

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
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Казюк
Рыбкин

С. Я. ПЕТРОВ
Ф. Н. РЫБКИНА

УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 23.12.87г. № 52.

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 Цели индивидуального регулирования напряжения Схема полная	
8,9	Трансформатор Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН Цели индивидуального регулирования напряжения. Схема полная	
10,11	Трансформатор Т1, Т2 с трехфазным устройством РПН Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	
12,13,14	Трансформатор Т1, Т2 с трехфазным устройством РПН Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	
15,16,17,18	Трансформатор Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН Цели группового регулирования напряжения. Схема полная	
19	Трансформаторы Т1, Т2 с однофазными устройствами РПН Цели контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2. Схема полная	
20	Трансформаторы Т1, Т2 с разнотипными устройствами РПН Цели контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2. Схема полная	
21	Трансформатор Т1, Т2. Включение таковых цепей автоматического регулятора напряжения	
22	Схема приводного механизма ПДР-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	

Лист	Наименование	Примечание
26,27	Блок БА 230-87 регулирования напряжения трансформатора с трехфазным устройством РПН	
28	Схема полная, соединенный рядов зажимов и общий вид	
29,30	Блок БА 231-87 регулирования напряжения трансформатора с однофазными устройствами РПН	
31	Схема полная, соединенный рядов зажимов и общий вид	
32	Блок БА 232-87 ограничения регулирования напряжения трансформатора	
	Схема полная, соединенный рядов зажимов и общий вид	
32,33	Блок БА 233-87 регулирования напряжения трансформаторов с разнотипными устройствами РПН	

Общие указания.

1. Общая часть.

1. Настоящие типовые материалы для проектирования разработаны в соответствии с планом типового проектирования вестроя СССР на 1987-88 г. в составе одного альбома.

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

Схемы разработаны единично как для подстанции 110-220 кВ, так и для подстанции 330-500 кВ, а также для подстанции на постоянной, выпрямленной и переменном оперативном токе

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

С вводом в действие настоящих типовых материалов для проектирования типовых проектов, Схем и бланки комплексной системы автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой с применением устройств типа АРТ-ИИ* № 5587Тм аннулируются

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

Приняты в проекте технические решения, о также прибор 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 110 кВ и выше“ - № 3573Тм-1, разработанного на стадии „проект“

2. Область применения схем

2.1 Схемы применяются при конкретном проектировании под станций 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 трехфазными устройствами РПН

2.3 Схемы разработаны для подстанций различными способами питания реактивной мощности, одностаронним и двухстаронним питанием. Примером подстанции с одностаронним питанием реактивной мощностью является распределительная подстанция, в распределении которой отсутствуют мощные источники реактивной мощности, а также связи с другими подстанциями. Подстанции с двухстаронним питанием реактивной мощностью (так называемые „сетевые“ или „подстанция 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 *Рубин Ф.Н.* Рубин

		407-03-459 87 3С/	
		Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН	
И.Контр. [подпись]	В.С. [подпись]	РД	33
		Общие данные (начало)	
		Энергосеть	

Ведомость ссЫлочных и прилагаемых документов Таблица 1

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
8014тм-1*	Типовые НКУ управления и измерения ПС 110-220кВ	
5540тм-0*	Полные схемы и блоки управления, автоматики, сигнализации и защиты элементов подстанций 330-500кВ.	
10361тм-1*	Полные схемы шинных аппаратов ПС 110-220кВ с трансформаторами	
5589тм-0*	Полные схемы и типовые блоки управления, автоматики и защиты элементов подстанций 110-220кВ со схемой «Две рабочие секционированные выключателем и одна секционированная разведи- нителем 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-1*	Полные схемы и типовые НКУ защиты трансформаторов и автотрансформаторов 110-220кВ с необходимыми устройствами на полупроводниковых приборах.	

Обозначение	Наименование	Примечание
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, Четырехугольник*	
407-03-459.87	Схемы и НКУ защиты трансформаторов 110-220кВ для подстанций со сборными шинами.	

* Работы выполняются по заказу института, Энергосетьпроект* 107844. Москва, 2^я Бауманская, 7.

На последних для контроля уровня напряжения на нерегулируемых шинах следует использовать дополнительное устройство АРТ-ИИ/АУ2 и АА2, которое заказывается на Рижском опытно-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(СТСЭВ 634-77).

2.5. При разработке схем были использованы авторские свидетельства ММ 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, регулируемые; при необходимости регулирование ведется с компенсацией потери напряжения по тракту.

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 необходимым непрерывный контроль уровня напряжения на нерегулируемых шинах. Указанные шины называются ниже, контролируемые. При выходе значений напряжения на контролируемых шинах за допустимые пределы, регулирование блокируется.

3.3. В схемах регулирования вводятся блокировка при:
 3.3.1 недопустимом снижении температуры масла в баке контактора РПН (палома при наличии соответствующего датчика температуры);
 3.3.2 нарушении связи трансформатора с регулируемыми и контролируемыми шинами;
 3.3.3-качественных положениях РПН;
 3.3.4-россогласовании фаз РПН на одну ступень - при помощи устройства АРТ-ИИ(в дальнейшем - регулятора);
 3.3.5-россогласовании РПН двух параллельно работающих трансформаторов на одну ступень - при помощи регулятора,
 3.4. При рассогласовании фаз РПН одного трансформатора и РПН двух параллельно работающих 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 учетом привода 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 отмотки РНОА.

Алюбом 1

Инв. № 108/17тм-1

		407-03-459.87		ЭС1
		Схемы и НКУ автоматического регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН		
Исполн	Р.В.Иванов	2	тм	
Нач. ПП	В.В.Иванов	2	тм	
Сл. техн.	И.И.Иванов	2	тм	
		Общие данные (продолжение)		Энергосетьпроект г. Москва 1981

4. Пояснения к схемам

4.1. В схеме автоматического регулирования напряжения применен автоматический регулятор типа АРТ-1Н, который обеспечивает надежное управление одним или группой устройств РПН.

Управляющий сигнал с выхода регулятора подается одновременно на все приводы 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 блокирует 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 SA1 на три положения: в схеме 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 SA1 в положение "А" управление приводами осуществляется от автоматического регулятора напряжения, в положение "Д" - управление приводами осуществляется ключом SA1.

В схемах группового регулирования при необходимости индивидуального регулирования каждой из переключателей Т1-SA1 и Т2-SA2 ставится блоковое, "А" или, "Д", при необходимости группового регулирования переключатель SA1 ведущего трансформатора ставится в положение, "А", ведомого - в положение, "Т2", ("Т1").

Контроль длительности процесса переключения осуществляется при помощи реле КЛ1, которое срабатывает после начала цикла переключения и отпадает после его окончания. С целью повышения надежности при повторном переключении в одном направлении реле КЛ1 выбрано с задержкой на возврат. При застревании устройства РПН контакты реле остаются замкнутыми.

4.3. Перемещение контактов 5б-6б регулятора фиксируется его логической частью как успешное начало цикла переключения, размыкание цепи, соединяющей контакты 4б-5б-как его успешное завершение.

Для контроля синхронной работы трех фаз устройств РПН с помощью регулятора в каждой фазе предусмотрена своя реле КЛ1 (КЛ1.А, КЛ1.В, КЛ1.С), контакты которых соединены таким образом, что информация о начале цикла переключения подается в регулятор только после срабатывания всех реле, а информация об окончании цикла переключения - после их отпадения. Таким образом обеспечивается контроль междугруппового 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 четных и нечетных положений РПН.

Для контроля синхронной работы устройств РПН двух трансформаторов в схеме группового регулирования в цепях; подключенных к зажимам 4б, 5б, 6б регуляторов трансформаторов Т1, Т2 аналогичным образом включены контакты реле КЛ1 всех фаз устройств РПН обоих трансформаторов. В этом случае обеспечивается контроль как междугруппового рассогласования, так и рассогласование между РПН двух трансформаторов на одно положение.

При нарушении работы РПН регулятор самоблокируется и последующее автоматическое регулирование возможно только после устранения неисправности и ручной доработки регулятора.

4.4. Для повышения надежности работы трансформаторов (например, при заклипании одного из магнитных пускателей приводов РПН) при междугрупповом 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 трех фаз, положение устройства РПН фиксируется указателем положения одной фазы.

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

* По сообщению РАЗ (письмо от 20.08.87А:10-87/1520) завод приступил к модернизации регулятора АРТ-1Н, который будет малогабаритным, с новым расположением и обозначением контактов. Серийный выпуск нового изделия планируется на 1989г.

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 включенных 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 положении устройства РПН трансформатора Т1 на М.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 - 15% и Т2 с РПН на ±6 положений с величиной ступени - 2%.

407-03-459 87 ЭС1

Схемы и нку автоматического регулирования напряжением трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РПН

		РД		З	
		Общие данные		Энергообеспечение	
		(продолжение)		1987	

Выбор полных схем и НКУ

Таблица 2

Вид устройства РПН	ММ листов полных схем	Блок автоматики	
		Тип	ММ листов
Трансформаторы Т1, Т2 с трехразными устройствами РПН. Индивидуальное регулирование	Т1	БА 230-87 Мод 2	26, 27, 28
	Т2	БА 230-87 Мод 2	26, 27, 28
Трансформаторы Т1, Т2 с трехразными однотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	Т1	БА 230-87 Мод 1	26, 27, 28
	Т2	БА 230-87 Мод 1	26, 27, 28
	ПТ2	Аппаратура учтена в блоках Т1, Т2 - БА 230-87	
Трансформаторы Т1, Т2 с трехразными разнотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	Т1	БА 230-87 Мод 1	26, 27, 28
	Т2	БА 230-87 Мод 1	26, 27, 28
	ПТ2	БА 233-87 Мод 2	32, 33
Трансформаторы Т1, Т2 с одноразными устройствами РПН. Индивидуальное регулирование	Т1	БА 231-87	29, 30, 31
	Т2	БА 231-87	29, 30, 31
Трансформаторы Т1, Т2 с одноразными однотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	Т1	БА 231-87	29, 30, 31
	Т2	БА 231-87	29, 30, 31
	ПТ2	Аппаратура учтена в блоках Т1, Т2 - БА 231-87	
Трансформаторы Т1, Т2 с одноразными разнотипными устройствами РПН. Групповое регулирование	Т1	БА 231-87	29, 30, 31
	Т2	БА 231-87	29, 30, 31
	ПТ2	БА 233-87 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 трехразным 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 трехразным устройством РПН.
БА 231-87	Автоматика регулирования напряжения для одного трансформатора с одноразными 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 одноразными 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 двусторонним питанием реактивной мощностью только в том случае, если необходимо ввести ограничение регулирования на недопустимым уровнем напряжения на регулируемых 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 подстанции, на шинах которой необходимо повышение точности регулирования (т.е. уменьшение величины ступеней ~ 2%), следует применять схему группового пошагового регулирования. Схема обеспечивает: при первом воздействии регулятора переключение одного трансформатора, при втором - по-прежнему, т.е. 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 № 3573 тн 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 М3, 7, И, 15) производится при помощи дополнительного воздействия на прибор РПН от двухпозиционного реле КЛ19 (см. схему контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2), положение которого зависит от направления предыдущего переключения. Одновременно при позиции контактов того же реле КЛ19 блокируется работа РПН Т2. При пере-

ходе 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 АР-ИП при застревании прибора РПН трансформатора Т1 в процессе дополнительного переключения в цепи контроля работы РПН включен контакт реле КЛ19. Для нормальной работы регулятора в режиме переключения РПН Т1 сразу на две ступени необходимо увеличить время контроля исправности приборами механизмов в регуляторе до 30-35сек, для чего следует штекер в колодке Ш1, Режим* на лицевой панели блока АУ1 вставить в гнездо 7.

6. Набор комплекта схем и подбор 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 напряжения трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РПН			
Стандартный лист			Листов
РД	4		
Общие данные (окончание)			Энергостроитель
			г. Москва 1987

Алгоритм 1

Лист № 0000
18.07.1987

Примечания:

1. Для подстанций на постоянном оперативном токе используется реле РЗУИ-И-850И, на переменном оперативном токе - РЗУИ-И-450И.
2. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла в выключателе 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 и переусушливаемости шин.
4. Для подстанций 110-220кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе без дежурного персонала цепи ламп HL1 и HLW1 подключены к шине ФЕН1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220кВ на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цепи ламп следует подключить к шине ФЕН1-1701.
5. Обмотка реле КА1 включается в цепь трансформатора тока соответственно следующей таблице:

Место установки реле	Нейтраль обмотки ВН	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тока стороны ВН	-
Автотрансформатор	Трансформатор тока в нейтрали	Трансформатор тока стороны СН

Для схемы измерения режима реу-
ляра реу. КИ. Вы-
ключены в цепи трансформато-
ра тока без-
буждающей
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-контакты соответствующих выключателей или отделителей, включенных параллельно. Для этой цели могут использоваться также замыкающие контакты реле положения, отмечено*. При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами или автоматическим аппаратом-разъединителем такая блокировка не выполняется.
7. Подключение главных 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
Устройства РПН	АВМ1	Приводной механизм	ПДП-4.4		1	Комплект с трансформатором
	BT1	Датчик температуры		С _{град} -20°С	1	Комплектно с трансформатором
	KSL1	Реле уровня масла			1	
	HL1	Табла световое	ТСМ	220В	1	Только для ПС 110-220кВ
	VD1	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	1	на пост. и выпр. ток
	-	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	VD2	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	1	в схеме не используется
	HL1	Табла световое	ТСМ	220В	1	Только для ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе
	-	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	-	-	-	-	-	-

Q Схема выполнена применительно к приводному механизму ПДП-4У. Для схем с приводными механизмами МЗ-4ЕМ-1 и МЖ-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	5.8	5.17	-
ЕМ-1	1.6	1.5	2.1	-	3.20	К1	100	100/6	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	-

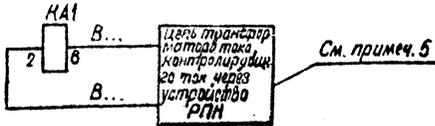
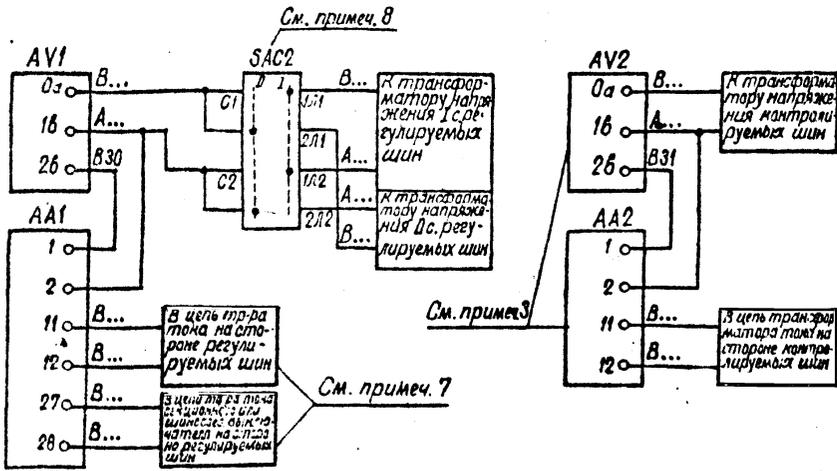
Перечень аппаратуры

