ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407 - 03 - 459.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПОД НАГРУЗКОЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 110 кВ И ВЫШЕ С РПН

АЛЬБОМ I

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
Минэнерго СССР

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

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Ф. Н. Рывкина

УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
Минэнерго СССР
ПРОТОКОЛ от 23.12.87г. N 52.

22959-01

gost.e-ecolog.ru

Ведомость рабочих чертежей

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2,3	Общие данные (продолжение)	
4	Общие данные (окончание)	
5,6,7	Трансформатор „Т1"(„Т2") с трехфазным устройством РПН Цепи индивидуального регулирования напряжения Схема полная	
8,9, 10,11	Трансформатор „Т1"(„Т2") с однофазными устройствами РПН Цепи индивидуального регулирования напряжения. Схема полная	
12,13, 14	Трансформатор „Т1"(„Т2") с трехфазным устройством РПН Цепи группового регулирования напряжения Схема полная	
15,16, 17,18	Трансформатор „Т1"(„Т2") с однофазными устройствами РПН Цепи группового регулирования напряжения Схема полная	
19	Трансформаторы Т1, Т2 с однотипными устройствами РПН Цепи контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2. Схема полная	
20	Трансформаторы Т1, Т2 с разнотипными устройствами РПН Цепи контроля рассогласования РПН тран[illegible] Т2 Схема полная	
21	Трансформатор „Т1(„Т2"). Включение токовых цепей автоматического регулятора напряжения	
22	Схема приводного механизма ПДП-4У отечественного производства	
23	Схема приводного механизма МАК-1 отечественного производства.	
24	Схема приводного механизма МЗ-4 болгарского производства.	
25	Схема приводного механизма ЕМ-1 немецкого производства.	
26,27 28	Блок БА230-87 регулирования напряжения трансформатора с трехфазным устройством РПН. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	
29,30 31	Блок БА231-87 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	
32	Блок БА232-87 ограничения регулирования напряжения трансформатора Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид,	
32,33	Блок БА233-87 регулирования напряжения трансформаторов с разнотипными устройствами РПН	

Общие указания.

1 Общая часть.

1.1 Настоящие типовые материалы для проектирования разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР На 1987-88 г г в составе одного альбома.

В работе приведены схемы индивидуального и группового автоматического регулирования напряжения трансформаторов* 110-500кВ с трехфазными и однофазными, а также однотипными и разнотипными устройствами РПН отечественного и зарубежного производства

Схемы разработаны едиными как для подстанции 110-220кВ, так и для подстанции 330-500кВ, а так же для подстанций на постоянном, выпрямленном и переменном оперативном токе

Схемы используются совместно с типовыми проектами, указанными в ведомости ссылочных и прилагаемых документов, и предназначены для применения при конкретном проектировании, а так же для выдачи задания заводам.

С вводом в действие настоящих типовых материалов для проектирования типовой проект „Схемы и блоки комплексной системы автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой с применением устройств типа АРТ-1Н" N 5567тм аннулируется

* Под термином „трансформатор" следует понимать и „автотрансформатор", если нет особых оговорок.

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

1.2. Работа выполнена на стадии „Рабочая документация" на основании проекта „Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше" - -№ 3573тм-Т1, разработанного на стадии „проект"

2 Область применения схем

2.1 Схемы применяются при конкретном проектировании подстанций со всеми главными схемами электрических соединений, оборудованных трансформаторами с устройствами РПН

2.2 Для раздельно работающих трансформаторов или объединенных только на стороне одного из напряжений применяются схемы индивидуального регулирования напряжения с трехфазными и однофазными устройствами РПН

Для параллельно работающих трансформаторов применяются схемы группового регулирования напряжения с трехфазными и однофазными устройствами РПН

Для линейных регулировочных трансформаторов следует использовать схему индивидуального регулирования напряжения с трехфазным устройством РПН

2.3. Схемы разработаны для подстанций с различными способами питания реактивной мощностью с односторонним и двусторонним питанием Примером подстанции с односторонним питанием реактивной мощностью является распределительная подстанция, в распредсети которой отсутствуют мощные источники реактивной мощн[illegible] а также связи с другими подстанциями Подстанции с двусторонним питанием реактивной мощностью (так назы[illegible]мые „сетевые" или „подстанции связи"), как правило, расположены на связи двух сетей, каждая из которых имеет мощные источники реактивной мощности и средства регулирования напряжения.

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта [illegible] Ф.Н. Рывкина

				407-03-459 87 ЭС1			
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН			
Н контр	Рывкина	[illegible]	[illegible]		Стадия	Лист	Листов
Нач отд	Левкович	[illegible]			РД	1	33
Нач отд	[illegible]	[illegible]		Общие данные (начало)	Энергосет[illegible] проект г. Москва 1987		
Нач ПТП	[illegible]	[illegible]					
Ст инж	Лукьянова	[illegible]					

Копировал [illegible] Формат А2

22959-01

Альбом I

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
8014тм-I*	Типовые НКУ управления и измерения ПС 110-220кВ	
5540тм-III*	Полные схемы и блоки управления, автоматики, сигнализации и защиты элементов подстанций 330-500кВ.	
10361тм-I*	Полные схемы шинных аппаратов ПС 110-220кВ с трансформаторами	
5589тм-III*	Полные схемы и типовые блоки управления, автоматики и защиты элементов подстанций 110-220кВ со схемой „Две рабочие секционированные выключателем и обходная секционированная разъединителем системы шин" и с упрощенными схемами на постоянном оперативном токе.	
407-03-277	Полные схемы управления, автоматики, защиты и сигнализации элементов подстанций 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления.	
407-03-337.83	Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты на полупроводниковых приборах	
10640тм-I*	Полные схемы и типовые НКУ защиты трансформаторов и автотрансформаторов 110-220кВ с новыми устройствами на полупроводниковых приборах.	
407-03-418.87	Схемы низковольтных комплектных устройств измерения и управления подстанций 330-500кВ	
407-03-335.83	Полные схемы управления и защиты автотрансформаторов 220кВ подстанций со схемами „Четырёхугольник"	
407-03-459.87	Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для подстанций со сборными шинами.	

* Работы рассылаются по заказу институтом „Энергосетьпроект" 107844. Москва, 2ая Бауманская, 7.

На последних для контроля уровня напряжения на нерегулируемых шинах следует использовать дополнительное устройство АРТ-1Н(AV2 и AA2), которое заказывается на Рижском опытном заводе „Энергоавтоматика" и с НКУ не поставляется.

2.4. Схемы выполнены применительно к приводным механизмам ПДП-4У(СССР), МАК-1(СССР), МЗ-4(НРБ), ЕМ-1(ГДР), отвечающим требованиям ГОСТ 24160-80(СТ СЭВ 634-77).

2.5. При разработке схем были использованы авторские свидетельства NN 38594, 526982, 103522.

3. Основные положения по выполнению схем автоматического регулирования напряжения.

3.1. При автоматическом регулировании поддерживается заданный уровень напряжения на одной из систем шин подстанции, которые называются „регулируемыми"; при необходимости регулирование ведётся с компенсацией потери напряжения по току.

3.2. Поддержание заданного уровня напряжения на одной из систем шин подстанций с двусторонним питанием может привести к недопустимым отклонениям напряжения от номинального на шинах другого напряжения, в связи с чем необходим непрерывный контроль уровня напряжения на нерегулируемых шинах. Указанные шины называются ниже „контролируемыми". При выходе значений напряжения на контролируемых шинах за допустимые пределы, регулирование блокируется.

3.3. В схемах регулирования вводится блокировка при:

3.3.1 - недопустимом снижении температуры масла в баке контактора РПН (только при наличии соответствующего датчика температуры);

3.3.2 - нарушении связи трансформатора с регулируемыми и контролируемыми шинами;

3.3.3 - конечных положениях РПН;

3.3.4 - рассогласовании фаз РПН на одну ступень - при помощи устройства АРТ-1Н (в дальнейшем „регулятора").

3.3.5 - рассогласовании РПН двух параллельно работающих трансформаторов на одну ступень - при помощи регулятора.

3.4. При рассогласовании фаз РПН одного трансформатора и РПН двух параллельно включённых трансформаторов на две ступени производится снятие питания со схемы регулирования, а также с приводов РПН. Схема реализуется при помощи датчиков положения РПН.

3.5. Каждая схема регулирования разработана с учётом приводов всех указанных выше типов. Схемы внутренних соединений приводных механизмов приведены в работе.*

* Схема соединений между фазами приводов типа ПДП-4У приведена в ТУ16-520.198-77 „Устройства переключения ответвлений обмотки РНОА".

				407-03-459.87 ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН
				Стадия: РД; Лист: 2; Листов:
Н. контр.	Рыбкина			Общие данные (продолжение)
Нач. ПТП	Рыбкина			Энергосетьпроект г. Москва 1997
Ст. инж.	Лукьянова			

Копировал: [illegible] Формат А2

Инв. № подл. 11817тм-I | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом I

4. Пояснения к схемам.

4.1. В схемах автоматического регулирования напряжения применён автоматический регулятор типа АРТ-1Н,* который обеспечивает надёжное управление одним или группой устройств РПН.

Управляющий сигнал с выхода регулятора подаётся одновременно на все привода и снимается после успешного начала переключения.

Повторное переключение возможно после успешного окончания переключения всеми приводами, при этом повторный управляющий сигнал подается с временной задержкой. В случае нарушения процесса переключения (застревания в начале или в процессе переключения) регулятор фиксирует неисправность приводных механизмов и, блокируя дальнейшее автоматическое регулирование, обеспечивает ограничение рассогласования на одно положение РПН.

4.2. В схемах обеспечивается индивидуальное (каждого трансформатора в отдельности) либо групповое автоматическое и ручное управление приводами устройств РПН. Выбор режима управления осуществляется переключателем SAC1 на три положения: в схемах индивидуального регулирования - „А" - автоматическое, „Д" - дистанционное и „откл." - отключено; в схемах группового регулирования - „А", „Д" и „Т2" - в схеме для трансформатора Т1 либо „Т1" - в схеме для трансформатора Т2.

При установке переключателя SAC1 в положение „А" управление приводом осуществляется от автоматического регулятора напряжения; в положение „Д" - управление приводом осуществляется ключом SA1.

В схемах группового регулирования при необходимости индивидуального регулирования каждый из переключателей Т1-SAC1 и Т2-SAC1 ставится в положение „А" или „Д"; при необходимости группового регулирования переключатель SAC1 ведущего трансформатора ставится в положение „А", ведомого - в положение „Т2" („Т1").

Контроль длительности процесса переключения осуществляется при помощи реле KL1, которое срабатывает после начала цикла переключения и отпадает после его окончания. С целью повышения надёжности при повторном переключении в одном направлении реле KL1 выбрано с задержкой на возврат. При застревании устройства РПН контакты реле остаются замкнутыми.

4.3. Перемыкание зажимов 5в-6в регулятора фиксируется его логической частью как успешное начало цикла переключения, размыкание цепи, соединяющей зажимы 4в-5в - как его успешное завершение.

Для контроля синхронной работы трёх фаз устройств РПН с помощью регулятора в каждой фазе предусмотрено своё реле KL1 (KL1.A, KL1.B, KL1.C), контакты которых соединены таким образом, что информация о начале цикла переключения подаётся в регулятор только после срабатывания всех реле, а информация об окончании цикла переключения - после их отпадания. Таким образом обеспечивается контроль междуфазного рассогласования на одно положение РПН. В приводных механизмах типа ПДП-4У заводом-изготовителем предусмотрена дополнительная блокировка при рассогласовании на одно положение РПН, в основу которой положено сопоставление чётных и нечётных положений РПН.

Для контроля синхронной работы устройств РПН двух трансформаторов в схеме группового регулирования в цепях, подключённых к зажимам 4в, 5в, 6в регуляторов трансформаторов Т1, Т2 аналогичным образом включены контакты реле KL1 всех фаз устройств РПН обоих трансформаторов. В этом случае обеспечивается контроль как междуфазного рассогласования, так и рассогласование между РПН двух трансформаторов на одно положение.

При нарушениях работы РПН регулятор самоблокируется и последущее автоматическое регулирование возможно только после устранения неисправности и ручной деблокировки регулятора.

4.4. Для повышения надежности работы трансформаторов (например, при залипании одного из магнитных пускателей приводов РПН) при междуфазном рассогласовании РПН одного трансформатора или РПН двух трансформаторов на два положения производится отключение автомата SF1 и снятие, таким образом, питания с приводов РПН.

4.5. Поскольку в схемах для однофазных РПН обеспечивается синхронное переключение трёх фаз, положение устройства РПН фиксируется указателем положения одной фазы.

При необходимости пофазного дистанционного управления допускается установка трёх указателей положения, однако указанное должно быть согласовано с заводом изготовителем трансформаторов.

* По сообщению РОЗ (письмо от 20.08.87 №10-87/1520) завод приступил к модернизации регулятора АРТ-1Н, который будет малогабаритным, с новым расположением и обозначением зажимов. Серийный выпуск нового изделия планируется на 1989 г.

4.6. Цепи сигнализации при неисправностях в устройствах РПН работают следующим образом:

- указательное реле КН1 в схемах индивидуального регулирования срабатывает при отказе или застревании устройств РПН, для трансформаторов с однофазными РПН - при рассогласовании фаз РПН на одно положение, а в схемах группового регулирования - также при рассогласовании РПН двух трансформаторов;
- указательное реле КН4 срабатывает при рассогласовании фаз РПН данного трансформатора на два положения;
- указательное реле КН5 в схемах группового регулирования срабатывает при рассогласовании РПН двух трансформаторов на два положения.

5. Особенности выполнения схем группового регулирования.

5.1. Для двух параллельно включённых трансформаторов разработаны единые схемы группового синхронного регулирования как с применением однотипных устройств РПН, так и разнотипных. При этом разнотипные РПН отличаются как по величине одной ступени, так и по количеству положений РПН.

Для трансформаторов с однотипными РПН обеспечивается одновременное переключение РПН обоих трансформаторов при каждом воздействии регулятора напряжения. Для трансформаторов с разнотипными РПН также обеспечивается одновременное переключение РПН обоих трансформаторов при каждом воздействии регулятора, но при положениях устройства РПН трансформатора Т1 на №№ 3, 7, 11, 15 оно переключается сразу на два положения, в то время как РПН Т2 - только на одно. При этом выбраны трансформаторы - Т1, оборудованный РПН на ±8 положений с величиной одной ступени - 1,5% и Т2 с РПН на ±6 положений с величиной ступени - 2%

				407-03-459 87 ЭС1			
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН			
					Стадия	Лист	Листов
					РД	3	
Н. контр.	Рыбкина	[signature]		Общие данные (продолжение)	Энергосетьпроект г. Москва 1987		
Нач. ПТП	Рыбкина	[signature]					
Ст. инж.	Лукьянова	[signature]					

Копировал: [signature] Формат А2

Выбор полных схем и НКУ

Таблица 2

Вид устройства РПН		№№ листов полных схем	Блок автоматики	
			Тип	№№ листов
Трансформаторы Т1, Т2 с трёхфазным устройством РПН. Индивидуальное регулирование	Т1	5, 6, 7	БА230-87 Мод 2	26, 27, 28
	Т2	5, 6, 7	БА230-87 Мод. 2	26, 27, 28
Трансформаторы Т1, Т2 с трёхфазными однотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	Т1	12, 13, 14	БА230-87 Мод 1	26, 27, 28
	Т2	12, 13, 14	БА230-87 Мод 1	26, 27, 28
	Т1,Т2	19	Аппаратура учтена в блоках Т1, Т2 - БА230-87	
Трансформаторы Т1, Т2 с трёхфазными разнотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	Т1	12, 13, 14	БА230-87 Мод 1	26, 27, 28
	Т2	12, 13, 14	БА230-87 Мод 1	26, 27, 28
	Т1,Т2	20	БА233-87 Мод. 2	32, 33
Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН. Индивидуальное регулирование	Т1	8, 9, 10, 11	БА231-87	29, 30, 31
	Т2	8, 9, 10, 11	БА231-87	29, 30, 31
Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными однотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	Т1	15, 16, 17, 18	БА231-87	29, 30, 31
	Т2	15, 16, 17, 18	БА231-87	29, 30, 31
	Т1,Т2	19	Аппаратура учтена в блоках Т1, Т2 - БА231-87	
Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными однотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	Т1	15, 16, 17, 18	БА231-87	29, 30, 31
	Т2	15, 16, 17, 18	БА231-87	29, 30, 31
	Т1,Т2	20	БА233-87 Мод 1	32, 33

Назначение и замена НКУ

Таблица 3

Тип НКУ	Назначение НКУ	Тип и наименование аннулируемого НКУ*
БА 230-87	Автоматика регулирования напряжения для одного трансформатора с трёхфазным устройством РПН Блок выполнен в двух модификациях: модификация 1 - для использования в схемах с групповым регулированием напряжения, модификация 2 - для использования в схемах с индивидуальным регулированием напряжения. Блок используется как с однотипными, так и с разнотипными устройствами РПН.	БА 167/3,4-76 регулирования напряжения трансформатора с трёхфазным устройством РПН.
БА 231-87	Автоматика регулирования напряжения для одного трансформатора с однофазными устройствами РПН. Блок используется как при индивидуальном, так и при групповом регулировании, как с однотипными, так и с разнотипными устройствами РПН.	БА 168/1-76 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН.
БА 232-87	Ограничение регулирования напряжения. Используется совместно с одним из блоков автоматики БА 230-87 или БА 231-87 для одного трансформатора с двухсторонним питанием реактивной мощностью только в том случае, если необходимо ввести ограничение регулирования по недопустимым уровням напряжения на нерегулируемых шинах.	БА 169-74 ограничения регулирования напряжения трансформатора.
БА 233-87	Автоматика регулирования напряжения для двух трансформаторов с разнотипными устройствами РПН. Блок используется совместно с блоками БА 230-87 или БА 231-87.	

* Аннулируются после освоения заводами НКУ настоящего проекта.

5.2. При конкретном проектировании автоматического регулирования напряжения трансформаторов с разнотипными РПН для подстанций, на шинах которой необходимо повышение точности регулирования (то есть уменьшение величины ступени в ~2 раза), следует применять схему группового пошагового регулирования. Схема обеспечивает: при первом воздействии регулятора переключение одного трансформатора, при втором-другого, то-есть при каждом воздействии регулятора переключается РПН только одного из трансформаторов.

Следует заметить, что при применении принципа пошагового регулирования увеличиваются потери мощности в трансформаторах. Схемы группового пошагового регулирования разработаны в проекте №3513 тм и могут быть высланы по заказу.

5.3. В схемах группового синхронного регулирования трансформаторов с разнотипными РПН переключение РПН трансформатора Т1 сразу на два положения (при положениях РПН №№ 3, 7, 11, 15) производится при по... Дополнительного воздействия на привода РПН от двухпозиционного реле KL19 (см схему контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2), положение которого зависит от направления предыдущего переключения. Одновременно при помощи контактов того же реле KL19 блокируется работа РПН Т2. При переходе на индивидуальное регулирование указанные контакты блокируются.

Включение контакта реле времени КТ1 (уставка 1-2с) в цепь дополнительного переключения обусловлено необходимостью фиксации полного окончания переключения трансформатора Т2 для успешного начала дополнительного переключения трансформатора Т1.

Для обеспечения контроля и блокировки АРТ-1Н при застревании приводов РПН трансформатора Т1 в процессе дополнительного переключения в цепи контроля работы РПН включен контакт реле KL19. Для нормальной работы регулятора в режиме переключения РПН Т1 сразу на две ступени необходимо увеличить время контроля исправности приводных механизмов в регуляторе до 30-35сек, для чего следует штеккер в колодке ш1, „Режим" на лицевой панели блока AV1 вставить в гнездо 7.

6. Набор комплекта схем и выбор НКУ производится в соответствии с таблицей 2. Назначение вновь разработанных и замена действующих в настоящее время НКУ определяется по таблице 3.

					407-03-459.87	ЭС1
					Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РПН	
Н. контр	Рывкина				Стадия: РД	Лист: 4	Листов:
Нач. ПТО	Рывкина						
Гл. инж	Лукьянова				Общие данные (окончание)	Энергосельэлектропроект г. Москва 1987г.	

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

Альбом I

Примечания:

1. Для подстанций на постоянном оперативном токе используется реле РЭУ11-11-85011, на переменном оперативном токе - РЭУ11-11-45011.
2. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла в контакторах РПН выполняется только при наличии соответствующего датчика температуры, поставляемого комплектно с трансформатором.
3. Блок автоматического регулирования AV2 и датчик тока AA2 используются только при необходимости введения ограничений регулирования по недопустимым уровням напряжения на нерегулируемых шинах.
4. Для подстанций 110-220кв на постоянном и выпрямленном оперативном токе без дежурного персонала цепи ламп HL1 и HLW1 подключены к шинке ⊕ Е.Н.1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220кв на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цепи ламп следует подключить к шинке + Е.Н.1-1701.
5. Обмотка реле KA1 включается в цепь трансформатора тока соответственно следующей таблице:

Место расположения устройства РПН	Нейтраль обмотки ВН	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тока стороны ВН	—
Автотрансформатор	Трансформатор тока в нейтрали	Трансформатор тока стороны СН

Для схемы линейного регулятора реле KA1 включается в цепь трансформатора тока возбуждающей обмотки.

