

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-417.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА  
УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ  
330 - 500 кВ ТИПА ВВБ

# АЛЬБОМ I

СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ  
ПРИ ОТСУТСТВИИ ОАПВ

*22257-01*

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03- 417.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА  
УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ  
330-500 кВ ТИПА ВВБ

# АЛЬБОМ I

СОСТАВ ТИПОВЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ:

АЛЬБОМ I - СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ  
ПРИ ОТСУТСТВИИ ОАПВ

АЛЬБОМ II - СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ  
ПРИ НАЛИЧИИ ОАПВ

АЛЬБОМ III - НКУ АВТОМАТИКИ

22257-01

РАЗРАБОТАНЫ  
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“  
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИН-ТА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

*С.Я. Петров* С.Я. ПЕТРОВ  
*Ф.Н. Рубкина* Ф.Н. РУБКИНА

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
МИНЭНЕРГО СССР  
ПРОТОКОЛОМ N 11 ОТ 19.02.87

Ведомость рабочих чертежей

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало).	
2	Общие данные (окончание).	
3,4	РУ 330-500 кВ. Схемы электрических соединений.	
5,6	Выключатель общий для двух линий.	
7,8,9	Управление и автоматика при отсутствии ОАПВ. Схема полная.	
10		
11,12,13,14,15	Выключатель общий для линии и автотрансформатора.	
16	Управление и автоматика при отсутствии ОАПВ. Схема полная.	
17,18,19	Выключатель линии.	
20,21	Управление и автоматика при отсутствии ОАПВ. Схема полная.	
22		
23,24,25,26,27	Выключатель автотрансформатора. Управление и автоматика. Схема полная.	
28,29,30,31	Выключатель реактора линии 500 кВ. Управление и автоматика. Схема полная.	
32,33,34,35	Выключатель реактора, подключенного к шинам 500 кВ. Управление и автоматика. Схема полная.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
407-03-337.83	Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты на полупроводниковых приборах	
407-3-0379.86	Схемы и модернизированные панели защиты линий 330-500 кВ	
407-03-377.86	Схемы и НКУ защиты и линейной автоматики ВЛ 500-750 кВ с применением ИМС серии ПДЭ-2000	
407-03-389.86	Схемы и низковольтные комплектные устройства резервирования отката выключателей 330-500 кВ	
407-03-364.85	Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередач	
5540ТМ-III*)	Полные схемы и блоки управления, автоматики, сигнализации и защиты элементов подстанций 330-500 кВ	
407-03-380.86	Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500 кВ типа ВВВ и ВВ	
Альбом I		
5572ТМ*)	Схемы оперативной блокировки разъединителей подстанций 330-500 кВ	
5567ТМ*)	Схемы и блоки комплексной системы автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой с применением устройств типа АРТ-1Н	
5565ТМ*)	Схемы и блоки устройств охлаждения автотрансформаторов (системы ДЦ)	
10229ТМ*)	Принципиальные схемы пусковых устройств автоматической аварийного управления мощностью	
5580ТМ*)	Схемы и типовые блоки устройств охлаждения реактора (системы ДЦ)	
10625ТМ*)	Схема и НКУ обнаружения пожара трансформаторов	

Таблица 1  
Таблица выбора схем и НКУ автоматики

Сх. электр. соединенный ПС	Наименование схем	Номер листа	Тип НКУ
Треугольник	Выключатель общий для двух линий	5,6,7,8,9,10	
	Выключатель общий для линии и автотрансформатора Выключатель реактора линии 500 кВ	11,12,13,14,15,16 28,29,30,31	
Четырехугольник	Выключатель общий для линии и автотрансформатора	11,12,13,14,15,16	
	Выключатель реактора линии 500 кВ	28,29,30,31	
Автотрансформатор-шины	Выключатель общий для линии и автотрансформатора	11,12,13,14,15,16	
	Выключатель реактора линии 500 кВ	28,29,30,31	
	Выключатель реактора, подключенного к шинам 500 кВ	32,33,34,35	
Полуполная	Выключатель общий для двух линий	5,6,7,8,9,10	
	Выключатель общий для линии и автотрансформатора	11,12,13,14,15,16	
	Выключатель линии	17,18,19,20,21,22	
	Выключатель автотрансформатора	23,24,25,26,27	
	Выключатель реактора линии 500 кВ	28,29,30,31	
	Выключатель реактора, подключенного к шинам 500 кВ	32,33,34,35	

Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-417.87

Инв. № подл. Подпись и дата 3561ТМ-I

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта *Рыбкина* Ф.Н. Рыбкина

\*) Работы рассылаются институтом "Энергосетьпроект"

407-03-417.87-ЭС1			
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500 кВ типа ВВВ			
И.контр.	Рыбкина	О.В.	с.и.з.
Нач.отд.	Левкович	Л.В.	
Инж.отд.	Бордович	В.В.	
Инж. ПТО	Рыбкина	О.В.	
Инж.электр.	Верницкая	В.В.	
Ст.инж.	Лукьянова	В.В.	
Стадия	Лист	Листов	
РП	1	35	
Общие данные (Начало)			Энергосетьпроект г. Москва 1986г.

Копировал: Андреева

Формат А2

Общие указания

1. Введение

1.1. Типовые проектные решения выполнены по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1986-1987 г.г. и пред-назначен для использования при конкретном проектировании, а также в качестве задания заводу на типовые НКУ автоматики и вспомогательные.

1.2. В составе работы три альбома. В альбоме I приведены схемы управления и автоматики выключателей 330-500кВ оборудованных только устройствам трехфазного автоматического повторного включения (ТАПВ).

1.3. Схемы управления и автоматики выключателей 330-500кВ выполнены на основании работы института "Атомтепло-электропроект" "Принципиальные схемы управления и сигнализации воздушных выключателей" №192201.000.0004.02977.000.ЭА02.

1.4. Цели реле фиксации положения выключателя, применяемых в схемах противоаварийной автоматики, выполнены на основании схемы, выданной отделом УМПА института "Энергосетьпроект".

1.5. Настоящие проектные решения выполнены взамен проекта "Линейные и типовые НКУ линий 330-500 кВ, оборудованных выключателями типа ВВБ" №8129 тм- I, который аннулируется после разработки щитостроительными заводами НКУ настоящего проекта.

1.6. Схемы управления разъединителем 330-500 кВ с электродвигательным приводом будут включены в работу по оперативной блокировке разъединителей 330-500 кВ.

2. Общая часть

2.1. Схемы выполнены для подстанций 330-500 кВ со следующими принципиальными схемами распределительного устройства 330-500 кВ:

- треугольник;
- четырехугольник;
- автотрансформатор-шины с присоединением линий через два выключателя;
- полуторная.

2.2. Работа выполнена применительно к следующим типам выключателей:

- ВВБ-500А-35,5/2000;
- ВВБК-500А-50/3150;
- ВВДМ-330Б-50(35,5;31,5)/3150;
- ВВД-330Б-31,5/3150.

3. Краткие пояснения к схемам

3.1. Схемы выполнены с использованием промежуточных реле серии РПВ-РПВ8. Контакты реле в соответствии с техническими условиями замыкают ток электромагнитов управления до 36А.

3.2. В схемах обеспечено надежное отключение выключателя защитами в случае включения его на короткое замыкание на нижнем пределе рабочего давления. Это выполнено с помощью подхвата реле контроля давления КЛР1 на время порядка 2 с после завершения команды на включение. Цели подхвата состоят из замыкающихся блок-контактов элементов фаз выключателя и контактов реле ККТ1. Время отпадания реле ККТ1 после подачи команды на включение обеспечивает возможность отключения выключателя основными или резервными защитами присоединения.

3.3. Контроль давления воздуха выполнен с помощью двух контактных манометров (для обеспечения операций "в", "во" или "0В0"), два контактных манометра измеряют давление в резервуарах трёх фаз выключателя. Электроконтактные манометры установлены в распределительном шкафу выключателя, общем на три фазы.

3.4. Цели реле фиксации КЛ12, КЛ13 положения выключателя, контакты которых используются в схемах противоаварийной автоматики (ПА) выполнены без возможности ручной перефиксации реле. Возврат реле КЛ12, КЛ13 в первоначальное состояние блокируется при выводе выключателя в ремонт замыкающими блок-контактами разъединителей. В работе №8129 тм перефиксация реле ПА при выводе выключателя в ремонт выполнялась при помощи переключателя ПР.

3.5. Для вывода цепей телесигнализации, фиксирующих приворов, а также некоторых цепей защиты при ремонте выключателя вместо переключателя ПР установлено реле КЛ14, срабатывающее при собранной цепи выключателя (включенных разъединителях и самого выключателя). Схема выполнена таким образом, что вывод вышеуказанных цепей происходит при отключении любого из разъединителей, блок-контакты которых возвращают реле КЛ14 в первоначальное состояние.

3.6. Контакты реле КЛ13 используются в схемах защиты линий. При исчезновении оперативного тока реле не перефиксируется и это может вызвать в некоторых случаях неправильную работу защиты. Для исключения вышеуказанного цели реле ПА при исчезновении оперативного тока переключаются на отдельный автомат, общий для реле ПА всех линий 330-500кВ. Схему организации питания цепей реле ПА и фиксации вывода выключателя в ремонт см. в работе №407-03-380.86, альбом III.

3.7. Схема автоматического повторного включения выключателя осуществлена с помощью реле РПВ-58.

В схемах предусмотрена возможность трёхфазного АПВ (ТАПВ) с контролем отсутствия напряжения на линии и наличия напряжения на смежном элементе или с контролем наличия напряжения на шинах и линии и

синхронизма этих напряжений и возможность трёхфазного АПВ с минимальной бестоковой паузой (БАПВ или УТАПВ).

В ранее существующих схемах выполнение УТАПВ не предусматривалось.

УТАПВ выполнено без выдержки времени при срабатывании быстродействующих защит с проверкой отсутствия напряжения на линии (при включении первого выключателя обесточенной линии) или с проверкой наличия синхронизма (при включении второго выключателя линии). Проверка отсутствия напряжения или наличия синхронизма выполнена с помощью контактов тех же реле контроля напряжения и синхронизма, которые используются для ТАПВ.

3.8. В настоящей работе выполнена схема АПВ с контролем синхронизма с применением одного реле типа РН-155, имеющего максимальный предел установки по углу сдвига фаз 40°. Для протяжённых и сильно нагруженных линий может появиться необходимость значительного увеличения установки по углу до 70°. Для таких линий рекомендуется дополнительно предусматривать ещё одно реле контроля синхронизма типа РН-155 (см. противоаварийный циркуляр № Э-2/71).

К обмоткам обоих реле КСС1 и КСС2 подводится напряжение со сдвигом 30° в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Реле и обмотки реле выключатель	КСС1		КСС2	
	2-4	6-8	2-4	6-8
линии	U <sub>A</sub> -U <sub>B</sub> ТН линии	U <sub>B</sub> -U <sub>C</sub> ТН линии	U <sub>A</sub> -U <sub>C</sub> ТН линии	U <sub>B</sub> -U <sub>C</sub> ТН линии
общий для двух линий	U <sub>A</sub> -U <sub>B</sub> ТН линии	U <sub>B</sub> -U <sub>C</sub> ТН линии	U <sub>A</sub> -U <sub>C</sub> ТН линии	U <sub>B</sub> -U <sub>C</sub> ТН линии
общий для линии и автотрансформатора	U <sub>A</sub> -U <sub>B</sub> ТН линии	U <sub>B</sub> -U <sub>A</sub> ТН автотр. на вводе НН	U <sub>A</sub> -U <sub>C</sub> ТН линии	U <sub>C</sub> -U <sub>A</sub> ТН автотр. на вводе НН

			407-03-417.87			-ЭЛ		
			Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500 кВ типа ВВБ.					
						Страницы		
						Лист		
						Листов		
						РП		
						2		
Н.контр. Рыбкина			Рыбкина			Рыбкина		
Нач. ПТП Рыбкина			Рыбкина			Рыбкина		
Руч. эрц. Верникова			Верникова			Верникова		
Ст. инж. Лукьянова			Лукьянова			Лукьянова		
			Общие данные (окончание)			Энергосетьпроект		
						1986г.		

Копировал: Андреева

Формат А2

Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-417.87

№: 35-Тм-1

Альбом I

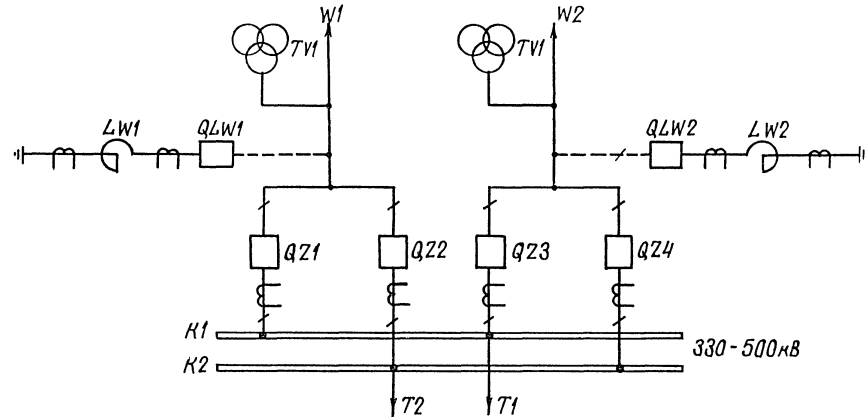
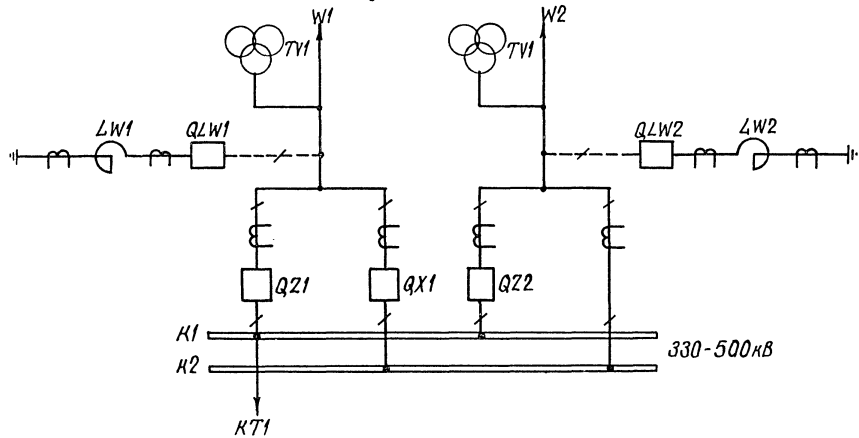
407-03-417.87

Типовые проектные решения

Изд. «Молотовэнергопроект» 1986 г. 35617-1

Треугольник

Четырехугольник



Автотрансформатор-шины с присоединением линий через два выключателя

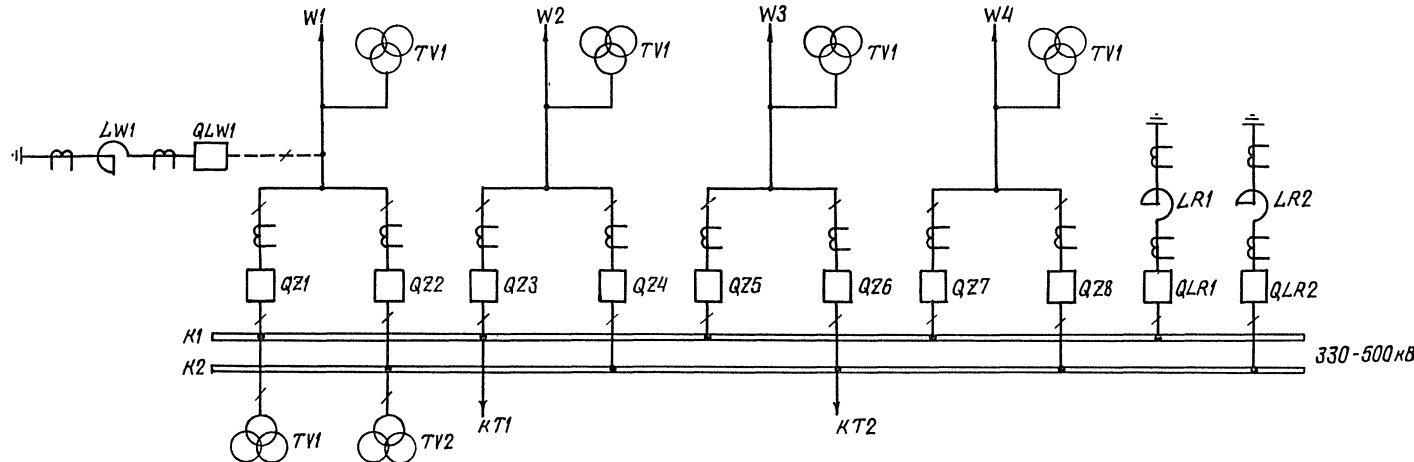


Схема выполнена на листах 3,4

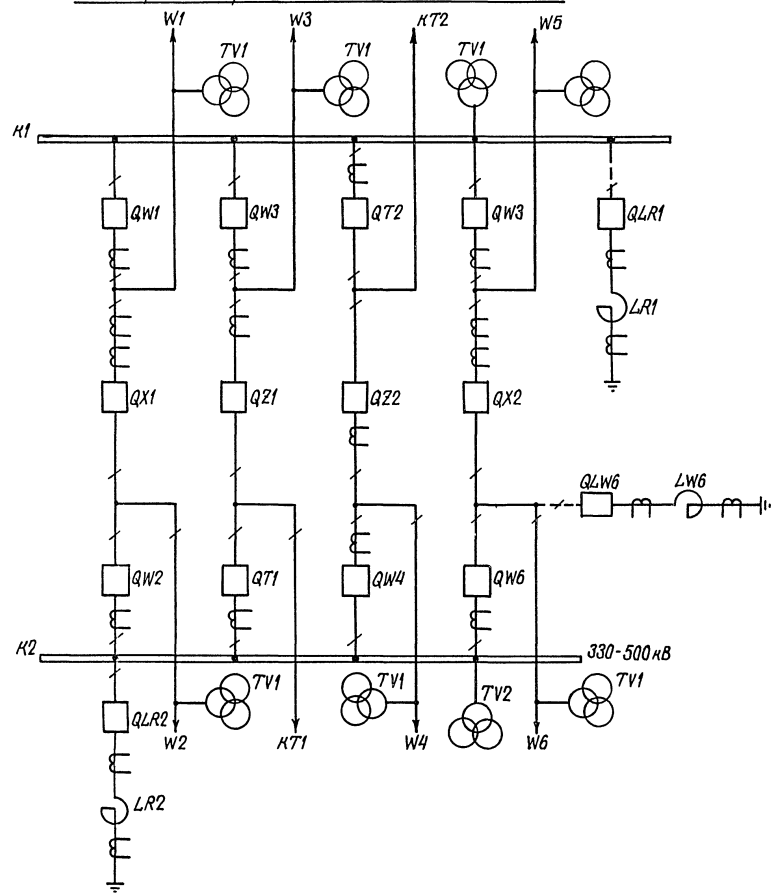
		407-03-417.87		-ЭС1	
		Схемы и НКУ управления и автоматиче- ски выключателей 330-500кВ типа ВВБ			
		РУ 330 - 500 кВ		Стандарт Листов	
				РП 3	
И. контр.	Рыбкина	С.В.	29.12.86	Энергопроект	
Нач. пр.	Рыбкина	Р.К.		г. Москва	
Рук. гр.	Верникова	В.В.		1986 г.	
Ст. инж.	Луриянова	В.В.		Формат А2	

