

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

№ 407-3-234

ЗАКРЫТАЯ ПОДСТАНЦИЯ 35 КВ ПО УПРОЩЕННЫМ  
СХЕМАМ С ТРАНСФОРМАТОРАМИ  
ДО 25 МВА

АЛЬБОМ IV

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ВТОРИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, АВТОМАТИКА, РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
№ 407-3-234

ЗАКРЫТАЯ ПОДСТАНЦИЯ 35 КВ ПО УПРОЩЕННЫМ  
СХЕМАМ С ТРАНСФОРМАТОРАМИ  
ДО 25 МВА

АЛЬБОМ IV  
СОСТАВ ПРОЕКТА

- АЛЬБОМ I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ.  
АЛЬБОМ II ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ПЕРВИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.  
АЛЬБОМ III ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ.  
АЛЬБОМ IV ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ВТОРИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, АВТОМАТИКА, РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА.  
АЛЬБОМ V АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ И САНТЕХНИЧЕСКИЕ ЧАСТИ  
АЛЬБОМ VI ЗАКАЗНЫЕ СПЕЦИФИКАЦИИ  
АЛЬБОМ VII СМЕТЫ

РАЗРАБОТАН  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Зам. Главного инженера *Карлов В.В.*

Главный инженер проекта *Гросман Г.П.*

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ  
УТВЕРЖДЕН МИНЭНЕРГО РЕ-  
ШЕНИЕМ №87 ОТ 15 АПРЕЛЯ 1976 г.  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ВВЕДЕНЫ В  
ДЕЙСТВИЕ ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТОМ  
ПРИКАЗ №143 ОТ 12.09 - 1977 г.



### 2. Управление и сигнализация

2.1. Питание цепей оперативного переменного тока осуществляется от трансформаторов собственных нужд 6000-1000/380/220В через стабилизаторы напряжения. Питание цепей блокировки разъединителей - от отдельного выпрямительного устройства. Полные схемы и типовые блоки питания переменного оперативного тока содержатся в работе 5519ТМ.

2.2. Для питания соленоидов включения масляных выключателей с электромагнитными приводами используется выпрямительное устройство типа БПРУ-66.

2.3. Отключение выключателей и отделителей и включение короткозамыкателей производится либо с помощью токбых катушек, питающихся от трансформаторов тока по схеме с дешунтированием, либо электромагнитами включения и отключения с помощью предварительно заряженных конденсаторов. Выбор схемы производится при привязке проекта по работам №1892ТМ и 5969ТМ.

2.4. Схема управления и автоматики выключателя 35кВ перемычки питается выпрямленным током от того же блока питания, что и делительная защита (см. п. 4.3 настоящей записки). Включение выключателя при подаче команды ключом управления возможно также через комплект АПВ. Режимный ключ КР дает возможность использовать комплект АПВ в режиме АВР.

2.5. Управление ртделителями и выключателями трансформаторов перемычки 35кВ секционных выключателей, предусматривается дистанционное со щита управления. Для выключателей линий 6-10кВ предусматривается местное управление из шкафов КРУ.

2.6. Схемой центральной сигнализации предусматривается полноразмерность действия от внабь поступающих сигналов. Предусматривается передача аварийно-предупреждающего сигнала либо дежурному на дому, либо по цепям телемеханики. Местная звуковая сигнализация включается вручную прибывшим на подстанцию персоналом.

### 3. Автоматика

3.1. Автоматизация для варианта главной схемы два блока с отделителями с неавтоматической перемычкой предусматривается в следующем объеме:

- 3.1.1. АВР на секционных выключателях 6-10кВ при отключении одного из трансформаторов защитой от внутренних повреждений или при исчезновении напряжения на питающей линии 35кВ.
- 3.1.2. Восстановление первоначальной схемы после появления напряжения на питающей линии.

3.2. Для варианта главной схемы два блока с отделителями с автоматической перемычкой предусматривается следующая автоматика:

- 3.2.1. АВР на перемычке 35кВ при исчезновении напряжения на питающей линии.
- 3.2.2. АВР на секционных выключателях 6-10кВ при отключении трансформатора защитой от внутренних повреждений.

3.3. Для варианта главной схемы с выключателем в перемычке предусматривается следующая автоматика:

- 3.3.1. На выключателе 35кВ АПВ с контролем синхронизма или АВР в зависимости от режима работы сети.
- 3.3.2. АВР на секционных выключателях 6-10кВ при отключении трансформаторов защитой от внутренних повреждений или при исчезновении напряжения на питающей линии.

3.4. Для всех трех вариантов главной схемы выполняется одинаковая автоматика в следующем объеме:

- 3.4.1. АПВ выключателя 6-10кВ трансформатора при отключении его максимальной защитой.
- 3.4.2. АПВ выключателя линий 6-10кВ.
- 3.4.3. АЧР на линиях 6-10кВ с АПВ после восстановления частоты (ЧАПВ).
- 3.4.4. АВР на секционном выключателе щита собственных нужд 380/220В при отключении одного из трансформаторов собственных нужд.
- 3.4.5. Автоматическое регулирование напряжения трансформаторов под нагрузкой.
- 3.4.6. Автоматическое управление электробыгателями обдувки трансформаторов по току и температуре.

3.4.7. Автоматическое включение одоерзета счетчиков и приводов выключателей КРУ.

3.4.8. Автоматика вентиляции камер силовых трансформаторов (типовой проект Т030ТМ).

3.4.9. Автоматическое включение отопления щитабога помещения.

### 4. Релейная защита.

4.1. Схемы релейной защиты и автоматики выключены по типовому работе. Полные схемы и панели управления, сигнализации, автоматики и защиты подстанции 35-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления уни №1892ТМ, за исключением линии 35кВ.

4.2. При разработке релейной защиты и автоматики на выключателе мостика использованы материалы Северо-Западного отделения института «Энергосетьпроект». В основу этой разработки положено изобретение на авторском свидетельстве №423220 «Способ автоматического отделения поврежденного участка линии электропередачи». Для защиты отключающих линий 35кВ от междуфазных к.з. использован комплект делительной защиты, который позволяет отключать поврежденный участок линии передачи с двухсторонним питанием при делении ее на два или три участка, с одной или двумя промежуточными подстанциями соответственно.

4.3. Все элементы делительной защиты, а также цепи отключения выключателя питаются от энергии предварительно заряженных конденсаторов, для заряда которых используется блок питания 613-40м, включенный на линейное напряжение трансформатора 6-10кВ напряжения 35кВ через устройство АВР. Такое выполнение схемы питания позволяет надежно действовать защите при близком короткозамкнутом к.з. независимо от величины остаточного напряжения.

4.4. Для правильного действия делительной защиты на выключателях с питающих концов ЛЭП в общем случае требуется установка устройств трехфазного АПВ двужкратного действия а на линиях с двумя участками возможно однократное АПВ.

4.5. При работе схемы делительной защиты: 4.5.1. Основными элементами схемы защиты являются токбыв реле, делительные предоим наладившие мощности. В тех случаях, когда токб и нулевой соизмеримы с токами к.з. в конце линии, токбыв реле дополняются пуском по напряжению.

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-1,2,3

ТТТ 407-3-234 ЭВ-IV-2

				Закрытая подстанция 35кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25МВА		
№ лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	Лист	Листов
1	1	И.И.И.	1980	Р	2	21
2	2	И.И.И.	1980	Перечень из пояснительной записки		
3	3	И.И.И.	1980	Энергосетьпроект г. Ленинград		

копировал: Яницкий формат 22

АЛБОВОМУ.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ.

ИЗДАНИЕ ПОДА ПЕРИОДИЧЕСКИ И ДРУГО  
УЗВ.С.И.П.И.А.

С помощью органа направления мощности в начальный момент к.з. определяется поврежденный участок. На линиях электропередачи с тремя участками, контакты 1РМ<sub>1</sub>, 2РМ<sub>1</sub> замыкаются при межфазных повреждениях на крайних (головных) участках, а контакты 1РМ<sub>2</sub>, 2РМ<sub>2</sub> - на среднем. С помощью выключательных реле 1РП и 2РП определяется поврежденный участок. Реле 3РП используется только в случае, если схема защиты применяется на линиях электропередачи с тремя участками. В других случаях цепь питания реле 3РП может быть разорвана, а контакт этого реле в цепи автоматики реле 2РП защитиводан.

Размыкающие контакты реле 1РТ-3РТ, 1РН-3РН фиксируют отключение линии электропередачи с обеих концов. Для возврата в исходное состояние реле 1РТ, 2РП или 3РП в случае их срабатывания используется реле времени 1РВ.

4.5.2. Действие делительной защиты на линиях электропередачи с двумя участками и одной промежуточной подстанцией.

При межфазном коротком замыкании на одном из участков срабатывает реле 1РП или 2РП. После отключения места короткого замыкания защитными устройствами с питающих концов фиксируется исчезновение тока и напряжения в линии с помощью размыкающих контактов реле 1РТ-3РТ, 1РН-3РН. Срабатыванием выходного реле 4РП производится отключение выключателя подстанции. В случае неустойчивого к.з. транзит восстанавливается после включения выключателей питающих концов от устройств АПВ с контролем отсутствия напряжения на линии включением выключателя промежуточной подстанции от устройства АПВ с контролем синхронизма.

В случае устойчивого к.з. поврежденный участок отключается повторно. АПВ на выключателе подстанции не производится. Питание промежуточной подстанции осуществляется по поврежденному участку после включения питающего выключателя от устройства АПВ.

4.5.3. Действие делительной защиты на линиях электропередачи с тремя участками и двумя промежуточными подстанциями.

4.5.3.1. Короткие замыкания на крайних (головных) участках.  
Так как мощность короткого замыкания направлена в сторону крайнего участка срабатывает реле 1РП только подстанции, прилегающей к месту повреждения. Реле 2РП на другой подстанции не может действовать до срабатывания реле 3РП в остальных реле делительной защиты аналогичным образом.

4.5.3.2. Короткие замыкания на среднем участке.  
В момент короткого замыкания на среднем участке срабатывают только реле и замыкаются контакты 1РМ<sub>2</sub>, 2РМ<sub>2</sub> так как мощность к.з. направлена в сторону среднего участка.

Однако срабатывания реле 2РП на обеих промежуточных подстанциях не происходит и их выключатели не отключаются. В момент отключения линии с питающих концов фактически отсутствует ток и напряжения срабатывает реле 3РП и своим контактом подготавливает цепь реле 2РП.

Срабатывание реле 2РП происходит при устойчивом к.з. на среднем участке после включения выключателей с питающих концов в первом цикле АПВ с контролем отсутствия напряжения на линии. После повторного отключения линии по факту отсутствия тока и напряжения срабатывают выходные реле автоматики 4РП и отключают поврежденный участок.

При этом АПВ выключателей промежуточных подстанций запрещается (контактам реле 2РП).

Питание промежуточных подстанций осуществляется по крайним участкам после включения выключателей, питающих концов от второго цикла АПВ.

При неустойчивых коротких замыканиях транзит восстанавливается после первого цикла АПВ выключателей головных участков. При этом первый из выключателей включается по контролю отсутствия напряжения на линии, а второй по контролю синхронизма.

4.6. Указанная защита применяется, когда потребители подстанции допускают кратковременный перебой питания (в течение 1,5-2 сек) и когда уровни токов короткого замыкания и остаточного напряжения не позволяют применить простую селективную защиту на переменном оперативном токе.

В случаях, если потребители подстанции не допускают кратковременного перебоя питания в конкретных проектах должна устанавливаться более сложная защита (например дистанционная защита на панели ПЗ-4), которая позволяет селективно отключать поврежденный участок линии. Панель автоматики в этом случае применяется по типовым работам инв.м.н 5047ТМ, 5537ТМ.

Когда уровни токов короткого замыкания и остаточного напряжения достаточны для выполнения простой селективной защиты на переменном оперативном токе следует предусматривать последнюю.

