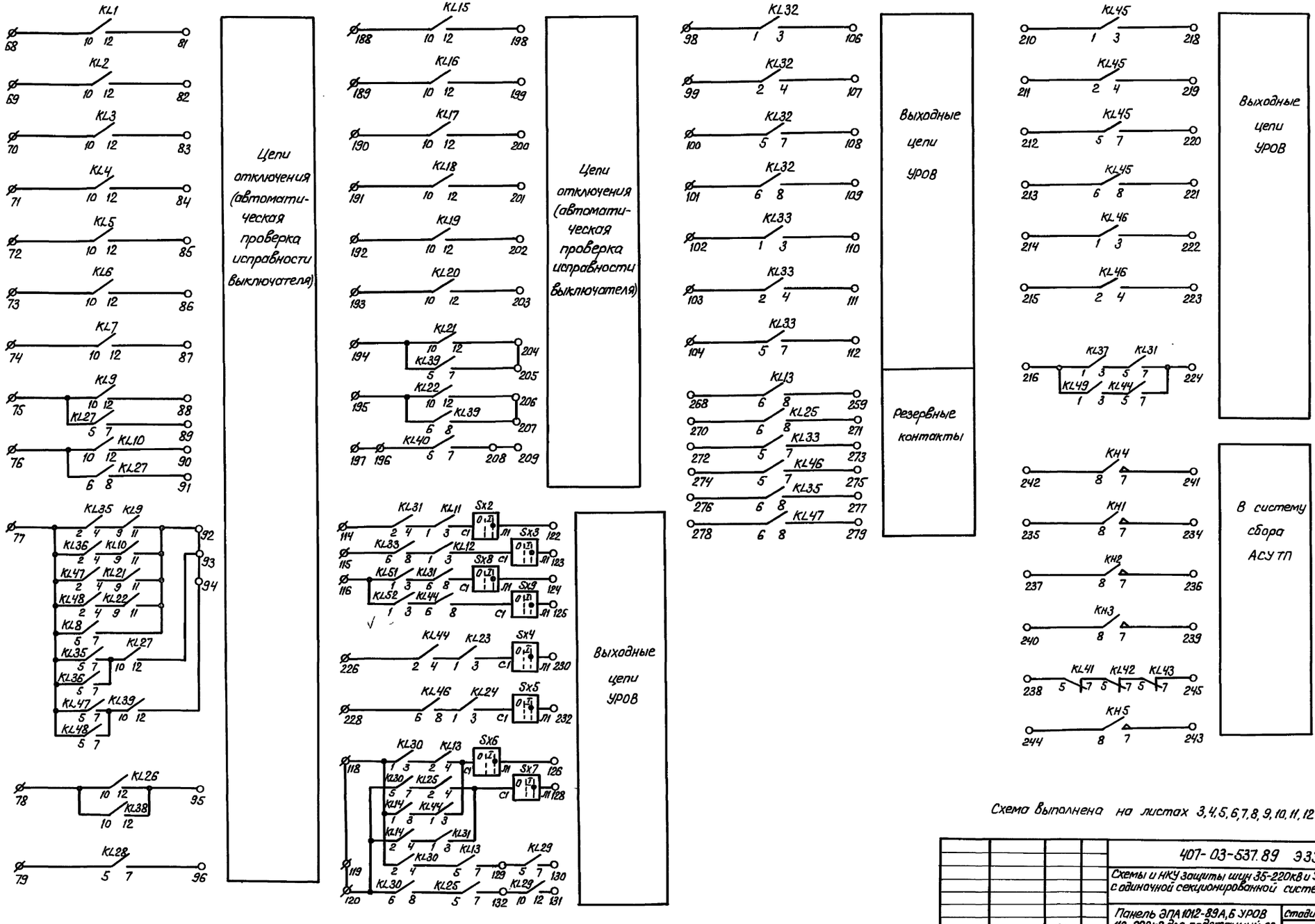


Схема выполнена на листах 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

				407-03-537.89 ЭЗ3			
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин			
				Панель ЭПА1012-89А, Б УРОВ 110-220кВ для подстанций со сборными шинами.	стадия	лист	листов
					РП	7	
Н.контр.	Махлина						
Нач.ПТП	Махлина		06.90	Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г		
Рук.гр.	Литова						
Инженер	Кочеткова						

24434-04 9 Копир. Парамонова Формат А2

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | 12137 тм-4

Ряды зажимов панели ЭПА 1012-89/А

Альбом 4

Левая боковина

01	Цепи присоединений секций К1(К2)		
	1		
	2		KT4:11
	3		KL50:13
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		KT1:11
	14		
	15		К зажж.133
	16		KL1:15
	17		
	18		KL2:15
	19		
	20		KL3:15
	21		
	22		KL4:15
	23		
	24		KL5:15
	25		
	26		KL6:15
	27		
	28		KL7:15
	29		
	30		KL8:15
	31		
	32		KL35:11
	33		KL11:15
	34		KL9:15
	35		KL36:11
	36		KL12:15
	37		KL10:15
	38		KL35:1
	39		KL1:5
	40		KL2:5
	41		KL3:5
	42		KL4:5
	43		KL5:5
	44		KL6:5
	45		KL7:5
	46		KL26:6
	47		
	48		KL9:7
	49		KL10:7
	50		KL49:13
	51		KL1:7
	52		KL2:7
	53		К зажж.173
	54		KL3:7
	55		KL4:7
	56		KL5:7
	57		KL6:7
	58		KL7:7
	59		KL25:12
	60		KL28:6
	61		KL27:15
	62		KL28:15
	63		KL35:15
	64		KL36:15
	65		KL37:15
	66		KL45:11 KL51:11
	67		KL43:15 KL43:16

Продолжение левой боковины

01	Цепи отключ. выключ. Q... при соединении секций К1(К2)		
	68		KL1:10
	69		KL2:10
	70		KL3:10
	71		KL4:10
	72		KL5:10
	73		KL6:10
	74		KL7:10
	75		KL9:10
	76		KL10:10
	77		KL35:2
	78		KL26:10
	79		KL28:5
	80		
	81		KL1:12
	82		KL2:12
	83		KL3:12
	84		KL4:12
	85		KL5:12
	86		KL6:12
	87		KL7:12
	88		KL9:12
	89		KL27:17
	90		KL10:12
	91		KL27:8
	92		KL9:11
	93		KL27:12
	94		KL39:12
	95		KL26:12
	96		KL28:7
	97		

01	Выходные цепи		
	98		KL32:1
	99		KL32:2
	100		KL32:5
	101		KL32:6
	102		KL33:1
	103		KL33:2
	104		KL33:5
	105		
	106		KL32:3
	107		KL32:4
	108		KL32:7
	109		KL32:8
	110		KL33:3
	111		KL33:4
	112		KL33:7
	113		
	114		KL31:2
	115		KL33:6
	116		KL51:1
	117		
	118		KL30:1
	119		
	120		KL30:5
	121		
	122		SX2:Л1
	123		SX3:Л1
	124		SX8:Л1
	125		SX9:Л1
	126		SX6:Л1
	127		
	128		SX7:Л1
	129		KL28:5
	130		KL29:7

Продолжение левой боковины

	131		KL29:12
	132		KL25:1 KL30:10

Правая боковина

01	Цепи присоединений секции К3(К4)		
К зажж. 15		133	
		134	
		135	
		136	
		137	
		138	
		139	
		140	
KT2:11		141	
		142	
KL15:15		143	
		144	
KL16:15		145	
		146	
KL17:15		147	
		148	
KL18:15		149	
		150	
KL19:15		151	
		152	
KL20:15		153	
		154	
KL47:11		155	
KL23:15		156	
KL21:15		157	
KL48:11		158	
KL24:15		159	
KL22:15		160	
		161	
KL15:5		162	
KL16:5		163	
KL17:5		164	
KL18:5		165	
KL19:5		166	
KL20:5		167	
KL21:7		168	
KL22:7		169	
KL37:13		170	
KL15:7		171	
KL16:7		172	
К зажж. 53		173	
KL17:7		174	
KL18:7		175	
KL19:7		176	
KL20:7		177	
KL13:12		178	
KL40:6		179	
KL39:15		180	
KL40:15		181	
KL47:15		182	
KL48:15		183	
KL49:15		184	
		185	
KL50:15		186	
KL28:16		187	

Продолжение правой боковины

01	Цепи отключен. выключ. Q при соединении секций К3(К4)		
KL15:10		188	
KL16:10		189	
KL17:10		190	
KL18:10		191	
KL19:10		192	
KL20:10		193	
KL21:10		194	
KL22:10		195	
KL40:5		196	
		197	
KL15:12		198	
KL16:12		199	
KL17:12		200	
KL18:12		201	
KL19:12		202	
KL20:12		203	
KL21:12		204	
KL39:7		205	
KL22:12		206	
KL39:8		207	
KL40:7		208	
		209	

01	Выходные цепи		
KL45:1		210	
KL45:2		211	
KL45:5		212	
KL45:6		213	
KL46:1		214	
KL46:2		215	
KL37:1		216	
		217	
KL45:3		218	
KL45:4		219	
KL45:7		220	
KL45:8		221	
KL46:3		222	
KL46:4		223	
KL31:7		224	
		225	
KL44:2		226	
		227	
KL46:6		228	
		229	
Sx4:Л1		230	
		231	
Sx5:Л1		232	
		233	

01	В систему сбора АСУТП		
KH1:7		234	
KH1:8		235	
KH2:7		236	

Продолжение правой боковины

KH2:8		237	
KL41:5		238	
KH3:7		239	
KH3:8		240	
KH4:7		241	
KH4:8		242	
KH5:7		243	
KH5:8		244	
KL43:7		245	

01	Цепи сигнализации		
KL50:2		246	+EH.1
		247	
		248	⊖EH.1
KH1:3		249	
KH4:4		250	
KH4:2		251	
KH4:6		252	
KL43:14		253	
R12		254	
R3		255	EA1:1
		256	
KH1:6		257	
VD1		258	
VD1		259	
KH4:5		260	
KH5:5		261	
KH1:5		262	
		263	
VD1		264	
		265	
		266	
		267	

01	Контакты		
KL13:6		268	
KL13:8		269	
KL25:6		270	
KL25:8		271	
KL33:5		272	
KL33:7		273	
KL45:5		274	
KL45:7		275	
KL35:6		276	
KL35:8		277	
KL47:6		278	
KL47:8		279	

00	Общепанельное табло	HL1
HL1	1	
	2	
	3	
HL1	4	
	5	-EH.1

Схема выполнена на листах 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

				407-03-537.89 ЭЗ3	
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин	
				Панель ЭПЗ 1012-89А,Б УРОВ 110-220кВ для подстанций со сборными шинами	Стадия: РП; Лист: 8; Листов:
Н.контр.	Маклина				
Нач.ПТО	Маклина		9.90	Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г
Рук.гр.	Титова				
Инженер	Кочеткова				

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | 12137 тм-4

24434-04 10 Копир. Паромонова Формат А2

Альбом 4

Модификация Б

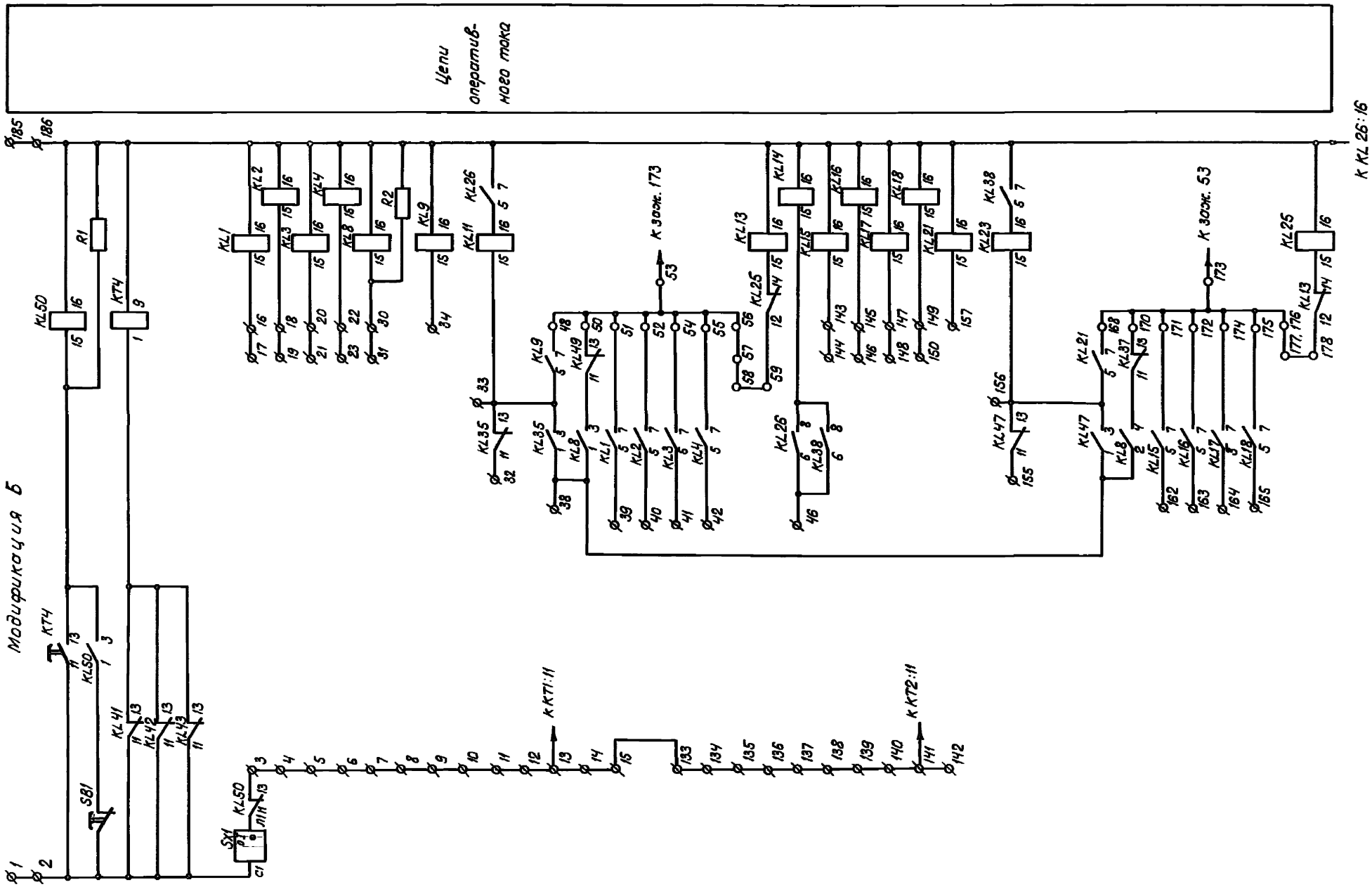


Схема выполнена на листах 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12.