Копировал: Шилин

Формат А2

Полуторная

С однорядным расположением выключателей



С трехрядным расположением выключателей

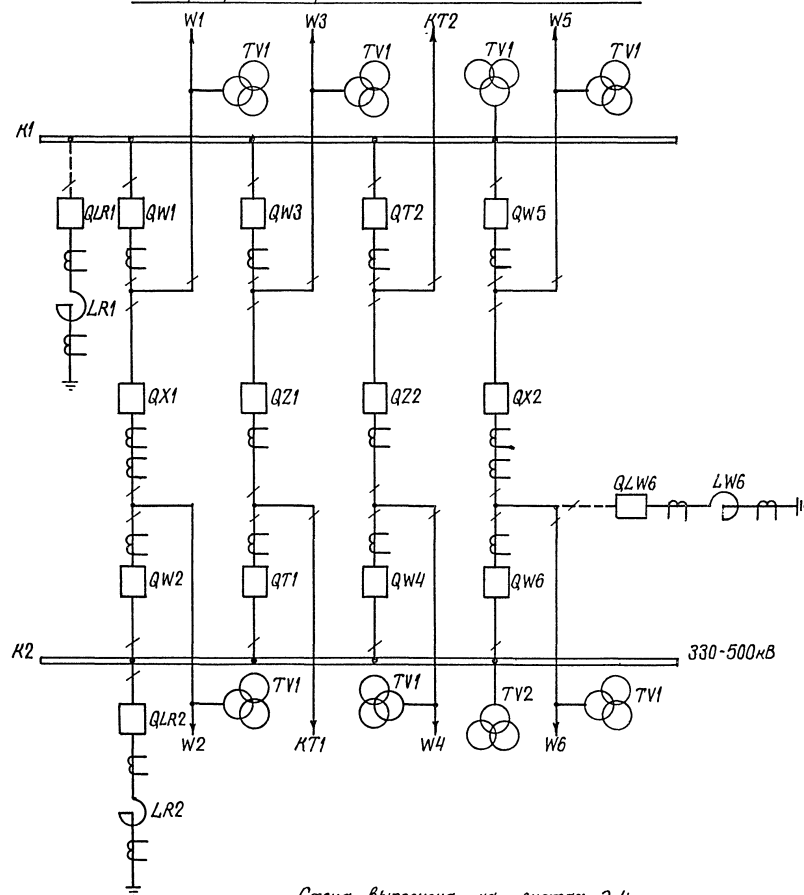


Схема выполнена на листах 3,4.

407-03-417.87		-ЭС1	
Схемы и НКУ управления и автоматизации выключателей 330-500кВ типа ВВБ.			
РУ 330-500кВ.		Страниц	Листов
		РП	4
Н.контр. Рыбкина В.А.	Э.С.Р. ШИШЕВ	Схемы электрических соединений.	
Нач. ППТ Рыбкина В.А.	В.А. ШИШЕВ	Энергосетьпроект	
Рук. вв. Верещагина В.А.	В.А. ШИШЕВ	г. Москва 1986 г.	
Ст. инженер Рыбкина В.А.	В.А. ШИШЕВ		

Копировал: ШИШЕВ

Формат А2

Альбом I

407-03-417.87

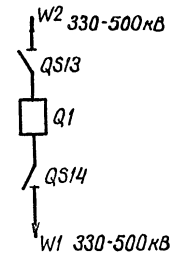
Типовые проектные решения

Инс. и подп. Утверждено и визовано  
35.01.1987

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечания	
Панель ЭЛА 1005-87	KQQ1, KQQ2	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	2		
	KSS1	Реле сброса фаз	РН45/200	100В; 100В	1		
	KT1	Реле времени	РВ-01	-220В; 0,1Ас	1		
	SX1; SX3; SX4	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. I	3	СХ4 в схеме не исполыз.	
	SX2	То же	ПВ2-10/НЗС	исп. I	1		
	VD1-VD6	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	6		
	R1A, R1B, R1C, R2A, R2B, R2C	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	6		
	R5; R16	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	2		
	R5A; R5B; R5C; R6A; R6B; R6C	То же	ПЭВ-50	1кОм	6		
	R1B, R20	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	2		
	R21	То же	ПЭВ-100	2,7кОм	1		
	R22	То же	ПЭВ-100	510 Ом	1		
	C5	Конденсатор	МБГО	2мкФ; 400В	3	соединить параллельно	
	Шкаф распределительный типа ШР С.М. Трим. 2	C1, C2	Конденсатор	МБГП-2	400В; 2мкФ	2	
		H61A, B, C	Лампа сигнальная с зеленой линзой		220В	3	
HLR1A, B, C		Лампа сигнальная с красной линзой		220В	3		
KLP1		Реле промежуточное	РП16-21	220В; 4А	1		
KLP2		То же	РП18-71	220В; 4/1	1		
KM1		Контактор	МК1-10	-220В	1		
KSP1, KSP2		Электроконтактный манометр	ЭКМ-1У-60		2		
R9 (R6)		Резистор	ПЭВ-50	510 Ом	1		
R7, R8		То же	ПЭВ-50	1000 Ом	2		
SA2		Пакетный переключатель	ППМ-10/Н2	исп. 1	1		
S1	Рубильник	Р-20		1			
Шкаф управления НУЭ ф. ИЭС	R1A (B, C)	Резистор	ПЭВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно	
	R2A (B, C)	То же	ПЭВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно	

Поясняющая схема



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечания
Панель ЭЛА 1005-87	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	2	
	HLG1	Арматура	АС-12013	220В	1	
	HLR1	Арматура	АС-12011	220В	1	
	SA1	Переключатель малогабаритный	ПМОВ-11122/1-Д54		1	
	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-3МТ	1А; 10А	1	2 п. конт.
	SS1	Переключатель малогабаритный	ПМОФ-90-11111/1-Д112		1	
	SA2	Переключатель малогабаритный	ПМОФ-90-11111/1-Д42		1	
	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	AKS1	Реле повторного замыкания	РПВ-58	220В; 0,25А	1	
	KAS1A, KAS1B, KAS1C, KAS2A, KAS2B, KAS2C	Реле промежуточное	РП16-42	220В; 4А	6	
	KCC1, KCC2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KCT1, KCT2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KN1	Реле указательное	РЭУ11-30-8584; 0,25А		1	
KN2	То же	РЭУ11-30-8505; 0,25А		1		
KN3, A; KN3, B; KN3, C	То же	РЭУ11-30-8515; 2,5А		3		
KL1	Реле промежуточное	РП18-12	220В; 5/0	1	0,1 с	
KL2	То же	РП16-12	220В; 4/2	1		
KL3	То же	РП18-62	220В; 4/1	1		
KL4	То же	РП17-42	220В	1		
KL6	То же	РП18-12	220В; 5/0	1		
KL5, KL7, KL8, KL18	То же	РП17-52	220В	4	KL8 - 4/1, KL18 - 2/3	
KL8, KL18	То же	РП18-72	220В; 1,5с	2		
KL10, KL11	То же	РП17-52	220В	2		
KL12, KL13, KL14	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3		
KL15, KL16, KL17, KL18	Реле промежуточное	РП18-72	220В; 4/1	3	1,5с	
KL19A; KL19B; KL19C	То же	РП16-12	220В; 4/2	3		
KL20A; KL20B; KL20C	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3		
KL21A; KL21B; KL21C	Реле промежуточное	РП16-12	220В; 4/2	3		
KL22A; KL22B; KL22C	То же	РП16-12	220В; 4/2	3		
KL23A; KL23B; KL23C	То же	РП16-12	220В; 2/4	3		
KS2	То же	РП17-42	220В;	1		

Схема выполнена на листах 5, 6, 7, 8, 9, 10

407-03-417.87		-ЭС1
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кВ типа ВВБ.		
Выключатель общий для двух линий,	Страниц	Лист
Л. Контр. Рыбчина Д.И.	РП	5
Нач. ПП. Рыбчина Д.И.	Управление и автоматика при отсутствии ОПН.	
Рук. зр. Верникова И.С.	Энергосетьпроект г. Москва 1986г.	
Ст. инж. Лучинова Ю.И.	Фармат А2	

Инд. №	Прибылан
--------	----------

Примечания:

1. Данная схема выполнена для выключателя 500кВ и действительна для выключателей 330кВ при исключении электромагнитов УАС3А, УАС3В, УАС3С, УАТ3А, УАТ3В, УАТ3С и блок-контактов выключателя Q3А, Q3В, Q3С.
2. В перечне аппаратуры распределительного шкафа в скобках даны заводские обозначения аппаратов.
3. При использовании в качестве панели защиты панель ПДЭ-2002 марки цепей Q35, Q37, Q41, Q33, Q27 изменяются соответственно на Q201, Q213, Q215, Q209, Q211.
4. Тип блока управления уточняется в зависимости от схемы электрических соединений РУ 330-500 кВ (Раб. № 407-03-418.87).

Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-417.87

Типовые проектные решения 407-03-417.87

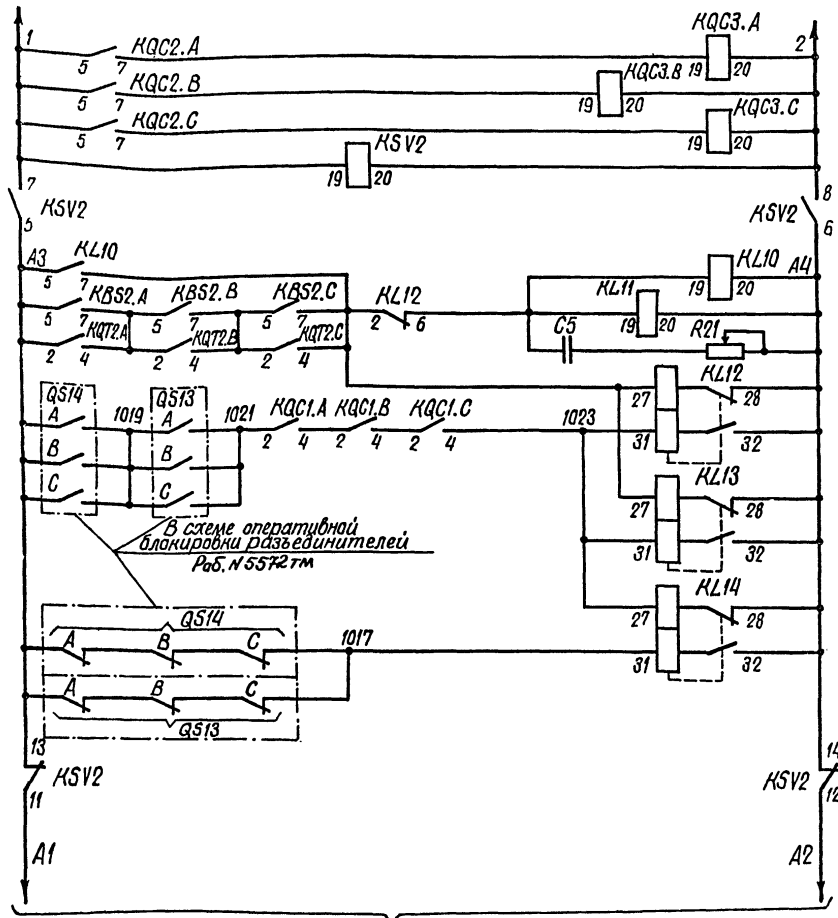
Инд. № 33617М-1







Альбом I  
Титульные проектные решения 407-03-417.87



В схему организации питания цепей реле ПА и фиксации вывода выключателя в ремонт (раб. №407-03-380.86. альбом III, л.43)

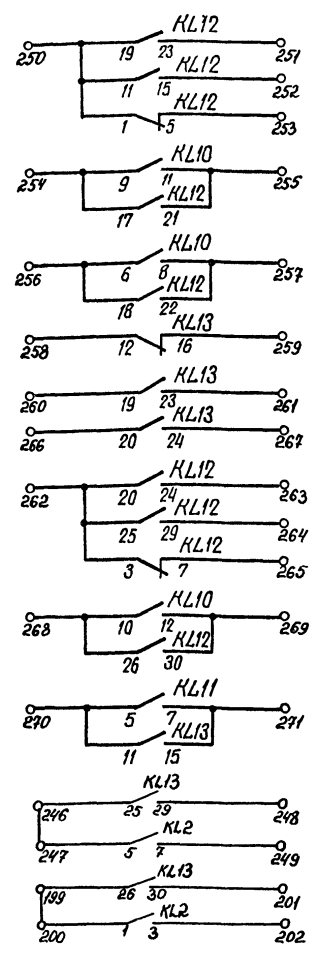
Реле-повторители KQC2 A, B, C

Реле переключателя цепей ПА

Реле фиксации положения выключателя, применяемых в схемах ПА

Цепи управления

Реле фиксации включенного положения выключателя и его разъединителей



В схему противоаварийной автоматики

В схему защиты от асинхронного хода при неполюсовом режиме. Раб. №107-0-136

Схема выполнена на листах 5, 6, 7, 8, 9, 10

Имя и фамилия  
3561 ТМ-1

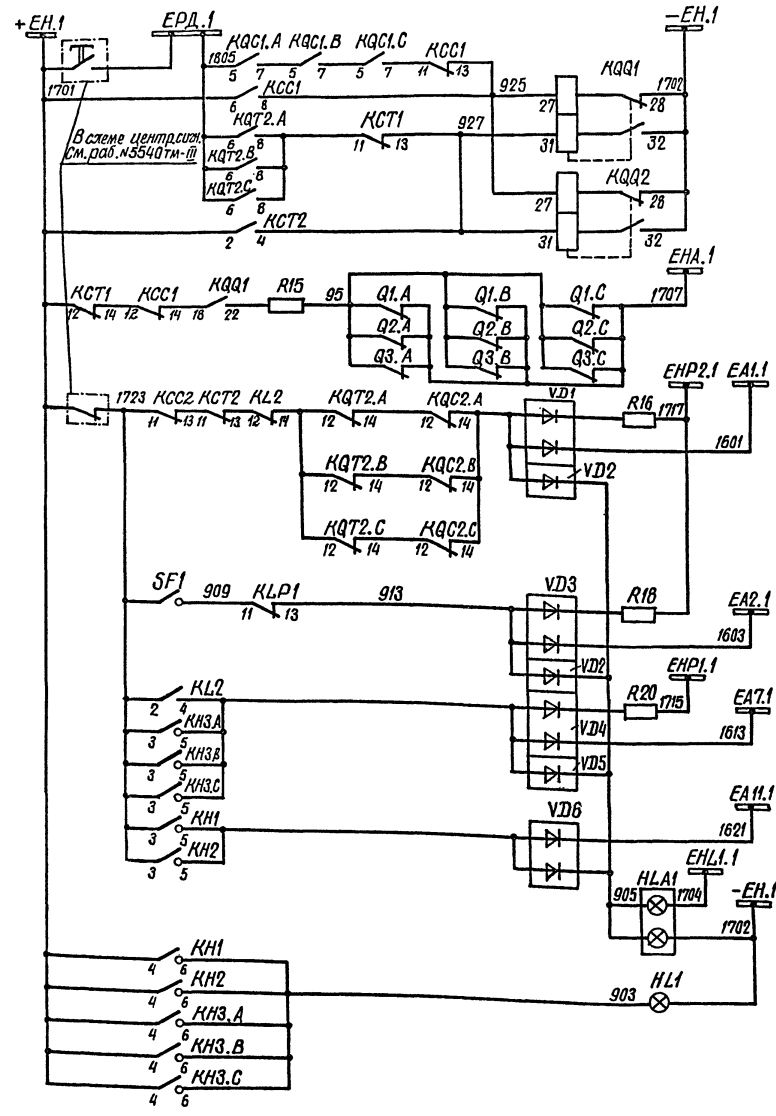
Инв. №		Привязан:	
407-03-417.87 - ЭС1			
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кВ типа ВВБ.			
Включатель общий для двух линий.		Стадия	Лист
		РП	8
Нач. ППП	Рыбкина	100%	
Руч. эр.	Ведущая		
Ст. инж.	Лукьянова		
Управление и автоматика при отсутствии ОПВ. Схема полная.		Энергопроект г. Москва 1986г.	
Копировал Шилин		Формат А2	