Ведомость примененных типовых проектов

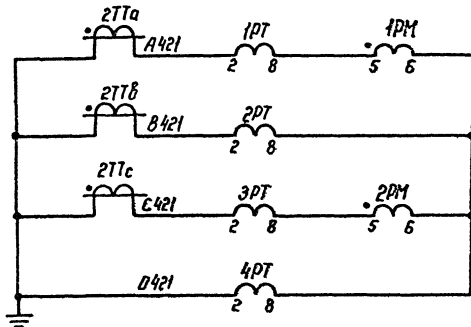
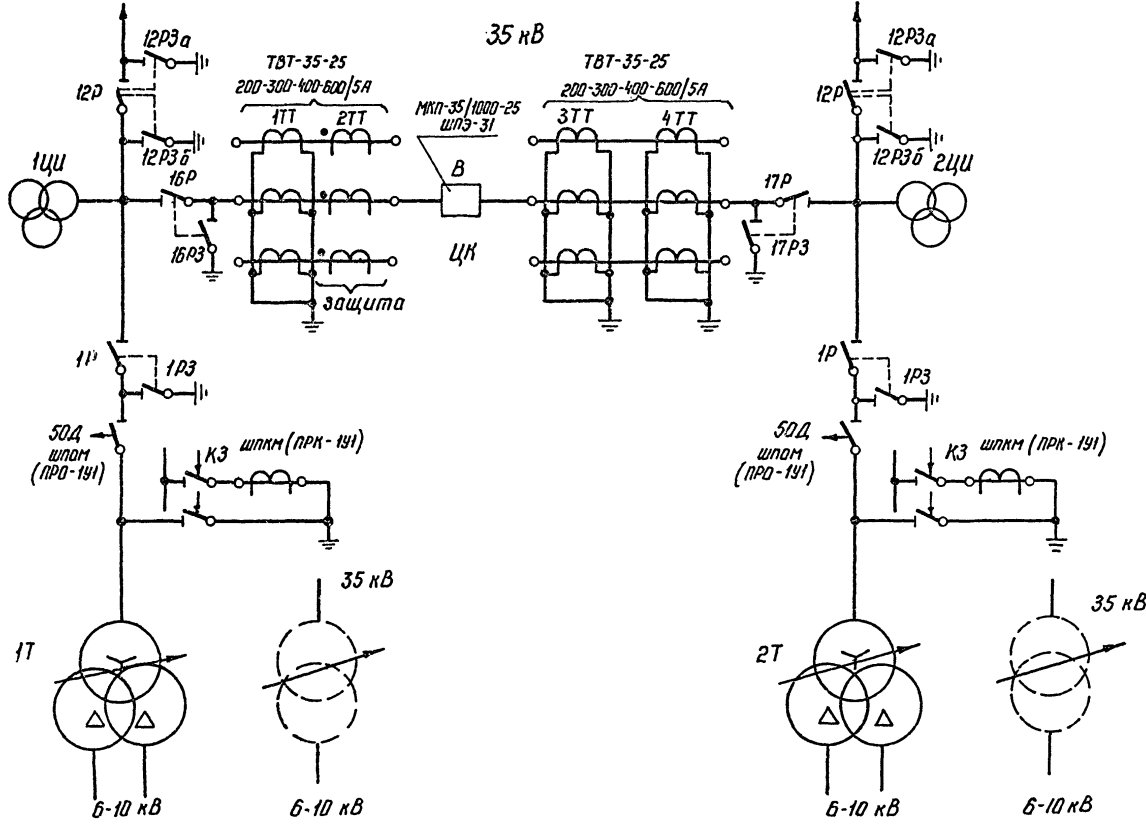
Обозначение	Наименование
1892ТМ (407-0-71/73)	Полные схемы и панели управления, сигнализации, автоматики и защиты подстанций 35-220кВ на переменном токе со щитом управления
5519ТМ	Полные схемы и типовые блоки питания переменного и выпрямленном током оперативных цепей подстанций 35-220кВ
5567ТМ	Схемы и блоки комплексной системы автоматической регулирования коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой с применением устройств типа АРТ-1Н
1081ТМ (407-0-9)	Схемы и панели переменного тока собственных нужд подстанций 35-330кВ
7030ТМ (407-3-225)	Установка реакторов 6-10кВ новой серии в закрытом помещении
5048ТМ (407-0-89/73)	Полные схемы и блоки управления, автоматики, сигнализации и защиты подстанций 35-220кВ на постоянном оперативном токе
5537ТМ	Полные схемы и блоки управления, автоматики сигнализации и защиты подстанций 110-220кВ с синхронными компенсаторами на стороне 6-10кВ

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-1,2,3

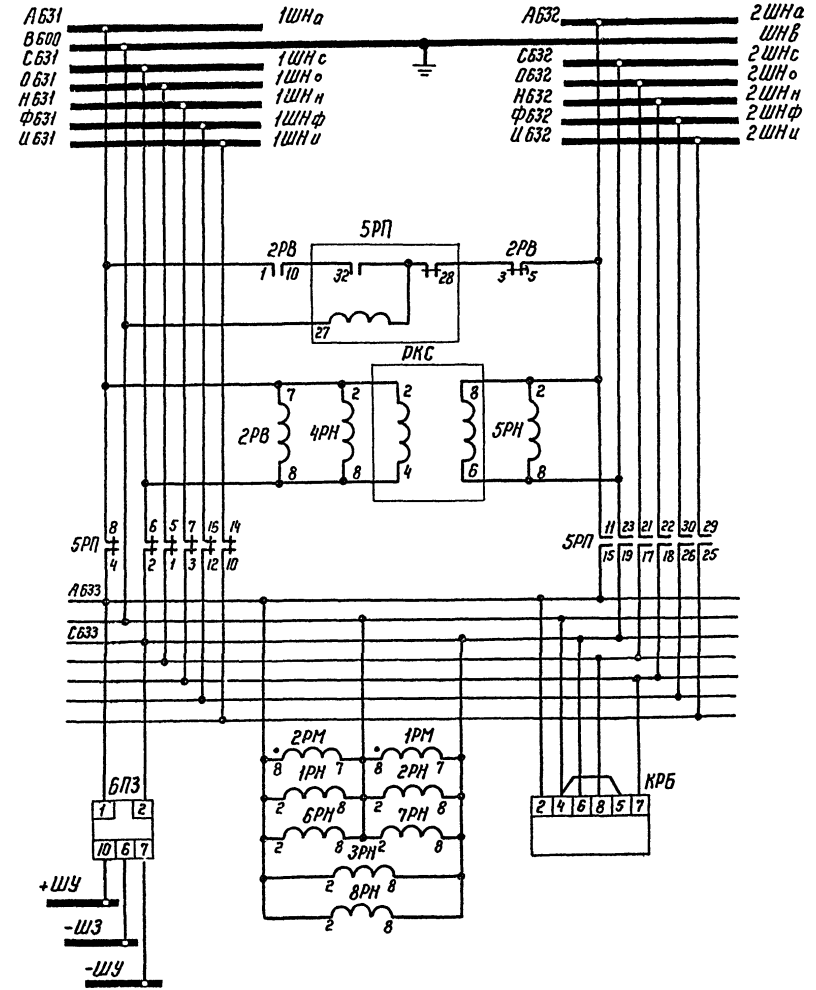
				ТТ 407-3-234-ЭВ-IV-3		
				Закрытая подстанция 35кВ на усовершенствованных схемах с трансформаторами до 25 МВА		
Изм. лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	Лист	Листов
Изм. 2В	Изм. 1	Горев	23.04.74	Р	3	21
Изм. 3В	Изм. 2	Горев	23.04.74	Перечень листов и пояснительная записка		
Изм. 4В	Изм. 3	Горев	23.04.74	Энергосеть проект СЭО г. Ленинград		

копировал: Ашм/ формат 22

Пояснительная схема



Цепи переменного тока



Цепи переменного напряжения

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-4, 5, 6

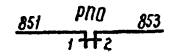
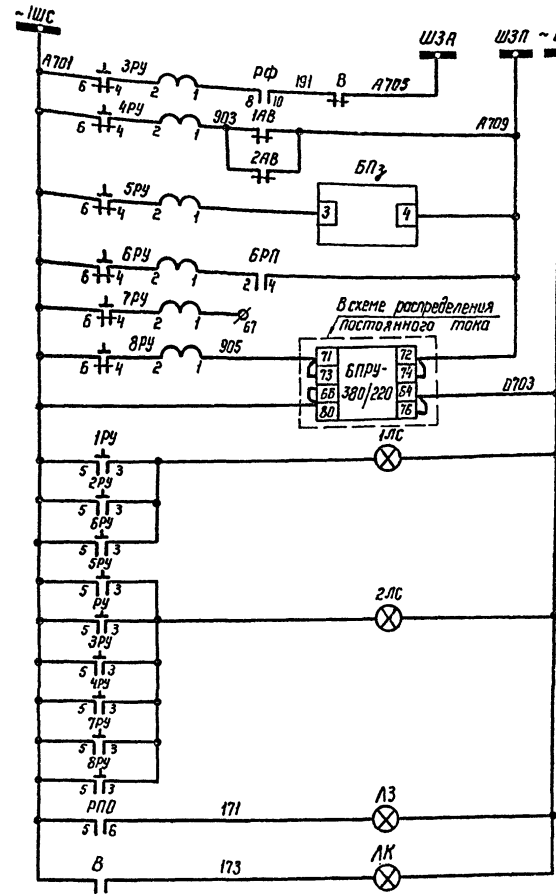
			ТТ 407-3-234-ЭВ-IV-4		
			Закрывающая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами 25 МВА		
Изм. лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист
Рук. гр.	Никитин			Р	4
Нач. сект.	Будев				21
Рук. гр.	Приходский			Полная схема. Делительная защита линий 35 кВ	
Нач. сект.	Эскин				
Нач. пр. пр.	Тросман			Энергосетьпроект С30 г. Ленинград	
Нач. пр. пр.	Горев				

копираил: Нормы, формат 22.



АЛББОМ IV

ТИПОВЫЙ ПРОЕКТ



**Шинки сигнализации**  
 Аварийное отключение выключателя  
 Неисправность цепей управления и защиты  
 Неисправность блока питания и зарядки  
 Неисправность цепей напряжения  
**Резерв**  
 Неисправность блока питания  
 «Указатель реле не поднят» на панели делительной защиты  
 «Указатель реле не поднят» на панели автоматики выключателя  
**Отключение**  
**Включено**  
 В схеме телесигнализации

Перечень аппаратуры (продолжение)

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во шт.	Примечание
КРБ	устройство блокировки при неисправности цепи напряжения	КРБ-12		1	
1РМ, 2РМ	Реле мощности	РБМ-27/1		2	
4РТ	Реле тока	РТ-40/□		1	
1РТ ÷ 3РТ	То же	РТ-40/□		3	
1РН ÷ 3РН	Реле напряжения	РН-53/60Д		3	
6РН ÷ 8РН	То же	РН-54/160		3	
1РВ	Реле времени	ЗВ-132	110 В	1	
2РВ	То же	ЗВ-235	100 В	1	
1РП ÷ 3РП	Реле промежуточное	РП-8	220 В	3	
5РП	То же	РП-9	100 В	1	
6РП	То же	РП-11	220 В	1	
4РП	То же	РП-23	220 В	1	
6 РУ	Реле указательное	РУ-21/0,15		1	
1РУ, 2РУ	То же	РУ-21/2		2	
2АВ	Автомат	АВ50-3МТ	1 н.р. = 2,5 А 1 отс. = 3,5 А	1	
4Н ÷ 8Н	Накладка контактная	НКР-3		5	
Д	Диод	КД-205А		1	
1R	Резистор	ПЭ-50	470 Ом	1	
1ЛС	Арматура сигнальной лампы с белой линзой	АС-220		1	
—	Лампа сигнальная	РНЦ-220/10	220 В, 10 Вт	1	

Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во шт.	Примечание
КУ	Переключатель	ПМОВ-112256/II-458		1	
ЛЗ	Арматура сигнальной лампы с зеленой линзой	АС-220		1	Лампа РНЦ-220/10
ЛК	То же с красной линзой	АС-220		1	
АПВ	Реле повторного выключения	РПВ-58	220 В, 0,25 А	1	
РКС	Реле контроля синхронизма	РН-53/200		1	
4РН, 5РН	Реле напряжения	РН-53/60Д		2	
РФ	Реле промежуточное	РП-11	220 В	1	
1РП, 1РКВ	То же	РП-23	220 В	2	
РБМ	То же	РП-254	110 В, 2 А	1	
РКВ	То же	РП-255	220 В, 1 А	1	
3РУ, 4РУ, 5РУ	Реле указательное	РУ-21/0,15		3	
7РУ, 8РУ	То же	РУ-21/0,15		2	
РУ	То же	РУ-21/0,25		1	
БПЗ	Блок питания и зарядки	БПЗ-401		1	
ПР	Переключатель	ПМОВ-22222/II-446		1	
КР	То же	ПМОВ-44444/II-446		1	
1АВ	Автомат	АВ50-3МТ	1 н.р. = 2,5 А 1 отс. = 3,5 А	1	
1БЦ, 2БЦ	Блок испытательный	БИ-Б		2	
1Н, 2Н, 3Н	Накладка контактная	НКР-3		3	
2R	Резистор	ПЭ-25	820 Ом	1	
3R, 5R ÷ 8R	Резистор	ПЭ-25	1000 Ом	5	
R	Резистор	ПЭ-25	3000 Ом	1	
4R	Резистор	ПЭ-25	4700 Ом	1	
1БК ÷ 3БК	Блок конденсаторов	БК-401		3	
4БК	То же	БК-403		1	
2ЛС	Арматура сигнальной лампы с белой линзой	АС-220		1	
ЛЖ	Арматура сигнальной лампы с желтой линзой	АС-220		1	
—	Лампа сигнальная	РНЦ-220/10	220 В, 10 Вт	2	

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-4, 5, 6

				ТТ 407-3-234-ЭВ-IV-6		
Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Закрытая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами 30 25 нВН		
Рук. экз.	Никитин			С выключателем 35 кВ в перемычке		
Нач. сект.	Будер			Лист	Лист	Листов
Рук. экз.	Лавинский			Р	6	21
Нач. сект.	Эгкин			Полная схема. Делительная защита линий 35 кВ		
Линж. пр.	Гросман			Энергопроект СЗ0		
Нач. ДРЗА	Горев			г. Ленинград		