				407-03-53789 ЭЗЗ			
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220 кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин			
				Панель ЭПА1012-89 А,Б УРОВ 110-220кВ для подстанций со сборными шинами	Стадия	Лист	Листов
					РП	9.	
Н.контр.	Мохлина			Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г		
Нач.ПТО	Мохлина						
Рук.гр.	Титова						
Инженер	Качеткова						

24434-04 11 Копировал: Парамонова Формат А2

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 12137тм-4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Вз. инв. №
12137тм-4		

Альбом 4

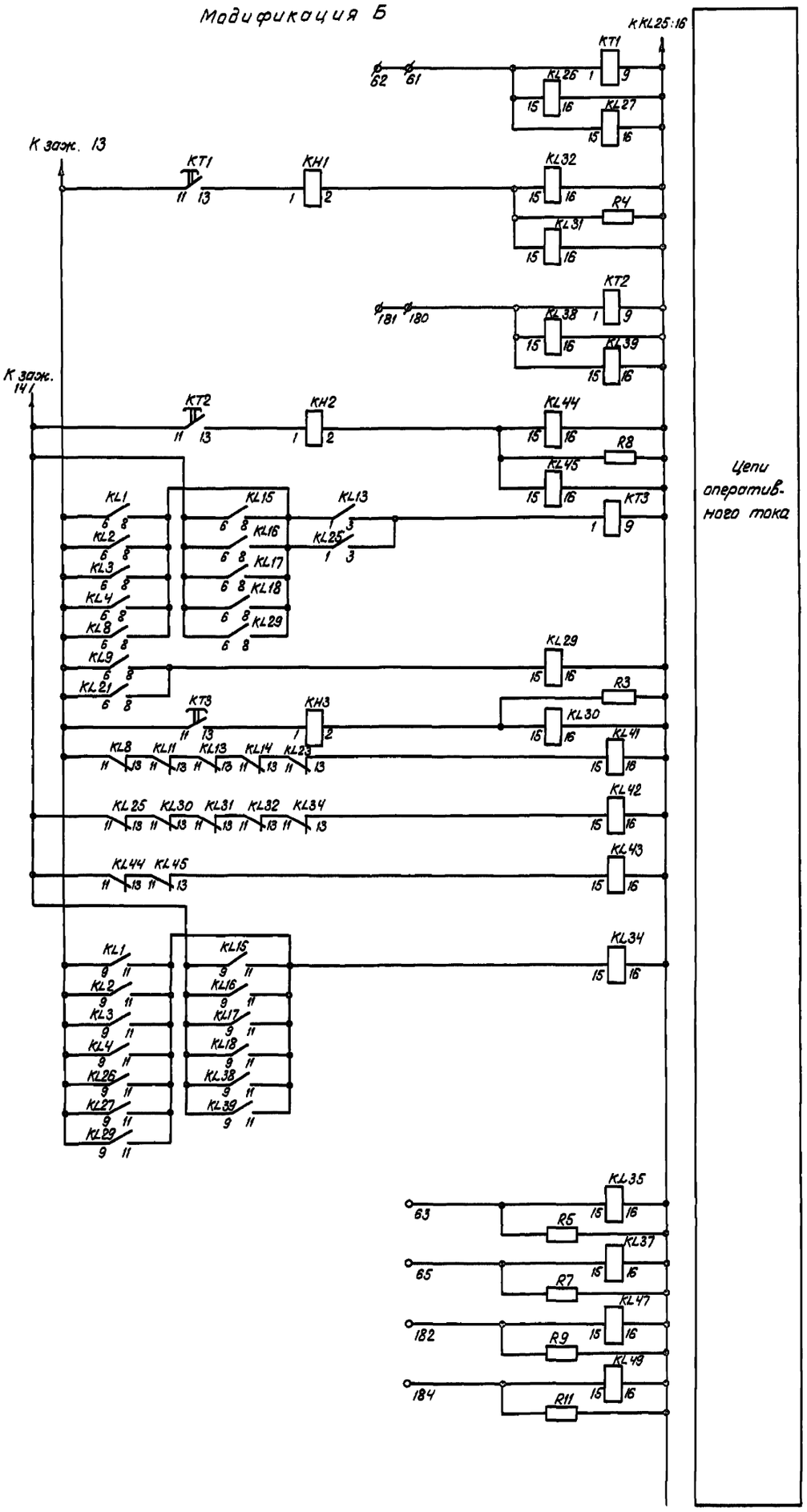


Схема выполнена на листах 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12.

			407-03-537.89 ЭЗЗ		
			Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин		
			Панель ЭПА1012-89А,Б УРОВ 110-220кВ для подстанций со сборными шинами		
Н.контр.	Махлина		Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Махлина	15.06.89		РП	10	
РУК.гр.	Титова			Энергосетьпроект г. Москва 1989г		
Инженер	Кочеткова					

24434-04 12

Копировал: Паромонова

Формат А2

Альбом 4

Модификация Б

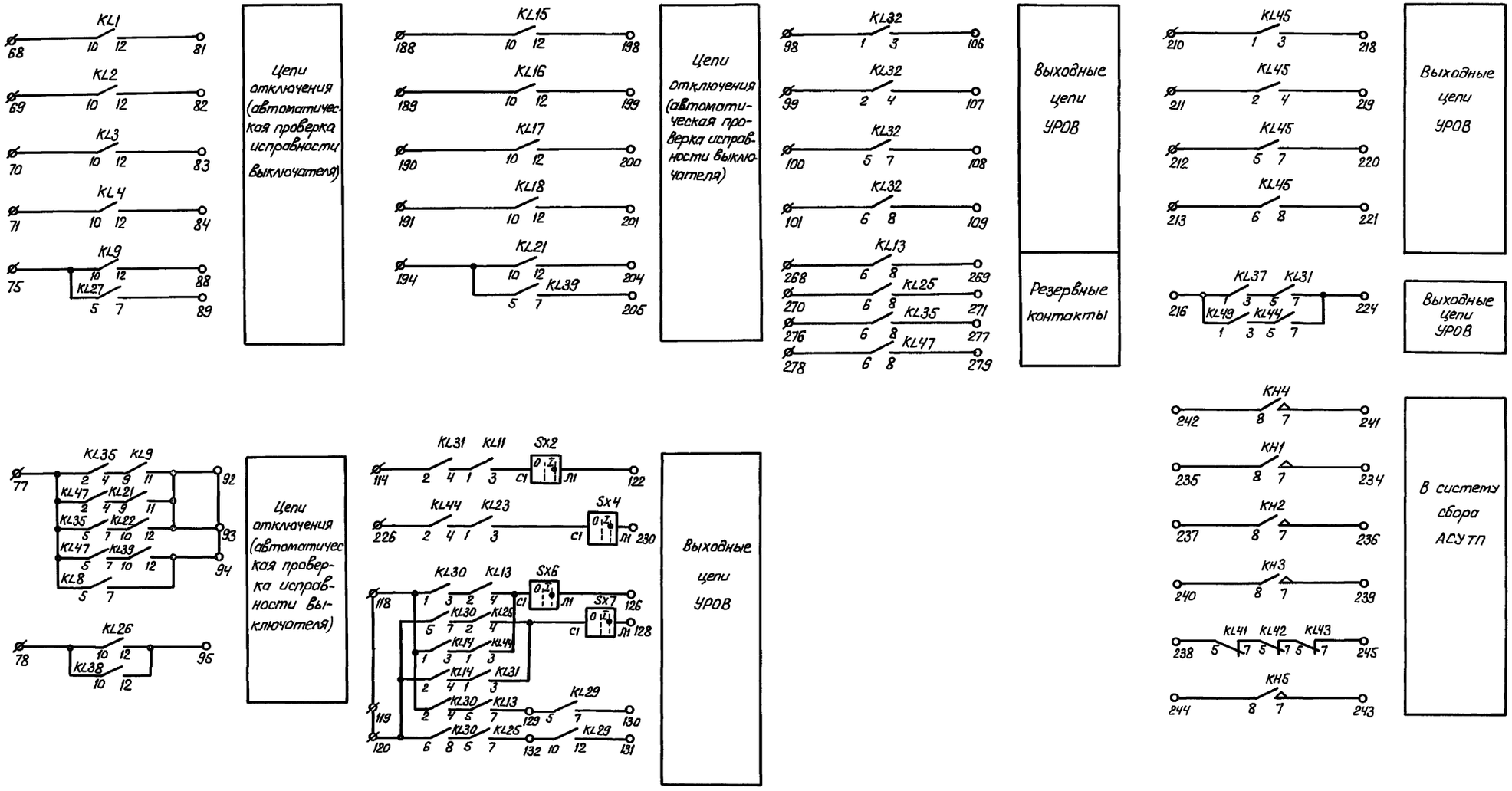


Схема выполнена на листах 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

				407-03-537.89 ЭЗЗ			
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220 кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин			
				Панель ЭПА 1012-89А, Б УРОВ 110-220кВ для подстанции со сборными шинами.	Стадия	Лист	Листов
					РП	11	
Н.контр.	Махлина			Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г		
Нач. ПТП	Махлина		06.90				
Рук. гр.	Титова						
Инженер	Кочеткова						

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

12137тм-4

Альбом 4

Ряды зажимов панели ЭПА 1012-89Б

Левая боковина

01	Цепи присоединений секции К1		УРОВ 110-220кВ
	1		
	2		КТ4:11
	3		KL50:13
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		КТ1:11
	14		
	15		Кзажк.133
	16		KL1:15
	17		
	18		KL2:15
	19		
	20		KL3:15
	21		
	22		KL4:15
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		KL8:15
	31		
	32		KL35:11
	33		KL11:15
	34		KL9:15
	35		
	36		
	37		
	38		KL35:1
	39		KL1:5
	40		KL2:5
	41		KL3:5
	42		KL4:5
	43		
	44		
	45		
	46		KL26:6
	47		
	48		KL9:7
	49		
	50		KL49:13
	51		KL1:7
	52		KL2:7
	53		Кзажк.173
	54		KL3:7
	55		KL4:7
	56		
	57		
	58		
	59		KL25:12
	60		
	61		KL27:15
	62		
	63		KL35:15
	64		
	65		KL37:15
	66		
	67		

Продолжение левой боковины

01	Цепи отключ. выключ. Q присоединений секции К1		
	68		KL1:10
	69		KL2:10
	70		KL3:10
	71		KL4:10
	72		
	73		
	74		
	75		KL9:10
	76		
	77		KL35:2
	78		KL26:10
	79		
	80		
	81		KL1:12
	82		KL2:12
	83		KL3:12
	84		KL4:12
	85		
	86		
	87		
	88		KL9:12
	89		KL27:7
	90		
	91		
	92		KL9:11
	93		KL27:12
	94		KL39:12
	95		KL26:12
	96		
	97		

01	Выходные цепи		
	98		KL32:1
	99		KL32:2
	100		KL32:5
	101		KL32:6
	102		
	103		
	104		
	105		
	106		KL32:3
	107		KL32:4
	108		KL32:7
	109		KL32:8
	110		
	111		
	112		
	113		
	114		KL31:2
	115		
	116		
	117		
	118		KL30:1
	119		
	120		KL30:5
	121		
	122		5X2:Л1
	123		
	124		
	125		
	126		5X6:Л1
	127		
	128		5X7:Л1
	129		KL13:7 / KL29:5
	130		KL29:7