6. Блокировка регулирования напряжения при нарушении связи трансформатора с регулируемыми шинами и шинами другого напряжения выполняется при помощи размыкающих контактов реле положения „включено" на блок-контактов соответствующих выключателей или отделителей, включенных параллельно. Для этой цели могут использоваться также замыкающие контакты реле положения „отключено". При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами или неавтоматическим аппаратом-разъединителем такая блокировка не выполняется.
7. Подключение токовых цепей к датчику тока следует выполнять в соответствии с листом 21.
8. При наличии одного выключателя трансформатора на стороне регулируемых шин переключатель SAC2 не используется.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Устройство регулирования РПН	ABM1	Приводной механизм	ПДЛ-4.4		1	Комплектно с трансформатором
	BT1	Датчик температуры (см. прим.)		Сраб.=-20°С	1	Комплектно с трансформатором
	KSL1	Реле уровня масла			1	
Блок БАЗ-85-86 общестанционного оборудования	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	Только для ПС 110-220кв на пост. и выпрямленном токе
	VD1	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
Блок БАЗ-85-86 общестанционного оборудования	VD2	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	1	В схеме не используется
	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	Только для ПС 110-220кв на переменном оперативном токе
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	

9. Схема выполнена применительно к приводному механизму ПДЛ-4У. Для схем с приводными механизмами МЗ-4, ЕМ-1 и МАК-1 номера зажимов приводов необходимо изменить в соответствии с таблицей:

Тип привода	Номера зажимов												
ПДЛ-4У	1.4	2.1	2.5	3.1	3.3	3.16	3.18	3.17	3.19	5.1	5.2	5.3	5.4
МЗ-4	1.4	2.6	2.5	3.20	3.3	3.16	3.18	3.17	3.19	5.19	5.18	5.17	—
ЕМ-1	1.6	1.5	2.1	—	3.20	101		100	100	5.40	5.41	5.42	—
МАК-1	1.6	—	1.5	—	3.2	3.17		3.16	3.19	5.1	5.2	5.3	5.4

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Блок измерения БИ...У	PQ1	Указатель положения	УП-30		1	Прибор Упп. АУ Прибор М3-4
		Логометр	ЛКМ		1	
		Указатель положения			1	Привод ЕМ-1
	R 306.				2	
	SAC1	Переключатель малогабаритный	ПМОФ45-222777/1 Д15		1	Комплектно с трансформатором
	SA1	То же	ПМОВ-222222/1-Д61		1	
Блок регулирования напряжения трансформатора с устройством РПН	AA1	Датчик тока (Автоматическая регулировка напряжения)	АРТ-1Н	5А или 1А 220В; 100В	1	Комплектно с трансформатором
	AV1	Блок автоматической регулировки напряжения				
	HLW1	Арматура с линзой белая	АС-220	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	KA1	Реле максимального тока	РТ-140/...	... А	1	См. прим. 5
	KH1, KH2, KH3	Реле указательное (См. примеч. 1)	РЭУ11-11-...	... 0,1А	4	Изм-ные трансформаторы для ПС 110-220кв
	KH5	То же	РЭУ11-11-20-45331 0,5А		1	В схеме не используется
	KL1, KL4	То же	РП18-94	220В; 2/3	2	ПС1-АН; ПС4-2/3
	KL6, KL7, KL5	То же	РП16-74	220В, 4/2	3	
	R1, R2, R3	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	3	Для ПС 110-220кв
	SF1	Выключатель автоматический	АП56Б 2М3Б	Iн.р.=3А, Iотс.=10Iн.р.	1	2п. конт
	SX1	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. 1	1	
	SAC2	То же	ППЧ-10	исп. 1	1	См. прим 8
	R4	Резистор	ПЭВ-25	39кОм	1	В схеме не используется
	KH3	Реле указательное	РЭУ11-11-75151, 220В		1	Для ПС 330-500кв
	R1, R2	Резистор	ПЭВ-25	3,9кОм	2	
	VD1-VD3	Комплект диодов	КД 205А	0,5А, 500В	3	
Блок БАЗ-87 регулирования напряжения с трехфазным устройством РПН	UG V1	Устройство для питания логометра	60001	220В	1	Привод МЗ-4 Контакторы Привод ЕМ-1
		Блок питания		220В	1	В схеме не используется
	KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В, 4/2	1	
Блок БАЗ-87 дистанционного управления	AA2	Датчик тока (АС тематическая регулировка напряжения)	АРТ-1Н	5А или 1А 220В; 100В	1	С блоком не поставляется. См. примеч. 3
	AV2	Блок автоматической регулировки напряжения				

Схема выполнена на листах 5,6,7

Привязан

Инв. №

407-03-459.87 ЭС1

Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кв и выше с РПН

Трансформатор Т17, Т72 с трехфазным устройством РПН

				Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Рыбкина			РД	5	
Нач. ПТО	Рыбкина					
Ст. инж.	Лукьянова					

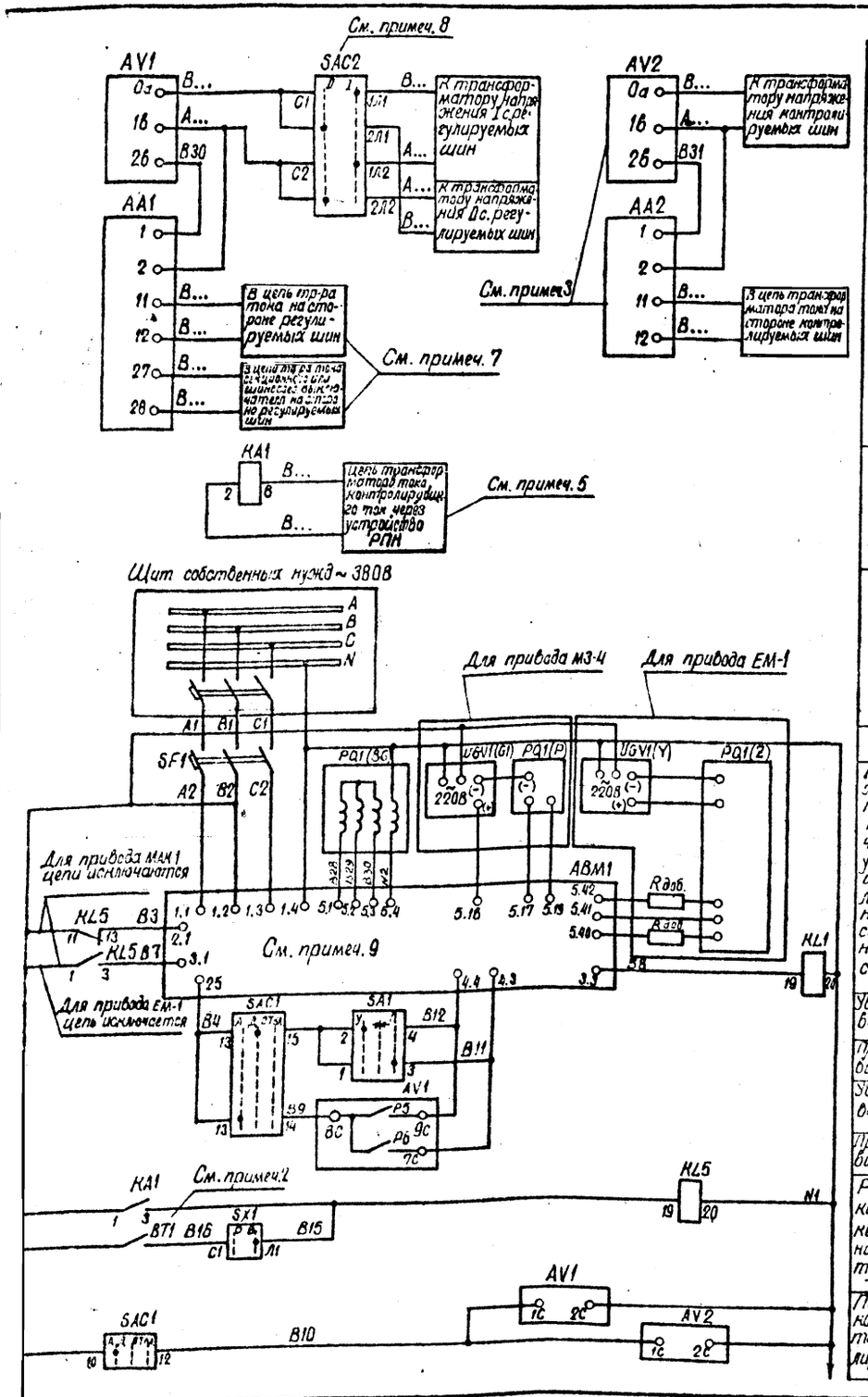
Цепи индивидуального регулирования напряжения. Схема полная

Энергосетьпроект г. Москва 1987г.

Копировал Шилина

Формат А2

Альбом I



Токовые цепи и цепи напряжения

В схему токовых цепей. Реле тока перегрузки РПН

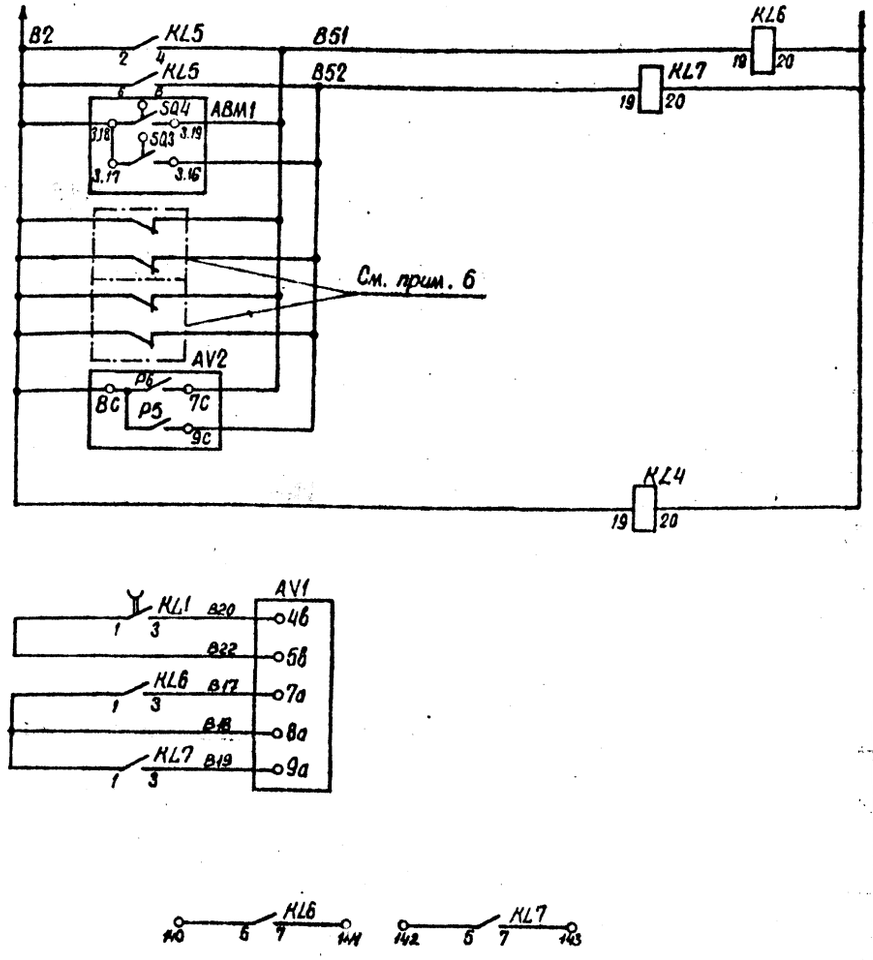
Автомат

Приводной механизм, указатель положения переключающего устройства и реле контроля длительности процесса переключения на одну ступень.

Убавить	Цепи дистанционного управления.
Прибавить	
Убавить	Цепи автоматического управления.
Прибавить	

Реле блокировки при перегрузке и понижении температуры масла

Питание блоков автоматического регулирования



При перегрузке и снижении температуры масла

В конечных положениях РПН

При нарушении связи с регулируемыми шинами

При нарушении связи с контролируемыми шинами

При недопустимых уровнях напряжения на контролируемых шинах

Цепи блокировки действия AV1

Реле контроля исправности цепей регулирования напряжения

Цепи контроля работы приводного механизма

Прибавить	Цепи ограничения регулирования
Убавить	

Резерв

фициента

Схема выполнена на листах 5, 6, 7

Инв. №				Привязан	
				407-03-459.87	ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования КОЭФ фициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.	
				трансформатор Т1 Т2 трехфазным устройством РПН	Стадия: РД; Лист: 6; Листов:
Н. контр.	Рыбкина			Цепи индивидуального регулирования напряжения. Схема полная	Энергосетопроект г. Москва 1987г.
Нач. ПТП	Рыбкина				
Ст. инж.	Лукьянова				

Копировал Шишц

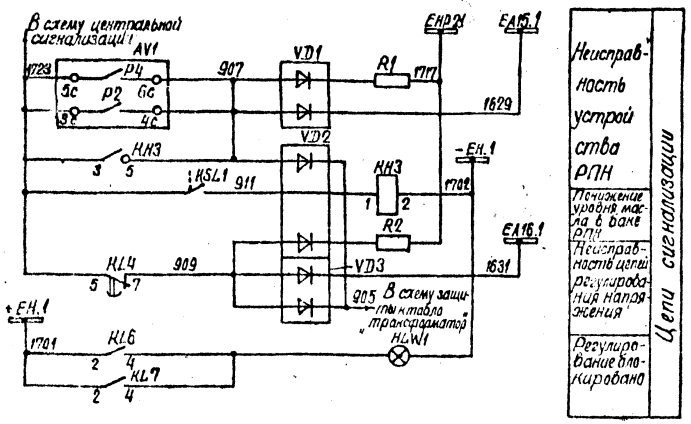
Формат А2

22959-01

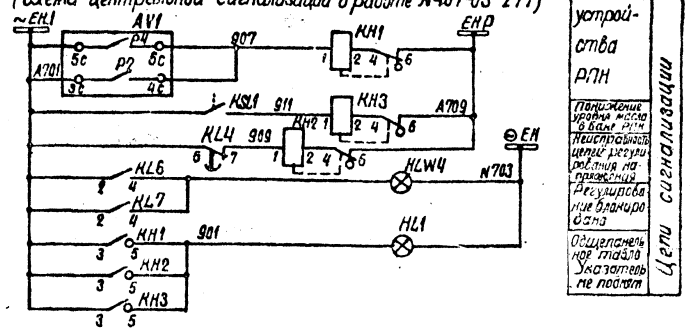
11817ТМ-1

Альбом I

Для подстанций 330-500кВ на постоянном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе №5540тм-III)



Для подстанций 110-220кВ на переменном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе №407-03-277)



Для подстанций 110-220кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе (Схема центральной сигнализации в работах №10361тм-I, №5589тм-III)

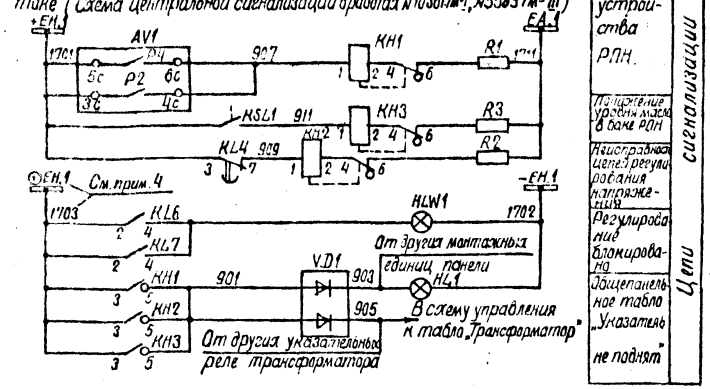


Схема выполнена на листах 5,6,7

				Привязан	
Инв. №					
				407-03-459.87 ЭС1	
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН	
				Трансформатор „Т1" („Т2") с трехфазным устройством РПН.	Стадия: РД; Лист: 7; Листов:
Н. контр.	Рыбкина				
Нач. ПТП	Рыбкина			Цепи индивидуального регулирования напряжения. Схема полная.	Энергосетьпроект г. Москва 1987г.
Ст. инж.	Лукьянова				

Копировал Шилов

Формат А2

Альбом I

Примечания:

1. Обмотка реле КА1 включается в цепь трансформатора тока соответственно следующей таблице:

Место расположения устр-ва РПН	Нейтраль обмотки ВН	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тока стороны ВН	—
Автотрансформатор	Трансформатор тока в нейтрали	Трансформатор тока стороны СН

2. Блок автоматического регулирования AV2 и датчик тока АА2 используются только при необходимости введения ограничений регулирования по недопустим уровням напряжения на нерегулируемых шинах.
3. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла в контакторах РПН выполняется только при наличии соответствующего датчика температуры, поставляемого комплектно с трансформатором.
4. Для подстанций 110-220кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе без дежурного персонала цепи ламп HL1 и HLW1 подключены к шинке ⊕ ЕН.1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220кВ на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цепи ламп следует подключить к шинке +ЕН.1-1701.
5. Блокировка регулирования напряжения при нарушении связи трансформатора с регулируемыми шинами и шинами другого напряжения выполняется при помощи размыкающих контактов реле положения „включено" или блок-контактов соответствующих выключателей или отделителей, включённых параллельно. Для этой цели могут использоваться также замыкающие контакты реле положения „отключено". При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами или неавтоматическим аппаратом разъединителем такая блокировка не выполняется.
6. Подключение токовых цепей к датчику тока следует выполнять в соответствии с листом 21.
7. При наличии одного выключателя трансформатора на стороне регулируемых шин переключатель SAC2 не используется.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Блок БА23 ограничения регулирования	AA2	Датчик тока; Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	1	С блоком не поставляется. См. примеч. 2
	AV2	Блок автоматического регулир.		220В; 100В		
Шкаф приводного механизма	АВМ1.А, АВМ1.В, АВМ1.С	Приводной механизм	ПДП-4У		3	Комплектно с трансформ.
	SC1.A, B, C; SC2.A, C	Датчик положений РПН			5	
Устройство РПН	BT1.A, BT1.B, BT1.C	Датчик температуры см. лист 3		$t°_{сраб}=-20°C$	3	Комплектно с трансформатором
	KSL1	Реле уровня масла			1	
Блок БВ365-86 общепланетного табло	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	Табло для пс 110-220кВ на пост. и выпрямленном токе
	VD1	Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	VD2	Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	1	В схеме не использ.

8. Схема выполнена применительно к приводному механизму ПДП-4У. Для схем с приводными механизмами М3-4 и ЕМ-1 номера зажимов приводов необходимо изменить в соответствии с таблицей:

Тип привода	Номера зажимов												
ПДП-4У	1,4	2,1	2,5	3,1	3,3	3,16	3,18	3,17	3,19	5,1	5,2	5,3	5,4
М3-4	1,4	2,6	2,5	3,20	3,3	3,16	3,18	3,17	3,19	5,19	5,18	5,17	—
ЕМ-1	1,6	1,5	2,1	—	3,20	101		100	100(n)	5,40	5,41	5,42	—