Часть установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание	
Блок измерения	PQ1	Указатель положения	УП-30		1	Привод от трансформатора	
		Логометр	ЛКМ		1	Привод от трансформатора	
		Указатель положения			1	Привод от трансформатора	
	Rзвб				2	ЕМ-1	
	SAC1	Переключатель малозащитный	ПМОФ45-222777/1 Д15		1		
	SA1	То же	ПМОФ-222222/1-А51		1		
	AA1	Датчик тока	Датчик тока	АРТ-1Н	5А или 1А	1	Комплектно с трансформатором
	AV1	Блок автоматического регулирования	Блок автоматического регулирования	АВТ-1Н	220В; 100В	1	
	HLW1	Лампа белая	Лампа белая	АС-220	220В	1	
	-	Лампа	Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
Блок измерения напряжения	KA1	Реле максимального тока	РТ-140/...	... А	1	См. прим. 5	
	КНЗ	Реле указательное	РЗУИ-И-...	0,1А	4	Используется для ПС 220кВ	
	KH5	То же	РЗУИ-И-20-45331	0,5А	1	в схеме не используется	
	KL1, KL4	То же	РПН-94	220В; 2/3	2	КЛ1-4Н; КЛ4-2/3	
	KL6, KL7, KL5	То же	РПН-74	220В; 4/2	3		
	R1, R2, R3	Резистор	ПЗВ-50	1кОм	3	для ПС 110-220кВ	
	SF1	Выключатель автоматический	АП500-2М3В	1к.р. = 1А	1	2л. конт. в цепи	
	SX1	Переключатель пакетный	ПВ1-105	исп. 1	1		
	SAC2	То же	ПП4-105	исп. 1	1	См. прим. 8	
	R4	Резистор	ПЗВ-25	39кОм	1	в схеме не используется	
КНЗ	Реле указательное	РЗУИ-И-75151	220В	1	Для ПС 330-500кВ		
R1, R2	Резистор	ПЗВ-25	3,9кОм	2			
VD1-VD3	Комплект диодов	КД 205А	0,5А; 500В	3			
UG V1	Устройство для питания логометра	60001	220В	1	привод от трансформатора		
	Блок питания		220В	1	привод от трансформатора		
KL8	Реле промежуточное	РПВ-74	220В; 4/2	1	использ.		
AA2	Датчик тока	Датчик тока	АРТ-1Н	5А или 1А	1	См. прим. 3	
AV2	Блок автоматического регулирования	Блок автоматического регулирования	АВТ-1Н	220В; 100В	1	привод от трансформатора	

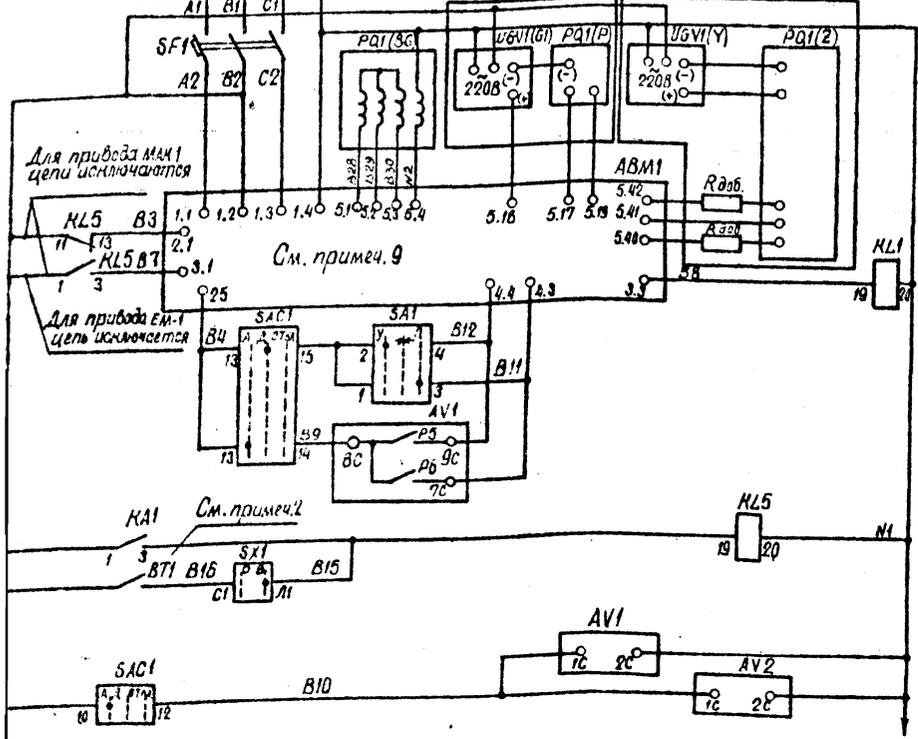
Схема выполнена на листах 5,6,7

Привязан		
Изм. N		
407-03-459.87		ЭС1
Схемы и ИКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой магистральной ЛЭП и в схеме с РПН		
Трансформатор Т11, Т2		
Н. конт. РЫЖИНА	СЗ	РД 5
Нач. ППН РЫЖИНА	В. С.	Энергоснабжение
Ст. инж. ЛУКЯНОВА	И. С.	с. 108-114 1987г.

Альбом I



Щит собственных нужд ~ 380В



Токовые цепи и цепи напряжения

В схему токовых цепей. Реле тока перегрузки РПН

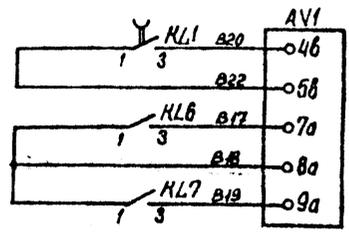
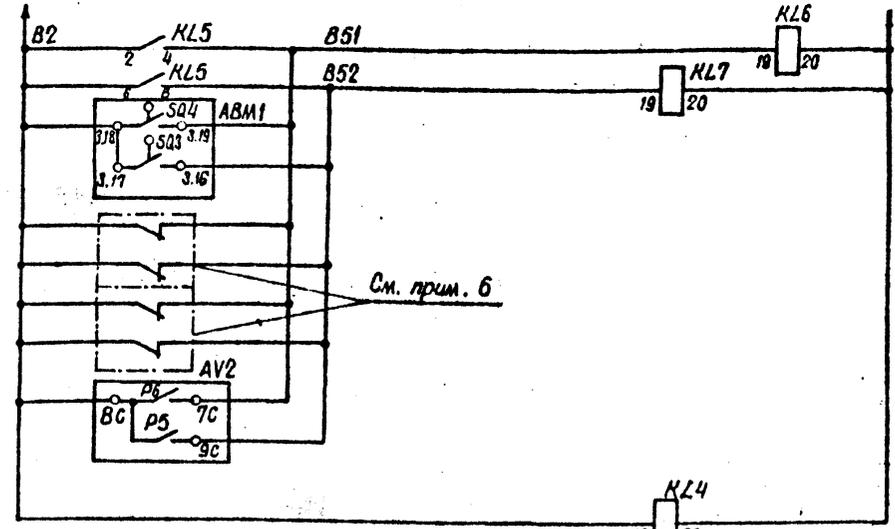
Автомат. Приводной механизм, указатель положения переключающего устройства и реле контроля длительности процесса переключения на одну ступень.

Убавить дистанция управления. Цели дистанция управления.

Зубчатый механизм. Цели абтжмса.

Реле блокировки при перегрузке и понижении температуры масла. Цели блокировки действия AV1.

Литание блоков автоматического регулирования. Цели индивидуализации регулирования напряжения. Элементы управления.



При переключении трансформатора

В конечных положениях РПН

При нарушении связи с регулируемой шиной

При нарушении связи с контролируемой шиной

При нарушении связи с регулируемой шиной

Реле контроля исправности цепей регулирования напряжения

Цели контроля работы привода механизма

Цели дистанция управления

Убавить регулирование

Резерв

Схема выпалена на листах 5, 6, 7

Привязан	
Изм. №	
407-03-459.87 3С1	
Схемы и ИТУ автоматического регулирования РПН	
Функция трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РПН.	
трансформатор Т1 (Т2) с регулируемой шиной	
Питание от шин	
И.к.ч. Р.П.Н.	РД 6
И.к.ч. Р.П.Н.	Цели индивидуализации регулирования напряжения.
С.п. инж. Лучинова	Элементы управления
	Схема полная
	Копировал шину
	Формат А2

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Условная характеристика	К-во	Примечание
Блок БАЗ-87	AA2	Датчик тока	АДП-ИИ	5А или 1А	1	С блоком не поставляется
	AV2	Блок автоматики для регулятора	АРТ - ИИ	220В, 100В	1	См. примеч. 2
Лампа дневной	ЛДМ1	Приводной механизм	ПДП-4У		3	Комплектно с трансформ.
	ССТ А, Б, В, С, Д, Е	Датчик положения РПН			5	
Блок БАЗ-87	ВТ1А, ВТ1Б, ВТ1В	Датчик температуры масла		t°масл = -20°С	3	Комплектно с трансформ.
	КСЛ1	Реле уровня масла			1	
	НЛ1	Табла световое	ТСМ	220В	1	Табла 98х108 мм по ГОСТ 220 на 10 шт. и блок питания
	VD1	Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	1	
		Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
		Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	1	В составе не поставляется

а. Схема выполнена применительно к приводному механизму 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	5,18	5,17	-	-
ЕМ-1	1,6	1,5	2,1	-	3,20	40У	100	100	5,40	5,41	5,42	-	-

Примечания:

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

Место расположения урва РПН	Нейтраль ВН	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор точка стороны ВН	-
Автотрансформатор	Трансформатор точка в нейтрали	Трансформатор точка стороны СН

2. Блок автоматического регулирования AV2 и датчик тока AA2 используются только при необходимости введения ограничений регулирования по недопустим уровням напряжения на регулируемых шинах.

3. Блокровка 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 НЛ1 и НЛW1 подключены к шине ⊕ ЕМ1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220кВ на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цепи ламп следует подключить к шине ⊕ ЕМ1-1701.

5. Блокровка 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 цели могут использоваться также замыкающие контакты реле положения «отключено». При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами или неавтоматическим аппаратом разведителем такая блокровка не выполняется.

6. Подключение таковых цепей к датчику тока следует выполнять в соответствии с листами.

7. При наличии одного выключателя трансформатора на стороне регулируемых шин переключатель SAC2 не используется.

Перечень аппаратуры

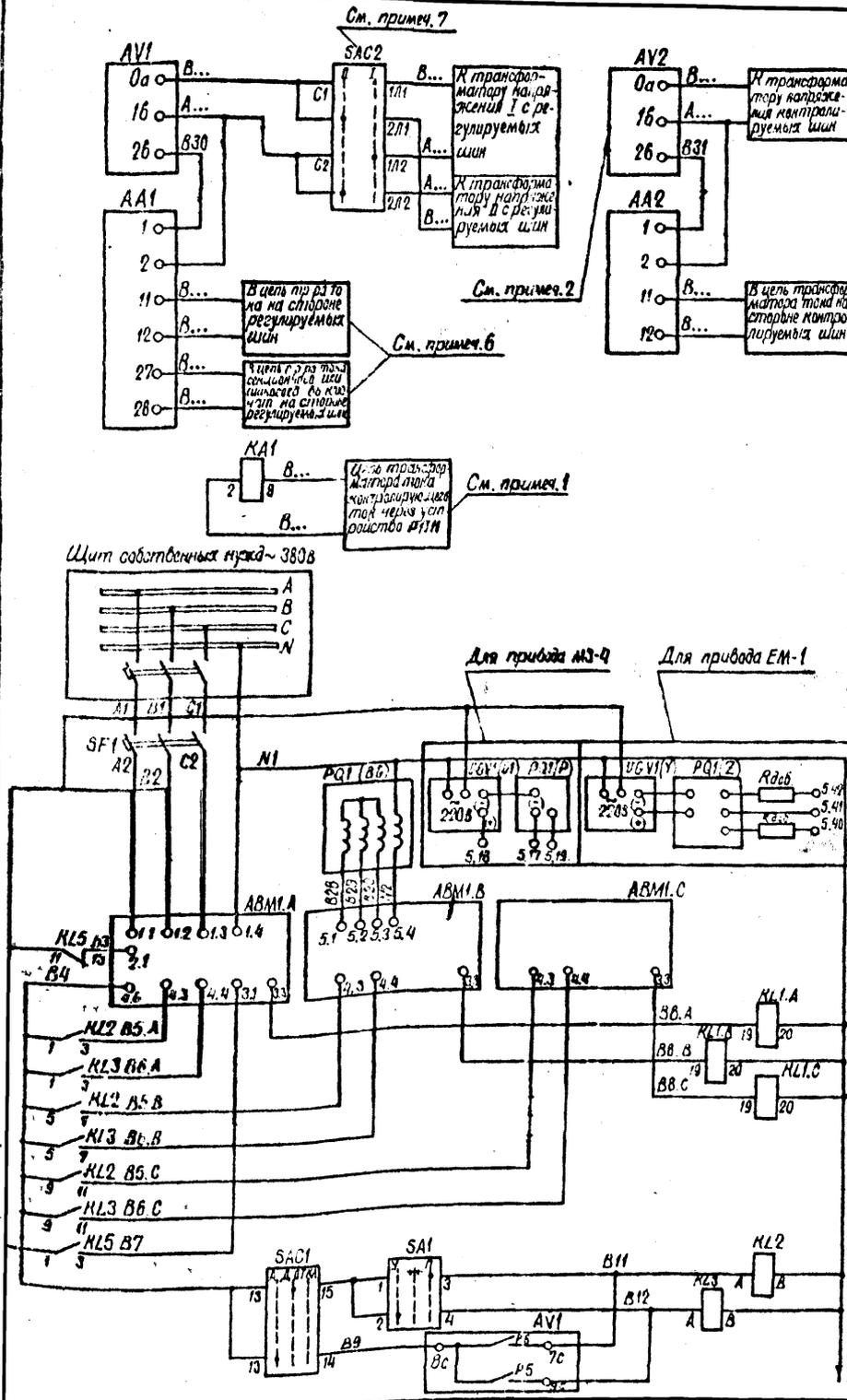
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Условная характеристика	К-во	Примечание
Блок БАЗ-87	PQ1	Указатель положения	УП-30		1	Листы МЗ-4У
		Лосометр	ЛКМ		1	Листы МЗ-4
		Указатель положения			1	Листы МЗ-4
	R доб				2	ЕМ-1
	SAC1	Переключатель малоабаритный	ПМФ45	22277/1, 25	1	
	SA1	То же	ПМФ8	22277/1, Д.61	1	
Блок БАЗ-87	AA1	Датчик тока	АДП-ИИ	5А или 1А	1	Комплектно с трансформ.
	AV1	Блок автоматического регулятора	АРТ - ИИ	220В; 100В	1	См. примеч. 2
	НЛW1	Лампа дневная	АС-220	220В	1	
		Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
	КА1	Реле максимального тока	РТ-100...	...	1	См. примеч. 1
	КН1, КН2, КН3	Реле указательное	РЗУИ-11-85	0,11 - 0,1А	3	Листы МЗ-4У
	КН4, КН5	То же	РЗУИ-20-15	0,81 - 0,5А	2	Листы МЗ-4У
	КН4, КН5, КН6, КН7, КН8	Реле промежуточное	РП18-94	220В	4	Листы МЗ-4У
	КН6, КН7, КН8	То же	РП16-74	220В; 4/2	3	
	КЛ2, КЛ3	То же	РЛУ2-М96803	220В	2	
	R1, R2, R3	Резистор	ПЗВ-50	1кОм	3	Листы МЗ-4У
	SF1	Выключатель автоматический	М50Б РМЗТД	10А - М.А. 10А - 10А. Р.Р.	1	
	SX1, SX2	Переключатель панелей	ЛВ1-10	исп. 1	2	
	SAC2	То же	ППЧ-10	исп. 1	1	См. примеч. 2
КЛВ	Реле промежуточное	РП18-74	220В; 4/2	1	Листы МЗ-4У	
КНЗ	Реле указательное	РЗУИ-11-15	15/1, 220В	1	Для ПС	
R1, R2	Резистор	ПЗВ-25	3,9кОм	2	330-500кВ	
VD1 - VD3	Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	3		
UGV1	Устройство для питания реле	60001	220В	1	Листы МЗ-4У	
КЛВ	Реле промежуточное	РП18-74	220В; 4/2	1	Листы МЗ-4У	
R4, R5	Резистор	ПЗВ-25	3,9кОм	2	Листы МЗ-4У	

Схема выполнена на листах 8, 9, 10, 11

Привязан		
ИЛВ, N		
		407-03-459.87 301
Схемы и ИТУ автоматического регулирования напряжения трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РПН		
Трансформатор ТП (1, 7, 7, 7) с од. и дв. ст. с од. и дв. ст. с од. и дв. ст.		
И. М. П.	Р. Д.	Л. С.
И. М. П.	Р. Д.	Л. С.
И. М. П.	Р. Д.	Л. С.
Цели индивидуального регулирования напряжения.		Энергосеть Проект с. Москва 1987г.
Схема полная.		Формат А2

