

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-460.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА
УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИКИ ЛИНИЙ 110-220 кВ
ПОДСТАНЦИЙ 330-500 кВ

АЛЬБОМ I

СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, АВТОМАТИКИ И СИГНАЛИЗАЦИИ
ЛИНИЙ 110-220 кВ И ОБХОДНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-460.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА
УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИКИ ЛИНИИ 110-220 кВ
ПОДСТАНЦИЙ 330-500 кВ

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

АЛЬБОМ I - СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИКИ И СИГНАЛИЗАЦИИ
ЛИНИИ 110-220 кВ И ОБХОДНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

АЛЬБОМ II - НКУ АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ
И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ

АЛЬБОМ I

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 4.01.88 № 3

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта эс1

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (продолжение)	
3	Общие данные (окончание)	
4, 5, 6, 7	Линия 110-220 кВ W1(W2) выключатель воздушный Управление, сигнализация и однократное АПВ с проверкой синхронизма. Схема полная	
8, 9, 10	Линия 110-220 кВ W1(W2) выключатель воздушный Управление, сигнализация и однократное АПВ. Схема полная.	
11, 12, 13	Линия 110-220 кВ W1(W2) выключатель воздушный Управление, сигнализация и двухкратное АПВ Схема полная.	
14, 15, 16, 17	Обходной выключатель 110-220 кВ. воздушный Управление, сигнализация и АПВ с проверкой синхронизма - Схема полная	
18	Линия 110-220 кВ W1(W2) Схема организации цепей напряжения для ПС с двумя рабочими системами шин. Схема полная.	
19	Линия 110-220 кВ W1(W2). Схема организации цепей напряжения для ПС с одиночной секционированной системой шин. Схема полная.	
20	Линия 110-220 кВ W1(W2) Схема подключения реле контроля напряжения типа РН 154/48	
21	Линия 110-220 кВ W1(W2) Схема питания цепей управления, автоматики и защиты.	

Общие указания

Общая часть

1.1 Типовые материалы для проектирования выполнены по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1987-1988гг и предназначены для использования при конкретном проектировании, а также в качестве задания завода на типовые НКУ автоматики испомогательные.

В составе работы - два альбома.

В альбоме I приведены схемы управления и автоматики линий 110-220 кВ и обходного выключателя (08) для ПС 330-500 кВ.

Схемы управления и автоматики выключателей 110-220 кВ, выполнены на основании работы института Атомтеплозавтпропроект. Принципиальные схемы управления и сигнализации воздушных выключателей "Л 192 201 000 004 02977000 ЭАЗ2".

Настоящие типовые материалы для проектирования выполнены взамен проекта "Схемы и блоки управления, автоматики и защиты линий 110-220 кВ для подстанций 330-500 кВ" № 55687-1.

Работа применяется совместно с проектами, указанными в ведомости ссылочных и прилагаемых документов.

Принятые в проекте технические решения, а также приборы и аппаратура отвечают современным достижениям науки и техники.

1.2. В проекте принято следующее

1.2.1. Схемы управления, автоматики и сигнализации выполнены для линий 110-220 кВ с односторонним и двухсторонним питанием, отходящих от сборных шин 110-220 кВ ПС 330-500 кВ, и обходного выключателя 110-220 кВ со следующими схемами электрических соединений на стороне среднего напряжения:

- Одна рабочая секционированная выключателем и обходная система шин

- Две рабочие и обходные системы шин

- Две рабочие секционированные выключателями и обходная система шин с двумя обходными и двумя шиносоединительными выключателями.

1.2.2 Схемы управления и автоматики выполнены с применением выключателей типа ВВБК-220Б, ВВБК-110Б.

В связи с редкой применяемостью на ПС выключателей типа ВВБК-220Б-55/3150 схемы для указанного выключателя не выполнялись.

1.2.3. Для питания цепей напряжения автоматики и катушки синхронизации на линиях устанавливаются устройства отбора напряжения от конденсаторов связи, а на обходной системе шин - однофазный трансформатор напряжения.

В качестве комплектного устройства емкостного отбора напряжения на линии 110-220 кВ принят шкаф ШИЧ-201.

Подключение цепей автоматики к шкафу отбора напряжения выполнено на основании работы "Схемы и конструктивные чертежи устройства отбора напряжения" № 407-0-164

1.2.4 Схемы управления, сигнализации и автоматики линий выполнены с учетом следующих видов АПВ.

- Однократного АПВ с проверкой синхронизма или несинхронного АПВ - для линий с двухсторонним питанием

- Однократного АПВ с контролем наличия напряжения на шинах 110-220 кВ - для линий с двухсторонним питанием при наличии других параллельных связей.

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта Рыбкин Ф.Н. Рыбкина

Номер	Работа	Дата	Прил.	Страница	Лист	Листов
Нач. отп.	Рыбкина	1987	1.1.1.1			
Зав. нач. отп.	Лебедев	1987				
Зав. нач. отп.	Борисов	1987				
Нач. ППР	Рыбкина	1987				
При. гр.	Вареничник	1987				
Ст. инж.	Яблокова	1987				
Общие данные (начало)				Знегорскстройпроект г. Москва 1987г.		

— Двукратного АПВ с контролем наличия напряжения на шинах и отсутствия на линии или без контроля напряжения — для линий с односторонним питанием.

1.2.5. Схемы разработаны для подстанций с напряжением оперативного тока 220 В.

1.2.6. Схемы выполнены с возможностью их применения совместно со схемами защиты линий как на электромеханических реле, так и на интегральных микросхемах.

1.2.7. В схемах управления и автоматики линий выполнены подачи реле давления КЛР1 на время 1с для обеспечения надежного отключения выключателя в случае, если включение на к.з. произошло на нижнем пределе давления воздуха.

1.2.8. Питание цепей управления, автоматики и резервных защит линий производится от автомата БР1.

Цепи основных защит, а также защиты, используемых в качестве единственных на линии, и цепи реле-повторителей положения разъединителей питаются от автомата SF2 (см. схему питания цепей управления, автоматики и защиты).

Указанное обеспечивает отключение повреждения от УРОВ в случае неисправности цепей управления или отказа выключателя линии.

В случае исчезновения напряжения питания реле-повторителей положения разъединителей (РПР) указанные реле переключаются на отдельный автомат SF3, общий для РПР всех линий 110-220 кВ. Переключение производится с помощью контакта реле КЛ10. Указанное обеспечивает срабатывание резервных защит, цепи напряжения которых питаются через контакты реле-повторителей.

Реле КЛ10 одновременно служит для контроля исправности цепей основных защит.

Для надежного отключения повреждения на линии при потере напряжения на одной из систем шинок управления автоматики SF1 и SF2 должны подключаться к разным системам шинок.

2. Пояснения к схемам.

2.1. Схемы управления, сигнализации и однократного АПВ с проверкой синхронизма линий 110-220 кВ (листы 4-7).

В цепь пуска АПВ с контролем синхронизма введен контакт контроля наличия напряжения на шинах для исключения замыкания этой цепи при „ложном“ срабатывании реле К551 в случае установки по углу, рабочий примерно 40°, отсутствия одного из напряжений и пониженной величине другого напряжения.

В цепях пуска АПВ взамен накладок установлен переключатель SX2, при помощи которого выбирается любой нужный вариант пуска АПВ.

Реле РТ-40/0,2 используется ранее в схемах отбора напряжения на линии в качестве реле контроля напряжения, заменено на реле РН-154/48 с изменениями, которые должны быть выполнены на месте. В настоящей работе дана схема с изменениями внутренних соединений реле контроля напряжения типа РН-154/48 с дополнительными резисторами, выполненная на основании чертежа работы №407-0-164

В работе выполнена схема АПВ с контролем синхронизма с применением одного реле типа РН-155, имеющего максимальный предел установки по углу сдвига фаз 40°. Для протяженных и сильно нагруженных линий может появляться необходимость значительного увеличения установки по углу до 60°-80°.

Рекомендации по увеличению установки по углу даны в работе „Принципиальные схемы трехфазного АПВ линий напряжением 110-330 кВ“, №1665 ТМ института „Энергосетпроект“.

2.2. Схемы управления, сигнализации и однократного АПВ линий (листы 8, 9, 10).

Схема выполнена для линий при наличии других параллельных связей не менее двух. Цепи пуска АПВ устроены по схеме со схемами однократного АПВ с проверкой синхронизма. Контакт реле контроля напряжения на шинах КН1 в цепи пуска АПВ включен для возможности автоматического включения линии после успешного отработавания шин выключателем другой линии, в схеме которой указанный контакт следует зашунтировать на ряде зажимов блока автоматики.

При необходимости АПВ с контролем наличия напряжения на линии, в схеме следует использовать реле КН2, установленное на блоке автоматики. Обмотку реле необходимо подключить к устройству отбора напряжения, а контакт 1-3 - в цепь пуска АПВ последовательно с контактом реле КН1.

2.3. Схемы управления, сигнализации и двукратного АПВ линий (листы 11, 12, 13).

Схема выполнена для следующих линий с односторонним питанием:

- одиночной без синхронных двигателей (СД) на приемном конце.
- одиночной при наличии СД на приемном конце
- параллельных без СД на приемном конце
- параллельных при наличии СД на приемном конце.

При наличии СД на приемном конце одиночной или параллельных линий в цепи пуска АПВ необходим контроль отсутствия напряжения на линии (контакт 5-7 реле КН2).

При отсутствии на приемном конце линии СД и отсутствии параллельной линии отключение линии от защиты шин и УРОВ не производится.

2.4. Схемы управления, сигнализации и АПВ с проверкой синхронизма обходного выключателя (листы 14-17).

Схемы управления, сигнализации и однократного АПВ с проверкой синхронизма обходного выключателя выполнены аналогично схемам управления сигнализации и АПВ линий. Однако виду использования в схеме обходного выключателя однократного АПВ, при замене выключателя линии с односторонним питанием вместо двукратного АПВ применяется однократное.

407-03-460.87 ЭС1		
Схемы и НКУ управления и автоматики линий 110-220 кВ подстанций 330-500 кВ		
Стадия	Лист	Листов
РП	2	
Нач.контр.	Реблокина	РД6
Нач.ПП	Реблокина	РД6
РУК, ед.вертикаль	РД6	
Ст.шток	Штоки	РД6
Общие данные (продолжение)		
Энергосетпроект г. Москва 1987г.		

2.5. В связи с отсутствием типовых работ по схемам защиты обходного выключателя на интегральных микросхемах связи со схемами защиты должны быть учтены при конкретном проектировании.

2.6. Схемы разработаны для подстанций с дежурным персоналом, поэтому в части телемеханики выполнена только телесигнализация положения выключателей.

2.7. Из опыта эксплуатации следует, что необходимо считаться с возможностью застreichивания реле КДС1 в подтянутом положении.

Для исключения заряда конденсатора в случае неуспешного АПВ при понижении давления и застreichивания КДС1 в цепь заряда включен контакт реле КДР1.

В противном случае после восстановления давления произошло бы АПВ выключателя.

Для предотвращения действия устройства АПВ при застreichивании контакта КДС1 в случае включения выключателя на подреженную линию в цепь запрета АПВ включен контакт реле КСС1.

2.8. В схеме использованы НКУ управления и автоматики, разработанные в альбоме II настоящих типовых материалов для проектирования.

3. Охрана труда и техника безопасности

Для удобства и безопасности работы обслуживающего персонала на ПС в схемах предусмотрены следующие мероприятия.

— дистанционное управление выключателями со щита управления.

— световая и звуковая сигнализация положения выключателей на щу и световая сигнализация положения воздушных выключателей в ОРУ.

— автоматы для защиты цепей управления и релейной защиты.

4. Использование нормативных документов.

Типовые материалы для проектирования разработаны в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ, 1985) и правил технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭ, 1977).