Перечень аппаратуры

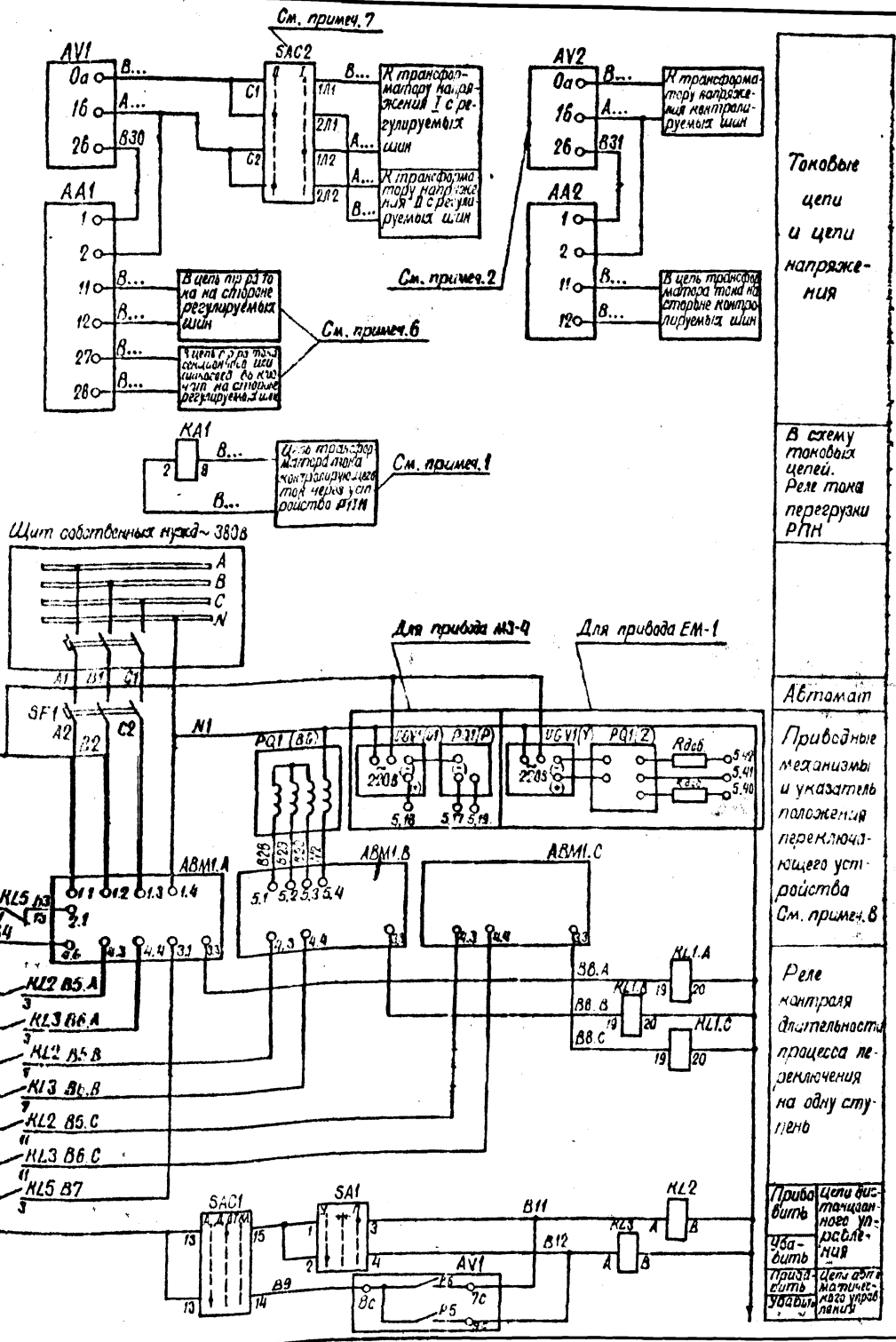
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Блок измерения БИ...	PQ1	Указатель положения	УП-30		1	Привод ПДП-4У; Комплектно с трансформ.
		Логометр	ЛКМ		1	Привод М3-4
		Указатель положения			1	Привод ЕМ-1
	R доб				2	
	SAC1	Переключатель малогабаритный	ПМОФ45-222777/I-Д15		1	
	SA1	То же	ПМОВ-222222/I-Д61		1	
Блок БА231-87 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН	AA1	Датчик тока; Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	1	Комплектно с трансформатором
	AV1	Блок автоматического регулиров.		220В; 100В		
	HLW1	Арматура линза белая	АС-220	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	KA1	Реле максимального тока	РТ-140/...	... А	1	См. прим. 1
	KH1, KH2, KH3	Реле указательное	РЭУ11-11-85	011-0,1А	3	[illegible]
	KH4, KH5	То же	РЭУ11-20-45	081-0,5А	2	KH5 - в схеме используется
	KL4, KL1.A, KL1.B, KL1.C	Реле промежуточное	РП18-94	220В	4	[illegible]
	KL6, KL7, KL5	То же	РП16-74	220В, 4/2	3	
	KL2, KL3	То же	РПУ-2-М96800	220В	2	
	R1, R2, R3	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	3	по 110-220кВ
	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б 2М3ТД	1 н.р. = 10А; 1 отс = 10 1 н.р.	1	
	SX1, SX2	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. 1	2	
	SAC2	То же	ППЧ-10	исп. 1	1	См. примеч. 7
	KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	1	В схеме не использ.
	KH3	Реле указательное	РЭУ11-11-75151, 220В		1	Для ПС 330-500кВ
	R1, R2	Резистор	ПЭВ-25	3,9кОм	2	
	VD1-VD3	Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	3	
	UGV1	Устройство для питания логометра	60001	220В	1	Привод М3-4
		Блок питания		220В	1	Привод ЕМ-1
	KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	1	В схеме не использ.
	R4, R5	Резистор	ПЭВ-25	3,9кОм	2	[illegible]

Схема выполнена на листах 8, 9, 10, 11

Инв. N				Привязан
				407-03-459.87 ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН
Н. контр.	Рыбкина	[illegible]		Трансформатор Т1 (Т2) с однофазными устройствами РПН. Отдел: РД; Лист: 8; Листов:
Нач. ПТП	Рыбкина	[illegible]		Цепи индивидуального регулирования напряжения. Схема полная. Энергосетьпроект г. Москва 1987г.
Ст. инж.	Лукьянова	[illegible]		

Копировал

Формат А2



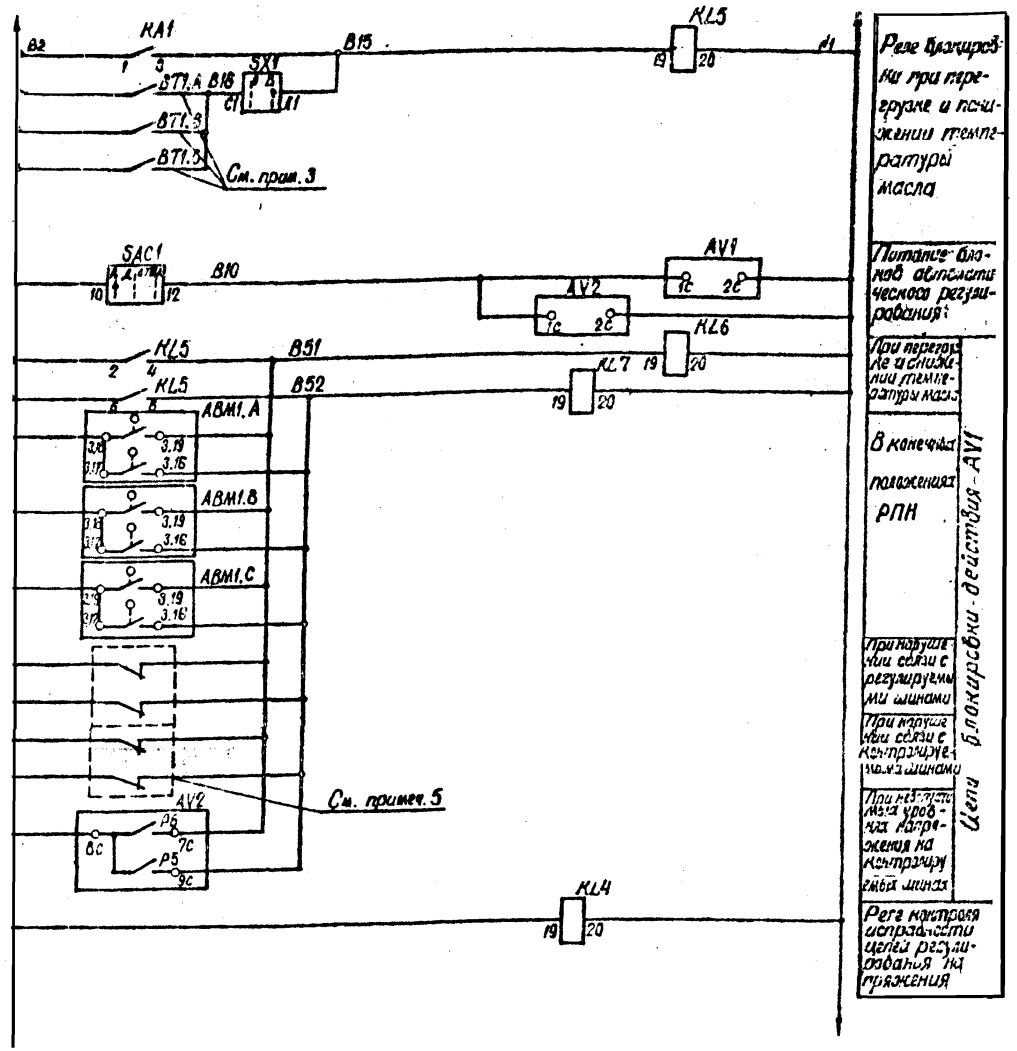


Схема выполнена на листах 8, 9, 10, 11

Привязан

Инв. N

407-03-459.87 ЭС 1

Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кв и выше с РПН.

Трансформатор Т1 (Т2) с одноразными устройствами РПН

Стадия	Лист	Листов
РД	9	

Н. контр.	Рябинина		
Нач. ТП	Рябинина		
Ст. инж.	Лукьянова		

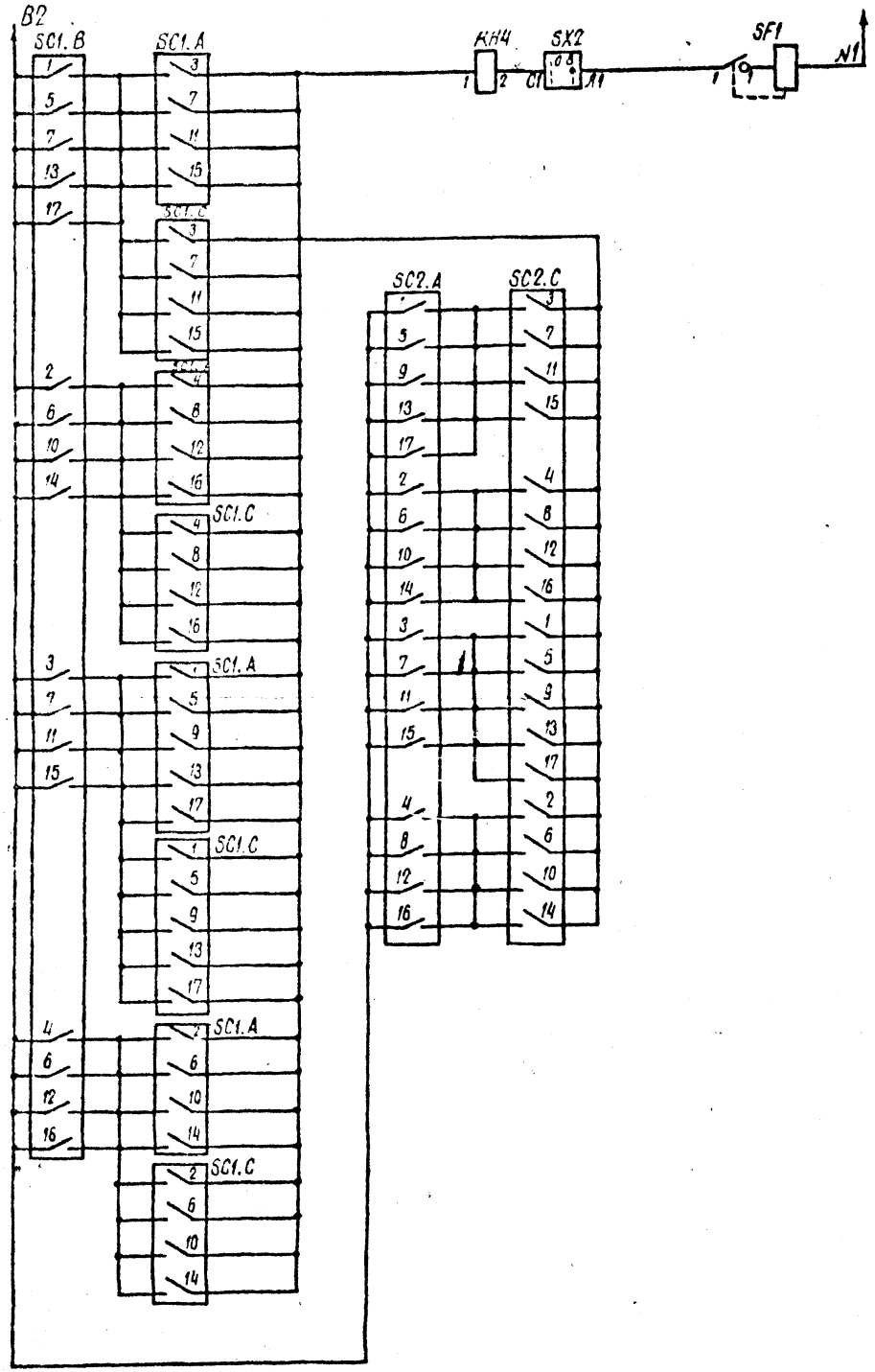
Цепи индивидуального регулирования напряжения. Схема плановая

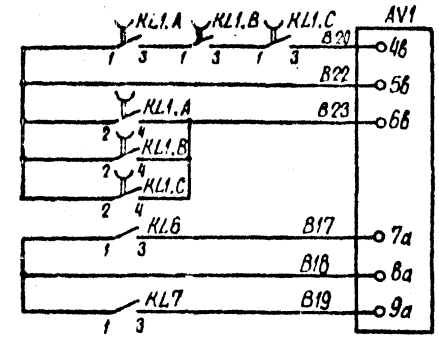
Энергосетьпроект г. Москва 1987г.

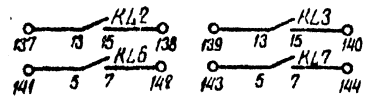
Копировал

Формат А2

Альбом I







Цепи контроля работы приводных механизмов

Прибавить	Цепи ограничения регулирования
Убавить	

Резерв

Схема выполнена на листах 8,9,10,11

Привязан

Инв. №

407-03-469.87.ЭС1

Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кв и выше с РПН.

Трансформатор Т1 (Т2) с одно фазными устройствами РПН.

Стадия	Лист	Листов
РД	10	

Н. контр.	Рыбкина		
Нач. ПТО	Рыбкина		
Ст. инж.	Луньянова		

Цепи индивидуального регулирования напряжения. Схема полная.

Энергосетьпроект г. Москва 1987г.

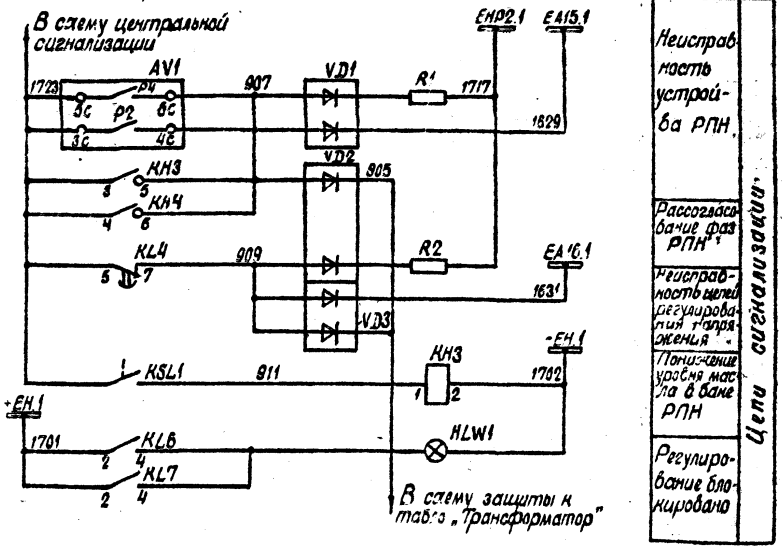
Копировал Цыпина

Формат А2

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

118-77-74.1

Для подстанций 330-500кв на постоянном оперативном токе (Схема центральной сигнализации в работе № 5540тм-ТМ)



Для подстанций 110-220кв на постоянном и выпрямленном оперативном токе (Схема центральной сигнализации в работе № 10361тм, № 5589тм-ТМ)

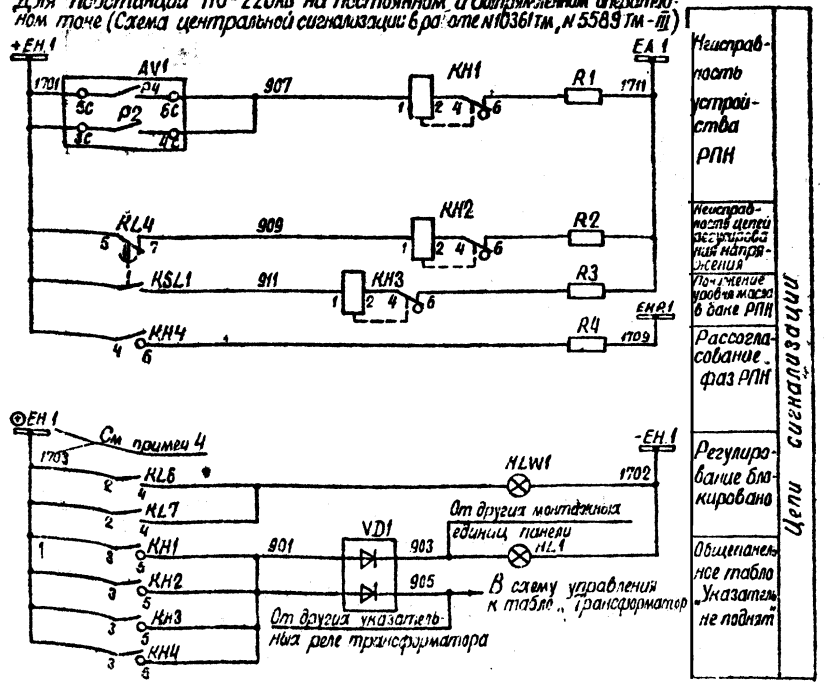


Схема выполнена на листах 8,9,10,11

Привязан

Инв. №

407-03-459.87 ЭС1

Схемы и ННУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кв с вольтодобавочным трансформатором и РПН

Трансформатор ΔY (Y/Δ) с вентильными устройствами РПН

Стадия: РД | Лист: 11 | Листов:

Цепи дробового дифференциального тока, цепи напряжения, схема линейная

Энергосетьпроект г. Москва 1989г.

Н. контр. Ольгина
Нач. отд. Ольгина
Ст. инж. Ахмедова

Копировал Шарк

Формат А2

Альбом I

Примечания:

1. Схема выполнена как для однотипных, так и для разнотипных устройств РПН
2. Схема выполнена применительно к приводному механизму ЛДП-4У. Для схем с приводными механизмами МЗ-4 и ЕМ-1 номера зажимов приводов необходимо изменить в соответствии с таблицей:

Тип привода	Номера зажимов												
ЛД-4У	1.4	2.1	2.5	3.1	3.3	3.16	3.18	3.17	3.19	5.1	5.2	5.3	5.4
МЗ-4	1.4	2.6	2.5	320	3.3	3.16	3.18	3.17	3.19	5.19	5.18	5.17	—
ЕМ-1	1.6	1.5	2.1	—	3.20	101	100		100/п	5.40	5.41	5.42	—

3. Блоки БА 230-87 и БА 233-87 являются общими для данной схемы и для схемы контроля рассогласования тр-ров Т1 и Т2
4. Обмотка реле КА1 включается в цепь трансформатора тока соответственно следующей таблице:

Место расположения уст-ва РПН	Нейтраль обмотки	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тока стороны ВН	—
Автотрансформатор	Трансформатор тока в нейтрали	Трансформатор тока стороны СН

5. Блок автоматического регулирования AV2 и датчик тока АА2 используются только при необходимости введения ограничений регулирования по недопустимым уровням напряжения на нерегулируемых шинах.
6. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла в контакторах РПН выполняется только при наличии соответствующего датчика температуры, поставляемого комплектно с трансформатором.
7. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе без дежурного персонала цепи ламп HL1 и HLW1 подключены к шинке ⊕ ЕН.1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цепи ламп следует подключить к шинке + ЕН.1-1701.
8. Блокировка регулирования напряжения при нарушении связи трансформатора с регулируемыми шинами и шинами другого напряжения выполняется при помощи размыкающих контактов реле положения „включено" или блок-контактов соответствующих выключателей или отделителей, включенных параллельно. Для этой цепи могут использоваться также замыкающие контакты реле положения „отключено". При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами и... ческим аппаратом-разъединителем такая блокировка не выполняется.
9. Подключение токовых цепей к датчику тока следует выполнять в соответствии с листом 21.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Шкаф приводного механизма	АВМ1	Приводной механизм	ЛДП-4У		1	Комплектно с тр-ром
Устройство РПН	ВТ1	См. примеч. 6 Датчик температуры		$t°_{сраб} = -20°C$	1	Комплектно с трансформатором.
	KSL1	Реле уровня масла			1	
Блок БА 365-86 общепанельного табло	HL1	Табло световое	ТСМ	220 В	1	Только для ПС 110-220 кВ на пост. и выпрямленном токе.
	VD1	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500 В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220 В; 10 Вт	1	
	VD2	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500 В	1	В схеме не использ.
Блок БА 366-86 общепанельного табло	HL1	Табло световое	ТСМ	220 В	1	Только для ПС 110-220 кВ на переменном оперативном токе
	—	Лампа	Ц-220-10	220 В; 10 Вт	1	

10. При наличии одного выключателя трансформатора на стороне регулируемых шин переключатель SAC2 не используется.
11. Для ПС на постоянном оперативном токе используется реле РЭУ 11-11-850 11, на переменном оперативном токе - РЭУ11-11-450 11.
12. При применении схемы для трансформаторов с разнотипными РПН настройка блока AV1 должна производиться с учетом длительности непрерывного переключения РПН на 2 ступени

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Блок измерения БН	PQ1	Указатель положения	УП-30		1	Привод ЛДН-4У; Комплектно с трансформатором
		Логометр	ЛКМ		1	Привод МЗ-4
		Указатель положения			1	Привод ЕМ-1
	R доб.				2	
	SAC1	Переключатель малогабаритный	ПМОФ45-222777/I Д15		1	
	SA1	То же	ПМОБ-222222/I-Д51		1	
Блок БА 230-87 регулирования напряжения трансформатора с трехфазным устройством РПН (См. примеч. 3)	AA1	Датчик тока; Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	1	Комплектно с трансформатором
	AV1	Блок автоматического регулир.		220 В; 100 В		
	HLW1	Арматура линза белая	АС-220	220 В	1	
	—	Лампа	Ц-220-1	220 В; 10 Вт	1	
	KA1	Реле максимального тока	РТ-140/..	А	1	См. прим. 4
	KH1, KH2, KH3, KH4	См. примеч. 11 Реле указательное	РЭУ11-11-	0,1А	4	Для ПС 110-220 кВ
	KH5	То же	РЭУ11-20-45081-0,5А		1	
	KL2, KL3	Реле промежуточное	РП16-74	220 В	2	4/2
	KL5, KL6, KL7	То же	РП16-74	220 В	3	4/2
	KL1, KL4	То же	РП18-94	220 В	2	КТ1-4/2, КТ1-2/3
	R4	Резистор	ПЭВ-25	3,9 кОм	1	Для ПС 110-220 кВ на пост. и выпрямленном токе
	R1, R2, R3	Резистор	ПЭВ-50	1 кОм	3	
	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-2М3ТД	Iнр = 10А, Iотс = 10 Iнр	1	
	SX1	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп 1	1	
	SAC2	Переключатель пакетный	ПП4-10	исп 1	1	См. примеч.
	KH3	Реле указательное	РЭУ11-11-75151, 220 В		1	Для ПС
	R1, R2	Резистор	ПЭВ-25	3,9 кОм	2	330-500 кВ
	VD1-VD3	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500 В	3	
	UGV1	Устройство для питания логометра	60001	220 В	1	Привод МЗ-4; Комплектно с трансформатором
		Блок питания		220 В	1	Привод ЕМ-1
Блок БА 232-87 ограничения регулирования	AA2	Датчик тока; Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	1	С блоком не поставляется
	AV2	Блок автоматического регулир.		220 В; 100 В		См. прим. 5
Блок БА 233-87	KL21	Реле промежуточное	РП16-74	220 В 4/2	1	