Лист 1

Лист 1



Таковые цепи и цепи напряжения

В систему таковых цепей. Реле тока перегрузки РПН

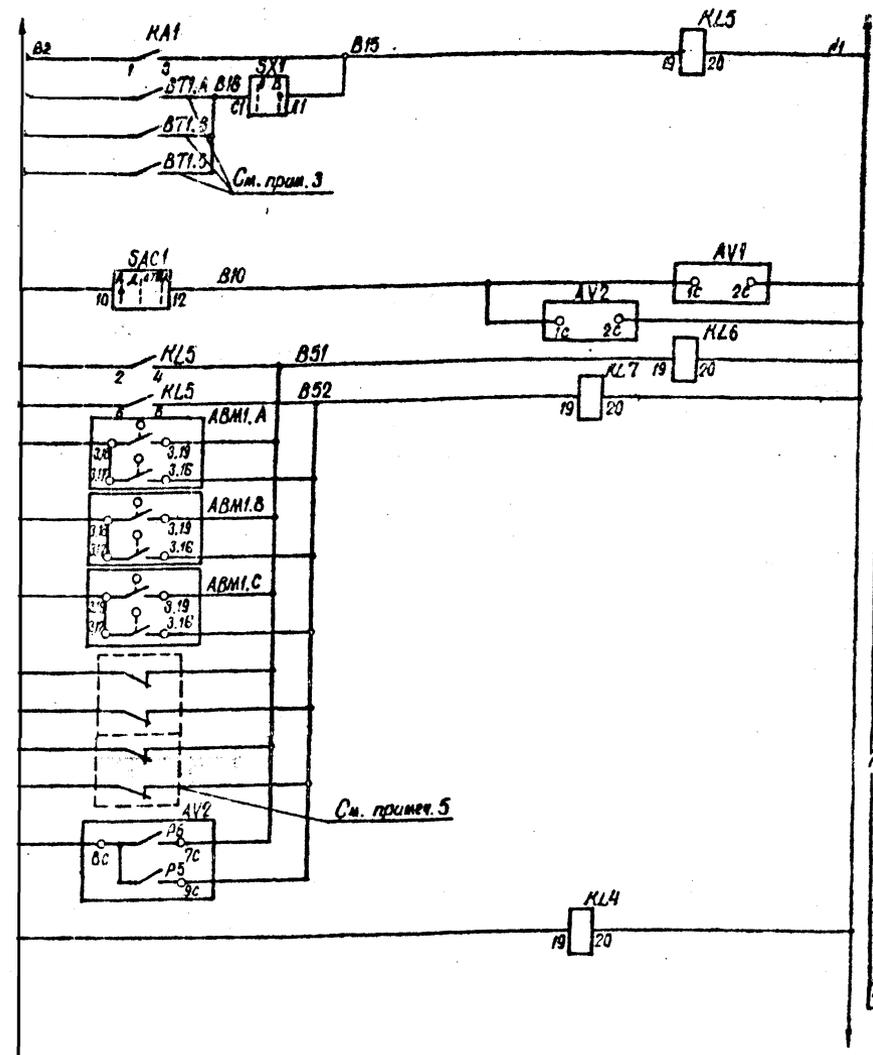
Автомат

Приводные механизмы и указатель положения переключающего устройства См. примеч. 6

Реле контроля длительности процесса переключения на одну ступень

Цели дисбаланса напряжения

Цели для контроля привода



Реле блокирует при перегрузке и снижении температуры масла

Питание блока обмотки регулятора

При перегрузке и снижении температуры масла

В качестве положения РПН

Цели блокировки действия АВ1

При нарушении связи с регулирующими шинами

При нарушении связи с контролирующими шинами

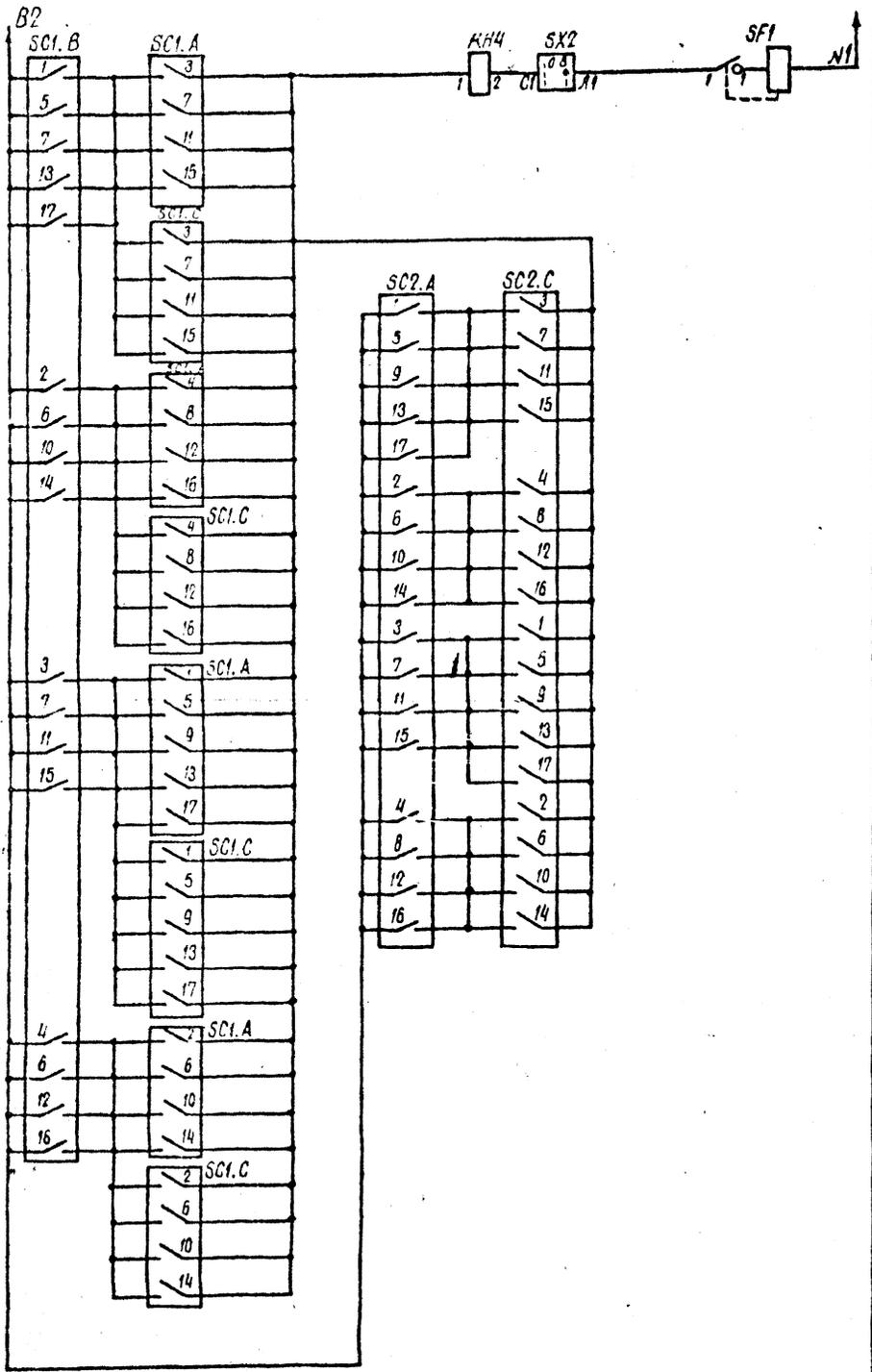
При нарушении связи регулятора на контролируемые шины

Реле контроля исправности цепи регулятора при напряжении

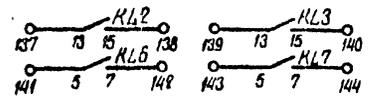
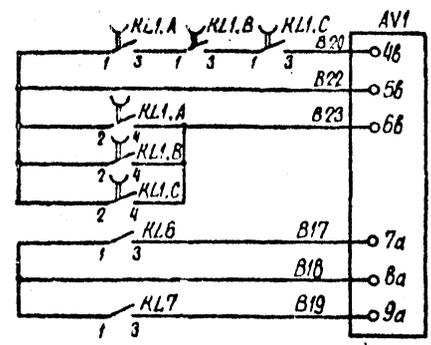
Схема выполнена на листе ВЭИДН

Привод		407-03-459.87		ЭС I	
Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.					
Трансформатор ТТ(ТТ) с двумя фазными устройствами РПН					
И. №. п. р.	Р. №. п. р.	С. №. п. р.	Л. №. п. р.	Р.Д.	9
Цели индивидуального регулирования напряжения.				Энергосбытовое с. №. п. р. 1381-	
Схема полная				Копировать	

Альбом I



Цель - отключения автомата при рассогласовании фаз РПН



Цели контроля работы приводных механизмов

Цели привязки Удв. вить

Цели ограничения регуляции

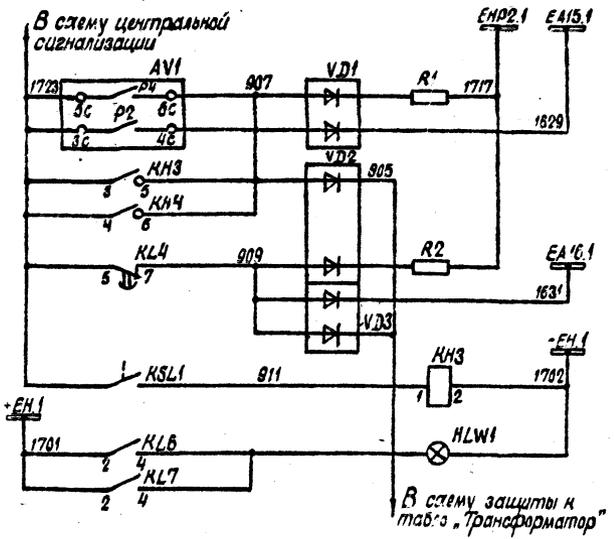
Резерв

Схема выполнена на листах 8,9,10,11

				Привязан	
Инд. №					
				407-03-459.87.9С1	
				Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.	
				Трансформатор 71(72) с однофазными устройствами РПН.	Станция Лист Листов
Н. контр. Рядкина	Рядкина	01.11.82	20.22	РД	10
Ст. инж. Луньянов	Луньянов	01.11.82	20.22	Цели индивидуального регулирования напряжения. Схема полная.	Энергосетьпроект г. Москва 1987г.
				Начислено	Формат А2

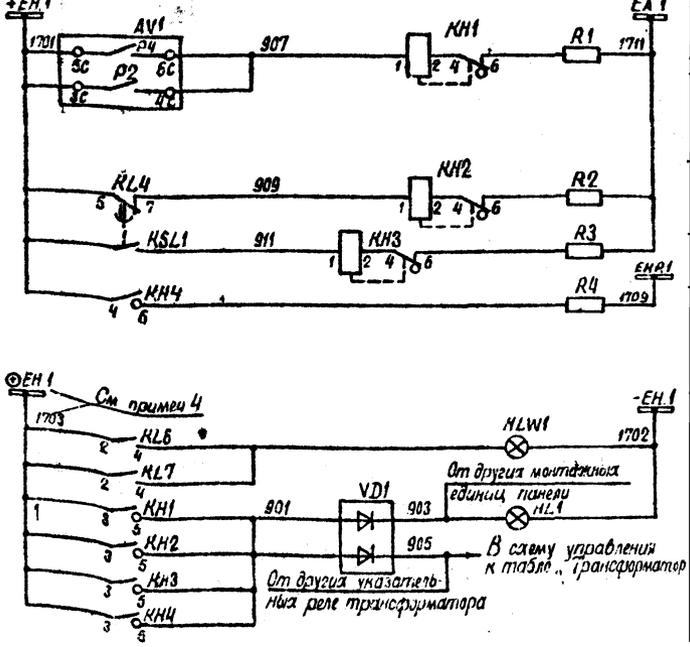
ИЗДАНИЕ 1987г. * * * * *

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



Неисправность устройства РПН
 Рассогласование фаз РПН
 Неисправность цепей регулирования напряжения
 Повышение уровня масла в баке РПН
 Регулирование блокировано

Для подстанций 110-220кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе № 0361ТМ, № 5589ТМ-III)



Неисправность устройства РПН
 Неисправность цепей регулирования напряжения
 Повышение уровня масла в баке РПН
 Рассогласование фаз РПН
 Регулирование блокировано
 Цели сигнализации
 Общепанельные указатели не подняты

Т 3000М I

407 ТМ-1

Схема выполнена на листах 2,9,10,11

		Прибызан	
Инд. №		407-03-459.В7 ЭС1	
Схемы и ИМУ автоматического регулирования напряжения трансформации при изменении нагрузки на подстанции 110кВ и 220кВ в РПН			
Исполн.	Об.участка	Пр.д.	И.
Исполн.	Об.участка	Пр.д.	И.
Цели сигнализации в работе		Энергосети проекта	
Схема сигнализации		13397	
Напутствие		Формат А2	

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Блок БЗ 230-87	АВМ1	Приводной механизм	ЛДП-4У		1	Комплексный стр. рзм
	ВТ1	См. примеч. в листе температур		t° слоб = 28°С	1	Комплексный стр. рзм
	КСЛ1	Реле уровня масла			1	
	НЛ1	Табла световая	ТСМ	220В	1	Только для ПК 110-220 в на пост. и выпрямленном токе
	ВЭ1	Комплект диодов	КД 205А	0,5А, 500В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220В, 10Вт	1	
	ВЭ2	Комплект диодов	КД 205А	0,5А, 500В	1	В схеме не используется
	НЛ1	Табла световая	ТСМ	220 В	1	Только для ПК 110-220 в на постоянном оперативном токе
	—	Лампа	Ц-220-10	220В, 10Вт	1	
	—	—	—	—	—	—

Примечания:

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

Тип устройства	Номера зажимов													
ЛД-4У	14	21	25	31	33	316	318	317	319	31	52	53	54	
ИЗ-4	14	26	25	320	33	316	318	317	319	519	518	517		
ЕМ-1	16	15	21	—	320	101	100	100/н	540	541	542			

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 втягивается в цепь трансформатора тока соответственно следующей таблице:

Место установки	Нейтраль обмотки	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тока стороны ВН	—
Автоматический трансформатор	Трансформатор тока в нейтрали	Трансформатор тока стороны СН

5. Блок автоматического регулирования АУ2 и датчик тока АА2 используются только при необходимости введения ограничений регулирования по недопустимым уровням напряжения на регулируемых шинах.
6. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла в контакторах РПН выполняется только при наличии соответствующего датчика температуры, поставляемого комплектом с трансформатором.
7. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе без дежурного персонала цели лампы НЛ1 и НЛW1 подключены к шинке ⊕ ЕН1-1703, как показано на схеме. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном оперативном токе с дежурным персоналом цели ламп следует подключить к шинке + ЕН1-1701.
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 цели могут использоваться также замыкающие контакты реле положения "отключено". При осуществлении указанной связи двумя и более аппаратами и... чesким аппаратом-разделителем такая блокировка не выполняется.
9. Подключение токовых цепей к датчику тока следует выполнять в соответствии с листом 21.

10. При наличии одного выключателя трансформатора магистраль регулируемых шин переключатель SAG2 не используется.
11. Для ПС на постоянном оперативном токе используется реле РЭУП-11-850 П, на переменном оперативном токе - РЭУП-11-450 П.
12. При применении схемы для трансформаторов с разнотипными РПН настройка блока АУ1 должна производиться с учетом длительности непрерывного переключения РПН на 2 ступени.