копировал Натан ф. 22

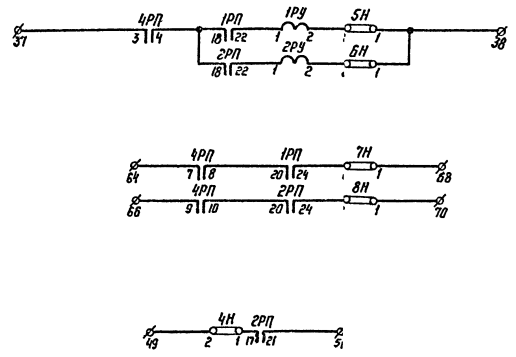
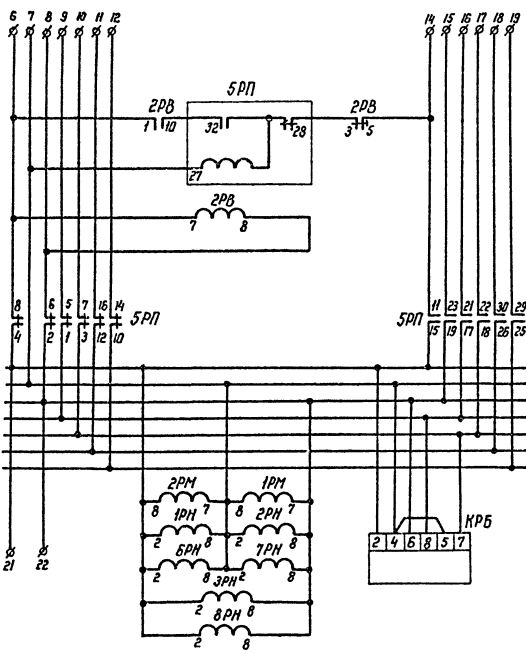
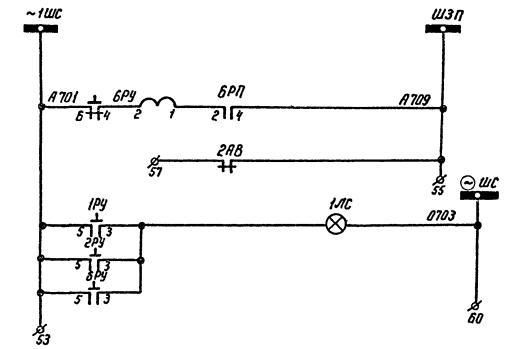
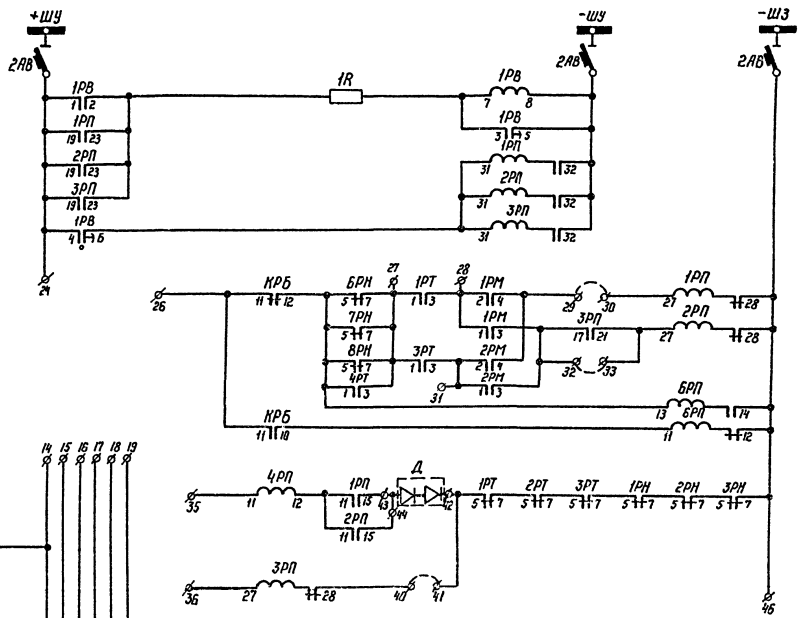
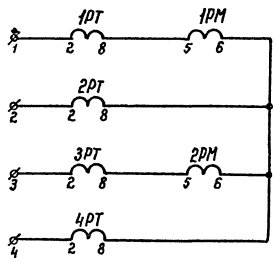
Вид, н. табл. Подпись и дата  
ЭВ-IV-7







Монтажная единица 01. Делительная защита.



АЛБЕГОМ IV

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

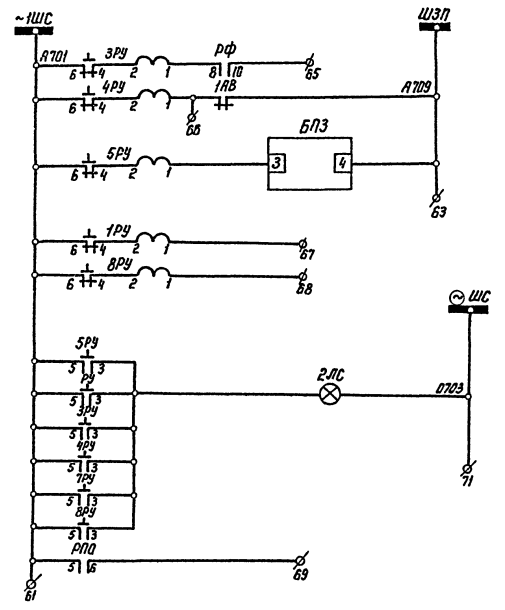
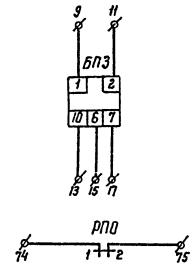
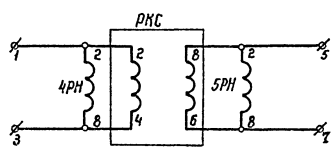
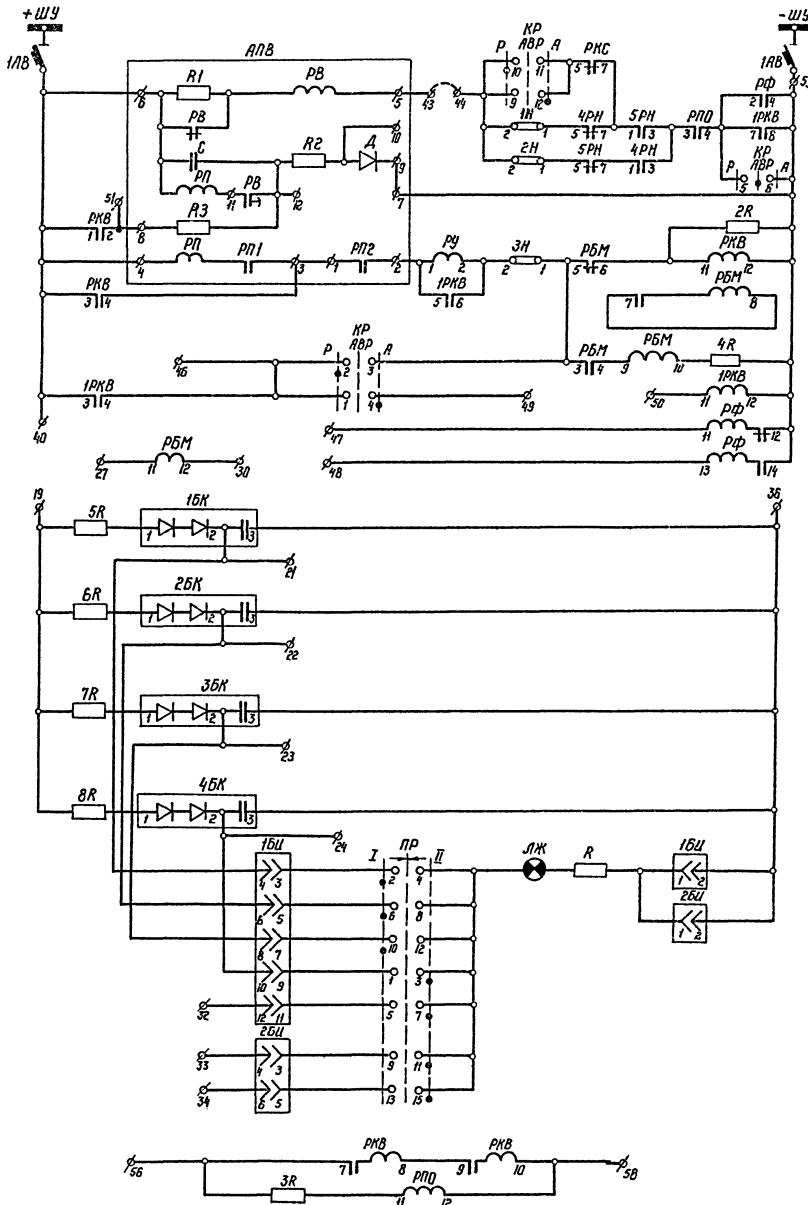
Инж. А. Писарев. Подпись и дата  
9/25 1944 г.

			ТЛ 407-3-234-38-IV-9		
Взм. лист	№ док.	Подпись	Замкнутая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами 25 кВА		
Разработ.	Писарев	Сидор	С выключателем 35 кВ в перемычке		
Провер.	Иришалава	Сидор	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.	Никитин	Сидор	Р	9	21
Инж. сект.	Будев	Сидор	Полная схема панели делительной защиты линии 35 кВ		
Инж. пр.	Гросман	Сидор	Энергосетьпроект СЭО г. Ленинград		
Инж. в/зая	Горев	Сидор	Копировал: Натомш, ф. 22		

Монтажная единица 01. Автоматика выключателя 35 кВ „В“.

АЛЬБОМ IV

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

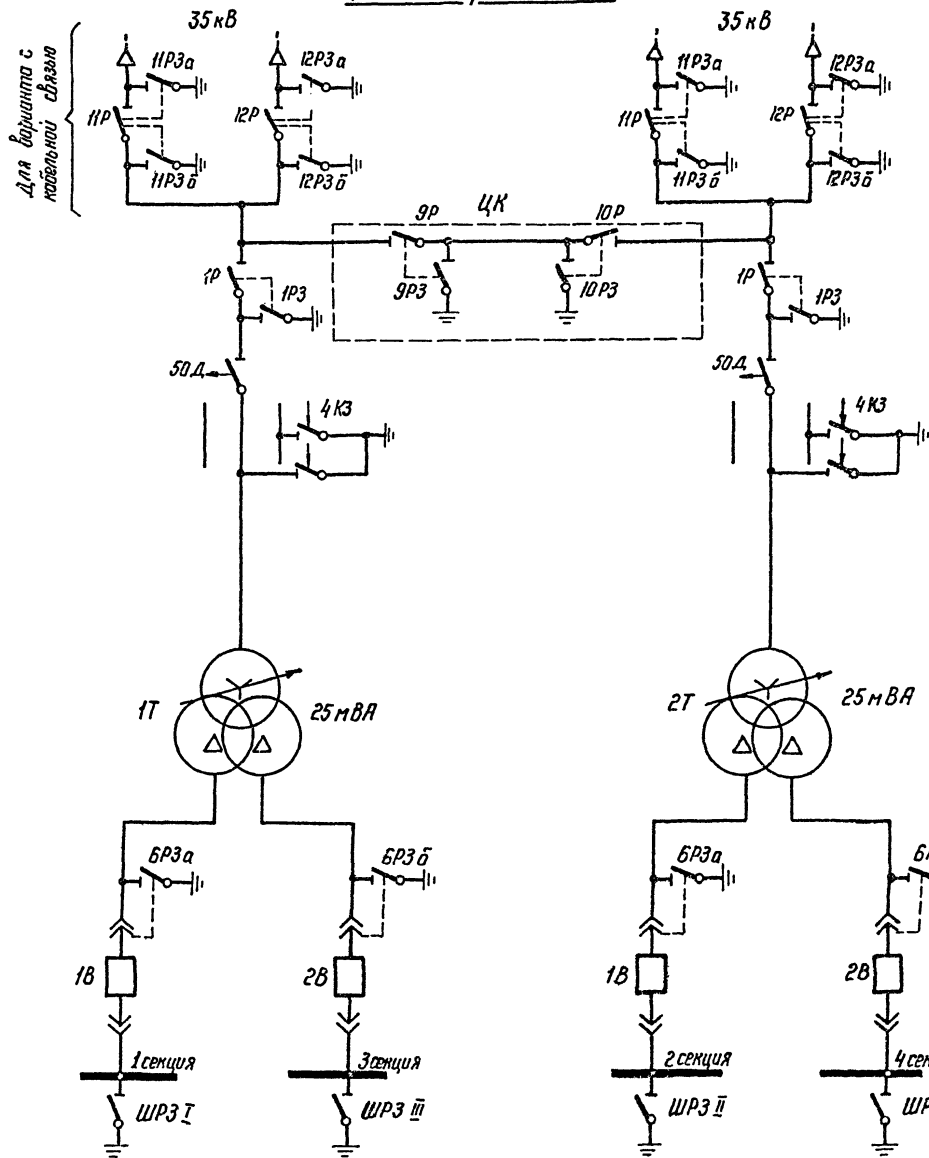


Изд. и переп. 9285 от 19-11

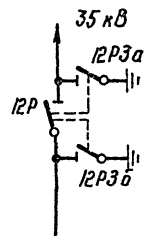
				ТТ 407-3-234 - 98-IV-10					
				Закрытая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25 мВА					
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	С выключателем 35 кВ в переключке		Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Лободина	Авч			Р		10	21	
Провер.	Придадова	С			Полная схема панели автоматики выключателя 35 кВ		Энергосетьпроект СЭО г. Ленинград		
Рук. гр.	Никитин				Копировал: Ноткин		ф. 22		
Исч. сект.	Будер				ф. 10				
Исч. инж. пр.	Тросман				ф. 2				
Исч. отв.з.	Горев				ф. 2				