См. прим. 3

Схема выполнена на листах 12, 13, 14

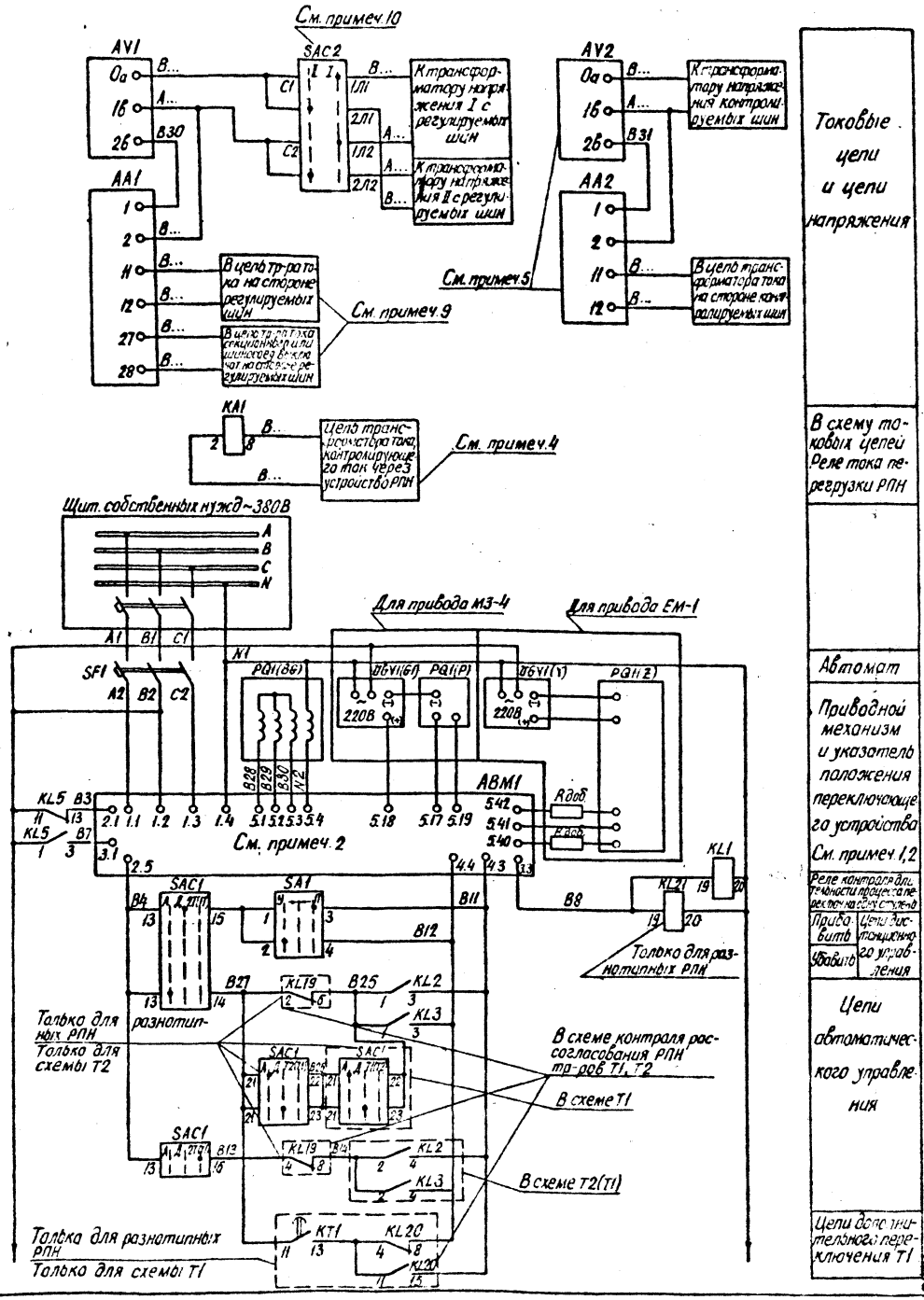
Инв. №				Привязан	
				407-03-459.87	ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше	
Н. контр.	Рыбкина			Трансформатор „Т1" („Т2") с трехфазным устройством РПН	Стадия: РД; Лист: 12; Листов:
Нач. ПТП	Рыбкина			Цепи группового регулирования напряжения. Схема полная	Энергосетьпроект г. Москва 1989 г.
Ст. инж.	Лукьянова				

Копировал [signature] Формат А2

22959-01

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

Альбом I



Токовые цепи и цепи напряжения

В схему токовых цепей Реле тока перегрузки РПН

Автомат

Приводной механизм и указатель положения переключающего устройства См. примеч. 1,2

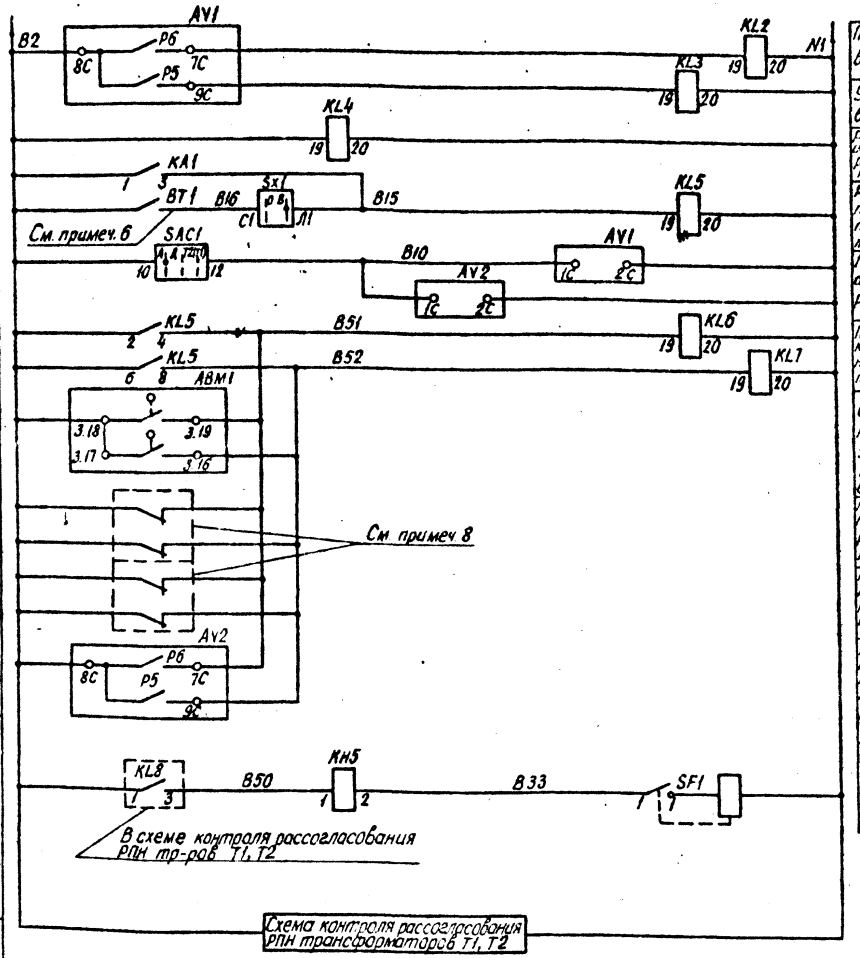
Реле контроля длительности процесса переключ. на одну ступень

Прибавить | Цепи дистанционного управления

Убавить

Цепи автоматического управления

Цепи дополнительного переключения Т1



Прибавить | Реле-повторители AV1

Убавить

Реле контроля исправности цепей регулирования напряжения

Реле блокировки при перегрузке и пониж. температуры масла

Питание блоков автоматического регулирования

При перегрузке и понижении температуры масла

В конечных положениях РПН. См. примеч. 2

При нарушении связи с регулируемыми шинами

При нарушении связи с контролируемыми шинами

При недопустимых уровнях напряжения на контролируемых шинах

Цепи блокировки действия AV1

Цепь отключения автомата при рассогласовании РПН трансформаторов Т1, Т2

Схема выполнена на листах 12, 13, 14

Инв. №				Привязан
				407-03-459.87 ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН
				Трансформатор Т1 (Т2) с трехфазным устройством РПН
Н. контр.	Рывкина			Стадия: РД; Лист: 13; Листов:
Нач. ПТП	Рывкина			Цепи группового регулирования напряжения. Схема полная.
Ст. инж.	Лукьянова			Энергосетьпроект г. Москва 1987г.

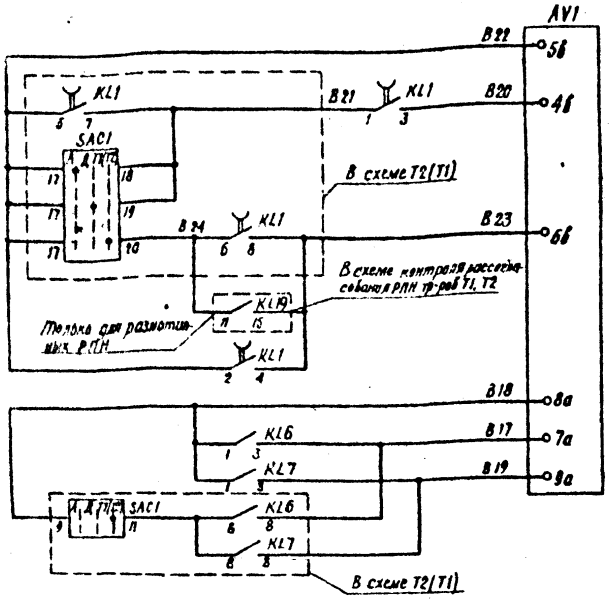
Копировал: [signature]

Формат А2

22959-01

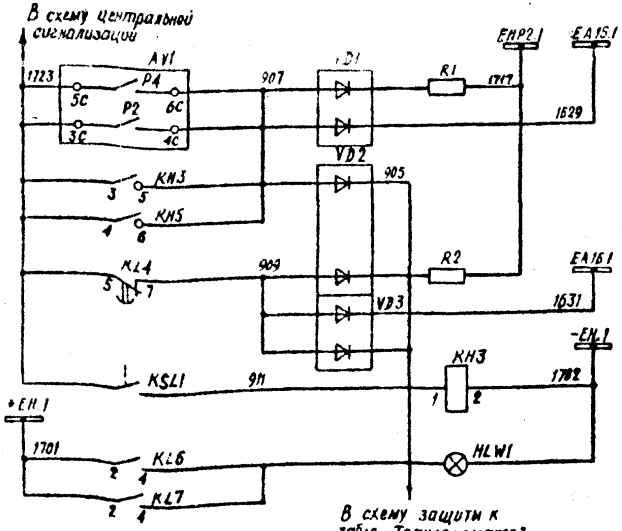
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом I



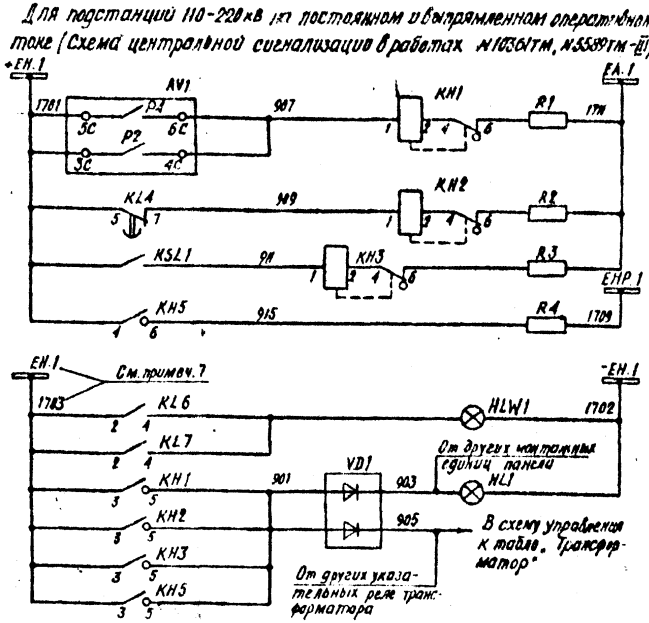
Цепи контроля работы приводных механизмов трансформаторов См. приме. 12	
Прибавить	Цепи ограничения регулирования
Убавить	

Для подстанций 330-500 кВ на постоянном оперативном токе (Схема центральной сигнализации в работе №5540 тм-III)

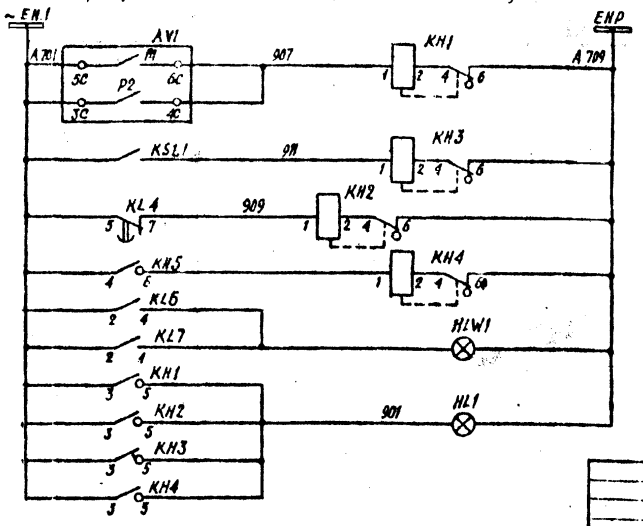


Цепи сигнализации	
Неисправность устройства РПН	
Рассогласование РПН Т1, Т2	
Неисправность цепей регулирования напряжения	
Понижение уровня масла в баке РПН	
Регулирование блокировано	

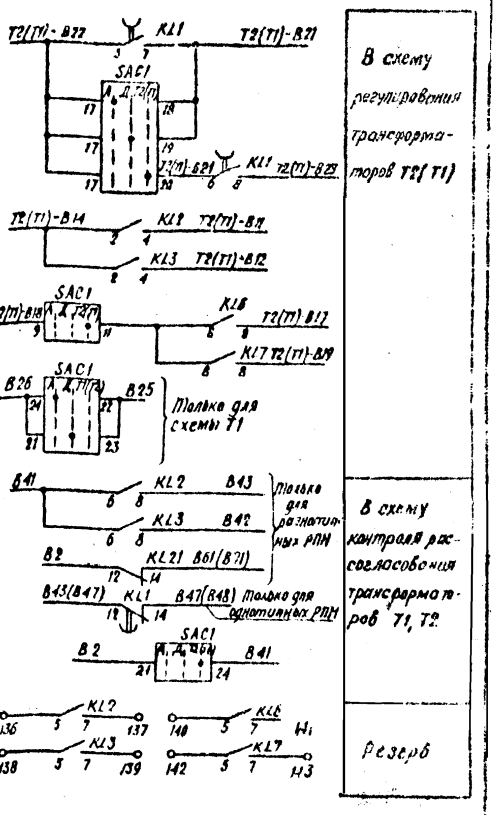
Для подстанций 110-220 кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе (Схема центральной сигнализации в работах №1054тм, №5589тм-III)



Для подстанций 110-220 кВ на переменном оперативном токе (Схема центральной сигнализации в работе 407-03-277)



Цепи сигнализации	
Неисправность устройства РПН	
Понижение уровня масла в баке РПН	
Неисправность цепей регулир напряжения	
Рассогласование РПН Т1, Т2	
Регулирование блокировано	
Общепанельное табло "Указатель не поднят"	



В схему регулирования трансформаторов Т2(Т1)	
В схему контроля рассогласования трансформаторов Т1, Т2	
Резерв	

Схема выполнена на листах 12, 13, 14

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

Инв. №			Привязан
			407-03-459.87 ЭС I
			Схемы и НКУ автоматического регулирования та трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10 кВ и выше с РПН.
			Трансформатор Т1 (Т2) с трехфазным устройством РПН. Стадия: РД; Лист: 14; Листов:
Н. контр.	Рыбкина		Цепи группового регулирования напряжения. Схема полная. Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.
Нач. ПТО	Рыбкина		
Ст. инж.	А. Кононова		

Копировал

Формат А2

Альбом I

Примечания:

1. Схема выполнена как для однотипных, так и для разнотипных устройств РПН.
2. Схема выполнена применительно к приводному механизму типа ПДП-4У. Для схем с приводными механизмами МЗ-4 и ЕМ-1 номера зажимов приводов необходимо изменить в соответствии с таблицей:

Тип привода	Номера зажимов												
ПДП-4У	1,4	2,1	2,5	3,1	3,3	3,16	3,18	3,17	3,19	5,1	5,2	5,3	5,4
МЗ-4	1,4	2,6	2,5	3,20	3,3	3,16	3,18	3,17	3,19	5,19	5,18	5,17	—
ЕМ-1	1,6	1,5	2,1	—	3,20	101	100		100(6)	5,40	5,41	5,42	—

3. При применении схемы для разнотипных РПН положения 14,15,16,17 РПН используются только для трансформатора Т1.
4. Блоки БА231-87 и БА233-87 являются общими для данной схемы и для схемы контроля рассогласования трансформаторов Т1 и Т2.
5. Обмотка реле КА1 включается в цепь трансформатора тока соответственно следующей таблице:

Место расположения стр-ва РПН	Нейтраль обмотки ВН	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тока стороны ВН	—
Автотрансформатор	Трансформатор тока в нейтрали	Трансформатор тока стороны СН

6. Блок автоматического регулирования AV2 и датчик тока AA2 используется только при необходимости введения ограничений регулирования по недопустимым уровням напряжения на нерегулируемых шинах.
7. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла в контакторах РПН выполняется только при наличии соответствующего датчика температуры, поставляемого комплектно с трансформатором.
8. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе без дежурного персонала цепи ламп HL1 и HLW1 подключены к шинке ⊕ЕН.1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цепи ламп следует подключить к шинке +ЕН.1-1701.
9. Блокировка регулирования напряжения при нарушении связи трансформатора с регулируемыми шинами и шинами другого напряжения выполняется при помощи размыкающих контактов реле положения „включено" или блок-контактов соответствующих выключателей или отделителей, включенных параллельно. Для этой цепи могут использоваться также замыкающие контакты реле положения „отключено". При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами или неавтоматическим аппаратом-разъединителем такая блокировка не выполняется.