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов Таблица 1

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы		
10947 ТМ-Т1*	Полные схемы защиты обходного выключателя 110-220 кВ с использованием модернизированной панели типа ЭП3/1643-67 и ЭП3/1643-69	
407-03-364.85	Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приводов и импульсных измерителей для определения места повреждения на линиях электропередачи	
5565 ТМ*-I	Схемы и блоки устройства охлаждения автотрансформаторов и трансформаторов (системы ДЦ)	
407-03-459.87	Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РЛН	
10221 ТМ*-III	Полные схемы и типовые панели ступенчатой дистанционной, токовой направленной нулевой последовательности защиты с 84 блокировками для ВЛ 110-220 кВ	
9322 ТМ-Т1*	Полные схемы и типовые НКУ защиты шин и УРОВ 110-220 кВ ПС 110-500 кВ со схемой "Две рабочие и обходная системы шин"	
9337 ТМ-Т1*	Полные схемы и типовые НКУ защиты шин и УРОВ 110-220 кВ ПС 110-500 кВ со схемой. Одна рабочая секционированная выключателем и обходная система шин	
5596 ТМ-Т1*	Полные схемы и типовые панели защиты шин и устройств резервирования при отказе выключателей ПС 110-220 кВ с главной схемой электрических соединений. Две рабочие секционированные выключателями и обходная секционированная развединителем системы шин	

*) Работы рассчитываются по запросу институтом "Энергосетпроект" 107844, Москва 2-я Бауманская, 7

Обозначение	Наименование	Примечание
5572 ТМ*-I	Схемы оперативной блокировки развединителей подстанций 330-500 кВ	
5585 ТМ-II*	Полные схемы и типовые блоки управления, автоматики, сигнализации и защиты линии 110-220 кВ на постоянном оперативном токе	
9321 ТМ-Т1*	Полные схемы и типовые НКУ защиты шин с торможением для ПС 110-500 кВ	
407-03-390.86	Полные схемы защиты шин на интегральных микросхемах	
407-03-337.83	Схемы защиты автотрансформаторов 330-500 кВ	
5540 ТМ-II, III*	Полные схемы и блоки управления, автоматики, сигнализации и защиты элементов подстанций 330-500 кВ	
407-03-418.87	Схемы низковольтных комплектных устройств измерения и управления подстанций 330-500 кВ	
407-03-416.87	Схемы и НКУ управления и автоматики линий 110-220 кВ для ПС 110-220 кВ	

			Статус	Лист	Листов
Н.кантр.	Рабочий	РД.02.09.1985	РП	3	
НОУ ППС.	Рабочий	РД.02.09.1985			
Рук.ер.	Вероятная				
Ст.инж.	Напоминка	РД.02.09.1985			
Общие данные (окончание)			Энергосетпроект г. Москва 1987 г.		

Примечания

1. Схема выполнена для выключателей типов ВВД-220Б, ВВБК-110Б.
2. Перемычка между зажимами устанавливается при выполнении несинхронного АПВ выключателя.
3. Контакт реле КЛР1 используется в схемах, где время АПВ меньше 1с. При времени АПВ больше 1с контакт реле КЛР1 шунтируется установкой перемычки.
4. В части подключения к автоматам цепей защиты смотри схему питания цепей защиты.
5. Для схемы „Одна рабочая секционированная выключателем и обходная система шин марки 039 и 037“ из схемы исключаются.
6. Включение резисторов R20, R21 определяется по схеме подключения реле контроля напряжения типа РН154/48.
7. Марки цепей напряжения меняются в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Одна рабочая секционированная обивочаточная и обвязочная системами шин	Две рабочие и обвязочные системы шин, две рабочие секционированной обивочаточными и обвязочными системами шин
110 кВ	220 кВ

8. Марка Р7 цепей УРОВ дана для линии W1, подключенной к I.c.ш., для линий W1, подключенной к II.c.ш. она изменяется на Р107. Для других линий марка соответствующей цепи определяется по схеме УРОВ.
9. Индикатор фиксирующий установливается для линий длиной 20км и более.
10. В части блок-контактов в приводе каждой фазы имеется резерв на 2 цепи.
11. В перечне аппаратуры шкафа учтена только аппаратура, используемая в данной схеме.

Место установки номера	Позиционная обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	Нбр	Примечан.
Блок Управления БУББ-02-87	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1	
	HLG1	Арматура пинка зеленая	АС-12013	220В	1	
	HLR1	Арматура пинка красная	АС-12011	220В	1	
	SA1	Переключатель направления	ПМ08-11/222/И-Д54		1	
	SF1	Автоматический выключатель	АП50Б-ЗМ1	Ин.р.=6,3А	1	2А Иотр.=10Г.р.
	SS1	Переключатель направления	ПМ08-45-222277/И-Д106		1	
	-	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	2	
	AKS1	Реле повторного включения	РП18-01	4A; 220В	1	
	AKBS1	Реле промежуточное	РП18-14	8A; 220В	1	
	KCC1, KCC2	То же	РП18-14	220В	2	KCC2-2/4
Блок БА 220-87 автоматики	KCT1, KCT2	То же	РП18-14	220В	2	4/2
	KH1	Реле указательное	РЗУ1-30-85/71; 4A		1	
	KH2	То же	РЗУ1-30-85/71; 4A		1	
	KL3, KL4	То же	РП18-74	220В	2	4/1
	KL2, KL1	То же	РП18-14	220В; 0,25С	2	KL2-5/4 KL1-1/4
	KLV1	То же	РП18-74	220В	1	4/1
	KQD1	Реле промежуточное для извещательное	РП-8	220В	1	
	KAC1; KAC2	Реле промежуточное	РП18-14	220В	2	4/2 KAC2-3/4
	KQT1	То же	РП18-14	220В	1	4/2
	KSS1	Реле сдвиг фаз	РН-155/90	30В; 60В	1	
Блок БА 220-87 автоматики	KV1	Реле минимального напряжения	РН-154/160	40-160В	1	
	KV2	То же	РН-154/48	12-48В	1	См. прим. 6
	R1; R3	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	3	
	R4; R11	То же	ПЭВР-50	1кОм	2	
	R5	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	1	
Блок БА 220-87 автоматики	R8, R9, R10	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	3	

Схема выполнена на листах 4, 5, 6, 7

		Привязан:			
Инв. №					
		407-03-460.87 ЭС1			
		Схемы и НКУ управления и автоматики			
		линий 110-220кв подстанций 330-500кв			
Н. контр	Рубинина	М.кв	2122	Линия 110-220кв W1 (W2)	Статика
				Блокираторъ воздушных	Лист
нас.пп.Приокского	Рубинина			РП	4
РУЧ. ЗД	Вернишная	Р.			
Сп.шкв. Яблонова	З.А.				
Сп.шкв. Кочетникова	С.И.				

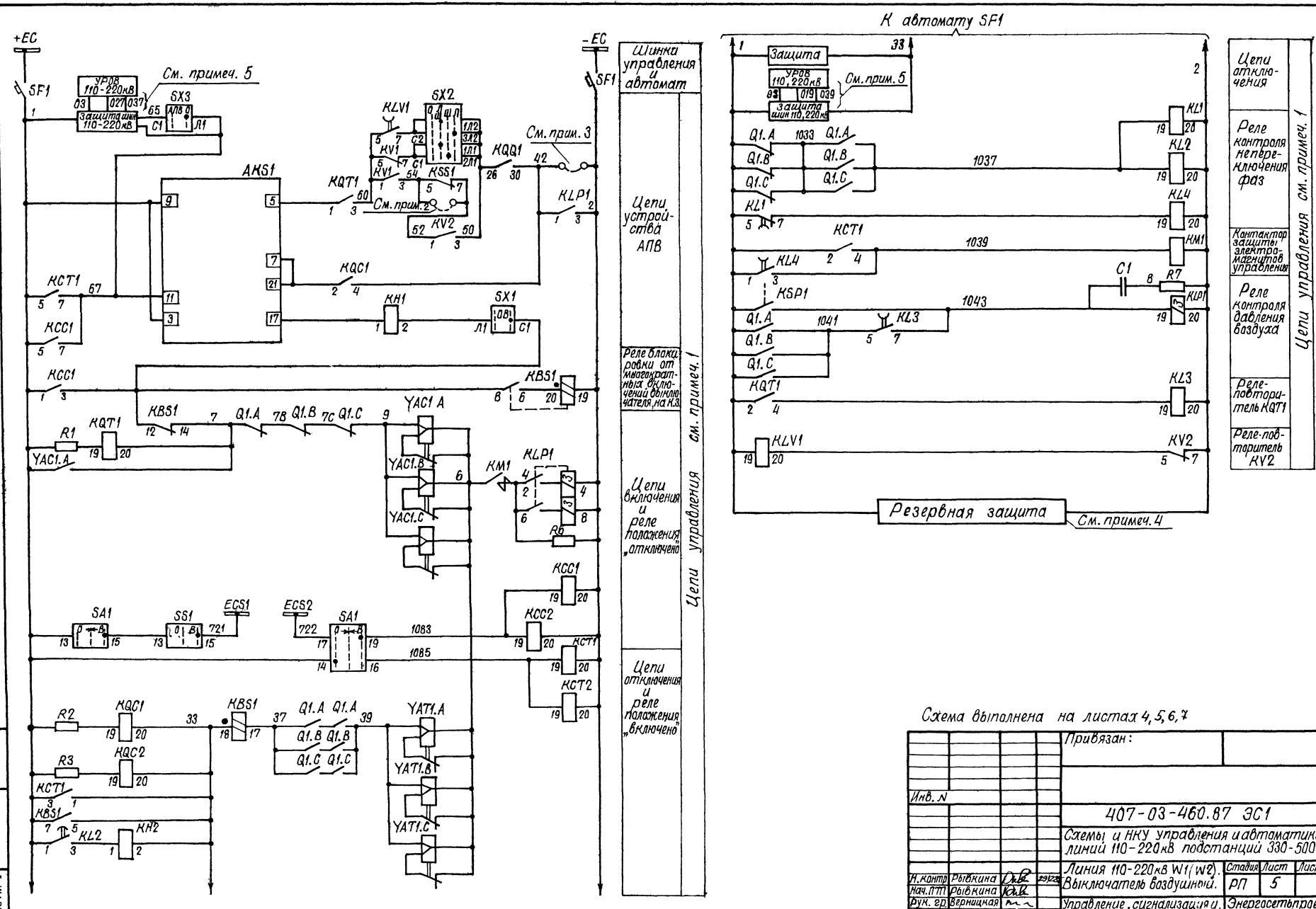
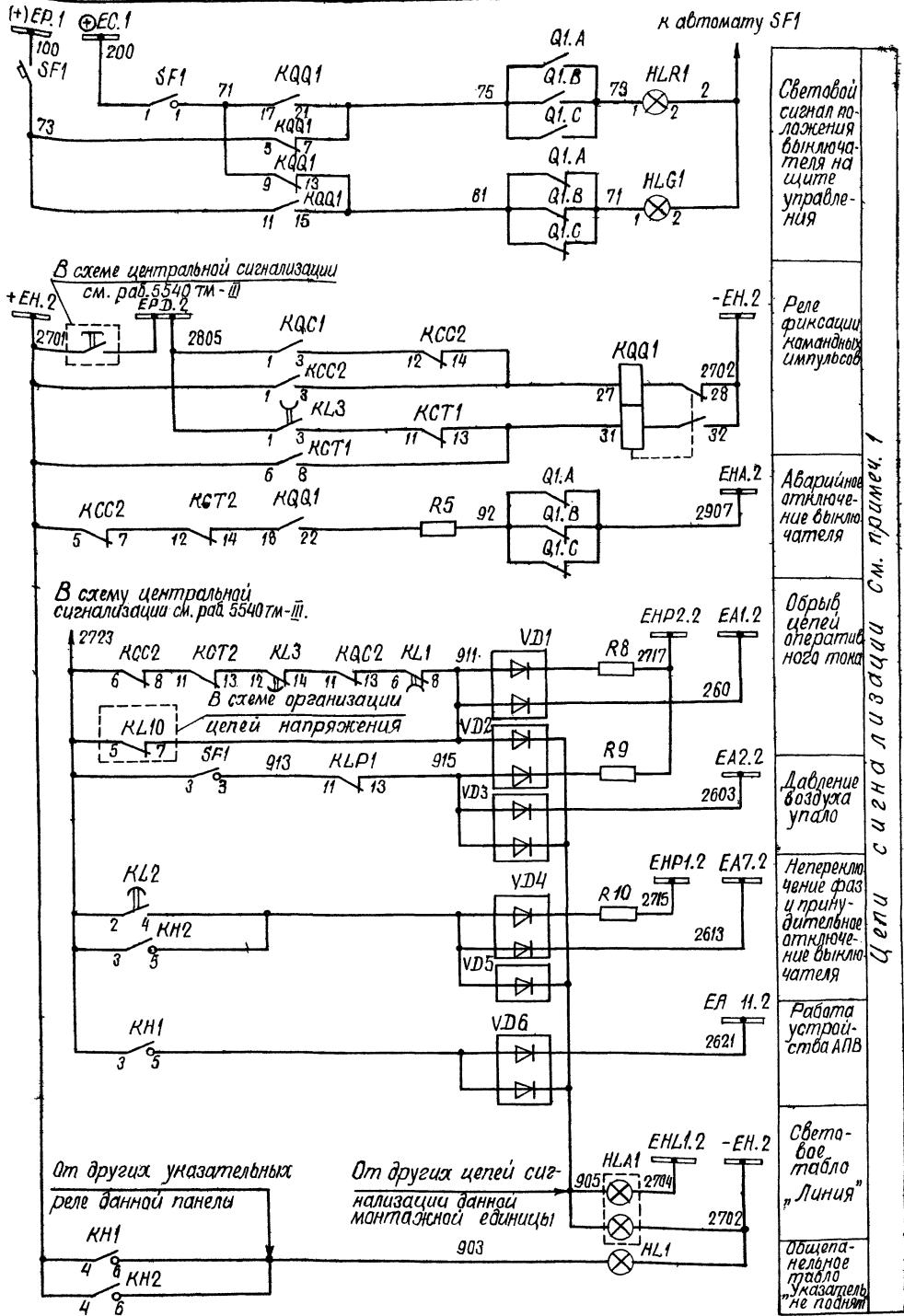