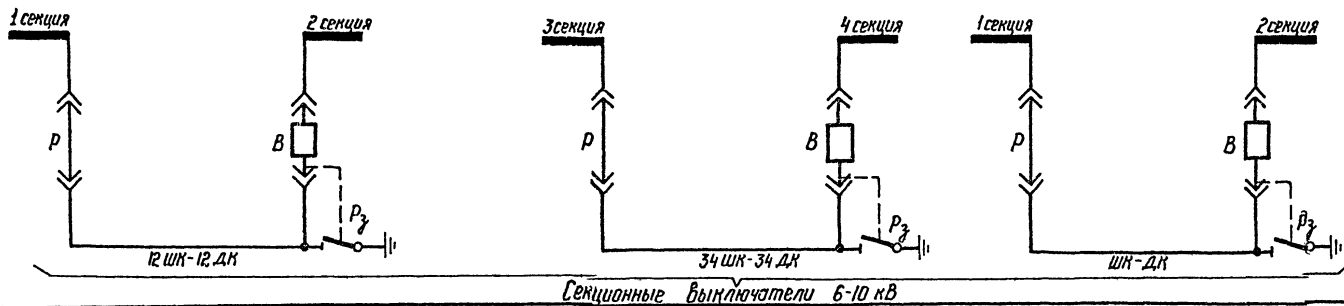
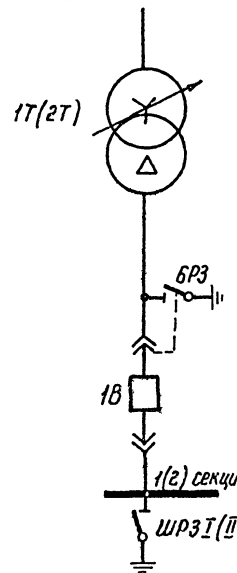
Поясняющая схема



Для варианта с воздушным вводом



Для варианта с трансформаторами до 16 мВА



Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во шт	Примечание
11ЭР, 12ЭР 3б	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	только для кабельного ввода
12ЭР, 12ЭР 3б	То же	ЗБ-1		2	
1ЭР, 1ЭР 3	То же	ЗБ-1		2	
5ЭР 2-Ш	То же	ЗБ-1		1	
11Р	Контакты силовые	КСА-12		1	только для кабельного ввода
11Р 3б	То же	КСА-4		1	
12Р, 1Р	То же	КСА-12		2	
12Р 3б, 1Р 3	То же	КСА-4		2	
Р1	Рубильник однополюсный	Р-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
9ЭР, 10ЭР	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	
9ЭР 3, 10ЭР 3	То же	ЗБ-1		2	
9Р, 10Р	Контакты сигнальные	КСА-12		2	
9Р 3, 10Р 3	То же	КСА-4		2	
Р1	Рубильник однополюсный	Р-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
6ЭР 3а	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	для трансформатора до 16 мВА
6Р 3а	Выключатель конечный	ВПК-4141	исп. 5	1	6ЭР 3, 6Р 3
1РПТ	Реле промежуточное	РПУ-2	- 220 В	1	5 н.д. контактов
ЭТ 1 В	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
РБ	Рубильник однополюсный	Р-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
Т1 В	Выключатель конечный	ВПК-4141	исп. 5	1	
6ЭР 3б, ЭТ 2 В	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	
6Р 3б, Т 2 В	Выключатель конечный	ВПК-4141	исп. 5	2	
2РПТ	Реле промежуточное	РПУ-2	- 220 В	1	5 н.д. контактов
РБ	Рубильник однополюсный	Р-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
ЭШР 3 I (II, III, IV)	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
ШР 3 I (II, III, IV)	Конечный выключатель	ВПК-4141	исп. 5	1	
ЭТ 6, ЭР 3	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	
Т В	Конечный выключатель	ВПК-4141	исп. 5	1	
Р 3	Контакты сигнальные	КСА-4		1	
Р1	Рубильник однополюсный	Р-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
ЭТР	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
Тр	Конечный выключатель	ВПК-4141	исп. 5	1	

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-12, 13, 14

Лист		ТТ 407-3-234-ЭВ-IV-12	
Изм.	Исполн.	Дата	Лист 21
Разраб.	Провер.	С неавтоматической передаточной	Лит. 12
Рис. эр.	Никитин	Пояснительная схема	Лит. 21
Нач. сект.	Будер	Оперативная блокировка	Энергопроект СЭО
Н. инж. пр.	Гросман	разъединителей	г. Ленинград
Нач. ОРЭ	Горев		

копировал: Нормат формат 22

АЛЬБОМ

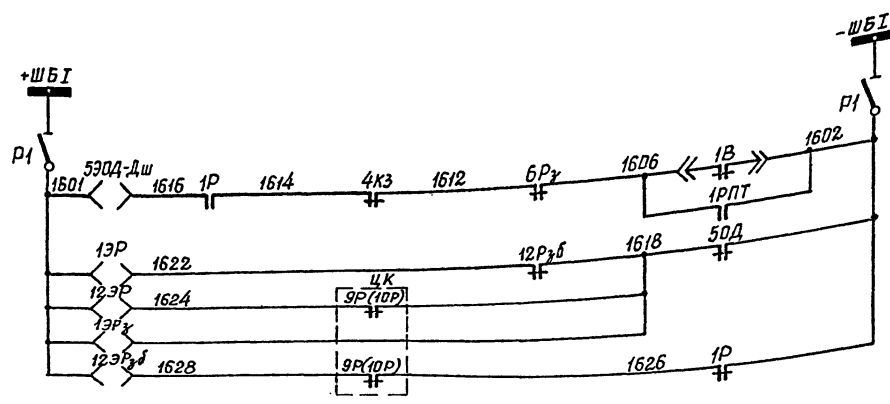
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Инв. № подл. 11/10/13  
9263 ТМ IV-13

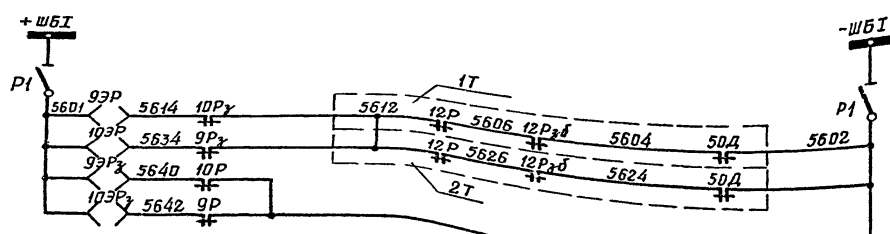
АЛБМ IV

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

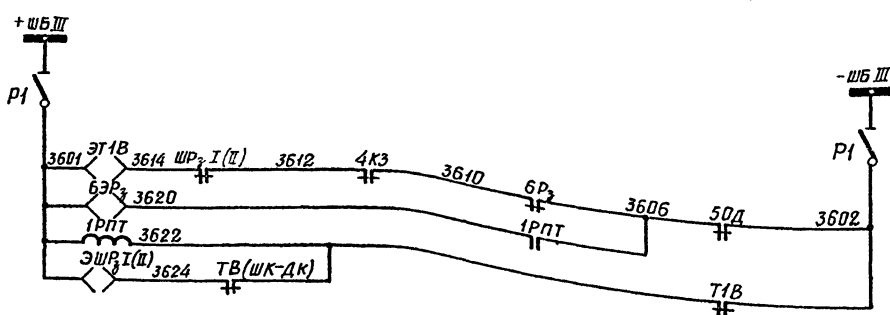
Изм. № 1 от 25.08.74



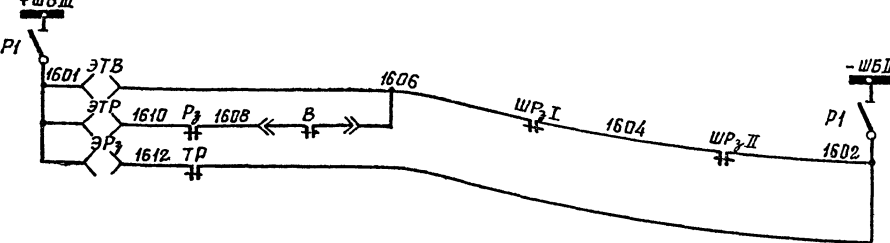
Шинки питания и рубильник	
50Д	Блок-замки главных и заземляющих разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (трансформатор)
1Р	
12Р	
1Рз	
12Рзб	



Шинки питания и рубильник	
9Р	Блок-замки главных и заземляющих разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (неавтоматическая первичка)
10Р	
9Рз	
10Рз	

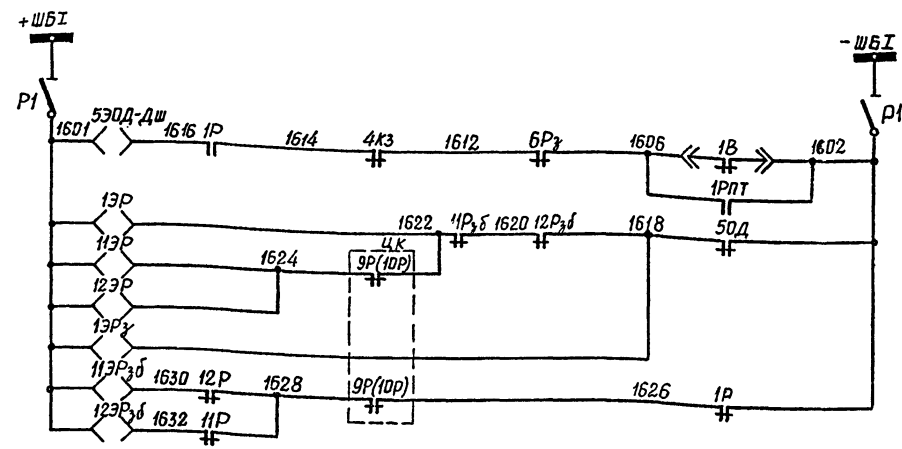


Шинки питания и рубильник	
Т1В	Блок-замки тележки выключателя 10 кВ, заземляющих ножей разъединителей на стороне низшего напряжения
6Рз	
ЭШР I(II)	Блок-замки выключателя тележки выключателя 6-10 кВ
ТВ(ШК-ДК)	

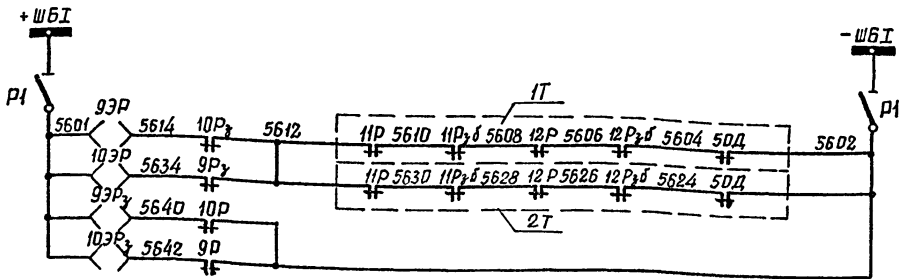


Шинки питания и рубильник	
ТВ	Блок-замки заземляющего разъединителя и тележек секционного выключателя и разъединителей 6-10 кВ
ТР	
Рз	

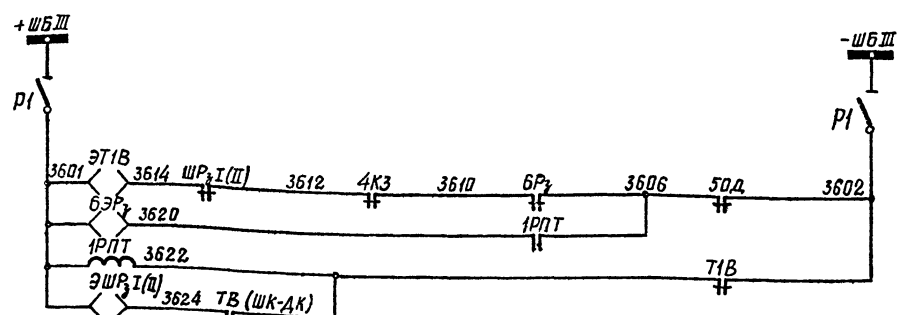
Вариант с воздушным вводом 35 кВ



Шинки питания и рубильник	
50Д	Блок-замки главных и заземляющих ножей разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (трансформатор)
1Р	
11Р	
12Р	
1Рз	
11Рзб	Блок-замки главных и заземляющих ножей разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (неавтоматическая первичка)
12Рзб	



Шинки питания и рубильник	
9Р	Блок-замки главных и заземляющих ножей разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (неавтоматическая первичка)
10Р	
9Рз	
10Рз	



Шинки питания и рубильник	
Т1В	Блок-замки тележки выключателя 10 кВ, заземляющих ножей разъединителей на стороне низшего напряжения
6Рз	
ЭШР I(II)	Блок-замки выключателя тележки выключателя 6-10 кВ
ТВ(ШК-ДК)	

Вариант с кабельным вводом 35 кВ

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-12,13,14.