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Шкаф приводных механизмов	АВМ1.А; АВМ1.В; АВМ1.С	Приводной механизм	ПДП-4У		3	Комплектно с трансформатором
	SC1.A, B, C; SC2.A, C	Датчик положений РПН			5	
Устройство обогрева РПН	BT1.A; BT1.B; BT1.C	Датчик температуры см. прим. 7		$t^{\circ}_{сраб.}=-20^{\circ}C$	3	Комплектно с трансформатором
	KSL1	Реле уровня масла			1	
Блок БВ 305-86 общепонятных табло	HL1	Табло световое	ТСМ	220В	1	Только для ПС 110-220 кВ на пост. и выпрямленном токе
	VD1	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	320В; 10Вт	1	
БА233-87 регул. напряж. т-ра с разнотип. РПН	KL21.A; KL21.B; KL21.C	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	3	См. прим. 4

10. При наличии на стороне НН трансформатора двух выключателей подключение токовых цепей к датчику тока следует выполнять в соответствии с листом 21.
11. При наличии одного выключателя трансформатора на стороне регулируемых шин переключатель SAC2 не используется.
12. При применении схемы для трансформаторов с разнотипными РПН настройка блока AV1 должна производиться с учетом длительности непрерывного переключения РПН на 2 ступени.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечан.
Блок измерения БИ..	PQ1	Указатель положения	УП-30		1	Привод ПДП-4У; Комплектно с трансформатором
		Логометр	ЛКМ		1	Привод МЗ-4
		Указатель положения			1	Привод ЕМ-1
	R доб.				2	
	SAC1	Переключатель малогабаритный	ПМОФ45-222777/I-Д15		1	
	SA1	То же	ПМОВ-222222/I-Д61		1	
Блок БА231-87 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН. См. примеч. 4.	AA1	Датчик тока; Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	1	Комплектно с трансформатором
	AV1	Блок автоматического регулирования		220В, 100В		
	HLW1	Арматура линза белая	АС-220	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В, 10Вт	1	
	KA1	Реле максимального тока	РТ-140/...	... А	1	См. прим. 5
	KH1, KH2, KH3	Реле указательное	РЭУ11-11-85011-0,1А		3	Для ПС 110-220 кВ
	KH4, KH5	То же	РЭУ11-20-45081-0,5А		2	
	KL1A, KL1B, KL1C	Реле промежуточное	РП18-94	220В	4	KL1A, B, C-6/1; KL4-2/3
	KL2, KL3	То же	РПУ2-М96830	220В	2	
	KL5, KL6, KL7	То же	РП16-74	220В; 4/2	3	
	R4, R5	Резистор	ПЭВ-25	3,9 кОм	2	Для ПС 110-220 кВ
	R1, R2, R3	Резистор	ПЭВ-50	1 кОм	3	
	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-2М37А	$I_{н.р.}=10А$; $I_{отс}=10I_{н.р.}$	1	
	SX1, SX2	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. 1	2	
	SAC2	Переключатель пакетный	ПП4-10	исп. 1	1	См. прим. 1
	KH3	Реле указательное	РЭУ11-11-75151, 220В		1	Для ПС 330-500 кВ
	R1, R2	Резистор	ПЭВ-25	3,9 кОм	2	
	VD1-VD3	Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	3	
	UGV1	Устройство для питания логометра	600D1	220В	1	Привод МЗ-4; Комплект трансф.
		Блок питания		220В	1	Привод ЕМ-1
Блок БА232-87 ограничения регулирования	AA2	Датчик тока; Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	1	С блоком на поставителя. См. прим. 6
	AV2	Блок автоматического регул.		220В; 100В		

Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

				Привязан	
Инв. №					
				407-03-459.87 ЭС1	
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН.	
Ч. контр.	Рывкина	[signature]	[signature]	Трансформатор „Т1" („Т2") с однофазными устройствами РПН.	Стадия: РД; Лист: 15; Листов:
Нач. ПТП	Рывкина	[signature]		Цепи группового регулирования. Схема полная.	Энергосетьпроект г. Москва 196 г.
Ст. инж.	Лукьянова	[signature]			

Копировал [signature] Формат А4

22959-01

Альбом I

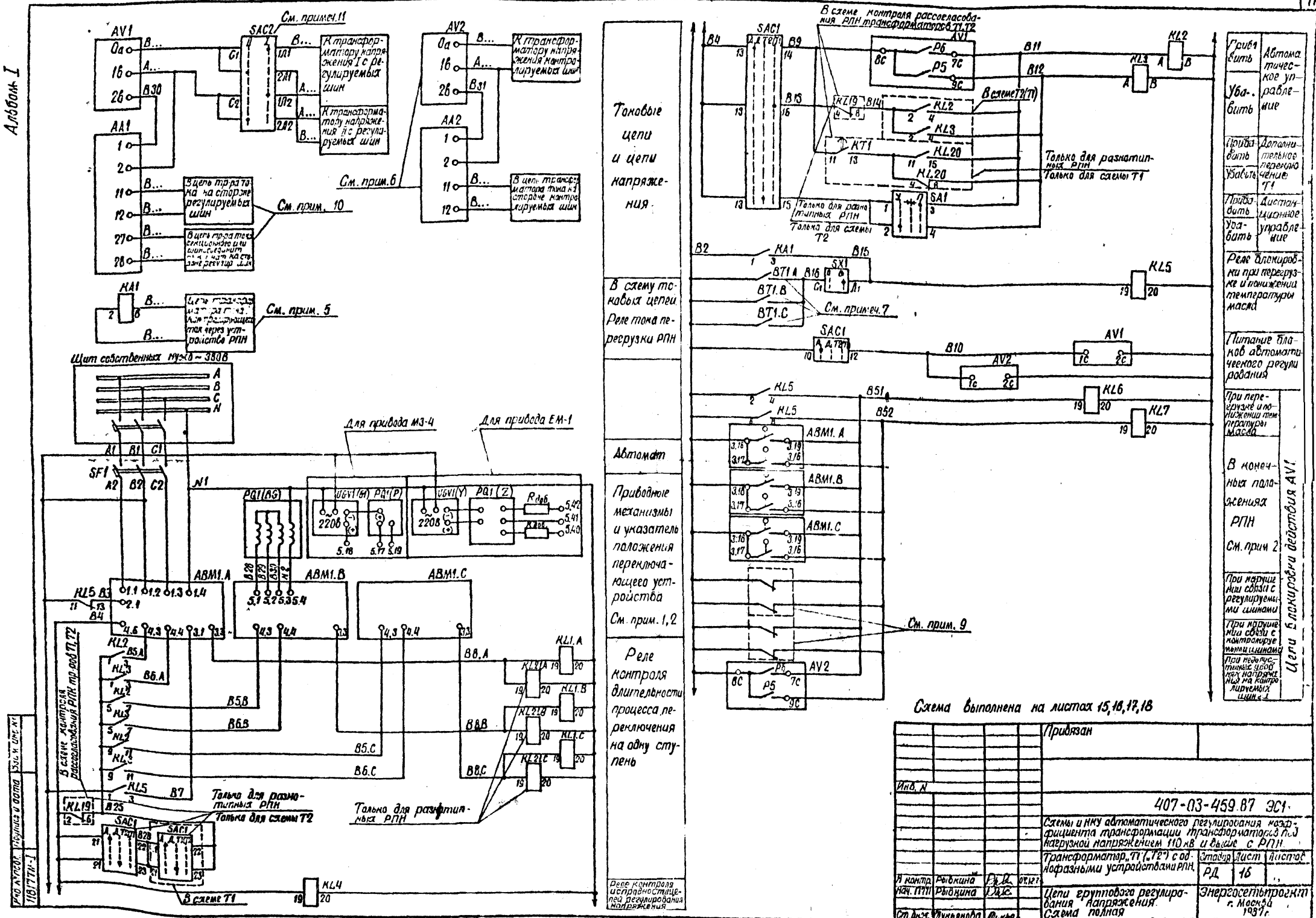


Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

				Привязан
Инв. N				
				407-03-459.87 ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН
				Трансформатор „T1" („T2") с однофазными устройствами РПН. Стадия: РД; Лист: 16; Листов:
Н. контр.	Рыбкина		07.12.7	
Нач. ПТП	Рыбкина			Цепи группового регулирования напряжения. Схема полная
Ст. инж.	Лукьянова			Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.
				Копировал шин
				Формат А2

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

118/7 ТП-I

22959-01

Альбом I

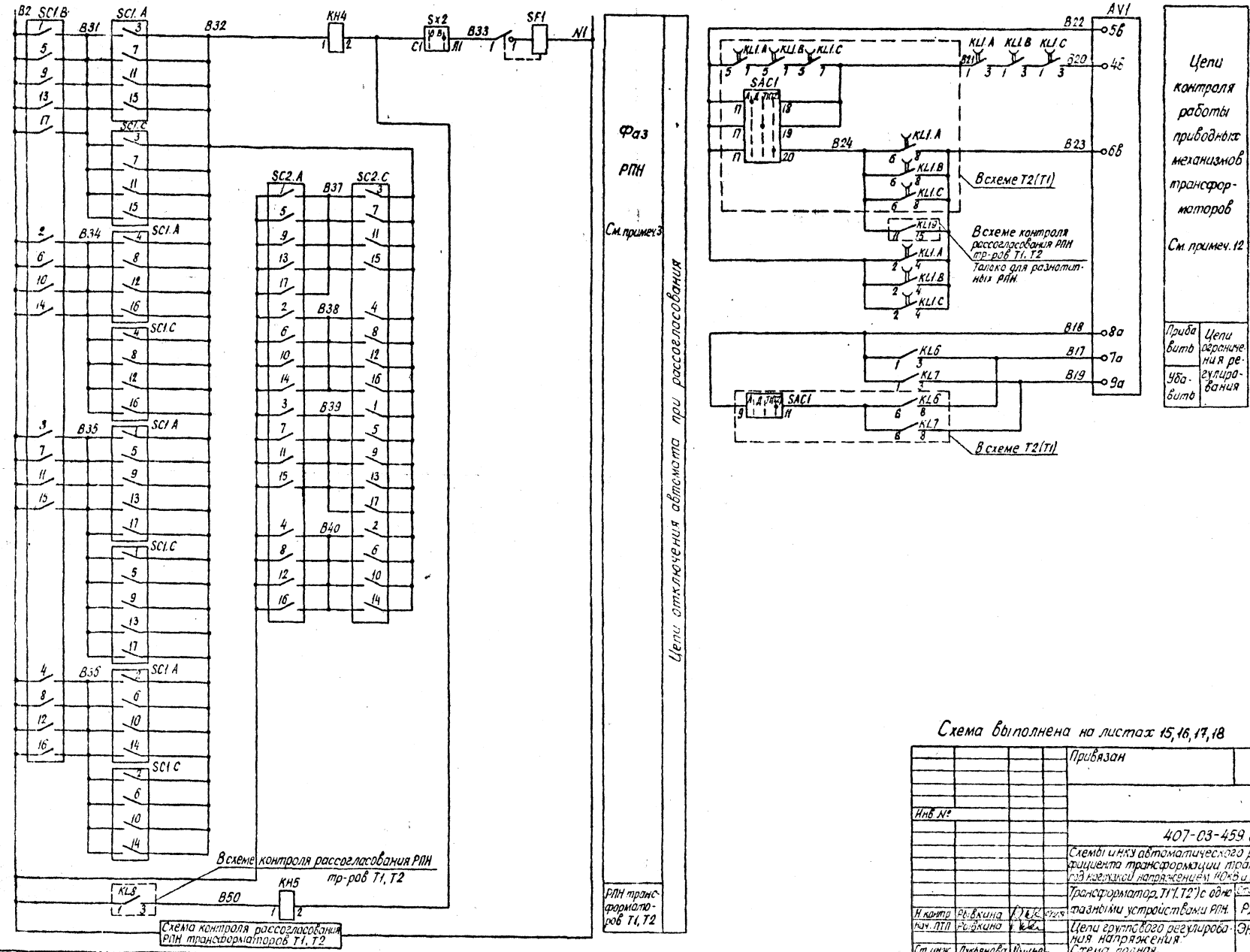


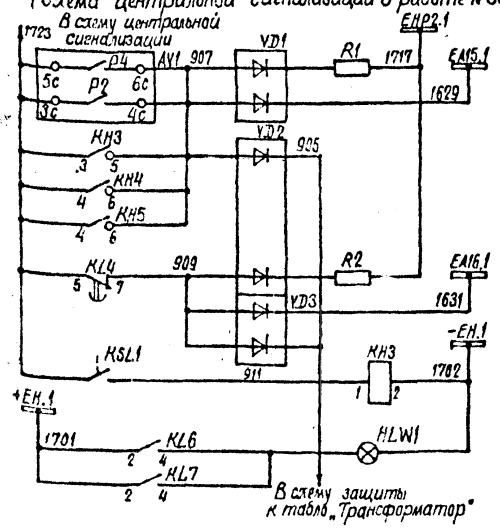
Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

				Привязан			
Инв. №							
				407-03-459.87 ЭС1			
				Схемы цепей автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН			
				Трансформатор T1(T2) с одностанционными устройствами РПН.	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Рыбкина				РД	17	
Нач. ПТП	Рыбкина			Цепи группового регулирования напряжения. Схема полная.	Энергосетьпроект г. Москва		
Ст. инж.	Лукьянова						

Формат А2

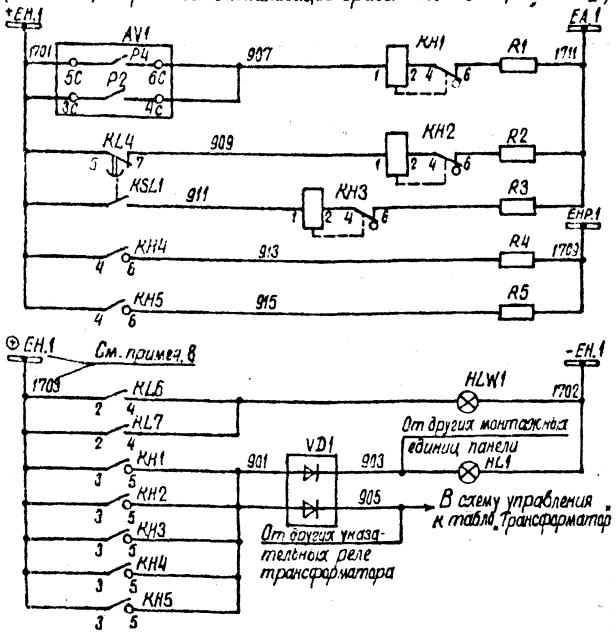
Альбом I

Для подстанций 330-500кв на постоянном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе №5540тм-Т)

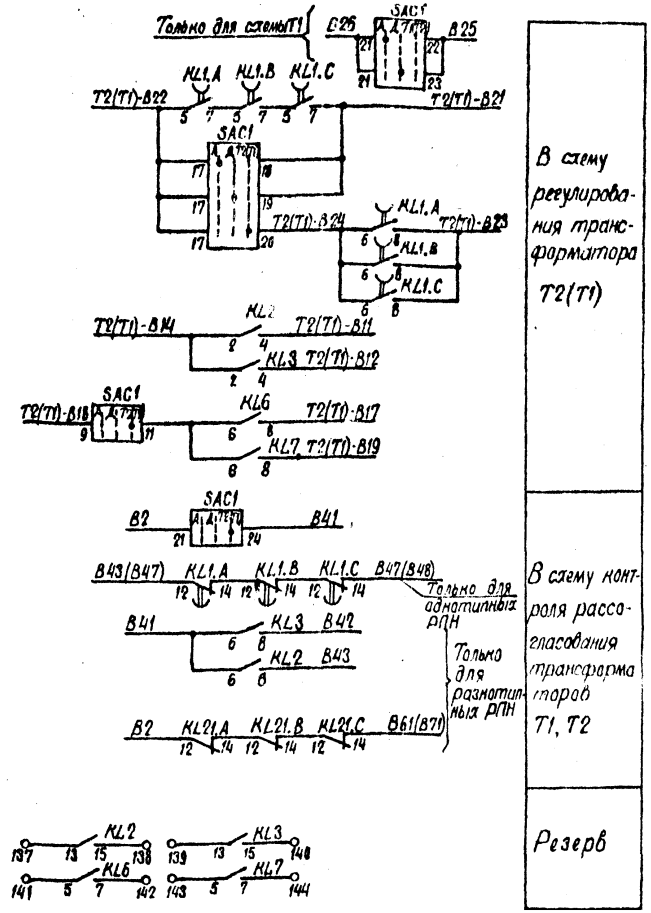


Цепи сигнализации
Неисправность устройства РПН
Рассогласование фаз РПН
Рассогласование РПН Т1, Т2
Неисправность цепей регулирования напряжения
Понижение уровня масла в баке РПН
Регулирование блокировано

Для подстанций 110-220кв на постоянном и выпрямленном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе №10361тм, №5589 тм-Т)



Цепи сигнализации
Неисправность устройства РПН
Неисправность цепей регулирования напряжения
Понижение уровня масла в баке РПН
Рассогласование фаз РПН
Рассогласование РПН Т1, Т2
Регулирование блокировано
Общее сигнальное табло „Указатель не поднят"



Резерв
В схему контроля рассогласования трансформаторов Т1, Т2
В схему регулирования трансформатора Т2(Т1)

Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

Привязан

Инв. №

407-03-459.87 ЭС1

Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кв и выше с РПН.

Трансформатор Т1 (Т2) с однофазными устройствами РПН

Стадия	Лист	Листов
РД	18	

Цепи группового регулирования. Схема полная.

Энергосетьпроект г. Москва 1987г.

Н. контр.	Рыдкина		
Нач. ГГП	Рыдкина		
Ст. инж.	Лукьянова		

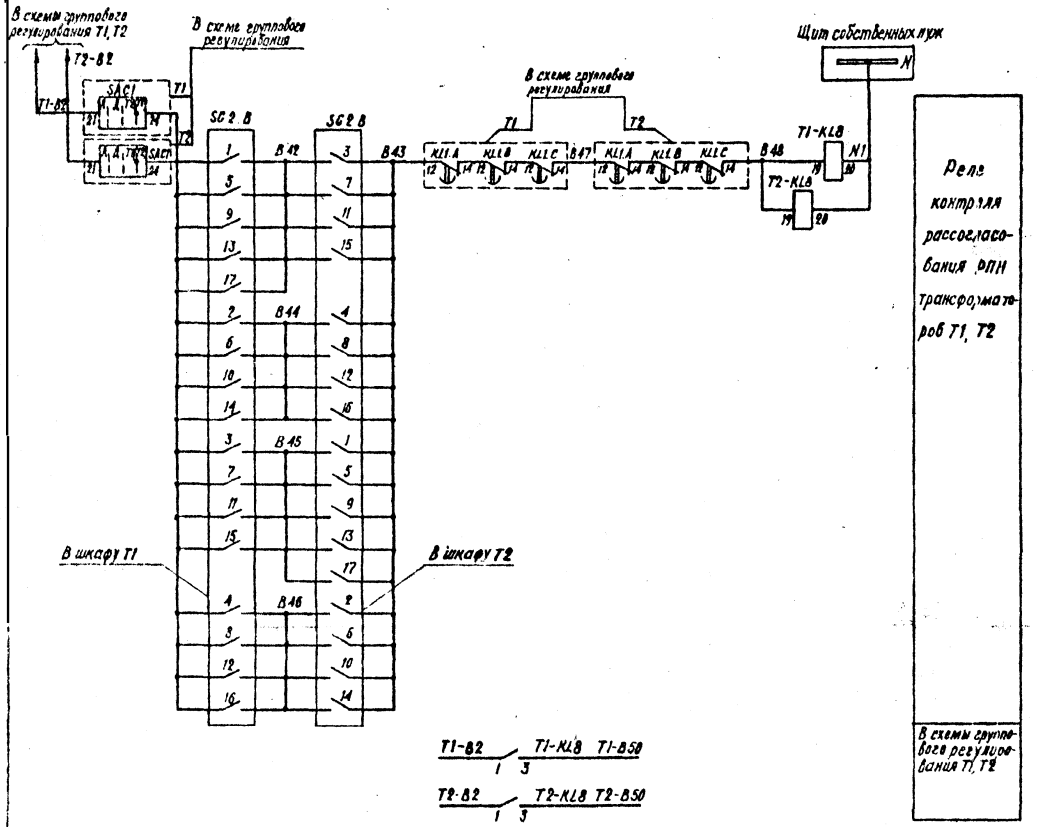
Копировал

Формат А2

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

116-17 ТМ-Т

Альбом I



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Блок [illegible]	SC2.B	Датчик положений РПН			1	Комплектно с трансформатором
Блок [illegible]	SC2.B	Датчик положения РПН			1	Комплектно с трансформатором
Блок БА...-87 тр-ра T1	T1-KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220 В; 4/2	1	
Блок БА...-87 тр-ра T2	T2-KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220 В; 4/2	1	

БА230-87 или БА231-87

Примечания:

1. Блоки БА...-87-T1 и БА...-87-T2 являются общими для данной схемы и для схем группового регулирования напряжения трансформаторов T1, T2
2. Схема является дополнением к схемам группового регулирования напряжения как с однофазными, так и с трехфазными устройствами РПН. При применении данной схемы для группового регулирования с трехфазными устройствами РПН используется один контакт реле KL1-12-14

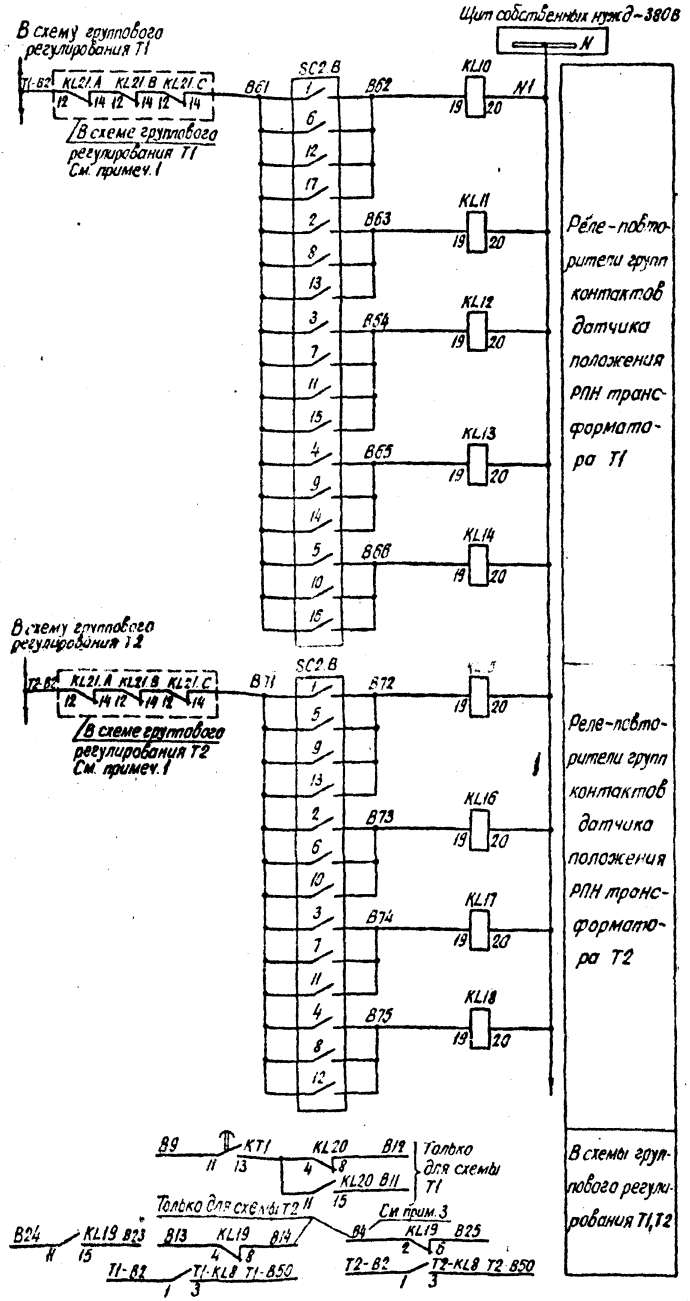
Инв. №				Привязан	
				Инв. №	
				407-03-459.87	ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой 110 кВ и выше с РПН.	
Н. контр.	Рыбкина			Трансформаторы T1, T2 с однотипными устройствами РПН	Стадия: РД; Лист: 19; Листов:
Нач. ПТП	Рыбкина			Цепи контроля рассогласования РПН трансформаторов T1, T2. Схема полная	Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.
Ст. инж.	Лукьянова				