См. прим. 3

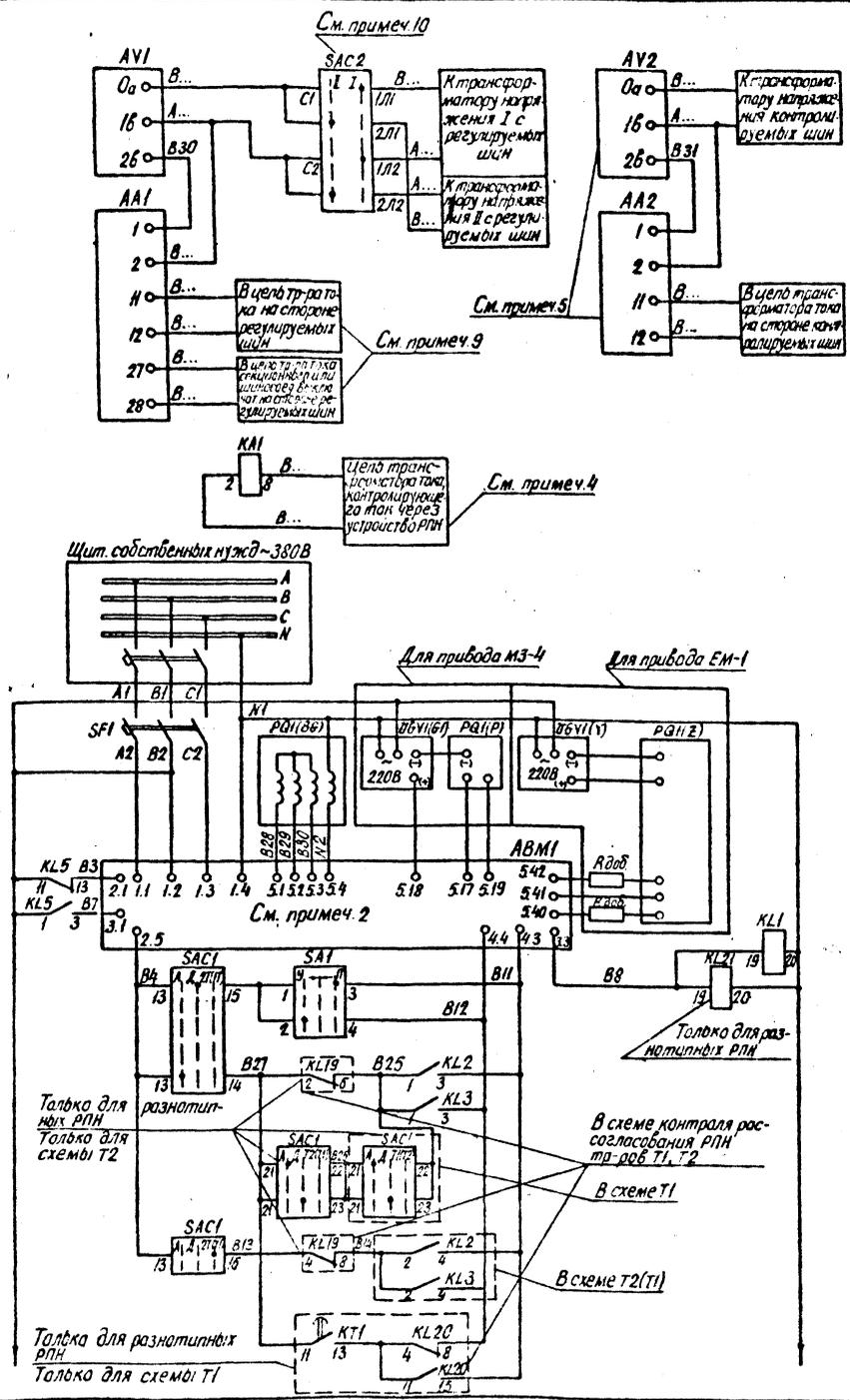
Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание	
Блок БЗ 230-87	РА1	Указатель положения	УП-30		1	Прибор ЛДП-4У	
	—	Логаметр	ЛММ		1	Прибор ИЗ-4	
	—	Указатель положения			1	Прибор ЕМ-1	
	R рез.				2		
	SAG2	Переключатель малогабаритный	ПМОФ-15-222777/Э 4,15		1		
	SA1	То же	ПМОФ-222222/Э-2Б1		1		
	AA1	Датчик тока	АВТ-1Н	5А или 1А		1	Комплексный стр. рзм
	AV1	Блок автоматического регулирования		220В, 100В			
	NLW1	Лампа	Ц-220	220В		1	
	—	Лампа	Ц-220-1	220В, 10Вт		1	
Блок БЗ 230-87	КА1	Реле максимального тока	РТ-40		1	См. прим. 4	
	КН1, КН2, КН3, КН4	Реле указательное	РЭУП-11	0,1А	4	Для ПК 110-220кВ	
	КН5	То же	РЭУП-11-450П-0,5А		1		
	KL2, KL3	Реле промежуточное	РП16-74	220В		2	4/2
	KL4, KL5, KL7	То же	РП16-74	220В		3	1/2
	KL1, KL4	То же	РП16-94	220В		2	КТИ-4/1, КТ-3/3
	R4	Резистор	ПЗВ-25	3,9 кОм		1	Для ПК 110-220кВ на пост. и выпрямленном токе
	R1, R2, R3	Резистор	ПЗВ-50	1 кОм		3	
	SF1	Выключатель автоматический	АВ50Б-2М3А	I _н = 10А I _{отс} = 10А		1	
	SX1	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп 1		1	
SAG2	Переключатель пакетный	ПВ4-10	исп 1		1	См. прим. 4	
КН3	Реле указательное	РЭУП-11-75151, 220В			1	Для ПС	
R1, R2	Резистор	ПЗВ-25	3,9 кОм		2	330-500кВ	
VД1-VД3	Комплект диодов	КД 205А	0,5А, 500В		3		
УГVI	Устройство для питания логаметра	60001	220 В		1	Прибор ИЗ-4	
—	Блок питания		220В		1	Прибор ЕМ-1	
Блок БЗ 230-87	AA2	Датчик тока	АВТ-1Н	5А или 1А		1	С блоком не поставляется
	AV2	Блок автоматического регулирования		220В, 100В		1	См. прим. 5
	KL21	Реле промежуточное	РП16-74	220В, 4/2		1	

Схема выполнена на листах 12, 13, 14

Привязан			
Инв. №			
407-03-459.87 301			
Схемы и ИКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше			
Трансформатор Т1 (1, 2) с трехразным устройством РПН		Лист	Листов
		12	12
Цели группового регулирования напряжения		Энергоотделение с Москв	
Схема полная		1889г	
Копировал А.И.В.		Формат А2	

Албом I



Токовые
цепи
и цепи
напряжения

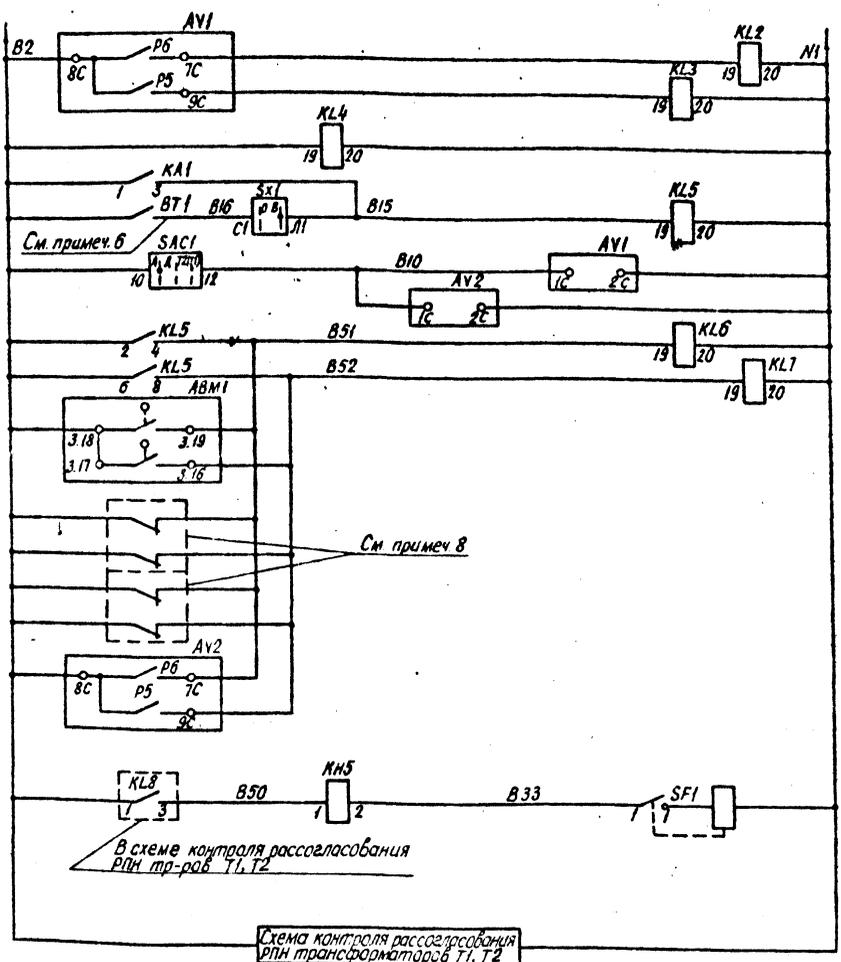
В схему токовых цепей
Реле тока перегрузки РПН

Автомат

Приводной механизм
указатель положения
переключающего устройства

Цели автоматического управления

Цели дистанционного переключения Т1



Прибав. битов

Битов

Реле контроля исправности цепи регулирования напряжения

Реле блокировки при перегрузке и падении температуры масла

Питание блоков автоматического регулирования

При перегрузке и падении температуры масла

В конечных положениях РПН

См. примеч. 2

При нарушении связи с регулируемой шиной

При нарушении связи с нейтральной шиной

При отсутствии напряжения на контролируемой шине

Цели блокировки действия АУ

Цель отклонения автомата при рассогласовании РПН трансформаторов Т1, Т2

Схема выполнена на листах 12, 13, 14

Инв. №	407-03-459.87	ЗС1
Исполнитель	Схема и ИКУ автоматического регулирования, контроль положения трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РПН	Энергосетьпроект
Исполнитель	Трансформатор Т1, Т2 с трехфазным устройством РПН	Лист 13
Исполнитель	Цели автоматического регулирования напряжения	г. Москва
Исполнитель	Схема полная	1987г.
Исполнитель	Копировал: гл. к.	Формат А2

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	105	105,41	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 так соответственно следующей таблице:

Место установки РПН	Нейтраль обмотки	Обмотка СН
Трансформатор	Трансформатор тама стороны ВН	---
Автотрансформатор	Трансформатор тама в нейтрали	Трансформатор тама стороны СН

6. Блок автоматического регулирования AV2 и датчик тама AA2 используется только при необходимости введения ограничений регулирования по недопустимым уровням напряжения на регулируемых шинах.
7. Блокировка регулирования напряжения при низкой температуре масла в контактах РПН выполняется только при наличии соответствующего датчика температуры, поставленного комплектно с трансформатором.
8. Для подстанций 110-220 кВ на постоянном и выпрявленном 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 замыкающих реле положения, выключено или 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

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
Блок БАЗ-87 с автоматическим регулированием напряжения при низком уровне температуры масла	АВ.М.А. АВ.М.В. Д.В.И. С.М.А. В.С.7	Приводной механизм	ПДП-4У		3	Комплекты стандартных приводов
	Д.П.А. Д.П.В. Д.П.С.	Датчик положения РПН			5	
	Д.П.А. Д.П.В. Д.П.С.	Датчик температуры см. прим. 4		t средн. = -20°C	3	Комплекты с трансформаторами
	КСЛ1	Реле уробня масла			1	
	HL1	Табла световая	ТСМ	220В	1	Только для тс 110-220кВ на пост. и выпрявленном токе
	VD1	Комплект диодов	КД 2С5А	0,5А; 500В	1	
	---	Лампа	Ц-220-10	320В; 10Вт	1	
	---	---	---	---	---	---
	КЛ.Р.А. КЛ.Р.В. КЛ.Р.С.	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	3	см. прим. 4
	---	---	---	---	---	---

-разъединителем такая блокировка не выполняется.

10. При наличии на стороне НН трансформатора двух выключателей подключение тамабы цепей к датчику тама следует выполнять в соответствии с листом 61.
11. При наличии одного выключателя трансформатора на стороне регулируемых или 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.

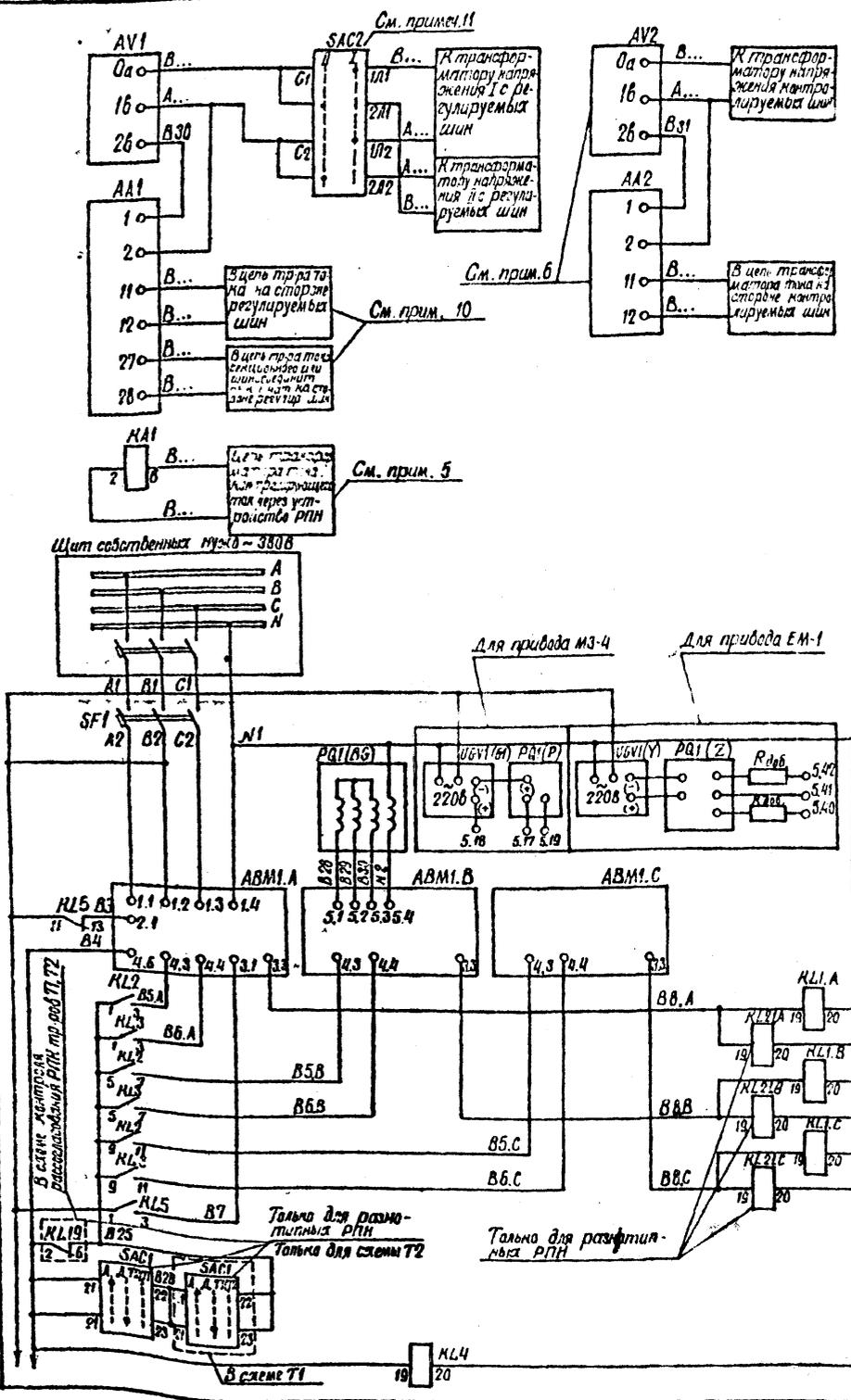
Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание	
Блок измерений	PQ1	Указатель положения	УП-30		1	Привод МЗ-4	
		Логометр	ЛКМ		1	Привод МЗ-4	
		Указатель положения			1	Привод МЗ-4	
	R доб.				2	ЕМ-1	
	SAC1	Переключатель	ПМФ045-22277/1-Д15		1		
	SA1	То же	ПМФ045-22277/1-Д15		1		
	Блок БАЗ-87 с автоматическим регулированием напряжения при низком уровне температуры масла	AA1	Датчик тама	Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	Комплекты стандартных тамабы
		AV1	Блок автоматического регулирования		Ц-220-10	220В; 10Вт	
		HLW1	Амперметр	АМ-220		220В	
		---	Лампа	Ц-220-10		220В; 10Вт	
KA1		Реле максимального тока	РТ-10/...	...	А	1	см. прим. 5
KN1, KN2, KN3		Реле указательное	РЭУН-11-850Н-0,1А		3	Для тс 110-220кВ	
KN4, KN5		То же	РЭУН-20-450Н-0,5А		2		
KN1, KN2, KN3		Реле промежуточное	РП18-94		220В	4	КЛ.Р.А.С.Ч1 КЛ.Р.В.С.2/3
KL2, KL3		То же	РП2-19680		220В	2	
KL5, KL6, KL7		То же	РП16-74		220В; 4/2	3	
R4, R5	Резистор	ПЭВ-25	3,9 кОм	2	Для тс 110-220кВ		
R1, R2, R3	Резистор	ПЭВ-50	1 кОм	3			
SF1	Выключатель автоматический	АТ50Б-2М3Д		10А (I _н = 10А) P	1		
SX1, SX2	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б		исп. 1	2		
SAC2	Переключатель	ППЧ-10		исп. 1	1	см. прим. 1	
KN3	Реле указательное	РЭУН-11-75151		220В	1	Для тс	
R1, R2	Резистор	ПЭВ-25	3,9 кОм	2	330-500-Б		
VD1-VD3	Комплект диодов	КД 2С5А	0,5А; 500В	3			
UGV1	Устройство для питания	600Д1		220В	1	Привод МЗ-4	
---	Блок питания			220В	1	Привод МЗ-4	
AA2	Датчик тама	Автоматический регулятор напряжения	АРТ-1Н	5А или 1А	1	С блоком на пост. и выпрявленном токе см. прим. 6	
AV2	Блок автоматического регулирования			Ц-220-10	220В; 10Вт		

Схема выполнена на листах 15,16,17,18

Привязан		407-03-459,87		ЭО1	
Инд. №					
Ч. кат. №	Рисунки	Л.К.Р.	Рисунки	Л.К.Р.	Лист
Инд. №	Схемы и ККУ автоматического регулирования частоты трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН				
Инд. №	Трансформатор Т1 (Т2) с однонаправными устройствами РПН				
Инд. №	Цели группового регулирования				
Инд. №	Схема полная.				
Инд. №	Энергосбытовой г. Москва 1961г.				