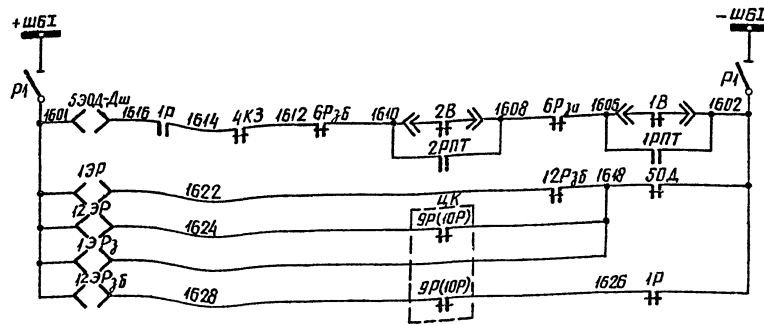
			ТЛ 407-3-234-ЭВ-IV-13			
Изм. лист	№ докум.	Подпись	Дата	Закрывает подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25 МВА		
Разраб.	пробер.	Никитин	Будер	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.	Ноч. ОРЗ	Гросман	Горев	Р	13	21
				Энергосетьпроект С30 г. Ленинград		

копировал: Беззубов формат 22

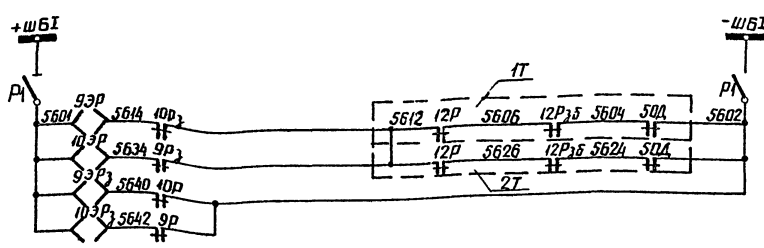
А/В/В/О/И/У

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ.

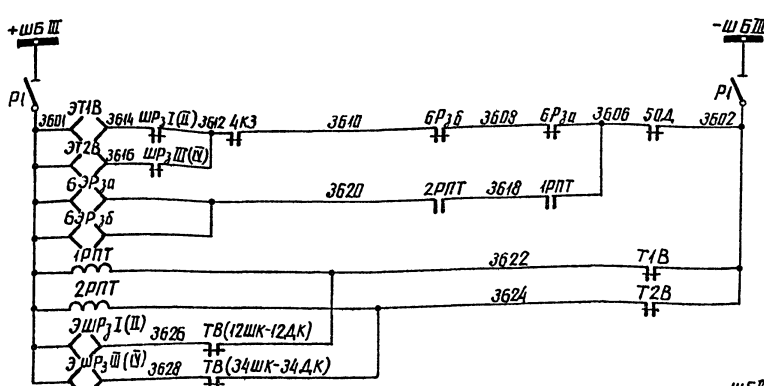
УИЭ. N 1001. Подписаны дата 9.2.53



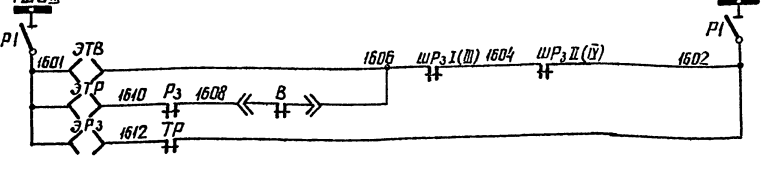
Шинки питания и рудильник	
50А	Блок-занимающий главный и резервный шинки, тележек разъединителей в ру высшего напряжения 35кВ (трансформатор)
1P	
12P	
1P3	
12P3б	



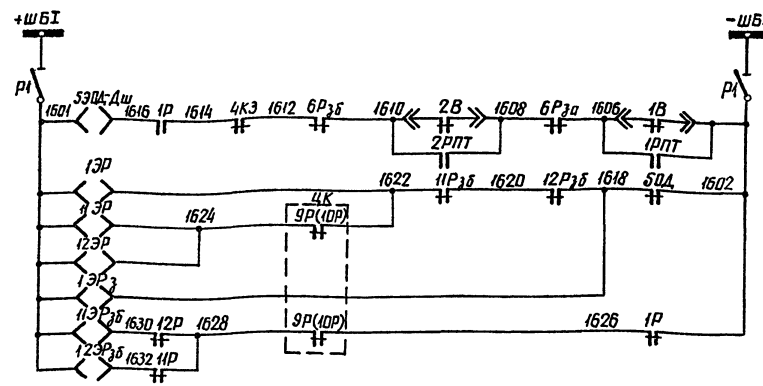
Шинки питания и рудильник	
9P	Блок-занимающий главный и резервный шинки, тележек разъединителей в ру высшего напряжения 35кВ (трансформатор)
10P	
9P3	
10P3	



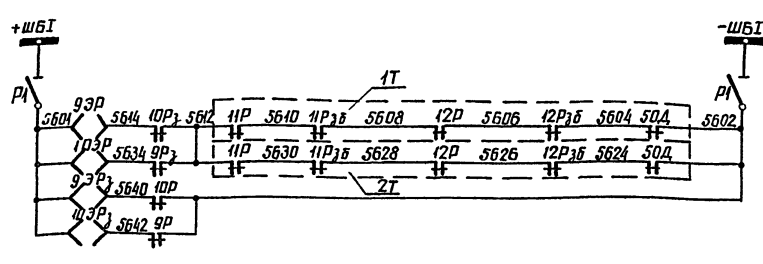
Шинки питания и рудильник	
Т1В	Реле-автоматический выключатель выключателей тележек выключателей 16" и 2Б"
Т2В	
6P3а	
6P3б	
1PNT	
2PNT	
ЭШР3 I (II)	Блок-занимающий главный и резервный шинки, тележек разъединителей в ру высшего напряжения 35кВ (трансформатор)
ЭШР3 III (IV)	



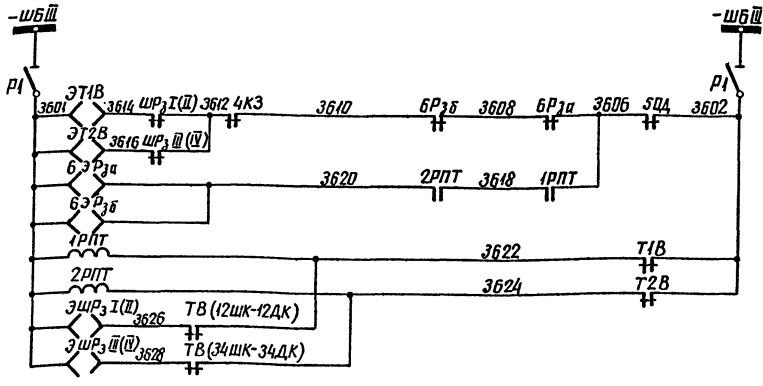
Шинки питания и рудильник	
ТВ	Блок-занимающий главный и резервный шинки, тележек разъединителей в ру высшего напряжения 35кВ (трансформатор)
ТР	
P3	



Шинки питания и рудильник		
50А	Блок-занимающий главный и резервный шинки, тележек разъединителей в ру высшего напряжения 35кВ (трансформатор)	
1P		
11P		
12P		
1P3		
11P3б		
12P3б	Шинки питания и рудильник	
9P		Блок-занимающий главный и резервный шинки, тележек разъединителей в ру высшего напряжения 35кВ (трансформатор)
10P		
9P3		
10P3		



Шинки питания и рудильник	
9P	Блок-занимающий главный и резервный шинки, тележек разъединителей в ру высшего напряжения 35кВ (трансформатор)
10P	
9P3	
10P3	



Шинки питания и рудильник	
Т1В	Реле-автоматический выключатель выключателей тележек выключателей 16" и 2Б"
Т2В	
6P3а	
6P3б	
1PNT	
2PNT	
ЭШР3 I (II)	Блок-занимающий главный и резервный шинки, тележек разъединителей в ру высшего напряжения 35кВ (трансформатор)
ЭШР3 III (IV)	

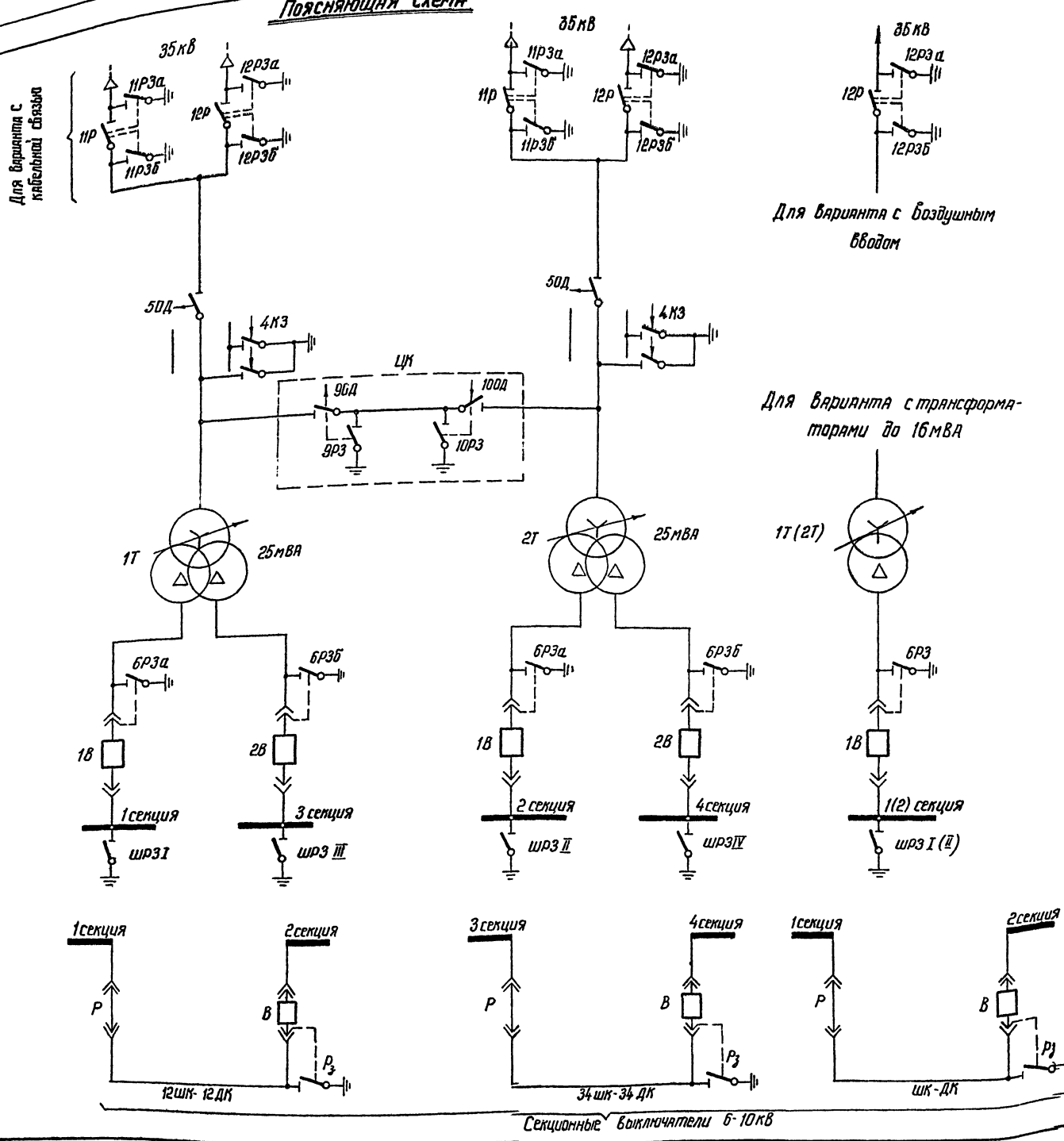
Схема выполнена на листах ЭВ-IV-12,13,14

				ТТ 407-3-234-ЭВ-IV-14		
Изм. Лист	№	Вх. км.	Подпись	Дата	Эскизная подстанция 35кВ по упрощенной схеме с трансформаторами до 25МВА	
Разработ.					Лист	Всего
Провер.					р	21
Нач. экскп.	Никитин				Полная схема Энергостройпроект	
Нач. экскп.	Будер				ЭСО	
Гл. инж. на ГЭС	Горев				Оперативная блокировка разъединителей г. Ленинград	

