ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-465.87

ПОЛНЫЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, АВТОМАТИКИ И ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ 6-10кВ И 35кВ ПС 110-220кВ НА ПЕРЕМЕННОМ ОПЕРАТИВНОМ ТОКЕ СО ЩИТОМ УПРАВЛЕНИЯ

АЛЬБОМ I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА, СХЕМЫ

23062-01

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-465.87

ПОЛНЫЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, АВТОМАТИКИ И ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ 6-10кВ И 35кВ ПС 110-220кВ НА ПЕРЕМЕННОМ ОПЕРАТИВНОМ ТОКЕ СО ЩИТОМ УПРАВЛЕНИЯ

АЛЬБОМ I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА , СХЕМЫ

РАЗРАБОТАНЫ ГОРЬКОВСКИМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОТДЕЛЕНИЯ А.А.ГАЛИЦЫН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Н.Н.ШИФРИНА

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
ПРОТОКОЛОМ МИНЭНЕРГО СССР
ОТ 15.01.88г. №7.

23062-01

Альбом I

Содержание альбома I

Наименование	Шифр	Лист	Стр.
Титульный лист			1
Содержание альбома I			2
Пояснительная записка	ПЗ	1...10	3...12
Выбор чертежей	СМ	1	13
Линия 6-10 кВ Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная.	ЭВ	1, 2	14, 15
Линия 6-10 кВ. Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-851... Схема полная.	ЭВ	3	16
Линия 6-10 кВ. Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-1401... Схема полная.	ЭВ	4, 5	17, 18
Линия 6-10 кВ. Защита от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М. Схема полная.	ЭВ	6	19
Линия 6-10 кВ. Защита от замыканий на землю с устройством ЗЗП-1. Схема полная	ЭВ	7	20
Линия 6-10 кВ. Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ). Схема полная.	ЭВ	8	21
Линия 35 кВ. Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная	ЭВ	9...11	22...24
Линия 35 кВ. Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению. Схема полная.	ЭВ	12, 13	25, 26
Линия 35 кВ. Трехступенчатая токовая защита с комбинированной отсечкой по току и напряжению Схема полная.	ЭВ	14, 15	27, 28
Линия 35 кВ Дистанционная защита ПЗ-4/1, ПЗ-4/2. Схема полная.	ЭВ	16, 17	29, 30
Линия 35 кВ Защита параллельных линий 35 кВ. Схема полная.	ЭВ	18...20	31...33
Привод ПП-67 выключателя С-35М-630-10. Схема электрическая принципиальная.	ЭВ	21	34
Привод выключателя ВК-10. Схема электрическая принципиальная.	ЭВ	22	35

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

Альбом I

1. Введение.

Типовые материалы для проектирования выполнены в соответствии с поз. Т3.6.36.12 плана работ Госстроя СССР на 1987-1988 г.г, взамен типовой работы 407-03-278.

В составе типовых материалов для проектирования приведены полные схемы цепей управления, автоматики, сигнализации и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ подстанций энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.

Аппаратура цепей управления, автоматики, защиты и сигнализации линий 6-10 кВ устанавливается в релейных отсеках ячеек КРУ, КРУН 6-10кВ либо в отдельных релейных шкафах.

Схемы линий 35 кВ предусматривают размещение аппаратуры управления, автоматики, защиты и сигнализации на низковольтных комплектных устройствах (НКУ), устанавливаемых в щитовом помещении.

Типовые материалы для проектирования предназначены для применения при конкретном проектировании и служат исходным материалом для разработки схем НКУ линий 35кВ и схем электрических принципиальных шкафов КРУ (КРУН) 6-10кВ - для линий 6-10 кВ на переменном оперативном токе.

2. Общие положения.

2.1. В качестве коммутационной аппаратуры для линий 6-10кВ применены выключатели типа ВК-10 со встроенным пружинным приводом; для линий 35 кВ - выключатели типа С-35М-630-10 с пружинным приводом ПП67.

2.2. Схемы линий выполнены с использованием новой релейной аппаратуры с унифицированными цоколями системы „Сура", позволяющими сократить затраты при монтаже и в процессе эксплуатации.

2.3. Управление выключателями линий 6-10кВ и 35кВ предусматривается.

- ключами управления, устанавливаемыми для линий 6-10кВ в шкафах КРУ, КРУН 6-10кВ; для линий 35кВ - на НКУ щита управления,
- средствами телемеханики.

2.4. Для линий 6-10кВ и 35кВ применены следующие устройства автоматики:

- автоматическое повторное включение (АПВ);
- автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и действие устройств противоаварийной автоматики (ПА);
- действие АПВ после восстановления частоты (ЧАПВ);

2.5. Цепи защиты линий 6-10кВ и 35кВ предусматривают ряд вариантов защит от междуфазных коротких замыканий.