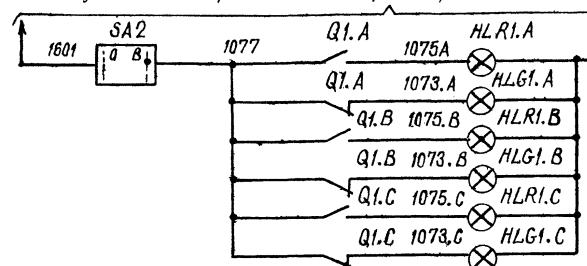
Схема выполнена на листах 4, 5, 6, 7

			Привязан:	
Инв. №			407-03-460.87 ЭС1	
нач.п/п	Рябкина	10.02.1982	Схемы и НКУ управления и автозапитки линий 110-220 кВ подстанций 330-500 кВ	
рук. гр	Верницикая		Линия 110-220 кВ №1 (шт)	Ставка лист
Ст. инж. Яблонская	10.02.1982	Выключатель бездифференциальный	РП	Листарф
Ст. инж. К.Федорина	10.02.1982	Управление, сигнализация и однократное АВР спроецировано синхронизма. Схема подпись	5	
				Энергосетпроект г. Москва 1987 г.

Албом 1



В схему питания оперативной блокировкой разъединителей см. раб. 55727М-Г



Лампы сигнализации положения выключателя в шкафу управления выключателя

Привязан	
Изд. №	
	407-03-460.87 ЭС1
	Схемы и НКУ управления автоматики линий 110-220 кВ подстанций 330-500 кВ
Н. конструктора Ройкина Ройкина	Линия 110-220 кВ №1 (W2) Выключатель воздушный
Нач. тех. ревизии Ройкина Ройкина	Страница листа Листов
Рук. за Вернициковой Рук. за Вернициковой	РП 6 6
От инж. Яблонкова Яблонкова	Управление, сигнализация и однократное АПВ спортеркой
Ст. инж. Крайвницкая Крайвницкая	Энергосетпроект г. Москва
	Синхронизма. Схема полная 1987г.

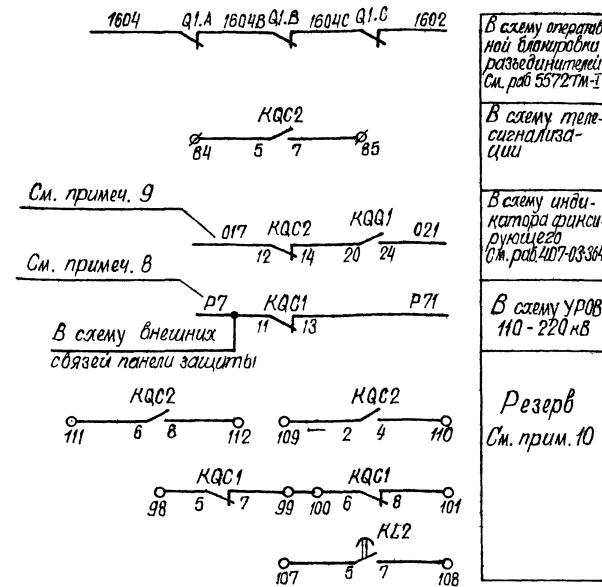
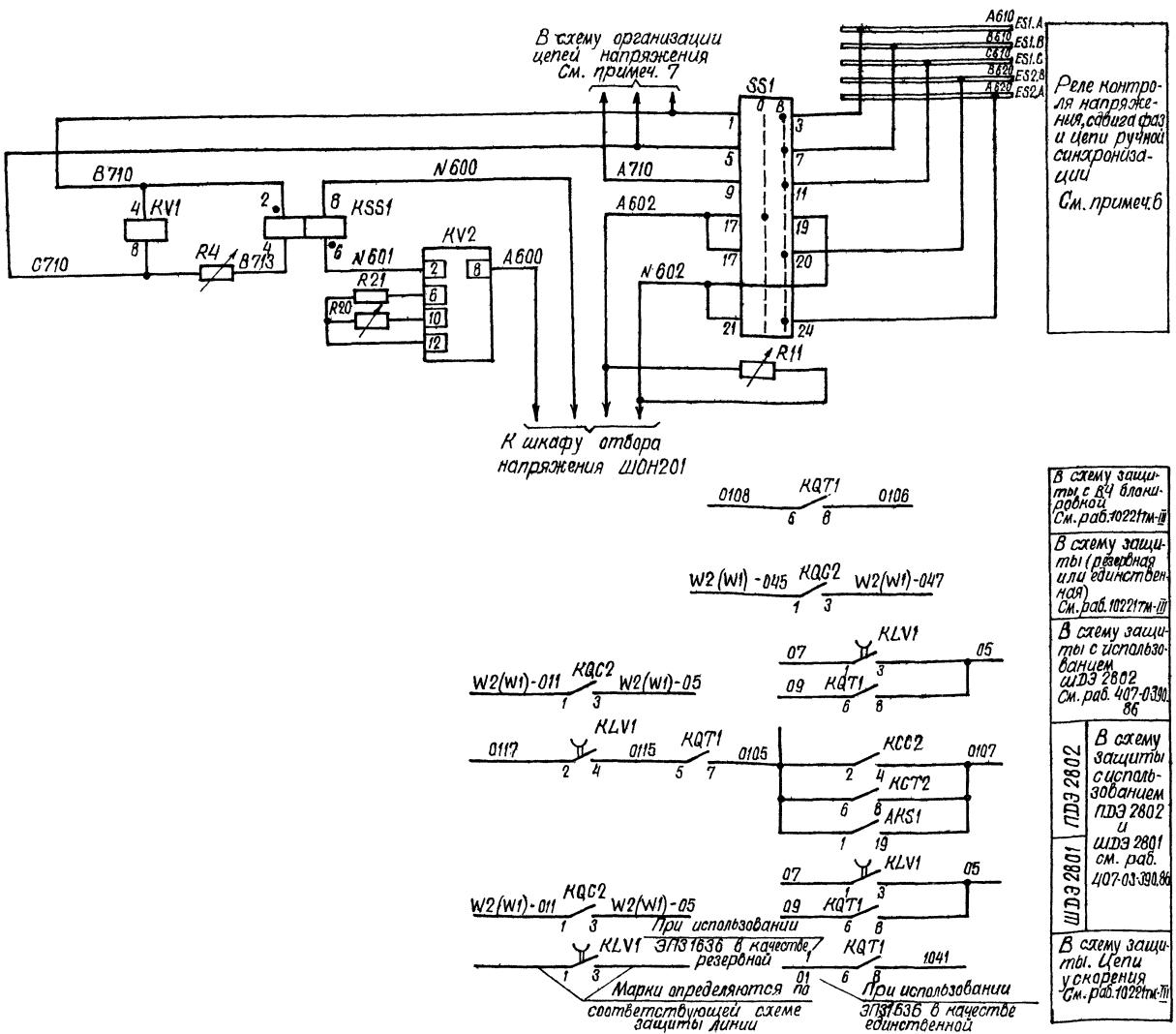


Схема выполнена на листах 4, 5, 6, 7

Примечания:

- Схема выполнена для выключателей типов ВВД-220Б, ВВБК-10Б
- При выполнении АПВ шин выключателем данной линии контакт I-реле КУ1 должен быть замкнут при помощи перемычки между зажимами. При необходимости выполнения АПВ линии с контролем напряжения на одном из её концов используется реле КУ2. Обмотка этого реле подключается к устройству отбора напряжения на линии, а контакт I-3-буючей пуска АПВ последовательно с контактом реле КУ1.
- В части подключения кабелем цепей защиты смотри схему питания цепей защиты.
- Марки цепей напряжения меняются в соответствии с таблицей 1

Таблица 1

Одна рабочая секционированная выключатель и обходная система шин		Две рабочие и фазодобавочные системы шин. Две рабочие секционированные выключатели и обходная система шин	
100 кВ	220 кВ	100 кВ	220 кВ
I секунд.	I секунд.	I секунд.	I секунд.
В6Н-1 С6Н-1	В6Н-II С6Н-II	В621-1 С621-1	В621-II С621-II

В 710	С 710	В 720	С 720

- Марка Р7 цепей Урована дана для линии W1, подключенной к I с.ш.; для линии W1, подключенной к II с.ш. она изменяется на Р107. Для других линий марка соответствующей цепи определяется по схеме Уров.
- Индикатор фиксирующий устанавливается для линий длиной 20 км и более.
- В части блок-контактов в приводе каждого фазы выключателя имеется резерв на 2 цепи.
- Контакт реле КЛР1 используется в схемах, где время АПВ меньше 1с. При боемени АПВ больше 1с контакт реле КЛР1 шунтируется установкой перемычки.
- Включение реле напряжения KV2 и резисторов R20, R21 определяется по схеме подключений реле контроля напряжения типа РН 154/48 на линии.
- В перечне аппаратуры шкафа учтена толкая аппаратура, используемая в данной схеме.
- Для схемы „Одна рабочая секционированная выключатель и обходная система шин“ Марки 039 и 037 из схемы исключаются.

Блок управления		Перечень аппаратуры				
место установки	позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	технические данные	к-во	Примеч.
Блок управления	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	общее на панель
	—	Лампа	Ц-220-10	220В, 10Вт	1	
Блок управления	С1	Конденсатор	МБГП-2	2мкФ, 400В	1	
	HLG1, A, B, C	Арматура Линза зеленая			3	
Блок управления	HLR1, A, B, C	Арматура Линза красная			3	
	KLPI	Реле промежуточное	РП16-23	4А; 220В	1	
Блок управления	KM1	Контактор электромагнитный	МК1-10	220В	1	
	KSP1	Электропротекционный манометр			1	
Блок управления	R6	Резистор	ПЭВ-50	510 Ом	1	
	R7	То же	ПЭВ-50	1кОм	1	
Блок управления	S42	Пакетный переключатель	ППМ-10/Н2	10А	1	Исполн. I
	—	Лампа			6	

Блок БА 222-87-автоматики		Перечень аппаратуры				
место установки	позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	технические данные	к-во	Примеч.
Блок управления	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1	
	HLG1	Арматура Линза зеленая	АС12013	220В	1	
Блок управления	HLR1	Арматура Линза красная	АС12011	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	2	
Блок управления	S41	Переключатель магнитодиодный	ПМДВ-Н1222/1-Д54	1		
	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-3М	Ин.р.=0,3А	1	2п Ин.с.=107н.р.
Блок управления	AKS1	Реле повторного включения	РЛВ-01	4А, 220В	1	
	KBS1	Реле промежуточное	РП16-44	8А; 220В	1	
Блок управления	KCC1, KCC2	То же	РП16-14	220В	2	КСС1/412 КСС2/214
	KCT1, KCT2	То же	РП16-14	220В	2	4/2
Блок управления	KH1	Реле указательное	РЗУ/1-30-85/1	4А	1	
	KH2	То же	РЗУ/1-30-85/3	4А	1	
Блок управления	KSS1	Реле сдвига фаз	РН-155/...		1	В схеме не используется
	KL3, KL4	То же	РП16-74	220В	2	4/1
Блок управления	KL2, KL1	То же	РП16-14	220В; 0,25с	2	KL2-5/0 KL1-1/4
	KQQ1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	1	
Блок управления	KQC1, KQC2	Реле промежуточное	РП16-14	220В	2	КQC1-2/4 KQC2-4/2
	KQT1	То же	РП16-14	220В	1	4/2
Блок управления	KV2	Реле минималового напряжения	РН-154/48	12-48В	1	резерв См. прим. 2,9
	KV1	Реле минималового напряжения	РН-154/160	40-160В	1	
Блок управления	KLPI	Реле промежуточное	РП16-74	220В	1	В схеме не используется
	R1-R3	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	3	
Блок управления	R4, RH	То же	ПЭВР-50	1кОм	2	В схеме не используется
	R5	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	1	
Блок управления	R8, R9, R10	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	3	
	R20	То же	ПЭВР-10	100 Ом	1	резерв См. примеч. 2,9
Блок управления	R21	То же	ПЭВ-10	150 Ом	1	
	SX1, SX3	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	Исполн. I	3	SX4 В схеме не используется
Блок управления	SX4	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	Исполн. I	3	
	VD1-VD6	Комплект диодов	КД 205	500В, 0,5А	6	
Блок управления	SX2	Переключатель пакетный	ПП2-10/Н3Б	Исполн. I	1	В схеме не используется