Копировал [illegible] Формат А2

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

11817ТМ-1

Альбом I



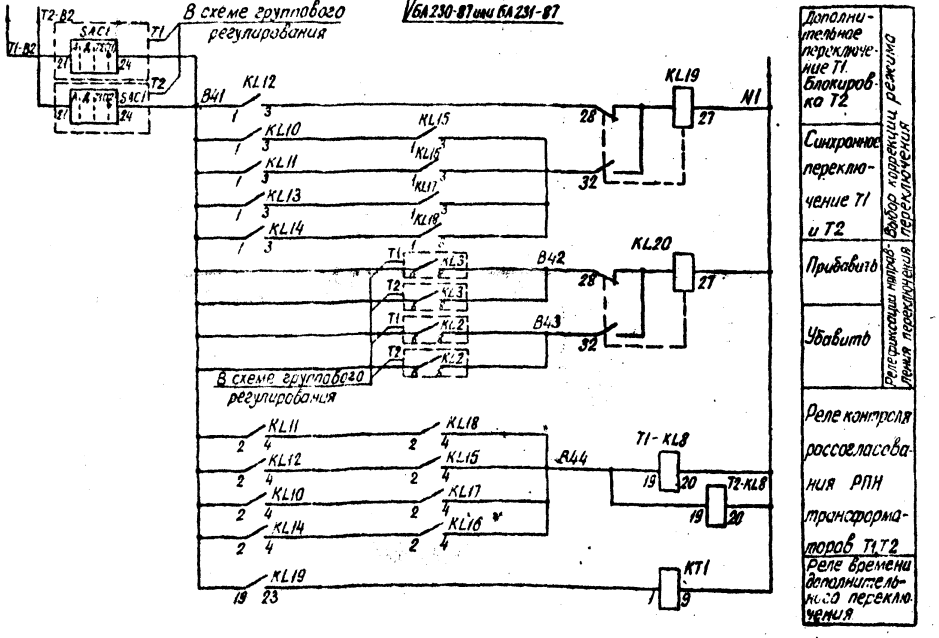
Примечания:

1. Схема является дополнением к схемам группового регулирования напряжения как с однофазными так и с трехфазными устройствами РПН.
   При применении данной схемы для группового регулирования с трехфазными устройствами РПН используется один контакт реле KL21-12-14.
2. Блоки БА...-87-Т1 и БА...-87-Т2 являются общими для данной схемы и для схем группового регулирования напряжения трансформаторов Т1, Т2.
3. Марка В4 указана для схемы с однофазными устройствами РПН, для схемы с трехфазным устройством РПН она изменяется на В27.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
[illegible]	SC2.B	Датчик положений РПН			1	Комплектно с трансформатором
[illegible]	SC2.B	Датчик положений РПН			1	Комплектно с трансформатором
Блок БА 230-87	KL10÷KL18	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	9	
	KL19, KL20	То же	РП-9	220В	2	
	KT1	Реле времени	РВ-01	~220В; 0,3-30с	1	
Блок БА...87	Т1-KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	1	
Блок БА...87	Т2-KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	1	

БА230-87 или БА231-87



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		
ТМ-1				

Привязан:

Инв. №:

407-03-459.87 ЭС1

Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН

Трансформаторы Т1, Т2 с разнотипными устройствами РПН:

Стадия	Лист	Листов
РД	20	

Цепи контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2. Схема полная.

Энергосетьпроект г. Москва 1987г.

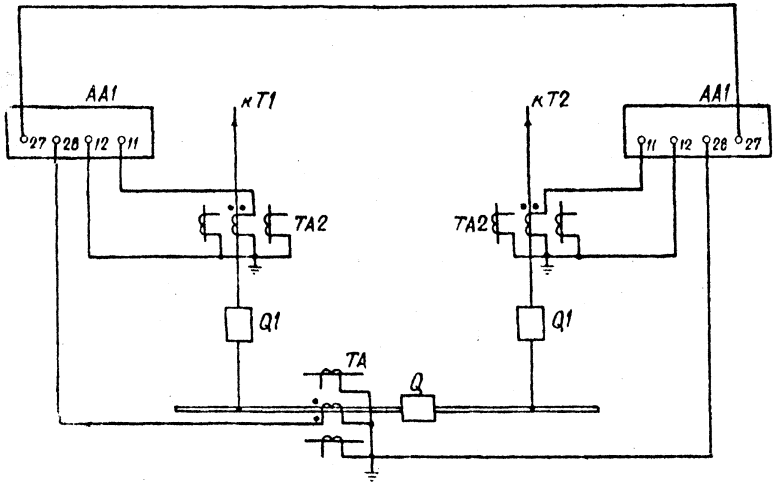
Н. контр. Рыбкина

Нач. ПТП Рыбкина

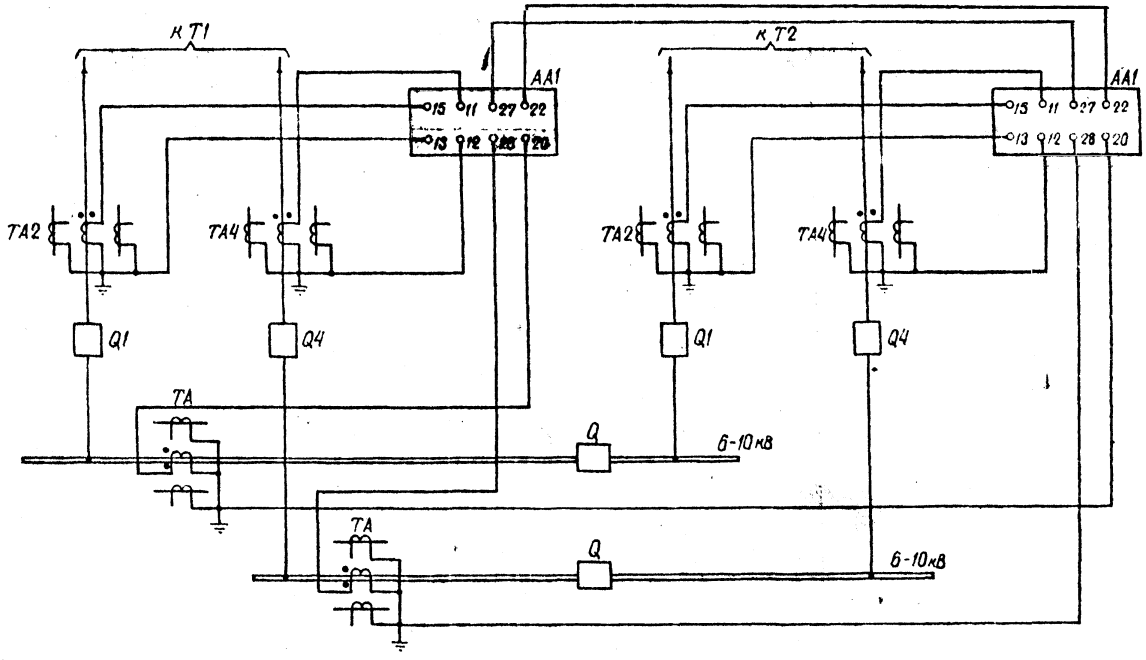
Ст. инж. Лукьянова

Копировал: [illegible]

Формат А2



Вариант для трансформаторов с одним выключателем на стороне регулируемых шин.



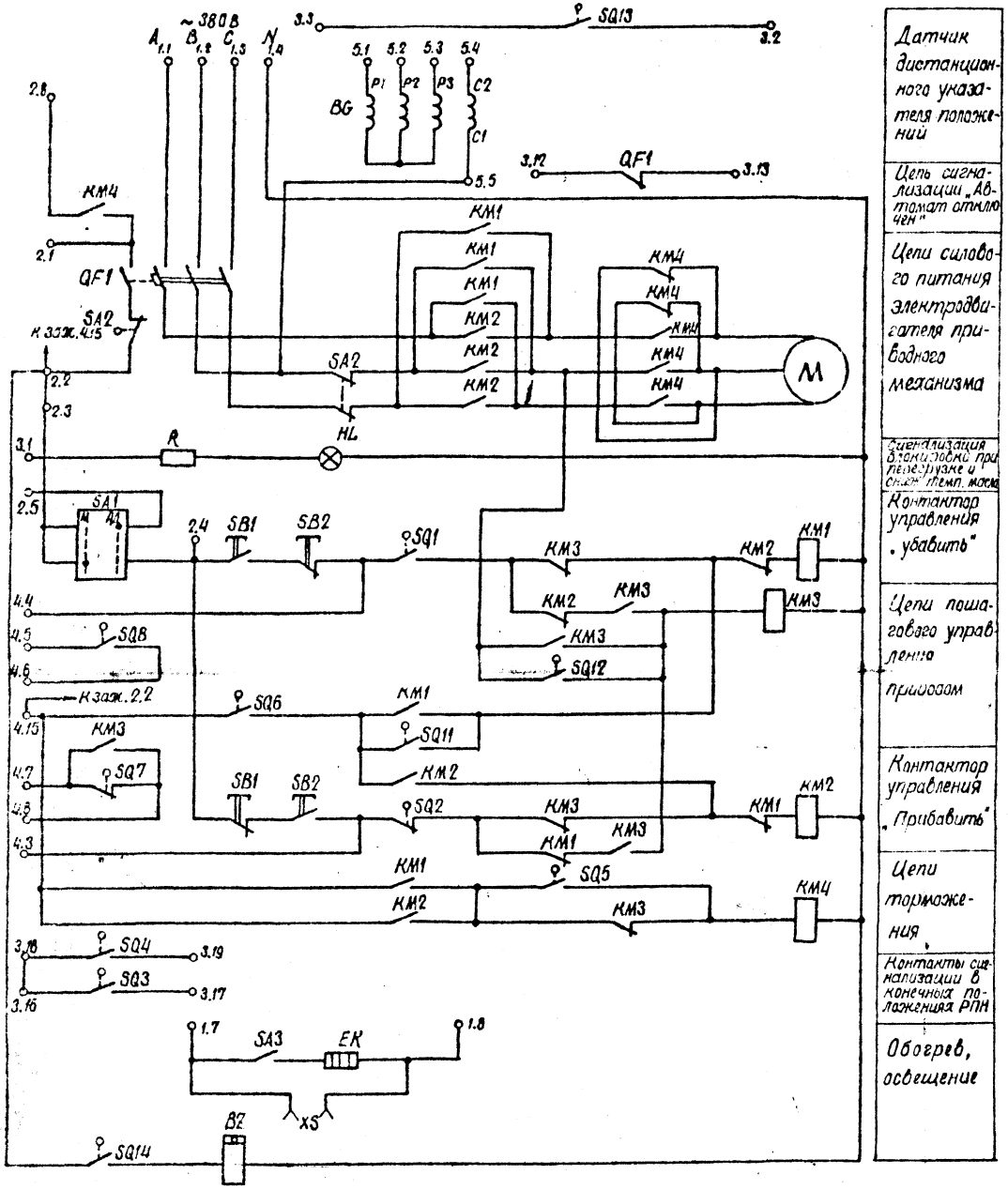
Вариант для трансформаторов с двумя выключателями на стороне НН трансформатора.

					407-03-459.87		ЭС1
					Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН			
					Трансформатор Т1(Т2). Включение токовых цепей обмоток автоматического регулятора напряжения	Стадия	Лист	Листов
						РД	21	
Н.контр	Рыбкина					Энергосетьпроект г. Москва 1987г.		
Нач.ПТО	Рыбкина							
Ст.инж	Лучянова							

Копировал:

Формат А2

Альбом I



Датчик дистанционного указателя положений
Цепь сигнализации „Автомат отключен"
Цепи силового питания электродвигателя приводного механизма
Сигнализация блокировки при перегрузке и сигн. темп. масла
Контактор управления „убавить"
Цепи пошагового управления приводом
Контактор управления „прибавить"
Цепи торможения
Контакты сигнализации в конечных положениях РПН
Обогрев, освещение

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечан.
Шкаф приводного механизма	BG	Сельсин-датчик	БД-404НА2 ТЭО 035.357 ТУ	110В; 50Гц	1	
	EK	Электронагреватель	ТЭН-78; АТЗ 10,0	220В	1	ТУ16.531.690-80
	HL	Арматура	АМЕ-3212НУ2	220В	1	ТУ16.535.582-76
	KM1, KM2	Пускатель	ПМЕ-113Б		2	ОСТ 16.0536 001-72
	KM3	Пускатель	ПМА-1100.04Б ПМА-0404	220В	1	ТУ16-880. 001-83
	KM4	Пускатель	ПМА-1100.04Б ПМА-8804	220В	1	ТУ16-2144. 001-83
	M	Двигатель	4АХ-71В4У3		1	ГОСТ 19523-74.
	QF1	Выключатель автоматический	АЛ50-3МТУЗН 220		1	
	SA1	Тумблер	ТВ1-1		1	УСВ.360 045 ТУ
	SA2, SQ1, SQ5	Кулачковый элемент			3	
	SQ7÷SQ14	То же			8	
	SA3	Выключатель	С-1-00-6	220В	1	ГОСТ 2197-69
	SB1, SB2	Кнопка	ПКЕ-122-1У2		2	ТУ16-523. 216-78
	XS	Розетка штепсельная	РШ-4-2-0-00-10/250У3		1	ТУ16-529. 963-74
	XT1-XT5	Блоки зажимов			5	

Диаграммы работы контактов

Обозначение	Угол поворота выходного вала привода 360°	270°	180°	90° 0°	Примечание
SQ5					
SQ6					
SQ12 SQ13					
SQ14					
SQ11					

Обозначение	№ положений привода 1 2 3 4 5 П-3 П2 П-1 П	Примечание
SQ7		
SQ8		
SQ2		
SQ4		
SQ1		
SQ3		

Примечания:

1. Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа - ОВЛ.355.02.130 Запорожского завода высоковольтной аппаратуры.

Привязан

Инв. N

407-03-459.87 ЭС1

Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.

Стадия	Лист	Листов
РД	22	

Н. контр.	Рыбчина		
Нач. ПТО	Рыбчина		
Ст. инж.	Гумбянова		

Схема приводного механизма ПДП-4У отечественного производства.

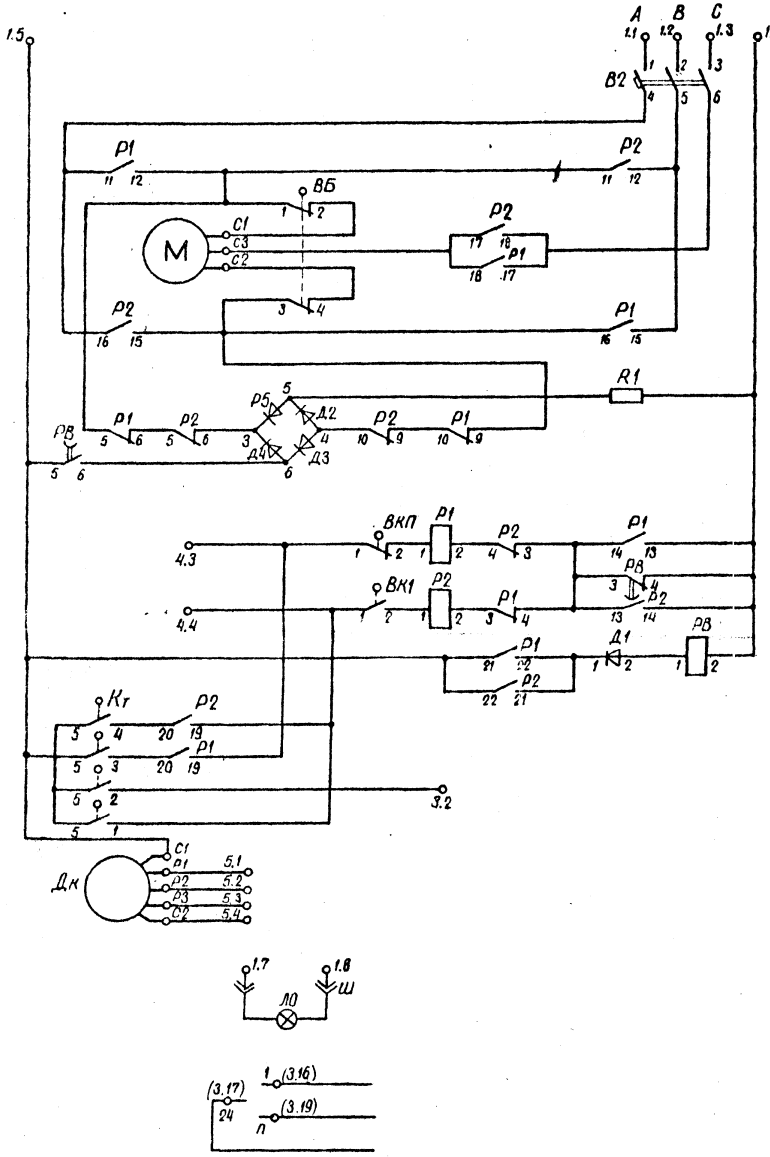
Энергосетьпроект г. Москва 1987г.

Копировал Шимар

Формат А2

Подпись и дата | Инв. N подл. | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата | 1187-ТМ-1

Альбом I



Пакетный выключатель	
Цепи включения электродвигателя, цепи блокировки электродвигателя при ручном управлении	
Цепи включения динамического торможения электродвигателя	
От 1ого к Пому положению	Дистанционное управление
От Пого к 1ому положению	
Реле времени динамического торможения	
Цепи самоудерживания реле Р1, Р2	
Сигнал о работе переключателя	
Доводка до рабочего положения	
Сельсинный указатель положения переключателя	
Лампа освещения	
Контакты сигнализации в конечных положениях РПН	

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечан.
Шкаф приводного механизма	В2	Выключатель пакетный	ПВЗ х 10	исп. 1	1	
	ВК1, ВКП	Выключатель	ВПК-4010	исп. 5	2	
	ВБ	Выключатель	ВПК-4010	исп. 3	1	
	Д1	Диод	Д-226		1	
	Д2-Д5	Диод	Д-247		4	
	ДК	Сельсин бесконтактный	БД-404NA	~110В	1	
	КТ	Контроллер			1	
	Л0	Лампа освещения			1	
	М	Трехфазный асинхронный электродвигатель	4АХ71А4		1	
	Р1, Р2	Реле промежуточное	РПК1-031		2	
	РВ	Реле времени	РЭВ-811	-110В	1	
	Ш	Штепсельный разъем			1	
	R1	Резистор	ПТ-50	39 Ом	1	220В или 230В

Примечания:

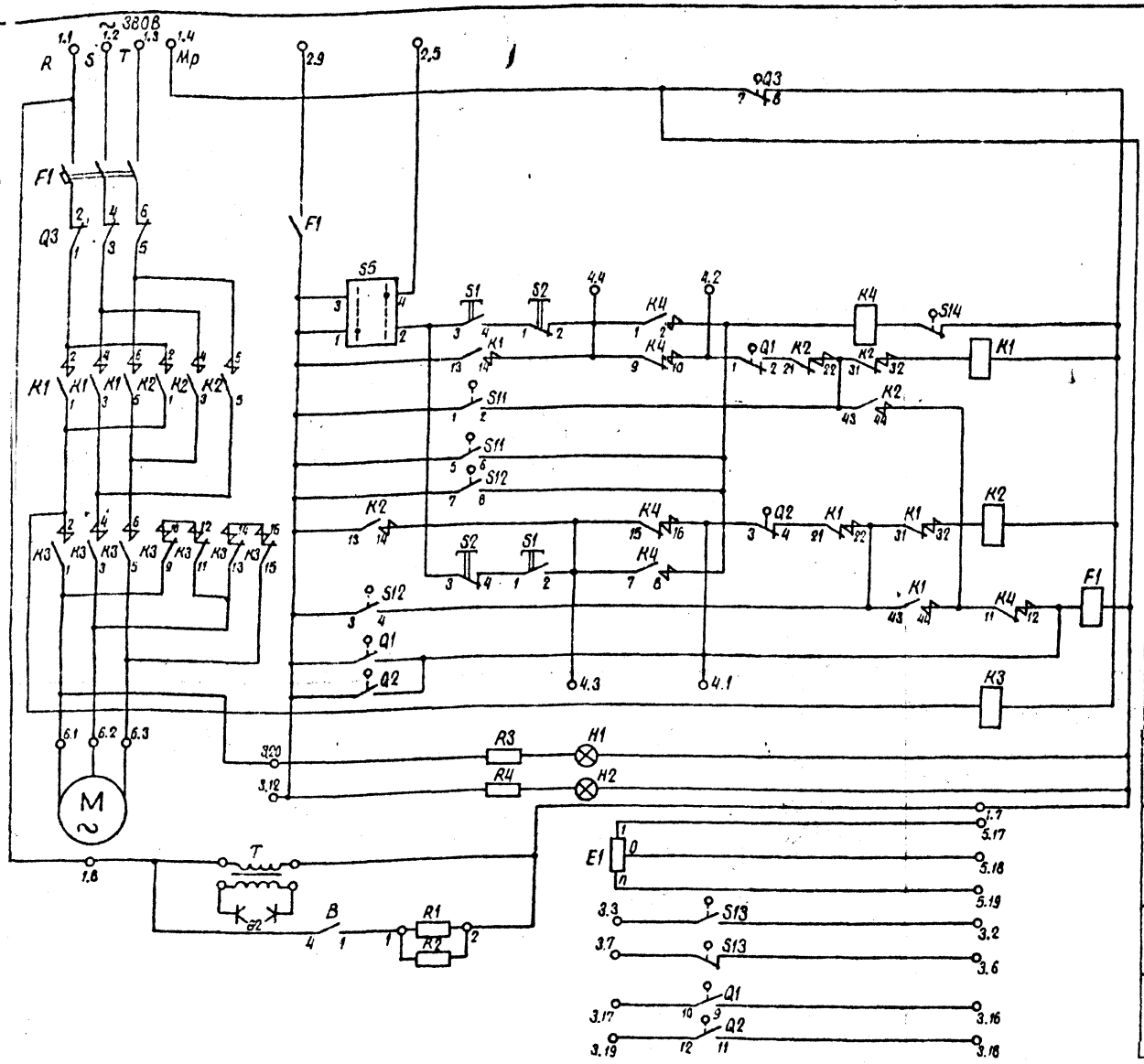
1. Настоящий чертеж выполнен на основании работы БТЛИ.300 [illegible] (ОБТ.140.264) рис.1 лист 23. Московского эл. завода.