Продолжение левой боковины

	131		KL29:12 / KL25:7 / KL29:10
	132		

Правая боковина

01	Цепи присоединений секций К2		
Кзажк.15	133		
	134		
	135		
	136		
	137		
	138		
	139		
	140		
КТ2:11	141		
	142		
KL15:15	143		
	144		
KL16:15	145		
	146		
KL17:15	147		
	148		
KL18:15	149		
	150		
	151		
	152		
	153		
	154		
KL47:11	155		
KL23:15	156		
KL21:15	157		
	158		
	159		
	160		
	161		
KL15:5	162		
KL16:5	163		
KL17:5	164		
KL18:5	165		
	166		
	167		
KL21:7	168		
	169		
KL37:13	170		
KL15:7	171		
KL16:7	172		
Кзажк.53	173		
KL17:7	174		
KL18:7	175		
	176		
	177		
KL13:12	178		
	179		
KL39:15	180		
	181		
KL47:15	182		
	183		
KL49:15	184		
	185		
KL50:16	186		
	187		

Продолжение правой боковины

01	Цепи отключ. выкл. Q присоединений секции К2		
KL15:10	188		
KL16:10	189		
KL17:10	190		
KL18:10	191		
	192		
	193		
KL21:10	194		
	195		
	196		
	197		
KL15:12	198		
KL16:12	199		
KL17:12	200		
KL18:12	201		
	202		
	203		
KL21:12	204		
KL39:7	205		
	206		
	207		
	208		
	209		

01	Выходные цепи		
KL45:1	210		
KL45:2	211		
KL45:5	212		
KL45:6	213		
	214		
	215		
KL37:1	216		
	217		
KL45:3	218		
KL45:4	219		
KL45:7	220		
KL45:8	221		
	222		
	223		
KL31:7	224		
	225		
KL44:2	226		
	227		
	228		
	229		
5X4:Л1	230		
	231		
	232		
	233		

01	В систему сбора АСУТП		
КН1:7	234		
КН1:8	235		
КН2:7	236		

Продолжение правой боковины

КН2:8	237		
KL41:5	238		
КН3:7	239		
КН3:8	240		
КН4:7	241		
КН4:8	242		
КН5:7	243		
КН5:8	244		
KL45:7	245		

01	Цепи сигнализации		
KL50:2	246		+ЕН1
	247		
	248		ЕН1
КН1:3	249		
КН4:4	250		
КН4:2	251		
КН4:6	252		
КН3:11	253		
R12	254		
R13	255		EA1.1
	256		
КН1:6	257		
VD1	258		
VD1	259		
КН4:5	260		
КН5:5	261		
КН1:5	262		
	263		
	264		
	265		
	266		
	267		

01	Контакты		
KL13:6	268		
KL13:8	269		
KL25:6	270		
KL25:8	271		
	272		
	273		
	274		
	275		
KL35:6	276		
KL35:8	277		
KL47:6	278		
KL47:8	279		

00	Общепанельное табло		HL1
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

К шинкам

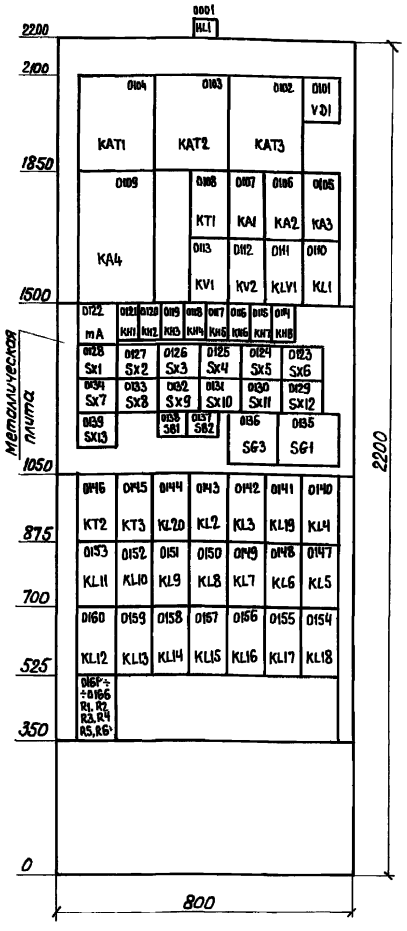
Схема выполнена на листах 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

				407-03-537.89 ЭЗ3	
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин	
				Панель ЭПА 1012-89А,Б УРОВ 110-220кВ для подстанции со сборными шинами	Стадия: РП; Лист: 12; Листов:
Н.контр.	Махлина				
Нач.ПТО	Махлина		06.90	Схема полная соединений рядов зажимов общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г.
Рук.гр.	Литова				
Инженер	Кривицкая				

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | 12137 ТМ-4

24434-64 14 Копир. Пархомова Формат А2

Альбом 4



Примечания

1. Номинальный ток указательных реле КН3, КН4 КН5, КН6 выбирается при конкретном проектировании в соответствии со схемой управления выключателя.

2. Тип указательных реле КН7, КН8 выбирается по заказу:

типа РЭУ11-30-5, 0.1А пост. тока для ПС110-220кВ

типа РЭУ11-30-5, 220В пост. тока для ПС330-500кВ

Перечень аппаратуры

Панельный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
—	РМ	Рамка малая	РМ		33	
—	РБ	Рамка большая	РБ		27	
00	Общепанельное табло					
01	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
—		Лампа к табло	Ц215-225-10	220В 10Вт	1	

Перечень надписей

Блочный номер аппарата	Позицион. обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0121	КН1		Защита секции К... шин	
0120	КН2		Откл. секц. К... от чувств. орг.	
0119	КН3		Опробование секции К...	
0118	КН4		Откл. выключателя QB1	
0117	КН5		Опробование секции К...	
0116	КН6		Откл. выключателя ВС1 при опробовании шин	
0115	КН7		Неиспр. цепей перем. тока	
0114	КН8		Неиспр. цепей пост. тока	
0122, 0138	mA, SB1		Контр. исправн. токов. цепей	
0137	SB2		Контр. оперативн. тока	
0135	SG1		Токовые цепи защиты секции К...	
0136	SG3		Замена QB1 Выключат. присоед. секции К...	
0128	Sx1		Защита секции К... введена	
0127	Sx2		Вывод защиты при опробовании шин QB1	
0126	Sx3		Запрет АПВ присоедин. секции К...	
0125	Sx4		Отключ. выключ. Q1	
0124	Sx5		Отключ. выключ. QB1	
0123	Sx6		Отключ. выключат. W...	
0134	Sx7		Отключ. выключат. W...	
0133	Sx8		Отключ. выключат. W...	
0132	Sx9		Отключ. выключат. W...	
0131	Sx10		Отключ. выключат. Q... Т1	
0130	Sx11		Пуск УРОВ от защиты секции К...	
0129	Sx12		Отключ. выключат. Q4 Т1	
0139	Sx13		Вывод защиты секции К... при опробовании QC1	
0001	HL1	В табло	Указатель не поднят	

В рамке под аппаратом

Перечень аппаратуры

Панельный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
01	Защита шин					
07÷05	КА1÷КА3	Реле тока	РТ140/...	... А	3	
09	КА4	То же	РТ40/Р	... А	1	
04÷02	КАТ1-КАТ3	Реле тока с насыщающимся трансформатором	РНТ565 или РНТ566		3	
21, 20	КН1, КН2	Реле указательное	РЭУ11-30-5	0.05А	2	
19	КН3	То же	РЭУ11-30-5	... А	1	См. прим. 1
18	КН4	То же	РЭУ11-30-5	... А	2	См. прим. 1
17	КН5	То же	РЭУ11-30-5	... А	1	См. прим. 1
16	КН6	То же	РЭУ11-30-5	... А	1	См. прим. 1
15, 14	КН7, КН8	То же	РЭУ11-30-5			См. прим. 2
10, 59, 44	KL1, KL13, KL20	Реле промежуточное	РП16-14	220В	3	4/2
43, 60	KL2, KL12	Реле промежуточное	РП18-74	220В	2	2/3
42, 40, 41 47, 49	KL3, KL4, KL19, KL5÷KL7	То же	РП17-54	220В	6	
50	KL8	То же	РП17-44	220В	1	
51÷53 58; 57	KL9-KL11 KL14, KL15	То же	РП17-54	220В	5	
56, 55	KL16, KL17	То же	РП18-74	220В	2	4/1
54	KL18	То же	РП16-14	220В	2	2/4
11	KLV1	То же	РП18-54	220В	1	4/1
08	КТ1, КТ3	Реле времени	РВ-01	0,1-10С	2	
46, 45	КТ2	Реле времени	РВ-01	0,1-1,0С	1	
13	KV1	Реле напряжения	РН154/160		1	
12	KV2	Реле напряжения	РН153/60Д		1	
22	mA	Миллиамперметр	Э-8030	0-500mA	1	
61, 63, 64	R1, R3, R4	Резистор	С5-35В-10	5100 Ом ±10%	3	
62	R2	Резистор	С5-35В-10	100,0м ±10%	1	
65, 66	R5, R6	Резистор	С5-35В-50	1000 Ом ±10%	2	
38, 37	SB1, SB2	Кнопка	КЕ011	Исп. 2	2	
35	SG1	Блок испытательный	БИ6		1	
36	SG3	То же	БИ4		1	
28÷24	Sx1÷Sx5	Переключатель	ПВ1-16		5	
23, 34÷29	Sx6, Sx7÷Sx12	То же	ПВ1-16		7	
39	SX13	То же	ПВ1-16		1	
01	VD1	Комплект диодов	КД 205А	0,5А, 500В	1	

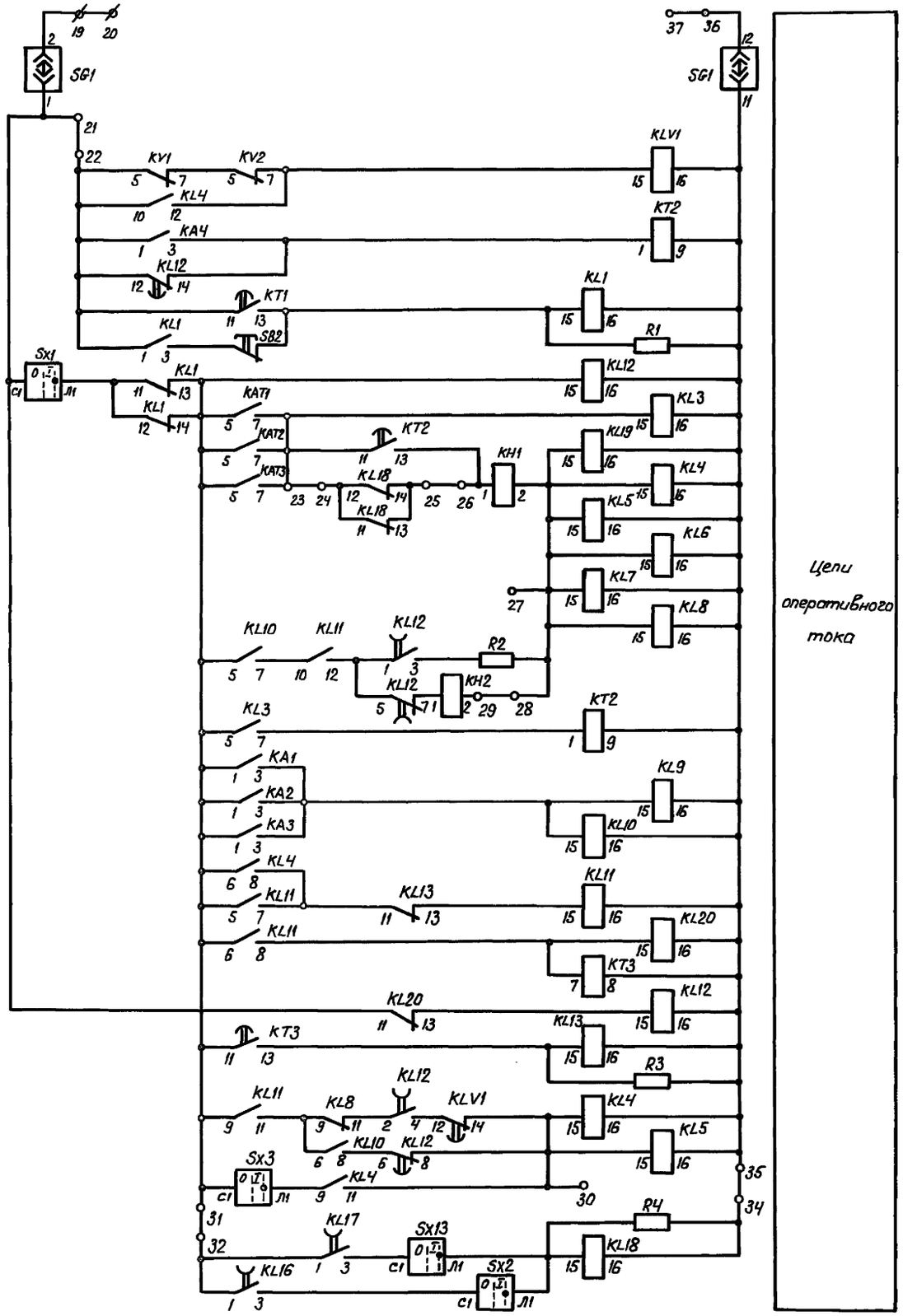
Схема выполнена на листах 13, 14, 15, 16