Схема выполнена на листах 8, 9, 10

Наб. №	Привязан:	407-03-460.87 ЭС!		
		Схемы и НКУ управления и автоматики линий 10-220кВ подстанции 330-500кВ		
Н конт	Робкина	Дата	29.08	Страница
Науч.ПП	Робкина	Изм.		лист
рук. гр.	Верникова	Удост.		страниц
от инж.	Яблокова	Удост.		Энергосетпроект
		Схема полная.		г. Москва
				1987

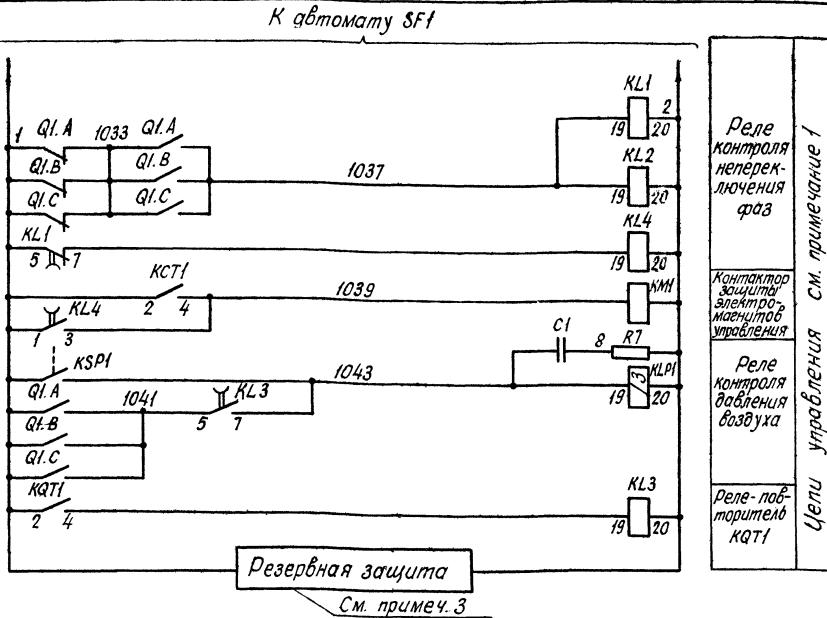
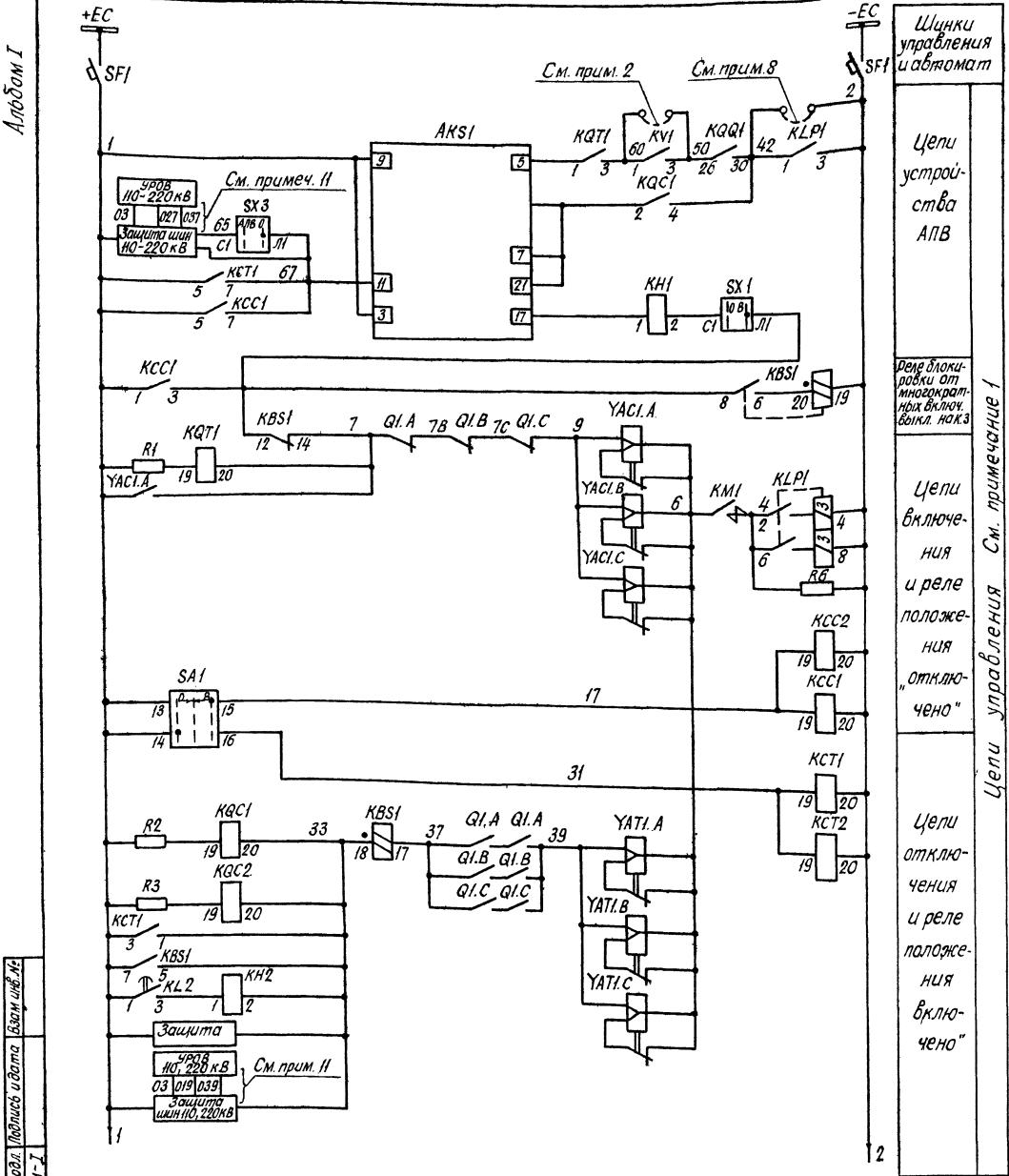
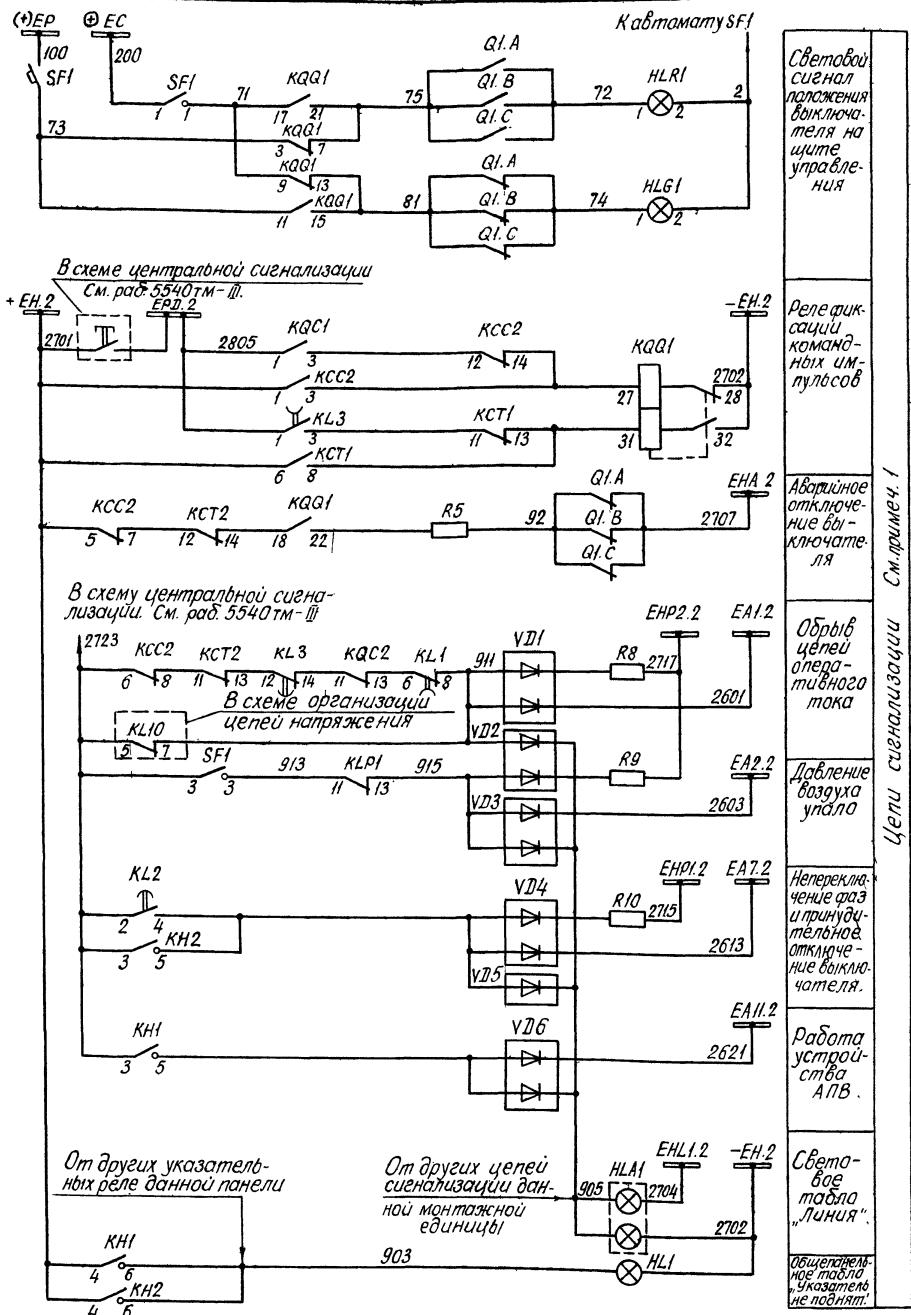
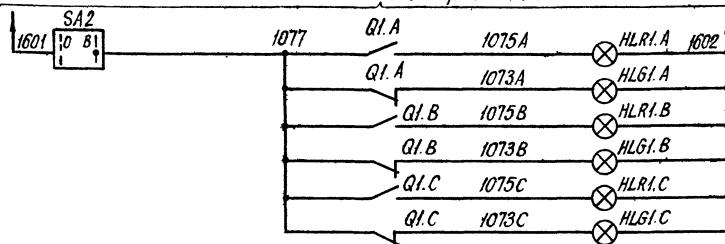


Схема выполнена на листах 8, 9, 10



К цепям оперативной блокировки разъединителей в ру НО-220 кВ
См. раб. 5572 ТМ-1



Лампі
сигнали-
зации
положения
ввіключа-
теля
в шкафу
управле-
ния
ввіключа-
теля

6

111

KQC2
4 5 7 \emptyset 85

1604 Q1.A 1604B Q1.B 1604C Q1.C 1604

пункт 6

011 1422 02
12 14 20 24

P7 KQC1 P7

Всесоюзный институт панели защитной изоляции

0108 6 8 010

W2(W1)-045 ^{KQC2} W2(W1)-0

73
KQC2
N1(W2)-087(0.83) < W1(W2)-089

2 4

12/(W1)-04 $\frac{KQC2}{W2/(W1)-05}$ 09 $\frac{KQT1}{-}$ 0

1 3. 6 8

ш392801	ш392802
<p>В схему защиты с использованием ПДЭ2802 и ш392801 См. раб. 407-03-390-86</p>	<p>В схему защи- ты четырех уско- рения. См. раб. 10221ГМ-III</p>

Схема виконана на листах 8, 9, 10

Примечания.