Альбом I

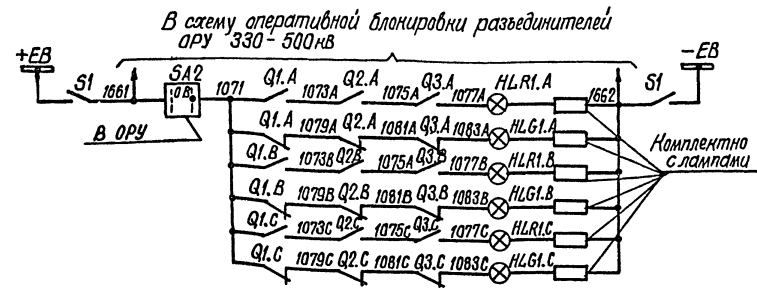
407-03-417.87

Табловые проектные решения

№ п/п, № табл. в проекте и дата 3561тм-1



- Реле фиксации командных импульсов
- Аварийное отключающее выключателя
- Обрыв цепей управления
- Давление воздуха упало
- Неперемещение фаз и принудительное отключение выключателя
- Работа устройства АПВ
- Табло "Выключатель"
- Общетабельное табло "Указатель не поднят"



Лампы сигнализации положения фаз выключателя в распределительном шкафу

Схема выполнена на листах 5,6,7,8,9,10

		Привязан:	
Инв. №		407-03-417.87-ЭЛ1	
		Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500 кВ типа ВВБ.	
		Выключатель общий для двух линий.	
		Этадия лист листов	
		РП 9	
И.контр. Рыбкина		Р.В.	
нач. ПТП Рыбкина		Р.В.	
уч. эк. Яворская		Р.В.	
ст. инж. Лучьянова		У.В.	
		Управление и автоматика при отсутствии АПВ. Схема полная.	
		Энергосервисцент г. Москва 1986г.	

Копировал Шиня Формат А2



Альбом I

407-03-417.87

Типовые проектные решения

Инв. № тех. проекта и дата 3556/ТМ-1

Примечания:

1. Данная схема выполнена для выключателя <sup>тип ВВБ</sup> 500кВ и действительна для выключателя 330кВ при исключении электромагнитов УАСЗ.А, УАСЗ.В, УАСЗ.С; УАТЗ.А, УАТЗ.В, УАТЗ.С и блок-контактов выключателя Q3.А, Q3.В, Q3.С.
2. В перечне аппаратуры распределительного шкафа в скобках даны заводские обозначения аппаратов.
3. При использовании в качестве панели защиты панель ПДЗ-2002 марки цепей 035, 037, 041, 033, 027 изменяются соответственно на 0201, 0213, 0215, 0209, 02Н.
4. Марки цепей напряжения изменяются в соответствии с таблицей.

I система шин		II система шин	
330кВ	500кВ	330кВ	500кВ
A641	A651	A642	A652
B641	B651	B642	B652
C641	C651	C642	C652

5. Марки цепей напряжения изменяются в соответствии с таблицей.

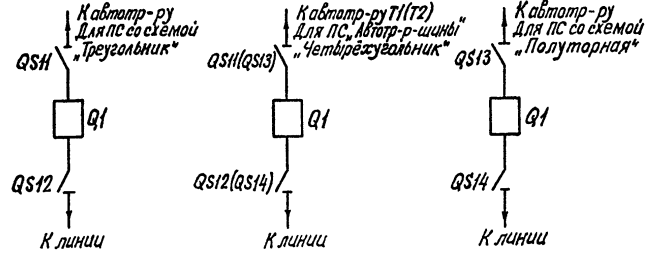
ПС со схемой "Полуторная", "Треугольник"		ПС со схемой "Четырёхугольник", "Автотрансформатор-шины"	
6-10кВ	35кВ	6-10кВ	35кВ
A603	A604	A604	A605
B602	B603	B603	B604
C603	C604	C604	C605

6. Марки в скобках даны для второго выключателя линии одцепо для линии и автотрансформатора ПС со схемой "четырёхугольник" и "автотрансформатор-шины". Для ПС со схемой "треугольник" используются только марки в скобках, для ПС со схемой "полуторная" - только марки без скобок.
7. Тип блока управления уточняется в зависимости от схемы электрических соединений РУ 330-500кВ (Раб. № 407-03-418.87).

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характерист.	К-во	Примечание
Шкаф управления распределительной шиной ЩР типа ВВБ-37	KQQ1, KQQ2	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	2	каб-в вкл. не целов.
	KSS1	Реле сдвига фаз	РН45/200	100В; 100В	1	
	KTY	Реле времени	РВ-01	-220В; 01-10с	1	
	SX1; SX3; SX4	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. I	3	
	SX2	То же	ПП2-10/НЗ	исп. I	1	
	YD1-VD6	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	6	
	R1A, R1B, R1C, R2, R2A, R2B, R2C	Резистор	ПЗВ-50	1к Ом	6	
	R15; R16	То же	ПЗВ-25	3,9к Ом	2	
	R5A; R5B; R5C, R6A; R6B; R6C	То же	ПЗВ-50	1к Ом	6	
	R18, R20	То же	ПЗВ-25	3,9к Ом	2	
	R21	То же	ПЗВР-100	2,7к Ом	1	
	R22	То же	ПЗВ-100	510 Ом	1	
	C5	Конденсатор	МБГО	2мкФ; 400В	3	Соединить параллельно
	R23	Резистор	ПЗВ-75	27к Ом	1	
	C1, C2	Конденсатор	МБГП-2	400В; 2мкФ	2	
HLA, A, B, C	Лампа сигнальная с зеленой линзой		220В	3		
HLR1 A, B, C	Лампа сигнальная с красной линзой		220В	3		
KLP1	Реле промежуточное	РП16-21	220В; 4А	1		
KLP2	То же	РП18-71	220В; 4/1	1		
KM1	Контактор	МКТ-10	- 220В	1		
KSP1, KSP2	Электроконтактный манометр	ЭКМ-14-60		2		
R9 (R6)	Резистор	ПЗВ-50	510 Ом	1		
R7, R8	То же	ПЗВ-50	1000 Ом	2		
SA2	Пакетный переключатель	ППМ-10/Н2	исп. I	1		
S1	Рубильник	Р-20		1		
R1A (B, C)	Резистор	ПЗВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно	
R2A (B, C)	То же	ПЗВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно	

Поясняющие схемы



Привязан:

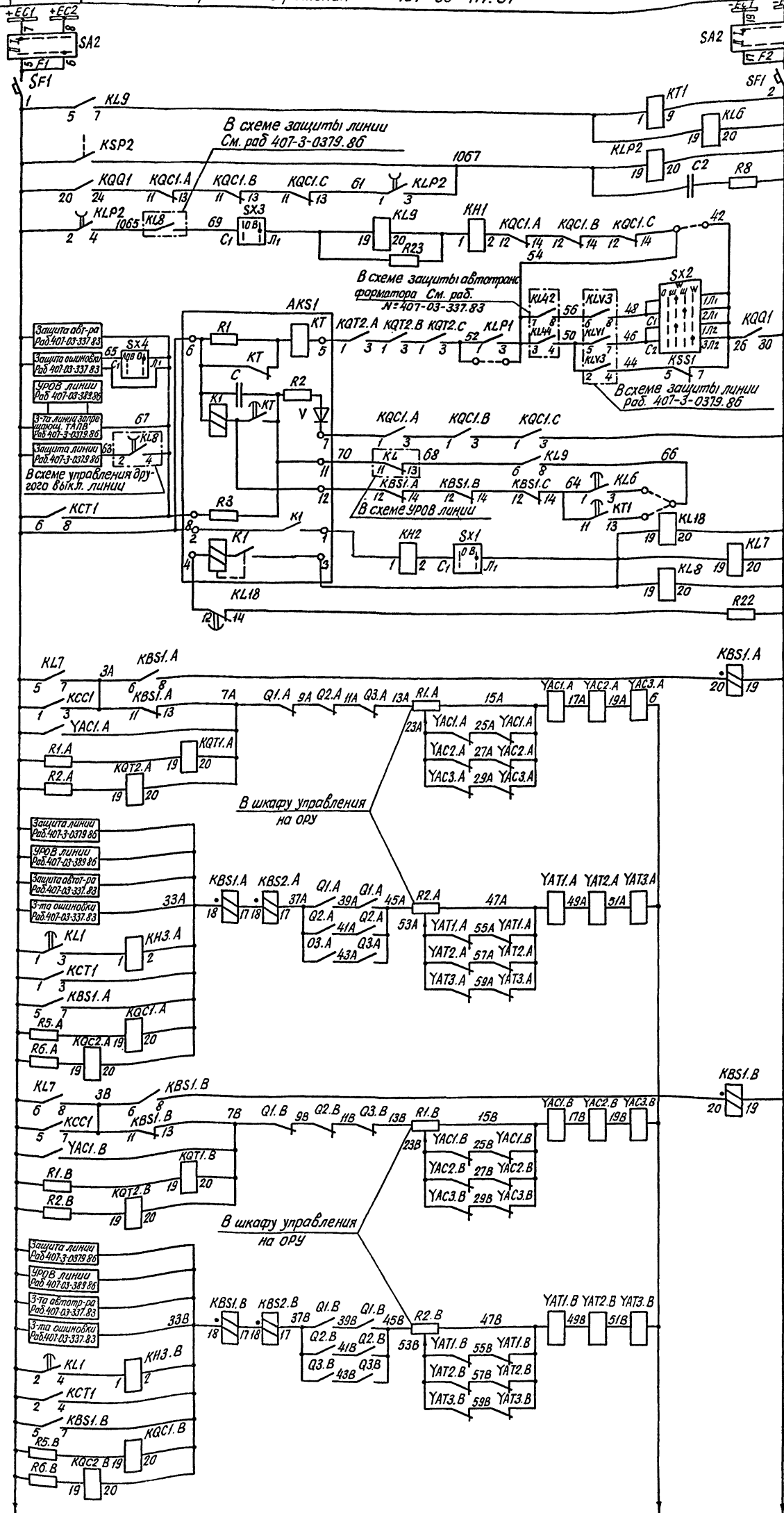
Инв. №	
--------	--

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характерист.	К-во	Примечание
Блок управления	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	2	
	HLG1	Арматура	АС-120/3	220В	1	
См. примеч. 7	HLR1	Арматура	АС-120Н	220В	1	
	SA1	Переключатель, малогабаритный	ПМОВ-11/22/1-Д54		1	
Панель ЭПН 1005-87	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-3МТ	Уд.р = 10А, Уотс = 103м.р.	1	2л. конт.
	SS1	Переключатель, малогабаритный	ПМОФз 90-11Н/1-Д112		1	
	SA2	Переключатель, малогабаритный	ПМОФ-90-11Н/1-Д42		1	
	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	AKS1	Реле повторного включения	РПВ-58	220В; 0,25А	1	
	KBS1, A; KBS1, B; KBS1, C; KBS2, A; KBS2, B; KBS2, C	Реле промежуточное	РП16-42	220В; 4А	6	
	KCC1, KCC2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KCT1, KCT2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KN1	Реле указательное	РЗУН-30-8584; 0,025А		1	
	KN2	То же	РЗУН-30-8509; 0,25А		1	
	KN3, A; KN3, B; KN3, C	То же	РЗУН-30-85151; 2,5А		3	
	KL1	Реле промежуточное	РП18-12	220В; 5/0	1	0,1 С
	KL2	То же	РП18-12	220В; 4/2	1	
	KL3	То же	РП18-62	220В; 4/1	1	
KL4	То же	РП17-42	220В	1		
KL6	То же	РП18-12	220В; 5/0	1		
KL7, KL9	То же	РП17-52	220В	2		
KL8, KL18	То же	РП18-72	220В; 1,5с	2	KL8 - 4/1; KL18 - 2/3	
KL10, KL11	То же	РП17-52	220В	2		
KL12, KL13, KL14	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3		
KAT1, A; KAT1, B; KAT1, C	То же	РП18-72	220В; 4/1	3	1,5С	
KAT2, A; KAT2, B; KAT2, C	То же	РП16-12	220В; 4/2	3		
KAT1, A; KAT1, B; KAT1, C	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3		
KAS1, A; KAS1, B; KAS1, C	Реле промежуточное	РП16-12	220В; 4/2	3		
KAS2, A; KAS2, B; KAS2, C	То же	РП16-12	220В; 4/2	3		
KAS3, A; KAS3, B; KAS3, C	То же	РП16-12	220В; 2/4	3		
KSV2	То же	РП17-42	220В	1		
KL5, KL19	То же	РП17-52	220В	2	В схеме не исполн.	

Схема выполнена на листах 11, 12, 13, 14, 15, 16

407-03-417.87-3С1			
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кВ типа ВВБ.			
Выключатель общий для	Лист	Листов	
линии автотрансформатора.	РП	11	
Управление и автоматика при отсутствии ОПВ.	Энергосетьпроект г. Москва 1980г.		
Схема полная.			



Шкафы управления  
Переключатель  
и автомат

Реле времени и промежуточное реле пуска УТАПВ, БАПВ  
Реле контроля для давления воздуха для УТАПВ, БАПВ

Цепи устройства УТАПВ, БАПВ и ТАПВ

Реле положения, отключено и цепи включения фазы „А“ выключателя

Цепи управления (см. примеч. 1)  
Реле положения, включено и цепи отключения фазы „А“ выключателя

Реле положения, отключено и цепи включения фазы „В“ выключателя

Реле положения, включено и цепи отключения фазы „В“ выключателя

Схема выполнена на листах: 11, 12, 13, 14, 15, 16

Примечания:

№ листа	Действие	Исполнитель	Дата
11	Исполнено	М.И.С.	1987
12	Исполнено	М.И.С.	1987
13	Исполнено	М.И.С.	1987
14	Исполнено	М.И.С.	1987
15	Исполнено	М.И.С.	1987
16	Исполнено	М.И.С.	1987

407-03-417.87-3С1  
Схемы цепей управления и автоматизации выключателей 380-500В в линиях ВВЛ

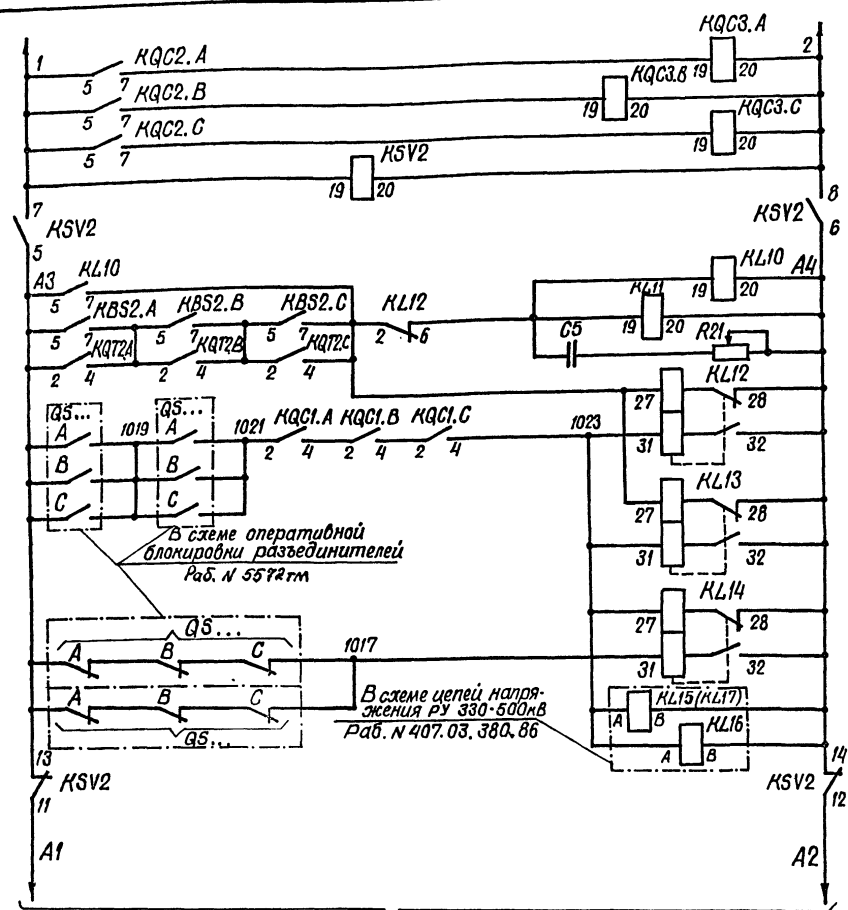


Альбом I

407-03-417.87

Типовые проектные решения

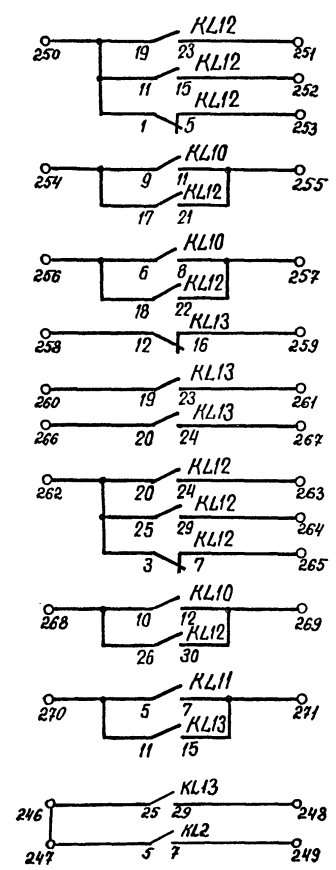
Имя, № подл. (подпись) и дата (виза) исполнителя  
356/ПМ-1



В схему организации питания цепей реле ПА и фиксации вывода выключателя в ремонт (раб. № 407-03-380.86 альбом III л. 43).