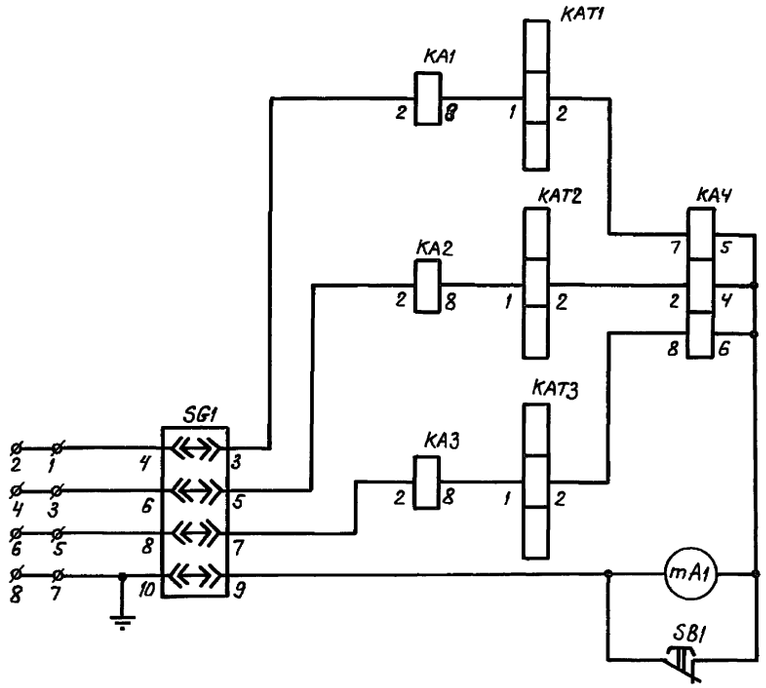
				407-03-537.89 ЭЗ3		
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин		
				Панель ЭП31297-89 дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с одинаковым коэф. трансформации ТТ)	Стадия: РП	Лист: 13	Листов:
Н.контр.	Махлина					
Нач. ПТО	Махлина		150690	Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г	
Рук. гр.	Титова					
Инженер	Кривицкая					

24434-04 15 Копировал: Парамонова Формат А2

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | 12137ТМ-4

Альбом 4





Положение контактов испытательных блоков при снятой рабочей крышке

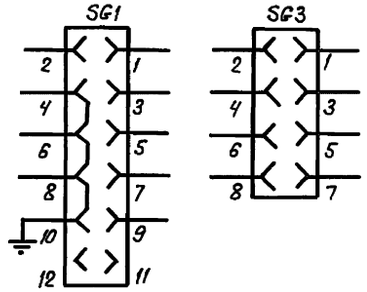


Схема выполнена на листах 13, 14, 15, 16

				407-03-537.89 ЭЗЗ		
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин		
				Панель ЭПЗ1297-89 дифференциальной защиты секций шин 110-220кВ. (Трансформат. тока с одинаковыми коэф. транс-ции ТТ)	Стадия: РП	Лист: 14	Листов:
Н.контр.	Мохлина						
Нач. ПТП	Мохлина		150690	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989 г		
Рук. гр.	Титова						
Инженер	Кривицкая						

24434-04 16

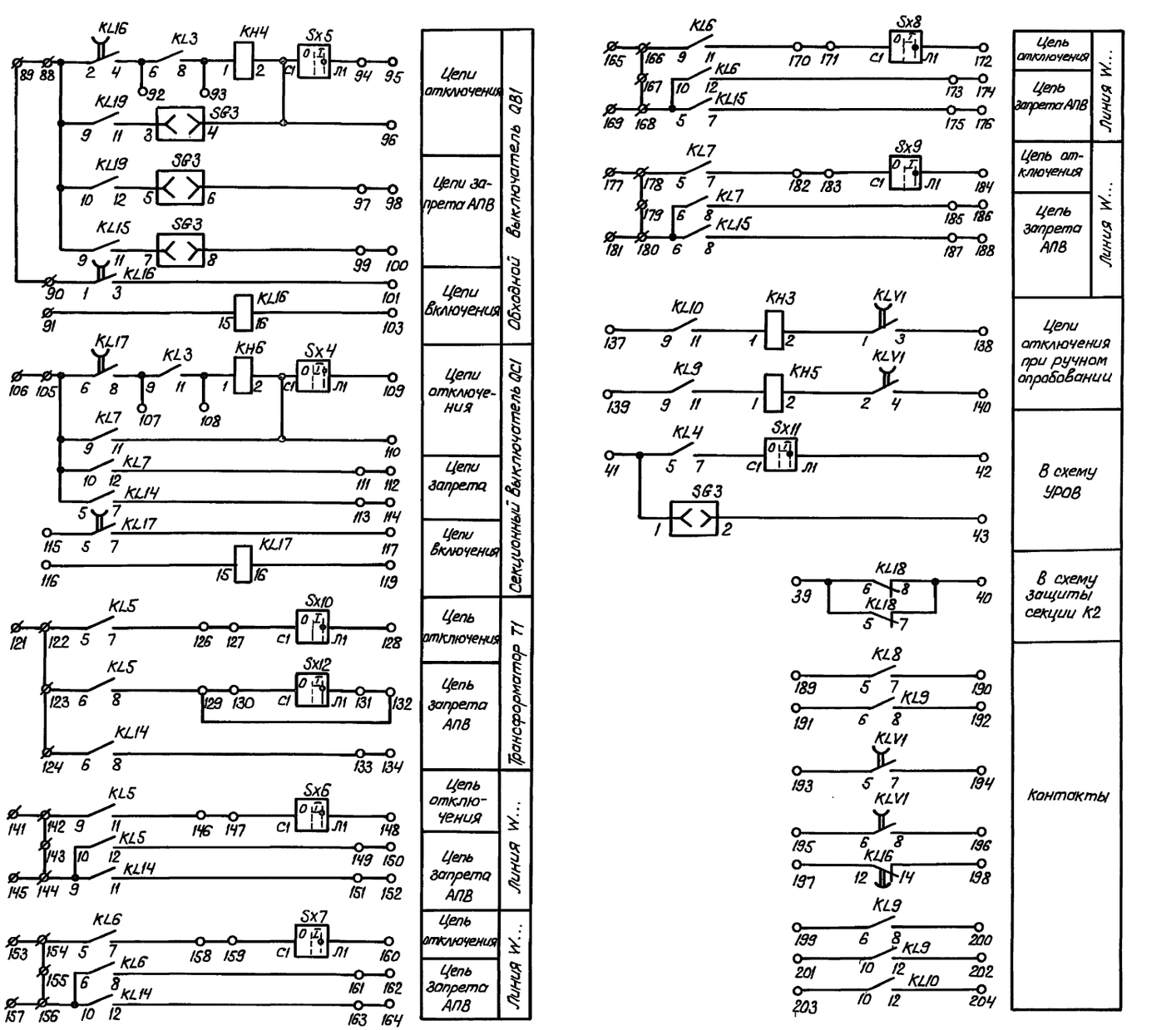
Копировал: Пономарева

Формат А2

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

12137ТМ-4

Альбом 4



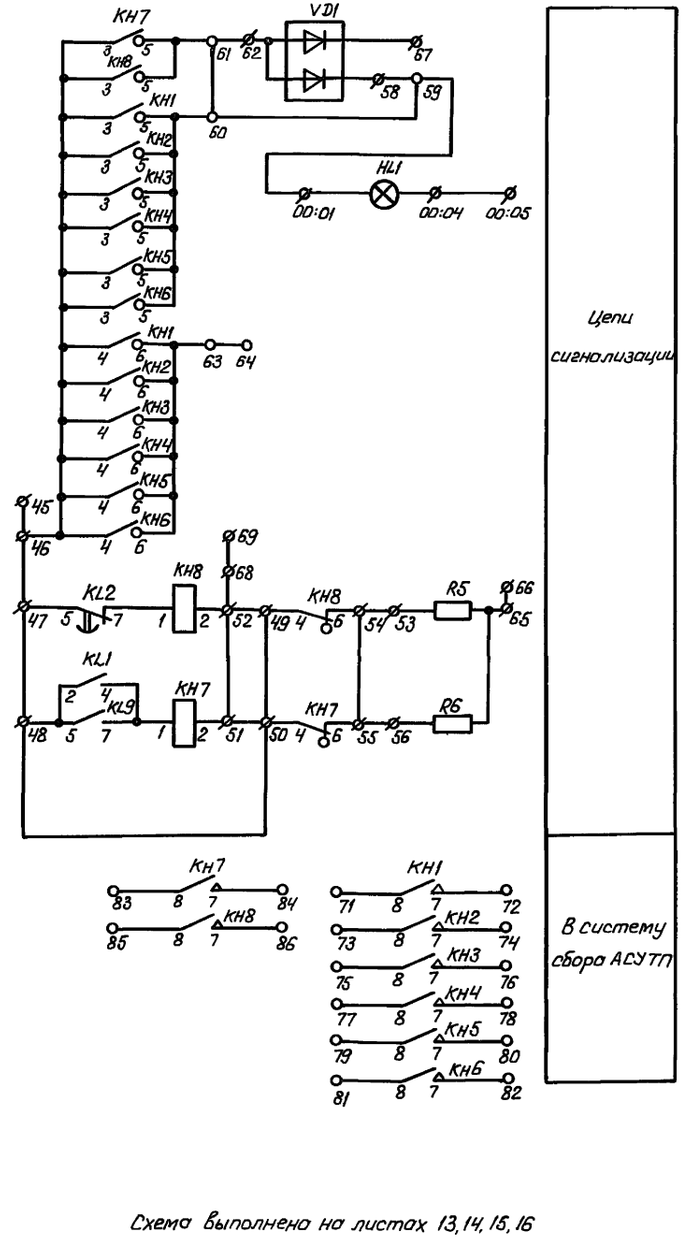


Схема выполнена на листах 13, 14, 15, 16

					407-03-537.89 ЭЗ3		
					Схемы и НКУ защиты, шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин			
					Панель ЭПЗ1297-89. Дифференциальная защита сборных шин 110-220кВ (Трансформаторы тока с одинаковыми коэффициентами трансформации)	Стадия: РП	Лист: 15	Листов:
Н. контр.	Мохлина						
Нач. ПТО	Мохлина		06.90		Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид.	Энергосетьпроект г. Москва 1989г.	
Рук. гр.	Титова						
Инженер	Привалкая						

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
12137 тм-4

24434-04 17 Копир. Парамонова Формат А2

Ряды зажимов ЭП3 1297-89

Продолжение левой боковины

01	Цепи обходного выключателя QB1	
	88	KL16:2
	89	
	90	KL16:1
	91	KL16:15
	92	KL3:6
	93	KL3:8
	94	Sx5:Л1
	95	
	96	SG3:4
	97	SG3:6
	98	
	99	SG3:8
	100	
	101	KL16:3
	102	
	103	KL16:16
	104	
01	Цепи секционного выключателя QC1	
	105	KL17:6
	106	
	107	KL3:9
	108	KL3:11
	109	Sx4:Л1
	110	KL7:11
	111	KL7:12
	112	
	113	KL14:7
	114	
	115	KL17:5
	116	KL17:15
	117	KL17:7
	118	
	119	KL17:16
	120	
01	Цепи выключателя трансформатора T1	
	121	
	122	KL5:5
	123	KL5:6
	124	KL14:6
	125	
	126	KL5:7
	127	Sx10:C1
	128	Sx10:Л1
	129	KL5:8
	130	Sx12:C1
	131	Sx12:Л1
	132	
	133	KL14:8
	134	
	135	
	136	

Левая боковина

01	Таковые цепи		
	1	SG1:4	
	2		
	3	SG1:6	
	4		
	5	SG1:8	
	6		
	7	SG1:10	
Земля	8		
	9		
01	Цепи напряжения		
	10	KV1:2	
	11		
	12	KV1:8	
	13		
	14	KV2:2	
	15		
	16	KV2:8	
	17		
	18		
01	Цепи оперативного тока		
	19		
	20	SG1:2	
	21	SG1:1	
	22	KV1:5	
	23	KAT3:7	
	24	KL18:12	
	25	KL18:14	
	26	KH1:1	
	27	KL7:15	
	28		
	29	KH2:2	
	30	KL4:11	
	31	Sx3:C1	
	32	KL17:1	
	33		
	34	KL18:16	
	35	KL15:16	
	36	SG1:12	
	37		
	38		
	39	KL18:6	
	40	KL18:8	
01	Цепи УРОВ		
	41	KL4:5	
	42	Sx11:Л1	
	43	SG3:2	
	44		
01	Цепи сигнализации		
	45		
⊕EH1(+EH4)	46	KH6:4	
+EH1(+EH4)	47	KL2:6	
	48	KL1:2	
	49	KH8:4	
	50	KH7:4	
	51	KH7:2	
	52	KH8:2	
	53	R5	
	54	KH8:6	
	55	KH7:6	
	56	R6	
	57		
	58	VD1	
	59		
	60	KH1:5	
	61	KH7:5	
	62	VD1	
	63	KH1:6	
	64		
	65	R5	
EA1.1	66		
	67	VD1	
	68		
-EH4	69		
	70		
	В систему сбора АСУТП		
	71	KH1:8	
	72	KH1:7	
	73	KH2:8	
	74	KH2:7	
	75	KH3:8	
	76	KH3:7	
	77	KH4:8	
	78	KH4:7	
	79	KH5:8	
	80	KH5:7	
	81	KH6:8	
	82	KH6:7	
	83	KH7:8	
	84	KH7:7	
	85	KH8:8	
	86	KH8:7	
	87		