копировал: Амих формат 22



Поясняющая схема



Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примечание
11ЗР, 11ЭРЗБ	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	только для кабельной связи
12ЗР, 12ЭРЗБ	То же	ЗБ-1		2	
5ЭЭЗ-ЭШ	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
11Р	Контакты сигнальные	КСА-8		1	только для кабельной связи
11РЗБ	То же	КСА-4		1	
12Р	То же	КСА-12		1	
12РЗБ	То же	КСА-4		1	
Р1	Рубильник однополюсный	Р-20	220В, 20А	2	в обход полюсной изоляции
9ЭЭЗ-ЭШ	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
10ЭЭЗ-ЭШ	То же	ЗБ-1		1	
9ЭРЗ, 10ЭРЗ	То же	ЗБ-1		2	
9РЗ, 10РЗ	Контакты сигнальные	КСА-4		2	
Р1	Рубильник однополюсный	Р-20	220В, 20А	2	в обход полюсной изоляции
6ЭРЗа	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	для трансформаторов БРЗ до 16 МВА
БРЗа	Выключатель конечный	ВПК-4141	Исполнение 5	1	до 16 МВА - БРЗ
1РПТ	Реле промежуточное	РПУ-2	- 220В	1	5 н.д. контактов
ЭТ1В	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
РБ	Рубильник однополюсный	Р-20	220В, 20А	2	в обход полюсной изоляции
Т1В	Выключатель конечной	ВПК-4141	Исполнение 5	1	
6ЭРЗб, 12ЭВ	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	
БРЗб, 12ЭВ	Выключатель конечной	ВПК-4141	Исполнение 5	2	
2РПТ	Реле промежуточное	РПУ-2	- 220В	1	5 н.д. контактов
РБ	Рубильник однополюсный	Р-20	220В, 20А	2	в обход полюсной изоляции
ЭШРЗ I (II, III)	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
ШРЗ I (II, III)	Конечный выключатель	ВПК-4141	Исполнение 5	1	
ЭТВ, ЭРЗ	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	
ТВ	Конечный выключатель	ВПК-4141	Исполнение 5	1	
РЗ	Контакты сигнальные	КСА-4		1	
Р1	Рубильник однополюсный	Р-20	220В, 20А	2	в обход полюсной изоляции
ЭТР	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
ТР	Конечный выключатель	ВПК-4141	Исполнение 5	1	

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-15, 16, 17

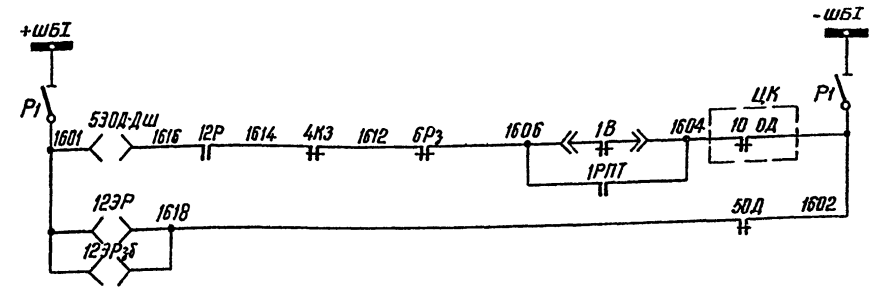
Лист			ТТ 407-3-234-ЭВ-IV-15		
Изд.	Лист	№ докуп.	Подпись	Дата	Закрывающая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25 МВА с автоматической переключкой
Р	15	21			
Руч. эр.	Никитин				Поясняющая схема, оперативная блокировка разъединителей
Нач. сект.	Рубер				
Инж. электр.	Горбач				
Инж. ОРЗ	Горб				
					Энергосети, объект С30 г. Ленинград
Копирован: факсимильно ф. 22					

Лист № 15 из 16. Подпись и дата 02.05.1972 г.

Секционные выключатели 6-10 кВ

АЛБЕОМ IV

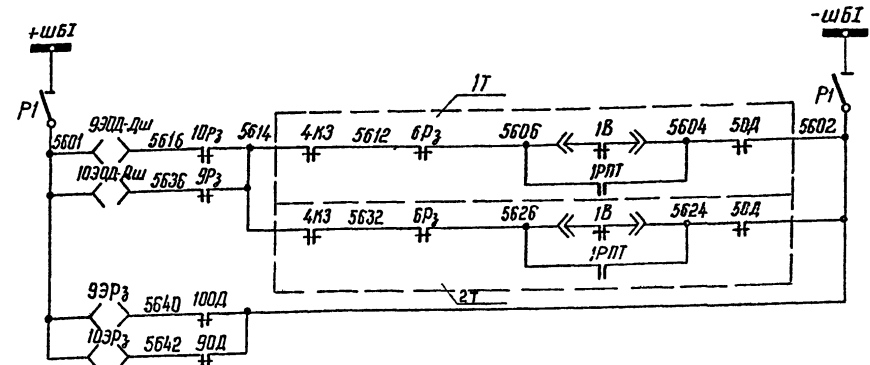
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ



**Шинки питания и рубильник**

50Д  
12Р  
12РЗ

Блок-защита главных и замыкающих аппаратов разъединителей в РУ высшего напряжения (трансформатора)

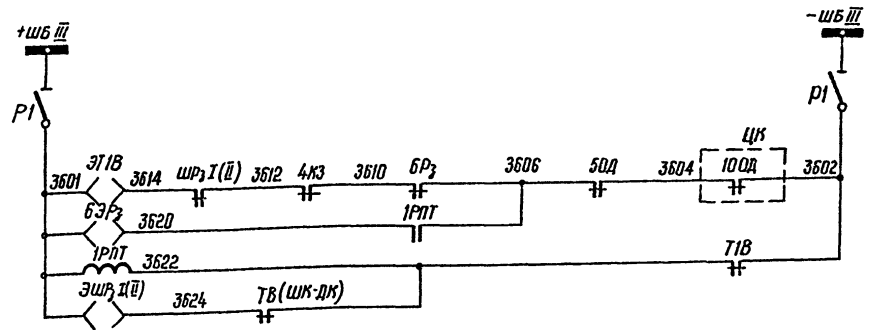


**Шинки питания и рубильник**

90Д  
100Д  
9РЗ  
10РЗ

Блок-защита главных и замыкающих аппаратов разъединителей в РУ высшего напряжения (автоматическая перемотка)

Вариант с воздушным баром 35кВ



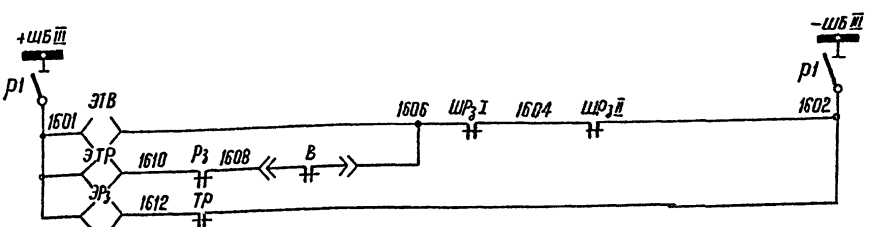
**Шинки питания и рубильник**

Т1В  
6РЗ

Блок-защита главных и замыкающих аппаратов разъединителей на стороне низшего напряжения в РУ

Резервный рубильник для отключения трансформатора в РУ

Блок-защита шинной системы разъединителей в РУ

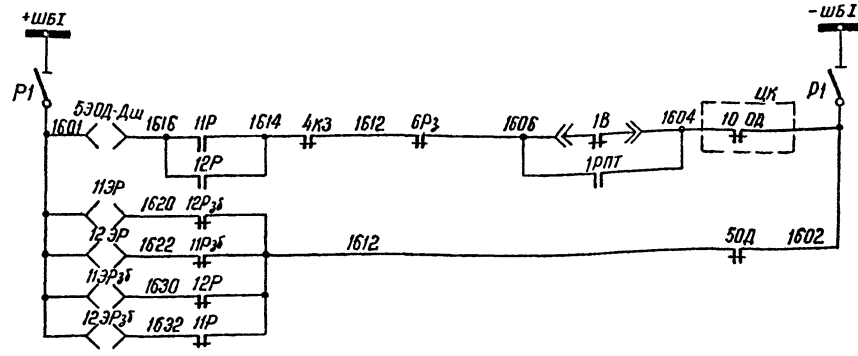


**Шинки питания и рубильник**

ТВ  
ТР  
РЗ

Блок-защита аппаратов разъединителей секционного выключателя и разъединителей в РУ

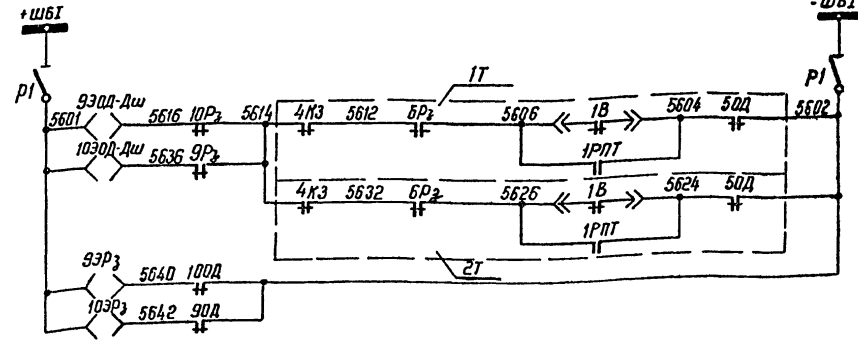
Для варианта с воздушным баром 35кВ



**Шинки питания и рубильник**

50Д  
11Р  
12Р  
11РЗ  
12РЗ

Блок-защита главных и замыкающих аппаратов разъединителей в РУ высшего напряжения (трансформатора)

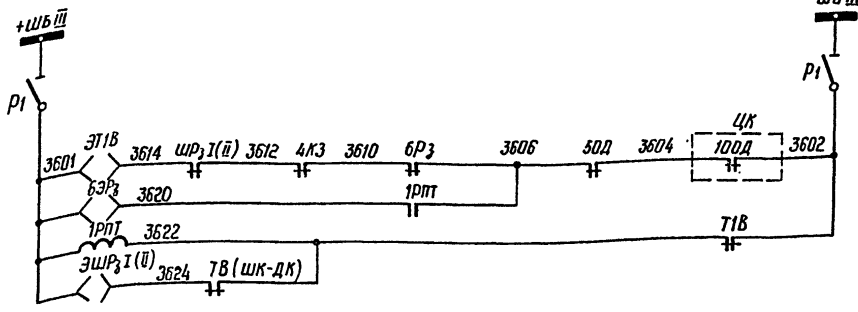


**Шинки питания и рубильник**

90Д  
100Д  
9РЗ  
10РЗ

Блок-защита главных и замыкающих аппаратов разъединителей в РУ высшего напряжения (автоматическая перемотка)

Вариант с кабельным баром 35кВ



**Шинки питания и рубильник**

Т1В  
6РЗ

Блок-защита главных и замыкающих аппаратов разъединителей на стороне низшего напряжения в РУ

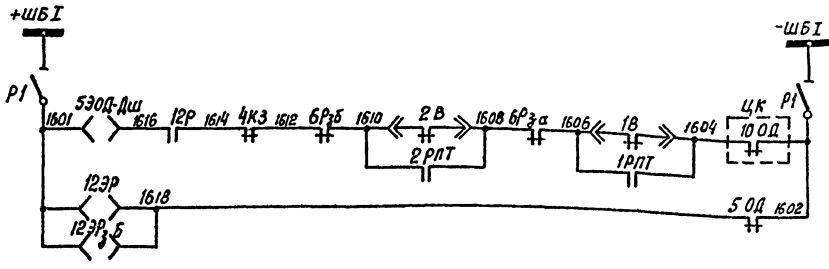
Резервный рубильник для отключения трансформатора в РУ

Схема выполнена на листах ЭВ IV-15, 16, 17

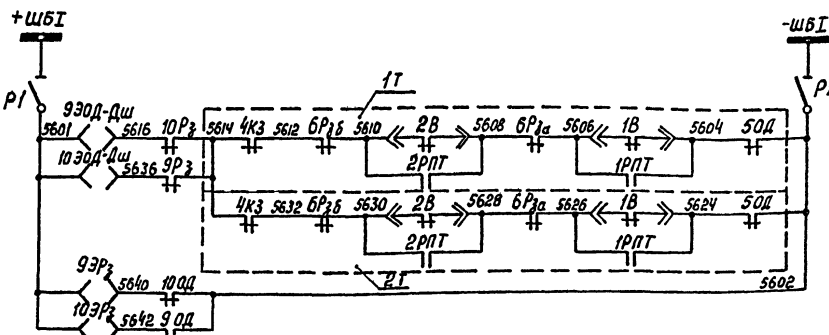
				ТТ 407-3-234 - ЭВ IV-16		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Закрытая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25 МВА	
Разраб.	Лавров				Подстанция с трансформаторами до 16 МВА (с автоматической перемоткой)	
Рук. гр.	Никитин				Лист	Лист
Нач. сект.	Будев				Р	16
Нач. цех. пр.	Госман				Энергопроект СЭО г. Ленинград	
Нач. ОРЭА	Горев					