Реле-повторители КQC2.A, B, C  
Реле переключения цепей ПА  
Реле фиксации положения выключателя, применяемых в схемах ПА  
Реле фиксации положения и его разведения  
Реле переключения цепей напряжения

Цепи управления



В схему противоаварийной автоматики

В схему защиты линии от аварийного хода при неполнофазном режиме Раб. № 407-0-136

Схема выполнена на листах 11, 12, 13, 14, 15, 16

Ино. №		407-03-417.87-ЭЛ1	
Схемы и НКУ управления и автоматизации выключателей 330-500кВ типа ВВБ.			
Выключатель обций для линии и автотрансформатора.		Стадия	Лист
Управление и автоматика при отсутствии ОАПВ. Схема полная.		РП	14
Энергосетьпроект г. Москва 1986г			

Копировал Шилин

Формат А2

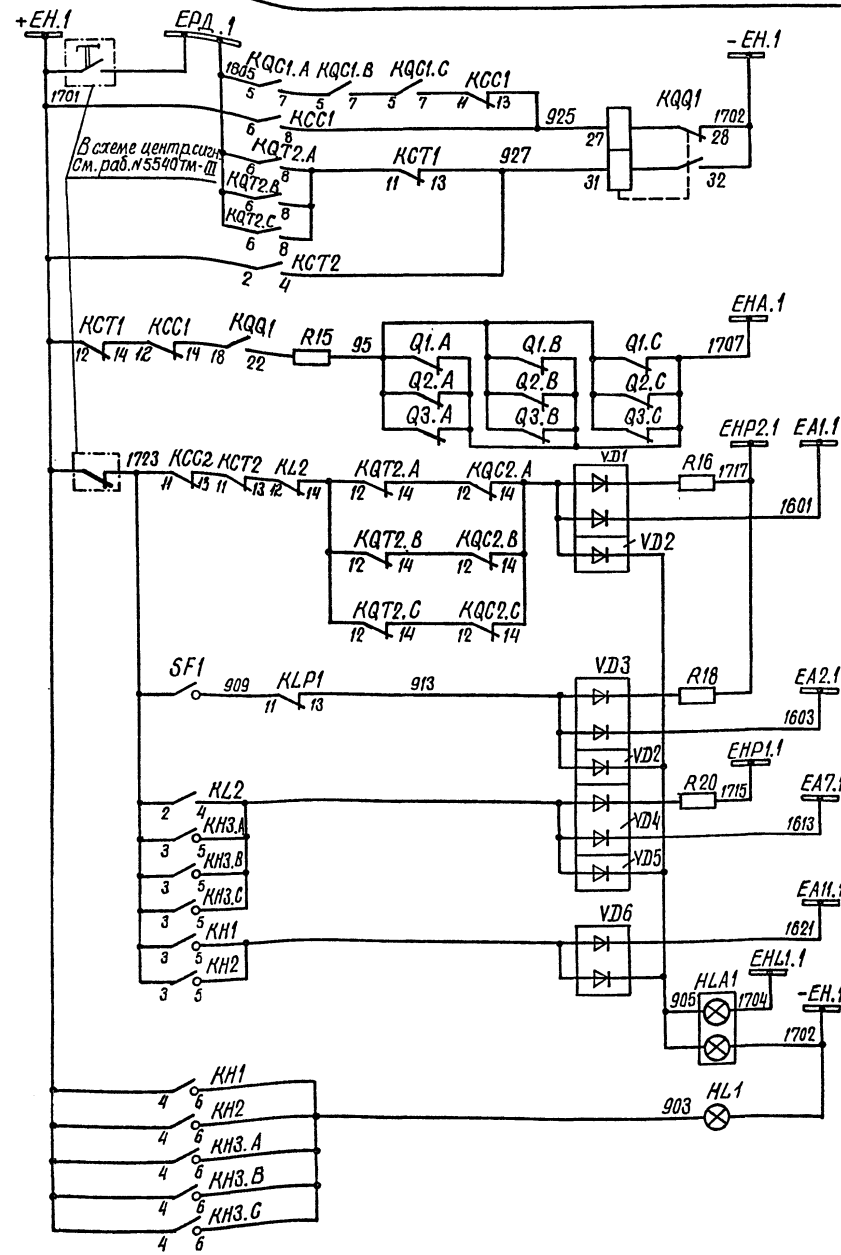


Альбом I

407-03-417.87

Технические решения

Инв. № подл. Удобрив и дата 35617М-1



Реле фиксации командных импульсов

Аварийное отключение выключателя

Обрыв цепей управления

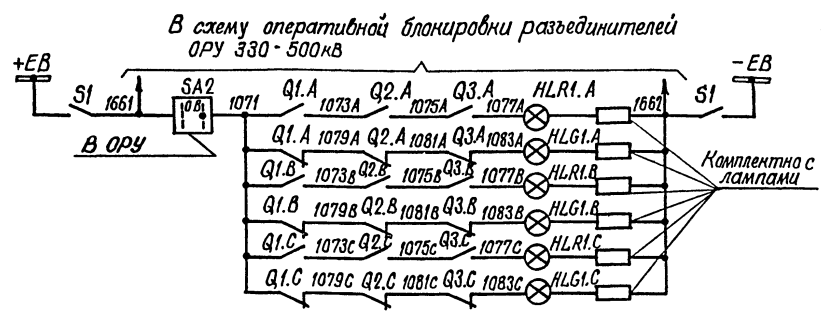
Давление воздуха упало

Непереключенные фазы и принудительное отключение выключателя

Работа устройства АВВ

Табло выключатель

Общепанельное табло "Указатель не поднят"



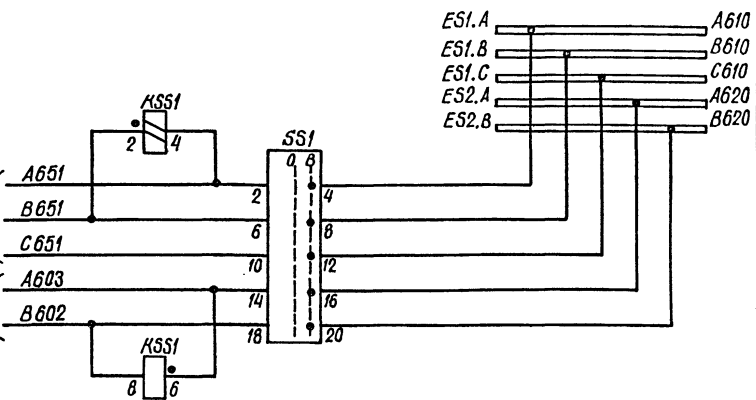
Лампы сигнализации положения фаз выключателя в распределительном шкафу

Комплектно с лампами

Цепи сигнализации

К шиннам ТН1(II) с ш. 330-500кв см. прим. 9

В схему цепей на-пряжения линии



Реле контроля синхронизма и переключатель ручной синхронизации (Вариант с установкой ТН на шинка)

Цепи напряжения

Схема выполнена на листах 11,12,13,14,15,16.

Привязан:			
Инв. №			
407-03-417.87-ЭС1			
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кв типа ВВБ.			
Н. контр.	Рыбникова	О.И.	28.11.78
Нач. ПТЛ	Рыбникова	В.К.	
Рук. пр.	Варшавская	В.В.	
Ст. инж.	Луньянов	В.В.	
Страница	Р/П	Лист	Листов
		15	
Управление и автоматика при отсутствии АВВ. Схема полная.			Энергоаэстропроект
			г. Москва
			1986 г.

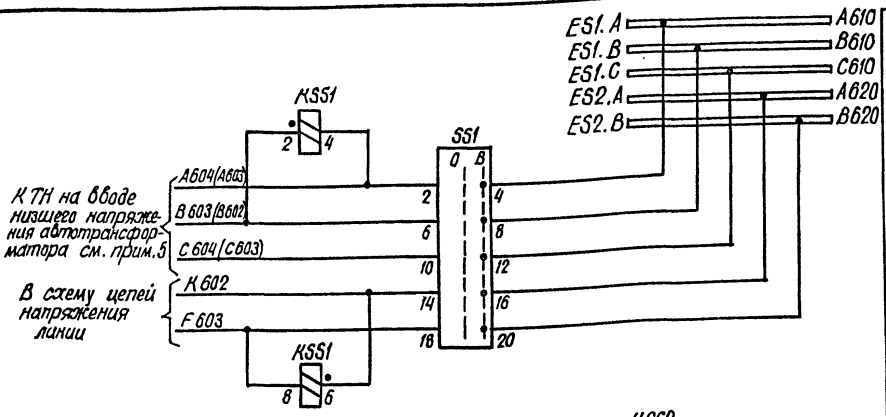
Копировал: Шимко / Формат А2

Альбом I

407-03-417.87

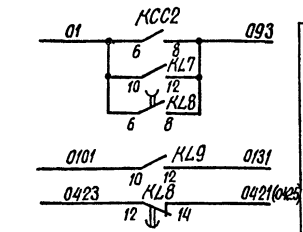
Типовые проектные решения

Изд. № подл. Удобрить автобазам. Школы 35617М-I

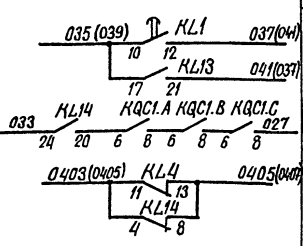


Реле контроля синхронизма и переключатель ручной синхронизации (вариант без установки ТН на шинной)

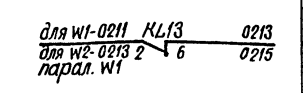
Цели напряжения



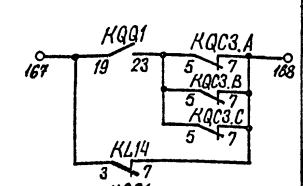
В схему защиты линии см. раб. 407-3-0379.86



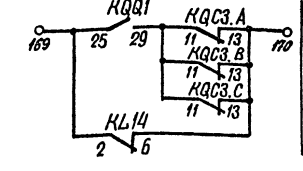
В схему защиты линии см. раб. № 407-3-0379.86 или 407-03-377.86 см. примеч. 3



Цели останова передатчика ДФЗ-503



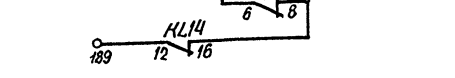
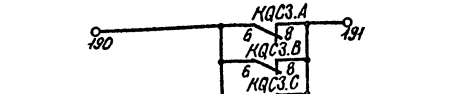
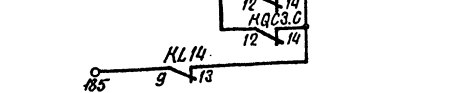
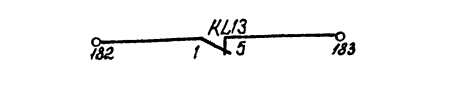
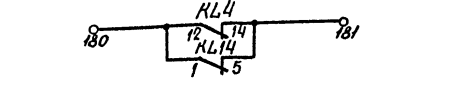
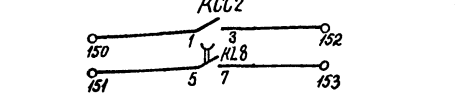
Цели полечной точки на дистанционной защите параллельных линий



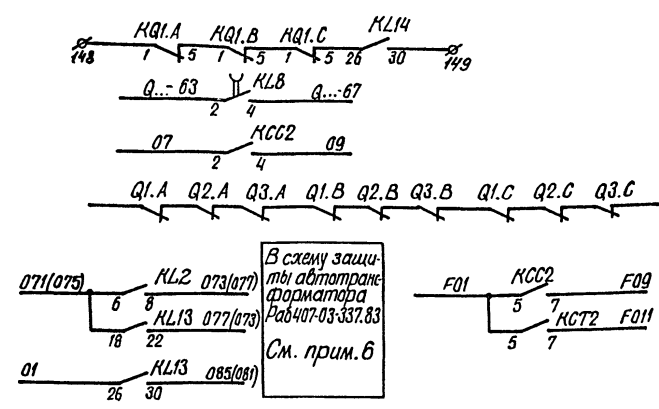
К амперметру

К вольтметру

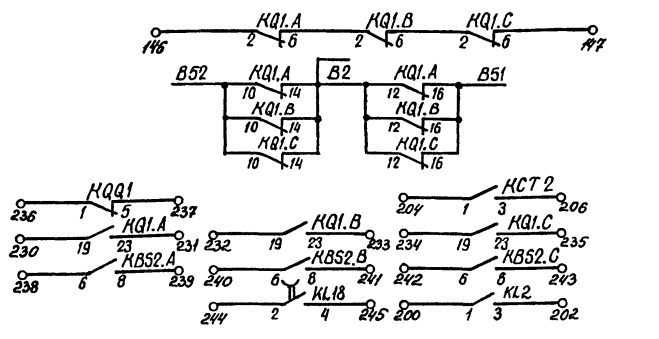
В схему функционирования преобразователя см. раб. 407-03-364.85



Резерв



В схему защиты автотрансформатора см. прим. 6



В схему телесигнализации

В схему управления двумя движущей линией

В схему защиты автотрансформатора см. раб. 407-03-337.83

В схему оперативной блокировки разъединителя

В схему защиты линии

Цели защиты панели ДФЗ-2003 см. раб. 407-03-377.86

В схему охлаждения автотрансформатора

В схему регулирования напряжения автотрансформатора

Резерв

Схема выполнена на листах 11,12,13,14,15,16

Привязан:		
Инд. №		
407-03-417.87-ЭС1		
Схемы и НЧУ управления и автоматы выключателей 330-500кВ типа ВВБ.		
Выключатель общий для линии и автотрансформатора	Стандартный лист	Лист 16
Управление и автоматика при отсутствии ОАПВ.	Энергосетьпроект 2. Москва 1986г.	