1. Схема выполнена для выключателей типов ВВД-220Б, ВВБК-10Б.
2. Схема выполнена для линии с синхронными двигателями на приемном конце при отсутствии или наличии параллельной линии.
При отсутствии синхронных двигателей контроль напряжения на линии (KV2) из схемы исключается, реле KV2 не устанавливается.
При отсутствии синхронных двигателей на приемном конце и отсутствии параллельной линии действие защиты шин и УРОВ на отключение и запрет АПВ не предусматривается, а реле KV1 не используется.
3. Контакт реле KV1 используется в схемах, где время АПВ больше 1с. При времени АПВ более 1с контакт реле KV1 шунтируется установкой перемычки.
4. В части подключения к автоматам цепей защиты смотрите схему питания цепей защиты.
5. Питание реле-повторителей развединителей через автомат SR2 смотрите в схеме органов защиты цепей напряжения.
6. Марка Р7 цепей УРОВ дана для линии W1, подключенной к I с.ш.; для линии W1, подключенной к II с.ш. она изменяется на Р107.
Для других линий марка соответствующей цепи определяется по схеме УРОВ.
7. Индикатор фиксирующий устанавливается для линий длиной 20 км и более.
8. Марки цепей напряжения меняются в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Одна, рабочая секционированная волокнотканым и обходная системами шин	Две рабочие и обходные системы шин. Две рабочие секционированное волокноткаными и обходная система шин.
100 кВ	220 кВ
1 секц. 1 секц. С 6II-1 С 6II-1	1 секц. 1 секц. В 6II-1 С 6II-1

9. Включение резисторов $R20, R21$ определяется по схеме подключения реле контроля напряжения по линии типа РН 154/48

10. В части блок-контактов в приводе каждого фазового выключателя имеется резерв на 2 цепи.

II. В перечне апаратурі шкафа учені толіко апаратура, используемая в данной схеме.

II. Для схемы "Одна рабочая секционированная выключателем и обходная система шин" марки 039 и 037 из схемы исключаются.

Перечень аппаратуры							
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечан.	
Блок управления БУ5575-10-87	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1		
	HL61	Арматура Линза зеленая	АС 12013	220В	1		
	HLR1	Арматура Линза красная	АС 12011	220В	1		
	SA1	Переключатель многосекционный	ПМ108-11/222/1-154			1	
	SF1	Выключатель автоматический	АП505-3М Инр = 6,3А		1	Зон. 2/1	
		Лампа	У-220-10	220В, 10Вт	2		
	AKS1	Реле подпорного включения	РП18-02	4А, 220В	1		
	KBS1	Реле промежуточное	РП16-44	8А, 220В	1		
	KCC1, KCC2	То же	РП16-14	220В	2		KCC2 8/2 KCC2 2/4
	KCT1, KCT2	То же	РП16-14	220В	2		4/2
KH1, KH2	Реле указательное	РЗУ1-30-851/1	4А	2			
KL3, KL4	Реле промежуточное	РП18-74	220В	2		4/1	
KL2, KL1	То же	РП18-14	220В	2		KL2 3/4 KL1 3/4	
KAC1 KAC2	То же	РП16-14	220В	2		2/2 2/4	
KQT1	То же	РП16-14	220В	1		4/2	
KQQ1	Реле промежуточное многосекционное	РП-8	220В	1			
KV1	Реле минималого напряжения	РН154/150	40-150В	1			
KV2	То же	РН154/48	12-48В	1		См. прим. 2	
R20	Резистор	П9ВР-10	100 Ом	1			
R21	То же	П9В-10	150 Ом	1		См. прим. 3	
R1, R2, R3	Резистор	П9В-50	1 кОм	3			
R5, R8, R9, R10	То же	ПЭВ-25	3,9 кОм	4			
SX1, SX3	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	Исполнен. 1	2			
SX2	То же	ПМ-10/4СБ	Исполнен. 1	1			
УД1-УД6	Комплект диодов	КД 205А	0,5А, 500В	6			

Схема була побудована на листах: 11, 12, 13.

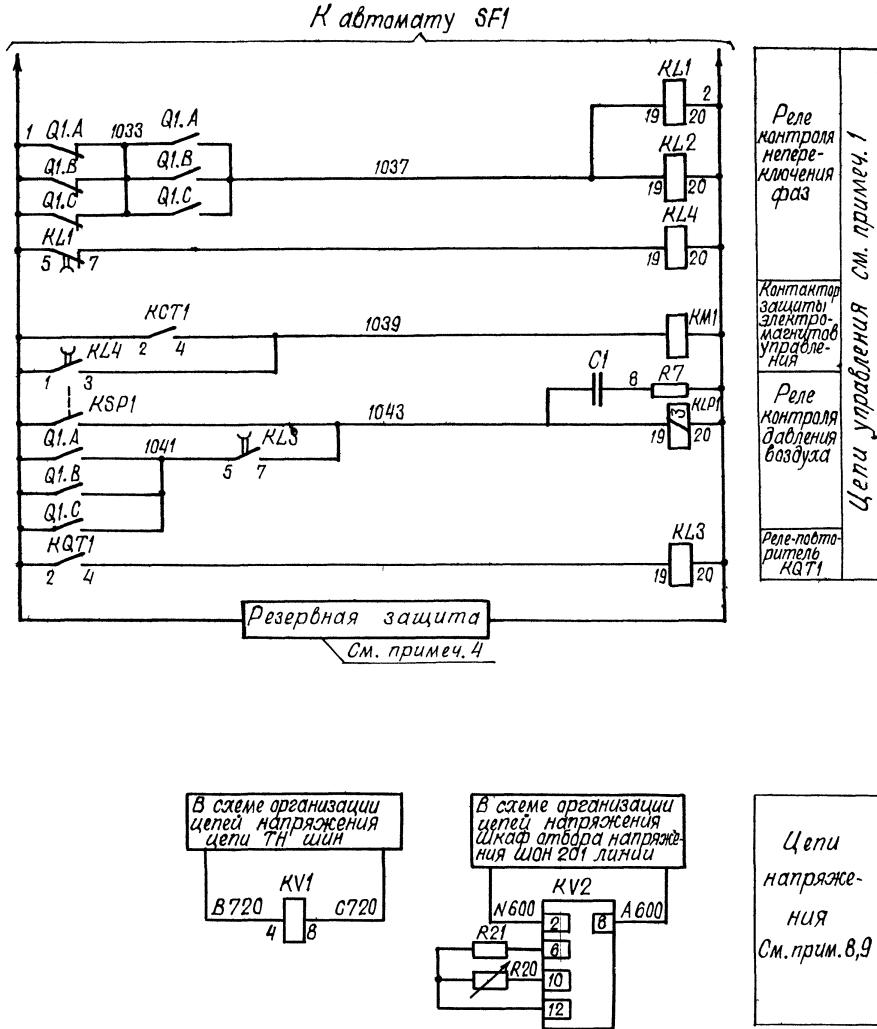
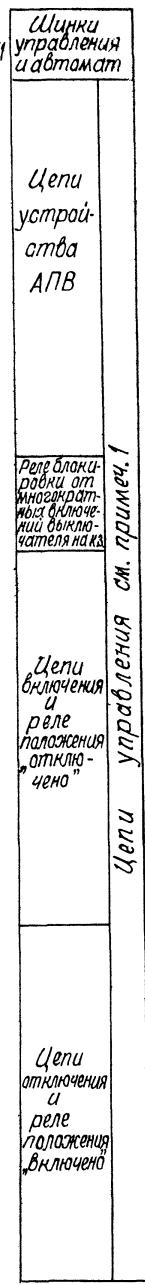
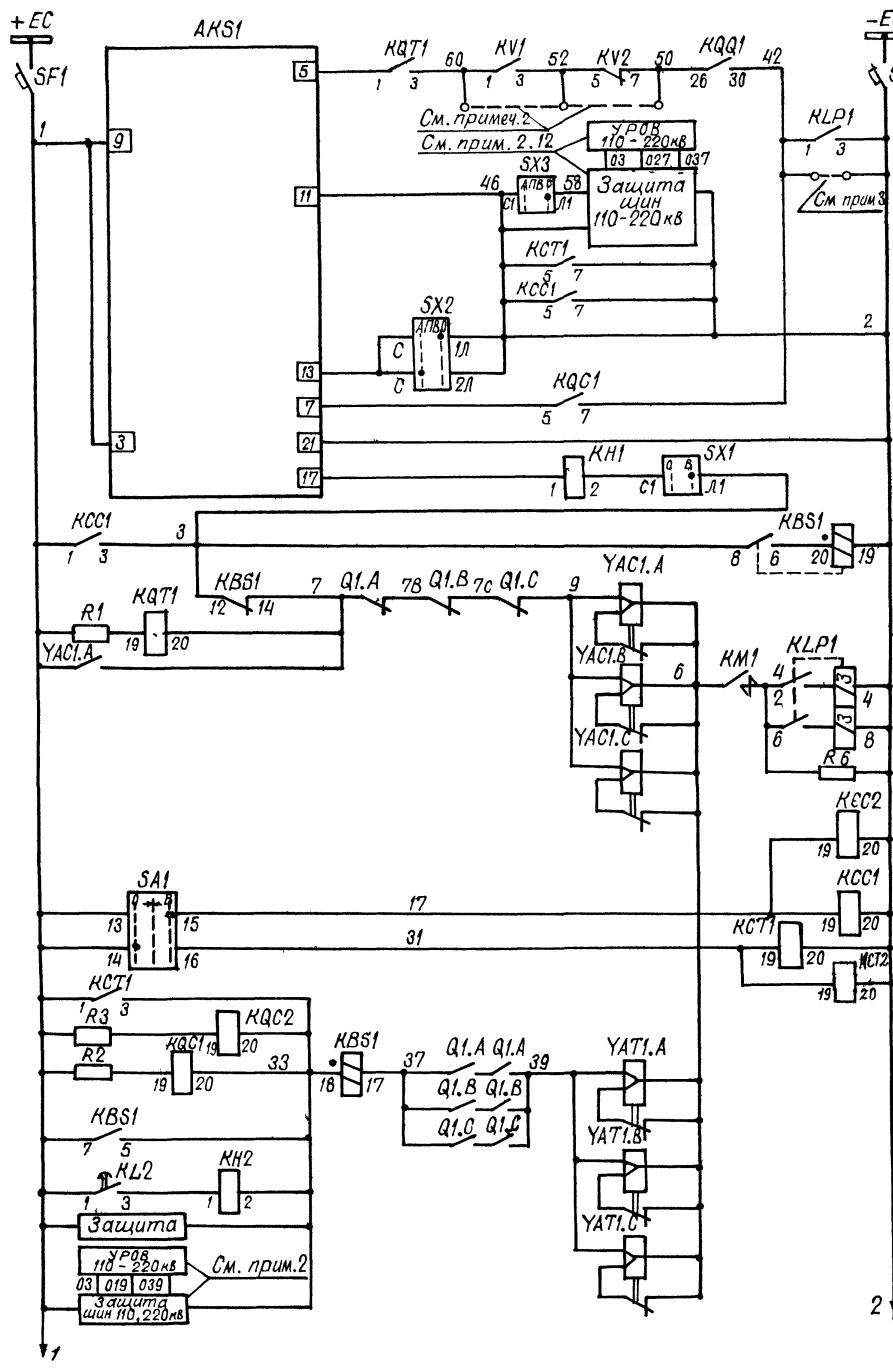
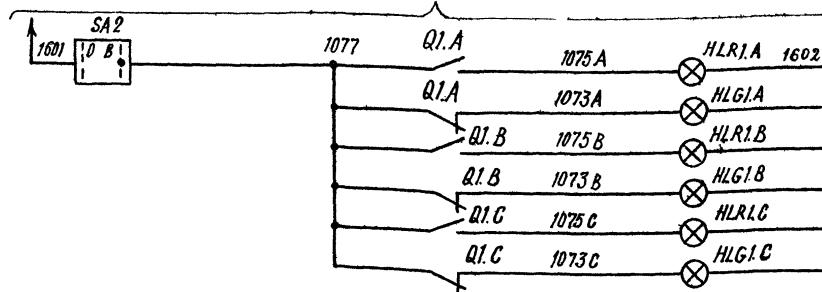
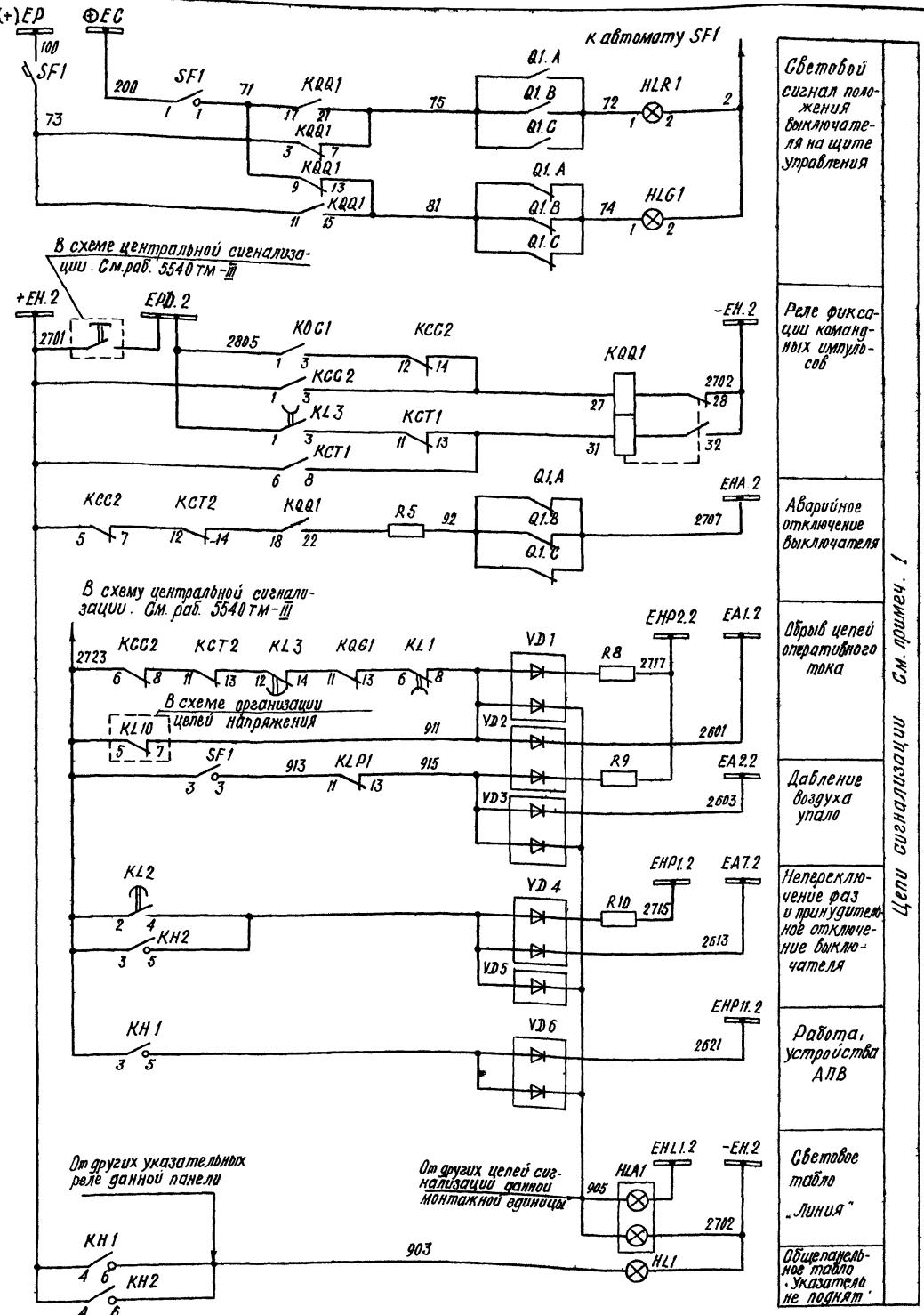