Копировал: Февкин, ф. 22

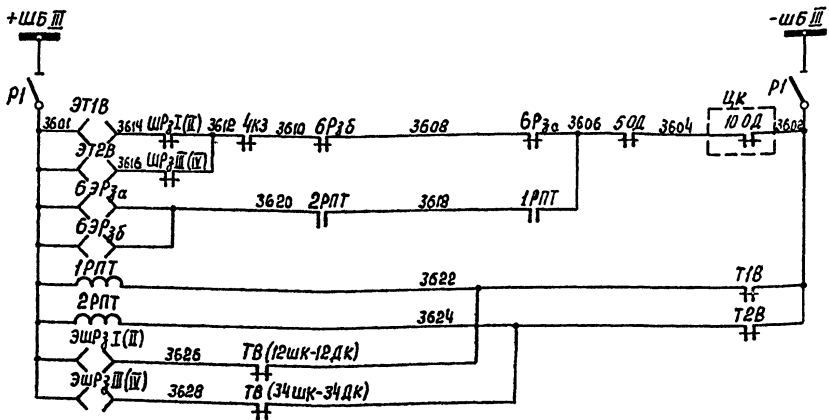
ИМЗ Н. молл. Подпись и дата 29.05.77 г. 17



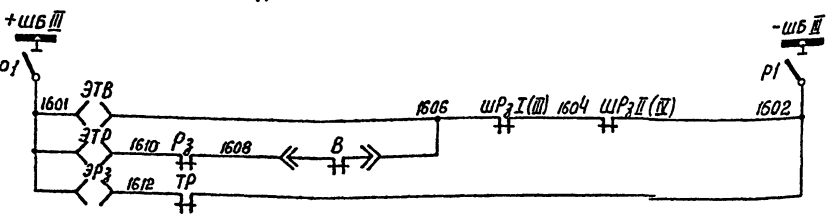
Шинки питания и рубильник	5 ОД	Блок-замки главных и замыкающих разъединителей в ру. высшего напряжения 35 кВ (трансформатор)
12 Р	12 РЗБ	
12 РЗБ		



Шинки питания и рубильник	9 ОД	Блок-замки главных и замыкающих разъединителей в ру. высшего напряжения 35 кВ (автоматическая первичка)
10 ОД	9 РЗ	
9 РЗ	10 РЗ	
10 РЗ		



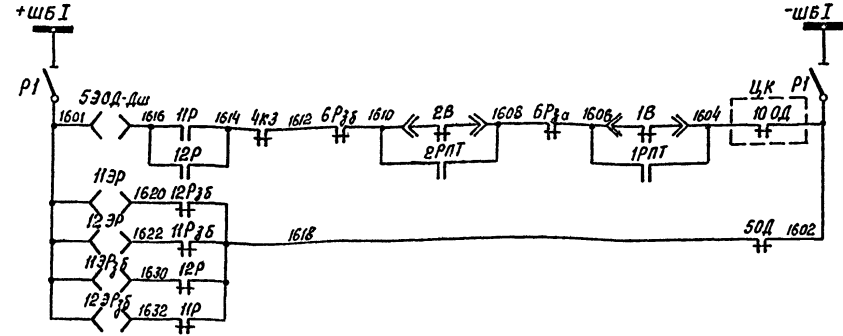
Шинки питания и рубильник	Т1В	Блок-замки главных и замыкающих разъединителей в ру. высшего напряжения 35 кВ (автоматическая первичка)
Т2В	6РЗА	
6РЗА	6РЗБ	
6РЗБ	1РПТ	



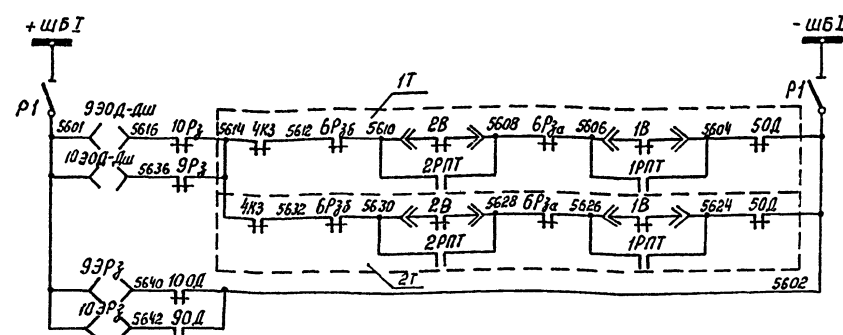
Шинки питания и рубильник	ТВ	Блок-замки главных и замыкающих разъединителей в ру. высшего напряжения 35 кВ (автоматическая первичка)
ТР	РЗ	
РЗ		

Вариант с воздушным вводом 35 кВ

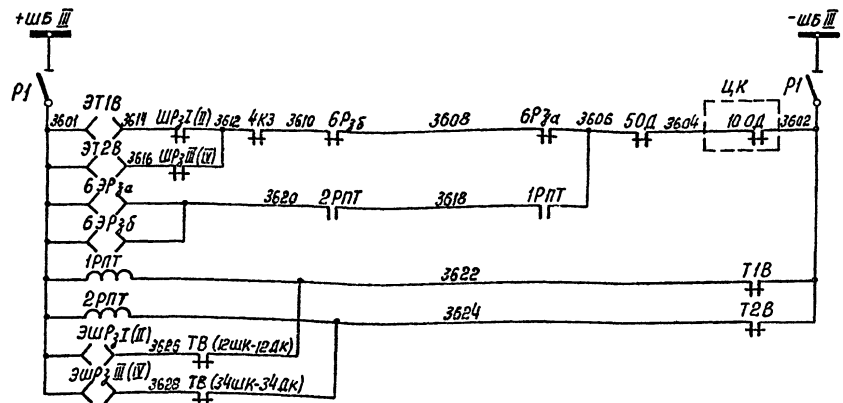
Для вариантов с воздушным и кабельным вводом 35 кВ



Шинки питания и рубильник	5 ОД	Блок-замки главных и замыкающих разъединителей в ру. высшего напряжения 35 кВ (трансформатор)
11 Р	12 Р	
12 Р	11 РЗБ	
11 РЗБ	12 РЗБ	
12 РЗБ		



Шинки питания и рубильник	9 ОД	Блок-замки главных и замыкающих разъединителей в ру. высшего напряжения 35 кВ (автоматическая первичка)
10 ОД	9 РЗ	
9 РЗ	10 РЗ	
10 РЗ		



Шинки питания и рубильник	Т1В	Блок-замки главных и замыкающих разъединителей в ру. высшего напряжения 35 кВ (автоматическая первичка)
Т2В	6РЗА	
6РЗА	6РЗБ	
6РЗБ	1РПТ	

Схема выполнена на листах ЭВ IV-15, 16, 17

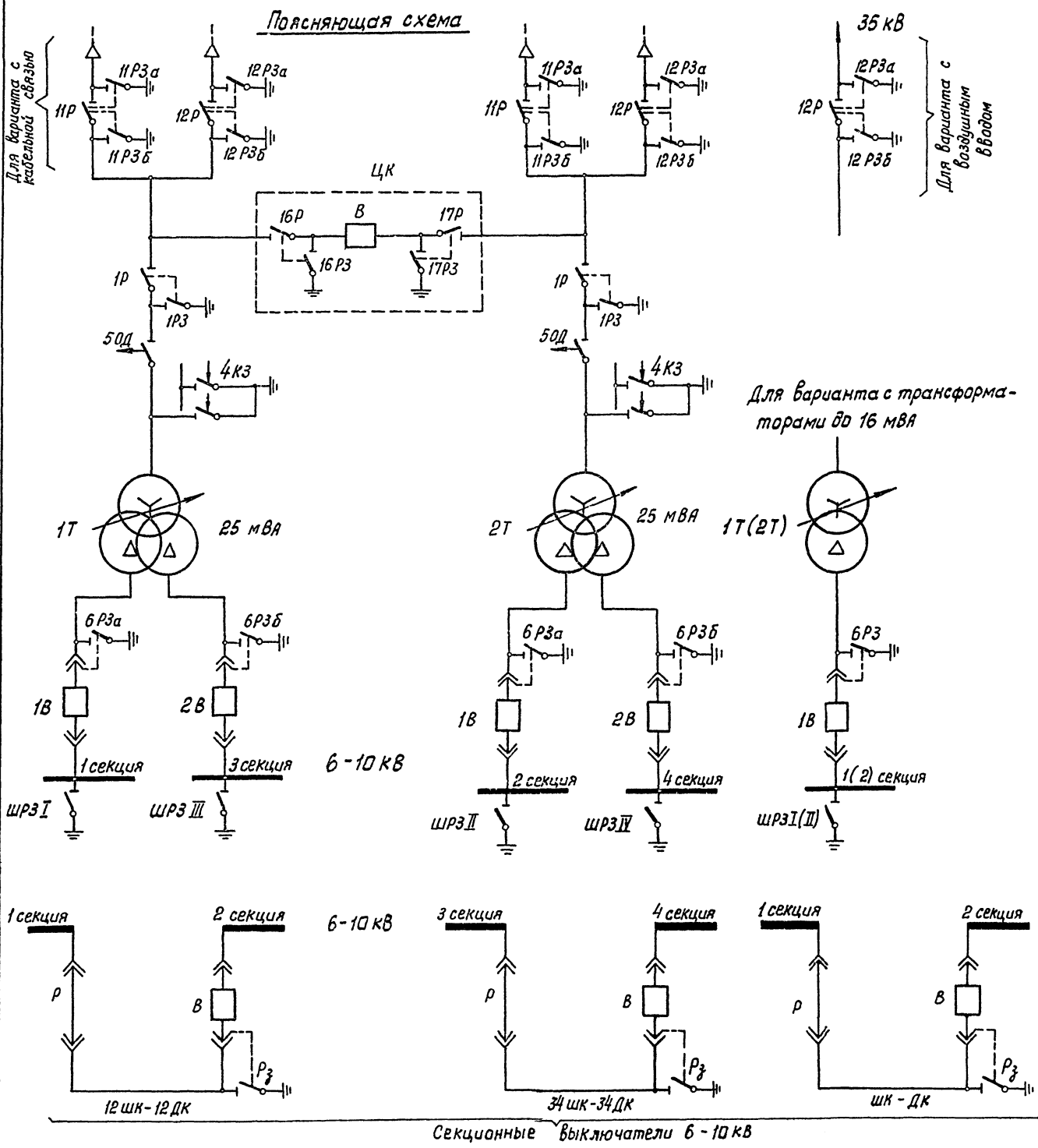
ТТ 407-Э-234-ЭВ-IV-17					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Закрываемая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25 МВА
Разраб.	Лист				Подстанция с трансформаторами 25 МВА с автоматической перемычкой
Провер.	р				Лит. 17 21
Рук. гр.	Никитин				Полная схема Оперативная блокировка разъединителей
Иач. свкт.	Будер				
И. д. н. п. р.	Уросман				
Иач. ОРЭА	Горев				
					Энергосетьпроект 630 г. Ленинград

Копирован: Бурнайка ф. 22

АЛББОМ-IV

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Инв. № подл. Подпись и дата  
98657м-IV-19



Перечень аппаратуры

Обозначен. по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примечание
11P, 11P3a, 11P3б	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	только для кабельного ввода
12P, 12P3a, 12P3б	То же	ЗБ-1		2	
13P, 13P3	То же	ЗБ-1		2	
530D-Ш	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
11P, 11P3б	Контакты сигнальные	КСА-12		1	только для кабельного ввода
12P, 12P3а	То же	КСА-4		1	
12P3б	То же	КСА-12		2	
12P3б	То же	КСА-4		1	
P1	Рубильник однополюсный	P-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
16ЭР, 16ЭР3	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	
17ЭР, 17ЭР3	То же	ЗБ-1		2	
16P, 17P	Контакты сигнальные	КСА-12		2	
16P3, 17P3	То же	КСА-4		2	
P1	Рубильник однополюсный	P-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
6ЭР3а	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	для трансформатора до 16 МВА - 6P3
6P3а	Выключатель конечный	ВПК-4141	исп. 5	1	
1P1T	Реле промежуточное	РПУ-2	-220 В	1	5 н.а. контактов
ЭТ1В	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
P5	Рубильник однополюсный	P-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
T1B	Выключатель конечный	ВПК-4141	исп. 5	1	
6ЭР3б, ЭТ2В	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	
6P3б, Т2В	Выключатель конечный	ВПК-4141	исп. 5	2	
2P1T	Реле промежуточное	РПУ-2	-220 В	1	5 н.а. контактов
P5	Рубильник однополюсный	P-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
ЭП3 I(II, III, IV)	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
ШРЗ I(II, III, IV)	Конечный выключатель	ВПК-4141	исп. 5	1	
ЭТВ, ЭР3	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		2	
TB	Конечный выключатель	ВПК-4141	исп. 5	1	
P3	Контакты сигнальные	КСА-4		1	
P1	Рубильник однополюсный	P-20	250 В, 20 А	2	в двухполюсном исполнении
ЭТР	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	
ТР	Конечный выключатель	ВПК-4141	исп. 5	1	