Направил Шиняев Формат А2

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	№60	Примечание
Панель ЭЛП 1005-87	KQ01, KQ02	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	2	KQ02 - в схеме не используется.
	KSS1	Реле сброса фаз	РН455/200	100В; 100В	1	
	KT1	Реле времени	РВ-01	-220В; 0,1-10с	1	
	SX1; SX3; SX4	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. I	3	
	SX2	То же	ПП2-10/НЗ	исп. I	1	
	VD1-VД6	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	6	
	R1A, R1B, R1C, R2A, R2B, R2C	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	6	
	R15, R16	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	2	
	R17, R18; R20; R21; R22; R23	То же	ПЭВ-50	1кОм	6	
	R18, R20	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	2	
R21	То же	ПЭВ-100	2,7кОм	1		
R22	То же	ПЭВ-100	510 Ом	1		
C5	Конденсатор	МБГО	2мкФ, 400В	3	соединить параллельно	
R23	Резистор	ПЭВ-75	27кОм	1		
Панель ЭЛП 1005-87	C1, C2	Конденсатор	МБГП-2	400В; 2мкФ	2	
	HL6A, B, C	Лампа сигнальная с зеленой линзой		220В	3	
	HLR1A, B, C	Лампа сигнальная с красной линзой		220В	3	
	KLР1	Реле промежуточное	РП16-21	220В; 4А	1	
	KLР2	То же	РП18-71	220В; 4А	1	
	KM1	Контактор	МК1-10	-220В	1	
	KSP1, KSP2	Электроконтактный магнит	ЭКМ-IV-60		2	
	R9 (R6)	Резистор	ПЭВ-50	510 Ом	1	
	R7, R8	То же	ПЭВ-50	1000 Ом	2	
	SA2	Пакетный переключатель	ПМ-10/Н2	исп. 1	1	
S1	Рубильник	Р-20		1		
Шкаф управления (шкаф распределительный типа ШРЛ) типа ШРЛ	R1A(B,C)	Резистор	ПЭВР-100	100 Ом	2	соединить параллельно
	R2A(B,C)	То же	ПЭВР-100	100 Ом	2	соединить параллельно

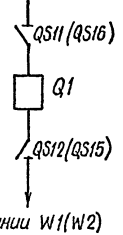
Примечания:

- Данная схема выполнена для выключателя 300кВ и действительна для выключателей 30кВ при изменении электромагнитов УАС3А; УАС3В; УАС3С; УАТ3А; УАТ3В; УАТ3С и блок-контактов выключателя Q3А, Q3В, Q3С.
- В перечне аппаратуры распределительного шкафа в скобках даны заводские обозначения аппаратов.
- При использовании в качестве панели защиты панель ПДЗ-2002 марки цепей 035, 037, 041, 033, 027 изменяются соответственно на 0201, 0213, 0215, 0209, 0211.
- Марки цепей напряжения изменяются в соответствии с таблицей:

I система шин		II система шин	
330кВ	500кВ	330кВ	500кВ
A641	A651	A642	A652
B641	B651	B642	B652
C641	C651	C642	C652

5. Тип блока управления уточняется при конкретном проектировании (Рав. N407-03-418.87)

Поясняющая схема 330-500кВ



К линии W1(W2)

Привязан:

Имя	Имя	Имя	Имя

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	№60	Примечание
Блок управления	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	2	
	HLG1	Арматура	АС-12013	220В	1	
	HLR1	Арматура	АС-12011	220В	1	
	SA1	Переключатель малогабаритный	ПМ0В-111222/1-Д54		1	
Блок управления	SF1	Включатель автоматический	АП50Б-3МТ	U <sub>ном</sub> = 10А U <sub>отс.</sub> = 101А.р.	1	2п. конт.
	SS1	Переключатель малогабаритный	ПМОФ-90-11111/1-Д112		1	
	SA2	Переключатель малогабаритный	ПМОФ-90-11111/1-Д42		1	
	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
Панель ЭЛП 1005-87	AKS1	Реле повторного замыкания	РПВ-58	220В; 425А	1	
	KSS1, KSS2	Реле промежуточное	РП16-42	220В; 4А	6	
	KST1, KST2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KN1	Реле указательное	РЭУ11-30-8584; 0,025А		1	
	KN2	То же	РЭУ11-30-8505; 0,25А		1	
	KN3, KN3B; KN3C	То же	РЭУ11-30-8515; 2,5А		3	
	KL1	Реле промежуточное	РП18-12	220В; 5/0	1	0,1с
	KL2	То же	РП16-12	220В; 4/2	1	
	KL3	То же	РП18-62	220В; 4/1	1	
	KL4	То же	РП17-42	220В	1	
	KL6	То же	РП18-12	220В; 5/0	1	
	KL7, KL9	То же	РП17-52	220В	2	
	KL8, KL18	То же	РП18-72	220В; 1,5с	2	KL8 - 4/1 KL18 - 2/3
	KL10, KL11	То же	РП17-52	220В	2	
	KL12, KL13, KL14	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3	
Панель ЭЛП 1005-87	KAT1A; KAT1B; KAT1C	Реле промежуточное	РП18-72	220В; 4/1	3	1,5с
	KAT2A; KAT2B; KAT2C	То же	РП16-12	220В; 4/2	3	
	KAT1A; KAT1B; KAT1C	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3	
	KAS1A; KAS1B; KAS1C	Реле промежуточное	РП16-12	220В; 4/2	3	
	KAS2A; KAS2B; KAS2C	То же	РП16-12	220В; 4/2	3	
	KAS3A; KAS3B; KAS3C	То же	РП16-12	220В; 2/4	3	
	KSV2	То же	РП17-42	220В;	1	
	KL5, KL19	То же	РП17-52	220В	2	в схеме не используется.

Схема выполнена на листах 17, 18, 19, 20, 21, 22

407-03-417.87-ЭС1			
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кВ типа ВВБ.			
выключатель линии.		Лист	Листов
		РП	17
И. контр.	Рыбкина	И. контр.	Рыбкина
Нач. ПП	Рыбкина	Нач. ПП	Рыбкина
Инж. эр.	Воронцов	Инж. эр.	Воронцов
Ст. инж.	Воронцов	Ст. инж.	Воронцов
Управление и автоматика при отсутствии ОПВ. Система полная.			
Энергосеть проект 1988 г.			

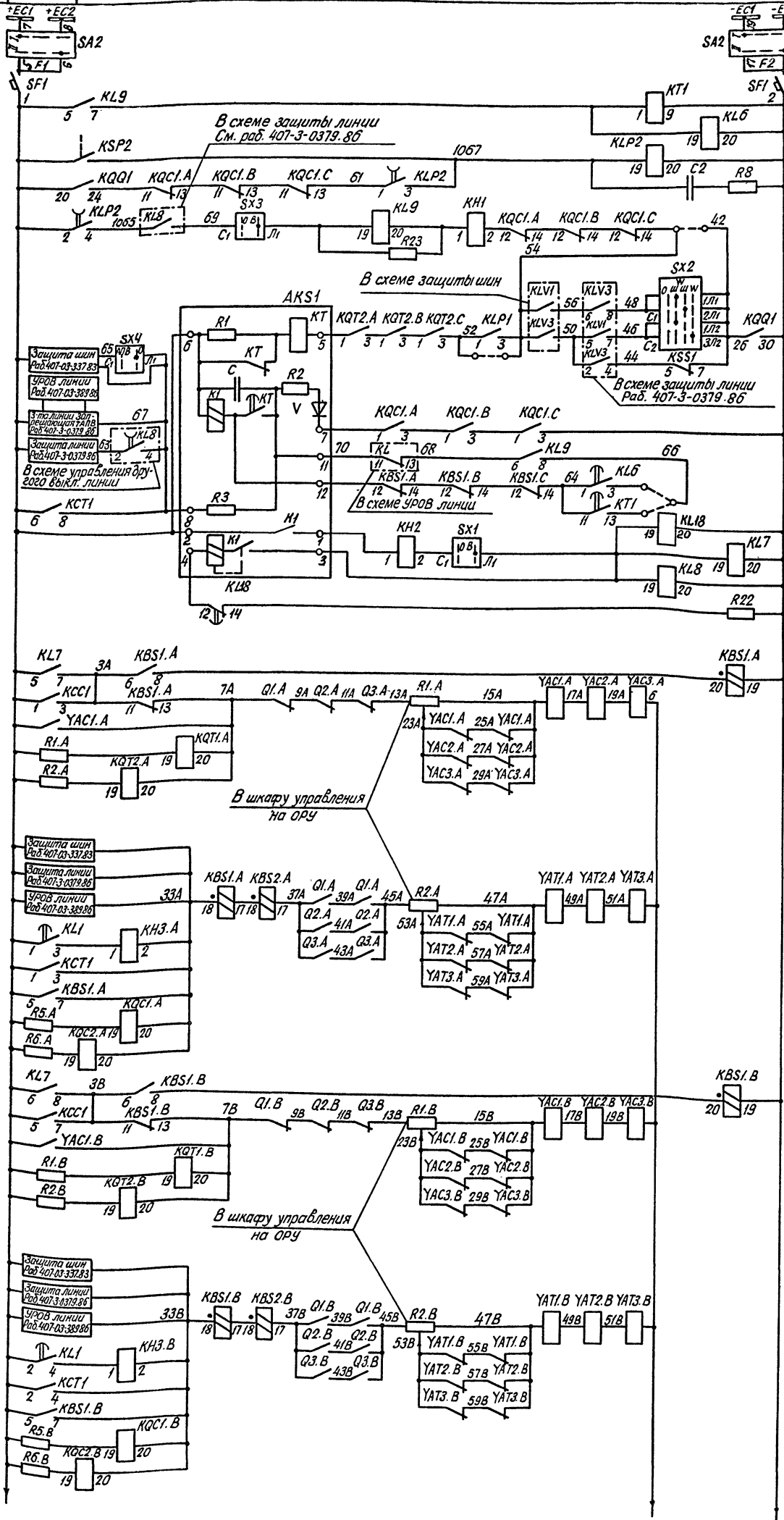
Копировал Шиняев Формат А2

Альбом I

407-03-417.87

Типовые проектные решения

Имя, И. контр. Укажите дату, Указан лист



Ключи управления  
Переключатель и автомат

Реле времени и промежуточное реле пуска УТАПВ, БАПВ, реле контроля для деления базиса для УТАПВ и БАПВ

Цели устройства УТАПВ, БАПВ и ТАПВ

Реле положения, отключено и цели включения фазы „А“ выключателя

Цели управления (см. примеч. 1)

Реле положения, включено и цели отключения фазы „А“ выключателя

Реле положения, отключено и цели включения фазы „В“ выключателя

Реле положения, включено и цели отключения фазы „В“ выключателя

Схема выполнена на листах: 17, 18, 19, 20, 21, 22

Привязки:

Исполнитель	Н. Кондрат	Р. Вилькина	Д. В. Зиничев	Управление и разработка	Энергодостройтрест
Проверенный	М. П. П. П.	В. В. В. В.	В. В. В. В.	при отпуске	Г. Москва
Согласованный	С. С. С. С.	С. С. С. С.	С. С. С. С.	Схема оконч.	1986г.
Согласованный	С. С. С. С.	С. С. С. С.	С. С. С. С.	Согласован	1986г.

407-03-417.87-ЭС1

Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кВ шин ВВБ

Выключатель линии

Кодовый лист

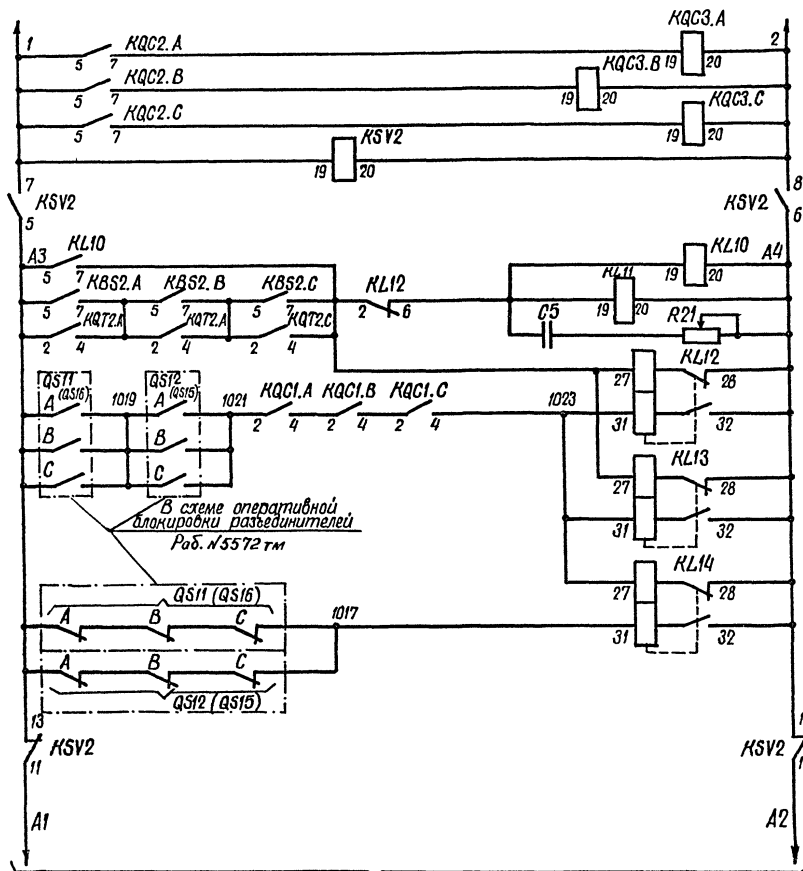
РЛ 18

Копировал: 24.01

Формат А2



Типовые проектные решения 407-03-417.87 Альбом I



В схему организации питания цепей реле ПА и фиксации вывода выключателя в ремонт (раб. № 407-03-380.86, альбом III, л. 43)

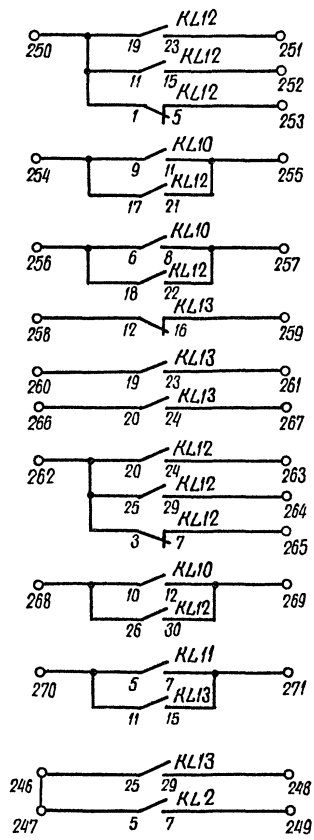
Реле пов-торители KQC2.A, B, C

Реле пере-ключения цепей ПА

Реле фиксации положения выключателя, применяемых в схемах ПА

Реле фиксации выключе-ного по-ложения выклю-чателя и его разведе-ний

Цепи управления



В схему проти-во-двойной автоматики

В схему за-щиты от асин-хронного хода при неполно-фазном режиме Раб. № 407-0-136

Схема выполнена на листах 17, 18, 19, 20, 21, 22

Имя и дата. Подпись и дата. Штам. Шифр. 35617М-1

		Привязан:	
Инв. №:		407-03-417.87-ЭС1	
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500 кВ типа ВВ6			
Выключатель линии.		Стадия	Лист
		РП	20
Н. контр. Рыбкина / Давы		Экспертный проект г. Москва 1986 г.	
Нач. ПТП Рыбкина / Давы			
Рук. эк. Ведущий Инж. / Ст. инж. Лукьянова /			
Управление и автоматика при отсутствии ОАПВ. Схема полная.		Формат А2	

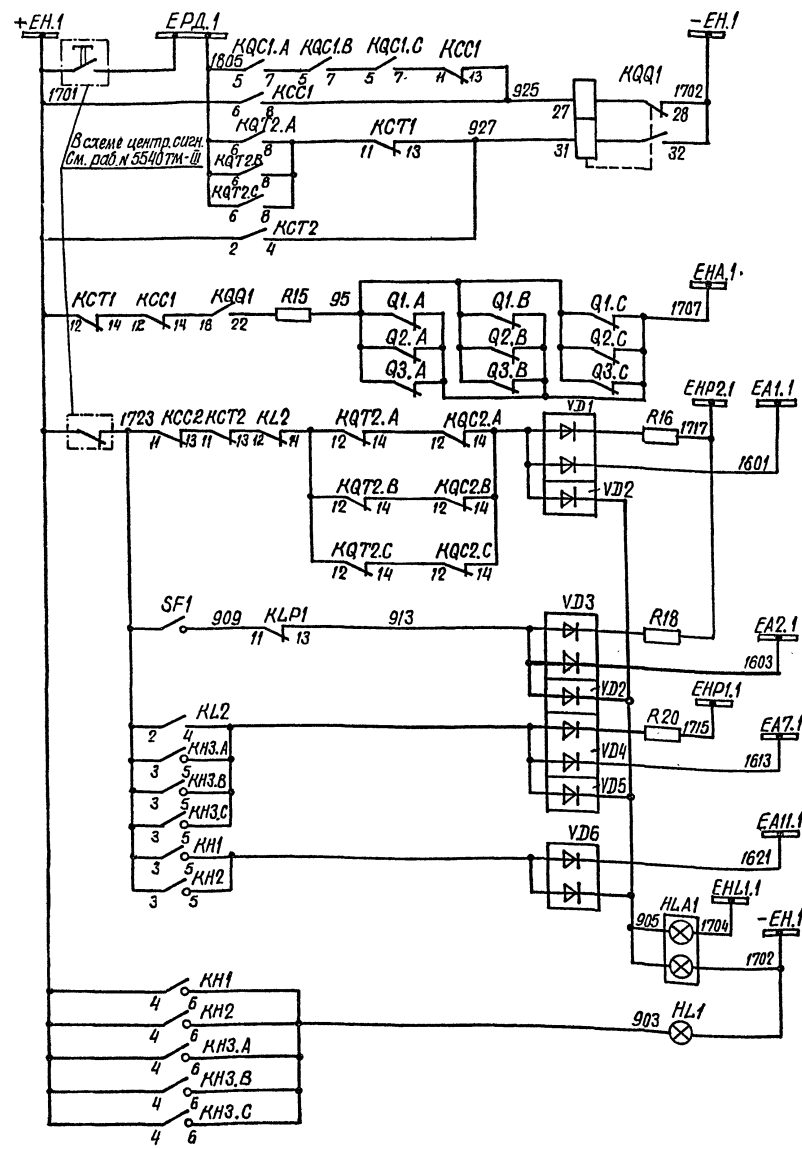
Копировал: Шилин

Альбом I

407-03-417.87

Типовые проектные решения

Имя, фамилия, Подпись и дата. Взам. инв. № 35617М-1



Реле фиксации командных импульсов

Аварийное отключение выключателя

Обрыв цепей управления

Давление воздуха упало

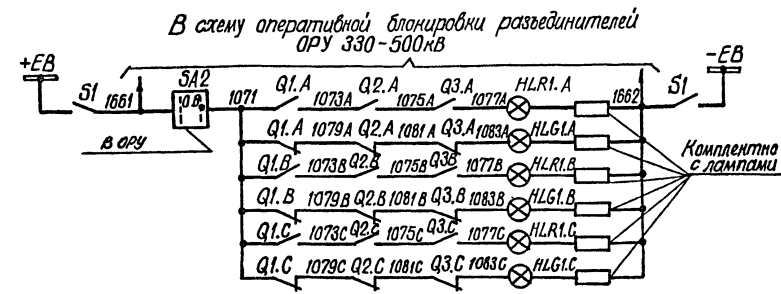
Непереносимое фаз и прирудительное отключение выключателя

Работа устройства АПВ

Табло выключателя

Общепанельное табло указателей не поднят

Цепи сигнализации



Лампы сигнализации положения фаз выключателя в распределительном шкафу

Схема вытолнена на листах 17,18,19,20, 21, 22

		Приказан:	
Имя, №:			
		407-03-417.87-ЭС1	
		Схемы и НКУ управления и автоматизации выключателей 330-500 кВ типа ВВБ.	
		Выключатель линии.	
Н.контр. Рядкина	Р.В.	Стад.Лист	Листов
Лич. П.П. Рядкина	Р.В.	РП	21
Инж. г.р. Верникова	Р.В.	Управление и автоматизация при отсуствии АПВ. Схема полная.	
Ст. инж. Лукьянова	Р.В.	Энергосетьпроект г. Москва 1986г.	