Для линий 6-10кВ выполнены цепи защит от замыканий на землю в двух вариантах: с устройствами ЗЗП-1 и УСЗ-3М, а также приведены цепи защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафах КРУ, КРУН 6-10кВ.

2.6 Цепи сигнализации линий разработаны в следующем объёме:

- световая сигнализация положения выключателей;
- световая сигнализация действия автоматики и защит от междуфазных КЗ;
- световая и звуковая сигнализация аварийного отключения;
- световая и звуковая сигнализация срабатывания защит от замыканий на землю и действия ЗДЗ в шкафах КРУ, КРУН 6-10 кВ для линий 6-10 кВ;

Типовые материалы для проектирования разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта Н.Н. Шиффрина.

ГИП	Шиффрина			407-03-465.87-ПЗ	
Нач.отд.	Мерзленкова				
Н.контр.	Хмелев			Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления. Пояснительная записка	Стадия: РП; Лист: 1; Листов: 10
Нач.сект.	Голевникова				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г.
Ст.инж.	Гасаткина				

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

25062-01

-световая и звуковая сигнализация неисправности цепей оперативного тока;

-световая и звуковая сигнализация неготовности цепей ЗДЗ и её работы через сигнал „Открыт клапан ЗДЗ" для линий 6-10 кВ. Предусматривается возможность передачи индивидуальных сигналов:

-„Положение выключателей линий";

-„Работа АПВ".

-„ЗДЗ", через шинку ЕН01 и групповое реле сигнализации в схеме ТН секции шин 6-10кВ.

Питание цепей световой сигнализации осуществляется от шинок ЕН1, ЕН2, звуковой сигнализации - от шинок ЕН3, ЕН4, последние являются шинками стабилизированного напряжения.

Схемы организации цепей оперативного переменного тока и образование шинок приведено в типовых материалах для проектирования „Полные схемы управления, автоматики и защиты ПС 110-220 кВ энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления" N407-03-483.87.

2.7. Контроль нагрузки в линиях осуществляется амперметром, включенным в фазу. Амперметры для линий 6-10кВ размещаются в релейных отсеках шкафов, КРУ, КРУН 6-10кВ, а для линий 35 кВ на НКУ в щитовом помещении

2.8. Схемы линий предусматривают выполнение учета электроэнергии.

Для линий 6-10кВ счетчики активной и реактивной энергии устанавливаются в шкафах КРУ, КРУН 6-10 кВ, а для линий 35кВ на соответствующих НКУ в щитовом помещении.

Согласно ПУЭ п. 1.5.41 для линий 35кВ, находящихся на балансе энергосистемы, устанавливаются счётчики активной энергии технического учёта, а для линий, принадлежащих потребителю

-расчётные счетчики, в соответствии с ПУЭ п 1.5.12.

Для потребительских линий 35кВ, по которым производится расчёт электроэнергии с учётом разрешенной к использованию реактивной мощности, устанавливаются расчётные счётчики активной и реактивной энергии (ПУЭ п. 1.5.12).

При применении на объекте информационно-измерительной системы учёта и контроля энергии ИИСЭЗ в корпусах соответствующих счётчиков линий, по месту, встраиваются устройства формирования импульсов - Е440, которые состоят из двух печатных плат и механических деталей для крепления на стойке счётчиков к уже имеющимся на ней винтам.

Питание датчиков Е440 осуществляется по трёхфазной схеме от цепей напряжения счётчиков.

3 Линии 6-10кВ.

3.1. Управление, автоматика, сигнализация и измерение.

Схема полная. ЭВ листы 1,2.

Схемные решения в части цепей управления, автоматики, сигнализации и измерения приняты в соответствии с „Основными положениями" раздела 2 данной пояснительной записки

3.1.1 Оперативное управление выключателями линии осуществляется ключом SA1 из шкафа КРУ, КРУН 6-10кВ, а также средствами телемеханики через переключатель SAC1, с помощью которого производится ввод и вывод телеуправления.

3.1.2. Автоматическое повторное включение (АПВ) предусматривается при отключении выключателя защитой от междуфазных КЗ. При действии защиты от замыканий на землю ЗЗП-1 и защиты от дуговых замыканий, АПВ блокируется размыкающимся контактом KL2.

Запуск АПВ производится по цепи несоответствия, состоящей из замыкающегося контакта „реле фиксации команды включить" - KQQ1, размыкающегося блокконтакта выключателя Q1 и контакта KL2.

При отключении выключателя защитой от междуфазных КЗ получает питание реле времени KT1, через упорный контакт которого подаётся импульс на электромагнит вклю-

чения.

Однократность действия АПВ обеспечивается тем, что суммарная выдержка АПВ и последующего действия защиты выбирается меньше времени заводки пружин привода выключателя

Работа устройства АПВ сигнализируется указательным реле KH1.