Альбом I



Токовые
цепи
и цепи
напряжения

В схему
токовых
цепей
Реле тока
перезрузки
РПН

Автомат

Приводные
механизмы
и указатель
положения
переключа-
ющего уст-
ройства
См. прим. 1, 2

Реле
контроля
длительности
процесса пе-
реключения
на одну сту-
пень

Реле контроля
исправности
пред регулирования
напряжения

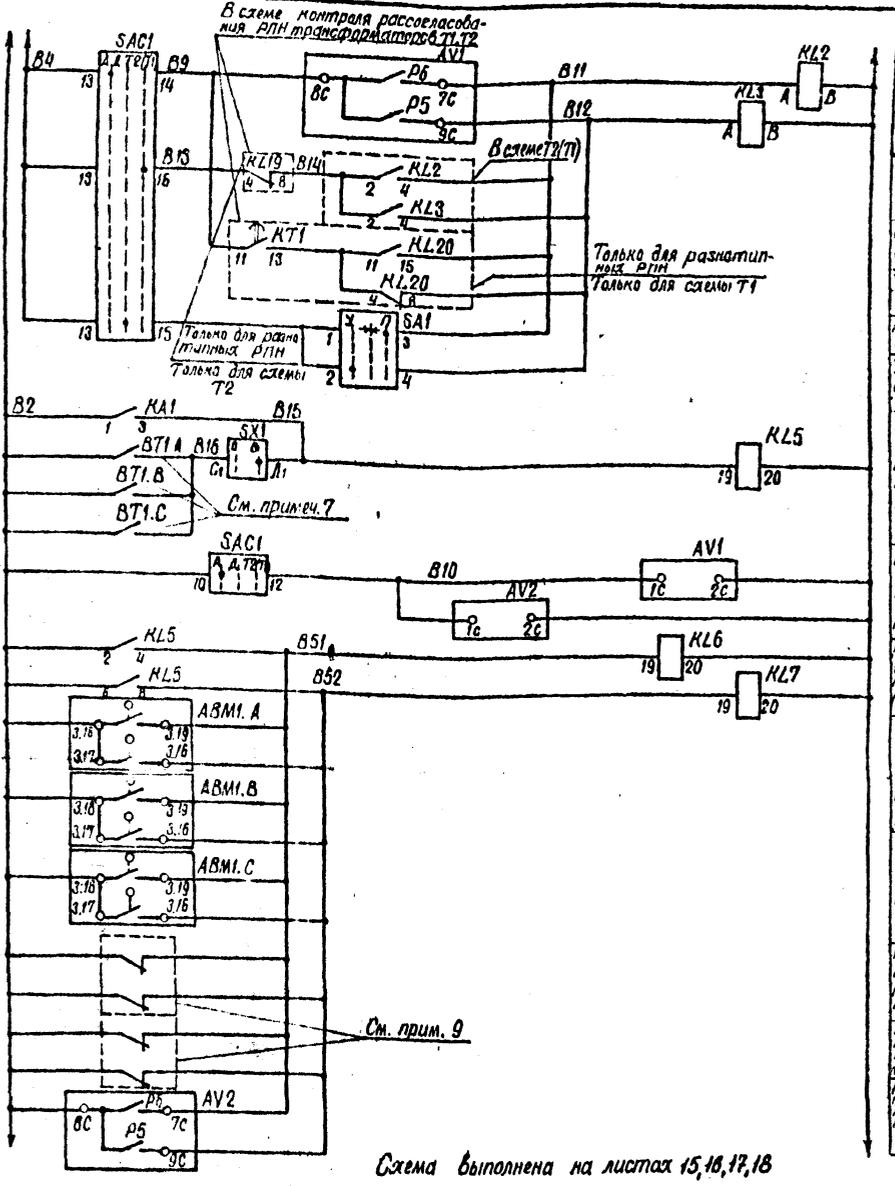
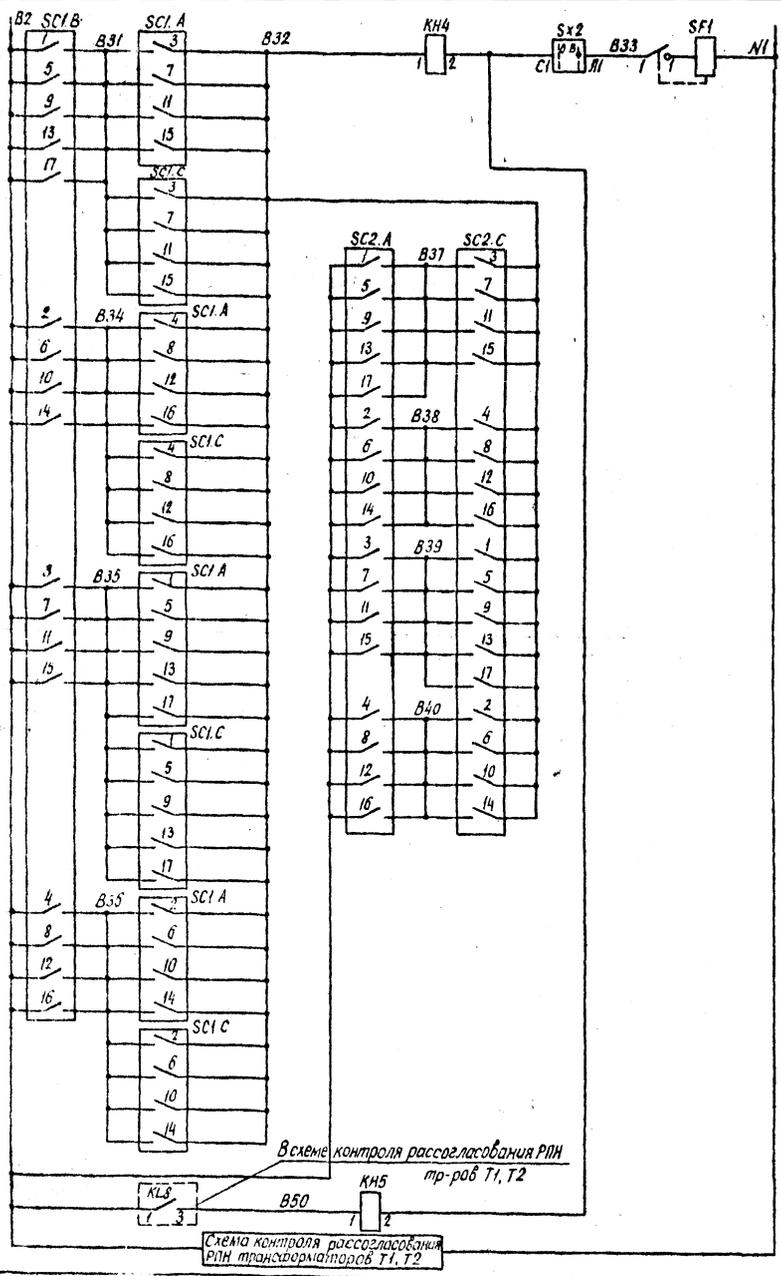


Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

Губы биты	Автоматическое управление
Уба- биты	Дополнительное переключение Т1
Проба биты	Дистанционное управление
Уба- биты	Реле блокировки при перегрузке и понижении температуры масла
Питание	Питание блоков автоматического регулирования
При пере- грузке и по- нижении тем- пературы масла	При пере- грузке и по- нижении тем- пературы масла
В конеч- ных поло- жениях РПН	В конеч- ных поло- жениях РПН
См. прим 2	См. прим 2
При пере- грузке и по- нижении тем- пературы масла	При пере- грузке и по- нижении тем- пературы масла
Цепи в покое	Цепи в покое

Приказан			
Инв. №			
407-03-459.87 ЭС1			
Схемы и ИМУ автоматического регулирования каз- арциента трансформации трансформатора с п.д нагрузкой напряжением 110 кВ и выше с РПН			
Трансформатор Т1 (Т2) с од- нофазными устройствами РПН		Страниц	Листов
РД	16		
Я конта- ищ. ППН	Рыжкова	Р.Д.	07.17
Цели группового регули- рования напряжений.	Рыжкова	Р.Д.	
Схема полная	С.И.С.		
Ст. инж. Чукалова	В.И.С.		
Энергосетьпроект г. Москва 1937г.		Энергосетьпроект г. Москва 1937г.	
Копировал иши		Формат А2	

Автомат I

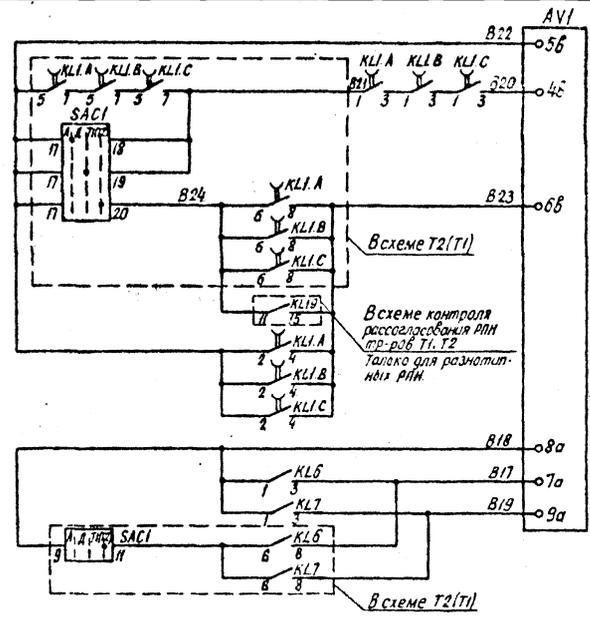


Фаз
РПН

См. примеч.3

Цели отключения автомата при рассогласовании

РПН трансформаторов Т1, Т2



Цели
контроля
работы
приводных
механизмов
трансфор-
маторов

См. примеч. 12

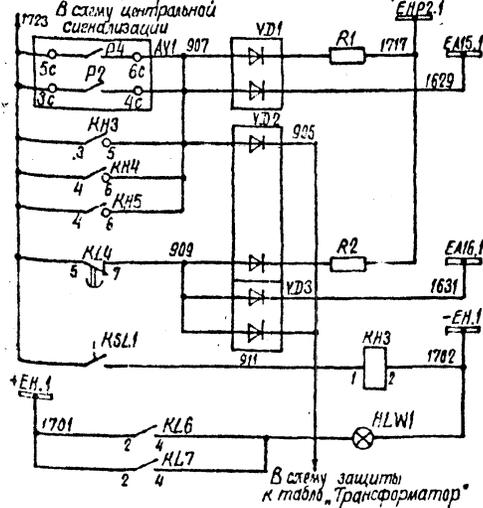
Привод вита	Цели ограниче- ния ре- гулиро- вания
Уба- вита	

Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

			Привязан	
Инд №				
			407-03-459 87	ЭС1
Исполн	Р.В.Кина	Т.В.С.	Схема и нку автоматического регулирования ко- эффициента трансформации трансформаторов заданной напряжением по обеим витем с РПН трансформатора Т1(Т2) с од- нофазными устройствами РПН	
Исполн	Р.В.Кина	Т.В.С.	РД	17
Ст. инж.	Л.М.Янова	В.М.С.	Цели данного регулирова- ния напряжения Схема полная	
			Энергосетьпроект г. Москва 18876-	

АЛБОМ I

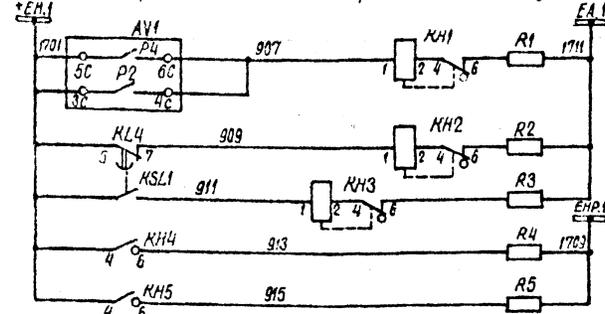
Для подстанций 330-500кВ на постоянном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе №5540ТМ-П)



Неисправность устройства РПН
Неисправность цепи регулирования напряжения
Положение уровня масла в ванне РПН
Регулирование выключено

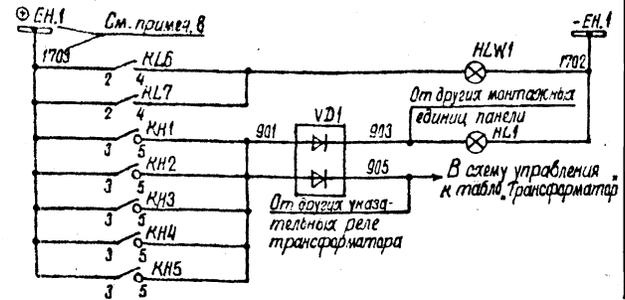
Цепи сигнализации

Для подстанций 110-220кВ на постоянном и выпрямленном оперативном токе
(Схема центральной сигнализации в работе №1036ТМ, №5589ТМ-Ш)



Неисправность устройства РПН
Неисправность цепи регулирования напряжения
Положение уровня масла в ванне РПН
Рассогласование фаз РПН
Рассогласование РПН Т1, Т2

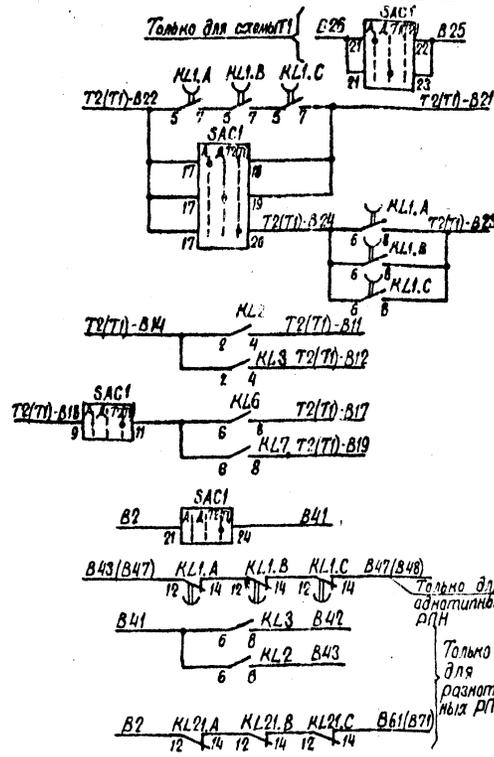
Цепи сигнализации



Регулирование выключено

Общепанельное табло "Указатель не поднят"