Схема выполнена на листах 11, 12, 13



Лампы
сигнализа-
ции
положения
включе-
ния
тела
в шкафу
управле-
ния
включе-
ния

В схему индикатора фиксируемого см. раб. 407-83-30

В схему
уров
110-220 кВ

Схемы телесигнализации

В схему защищ.
(резервная или
единственная)
См. раб. 10221ГМ-

Союзб панели
защиты типа
ЭЛ31637-73 для
параллельных
линий
См. пасб 5585 ГМ-

В схему защиты
цепи ускорения
См. раб. 10221 ГМ-
10947 ГМ

В склону отре-
тибной блоки
робки разъеде-
ни теплеи
См. в л. 557

Резерв

См. примеч.

Diagram illustrating the connection of a cable assembly. The top horizontal line represents a cable with the following labels from left to right: **См. примеч. 7**, **017**, **KQC2**, **KQA1**, and **021**. Below this line, a bracket labeled **См. примеч. б** indicates a connection point. The bottom horizontal line represents another cable with labels: **07**, **KQC2**, **11**, **13**, and **Р71**. A bracket labeled **В схему внешних связей панели защиты** indicates a connection point between the two lines. At the bottom, a separate line shows a connection between two points labeled **87** and **88**, with the label **KQC1** above it.

$$\frac{W1(W2)-087(083)}{2} \xrightarrow{K&C2} \frac{W1(W2)-089(085)}{4}$$

Схема выполнена на листах 11, 12, 13.

			Привязан:	
Инв. №				
			407-03-460. 87	ЭС1
			Схемы и НКУ управления и автоматики линий	
			110-220 кВ подстанций 330-500 кВ	
И. контр	Рыбкина	Рыбкина	Линия 110-220 кВ W1(W2)	Страница
Науч. ппн	Рыбкина	Рыбкина	Выключатель воздушной	Лист
рук.зр	Веницикай	Веницикай		Листов
Ст. инж.	Ялолова	Ялолова		
Ст. инж.	Ковшников	Ковшников	Управление, сигнализация	
			и избирательное АПВ	
			Схема полная	
				Энергосетпроект
				г. Москва
				1981г.

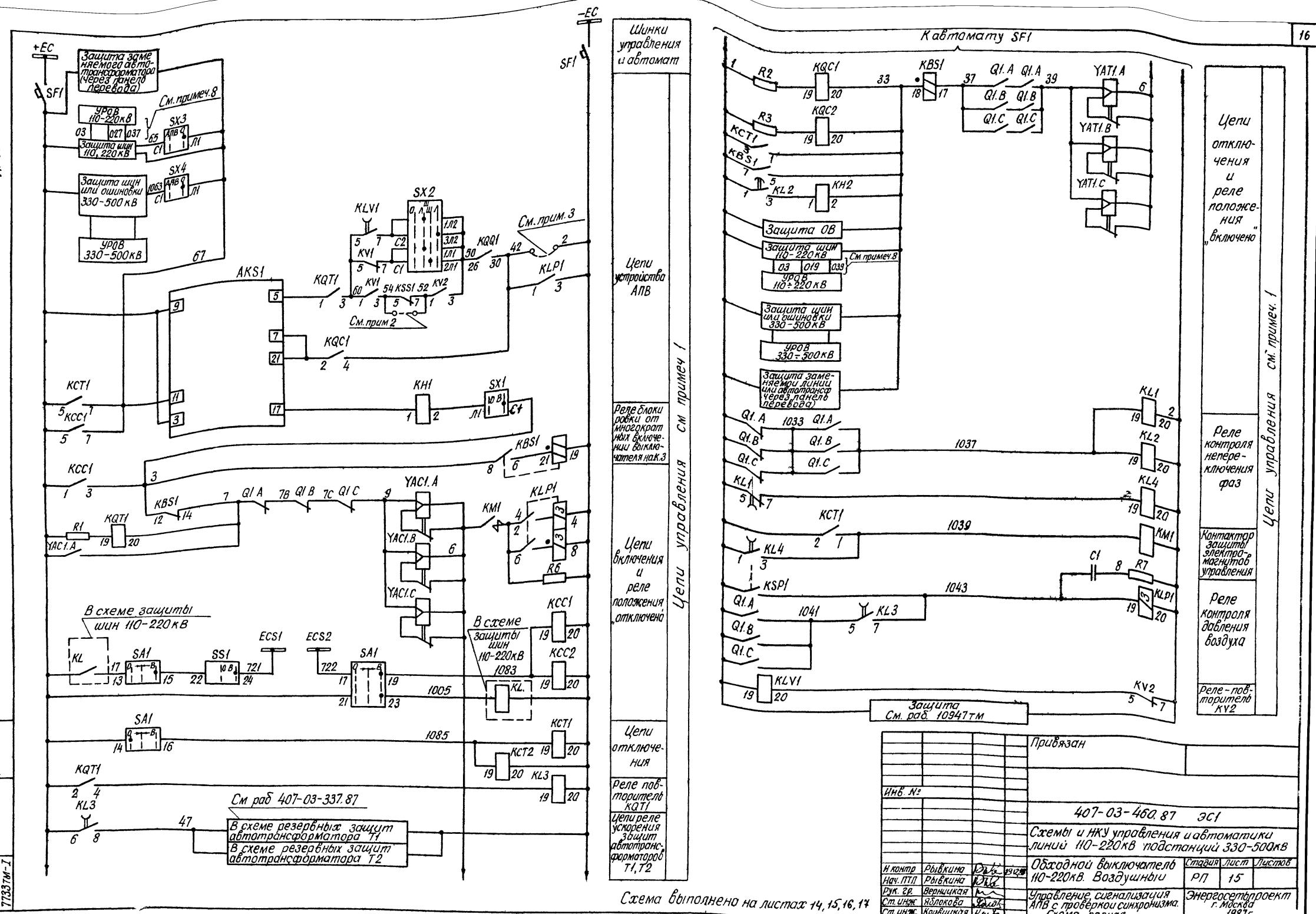
Примечания

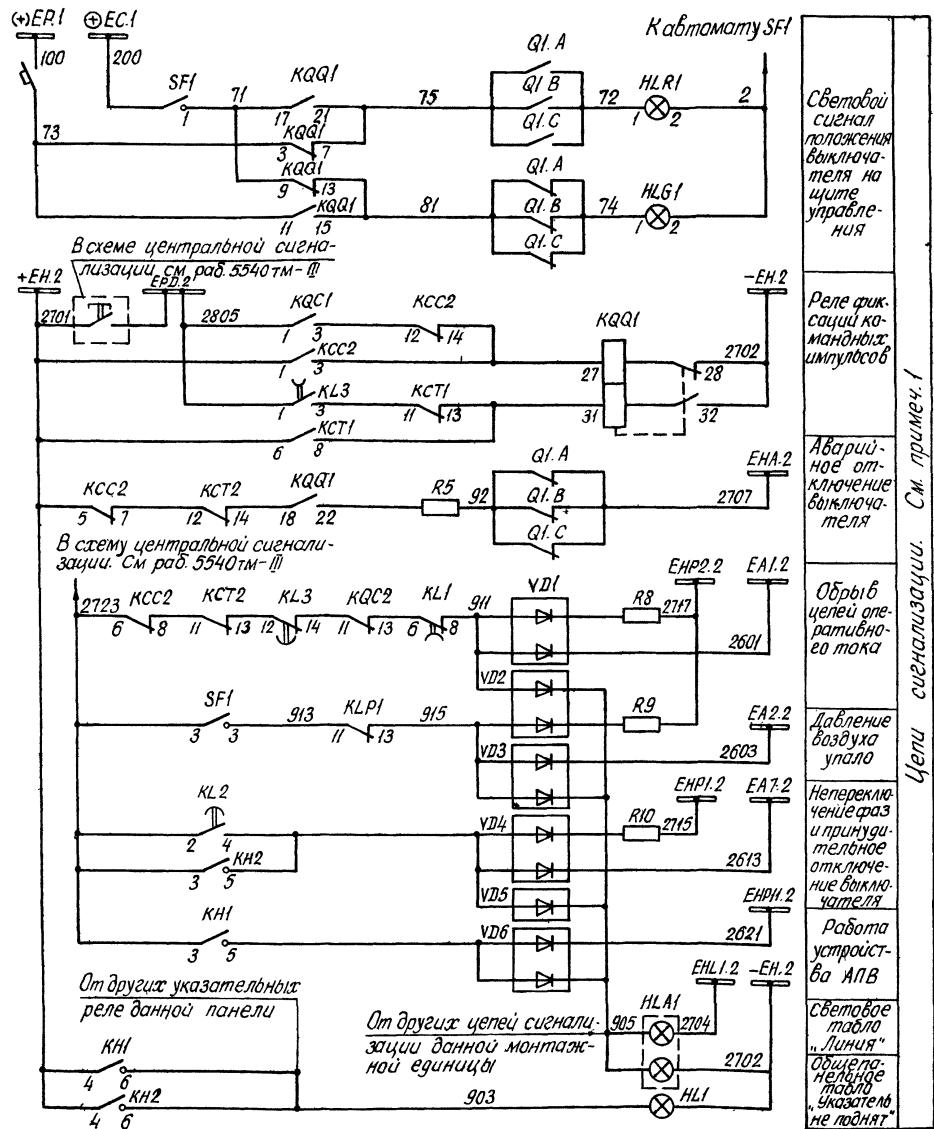
1. Схема выполнена для выключателей типов ВВД-290Б и ВВБК-110Б.
2. Перемычка между зажимами устанавливается при выполнении несигнального АПВ.
3. Контакт реле КЛР1 используется в схемах, где время АПВ меньше 1С. При времени АПВ больше 1с контакт КЛР1 шунтируется установкой перемычки.
4. Марки без скобок даны для выключателя 10 кВ, марки в скобках - для выключателя 220 кВ.
5. Индикатор фиксирующий устанавливается для линий длиной 20 км и более.
6. Тип блока управления определяется при конкретном проектировании в зависимости от схемы электрических соединений подстанции.
7. В перечне аппаратуры шкафа выключателя приведена аппаратура, используемая только в данной схеме.
8. Для схемы, Одна рабочая секционированная выключательем и обходная системы шин марки 039 и 037 из схемы исключаются.
9. В цепи блок-контактов в приводе каждой фазы имеется резерв на 2 цепи.