Копировал Шилин

Формат 22

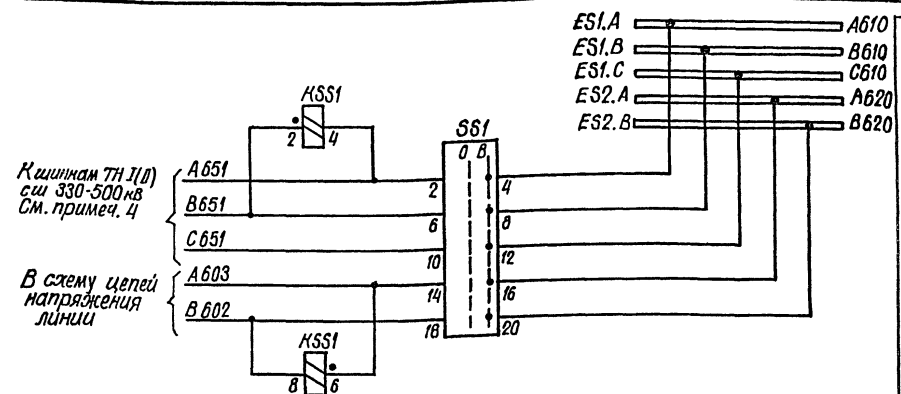
22257-01

Альбом I

407-03-417.87

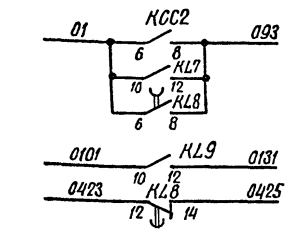
Типовые проектные решения

Лист металл. Подпись и дата 356174-1

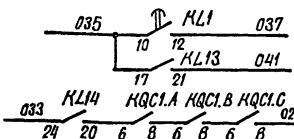


Реле контроля синхронизма и переключатель ручной синхронизации

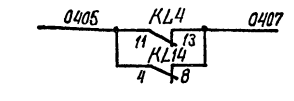
Цепи напряжения



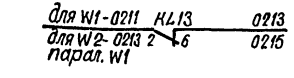
В схему защиты линии См. раб. 407-3-0379.86



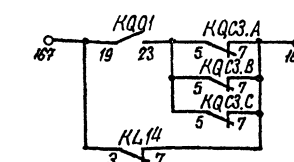
В схему защиты линии См. раб. № 407-3-0379.86 или 407-03-377.86 См. примеч. 3



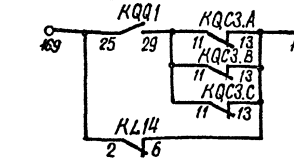
Цепи останова передатчика ДФЗ-503



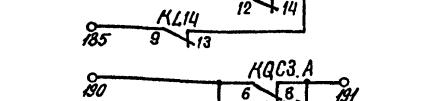
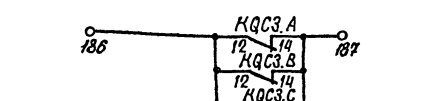
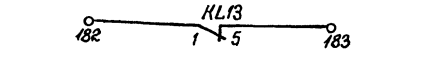
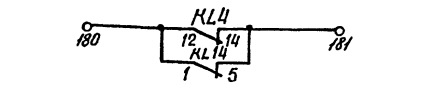
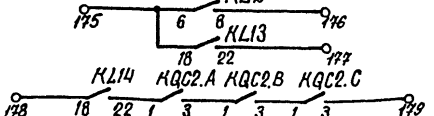
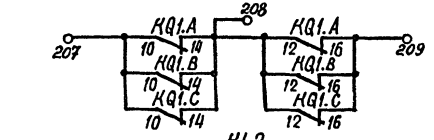
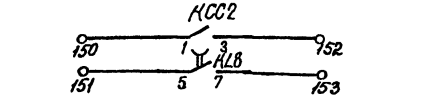
Цепи поперечного пуска дистанционной защиты параллельных линий



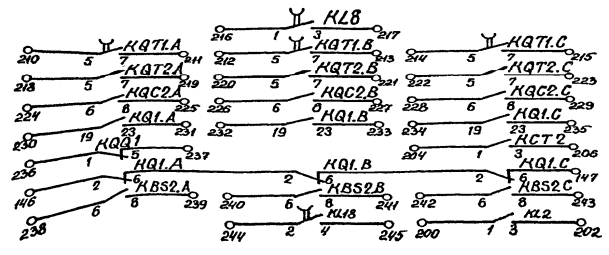
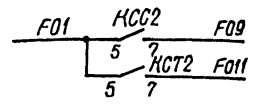
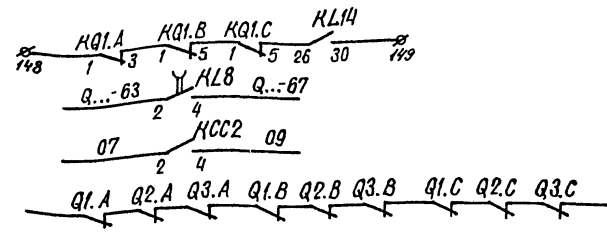
В схему функционирования приборов линии См. раб. 407-03-304.85



В схему функционирования приборов линии См. раб. 407-03-304.85



Резерв



В схему телесигнализации  
В схему управления другого выключ. линии  
В схему защиты шин  
В схему оперативной блокировки разветвления  
В схему защиты линии  
Цепи защиты панели ПДЗ-2003  
См. раб. 407-03-377.86

Резерв

Схема выполнена на листах 17, 18, 19, 20, 21, 22

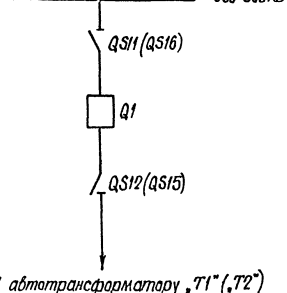
Прибаван:	
Инд. №	407-03-417.87-ЭС1
Схемы и НКУ управления и автоматика выключателей 330-500кВ типа ВВБ.	
Выключатель линии,	Статус Лист Листов
	АП 22
И.контр. Ровкина В.В. 22.12.22	Управление и автоматика Энергосетьпроект
Иач. ПТП Ровкина В.В.	при отсутствии ОПВ. в Москва
Рук. ерт. Верникова Р.С.	Схема полная. 1986г.
Ст. инж. Лукьянова Ю.С.	Формат А2



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характерист.	К-во	Примечан.
Блок Б4.222-87	R1A;R1B;R1C	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	3	
	R2A;R2B;R2C	То же	ПЭВ-50	1кОм	3	
	R5A;R5B;R5C	То же	ПЭВ-50	1кОм	3	
	R6	То же	ПЭВ-100	510 Ом	1	
Блок Б4.222-87	R7;R16;R17;R20	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	4	
	AL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
Блок Б4.222-87		Лампа	Ц-220-10	220В, 10Вт	1	
	C1	Конденсатор	МБГП-2	400В; 2мкФ	1	
Блок Б4.222-87	HLG1A, B, C	Лампа сигнальная с зеленой линзой		220В	3	
	HLR1A, B, C	Лампа сигнальная с красной линзой		220В	3	
	KLPI	Реле промежуточное	РП16-21	220В, 4А	1	
	KM1	Контактор	МК1-10	- 220В	1	
	KSP1	Электроконтактный манометр	ЭКМ-1У-60		1	
	R9 (R6)	Резистор	ПЭВ-50	510 Ом	1	
	R7	То же	ПЭВ-50	1000 Ом	1	
	SA2	Пакетный переключатель	ППМ-10/П2	исп. I	1	
	S1	Рубильник	Р-20		1	
	Блок Б4.222-87	R1A (B, C)	Резистор	ПЭВР-100	100 Ом	2
R2A (B, C)		То же	ПЭВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно

Поясняющая схема  
I.c.ш.(I.c.ш) 330-500кВ



К автотрансформатору, Т1" (Т2")

Прибязан:

Инд. №			
--------	--	--	--

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характерист.	К-во	Примечан.
Блок Б4.222-87	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1	
		Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	2	
	HLG1	Ариатура, линза зеленая	АС-12013	220В	1	
	HLR1	Ариатура, линза красная	АС-12011	220В	1	
Блок Б4.222-87	SA1	Переключатель малогабаритный	ПМОВ-11/222/1-Д.54		1	
	SF1	Выключатель автоматический	АВ50Б-3МТ	U <sub>н.р.</sub> = 6,4А I <sub>отс.</sub> = 101А.р.	1	2 л. в.к.
	SS1	Переключатель малогабаритный	ПМОФ.3.90-11111/1-Д.П2		1	
	SA2	Переключатель малогабаритный	ПМОФ-90-11111/1-Д.42		1	
	AKS1	Реле автоматического включения	РЛВ-58	220В; 0,25А	1	
	KSI1, KSI1.8; KSI1.8	Реле промежуточное	РП16-42	220В; 4А	3	
	KCC1	То же	РП16-12	220В; 4/2	1	
	KCC2	То же	РП16-12	220В; 4/2	1	
	KCT1, KCT2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KN1	Реле указательное	РЗУИ-30-85051; 0,25А		1	
Блок Б4.222-87	KL1	Реле промежуточное	РП18-12	220В; 5/0	1	0,1с
	KL2	То же	РП18-12	220В; 1/4	1	0,1с
	KL3	То же	РП18-62	220В; 4/1	1	
	KL4	То же	РП18-62	220В; 4/1	1	
Блок Б4.222-87	KJ1, KJ1.8; KJ1.8	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3	
	KJ1.8; KJ1.8; KJ1.8	Реле промежуточное	РП18-72	220В; 4/1	3	
	KJ2.8; KJ2.8; KJ2.8	То же	РП16-12	220В; 4/2	3	
	KJ1.8; KJ1.8; KJ1.8	То же	РП16-12	220В; 4/2	3	
Блок Б4.222-87	KQ1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	1	
	KSS1	Реле сдвига фаз	РН-155/200	100В; 100В	1	
	SX1, SX3, SX4	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. I	3	
	SX2	То же	ПП2-10/П36	исп. I	1	
Блок Б4.222-87	VD1-V.D6	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	6	

Схема выполнена на листах 23, 24, 25, 26, 27

407-03-417.87 - 3С1			
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кВ типа ВВБ			
Выключатель		Страниц	Лист
автотрансформатора		РП	23
Управление и автоматика		Энергосетьпроект	
Схема полная		г. Москва 1986г.	

Копировал Шила

Формат А2

Албом I

407-03-417.87

Типовые проектные решения

Имя и фамилия. Инициалы и дата. 1234567890

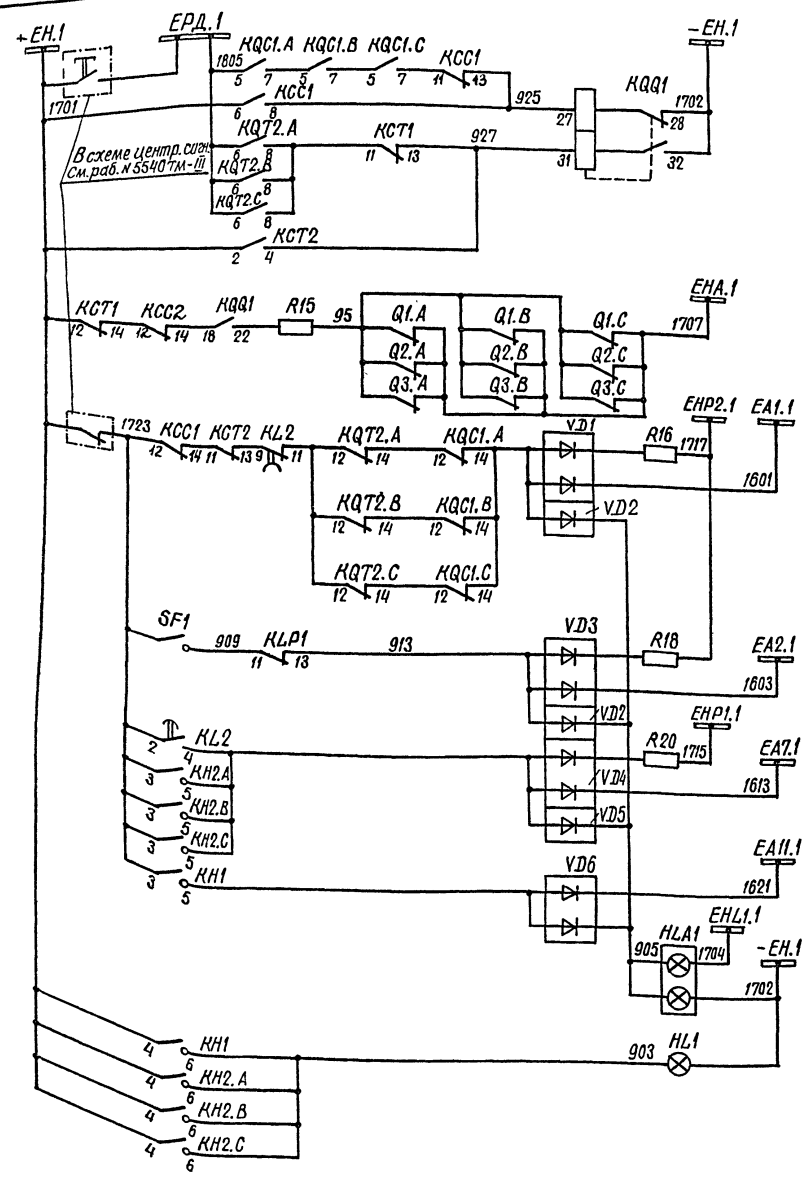




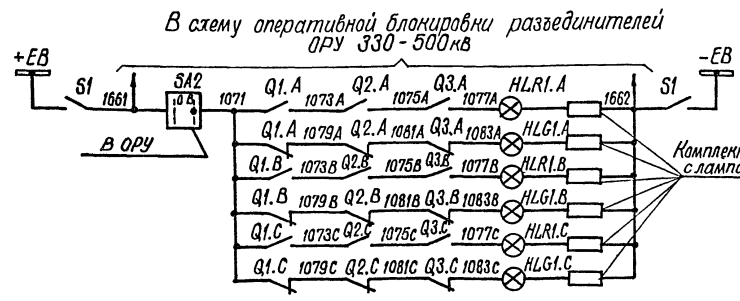
Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-417.87

Лист № 1 из 1  
407-03-417.87-1



- Реле фиксации командных импульсов
- Аварийное отключение выключателя
- Обрыв цепей управления
- Давление воздуха упало
- Непереключение фаз и принудительное отключение выключателя
- Работа устройства АПВ
- Табла "Выключатель"
- Общепанельное табло "Указатели не поднят"



Лампы сигнализации положения фаз выключателя в распределительном шкафу

Схема выполнена на листах 23, 24, 25, 26, 27

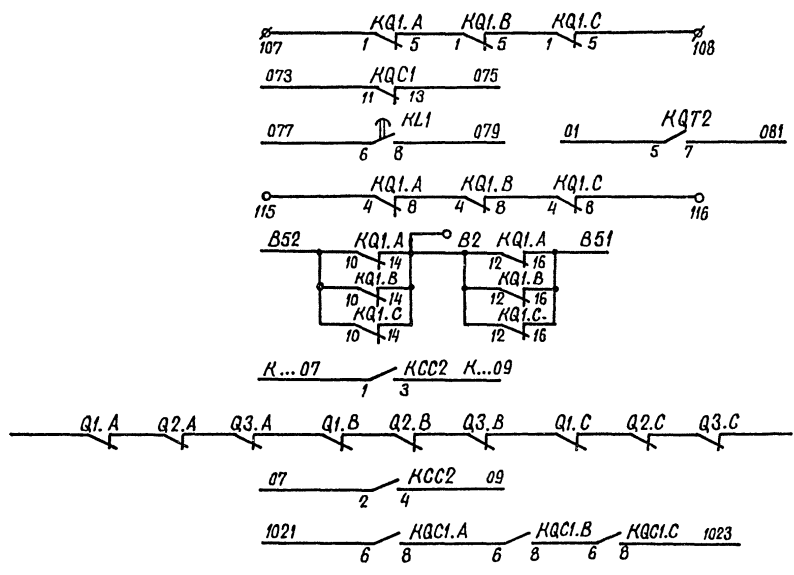
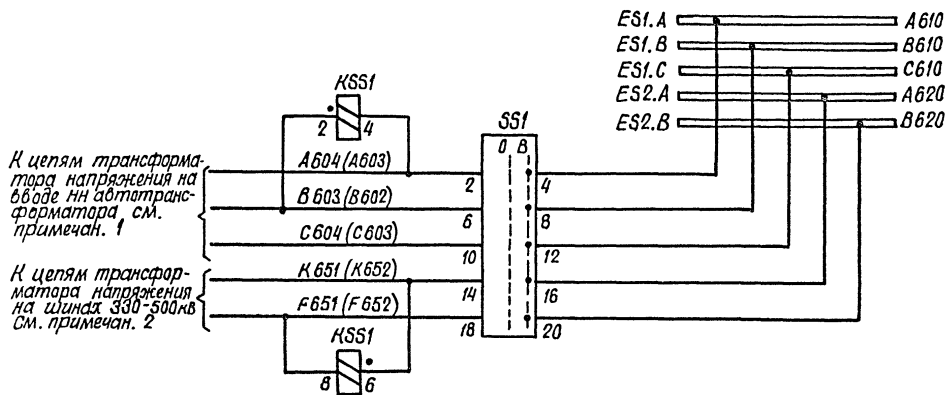
		Прибылан	
Инд. №:		407-03-417.87-ЭС1	
		Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кв типа ВВБ.	
		Выключатель авто-трансформатора.	
Н. контр.	Рыбкина	Ст. инж.	РП 26
Нач. ПТП	Рыбкина	Ст. инж.	Энергосетьпроект
Рук. групп.	Верещагина	Ст. инж.	г. Москва 1985г.
Ст. инж.	Лукашова		