К шинкам

Правая боковина

01	Цепи отключения приручном опробовании		
KL10:9	137		
KLV1:8	138		
KL9:9	139		
KLV1:4	140		
01	Цепи выключателя линии W...		
	141		
KL5:9	142		
	143		
KL14:9	144		
	145		
KL5:11	146		
	147		
Sx6:Л1	148		
KL5:12	149		
	150		
KL14:11	151		
	152		
01	Цепи выключателя линии W...		
	153		
KL6:5	154		
	155		
KL14:10	156		
	157		
KL6:7	158		
	159		
Sx7:Л1	160		
KL5:8	161		
	162		
KL14:12	163		
	164		
01	Цепи выключателя линии W...		
	165		
KL6:9	166		
	167		
KL15:5	168		
	169		
KL6:11	170		
	171		
Sx8:Л1	172		
KL6:12	173		
	174		
KL15:7	175		
	176		
01	Цепи выключателя линии W...		
	177		
KL7:5	178		
	179		
KL15:6	180		
	181		
KL7:7	182		
	183		
Sx9:Л1	184		
KL7:8	185		
	186		
KL15:8	187		
	188		
	Контакты		
KL8:5	189		
KL8:7	190		
KL9:6	191		
KL9:8	192		
KLV1:5	193		
KLV1:7	194		
KLV1:6	195		
KLV1:8	196		
KL16:12	197		
KL16:14	198		
KL9:6	199		
KL9:8	200		
KL9:10	201		
KL9:12	202		
KL10:10	203		
KL10:12	204		
00	Общепанельное табло		
HL1	1		
	2		
	3		
HL1	4		-EH1(-EH4)
	5		

К шинкам

Схема выполнена на листах 13,14,15,16

407-03-537.89 ЭЗ3

Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ НО-220кВ с одиночной секционированной системой шин

Лит. Э93.1297-89 Вып. 1 Вариант 1. Защиты секций или НО-220кВ. Стабилизатор тока с обмоткой типа 1ТТ

Н. контр.	Маслова			
Нач. отд.	Маслова			
Рук. гр.	Титова			
Инженер	Кравцова			

Стадия	Лист	Листов
РП	16	

Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид

Энергосетьпроект г. Москва 1989г.

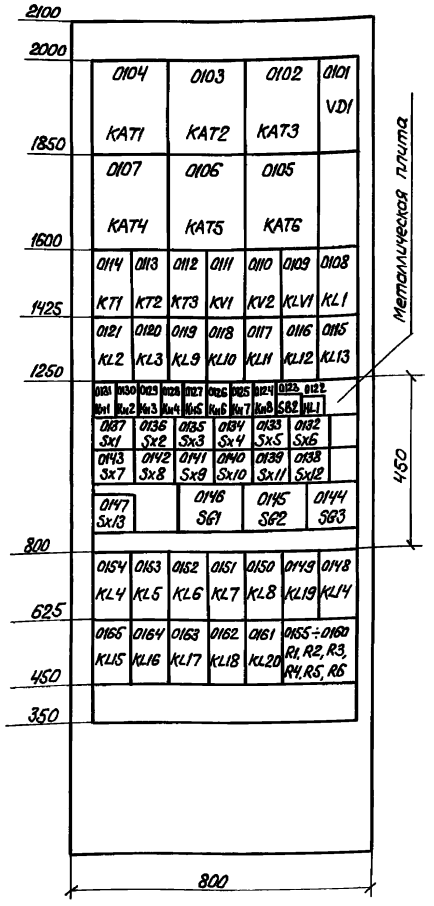
Копир. Гарантолаба

Формат А2

24434-04 18

Альбом 4

Общий вид М1:10



Перечень надписей

Блочный номер аппарата	Позицион. обозначен. по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0131	Кн1	В рамке под аппаратом	Защита секции К... шин	
0130	Кн2		Откл. секц. К... от чувств. орг.	
0129	Кн3		Опробование секции К...	
0128	Кн4		Откл. выключателя QB1	
0127	Кн5		Опробование секции К...	
0126	Кн6		Откл. выкл. QC1 при опробовании шин	
0125	Кн7		Неиспр. цепей перем. тока	
0124	Кн8		Неиспр. цепей пост. тока	
0123	SB2		Контр. оперативн. тока	
0146	SG1		Токов. цепи присоед. секции К... с Пт	
0145	SG2		Токов. цепи присоед. секции К... с Пт	
0144	SG3		Замена QB1 выключат. присоед.	
0137	Sx1		Защита введена	
0136	Sx2		Вывод защиты при опробовании шин QB1	
0135	Sx3		Запрет АПВ присоед. секций К...	
0134	Sx4		Отключ. выключат. QC1	
0133	Sx5		Отключ. выключат. QB1	
0132	Sx6		Отключ. выключ. W...	
0143	Sx7		Отключ. выключат. W...	
0142	Sx8		Отключ. выключат. W...	
0141	Sx9		Отключ. выключат. W...	
0140	Sx10		Отключ. выключат. Q...T1	
0139	Sx11		Пуск УРОВ от защиты секции К...	
0138	Sx12		Отключ. выключ. Q4...T1	
0147	Sx13		Вывод защиты секции К... при опробовании QC1	
0122	HL1	В табло	Указатель не поднят	

Перечень аппаратуры

Панельный номер аппаратов	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечан.
01		Защита шин				
0122	HL1	Табло световое	ТСМ	220В		
		Лампа к табло	Ц215-225-10	220В, 10 Вт		
0104, 0103, 0102	KAT1–KAT3	Реле тока с насыщающим трансформатором	РНТ567 или РНТ567/2			
0107, 0106, 0105	KAT4–KAT6	То же	РНТ567 или РНТ567/2			
0131, 0130	КН1, КН2	Реле указательное	РЭУ11-30-5	0,05А	2	
0129	КН3	То же	РЭУ11-30-5	... А	1	См. прим. 1
0128	Кн4	То же	РЭУ11-30-5	... А	1	См. прим. 1
0127	Кн5	То же	РЭУ11-30-5	... А	1	См. прим. 1
0126	Кн6	То же	РЭУ11-30-5	... А	1	См. прим. 1
0125, 0124	Кн7, Кн8	То же	РЭУ11...5		2	См. прим. 2
0108, 0115, 0161	KL1, KL13, KL20	Реле промежуточное	РП16-14	220В	3	4/2
0121, 0116	KL2, KL12	Реле промежуточное	РП18-74	220В	2	2/3
0120, 0154, 0149, 0153, 0152, 0151	KL3, KL4, KL19, KL5–KL7	Реле промежуточное	РП17-54	220В	6	
0150	KL8	Реле промежуточное	РП17-44	220В	1	
0119, 0118, 0117, 0148, 0165	KL9–KL11, KL14, KL15	Реле промежуточное	РП17-54	220В	5	
0109	KLV1	Реле промежуточное	РП18-54	220В	1	4/1
0164, 0163	KL16, KL17	Реле промежуточное	РП18-74	220В	2	4/1
0162	KL18	Реле промежуточное	РП16-14	220В	1	2/4
0114, 0112	KT1, KT3	Реле времени	РВ-01	0,1–10С	2	
0113	KT2	Реле времени	РВ-01	0,1–10С	1	
0111	KV1	Реле напряжения	РН154/160		1	
0110	KV2	Реле напряжения	РН153/60Д		1	
0155, 0157, 0158	R1, R3, R4	Резистор	С5-35В-10	5100 Ом ±10%	3	
0156	R2	Резистор	С5-35В-10	100 Ом ±10%	1	
0159, 0160	R5, R6	Резистор	С5-35В-50	1000 Ом ±10%	2	
0123	SB2	Кнопка	КЕ011	Исп. 2	2	
0146, 0145	SG1, SG2	Блок испытательный	БИ6		2	
0144	SG3	Блок испытательный	БИ-4		1	
0137, 0136, 0135, 0134, 0133	Sx1, Sx2, Sx3÷Sx5	Переключатель	ПВ1-16		5	
0132, 0143, 0142, 0141, 0140, 0139	Sx6÷Sx8, Sx9÷Sx11	Переключатель	ПВ1-16		6	
0138, 0147	Sx12, Sx13	Переключатель	ПВ1-16		2	
0101	VD1	Комплект диддов	КД205А	0,5А; 500В	1	
—		Рамка малая	РМ		32	
—		Рамка большая	РБ		26	

Примечания.

1. Номинальный ток указательных реле КН3, КН4, КН5, КН6 выбирается при конкретном проектировании в соответствии со схемой управления выключателя.
2. Тип указательных реле КН7, КН8 выбирается по заказу.
   типа РЭУ11-21-5-0,1А пост. тока для ПС 110-220кВ
   типа РЭУ11-30-5-220В пост. тока для ПС 330-500кВ.

Схема выполнена на листах 17, 18, 19, 20, 21

				407-03-537.89 ЭЗЗ
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин
				Панель ЭП3 1298-89 дифференциальной защиты секции шин 110-220кВ (трансформаторы тока с разными коэффициентами трансформации ТТ) — Стадия: РП; Лист: 17; Листов:
Н.контр.	Махлина	[signature]		
Нач. ПТП	Махлина	[signature]	06.90	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид
Рук. груп.	Титова	[signature]		Энергосетьпроект г. Москва 1989г
Инженер	Кривицкая	[signature]		

24434-04 19

Копир. Парамонова

Формат А2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №
12137ТМ-4		

Альбом 4

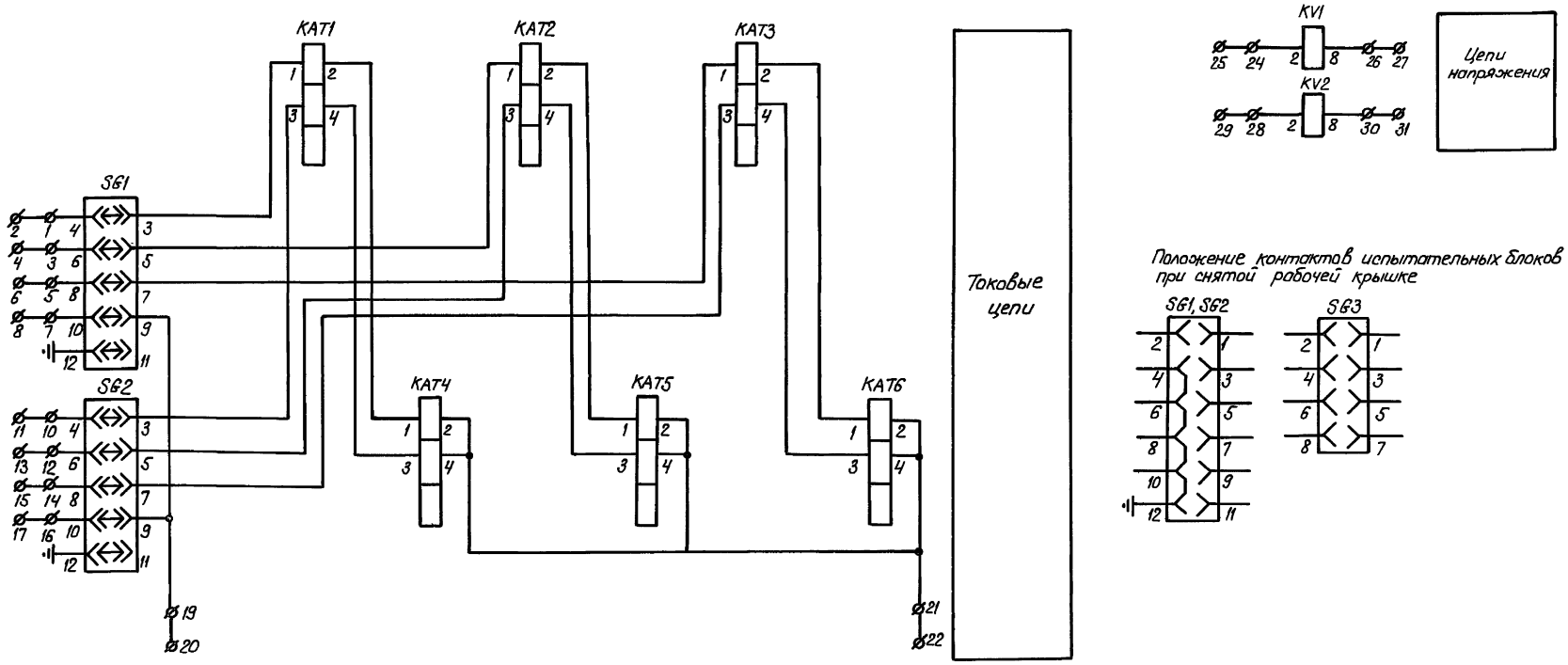


Схема выполнена на листах 17, 18, 19, 20, 21

				407-03-537.89 ЭЗЗ			
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин			
				Панель ЭП31298-89 дифференциальной защиты секций шин 110-220кВ (Трансформаторы тока с разными коэффициентами трансформации ТТ)	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Махлина				РП	18	
Нач. ПТП	Махлина		06.90	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989 г		
Рук. груп.	Титова						
Инженер	Кривицкая						