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечан.	
Блок управления сиг. приборов	НЛА1	Табло световое	ТСБ	220В	1		
	НЛГ1	Арматура шнага зеленая	АС-120/13	220В	1		
	НЛР1	Арматура шнага красная	АС 120/11	220В	1		
	—	Лампа	Ц-220-10	220В, 108м	2		
	SA1	Переключатель малогарифмический	ПМ08-11122/1-Д 54			1	
	SF1	Вакуумометр дистанционный	А1500-3М	Ин р = 0,3А	1	2п тамк=10т.н.	
	SS1	Переключатель малогарифмич.	ПМ0Ф-90-11111/1-Д 112			1	
	AKS1	Реле повторного включения	РП18-01	4А; 220В		1	
	KB1	Реле промежуточное	РП16-44	8А; 220В		1	
	KCC1, KCC2	То же	РП16-14	220В	2		KCC1-1/2 KCC2-2/4
KCT1, KCT2	То же	РП16-14	220В	2		4/2	
KH1, KH2	Реле указательное	РЗУ11-30-85177; 4А			2		
KL1, KL2	Реле промежуточное	РП18-14	220В, 025С	2		KL2-5/0 KL1-1/4	
KL3, KL4	То же	РП18-74	220В	2		4/1	
KLVI	То же	РП18-74	220В	2		4/1	
KBQ1	Реле промежуточное для ходозионного	РП-8	220В	1			
KAC1, KAC2	Реле промежуточное	РП16-14	220В	2		KAC1-8/4 KAC2-4/2	
KQT1	То же	РП16-14	220В	1		4/2	
KSS1	Реле сдвига фаз	РН-155/200	100В, 100В	1			
KVT, KV2	Реле минимума/максимума напряжения	РН-154/160	40-160В	2			
R1, R2, R3	резистор	П98-50	1кОм	3			
R5	То же	П98-25	3,9кОм	1			
R8, R9, R10	То же	П98-25	3,9кОм	3			

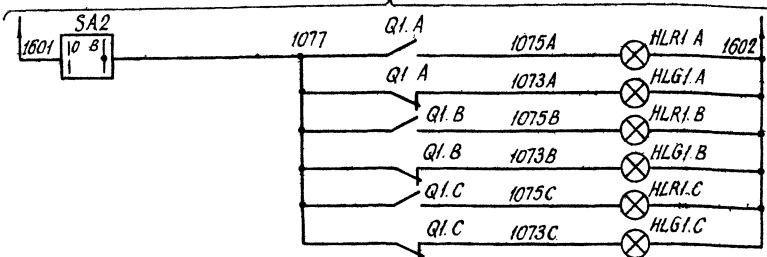
Схема выполнена на листах 14, 15, 16, 17

Инд. №	Привязан:	
	407-03-460.87	ЭС1
	Схемы и НКУ управления автоматики линии 110-220 кВ подстанции 330-500 кВ	
Н.кодир	Работница	Ред. 29/23
Нач.ПЛН	Работница	Ред.
Рук. до:	Верховская	Ред.
Ст. инж.	Азарова	Задок
Ст. инж.	Корбутская	Крик
Обходной выключатель 110-220 кВ воздушный		Стадия
110-220 кВ		РП
Управление, сигнализация и АПВ с проверкой синхронизма		Лист
Схема полной		листов
		14
		Энергосетпроект
		г. Москва
		1983 г





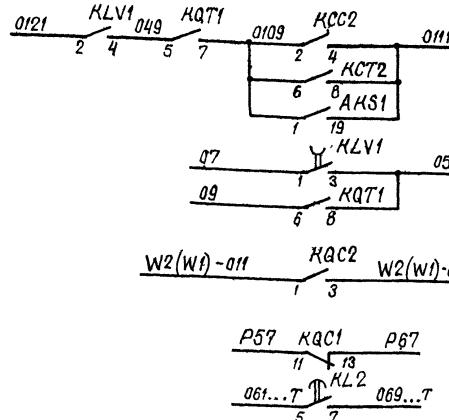
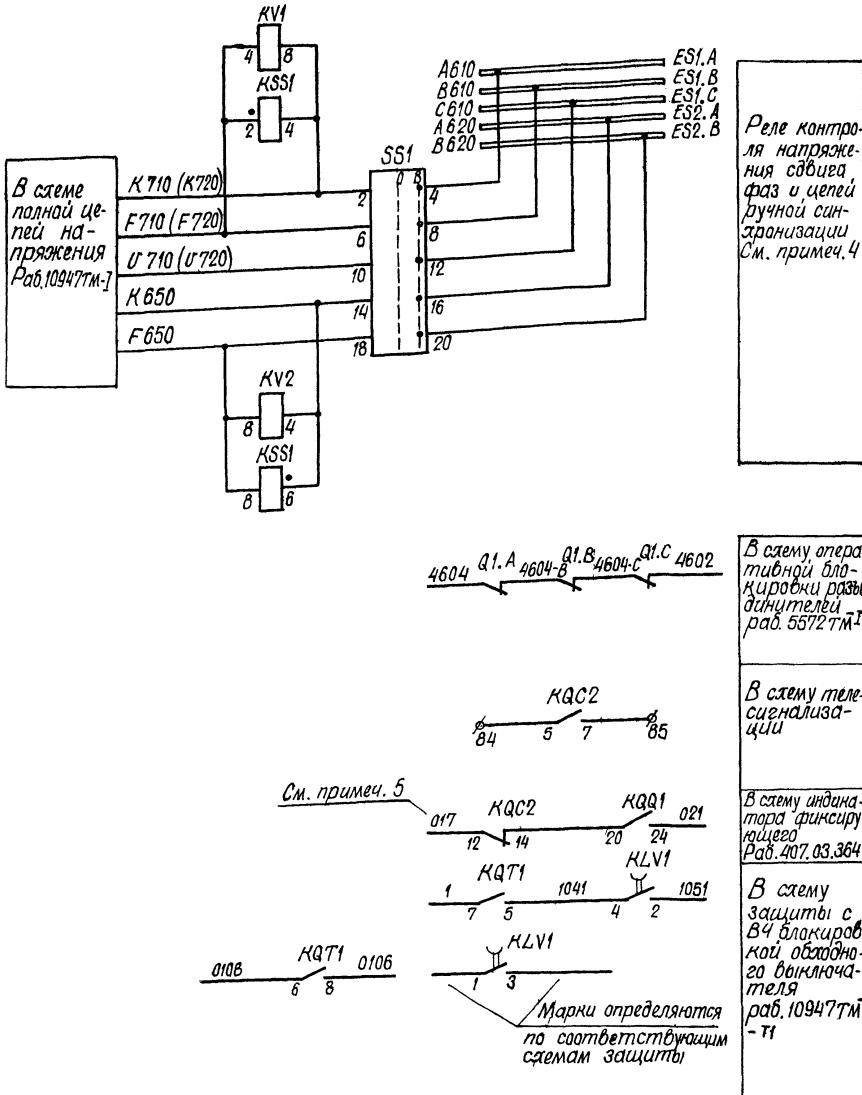
К цепям оперативной блокировки разъединителей в РУ 220 кВ
(см. раб. 5572 ГМ-1)



Лампы
сигнализа-
ции положе-
ния вы-
ключате-
ля в шка-
фу управ-
ления вы-
ключате-
ля

Схема выполнена на листах 14, 15, 16, 17

Arbëram I



В схему за-
щиты линии,
в схему за-
щиты обход-
ного выклю-
чателя (при
использовании
защиты на
микроплатах).

В схему
УРОВ 110-220кВ

В схему защищены авторы сформатора См. раб. 407-03-337.83

В схему регулирования напряжения автомата трансформ. См. пдб. 407-03-459.81

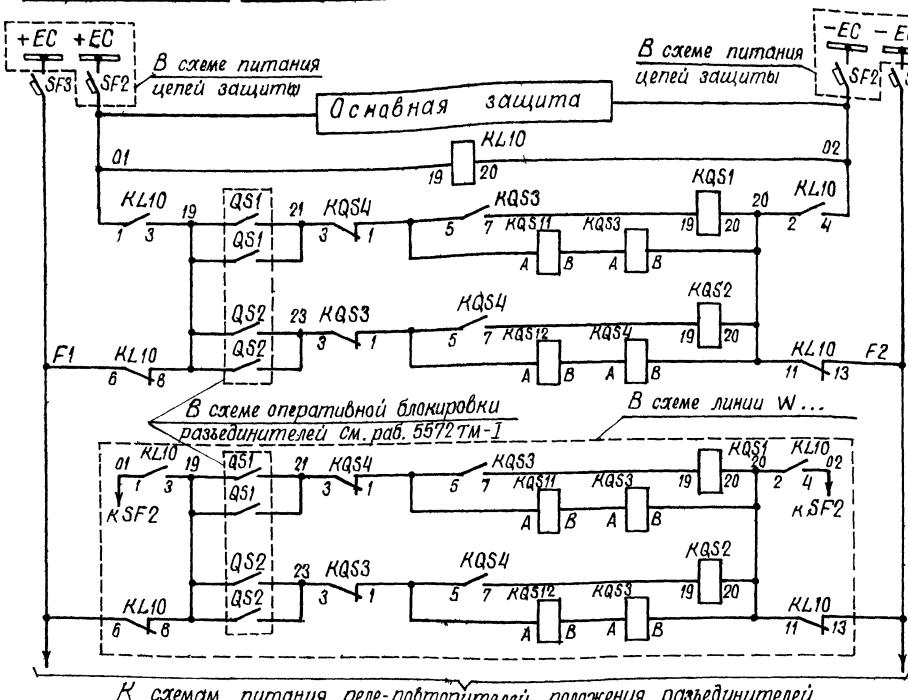
В схему циркуляционного аглаждения автомобилей-форматоров см. раб. 5565ТМ

Резерв
см. примеч. 9

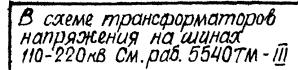
Схема выполнена на листах 14, 15, 16, 17

		Привязан.			
ИМВ. №		407 - 03 - 460.87 ЭС1			
И. Кантюк Рыбкина	РД	Схемы и НКУ управления, автоматики			
науч. лиц Рыбкина	РД	линий 110-220 кВ подстанций 330-500 кВ			
рук. гр	Кирюшиной	Обходной выключатель	Стадия	Чертеж	листов
ст. инж	Яблонкова	110-220 кВ воздушный	РП	12	
ст. инж	Яблонкова	Управление, сигнализация	Энергосетпроект		
		и АПВ с проверкой синхро-	г. Москва		
		низма. Схема "полная".	1987г.		

Анбом I



В схему центральной сигнализации. См. раб. 5540ТМ-III



Счетчики
см. примеч. 1, 2

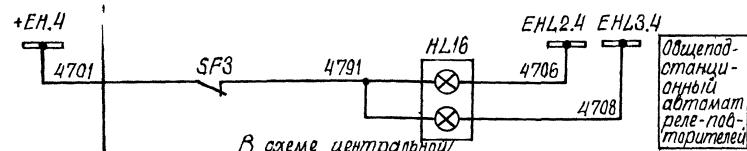
См. примеч. 3

Место установки	Позиционные обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечания
Блок Б51-87А, блок подключения измерительных приборов	КН1	Реле указательное	Р3У11-21-85М	0,1А	1	В схеме не использ.
	KL10	Реле промежуточное	РП16-14	220В	1	2/4
	КQS1, КQS2	То же	РП18-64	220В	2	4/1
	КQS3, КQS4	То же	РПУ2-М9620	110В	2	
	КQS11, КQS12	То же	РПУ2-М9620	110В	2	
	R1	Резистор	ПЭВ-10	2700Ом	1	В схеме не использ.
	R2	То же	ПЭВ-50	1кОм	1	
	R3	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	1	
	VD1, VD2	Комплект диодов	КД-205А	500В; 0,5А	2	
	SF3	Автоматический выключатель	АП50Б-2МТ	Ин.р.=2,5А	1	$I_{нр}=107\text{мА}$
Блок Б51-87Б стабилизации	SF...	То же			2	В схеме не использ.