				Привязан	
Инв. N					
				407-03-459.87	ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН	
				Стадия: РД	Лист: 23	Листов:
Н. контр.	Рыбкина	[signature]	26.11.87		
Нач. ПТП	Рыбкина	[signature]		Схема приводного механизма МАК-1 отечественного производства	Энергосетьпроект г. Москва 1987г
Ст. инж.	Лукьянова	[signature]			

Копировал [signature] Формат А2

22959-01

Альбом I



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Шкаф приводного механизма	B	Термостат	ТС1	~220В; 10А	1	1н.р. конт.
	E1	Потенциометр	57246-4100		1	
	F1	Выключатель автоматический	АТ-00	~500В; 32А 1,6+4А	1	
	G2	Контактная розетка	„шуко"	250В; 16А или 24В	1	
	H1	Сигнальная лампа „переключение"	ВТ-970	~220В	1	
	H2	Сигнальная лампа „питание"	ВТ-970	~220В	1	
	K1/K2	Контактор „понижение"/„повышение"	К10Е	~500В; 6А катушка-220В	2	5н.р. 2н.з. конт.
	K3	Контактор для электрического торможения	КП-1	~500В; 6А катушка-220В	1	5н.р. 5н.з. конт.
	K4	Вспомогательный контактор	КП-1	~500В, 6А; катушка-220В	1	5н.р. 5н.з. конт.
	M	Электродвигатель	4А0-71В-4	~380В, м 300 0,75кВт; 1410-1/мин	1	Нормальное исполнение
	Q1/Q2	Конечный выключатель „понижение"/„повышение"	57246-3300	1н.з. 2н.р. конт.	2	
	Q3	Блокирующий выключатель при ручном приводе	ПГП-10	~380В; 10А	1	4н.з. конт.
	R1, R2	Нагревательные сопротивления	ПЭ-150	~220В; 430Ω	1	
	R3, R4	Сопротивления		0,1Вт; 470кΩ	2	
	S1/S2	Командная кнопка „понижение"/„повышение"	ВТ-311	~380В, 6А	2	2п. конт.
	S5	Ключ-выбора режима	ВТ-361	~380В; 6А	1	2п. конт.
	S11/S12	Контроллер „понижение"/„повышение"	57246-4000		2	
	S13	Контроллер для двух направлений	5800е	~380В; 10А	1	Поставляются при специальной заявке
	S14	Выключатель для „мертвых положений"		1н.з. конт.	1	
	T	Трансформатор	ЗТМ-100	220/24В; 100ВА 50Гц	1	

Примечания:

1. Настоящий чертеж выполнен на основании инструкции на моторный привод МЗ-4.СХ.34-57246-0000. Комбинат „Элпром-Энерго" Завод трансформаторов г. София.

Диаграмма работы контроллера

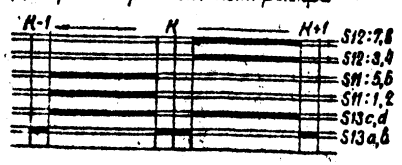
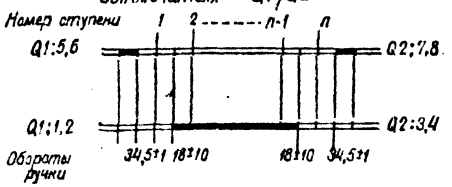


Диаграмма работы конечного выключателя Q1/Q2



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		
11817 ТМ-1				

Привязан

Инв. №

407-03-459.87 ЭС1

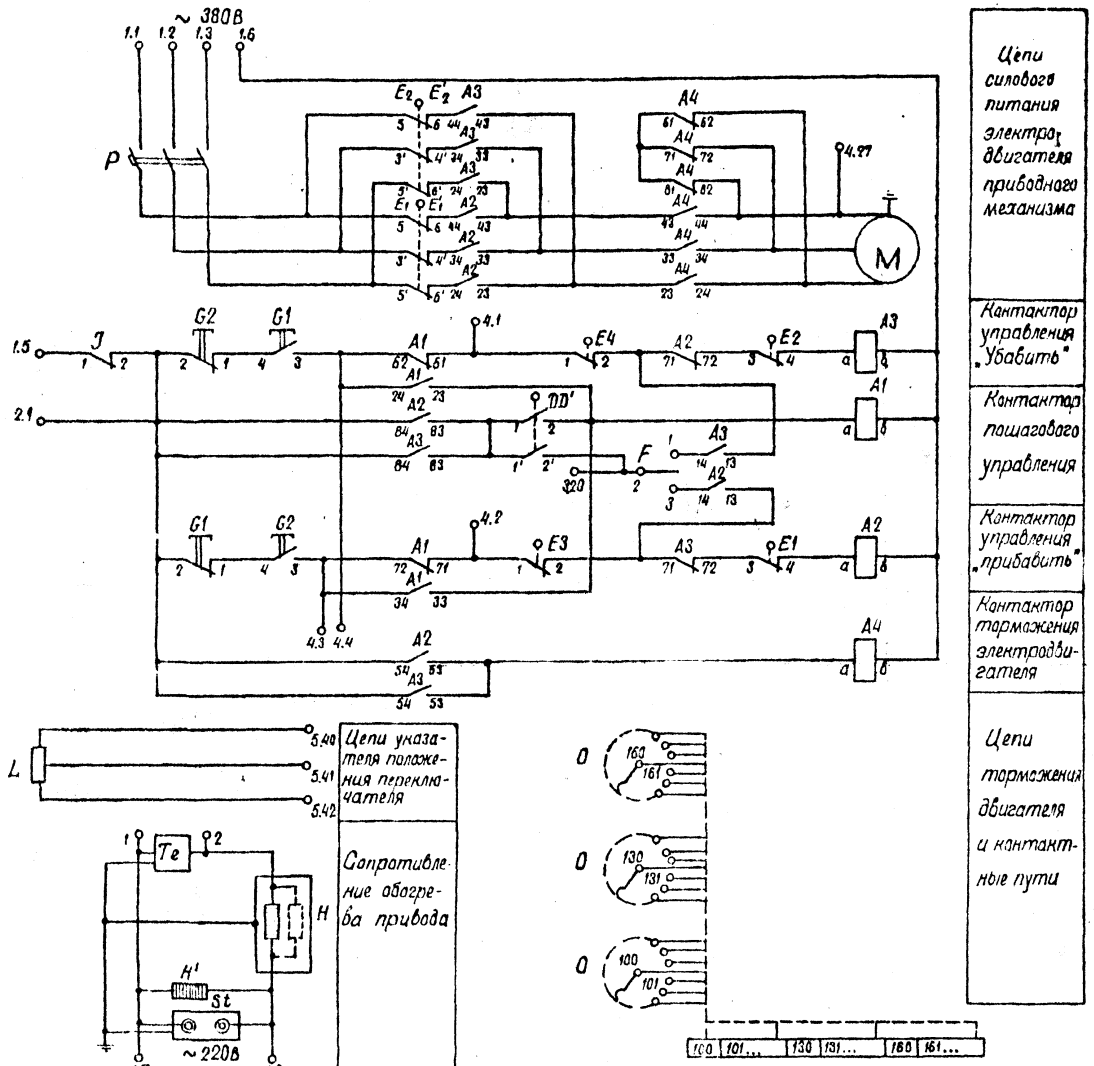
Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.

Н. контр.	Рывкина		Стадия	Лист	Листов
Нач. ПТП	Рывкина		РД	24	
Ст. инж.	Лукьянова		Схема приводного механизма МЗ-4 болгарского производства	Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.

Копировал Шиц

Формат А2

Альбом I



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Шкаф приводного механизма	A1	Контактор управления			1	
	A2, A3	Контакторы двигателя			2	
	A4	Тормозной контактор			1	
	DD'	Ступенчатый контакт			1	
	E1, E1', E2, E2', E3, E4	Конечный выключатель			6	
	F	Выключатель блокировки по направлению вращения			1	
	G1, G2	Контакт управления			2	
	H, H'	Сопротивление обогрева			2	
	J	Предохранительный контакт			1	
	M	Электродвигатель			1	
	L	Потенциометр Логометра			1	
	O	Контактные пути для управления			3	
	P	Защитный автомат двигателя			1	
	Sl	Штепсельная розетка			1	
	Te	Тепловая защита			1	

Примечания:

1. Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа № 73453а Russ.

Привязан

Инв. №

407-03-459.87			ЭС1
Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше ОПН.			
		Стадия	Лист	Листов
		РД	25	
Н. контр. Рывкина		Энергосетьпроект г. Москва 1989г.		
Нач. ПТО Рывкина	Схема приводного механизма ЕМ-4 немецкого производства			
Ст. инж. Лукьянова				

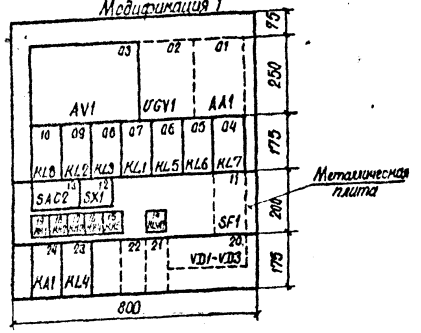
Копировал

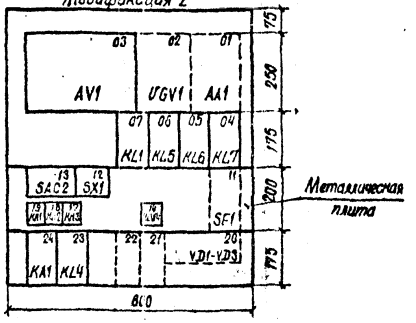
Формат А2

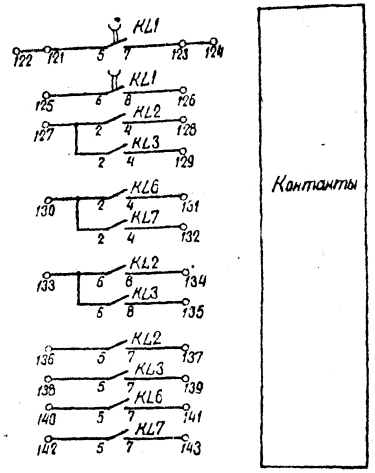
22959-01

Альбом I

Общий вид м. 1:10







Перечень надписей

Блочный номер аппарата	Поз. обозначение по схеме		Место надписи	Текст надписи	Примечание
19	KH1		В рамке под аппаратом	Неисправность устройства РПН	
18	KH2			Неисправность цепей регулирования напряжения	
17	KH3			Понижение уровня масла в баке РПН	
16,15	KH4,KH5			Рассогласование РПН T1, T2	Только для Мод.1
14	HLW1			Регулирование блокировано	
16	SX1			Блокировка при пониж. температуры масла	
13	SAC2	I	под аппаратом	Трансформатор напряжения Iс.шин	
		II	справа от аппарата	Трансформатор напряжения IIс.шин	

Примечания:

1. Рамки для надписи РБ устанавливаются под реле указательными переключателями, лампами.
2. Тип указательного реле КН3 выбирается при конкретном проектировании: для ПС 330-500 кВ — реле РЭУ11-11-75151, 220В; для ПС 110-220 кВ на постоянном и выпрямленном токе — РЭУ11-11-85011, 0,1А; для ПС 110-220 кВ на переменном токе - РЭУ11-11-45011, 0,1А.
3. Резисторы с блочным номером 20 используются для ПС 110-220 кВ с блочным номером 21 — для ПС 330-500 кВ.
4. Блок выполнен в двух модификациях:
   модификация 1 — для использования в схемах с групповым регулированием напряжения,
   модификация 2 — для использования в схемах с индивидуальным регулированием напряжения.

Схема выполнена на листах 26, 27, 28

Перечень аппаратуры

Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечание
01	Трансформатор					
01	AA1	Датчик тока		5А или 1А		Комплект. с трансформатором
03	AV1	Блок автоматического регулятора напряжения	АРТ-1Н	220В; 100В	1	
14	HLW1	Арматура "Линза" белая	АС-220	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
24	KA1	Реле максимального тока	РТ-140/...	...А	1	
17	KH3	Реле указательное	РЭУ-11-11-....		1	См. прим. 2
19,18	KH1,KH2	Реле указательное	РЭУ11-11-... 0,1А		2	
16	KH4	То же	РЭУ11-11-... 0,1А		1	Только для модификации 1
15	KH5	То же	РЭУ11-20-45081-0,5А		1	
09,08,10	KL2,KL3,KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	3	
06,05,04	KL5,KL6,KL7	То же	РП16-74	220В; 4/2	3	
07	KL1	То же	РП18-94	220В; 4/1	1	
23	KL4	То же	РП18-94	220В; 2/3	1	
21	R1,R2,R3	Резистор	ПЭВ-50	1кОм	3	
См. прим. 3	R4	То же	ПЭВ-25	3,9кОм	1	Только для мод. 1
11	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-2М3ТД	Iн.р. = 10А; Iотс. = 10 Iн.р.	1	
12	SX1	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. 1	1	
13	SAC2	То же	ПП4-10	исп. 1	1	
22	R1,R2	Резистор	ПЭВ-25	3,9кОм	2	См. прим. 3
20	VD1-VD3	Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	3	
02	UGV1	Устройство для питания логометра	6000I	220В	1	Комплектно с прибором ЭП-2
		Блок питания		220В	1	Комплектно с прибором ЭП-1
	—	Рамка для надписи	РБ	См. прим. 1	9	Мод 1
					7	Мод 2
	—	Рамка для надписи	РМ		10	Мод 1
					7	Мод 2

К п.1 кт. с трансформатором

				407-03-459.87 ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН
				Блок БА 230-87 регулирования напряжения трансформатора с трехфазным устройством РПН
Н. контр.	Рыбкина			Стадия: РД; Лист: 26; Листов:
Нач. ПП	Рыбкина			Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид
Ст. инж.	Лукьянова			Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.

Копировал

Формат А2

22959-14

Альбом I

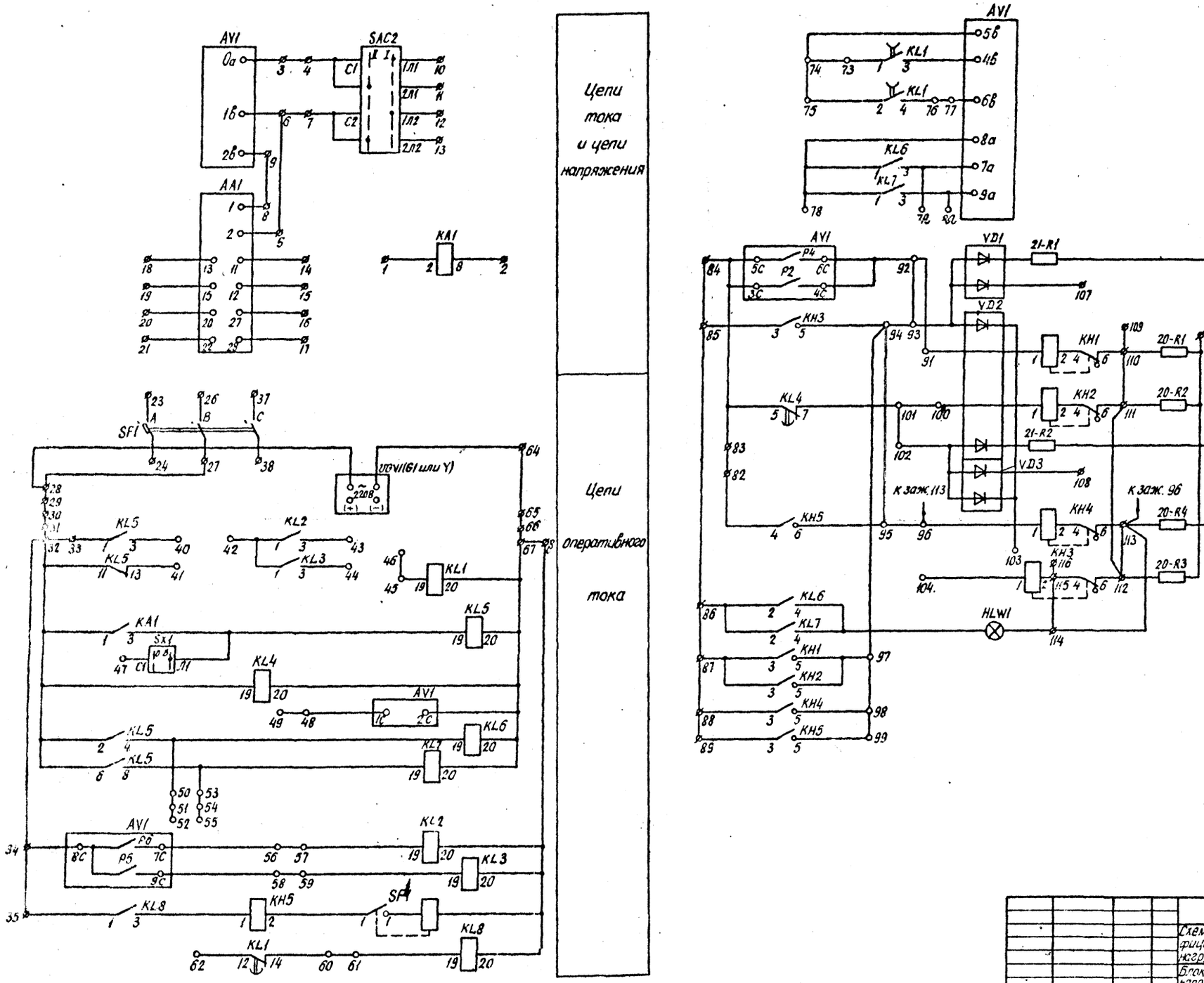


Схема выполнена на листах 26,27,28

				407-03-459.87	ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РПН.	
				Блок БА230-87 регулирования напряжения трансформатора с трехфазным устройством РПН.	Стадия: РД; Лист: 27; Листов:
Н. контр.	Рывкина		25.08.87		
Нач. ПТП	Рывкина			Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	Энергосетепроект г. Москва 1987г.
Ст. инж.	Лухьянова				

Копировал

Формат А2

Ряды зажимов блока

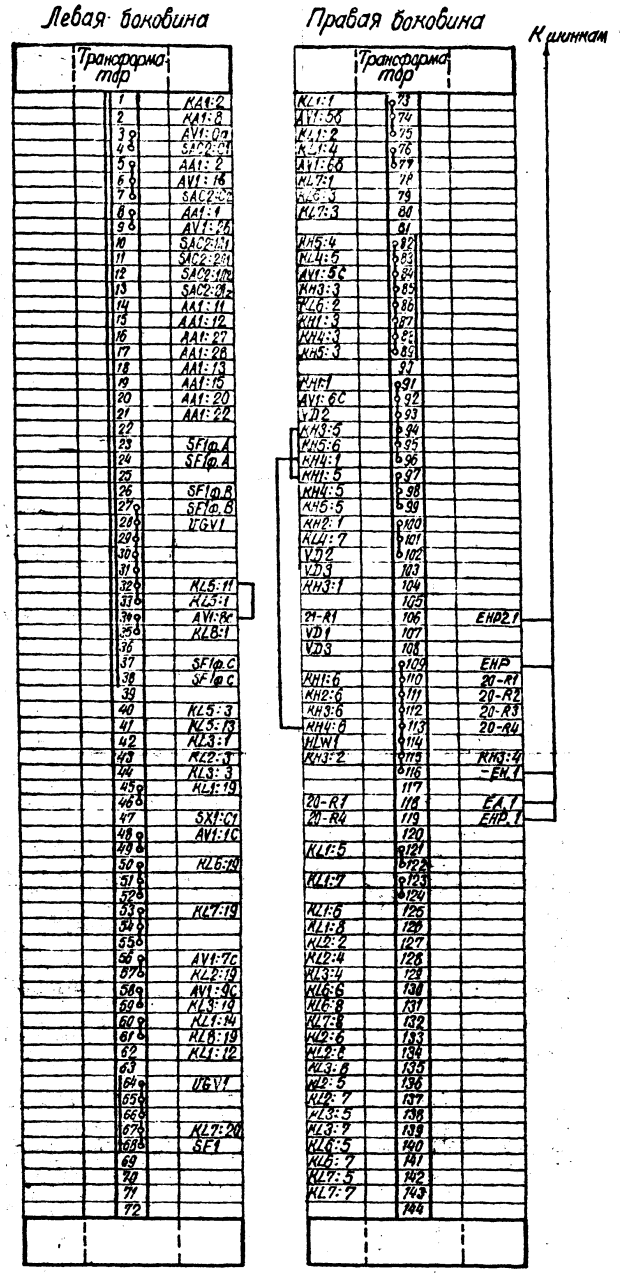
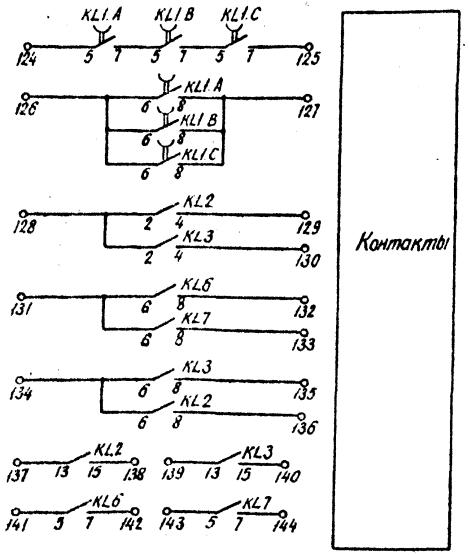