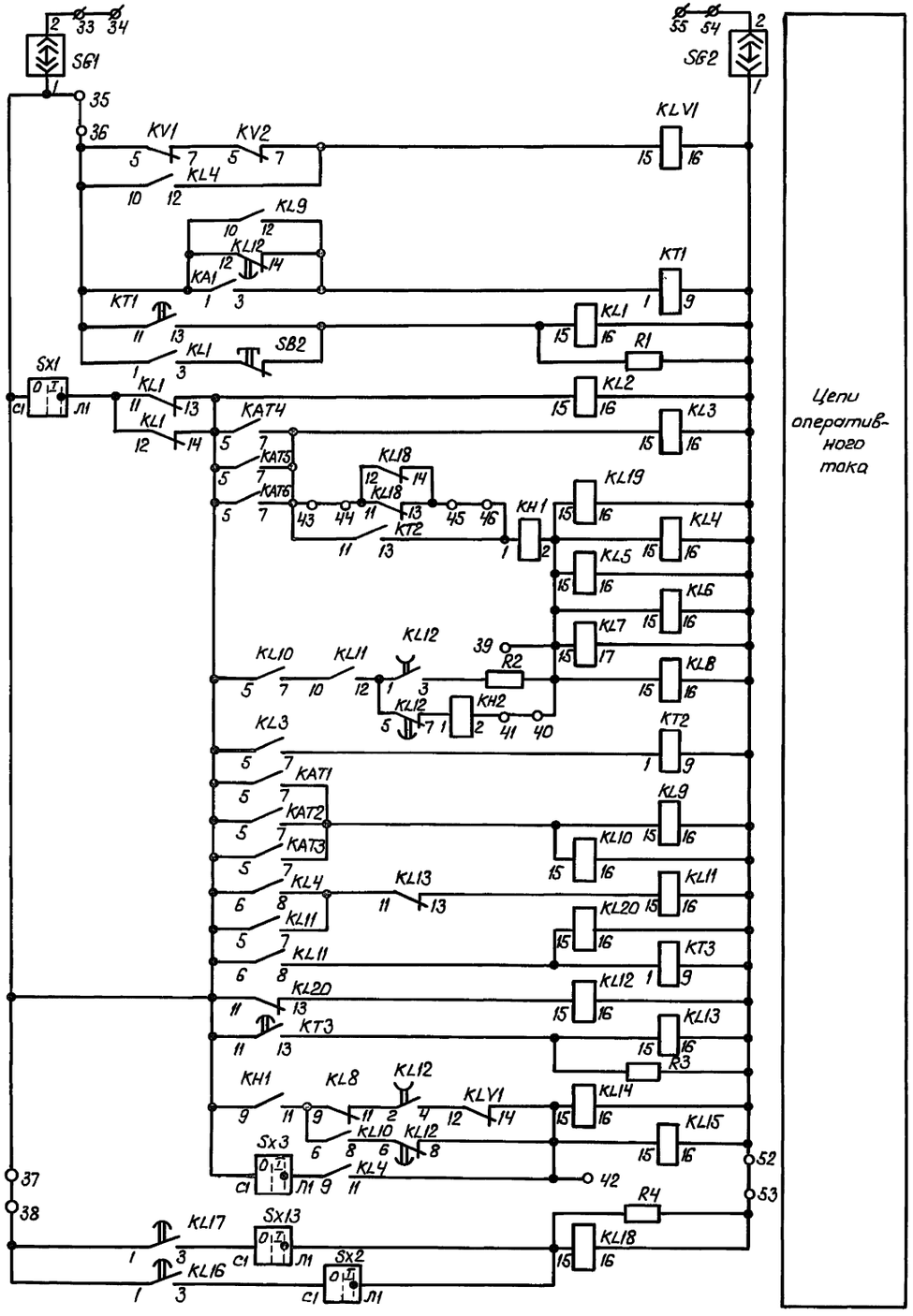
Инв. № подл. 12137 ТМ-4 | Подп. и дата | Вз. инв. №

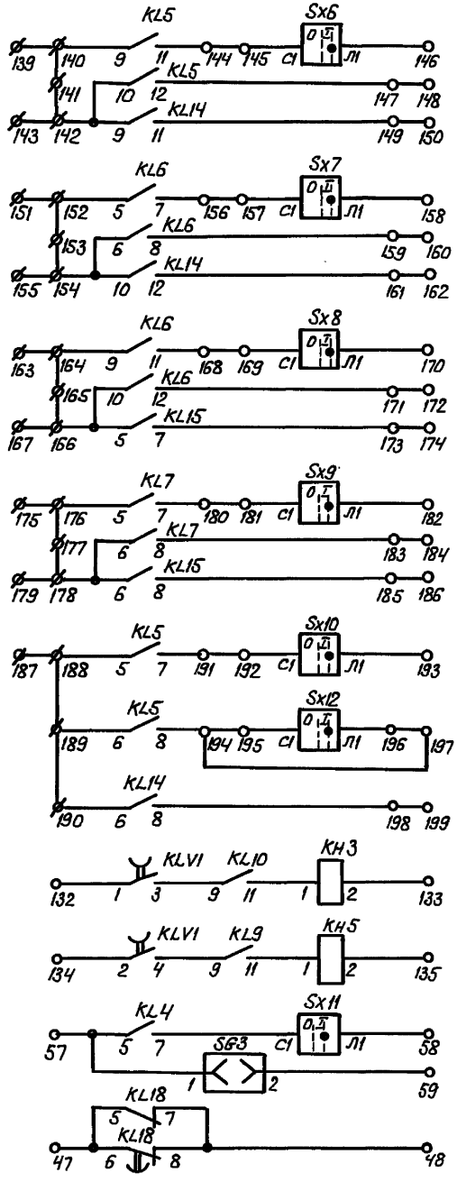
24434-04 20

Копир. Парамонова

Формат А2

Альбом 4





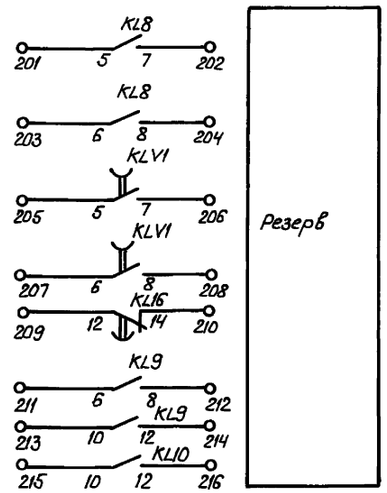


Схема выполнена на листах 17,18,19,20,21

					407-03-537.89 ЭЗЗ		
					Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин		
					Панель ЭПЗ1298-89 дифференциальной защиты шин 110-220кВ (Трансформаторы тока с разными коэф. трансформации ТТ)	Стадия: РП	Лист: 19	Листов:
Н. контр.	Махлина						
Нач. ПТО	Махлина		06.90		Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г.	
Рук. груп.	Титова						
Инженер	Кривицкая						

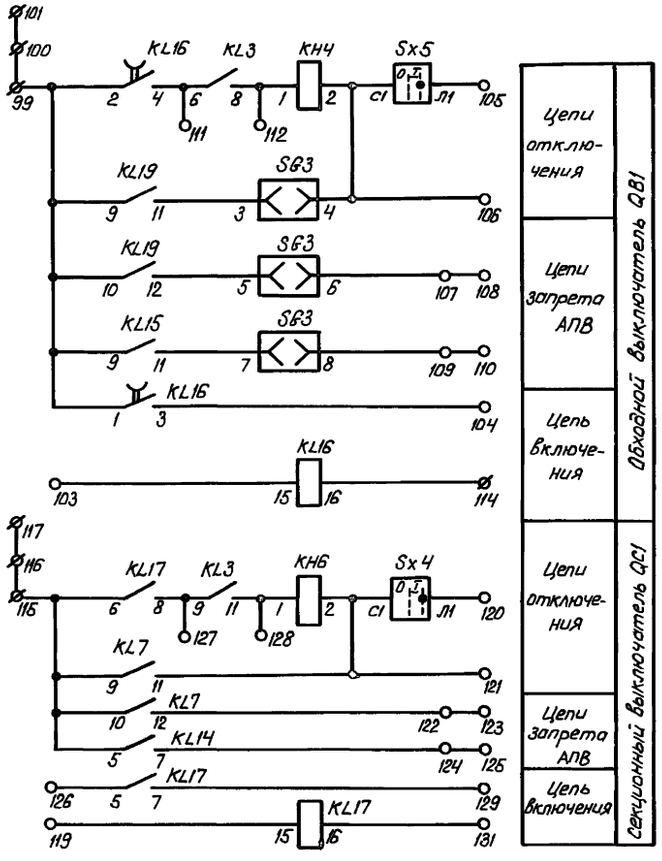
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | 12837 тм-4

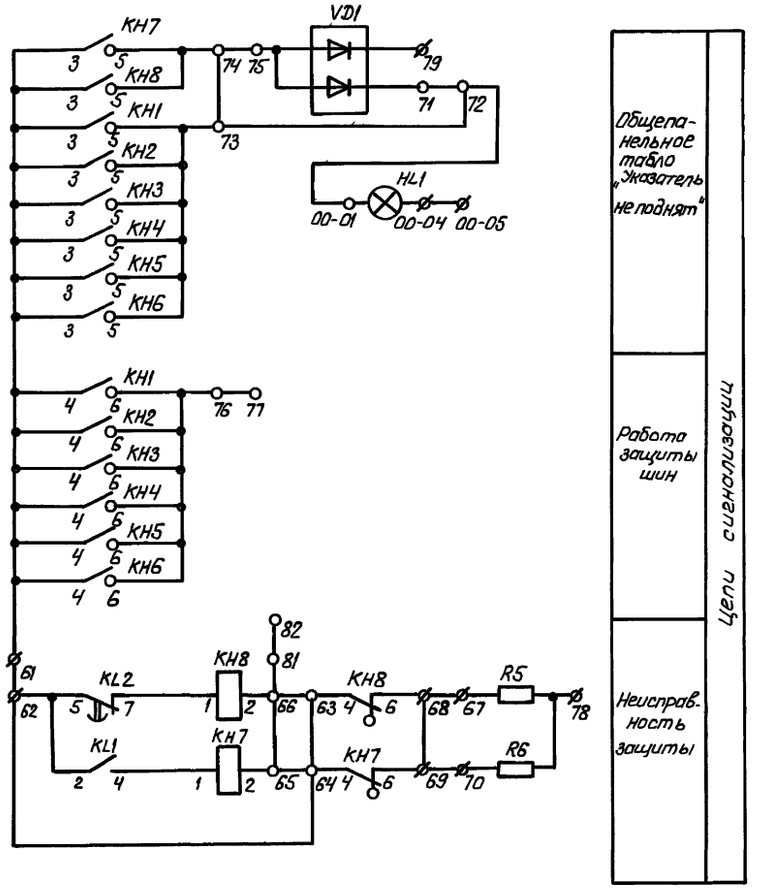
Копир. Парамонова

24434-04 21

Формат А2

Альбом 4





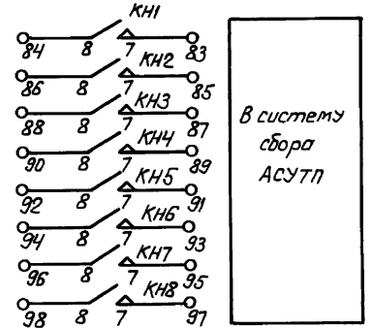


Схема выполнена на листах 17,18,19,20,21

				407-03-537.89 ЭЗЗ			
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин			
				Панель ЭПЗ1298-89 дифференциальной защиты шин 110-220кВ (Трансформаторы тока с разными коэффициентами трансформац. ТТ)	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Махлина				РП	20	
Нач. ПТП	Махлина		06.90	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г		
Рук.груп.	Титова						
Инженер	Кривицкая						