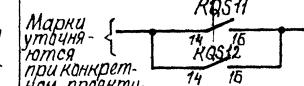
Перечень аппаратуры

Примечания

1. Марки без скобок даны для линий 110 кВ. Для линий 220 кВ марки даны в скобках.
2. Цепи напряжения счетчиков пытаются отдельным кабелем от трансформатора напряжения, если при питании общим кабелем приходится чрезмерно завышать сечение жил кабеля из условий допустимых потерь напряжения, как это показано на схеме. При питании общим кабелем счетчики следует подключить к цепям с марками А, В, С 710 (А, В, С 720). При этом контакты 6-8, 9-11 и 10-12 реле КQS3, КQS4 не используются.
3. Автомат SF3 является общим для всех линий 110-220 кВ.



В схеме центральной
сигнализации см. раб. 5540ТМ-1.



Марки
уточня-
ються
при конк-
нат про-
ровани



В са-
заш-
лини
см.
407-03
10221

В схему
защиты
линии см. раб
407-03-390.86
10221 ТМ-III

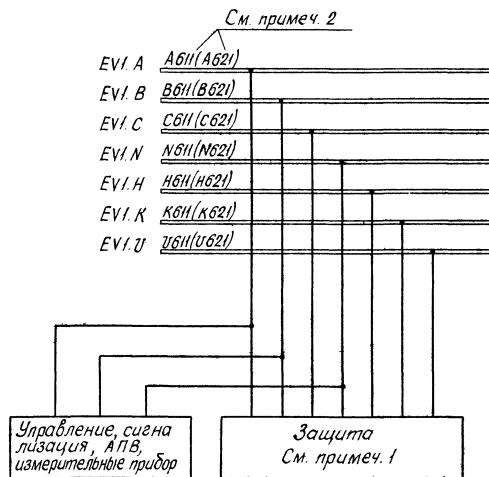
Привяза

407-03-460.87 301

Системы и ИКУ управления и автоматики
энергетических 110-220 кВ подстанций 330-500 кВ

линия 110-220 кВ W1(W2) Стабил. лист листов

РП	18
ма организаций Цепей проявления для ПС с брум бочими системами	Энергосети проект г. Москва 1987 г.

Примечания:

1. В случае, если при питании общим кабелем цепей напряжения счетчиков, защиты, автоматики и измерительных приборов, приходится чрезмерно защищать сечение жил кабеля из условий допустимых потерй напряжения, прокладывается отдельно кабель для питания цепей напряжения счетчиков.
2. Маркировка шинок напряжения дана:
без скобок — для 110кВ.
в скобках — для 220кВ.

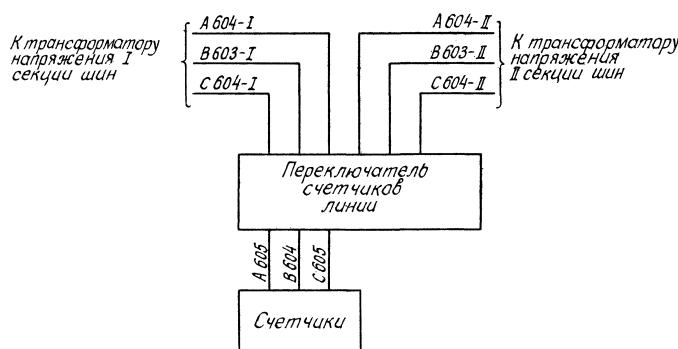


Схема выполнена на листах.

		Привязан:	
Инв. №:			
407-03-460.87		ЭС1.	
Схемы управления и автоматики			
линии 110-220кВ подстанции 330-500кВ			
Линия 110-220кВ W1(W2)		Страница листа листов	
Н.контр	Рыбкин А.	Рук. 13	
Нач.п/п	Рыбкина	Рук.	
рук. гр.	Верникова		
от инж.	Яблонкова	Ладыгина	
Схема организации цепей		Энергосетпроект	
напряжения и автоматики		г. Москва	
линии 110-220кВ		1981г.	

Перечень аппаратуры

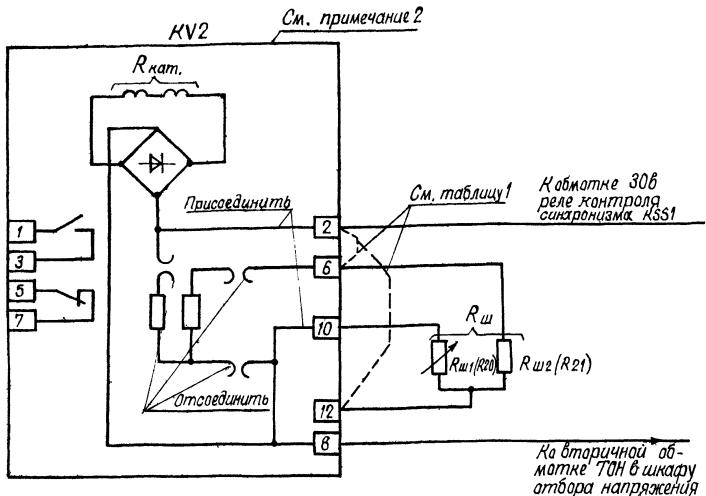


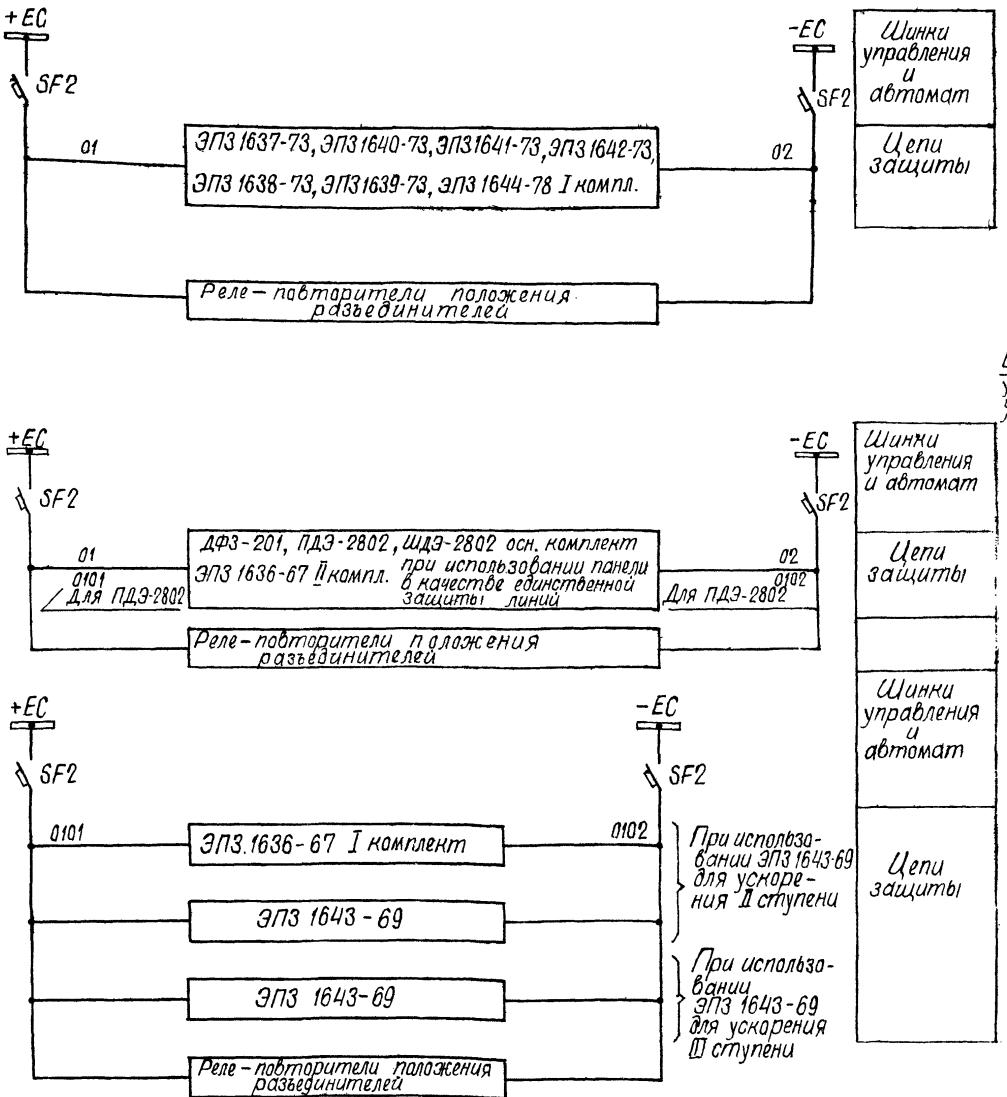
Таблица 1

Напряжение срабатывания по шкале установки на реле РН-154/48, В	Ток от ТОН-201 (ТОН-202), подводимый к реле РН-154/48, А	Величина сопротивления шунта $R_{ш} = R_{ш1} + R_{ш2}$, Ом	Общее сопротивление $R = R_{кат} R_{ш}$, Ом
(0,2÷0,4) $U_{ном}$ 12÷24	0,15	250 (перемычка 6 положении 2-6)	127
(0,4÷0,8) $U_{ном}$ 24÷48	0,15	100 (перемычка 6 положении 2-12)	72,2
(0,2÷0,4) $U_{ном}$ 12÷24	0,075	(шунт отключен, перемычка нет)	260
(0,4÷0,8) $U_{ном}$ 24÷48	0,075	250 (перемычка 6 положении 2-6)	127

Примечания:

1. Шунт, подключаемый к реле РН 154/48 состоит из двух сопротивлений $R_{ш} = R_{ш1} + R_{ш2} = 100 + 150 \text{ Ом}$, соответственно.
2. Схема выполнена на основании чертежа (лист 3) работы „устройство отбора напряжения“ № 407-0-164.
3. Тип блока автоматики определяется при конкретном проектировании.

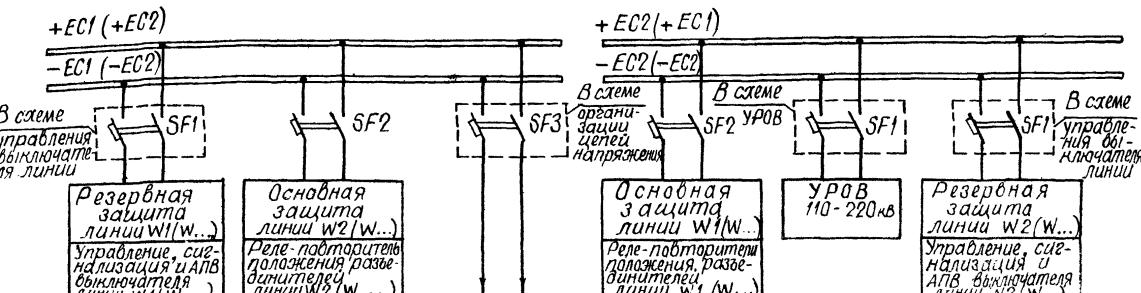
				Привязан	
Инв. №					
				407-03-460.87 ЭС1	
				Схемы и НКУ управления и автоматики линий 110-220 кВ подстанции 330-500 кВ	
И. контр	Рябухина	Отл	23.02.87	Линия 110-220кВ W1(W2)	Стадия Лист Чертёж
Нач.ППП	Рябухина	Отл.			РП 20
Рук. гр.	Вернициков	так			
Отп. инж.	Яблонкова	законч.		Схема подключения реле контроля напряжения типа РН 154/48	Энергосетпроект г. Москва 1987г.



Перечень аппаратуры

Место уста- новки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	Н-во	Примечание
Блок управ- ления	SF2	Автоматический выключатель	АП50Б-2МТ	$I_{н.р.} = 2,5 \text{ A}$	1	$\frac{2\pi}{I_{отс.}} = 10\pi \text{ A}$

Gm. npum



К реле-повторителям положения разъединителей всех линий 110-220 кВ (см. схему организации цепей напряжения для РС с двумя рабочими системами шин) и однодного выключателя 110-220 кВ.

Примечания

1. В перечне аппаратуры блока управления приведена только аппаратура, используемая в данной схеме.