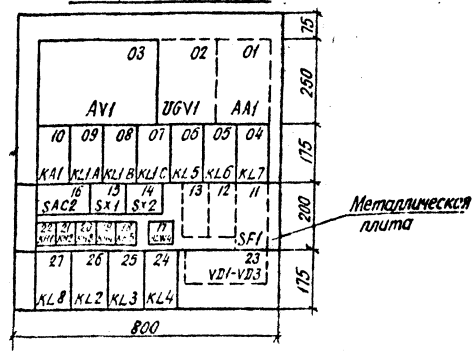
Схема выполнена на листах 26,27,28

| | | |

Альбом I



Общий вид м 1:10



Перечень надписей

Блочный номер аппарата	Поз обозначение по схеме		Место надписи	Текст надписи	Примечание
22	KH1		В рамке под аппаратом	Неисправность устройства РПН	
21	KH2			Неисправность цепей регулиров напряжения	
20	KH3			Понижение уровня масла в баке РПН	
19	KH4			Рассогласование фаз РПН	
18	KH5			Рассогласование РПН T1, T2	
17	HLW1			Регулирование блокировано	
15	SX1			Блокировка при пониж. температуры масла.	
14	SX2			Снятие рассогласования фаз РПН	
16	SAC2	I	Под аппаратом	Трансформатор напряжения I с шин	
		II	Справа от аппарата	Трансформатор напряжения II с шин	

Перечень аппаратуры

Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К-во	Примечание
01	Трансформатор					
01	AA1	Датчик тока	АРТ-1Н	5А или 1А	1	Комплектно с трансформатором
03	AV1	Блок автоматического регулир.	Автоматический регулятор напряжения	220В; 100В		
17	HLW1	Арматура Линза белая	АС-220	220В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
10	KA1	Реле максимального тока	РТ-1401...	А	1	
20	KH3	Реле указательное	РЭУ11-11-...		1	См. прим. 2
22, 21	KH1, KH2	То же	РЭУ11-11-85011-0,1А		2	
19, 18	KH4, KH5	То же	РЭУ11-20-45081-0,5А		2	
09, 08, 07	KL1.A, KL1.B, KL1.C	Реле промежуточное	РП18-94	220В; 4/1	3	
24	KL4	То же	РП18-94	220В; 2/3	1	
26, 25	KL2, KL3	То же	РПУ-2М96800	220В	2	
06, 05, 04	KL5, KL6, KL7	То же	РП16-74	220В; 4/2	3	
27	KL8	То же	РП16-74	220В; 4/2	1	
12	R4, R5	Резистор	ПЭВ-25	3,9 кОм	2	
	R1, R2, R3	То же	ПЭВ-50	1 кОм	5	См. прим. 3
13	R1, R2	То же	ПЭВ-25	3,9 кОм	2	
11	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-2М3ТД	Iн.р = 10А; Iотс = 10Iн.р.	1	
15, 14	SX1, SX2	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. 1	2	
16	SAC2	То же	ПП4-10	исп. 1	1	
23	VD1-VD3	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	3	
02	UGV1	Устройство для питания логометра	60001	220В	1	Комплектно с проводом МЗ-4
		Блок питания		220В	1	Комплектно с проводом ЕМ-1
	—	Рамка для надписи	РБ		12	См. прим. 1
	—	Рамка для надписи	РМ		12	

Примечания:

1. Рамки для надписи РБ устанавливаются под реле указательными, переключателями, лампами.
2. Тип указательного реле КН3 уточняется при конкретном проектировании; для ПС 330-500кВ ставится реле РЭУ11-11-75151, 220В; для ПС 110-220кВ на постоянном и выпрямленном токе - -РЭУ11-11-85011; 0,1А;
3. Резисторы с блочным номером 23 применяются для ПС 110-220кВ, с блочным номером 28 - для ПС 330-500кВ.

Схема выполнена на листах 29, 30, 31

				407-03-459.87 ЭС1
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.
				Блок БА231-87 регулирования напряжения трансформатора со нефазным устройством РПН — Стадия: РД; Лист: 29; Листов:
Н. контр.	Рывкина			Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид — Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.
Нач. ПТП	Рывкина			
Ст. инж.	Лукьянова			

Копировал

Формат А2

22959-01

Альбом I

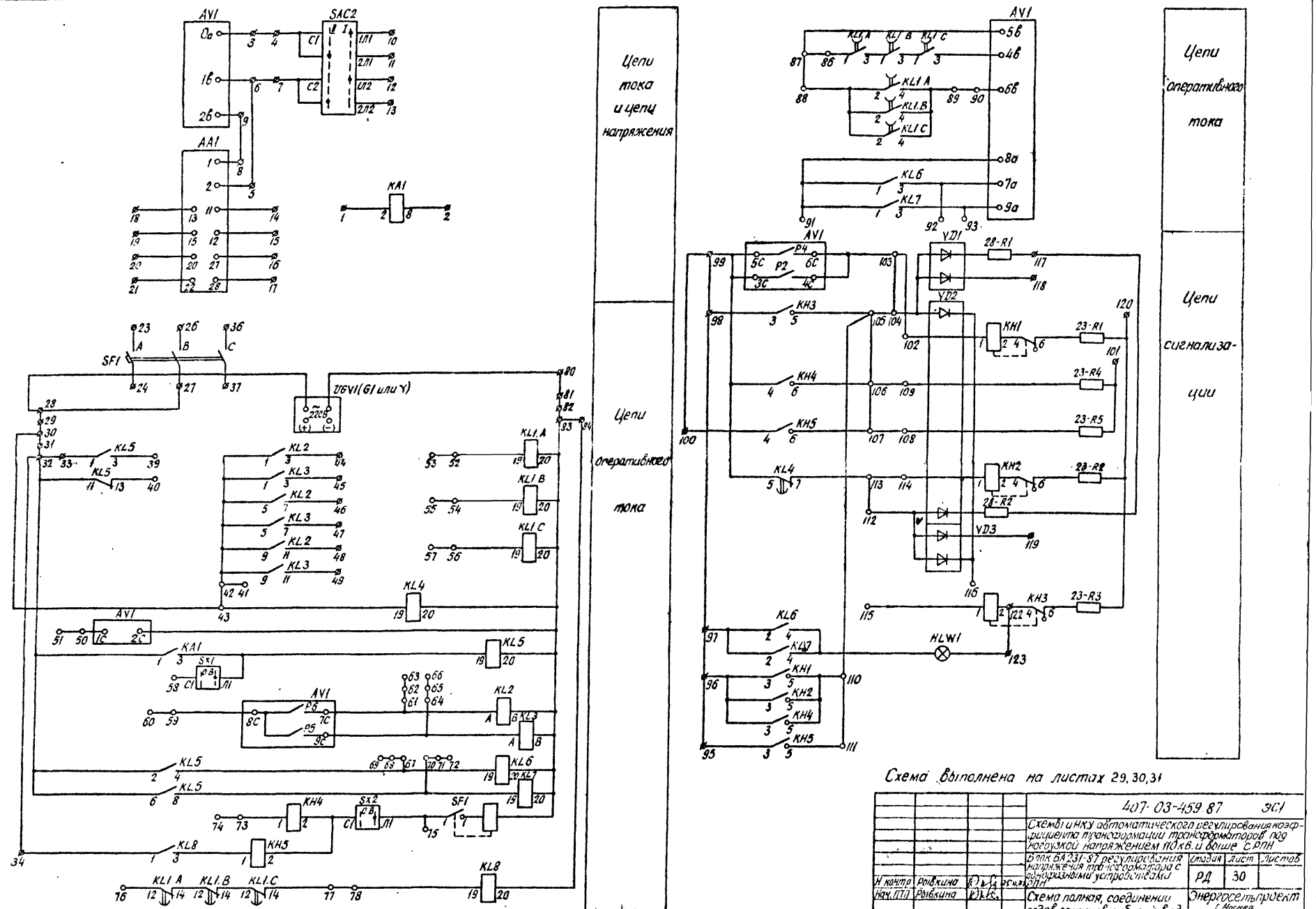


Схема выполнена на листах 29, 30, 31

				407-03-459.87 ЭС1	
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под ногрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН	
				Блок БА231-87 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН	Стадия: РД; Лист: 30; Листов:
Н. контр.	Рывкина		25.11.87		
Нач. ПТЛ	Рывкина			Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.
Ст. инж.	Лукьянова				

Копировал

Формат А2

22959-01

Альбом I

Ряды зажимов блока

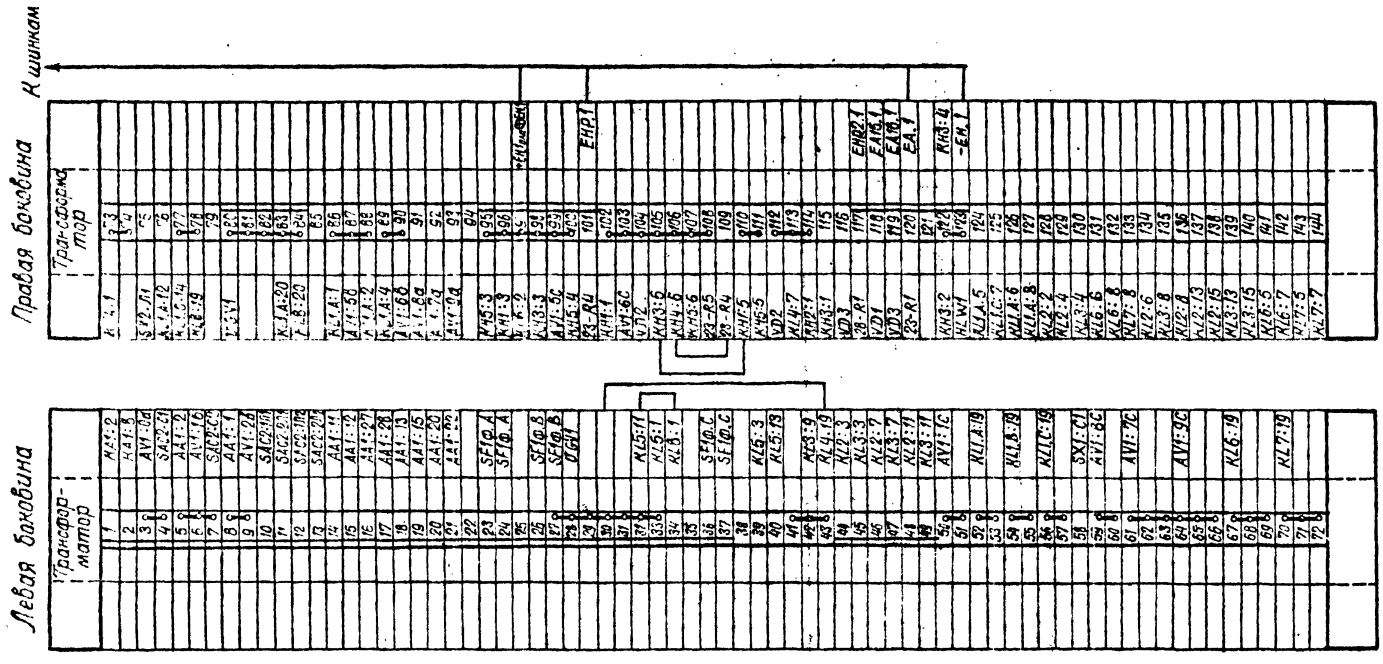


Схема выполнена на листах 29,30,31

				407-03-459.87 ЭС1			
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.			
				Блок БА 231-87 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН.	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Рывкина				РД	31	
Нач. ПТП	Рывкина			Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид	Энергосетьпроект г. Москва 1987г.		
Ст инж.	Лукьянова						

Копировал

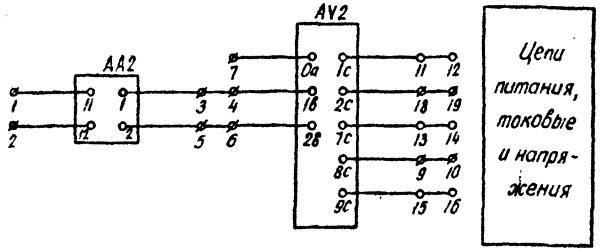
Формат А2

22959-01

Альбом I

Перечень аппаратуры

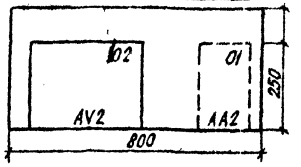
Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
01	Трансформатор					
01	AA2	Датчик тока	Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	1	С блоком не поставляется
02	AV2	Блок автоматического регулир.			220В; 100В		
	—	Рамки для надписи	РМ			1	



Ряд зажимов блока
Левая боковина

	Трансформатор	
	1	AA2:11
	2	AA2:12
	3	AA2:1
	4	AV2:1B
	5	AA2:2
	6	AV2:2C
	7	AV2:0C
	8	
	9	AV2:8C
	10	
	11	AV2:1C
	12	
	13	AV2:7C
	14	
	15	AV2:9C
	16	
	17	
	18	AV2:2C
	19	
	20	
	21	
	22	
	23	
	24	
	25	
	26	
	27	

Общий вид м 1:10



				407-03-459.87 ЭС1		
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.		
				Блок БА232-87 ограничения регулирования напряжения.	Стадия: РД	Лист: 32	Листов:
Н. контр.	Рывкина					
Нач. ПТП	Рывкина			Схема полная, соединении рядов зажимов и общий вид.	Энергосетьпроект г. Москва 1987г.	
Ст. инж.	Лукьянова					

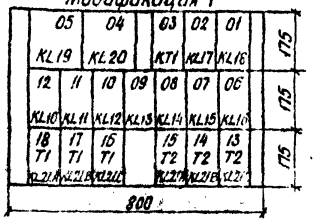
Копировал: Формат А2

Перечень аппаратуры

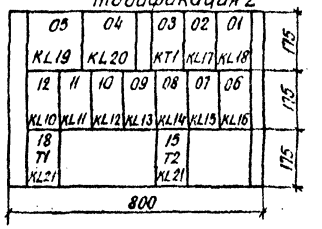
Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
01	Трансформатор					
12, 11, 10, 09, 08, 07, 06, 02, 01	KL10÷KL18	Реле промежуточное	РП16-74	220В, 4/2	9	
05, 04	KL19, KL20	То же	РП-9	220В	2	
18, 15	T1-KL21.A; T2-KL21.A	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	для модификации 1
18, 15	T1-KL21; T2-KL21	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	для модификации 2
17, 14	T1-KL21.B; T2-KL21.B	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	только для модификации 1
16, 13	T1-KL21.C; T2-KL21.C	То же	РП-16-74	220В, 4/2	2	
03	KT1	Реле времени	РВ-01	~220В, 0,3-30с	1	
	—	Рамка для надписи	РМ		18	для модификации 1
	—	Рамка для надписи	РМ		14	для модификации 2

Общий вид м 1:10

Модификация 1



Модификация 2



Примечания:

1. Блок выполнен в двух модификациях:
модификация 1 – для использования в схемах группового регулирования с однофазными устройствами РПН;
модификация 2 – для использования в схемах группового регулирования с трехфазным устройством РПН.

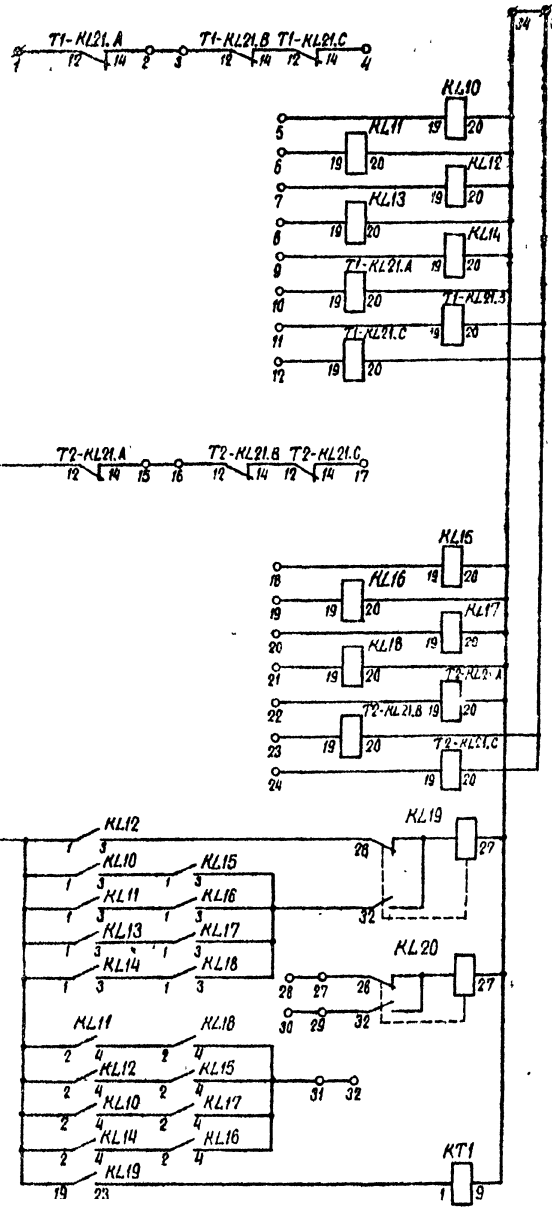
Схема выполнена на листах 32, 33

				407-03-459.87 ЭС1		
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.		
				Блок БА233-87 регулирования напряжения трансформатора с разнотипными устройствами РПН	Стадия: РД	Лист: 32	Листов:
Н. контр.	Рывкина					
Нач. ПТП	Рывкина			Схема полная, соединении рядов зажимов и общий вид.	Энергосетьпроект г. Москва 1987г.	
Ст. инж.	Лукьянова					

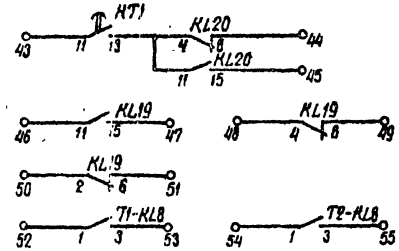
Копировал: Формат А2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
118/17 тм-I

Альбом I



Цепи оперативного тока



Контакты

Ряды зажимов блока

Левая боковина

	Трансформатор	
	1	T1 KL21A 12
	2	T1-KL21A 14
	3	T1-KL21B 12
	4	T1 KL21C 14
	5	KL10 : 19
	6	KL11 . 19
	7	KL12 . 19
	8	KL13 : 19
	9	KL14 : 19
	10	T1-KL21A 19
	11	T1 KL21 B 19
	12	T1-KL21 C 19
	13	
	14	T1 KL21 A 12
	15	T2 KL21 A 14
	16	T2 KL21.B 12
	17	T2 KL21 C 14
	18	KL15 : 19
	19	KL16 : 19
	20	KL17 : 19
	21	KL18 : 19
	22	T2-KL21A 19
	23	T2-KL21B 19
	24	T2-KL21C 19
	25	KL14 . 1
	26	
	27	KL20 . 28
	28	
	29	KL20 : 32
	30	
	31	KL16 : 4
	32	
	33	
	34	KL16 : 20
	35	T2 KL21.C 20
	36	
	37	
	38	
	39	
	40	
	41	
	42	

Правая боковина

	Трансформатор	
KT1 : 11	43	
KL20 : 8	44	
KL20 : 15	45	
KL19 : 11	46	
KL19 : 15	47	
KL19 : 4	48	
KL19 : 8	49	
KL19 : 2	50	
KL19 : 6	51	
T1-KL8 : 1	52	
T1-KL8 : 3	53	
T2-KL8 : 1	54	
T2 KL8 : 3	55	
	56	
	57	
	58	
	59	
	60	
	61	
	62	
	63	
	64	
	65	
	66	
	67	
	68	
	69	
	70	
	71	
	72	
	73	
	74	
	75	
	76	
	77	
	78	
	79	
	80	
	81	
	82	
	83	
	84	
	85	

Схема выполнена на листах 32,33

				407-03-459.87 901
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кв и выше с РПН.
				Блок БА 233-87 регулирования напряжения трансформатора с разнотипными устройствами РПН.
Н. контр.	Рыбкина			Стадия: РД; Лист: 33; Лист. 38
Нач. ПТП	Рыбкина			Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.
Ст. инж.	Л. Кьянова			Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.

Копировал [illegible]

Формат А2

gost.e-ecolog.ru