24434-04 22

Копир. Парамонова

Формат А2

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вз.инв.№
12137ТМ-4		

Ряды зажимов панели ЭПЗ 1298-89

Продолжение левой боковины

	87		КН3:7
	88		КН3:8
	89		КН4:7
	90		КН4:8
	91		КН5:7
	92		КН5:8
	93		КН6:7
	94		КН6:8
	95		КН7:7
	96		КН7:8
	97		КН8:7
	98		КН8:8
Цепи обходного выключателя QB1			
	99		KL16:2
	100		
	101		
	102		
	103		KL16:15
	104		KL16:3
	105		Sx5:Л1
	106		SG3:4
	107		SG3:6
	108		
	109		SB8:8
	110		
	111		KL3:6
	112		KL3:8
	113		
	114		KL16:16
Цепи секционного выключателя QC1			
	115		KL17:6
	116		
	117		
	118		
	119		KL17:15
	120		Sx4:Л1
	121		KL7:11
	122		KL7:12
	123		
	124		KL14:7
	125		
	126		KL17:5
	127		KL3:9
	128		KL3:11
	129		KL17:7
	130		
	131		KL17:16
Цепи отключения при ручном опробовании			
	132		KLV1:1
	133		KH3:2
	134		KLV1:2
	135		KH5:2
	136		
	137		
	138		

Левая боковина

01	Токовые цепи		
	1		SB1:4
	2		
	3		SB1:6
	4		
	5		SB1:8
	6		
	7		SB1:10
	8		
	9		
	10		SB2:4
	11		
	12		SB2:6
	13		
	14		SB2:8
	15		
	16		SB2:10
	17		
	18		
	19		SB2:9
	20		
	21		KAT5:4
	22		
	23		
01	Цепи напряжения		
	24		KV1:2
	25		
	26		KV1:8
	27		
	28		KV2:2
	29		
	30		KV2:8
	31		
	32		
Цепи оперативного тока			
	33		SB1:2
	34		
	35		SB1:1
	36		KV1:5
	37		
	38		KL17:1
	39		KL7:15
	40		R2
	41		KH2:2
	42		KL4:11
	43		KAT5:7
	44		KL18:11
	45		KL18:13
	46		KH1:1
	47		KL18:6
	48		KL18:8
	49		
	50		
	51		
	52		SG2:1
	53		KL18:16
	54		SG2:2
	55		
	56		
Цепи пуска УРОВ			
	57		KL4:5
	58		6x11:Л1
	59		SB8:2
	60		
Цепи сигнализации			
⊕ EH.1	61		KH6:4
+ EH.1	62		KL2:5
	63		KH8:4
	64		KH7:4
	65		KH7:2
	66		KH8:2
	67		R5
	68		KH8:6
	69		KH7:6
	70		R6
	71		VD1
	72		HL1
	73		KH1:5
	74		KH8:5
	75		VD1
	76		KH1:6
	77		
EA1.1	78		R5
	79		VD1
	80		
	81		
- EH.4	82		
В систему сбора АСУ ТП			
	83		KH1:7
	84		KH1:8
	85		KH2:7
	86		KH2:8

К шинкам

Правая боковина

01	Цепи выключателя линии W...		
	139		
KL5:9	140		
	141		
KL5:10	142		
	143		
KL5:11	144		
Sx6:C1	145		
Sx6:Л1	146		
KL5:12	147		
	148		
KL14:11	149		
	150		
	Цепи выключателя линии W...		
	151		
KL6:5	152		
	153		
KL6:6	154		
	155		
KL6:7	156		
Sx7:C1	157		
Sx7:Л1	158		
KL6:8	159		
	160		
KL14:12	161		
	162		
	Цепи выключателя линии W...		
	163		
KL6:9	164		
	165		
KL6:10	166		
	167		
KL6:11	168		
Sx8:C1	169		
Sx8:Л1	170		
KL6:12	171		
	172		
KL15:7	173		
	174		
	Цепи выключателя линии W...		
	175		
KL7:5	176		
	177		
KL7:6	178		
	179		
KL7:7	180		
Sx9:C1	181		
Sx9:Л1	182		
KL7:8	183		
	184		
KL15:8	185		
	186		
	Цепи выключателя трансформат. T1		
	187		
KL5:5	188		
KL5:6	189		
KL14:6	190		
KL5:7	191		
Sx10:C1	192		
Sx10:Л1	193		
KL5:8	194		
Sx12:C1	195		
Sx12:Л1	196		
	197		
KL14:8	198		
	199		
	200		
Контакты			
KL8:5	201		
KL8:7	202		
KL8:6	203		
KL8:8	204		
KLV1:5	205		
KLV1:7	206		
KLV1:6	207		
KLV1:8	208		
KL16:22	209		
KL16:14	210		
KL9:6	211		
KL9:8	212		
KL9:10	213		
KL9:12	214		
KL10:10	215		
KL10:12	216		
	280		

00	Общепанельное табло		
	1		
	2		
	8		HL1
	4		
	5		HL1
-EH.1-EH.4	6		

К шинке

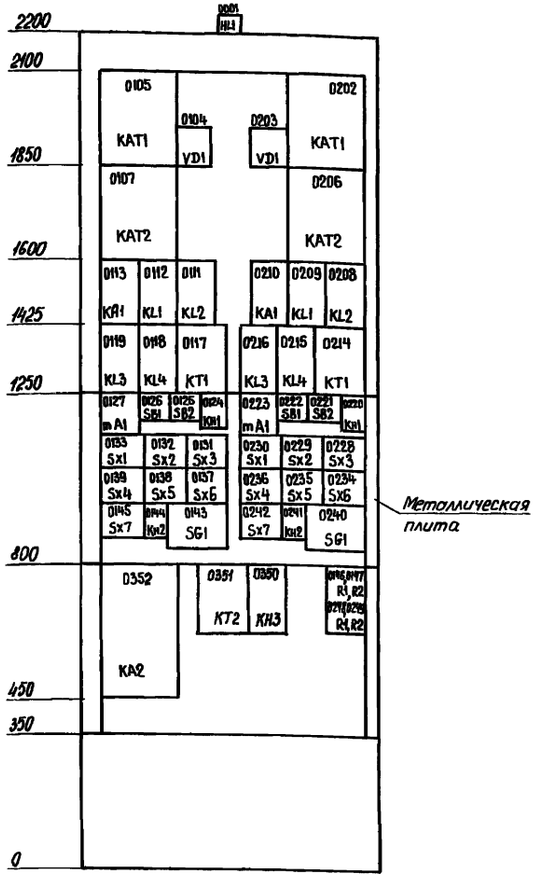
Схема выполнена на листах 17,18,19,20,21

Н.контр.						
Нач. ПТП	Иванкина					
Рук. груп	Котова					
Инженер	Кравцова					

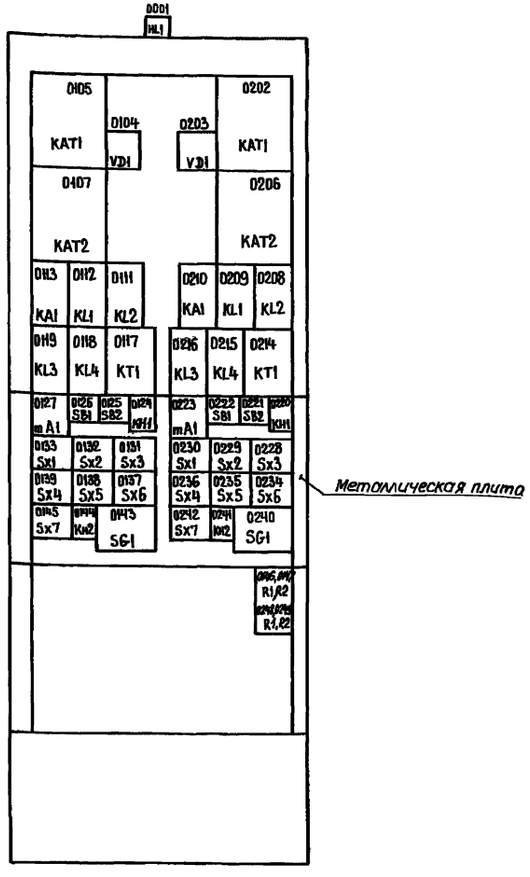
Альбом 4

Общий вид

Модификация А



Модификация Б



Перечень аппаратуры

Панельный номер аппарата		Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечан.
00		Общепанельное табло					
01		HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
—		—	Лампа к табло	Ц225-215-10	220В, 10Вт	1	
01	02	Дифференциальная защита секции К1(К2) шин					
13	10	KA1	Реле тока	РТ140/	... А	2	
05,07	02,06	KAT1, KAT2	Реле тока с насыщающимся трансформатором	РНТ-565		4	
24	20	KH1	Реле указательное	РЭУ11-30-5	-0.05А	2	
44	41	KH2	То же	РЭУ11-30-5	-0.1А	2	
12	09	KL1	Реле промежуточное	РП16-14	220В	2	4/2
11, 19, 18	08, 16, 15	KL2, KL3, KL4	То же	РП17-54	220В	6	
17	14	KT1	Реле времени	РВ-01	0,1-10С	2	
46	48	R1	Резистор	С5-35В-10	5100 Ом ± 10%	2	
47	49	R2	То же	С5-35В-50	1000 Ом ± 10%	2	
27	23	mA1	Миллиамперметр	Э-8030	0-500 mA	2	
26,25	22,27	SB1, SB2	Кнопка	КЕ-011		4	
43	40	SG1	Блок испытательный	БИ6		2	
33,32,31,39 38,37,45	30,28,29,36 35,34,42	Sx1-Sx7	Переключатель	ПВ1-16		14	
04	03	VD1	Комплект диодов	КД 205А	0.5А, 500В	2	
03		Устройство ликвидации повреждений между QC1 и TA					
52		KA2	Реле тока	РТ40/Р...	... А	1	
50		KH3	Реле указательное	РЭУ11-30-5	0.05А	1	
51		KT2	Реле времени	РВ-01	0,1-1.0С	1	
—		—	Рамка большая	РБ		28	
—		—	Рамка малая	РМ		22	

Перечень надписей

Блочный номер аппарата	Позицион. обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0124(0220)	KH1	В рамке под аппаратом	Работа защиты шин секции К1 (секции К2)	
0144(0241)	KH2		Неиспр. защиты шин секции К1 (секции К2)	
0350	KH3		Работа устр. ликвид-побр. между QC1 и TA	
0143(0240)	SG1		Токовые цепи секции К1 (секции К2)	
01 27, 0126 (0223, 0222)	mA1, SB1		Контр. исправн. токовых цепей секции К1 (секции К2)	
0125(0221)	SB2		Возврат реле контр. токовых цепей секции К1 (секции К2)	
0133(0230)	Sx1		Диф. защита шин секции К1 (секции К2)	

Перечень надписей

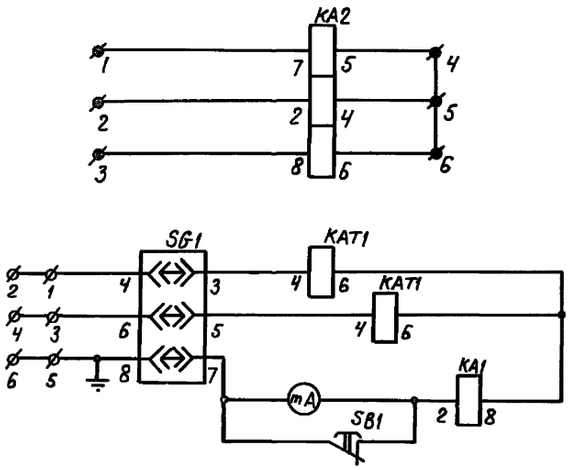
Блочный номер аппарата	Позицион. обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
0132(0229)	Sx2	В рамке под аппаратом	Отключ. выкл. линии W...	
0131(0228)	Sx3		Отключ. выкл. линии W...	
0139(0236)	Sx4		Отключ. выкл. линии W...	
0138(0235)	Sx5		Отключ. выкл. линии W...	
0137(0234)	Sx6		Отключ. выкл. транс. QT1	
0145(0242)	Sx7		Отключ. выкл. QC1	

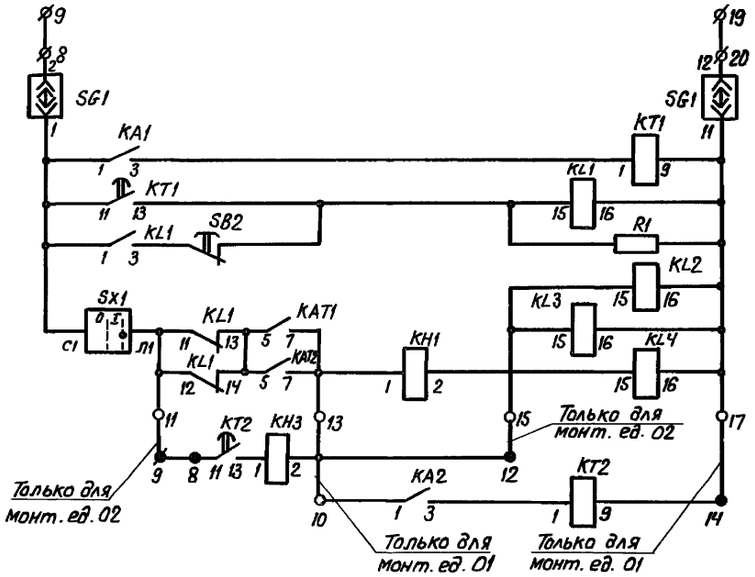
Схема выполнена на листах

				407-03-537.89 ЭЗ3	
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты шин 35кВ и. уров 110-220 кВ с одиночной секционированной системой шин	
				Панель ЭЛ3 1299-90 А,Б. Дифференциальной защиты одной секционированной системы шин 35кВ	Стадия: РП; Лист: 22; Листов:
Н.контр.	Мохлина				
Нач.ПТП	Мохлина		150(90)	Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г
Рук.гр.	Титова				
Инженер	Кривицкая				