Возврат реле KT1 при неуспешном АПВ производится перефиксацией реле KQQ1 ключат управления SA1.

3.1.3. Схема предустатривает автоматическое отключение линии при снижении частоты (АЧР) и действии устройств противоаварийной автоматики (ПА). Срабатывание устройств АЧР и ПА воспринимается индивидуальным для каждой линии реле KL1, подключённым к соответствующим шинкам (EPГ1, EPГ2, EPV1, EPV2, EPC1... EPC3).

При действии устройств автоматики срабатывает реле KL1, которое контактом 2-4 подаёт импульс на отключение выключателя от электромагнита YAV1 и одновременно на обмотку реле KL2 - запрета АПВ.

Контактом 1-3 KL1 осуществляется перефиксация реле KLS1 и последующая подготовка цепи ЧАПВ (контакт 2-4 KLS1).

Срабатывание ЧАПВ возможно при восстановлении частоты и снятии действия устройств ПА с возвращением реле KL1 в исходное (обесточенное) состояние.

Действие ЧАПВ выполняется через общее с АПВ реле времени KT1.

При отключении выключателя от АЧР и ПА цепь сигнала „Аварийное отключение" разомкнута на контакте 11-13 KL1.

Тип реле KL1 выбирается в зависимости от состава устройств автоматики.

При наличии на подстанции только АЧР реле KL1 имеет тип РП16-72 и питается от оперативного переменного тока - через шинки EPГ1,2.

При установке на подстанции помимо АЧР устройств ПА реле KL1 питается через разделительные диоды VD1... VD6, и тип его принимается РП16-12.

Выполнение раздельных цепей АПВ и ЧАПВ объясняется условиями эксплуатации линий, когда цепь действия АПВ выводится, а ЧАПВ остаётся и наоборот.

3.1.4. Схема предустатривает цепи сигнализации в объёме, указанном в п. 2.6 данной ПЗ. Ниже приводится пояснение по использованию аппаратуры в указанных цепях.

Сигнализация положения выключателя линии 6-10кВ выполнена на лампах HLG1 - „отключено" и HLR1 - „включено" с использованием блок-контактов выключателя.

Цепь сигнала „Аварийное отключение" организована размыкающимся блок-контактом выключателя Q1, контактом „реле фиксации команды включить" KQQ1 и контактом реле KL1, блокирующим сигнал при работе автоматики, как указывалось выше.

Сигнализация неисправности цепей управления осуществляется блок-контактами автоматов цепей управления SF1 и двигателя заводки пружин SF2.

Сигнализация срабатывания указательных реле фиксируется лампой HL W1.

3.1.5. Цепи измерения и учёта выполнены в соответствии с п. 2.7; 2.8 настоящей ПЗ.

3.2. Защита линий 6-10кВ.

Для линий 6-10кВ согласно ПУЭ-85 п. 3.2.92; 3.2.93; 3.2.96 и „Техническим требованиям на устройство защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафах КРУ 6-10кВ (Согласованы Главтехуправлением 9.07.87г.)" предусматриваются следующие виды защит:

- защита от междуфазных коротких замыканий (КЗ)
- защита от замыканий на землю;
- защита от дуговых замыканий в шкафах КРУ и КРУНБ-10кВ.

3.2.1. Защита от междуфазных КЗ.

Цепи защиты от междуфазных КЗ предустатривают выполнение токовой отсечки и максимальной токовой защиты (МТЗ) в двухфазном двухрелейном исполнении (см. ПУЭ 85 п. 3.2.92; 93) Построение цепей защиты приведено в двух ва-

Альбом I

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

Альбом I

риантах с использованием реле тока РТ-85 и РТ-140.

Защита с реле РТ-85 (см. ЭВ лист 3) имеет ограниченно - зависимую характеристику и позволяет в ряде случаев обеспечить хорошее согласование с подобными защитами смежных присоединений. Отключение выключателя линий защитой выполнено по цепям дешунтирования токовых электромагнитов YAA1, YAA2 при срабатывании реле тока KA1 и KA2

Защита на реле РТ-140 (см. ЭВ листы 4,5) предусматривает использование в качестве токовых реле МТЗ - KA3, KA4, а для токовой отсечки - KA1, KA2. Защита имеет независимую характеристику и действует на отключение выключателя линии по цепям дешунтирования через выходные промежуточные реле KL3, KL4. Выдержка времени обеспечивается реле времени KT2. Сигнализация срабатывания токовой отсечки и МТЗ выполнена на указательных реле KH4 и KH5 соответственно.

3.2.2. Защита от замыканий на землю (33).

Цепи защиты линии 6-10кВ при замыканиях на землю выполнены в двух видах (ПУЭ-85 п. 3.2. 96):

- с действием на сигнал с использованием группового устройства УСЗ-3М;
- с действием на сигнал и отключение с устройством ЗЗП-1.