Альбом I

407 - 03 - 417.87

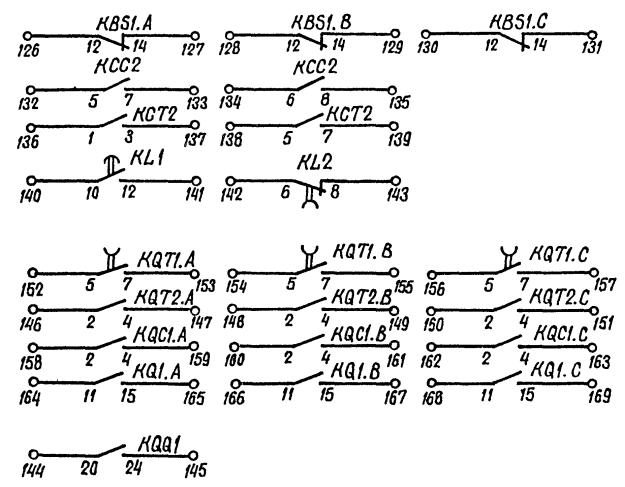
Типовые проектные решения

Инв. № подл. 3561 ТМ-1  
Листов и дата 13/01.11.87



Реле контроля синхронизма и переключатель ручной синхронизации  
Цепи напряжения

В схему телесигнализации  
В схему защиты автотрансформатора Раб.407-03-337.83  
В схему охлаждения автотрансформатора Раб. №5340ТМ  
В схему регулирования напряжения автотрансформатора № 5567ТМ  
В схему дифференциальной защиты шин 330/500кВ №5540 ТМ Раб. 407-03-337.83  
В схему оперативной блокировки разъединителей №5572 ТМ  
В схему защиты байпасной автотрансформатора 330-500кВ Раб. 407-03-337.83  
В схему цепей напряжения Раб.407-03-330.86



Резерв

Схема выполнена на листах 23,24,25,26,27

Прибязан:	
Инв. №	407 - 03 - 417.87 - 301
Схемы и нку управления и автоматики выключателей 330-500кВ типа ВВБ.	
Выключатель автотрансформатора.	
Управление и автоматика	
Схема полная.	
Н. контр. Рыбкина	Стадия РП
Нач. ППР Рыбкина	Лист 27
Дук. гр. Верникова	Энергосетьпроект
Ст. инж. Лукьянова	г. Москва 1986г.

Копировал Шиниц  
Формат А2  
22257-01

Альбом I

407-03-417.87

Типовые проектные решения

Лист № 35617М-I  
Изменения и дата  
35617М-I

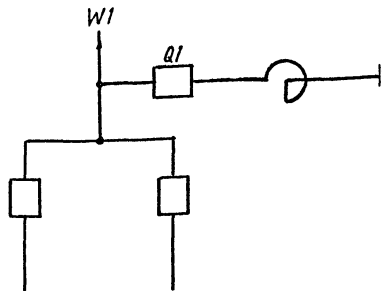
Примечания:

- В перечне аппаратуры распределительного шкафа в скобках даны заводские обозначения аппаратов. Аппаратура указана только в объеме данной схемы.
- Тип блока управления уточняется в зависимости от схемы электрических соединений РУ 330-500кВ. Раб. № 407-03-418.87.
- Схема выполнена для выключателя типа ВВБ-500кВ и действительна для выключателя ВВК-500кВ при соединении электромагнитов УА3А, УА3В, УА3С, УАТ3А, УАТ3В, УАТ3С и блок-контактов выключателя Q3А, Q3В, Q3С.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечан.
Блок ВВБ-500	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	
		Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
Шкаф распределительный типа ШР для фазы А(В,С) См. проект 1	G1	Конденсатор	МБГП-2	400В; 2мкФ	1	
	HLG1, A, B, C	Лампа сигнальная с зеленой линзой		220В	3	
	HLR1, A, B, C	Лампа сигнальная с красной линзой		220В	3	
	KLP1	Реле промежуточное	РП16-21	220В, 4А	1	
	KM1	Контактор	МКГ-10	-220В	1	
	KSP1	Электромагнитный манометр	ЭМ-1У-60		1	
	R9(R6)	Резистор	ПЭВ-50	510 Ом	1	
	R7	То же	ПЭВ-50	1000 Ом	1	
	SA2	Пакетный выключатель	ППМ-10/Н2	исп. 1	1	
	S1	Рубильник	P-20		1	
	R1, A(В,С)	Резистор	ПЭВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно
	R2, A(В,С)	То же	ПЭВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно

Поясняющая схема



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечан.
Блок управления См. прим. 2	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1	
		Лампа	Ц-220-10	220В, 10Вт	2	
	HLG1	Арматура	АС-12013	220В	1	
	HLR1	Арматура	АС-12011	220В	1	
Блок автоматика выключателя типа ВВБ реактора 500кВ	SA1	Переключатель малогабаритный	ПМ0В-11122/Г-Д5А		1	
	SA2	То же	ПМ0Ф-90-11111/Г-Д42		1	
	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-3МТ	U <sub>н</sub> = 10кВ I <sub>отс</sub> = 10кА	1	2л. Б.К.
	KB1A, KB1B, KB1C	Реле промежуточное	РП16-42	220В, 4А	3	
	KCC1, KCC2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KCT1, KCT2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KN1A, KN1B, KN1C	Реле указательное	РЗУИ-30-25151; 25А		3	
	KN2	То же	РЗУИ-30-85841; 0,025А		1	
	KL1	Реле промежуточное	РП18-12	220В; 5/0	1	Q1c
	KL2	То же	РП18-12	220В; 1/4	1	Q1c
	KL3	То же	РП18-62	220В; А/1	1	
	KL4	То же	РП-11	220В	1	
	KL5	То же	РП16-12	220В 4/2	1	
	KQ1A, KQ1B, KQ1C	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3	
	KQ1A, KQ1B, KQ1C	Реле промежуточное	РП18-72	220В; 4/1	3	
KQ1A, KQ1B, KQ1C	То же	РП16-12	220В, 4/2	3		
KQ1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	1		
KT1	Реле времени	РВ-01	-220В; 01-10с	1		
SX1	Переключатель пакетный	ПВ-1-10Б	исп. 1	1		
SB1	Кнопка	КЕ-01	исп. 2	1		
R1A, R1B, R1C, R2A, R2B, R2C	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	6		
R15, R16, R18, R20, R21	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	5		
R11	То же	ПЭВ-10	5,1кОм	1		
VD1-VD7	Комплект диодов	КД-205А	0,5А; 500В	7		

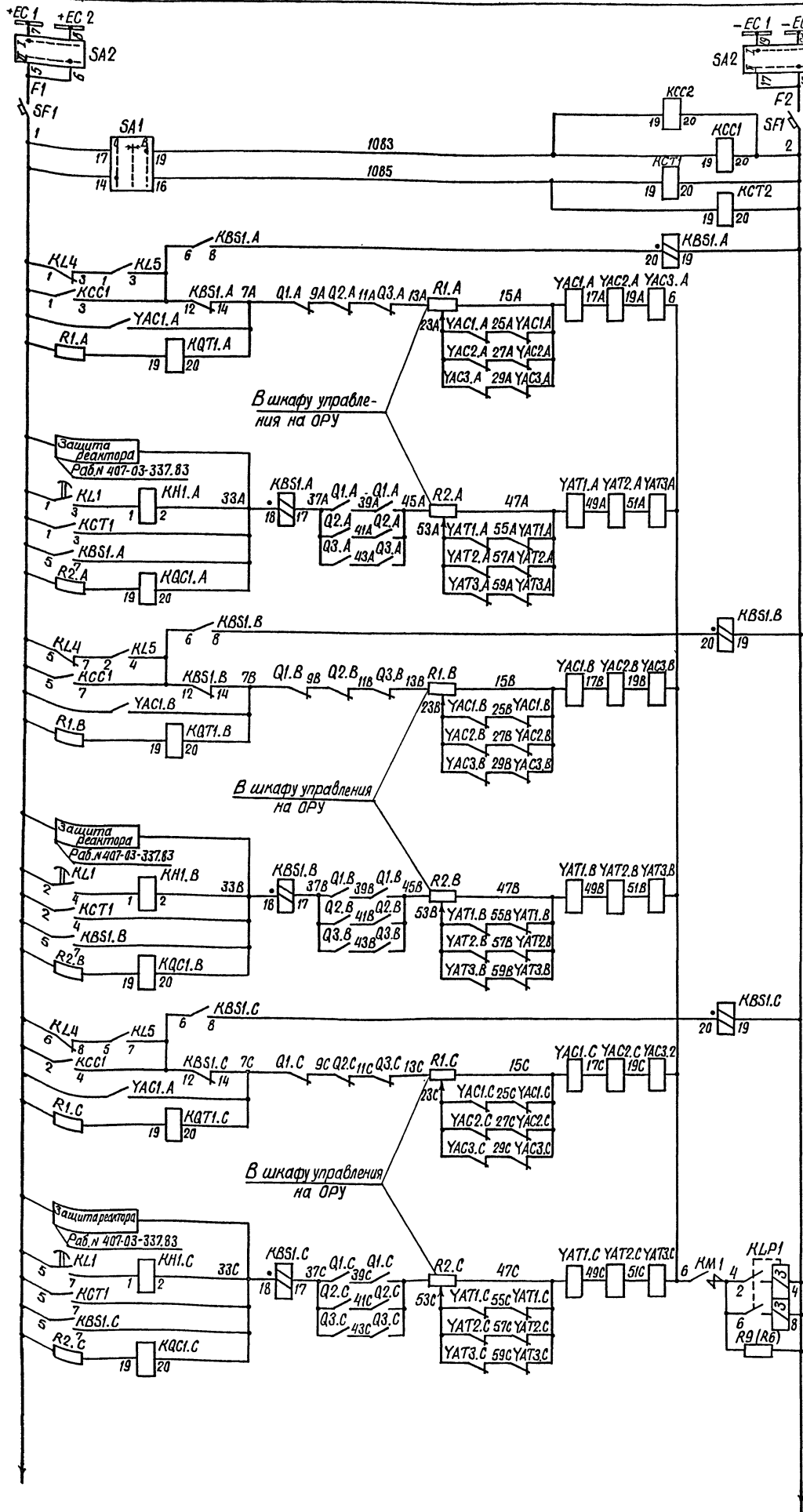
Схема выполнена на листах 28,29,30,31

Инв. №		Прибылан:	
		407-03-417.87-ЭС1	
		Схемы и ИКУ управления и автоматики выключателей 330-500кВ типа ВВБ.	
		Выключатель реактора	
И.конт.	Рыжкова	В.В.	Стелция
Нач. ПП	Рыжкова	В.В.	Лист
Рук. эр.	Воронина	В.И.	Листов
Ст. инж.	Лукина	В.И.	28
		Управление и автоматика, Энергосетьпроект	
		Схема полная, г. Москва	
		1986г.	

Копировал

Формат А2

22257-01



Щитки управления  
Переключатель и автомат

Реле команд дв. включать и реле команды, отключить"

Реле положения "отключено" и цепи включения фазы, "А" выключателя

Реле положения "включено" и цепи отключения фазы, "А" выключателя

Реле положения "отключено" и цепи включения фазы, "В" выключателя

Реле положения "включено" и цепи отключения фазы, "В" выключателя

Реле положения "отключено" и цепи включения фазы, "С" выключателя

Реле положения "включено" и цепи отключения фазы, "С" выключателя

Цепи управления

Схема выполнена на листах 28, 29, 30, 31

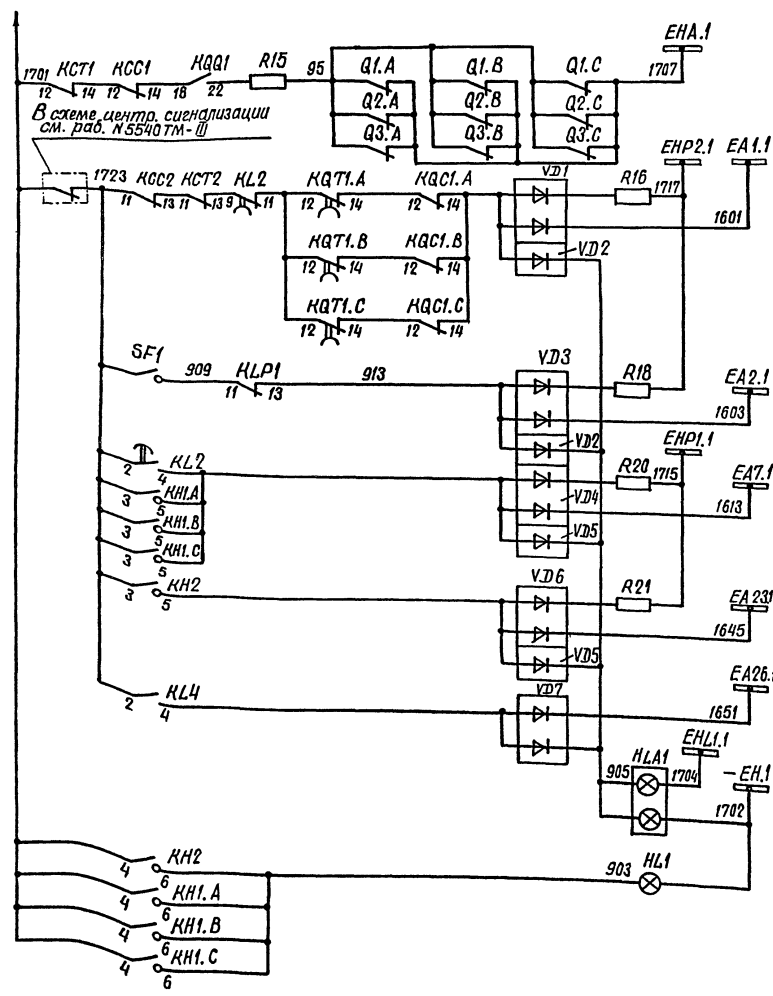
Продолжен:

Инв. №	407-03-417.87-301
Наименование	Схема и НКУ управления и автоматики выключателя 380-500в типа ВВ6.
Кол-во	Выполнитель: реактора
Лист	Листов 500 лд.
Утвержден	Утвержден
Схема	Схема
ПР	29
Дата	1985г.
Формат	А2

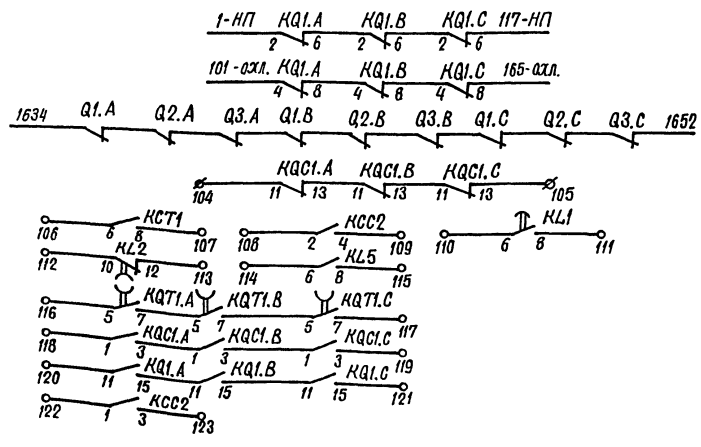
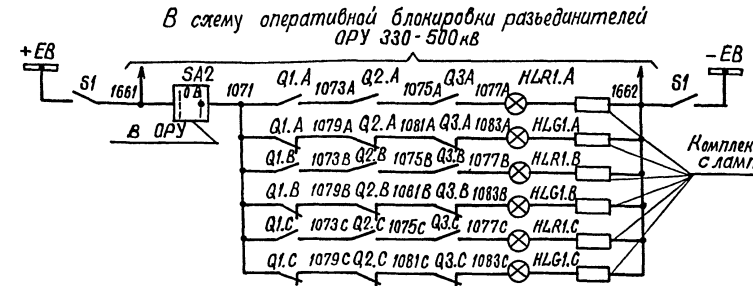




Инв. № табл. 13561 ТМ-1  
 Типовые проектные решения  
 407-03-417.87  
 Албам I



Цепи сигнализации  
 Аварийное отключающее выключателя  
 Обрыв цепей управления  
 Доблнение воздуха упало  
 Непереключеные фаз и принудительное отключающее выключателя  
 Работа протидаварийной автоматики  
 Автоматика реактора выведе на защиту  
 Табло "Реактор"  
 Общепанельное табло "называть не поднят"