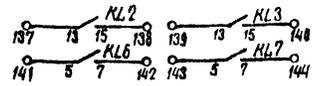
Цепи сигнализации



В систему регулирования трансформатора Т2(Т1)

В систему контроля рассогласования трансформаторов Т1, Т2

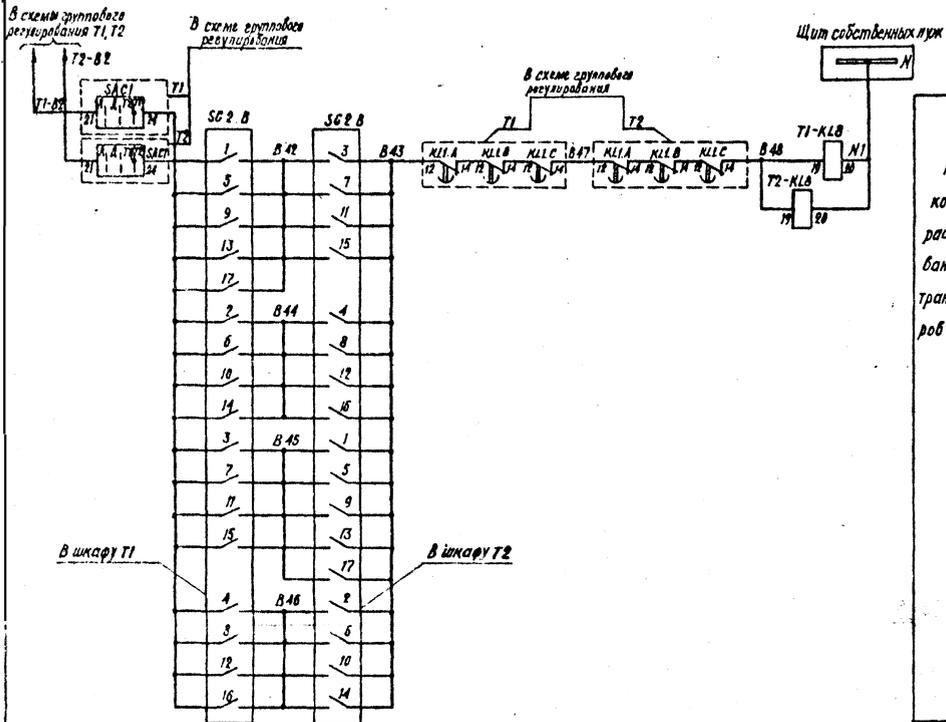
Резерв



Инв. №	407-03-159.87	ЭС1
Схемы и ИКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов с жерезушкой напряжением 10кВ и выше с РПН		
Трансформатор Т1, Т2 с подстанцией		
Фазные устройства		
И.монтаж	Райкина	Р.Д. 18
И.монтаж	Райкина	Р.Д. 18
Энергосетевая компания с Москвой		
Схема полная		
Копировал Шу		
Формат А2		

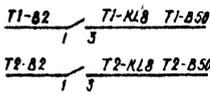
Схема выполнена на листах 15, 16, 17, 18

Альбом 1



В шкафу Т1

В шкафу Т2



Реле
контроля
рассогласо-
вания РПН
трансформато-
ров Т1, Т2

В схеме группового регулирования Т1, Т2

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
	SC2.B	Датчик положения РПН			1	Комплектная с трансформатором
	SC2.B	Датчик положения РПН			1	Комплектная с трансформатором
	T1-KLB	Реле промежуточное	РП16-74	220В, 4/2	1	
	T2-KLB	Реле промежуточное	РП16-74	220В, 4/2	1	

БА 87-87 или БА 231-87

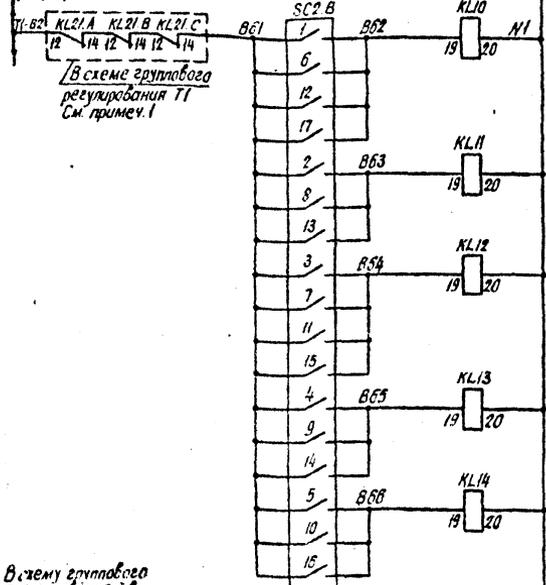
Примечания:

1. Блоки БА...-87-Т1 и БА...-87-Т2 являются общими для данной схемы и для схем группового регулирования напряжения трансформаторов Т1, Т2
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 контактный реле КЛ1-12-14

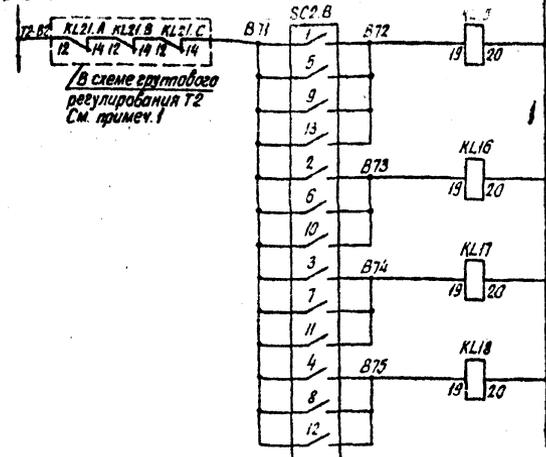
Приказ		
инициалы		
407-03-459.87		3С1
Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов подстанций 10 кВ и выше с РПН.		
Исполн	Проверен	Лист
Нач. АТП	Рейзлина	РП
От. инж.	Левина	19
Цели контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2.		Энергосеть электростанции г. Москва 1987.
Молчанов Л.И.		Формат А 2

Албсам 1

В схему группового регулирования Т1



В схему группового регулирования Т2



Центр собственных нужд - 380В

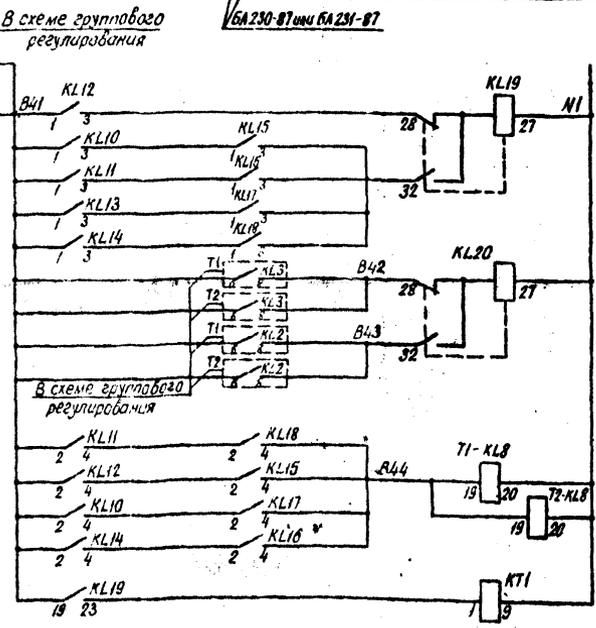
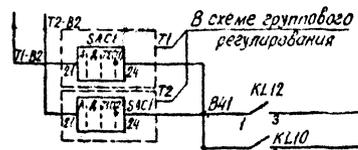
Реле-повторители групп контактов датчика положения РПН трансформатора Т1

Реле-повторители групп контактов датчика положения РПН трансформатора Т2

В схеме группового регулирования Т1, Т2

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...-81-Т1 и БА...-81-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	Условное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечания
	SC2.B	Датчик положения РПН			1	Комплектно трансформаторам
	SC8.B	Датчик положения РПН			1	Комплектно трансформаторам
	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	
	T1-KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	1	
	T2-KL8	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	1	

БА230-81 или БА231-87

Дополнительное переключение Т1. Блокировка Т2.

Синхронное переключение Т1 и Т2.

Прибытие

Убытие

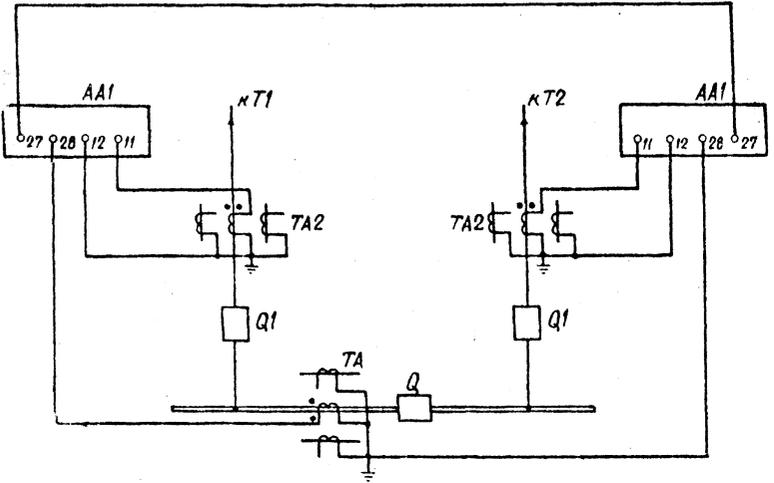
Реле контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2

Реле времени дополнительного переключения

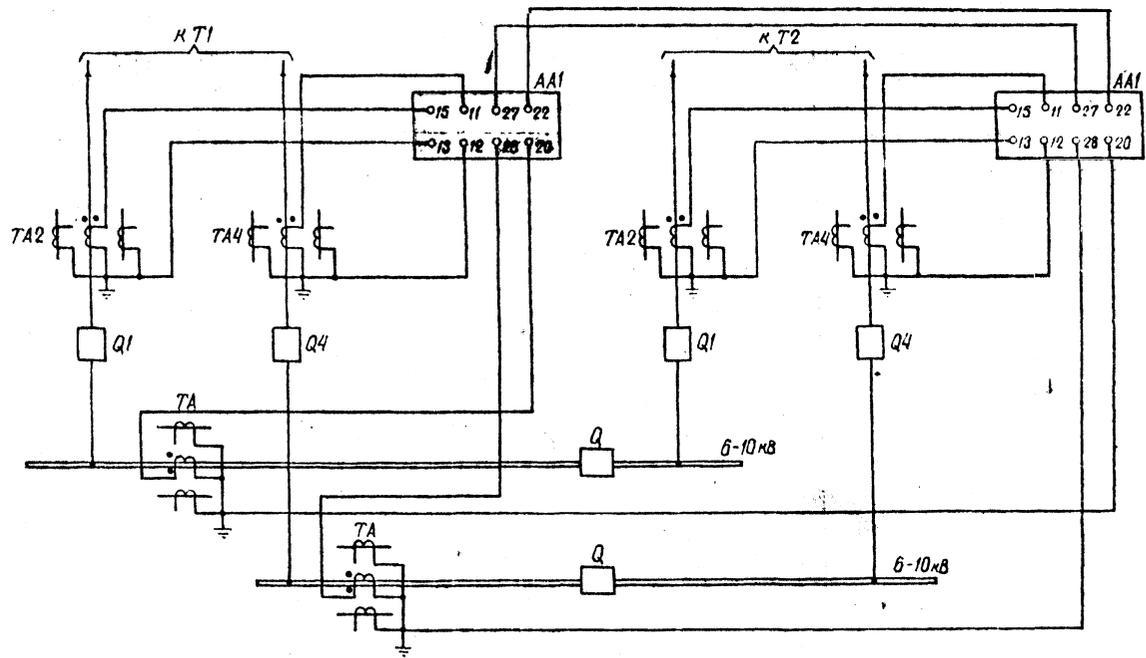
Привязан:		
Изм. №:		
		407-03-459.87 3С1
Схемы и ИСУ автоматического регулирования напряжения трансформаторов по нагрузке напряжением 10кВ и выше с РПН		
Трансформаторы Т1, Т2 с разнотипными устройствами РПН		
Исполн:	Рисовал:	РД 20
Нач. ПТО:	Рисовал:	
Ст. инж.:	Друк. выдал:	
Цели контроля рассогласования РПН трансформаторов Т1, Т2. Схема полная.		Энергоснабжение г. Москва 1987г.
Копировал: Шул		Формат А3

Исполнитель: Шулешин В.С. 1987г.

Албом I



Вариант для трансформаторов с одним выключателем на стороне регулируемых шин.



Вариант для трансформаторов с двумя выключателями на стороне НН трансформатора.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БУХГАЛТЕРСКИЙ ОТДЕЛ

				407-03-459.87		301	
Схемы и НКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформатора под нагрузкой напряжением 10кВ и выше с РНН							
Трансформатор ТТ(Т2)							
Включение токовых цепей для автоматического регулятора напряжения							
				Страниц	Лист	Листов	
				РД	21		
Н.контр	Р.б.контр	Л.б.контр	И.б.контр	Энергосетьпроект			
Нач.ПТИ	Р.б.нач	Л.б.нач	И.б.нач	с. № 1047			
				1987г.			
				Капилов А. И.			
				Формат А3			

Альбом I

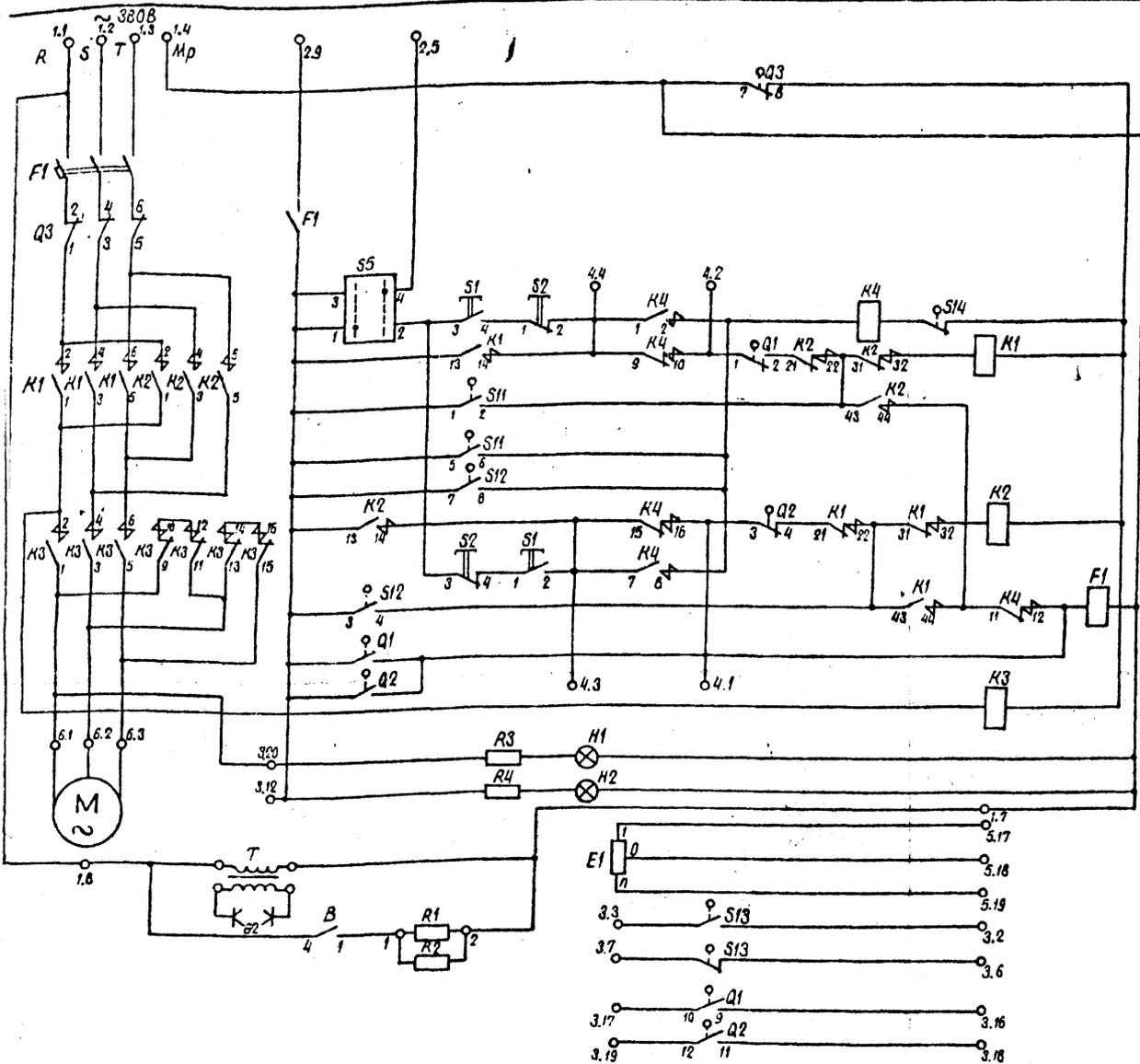
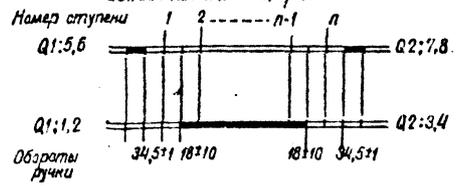