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-18, 19, 20

ТЛ 407-3-234-ЭВ-IV-18					
Закрытая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25 МВА					
Изм. лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.					
Провер.					
Рук. гр.	Никитин			Лит.	Лист 18 / 21
Нач. сект.	Будев		25.10.88		
Инж. пр.	Гросман				
Нач. ОРЭА	Гарев				
				Энергосетьпроект г. Ленинград	

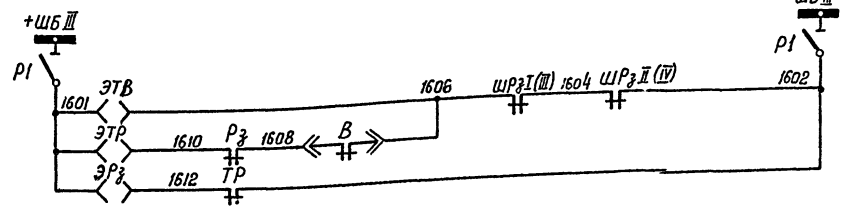
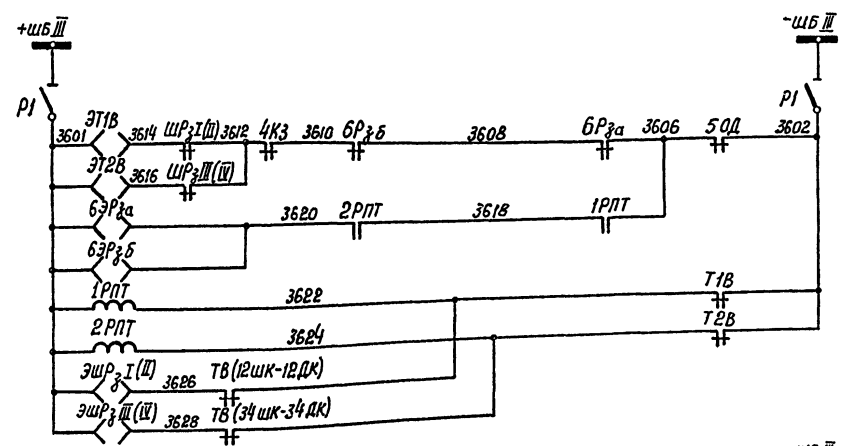
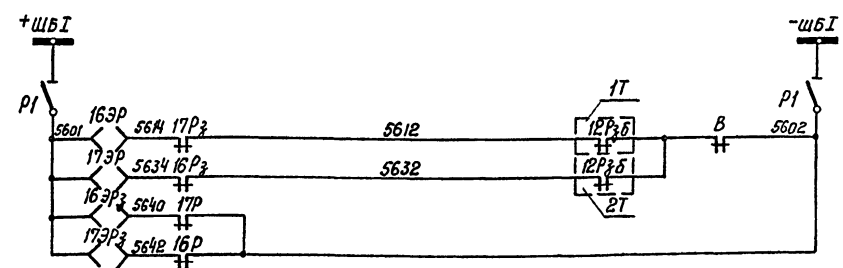
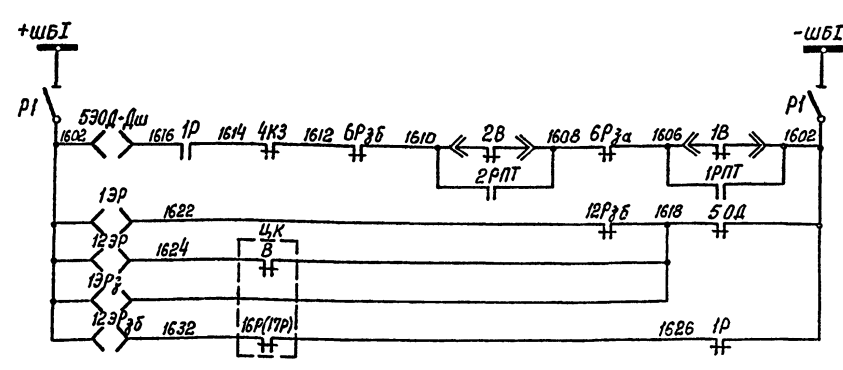
Копировал: Будевский ф. 22.



А/1600М IV

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Шифр проекта: 32865Тр-IV-21



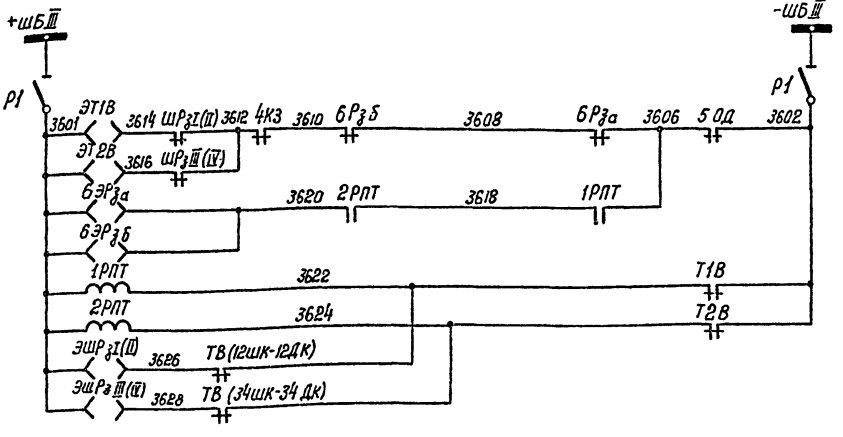
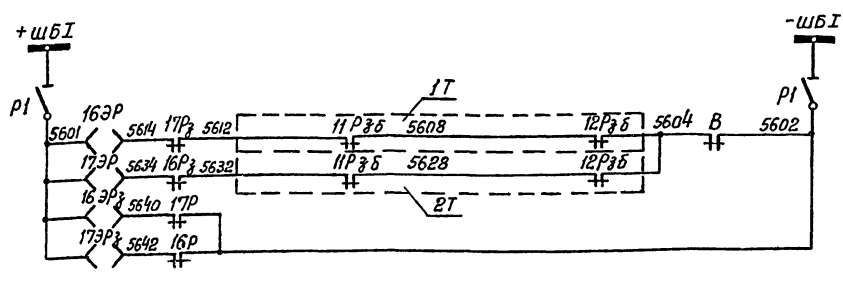
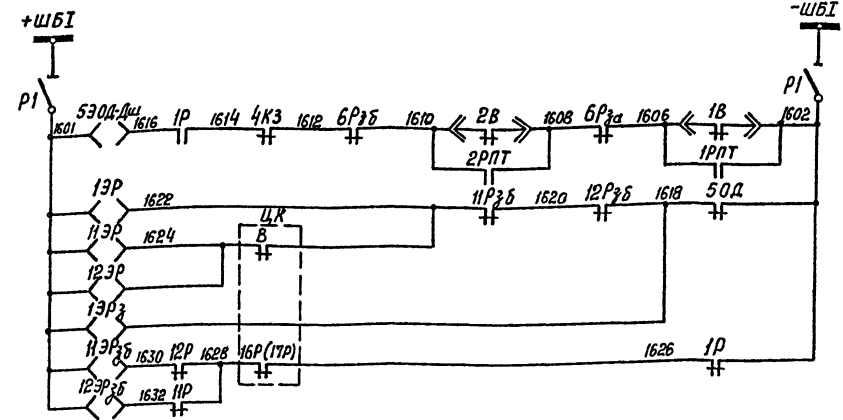
Шинки питания и рубильник  
50Д  
1Р  
12Р  
1Рз  
12Рзб  
Блок-замки главных и заземляющих ножей разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (трансформатор)

Шинки питания и рубильник  
16Р  
17Р  
16Рз  
17Рз  
Блок-замки главных и заземляющих ножей разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (с выключателем в перемычке)

Шинки питания и рубильник  
Т1В  
Т2В  
6Рза  
6Рзб  
Реле-повторители конечных выключателей тележек выключателей «1В» и «2В»  
Блок-замки шинных заземляющих разъединителей

Шинки питания и рубильник  
ТВ  
ТР  
Рз  
Блок-замки заземляющего разъединителя и тележек секционных выключателей и разъединителей 6-10 кВ  
Для вариантов с воздушным вводом 35 кВ кабельными вводами 35 кВ

Вариант с воздушным вводом 35 кВ



Шинки питания и рубильник  
50Д  
1Р  
11Р  
12Р  
1Рз  
11Рзб  
12Рзб  
Блок-замки главных и заземляющих ножей разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (трансформатор)

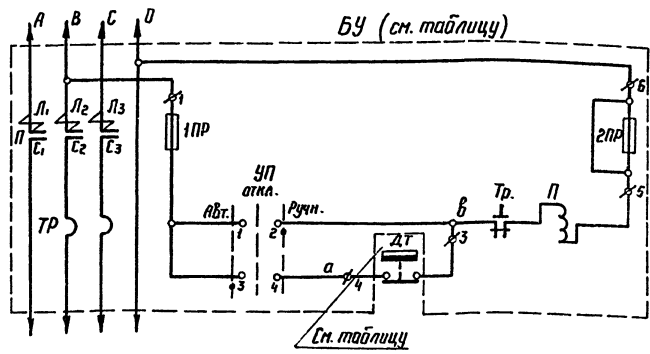
Шинки питания и рубильник  
16Р  
17Р  
16Рз  
17Рз  
Блок-замки главных и заземляющих ножей разъединителей в РУ высшего напряжения 35 кВ (с выключателем в перемычке)

Шинки питания и рубильник  
Т1В  
Т2В  
6Рза  
6Рзб  
Реле-повторители конечных выключателей тележек выключателей «1В» и «2В»  
Блок-замки тележек выключателей «1В» и «2В» заземляющих ножей разъединителей на стороне высшего напряжения 35 кВ

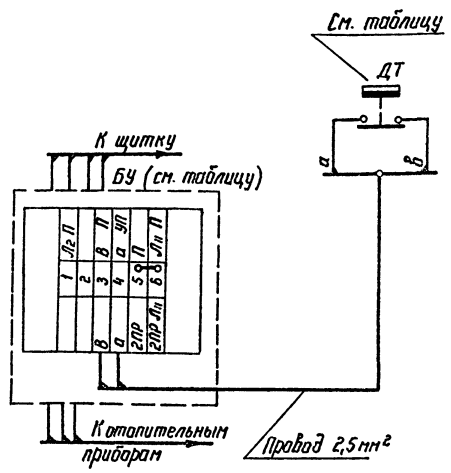
Вариант с кабельным вводом 35 кВ

Схема выполнена на листах ЭВ-IV-18, 19, 20

Лист				ТП 407-3-234-ЭВ-IV-20		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Закрытая подстанция 35кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25 мВА	
Разраб.	Провер.	Ручк. гр.	Никитин	28.10	Подстанция с трансформаторами 25 мВА (с выключателем 35 кВ в перемычке)	
Нач. сект.	Будер	Линк. пр.	Гросман	28.10	Лит.	Лист
Нач. ОРЗ	Горев				Р	20
						21
					Полная схема Оперативная блокировка разъединителей	
					Энергосетьпроект СЭО г. Ленинград	



Питание 380 / 220 В	
Предохранители оперативных цепей	
Ручное	Управление
Автоматическое	
К отопительным приборам	



Условно-цифровой код	Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
Смотри таблицу		Блок управления	см. таблицу		1	На блоке управления
	П	Магнитный пускатель		220 В	1	
	УП 1PR, 2PR	Ключ управления Предохранитель	УП-531/С25 ППТ		1 2	
	ДТ	Датчик температуры	см. таблицу		1	

Маркировка блока или магнитного пускателя	Тип блока или магнитного пускателя	Техническая характеристика стоящего магнитного пускателя	Кол-во	Места установки		Маркировка датчика	Тип датчика	Уставка		Назначение
				Блок (пускателя) и датчика	Термоматрица на датчика			Вкл. чено	Откл. чено	
16У	БУ-3	—	1	Помещение ЗРУ	—	1ДУ	ДТКБ-53	+5°C	+8°C	Отопление ЗРУ 6-10 кВ и 35 кВ
26У	БУ-3	—	1	Помещение панелей	—	2ДУ	ДТКБ-53	+18°C	+21°C	Отопление помещения панелей

				ТП 407-3-234-ЭВ-IV-21		
Изм.	Визир.	Л. Факун.	Подпись	Дата	Закрытая подстанция 35 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами до 25 МВА	
Разработ.	Нурьянова	Л. С.			Лист	Листов
Провер.	Придвала	Л. С.			Р	21 / 21
Рис. эскизы	Ничитин	Л. С.				
Исп. эскизы	Бибер	Л. С.	25.02.71	Полная схема Отопление ЗРУ и помещения панелей		Энергосетьпроект СЭО г. Ленинград
И. инж. пр.	Гросман	Л. С.				
И. инж. пр.	Горев	Л. С.				