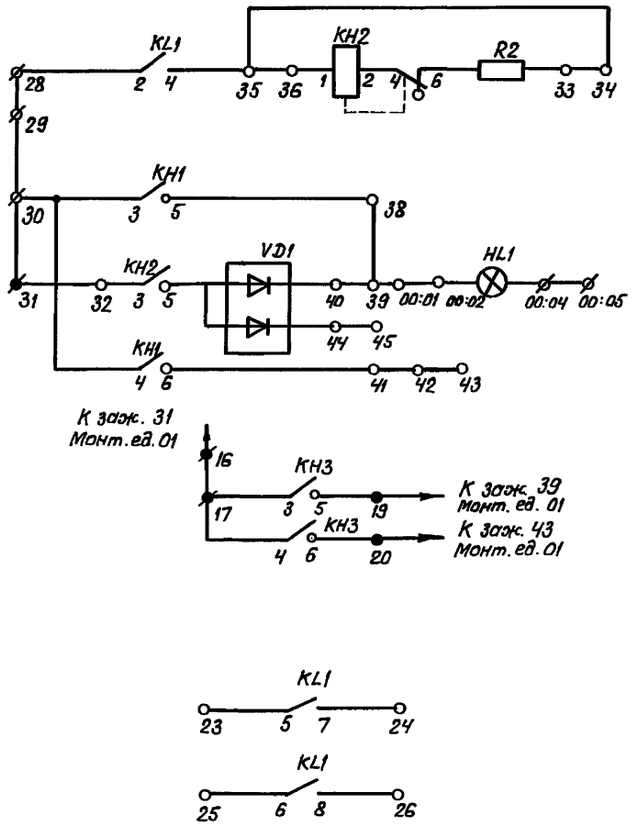
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | 12377тм-4

Альбом 4



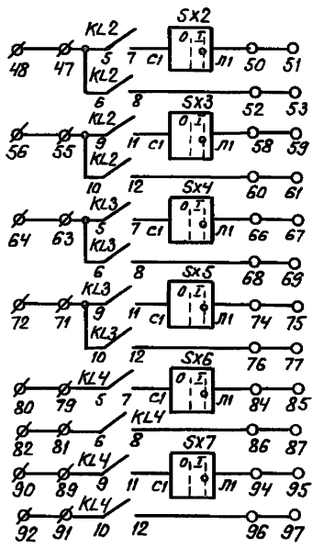


Реле тока устройства ликвидации повреждений в зоне между секц. выкл. и трансф. тока Монт. ед. 03	Токовые цепи
Дифференциальная токовая защита секции шин Монт. ед. 01, 02	Токовые цепи защиты секции шин
Контроль исправности вторичных цепей трансформаторов тока секции шин Монт. ед. 01, 02	
Контроль исправности цепей транс. тока Монт. ед. 01, 02	Цепи оперативного тока защиты секции шин
Выходные реле защиты секции шин Монт. ед. 01, 02	
Устройство ликвидации повреждений в зоне между QC1 и трансформатором тока Монт. ед. 03	



Неисправность защиты шин Монт. ед. 01, 02	Цепи сигнализации
Общепанельная лампа „Указатель не поднят" Монт. ед. 01, 02	
„Работа защиты шин Монт. ед. 01, 02	
Устройство ликвидации повреждений в зоне между QC1 и трансформатором тока Монт. ед. 03	

Контакты Монт. ед. 01, 02



Цепи отключения и запрета АПВ выключателей Монт. ед. 01, 02

○ ø – условное обозначение зажима ряда зажимов монтажной единицы 01, 02

● ø – условное обозначение зажима ряда зажимов монтажной единицы 03

Схема выполнена на листах

				407-03-537.89 Э32
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ одиночной секционированной системой шин
				Панель ЭПЗ 1299-90 А,Б диффер. защиты одной секционированной системы шин 35кВ
Н. контр.	Махлина			Стадия: РП; Лист: 23; Листов:
Нач. ПТП	Махлина		15.06.90	Схема полная соединений рядов зажимов и общий вид
Рук. гр.	Титова			Энергосетьпроект г. Москва 1990г
Инженер	Кочеткова			

24434-04 25 Копир. Парамонова Формат А2

Инв. № подл. 12137тм-4 | Подп. и дата | Вз. инв. №

Панель ЭПЗ 1299-90 А, Б

Продолжение левой боковины

02	Цепи выключателя автотрансформатора		
		79	KL4:5
		80	
		81	KL4:6
		82	
		83	
		84	Sx6:Л1
		85	
		86	KL4:8
		87	
		88	
02	Цепи секционного выключателя		
		89	KL4:9
		90	
		91	KL4:10
		92	
		93	
		94	Sx7:Л1
		95	
		96	KL4:12
		97	
		98	
03	Устройства защиты дуговых повреждений в зоне между ОС и ТА		
		1	KA2:7
		2	KA2:2
		3	KA2:8
		4	KA2:5
		5	KA2:4
		6	KA2:6
		7	
		8	KT2:11
		9	
		10	KA2:1
		11	
		12	KH3:2
		13	
		14	KT2:9
		15	
		16	
		17	KH3:3
		18	
		19	KH3:5
		20	KH3:6

К зажим. 11 монт. ед. 02
К зажим. 13 монт. ед. 01
К зажим. 15 монт. ед. 02
К зажим. 17 монт. ед. 01
К зажим. 31 монт. ед. 01
К зажим. 39 монт. ед. 01
К зажим. 43 монт. ед. 01

Левая боковина

02	Дифференц. защита шин 35кВ 2 секция		
		1	SG1:4
		2	
		3	SG1:6
		4	
		5	SG1:8
		6	
		7	
		8	SG1:2
		9	
		10	
		11	KL1:11
		12	
		13	KAT1:7
		14	
		15	KL3:15
		16	
		17	KL3:16
		18	
		19	
		20	SG1:12
		21	
		22	
		23	KL1:5
		24	KL1:7
		25	KL1:6
		26	KL1:8
		27	
02	Цепи сигнализации		
		28	KL1:2
		29	
		30	KH1:3
		31	
		32	KH2:3
		33	R2
		34	
		35	KL1:4
		36	KH2:1
		37	
		38	KH1:5
		39	
		40	VD1
		41	KH1:6
		42	
		43	
		44	VD1
		45	
		46	
02	Цепи выключателя линии W1		
		47	KL2:5
		48	
		49	
		50	Sx2:Л1
		51	
		52	KL2:8
		53	
		54	
02	Цепи выключателя линии W3		
		55	KL2:9
		56	
		57	
		58	Sx3:Л1
		59	
		60	KL2:12
		61	
		62	
02	Цепи выключателя линии W5		
		63	KL3:5
		64	
		65	
		66	Sx4:Л1
		67	
		68	KL3:8
		69	
		70	
02	Цепи выключателя линии W7		
		71	KL3:9
		72	
		73	
		74	Sx5:Л1
		75	
		76	KL3:12
		77	
		78	

К зажим. 9 монт. ед. 03
К зажим. 12 монт. ед. 03
К шинам

Правая боковина

01	Дифференц. защита шин 35кВ 1 секция		
SG1:4		1	
		2	
SG1:6		3	
		4	
SG1:8		5	Земля
		6	
		7	
SG1:2		8	
		9	
		10	
KL1:11		11	
		12	
KAT1:7		13	
		14	
KL3:15		15	
		16	
KL3:16		17	
		18	
		19	
SG1:12		20	
		21	
		22	
KL1:5		23	
KL1:7		24	
KL1:6		25	
KL1:8		26	
		27	
01	Цепи сигнализации		
KL1:2		28	
		29	
KH1:3		30	
		31	
KH2:3		32	
R2		33	
		34	
KL1:4		35	
KH2:1		36	
		37	
KH1:5		38	
		39	
VD1		40	
KH1:6		41	
		42	
		43	
VD1		44	
		45	
		46	
01	Цепи выключателя линии W2		
KL2:5		47	
		48	
		49	
Sx2:Л1		50	
		51	
KL2:8		52	
		53	
		54	
01	Цепи выключателя линии W4		
KL2:9		55	
		56	
		57	
Sx3:Л1		58	
		59	
KL2:12		60	
		61	
		62	
01	Цепи выключателя линии W6		
KL3:5		63	
		64	
		65	
Sx4:Л1		66	
		67	
KL3:8		68	
		69	
		70	
01	Цепи выключателя линии W8		
KL3:9		71	
		72	
		73	
Sx5:Л1		74	
		75	
KL3:12		76	
		77	
		78	

К зажим. 10 монт. ед. 03
К зажим. 14 монт. ед. 03
К шинам

Продолжение правой боковины

01	Цепи выключателя автотрансформатора		
KL4:5		79	
		80	
KL4:6		81	
		82	
		83	
Sx6:Л1		84	
		85	
KL4:8		86	
		87	
		88	
01	Цепи секционного выключателя		
KL4:9		89	
		90	
KL4:10		91	
		92	
		93	
Sx7:Л1		94	
		95	
KL4:12		96	
		97	
		98	
00	Общепанельное табло		
HL1		1	
		2	
		3	
HL1		4	
		5	

Н. контр.	Мокрина						
Нач. ГТП	Мокрина						
Рук. гр.	Титова						
Инженер	Игнатова						

2143У-04:26 Гаврилова Прилепова

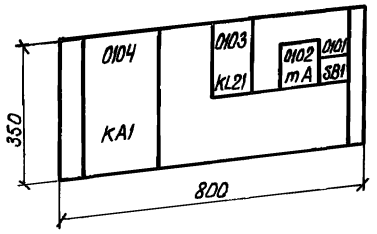
		Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты шин 35-220кВ и узлов 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин	
		Панель ЭПЗ1299-90 А,Б. Дифференциальная защита шин с одной секционированной системой шин 35кВ	
		Схема полная, соединений, разводок зажимов и общая вид	
Энергосетьпроект г. Москва 1990г.	Стадия: РП	Лист: 24	Листов:

407-03-537.89 ЭЗ2

Формат А2

Альбом 4

Общий вид М1:10

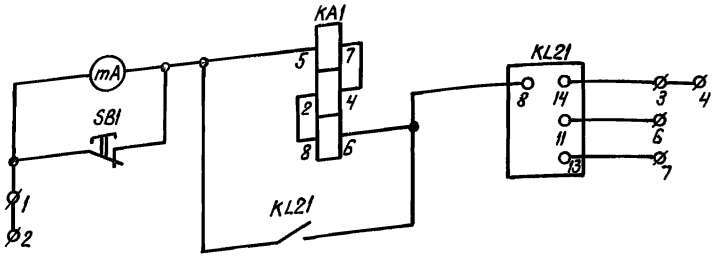


Перечень надписей

Блочный номер аппарата	Позицион. обознач. по схеме	Место надписи	Текст надписи	Приме-чание
0102	mA	В рамке под аппаратом	Контр. исправн. токовых цепей	
0101	SB1		Контр. исправн. токовых цепей	

Перечень аппаратуры

Блочный номер аппаратуры	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примеч.
0104	KA1	Реле тока	РТ40/Р...	... А	1	
0103	KL21	Реле промежуточное	РП341		1	
0102	mA	Миллиамперметр	Э-8030	0-500 мА	1	
0101	SB1	Кнопка	КЕ011	Исполн. 2	2	
	—	Рамка малая	РМ		2	
	—	Рамка большая	РБ		2	



Ряд зажимов

Левая боковина

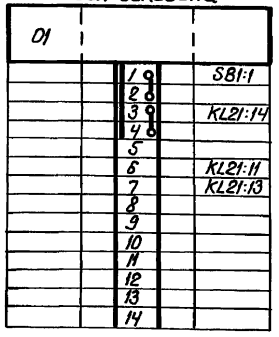


Схема выполнена на листах

				407-03-537.89 ЭЗЗ	
				Схемы и НКУ защиты шин 35-220кВ и УРОВ 110-220кВ с одиночной секционированной системой шин	
				Блок БЗ 318-91 контроля исправности токовых цепей (трансформаторы тока с разным коэффициентом трансформации ТТ)	Стадия: РП; Лист: 25; Листов:
Н.контр.	Махлина				
Нач. птп	Махлина		06.90	Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1989г
Рук. груп	Титова				
Инженер	Привлкая				

24434-04 (27)

Копир. Парамонова

Формат А2

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

gost.e-ecolog.ru