Диаграмма работы контроллера



Диаграмма работы конечного выключателя Q1/Q2



Перечень аппаратуры

Цели силового питания электродвигателя приводного механизма	Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечания
Вспомогательный контактор	Шкаф приводного механизма	B	Термостат	ТС1	~220В; 10А	1	Ин.р. монт.
		E1	Потенциометр	57246-4103		1	
		F1	Выключатель автоматический	АТ-00	~500В; 32А 1,5+4А	1	
		G2	Контактная розетка	„шuko“	~250В; 16А или 24В	1	
		H1	Сигнальная лампа	БТ-970	~220В	1	
		H2	Сигнальная лампа	БТ-970	~220В	1	
		K1/K2	Контактор понижение/повышение	К10Е	~500В; 6А катушка-220В	2	5лр. 2ч. монт.
		K3	Контактор для элемента часовой остановки	КП-1	~500В; 6А катушка-220В	1	5лр. 5ч. монт.
		K4	Вспомогательный контактор	КП-1	~500В; 6А катушка-220В	1	5лр. 5ч. монт.
		M	Электродвигатель	4А0-718-4	~380В; 3000 0,75кВт; 1400 об/мин	1	Поставлен на место 5лр.
		Q1/Q2	Конечный выключатель понижение/повышение	57246-3300	Ин.р. монт.	2	
		Q3	Выключатель автоматический при ручном приводе	ПГП-10	~380В; 10А	1	4ч. монт.
		R1, R2	Нагревательное сопротивление	ПЗ-150	~220В; 430Ω	1	
		S1/S2	Сопоставления		~380В; 6А 470к.Ω	2	
S5	Командная кнопка понижение/повышение	БТ-361	~380В; 6А	1	2ч. монт.		
Контактор управления „увалить“	Шкаф приводного механизма	Q1/Q2	Конечный выключатель понижение/повышение	57246-3300	Ин.р. монт.	2	
		Q3	Выключатель автоматический при ручном приводе	ПГП-10	~380В; 10А	1	4ч. монт.
		R1, R2	Нагревательное сопротивление	ПЗ-150	~220В; 430Ω	1	
Контактор управления „Прибавить“	Шкаф приводного механизма	S1/S2	Сопоставления		~380В; 6А 470к.Ω	2	
		S5	Командная кнопка понижение/повышение	БТ-361	~380В; 6А	1	2ч. монт.
Катушка отключения автомата	Шкаф приводного механизма	S11/S12	Контроллер понижение/повышение	57246-4000		2	
		S13	Контроллер для двух направлений	5800e	~380В; 10А	1	Поставлен при специализации 5лр.
Контактор торможения электродвигателя	Шкаф приводного механизма	S14	Выключатель для чистого плавжения		Ин.р. монт.	1	
		T	Трансформатор	37М-100	220/246; 100В/50В	1	
Лампы сигнализации	Шкаф приводного механизма	H1	Сигнальная лампа	БТ-970	~220В	1	
		H2	Сигнальная лампа	БТ-970	~220В	1	
Потенциометр	Шкаф приводного механизма	E1	Потенциометр	57246-4103		1	
		S13	Контроллер для двух направлений	5800e	~380В; 10А	1	Поставлен при специализации 5лр.
Контроллер для двух направлений	Шкаф приводного механизма	S13	Контроллер для двух направлений	5800e	~380В; 10А	1	Поставлен при специализации 5лр.
		S14	Выключатель для чистого плавжения		Ин.р. монт.	1	
Контакты сигнализации в конечных положениях РПН	Шкаф приводного механизма	Q1	Конечный выключатель		Ин.р. монт.	1	
		Q2	Конечный выключатель		Ин.р. монт.	1	

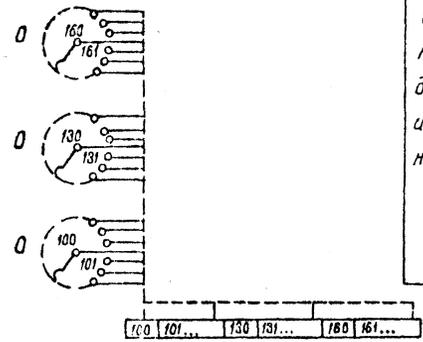
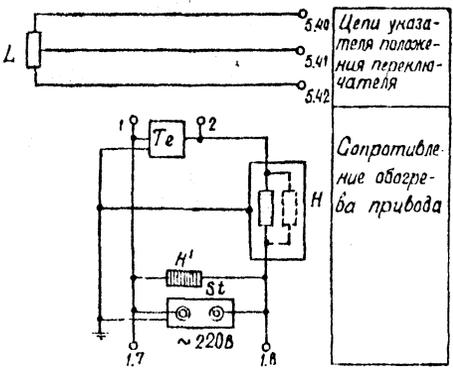
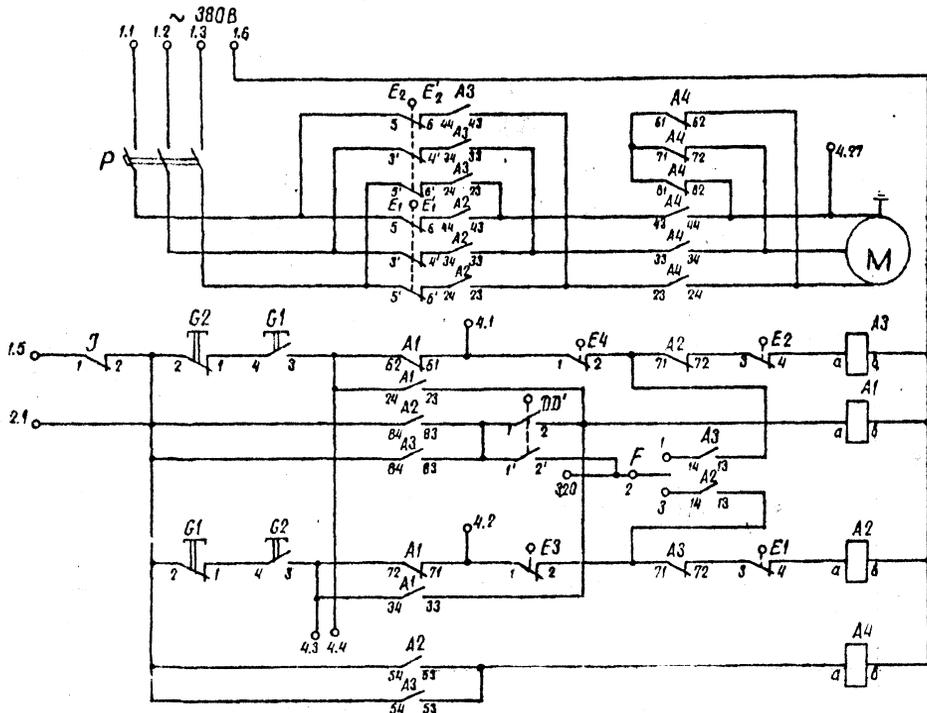
Примечания:

1. Настоящий чертеж выполнен на основании инструкции на моторный привод МС-4. Сх. 34 - 57246 - 0000. Комбинат „Элпром-Энерго“ Завод трансформаторов г. София.

Инв. №		407-03-459.87		ЗС1	
Схемы и ИКУ автоматического регулирования трансформатора под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.					
Страницы				Листов	
РД				24	
Система привода механизма МС-4 болгарского производства				Энергостроительный институт г. Москва 1987г.	
Контроль Шмчч				Формат А2	

Удостоверение в области электротехники

Альбом I



Цепи силового питания электродвигателя приводного механизма

Контактор управления "Убавить"

Контактор пошагового управления

Контактор управления "прибавить"

Контактор торможения электродвигателя

Цепи торможения двигателя и контактные пути

Перечень аппаратуры

Место установки	Защитное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технический характеристика	К-во	Примечания
Шкаф приводного механизма	A1	Контактор управления			1	
	A2, A3	Контакторы двигателя			2	
	A4	Тормозный контактор			1	
	DD'	Ступенчатый контактор			1	
	E1, E2, E3, E4	Контактный выключатель			6	
	F	Выключатель с выключателем на направляющей			1	
	G1, G2	Контакты управления			2	
	H, H'	Сопровождение обогрева			2	
	J	Предохранительный контактор			1	
	M	Электродвигатель			1	
	L	Потенциометр логометра			1	
	O	Контактные пути для управления			3	
	P	Замыкающий автомат двигателя			1	
	Sb	Сигнальная лампа			1	
	Te	Телловая защита			1	

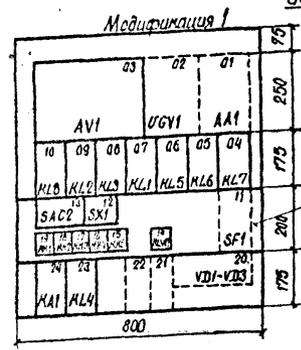
Примечания:

1. Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа № 73453a Рус.

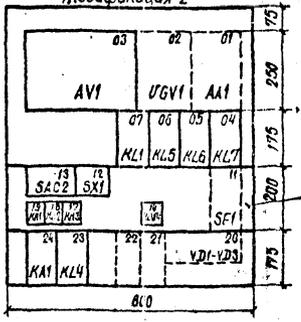
Приязан		
Инд. №	407-03-459.87	ЭО1
Схемы и НКУ автоматического регулирования мощности трансформации трансформатора под нагрузкой напряжением 110кВ в доли РПН.		
		Страниц лист Листов
И.контр	Рыбкина И.И.	РЛ 25
И.контр	Рыбкина И.И.	
Схема приводного механизма EM-4 немецкого производства		Энергосетьпроект г. Москва 1957г.
Ст.инж	Чухлянов В.И.	Формат А2

А. ЛЕВКОМ I

Общий вид м. 1:10

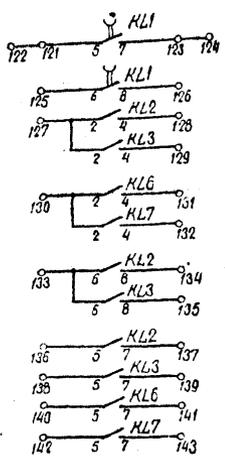


Модификация 2



Металлическая
плата

Металлическая
плата



Перечень надписей

Блочный номер аппарата	Г/ос. обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примечание
19	КН1	В рамке под аппаратом	Неисправность контактной РПН	
18	КН2		Неисправность цепи размыкания контактной РПН	
17	КН3		Положение крышки масла в окне РПН	
16,15	КН4, КН5		Регулирование РПН Т1, Т2	только для мод.1
14	КН1		Регулирование выжигасана	
16	СХ1	I под аппаратом II справа от аппарата	Благодаря при пониже температуры масла	
13	САС2		Горюχος трансформатор напряжения 10 в/ин	
			Горюχος трансформатор напряжения 10 в/ин	

Примечания:

1. Рамки для надписи РБ устанавливаются под реле указательными переключателями, лапками.
2. Тип указательного реле КН3 выбирается при конкретном проектировании: для ПС 330-500кв — реле РЗУИ-11-75151, 220В; для ПС 110-220кв на постоянном и выпрямленном токе — РЗУИ-11-850И, 0,1А; для ПС 110-220кв на переменном токе — РЗУИ-11-450И, 0,1А.
3. Резисторы с блочным номером 20 используются для ПС 110-220кв с блочным номером 21 — для ПС 330-500кв.
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

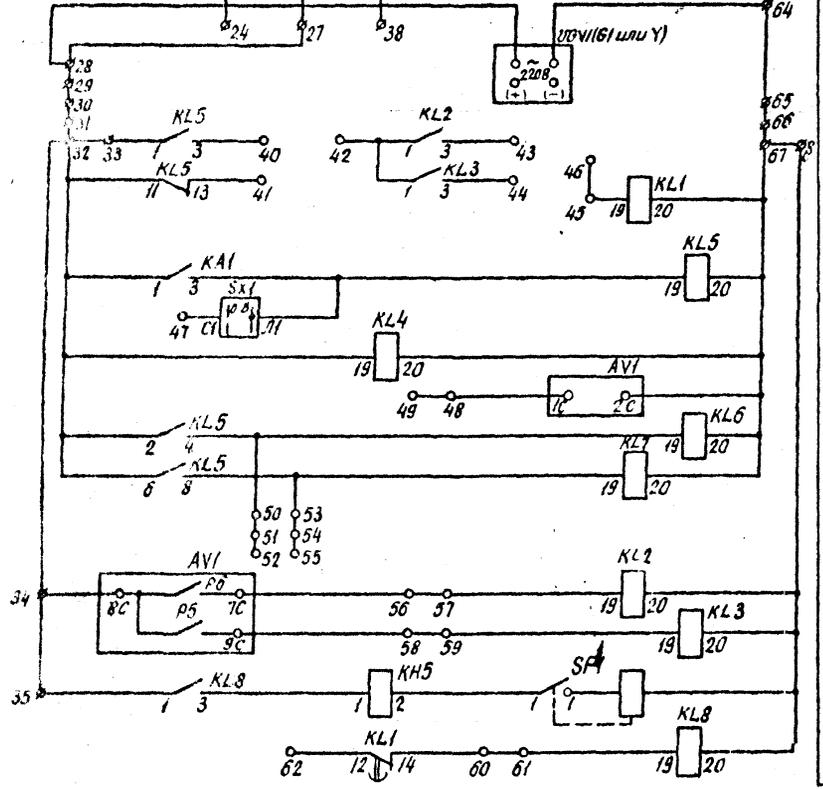
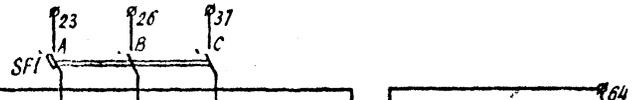
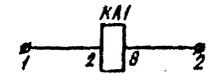
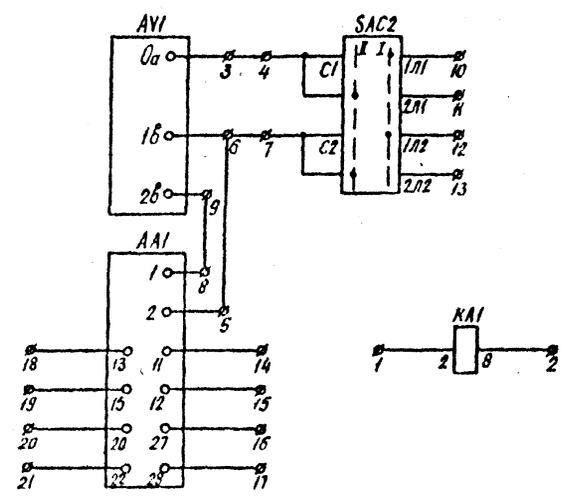
Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технические данные	К.В.	Примечание
01		Трансформатор				
01	AA1	Датчик тока	Автоматический регулятор	5А им 1А		Комплект с платой регулятора
03	AV1	Блок автоматического регулирования	АРТ-ИИ	220В; 100В	1	
14	КН1	Амперметр	АС-220	220В	1	
		Лампа	Ц-220-10	220В; 10Вт	1	
24	КА1	Реле максимального тока	РТ-140/...	... А	1	
17	КН3	Реле указательное	РЗУИ-11-...	...	1	См. прим. 2
19,18	КН1, КН2	Реле указательное	РЗУИ-11-...	0,1А	2	
16	КН4	То же	РЗУИ-11-...	0,1А	1	Только для модификации
15	КН5	То же	РЗУИ-20-450И-0,5А		1	
09, 08, 10	КЛ2, КЛ3, КЛ6	Реле промежуточное	РП16-74	220В; 4/2	3	1
06, 05, 04	КЛ5, КЛ6, КЛ7	То же	РП16-74	220В; 4/2	3	
07	КЛ1	То же	РП16-94	220В; 4/1	1	
23	КЛ4	То же	РП16-94	220В; 2/3	1	
21	Р1, Р2, Р3	Резистор	ПЗВ-50	1кОм	3	
См. прим. 3	Р4	То же	ПЗВ-25	3,9кОм	1	Только для мод. 1
11	SF1	Выключатель автоматический	АВ50-2М3Д	У.р. = 10А; И.р. = 10 Г.р.	1	
12	SX1	Переключатель пакетный	ПВ1-10Б	исп. 1	1	
13	SAC2	То же	ПП4-10	исп. 1	1	
22	Р1, Р2	Резистор	ПЗВ-25	3,9кОм	2	См. прим. 1
20	VD1-VD3	Комплект диодов	КД205А	0,5А; 500В	3	
02	UGV1	Устройство для питания лампы	600И	220В	1	Комплект с платой регулятора
		Блок питания		220В	1	
		Рамка для надписи	РБ	См. прим. 1	1	только для мод. 1
		Рамка для надписи	РИ	См. прим. 1	1	только для мод. 2

407-03-459,87 ЭС1			
Службы и НКУ автоматического регулирования напряжения трансформации (автоматическое регулирование напряжения 10кв и выше в АПН).			
Блок БА 230-87 регулирования напряжения трансформатора		Итого листов	
Н.контр. Р.В.И.И.И.	Р.В.И.И.И.	РД	26
Схема полная, соединительный рядов зажимов и общий вид		Энергозащитный проект г. Москва	
Ст. инж. Лукьянов	Инж. В.И.И.	1987г.	