Лампы сигнализации положения фаз выключателя в распределительном шкафу  
 В схему обдувки реактора Раб. № 10625 ТМ  
 В схему охлаждения реактора Раб. № 5580 ТМ  
 В схему оперативно-блокировки разъединителя АР 5572 ТМ  
 В схему теле-сигнализации  
 Резерв

Схема выполнена на листах 28, 29, 30, 31

		Прибылан	
Инв. №		407-03-417.87-301	
		Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500 кВ типа ВВБ.	
		Выключатель реактора линии 500 кВ.	Стадия лист Листов РП 31
Н. контр. Рыбкани В.В.В.	Руч. здр. Бердякина В.В.	Управление и автоматика	Энергопроект г. Москва 1986г.
Ст. инж. Лукьянова В.В.		Схема полная.	Формат А2

Альбом I

407-03-417.87

Типовые проектные решения

Имя, инициалы, дата, листы альбома  
3561 ТМ-1

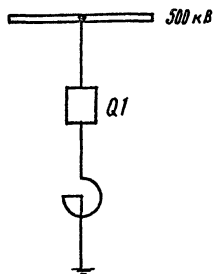
Примечания:

1. В перечне аппаратуры распределительного шкафа в скобках даны заводские обозначения аппаратов. Аппаратура указана в объеме данной схемы.
2. Тип блока управления уточняется в зависимости от схемы электрических соединений РУ 330-500 кВ. Раб. № 407-03-418.87.
3. Схема выполнена для выключателя типа ВВБ-500 кВ действительна для выключателя ВВБК-500 кВ при исключении электромагнитов УАСЗ.А, УАСЗ.В, УАСЗ.С, УАТЗ.А, УАТЗ.В, УАТЗ.С и блок-контактов выключателя АЗ.А, АЗ.В, АЗ.С.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечания
Блок БВБ-86	HL1	Табло световое	ТСМ	220 В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
Шкаф распределительного щита ЩР	C1	Конденсатор	МБГП-2	400В; 2мкФ	1	
	HLG1, Д, В, С	Лампа сигнальная с зеленой линзой		220В;	3	
	HLR1, А, В, С	Лампа сигнальная с красной линзой		220 В	3	
	KLP1	Реле промежуточное	РП16-21	220 В, 4А	1	
	KM1	Контактор	МК1-10	-220 В	1	
	KSP1	Электроконтактный манометр	ЭКМ-1У-60		1	
	R9(R6)	Резистор	ПЭВ-50	510 Ом	1	
	R7	То же	ПЭВ-50	1000 Ом	1	
	SA2	Пакетный переключатель	ППМ-Ю/Н2	исп. 1	1	
	S1	Рубильник	Р-20		1	
Шкаф управления фазы А(В,С)	R1A(В,С)	Резистор	ПЭВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно
	R2A(В,С)	То же	ПЭВР-100	100 Ом	2	Соединить параллельно

Поясняющая схема



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечания
Блок БВБ-86	HLA1	Табло световое	ТСБ	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	2	
	HLG1	Арматура	АС-12013	220В	1	
	HLR1	Арматура	АС-12011	220В	1	
Блок управления, см. прим. 2	SA1	Переключатель малогабаритный	ПМОВ-11122/Г-Д 5А		1	
	SA2	То же	ПМОВ-90-11111/Г-Д 42		1	
	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-3МТ	U <sub>н.р.</sub> = 10 кВ I <sub>отс.</sub> = 10 I <sub>н.р.</sub>	1	2 п.б.к
Блок автоматики выключателя типа ВВБ реактора 500 кВ. БА 223/2-87.	KAS1A, KAS1B; KAS1C	Реле промежуточное	РП16-42	220В; 4А	3	
	KCS1, KCS2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KCT1, KCT2	То же	РП16-12	220В; 4/2	2	
	KNI1A, KNI1B; KNI1C	Реле указательное	РЭУИ-30-85161	2,5А	3	
	KL1	Реле промежуточное	РП18-12	220В; 5/0	1	0,1с
	KL2	То же	РП18-12	220В; 1/4	1	0,1с
	KL3	То же	РП18-62	220В; 4/1	1	
	KAI1A, KAI1B; KAI1C	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	3	
	KAI2A, KAI2B; KAI2C	Реле промежуточное	РП18-72	220В; 4/1	3	
	KAS1A, KAS1B; KAS1C	То же	РП16-12	220В; 4/2	3	
KAI1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-8	220В	1		
KI1A, KI1B; KI1C; KI2A, KI2B; KI2C	Резистор	ПЭВ-50	1 кОм	6		
KI3A, KI3B; KI3C	То же	ПЭВ-25	3,9 кОм	4		
VD1-VD5	Комплект диодов	КД-205А	0,5А; 500 В	5		

Схема выполнена на листах 32,33,34,35

		Привязан:	
Имя и		407-03-417.87-ЭС1	
Схемы и ИКУ управления и автоматики выключателей 330-500 кВ типа ВВБ.			
Выключатель реактора, подключенного к шинам 500 кВ.		Страница	Лист
		РП	32
И. контр.	Рыбкина	О.В.	И.К.В.
Лич. ПТП	Рыбкина	О.В.	И.К.В.
Друк. групп.	Верещагина	В.М.	И.К.В.
Ст. инж.	Лукьянова	В.М.	И.К.В.
Управление и автоматика. Схема полная.		Энергосетпроект г. Москва 1986г	

Копировал: Л.Ц.

Формат А2

22257-01

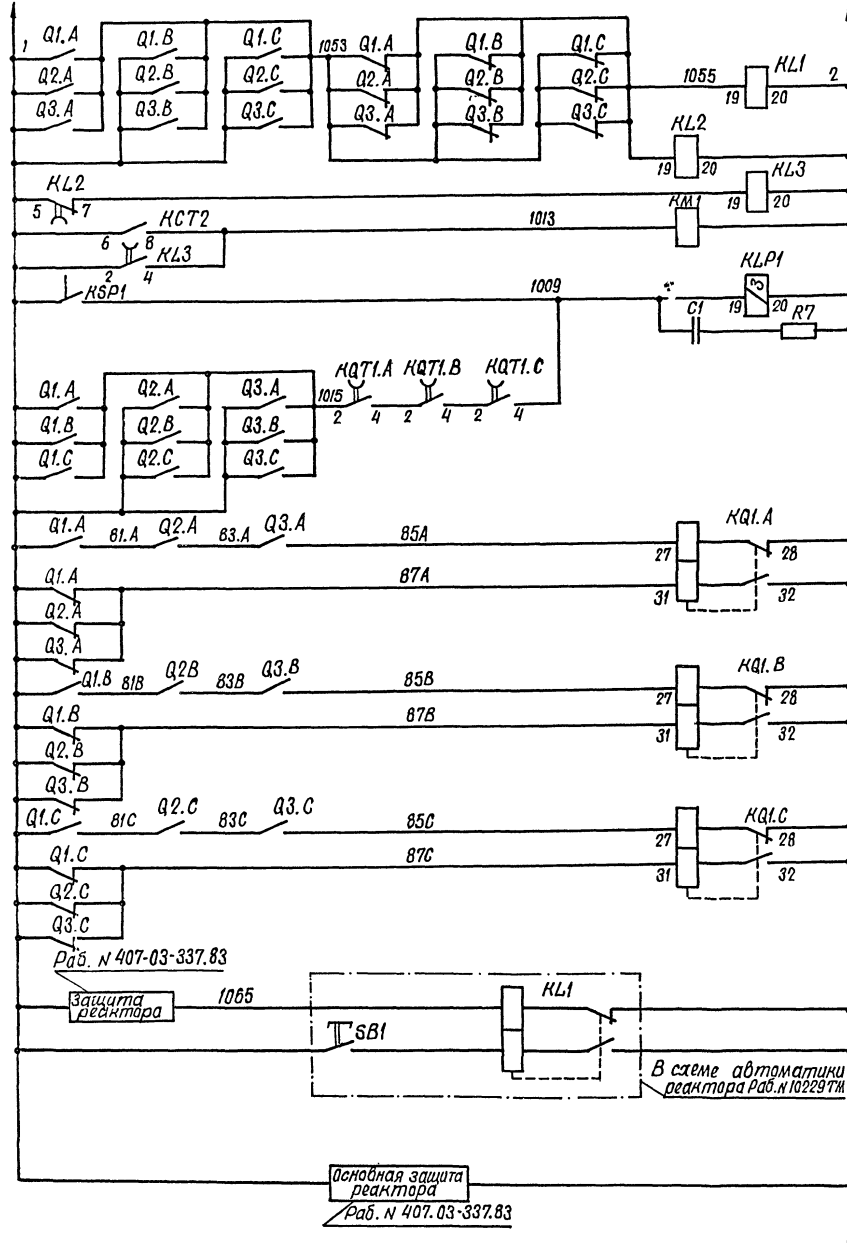


Альбом I

407-03-417.87

Тщательные практические решения

Листы в альбоме 3561741-I



Реле контроля непереключения фаз

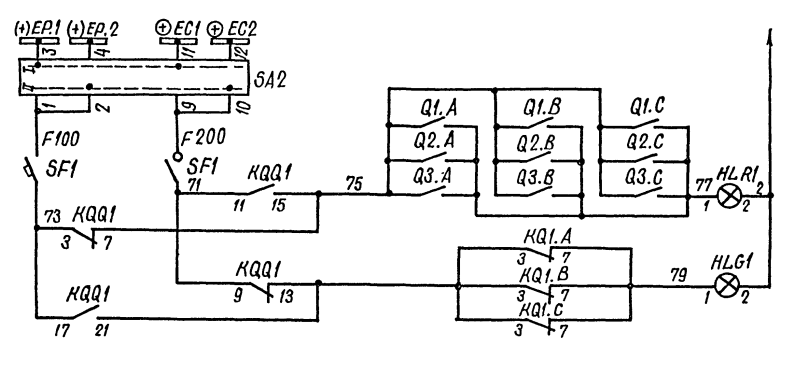
Контакты защиты электромагнитов управления

Реле контроля давления воздуха для операций "ВО"

Реле-повторители блок-контакты выключателя

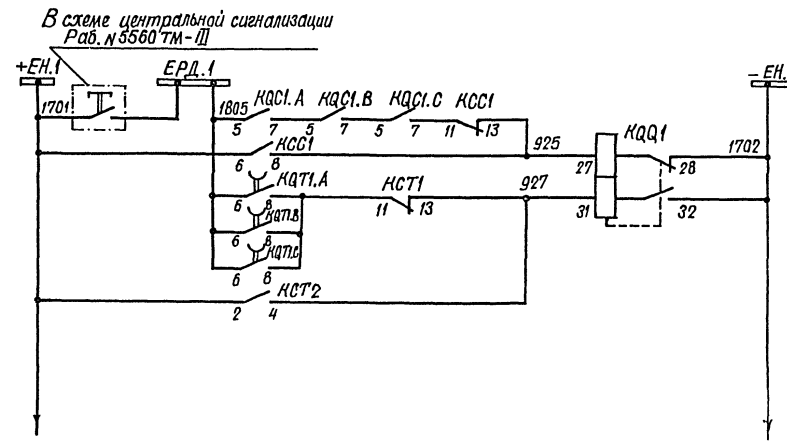
Цепи управления

Фиксация срабатывания реленой защиты реактора



Лампы сигнализации положения выключателя на щите управления

Цепи управления



Реле фиксации командных импульсов

Цепи сигнализации

Схема выполнена на листах 32,33,34,35

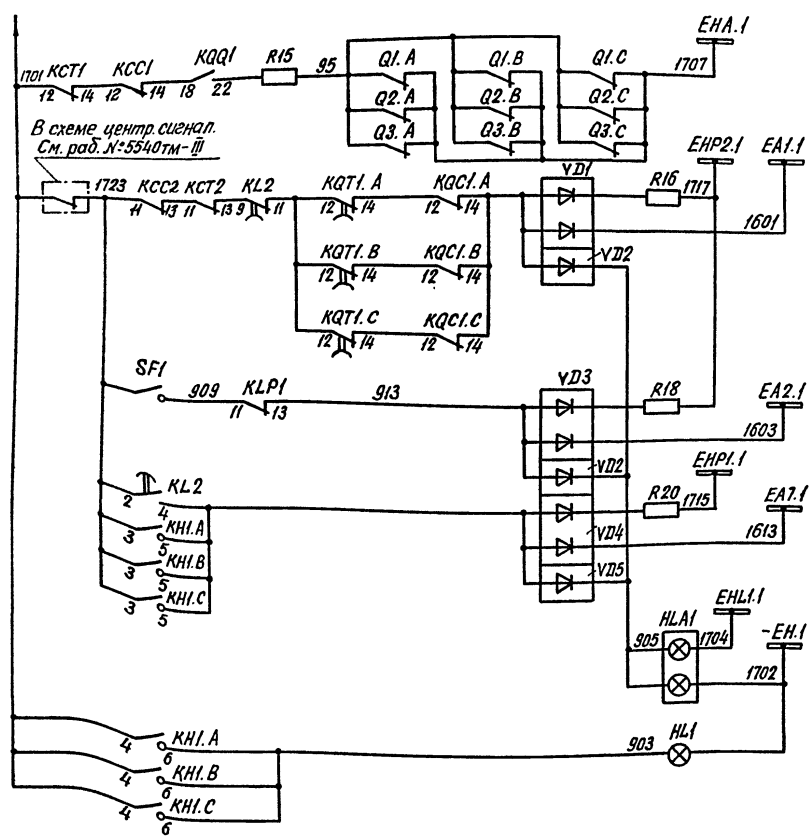
Привязан:		
Инд. №	407-03-417.87-3С1	
Схемы и НКУ управления и автоматики выключателя 330-500кВ типа ВВБ		
Н. контр	Рыбкина	Р.Д.
Нач. ПП	Рыбкина	И.В.
Рук. гр.	Верлицкая	В.В.
Ст. инж.	Луковянова	И.В.
Выключатель реактора подключенного к шинам 500кВ	Стация	Лист
	РП	34
Управление и автоматика		Энергосетьпроект
Схема полная		г. Москва
		1986г.
Копировал Шеня		Формат А2

Альбом I

407-03-417.87

Типовые проектные решения

Инв. № табл. Подпись и дата Взам. Инв. № 356 ГИИ-1



Аварийное отключающее выключатель

Обрыв цепей управления

Цели сигнализации

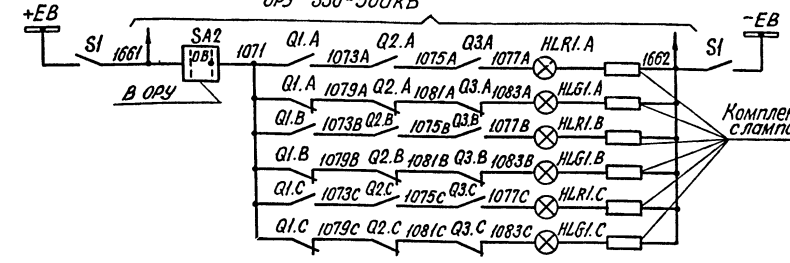
Давление воздуха упало

Непереключенные фаз и принудительное отключение выключателя

Табло "Реактор"

Общепанельное табло "Указатель, не поднят"

В схему оперативной блокировки разъединителей ОРУ 330-500кВ



Лампы сигнализации положения фаз выключателя в распределительном шкафу

Комплектно с лампами

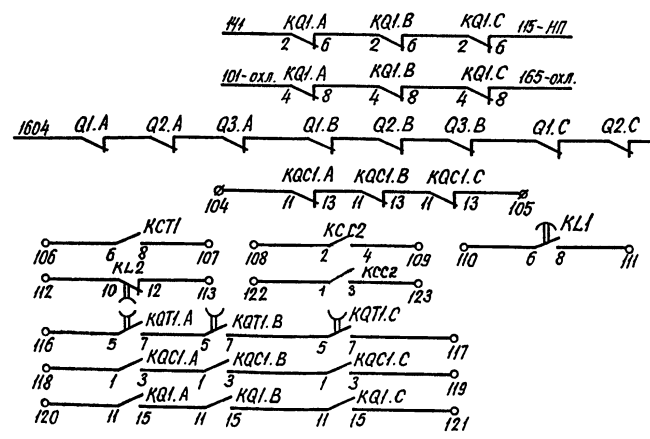
В схему односторонней блокировки

В схему охлаждения реактора

В схему оперативной блокировки разъединителей

В схему телесигнализации

Резерв



Раб. № 10625 ГИИ

Раб. № 5530 ГИИ

Раб. № 5572 ГИИ

Схема выполнена на листах 32, 33, 34, 35

Прибылан:	
Инв. №	407-03-417.87-ЭС1
	Схемы и НКУ управления и автоматики выключателей 330-500кВ типа ВВБ.
	Выключатель реактора, подключенного к шинам 500кВ
Н. контр. Рыбкина	Э.В. Шт. 8
Нач. ПТУ Рыбкина	В.В. Шт. 8
Вук. гр. Вавицкая	В.В. Шт. 8
Ст. инж. Лукьянова	В.В. Шт. 8
	Энергосетьпроект г. Москва 1986 г.
	Формат А2

Копировал: Шт. 8

Госстрой СССР  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
Свердловский филиал  
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4  
Заказ № 1643 Инв.№ 22254-01 тираж 60  
Сдано в печать 22.02. 1988 г цена 2-89.