Копировал

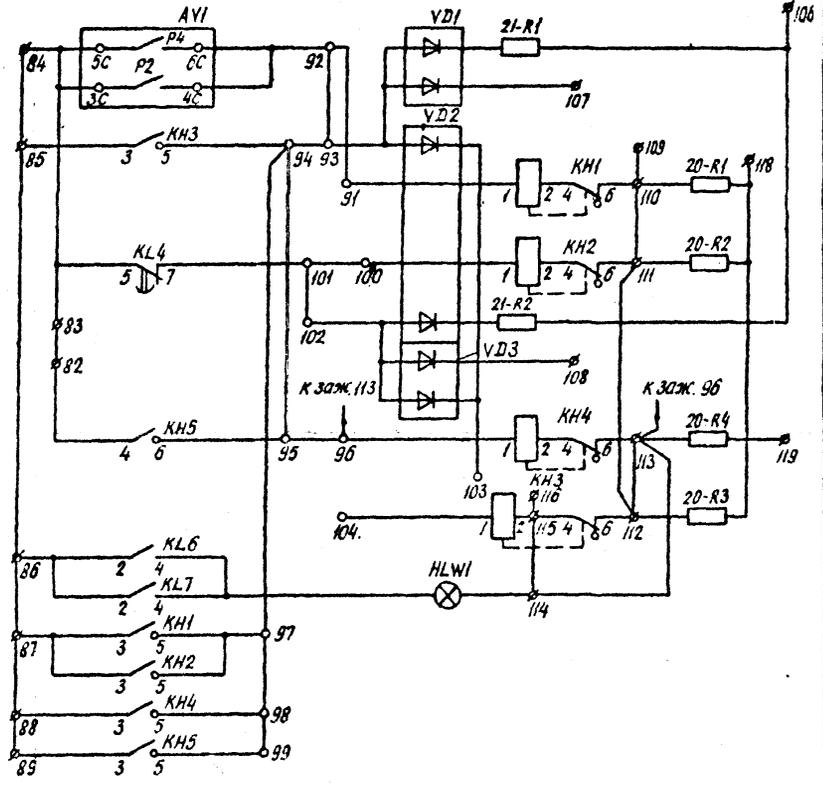
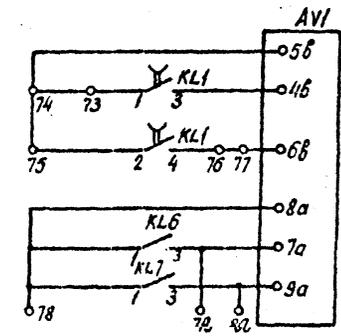
Формат А2

К-2350М I



Цепи тока и цепи напряжения

Цепи оперативного тока



Цепи оперативного тока

Цепи сигнализации

Схема выполнена на листах 26,27,28

		407-03-459 87		3С1
		Схемы и ИКУ автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.		
		Блок БА230-87 регулирования напряжения трансформатора с трехфазным устройством РПН.		
И.контр.	Рыбчина	К.В.	25/10	Станд. Лист Листов
Нач. ПТП	Рыбчина	Л.В.		РД 27
Ст. инж.	Лухлянова	Ю.В.		Энергосетпроект г. Москва 1987г
		Копирован		Формат А2

АЛБЕМ I

Ряды эсж им-б блока
 Правая боковина
 К шинам

1	33	
2	34	
3	35	
4	36	
5	37	
6	38	
7	39	
8	40	
9	41	
10	42	
11	43	
12	44	
13	45	
14	46	
15	47	
16	48	
17	49	
18	50	
19	51	
20	52	
21	53	
22	54	
23	55	
24	56	
25	57	
26	58	
27	59	
28	60	
29	61	
30	62	
31	63	
32	64	
33	65	
34	66	
35	67	
36	68	
37	69	
38	70	
39	71	
40	72	
41	73	
42	74	
43	75	
44	76	
45	77	
46	78	
47	79	
48	80	
49	81	
50	82	
51	83	
52	84	
53	85	
54	86	
55	87	
56	88	
57	89	
58	90	
59	91	
60	92	
61	93	
62	94	
63	95	
64	96	
65	97	
66	98	
67	99	
68	100	
69	101	
70	102	
71	103	
72	104	
73	105	
74	106	
75	107	
76	108	
77	109	
78	110	
79	111	
80	112	
81	113	
82	114	
83	115	
84	116	
85	117	
86	118	
87	119	
88	120	
89	121	
90	122	
91	123	
92	124	
93	125	
94	126	
95	127	
96	128	
97	129	
98	130	
99	131	
100	132	
101	133	
102	134	
103	135	
104	136	
105	137	
106	138	
107	139	
108	140	
109	141	
110	142	
111	143	
112	144	

Левая боковина

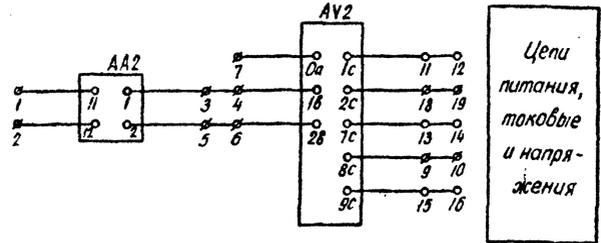
1	КЛ5:2	
2	КЛ5:3	
3	АВ1:06	
4	СА2:06	
5	АА1:02	
6	АВ1:06	
7	СА2:06	
8	АА1:02	
9	АВ1:06	
10	СА2:06	
11	АА1:02	
12	СА2:06	
13	СА2:06	
14	АА1:02	
15	АА1:02	
16	АА1:02	
17	АА1:02	
18	АА1:02	
19	АА1:02	
20	АА1:02	
21	АА1:02	
22	АА1:02	
23	АА1:02	
24	АА1:02	
25	АА1:02	
26	АА1:02	
27	АА1:02	
28	АА1:02	
29	АА1:02	
30	АА1:02	
31	АА1:02	
32	АА1:02	
33	АА1:02	
34	АА1:02	
35	АА1:02	
36	АА1:02	
37	АА1:02	
38	АА1:02	
39	АА1:02	
40	АА1:02	
41	АА1:02	
42	АА1:02	
43	АА1:02	
44	АА1:02	
45	АА1:02	
46	АА1:02	
47	АА1:02	
48	АА1:02	
49	АА1:02	
50	АА1:02	
51	АА1:02	
52	АА1:02	
53	АА1:02	
54	АА1:02	
55	АА1:02	
56	АА1:02	
57	АА1:02	
58	АА1:02	
59	АА1:02	
60	АА1:02	
61	АА1:02	
62	АА1:02	
63	АА1:02	
64	АА1:02	
65	АА1:02	
66	АА1:02	
67	АА1:02	
68	АА1:02	
69	АА1:02	
70	АА1:02	
71	АА1:02	
72	АА1:02	

Схема выполнена на листах 29,30,31

		407-03-459.87 ЗСИ	
		Схемы и НКУ автоматического регулирования нагрузки трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.	
		Блок ВА 21-87 регулирования напряжений трансформаторов различных устройств РПН.	
Л.контр.	Рядкина	Л.контр.	Рядкина
Нач.ПТЭ	Рядкина	Л.контр.	Рядкина
Ст.инж.	Лукьянцова	Д.контр.	Лукьянцова
		Этадия	Лист
		РД	31
		Энергостройпроект г. Москва 1987г.	

Перечень аппаратуры

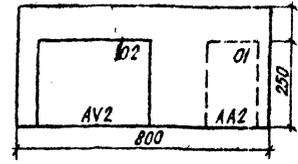
Блочный номер аппарата	Позиционные обозначения по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
01	Трансформатор					
01	AA2	Датчик тока	Арт-ИИ	5А или 1А 220В; 100В	1	С блоком не поставляется
02	AV2	Блок автоматического регулирования	Арт-ИИ			
		Рамки для подписи	РМ		1	



Ряд зажимов блока Левая даковина

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

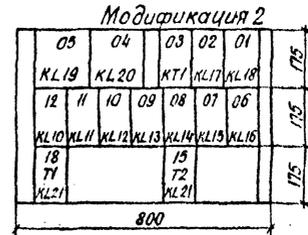
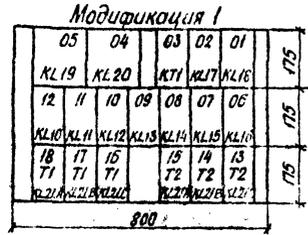
Общий вид м 1:10



Перечень аппаратуры

Блочный номер аппарата	Позиционные обозначения по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
01	Трансформатор					
12, 11, 10, 09, 08, 07, 06, 05, 04	KL10-KL18	Реле промежуточные	РП16-74	220В, 4/2	9	
05, 04	KL19, KL20	То же	РП-9	220В	2	
18, 15	Т1-КЛ21 А	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	для модификации 1
18, 15	Т1-КЛ21 В	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	для модификации 2
17, 14	Т1-КЛ21 В	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	только для модификации 1
16, 13	Т1-КЛ21 С	То же	РП16-74	220В, 4/2	2	
03	КТ1	Реле времени	РВ-01	~220В, 0,3-30с	1	
		Рамка для подписи	РМ		18	для модификации 1
		Рамка для подписи	РМ		14	для модификации 2

Общий вид м 1:10



Примечания:

- Блок выполнен в двух модификациях: модификация 1 - для использования в схемах грубого регулирования с одноразными устройствами РПН; модификация 2 - для использования в схемах грубого регулирования с трехразным устройством РПН.

Схема выполнена на листах 32, 33

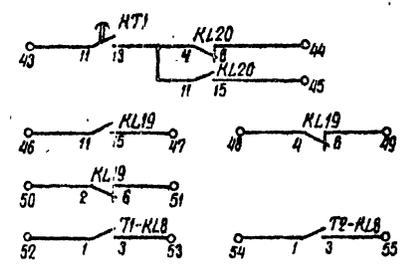
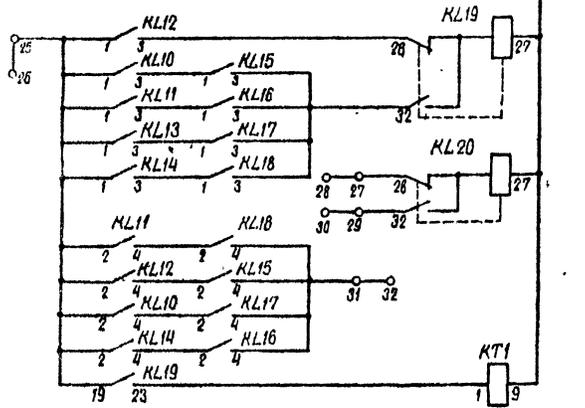
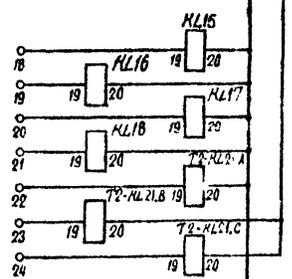
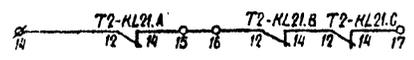
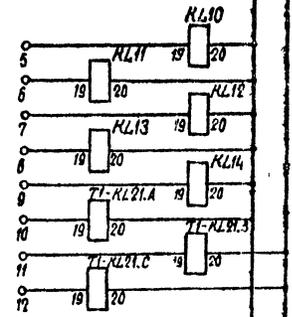
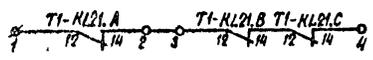
407-03-459.87 ЭС1			
Схемы и ИКУ автоматического регулирования напряжения трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.			
Блок БА 232-87 ограничения			
И контр	Равнина	РПН	Лист 32
И контр	Равнина	РПН	Лист 32
Ст. инж.	Лиховцова	Инж.	Лист 32

407-03-459.87 ЭС1			
Схемы и ИКУ автоматического регулирования напряжения трансформации трансформаторов под нагрузкой напряжением 110кВ и выше с РПН.			
Блок БА 232-87 регулирования напряжения трансформаторов однофазными устройствами РПН			
И контр	Равнина	РПН	Лист 32
И контр	Равнина	РПН	Лист 32
Ст. инж.	Лиховцова	Инж.	Лист 32

Албом 1

И.И. Плещинский

Албом I



Контакты

Цепи оперативного тока

Ряды зажимов блока
Левая бановина Правая бановина

Трансформатор		Трансформатор	
1	T1-KL21.A:1	KT1-11	43
2	T1-KL21.B:1	KL20:8	44
3	T1-KL21.B:2	KL20:15	45
4	T1-KL21.C:1	KL19:11	46
5	KL10:19	KL19:15	47
6	KL11:19	KL19:4	48
7	KL12:19	KL19:8	49
8	KL13:19	KL19:2	50
9	KL14:19	KL19:6	51
10	T2-KL21.A:1	T1-KL21:1	52
11	T1-KL21.B:2	T1-KL21:3	53
12	T1-KL21.C:2	T2-KL21:1	54
13		T2-KL21:3	55
14	T1-KL21.A:2		
15	T2-KL21.A:2		
16	T2-KL21.A:12		
17	T2-KL21.C:2		
18	KL15:3		
19	KL16:19		
20	KL17:19		
21	KL18:19		
22	T2-KL21.A:19		
23	T2-KL21.C:3		
24	T2-KL21.C:4		
25	KL14:1		
26			
27	KL20:26		
28			
29	KL20:15		
30			
31	KL16:4		
32			
33			
34	KL16:20		
35	T2-KL21.C:20		
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			

Схема выполнена на листах 32,33

		407-03-459.87		901
Схемы и КРУ автоматического регулирования функций трансформаторов под напряжением 110кВ и выше с ВЛТ				
Блок ВЛТ-87 регулирования напряжения трансформатора с различными устройствами				
И.контр	Рыжкова	У.д.к.	С.д.к.	Старая Москва
И.п.т.т.	Рыжкова	У.д.к.	С.д.к.	РД 33
Ст.инж.	Л.Кавалец	У.д.к.	С.д.к.	Энергоинститут г. Москва 1987г.
Копировала				Формат А2