Схема защиты от замыканий на землю с действием на сигнал приведена на ЭВ лист 6.

Устройство УСЗ-3М фиксирует замыкание на землю в кабелях присоединений 6-10кВ в компенсированных и некомпенсированных сетях.

Определение поврежденного кабеля осуществляется нажатием кнопки, включенной в цепь трансформатора тока нулевой последовательности соответствующего кабеля 6-10кВ, с индикацией замыкания в устройстве УСЗ-3М.

Звуковая сигнализация о замыкании на землю в сети 6-10кВ организуется в схеме шинного трансформатора напряжения 6-10кВ, установленного на секции.

Устройство УСЗ-3М является общим для присоединений 6-10кВ одной секции и размещается в отдельном навесном релейном шкафу с установкой в нём кнопок „SB".

Шкаф защиты от замыканий на землю с УСЗ-3М имеет два исполнения в зависимости от числа устанавливаемых в нем кнопок - 10 шт (SB1... SB10) или 20 шт (SB1... SB20).

Количество используемых кнопок и исполнение шкафа защиты определяется при конкретном проектировании.

Схема приведена в качестве образца, по которому разрабатываются цепи защиты от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М для секции, исходя из конкретных условий (числа кабелей в отходящих линиях, количества линейных присоединений, наличия трансформаторов с дугогасящими реакторами и подключением цепей от шкафа трансформатора собственных нужд.)

Схема защиты от замыканий на землю с действием на сигнал и отключение выполнена на устройстве ЗЗП-1 и приведена на ЭВ лист 7.

Подача питания на устройство ЗЗП-1 осуществляется по цепям тока, напряжения и выпрямленного оперативного тока 26В.

Токовые цепи защиты питаются от трансформаторов тока нулевой последовательности линии, цепи напряжения - от вторичной обмотки - разомкнутого треугольника- трансформатора напряжения (ТН) секции 6-10кВ через вспомогательное устройство ВУ1, представляющее собой фильтр L-C (шинки EVB1, EVG2). На одно устройство ВУ1 может быть включено до 10 защит ЗЗП-1. Выпрямленный оперативный ток 26В подаётся на устройство ЗЗП-1 от блока питания БПН-11, включенного по схеме с трёхфазным выпрямлением

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

в цепи ТН 6-10кв, через шинки EG1, EG2.

Блок питания БПН-11 и устройства ВУ является общими аппаратами для линий 6-10кв одной секции и устанавливаются в шкафу шинного ТН. В схеме линии их подключение не приводится.

Защита ЗЗП-1 действует без выдержки времени на отключение выключателя линий 6-10кв (ПУЭ-85 п 3.2.97) по требованиям безопасности. При этом переключатель SAC2 находится в положении „В" (включено), звуковая и световая сигнализация срабатывания защиты выполняется указательными реле КН6; КН7.

При действии защиты ЗЗП-1 на отключение предусматривается запрет АПВ на линии, снятие запрета выполняется вручную переключателем SAC2.

В качестве второй ступени действия защиты, с выдержкой времени ~0.5с, предусматривается цепь на отключение выключателя питающего ввода, через контакт 4-6 реле КН8 с выходом на шинку EH6.

При установке переключателя SAC2 в положение „О" (отключено) действие защиты переводится на сигнал звуковой и световой с фиксацией на указательном реле КН7.

3.2.3. Защита от дуговых замыканий в шкафах КРУ, КРУН 6-10 кв (ЗДЗ), ЭВ лист 8

Устройство защиты от действия открытой электрической дуги предусматривается в соответствии с требованиями ГОСТ 14693-77. „Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10кв Общие технические условия."

Построение цепей ЗДЗ выполнено в соответствии с сообщениями КРУ-строительных предприятий о мерах, принятых ими по повышению надежности работы ячеек КРУ, КРУН 6-10кв, выражающихся в разделении шкафов на три изолированных отсека:

— отсек высоковольтного оборудования (ОВО)

— отсек ввода (вывода) (ОВВ)

отсек сборных шин (ОСШ)

Каждый из указанных отсеков оборудуется клапаном, механически связанным с путевым (конечным) выключателем.

В схеме приняты следующие позиционные обозначения для путевых выключателей:

SQH1 — для ОВО,

SQH2 — для ОВВ,

SQH3 — для ОСШ.

По имеющимся сведениям, клапаны с путевыми выключателями SQH1, SQH2, SQH3 устанавливаются в шкафах линий 6-10 кв серии КМ-1 (разработка Ровенского СКБ РЗВА).

Шкафы линий других серий:

К-104 - Московского завода „Электрощит";

КМ-1Ф - ПО „Запорожтрансформатор";

К-47 - Куйбышевского завода „Электрощит";

оборудуются клапанами с путевыми выключателями SQH1 и SQH2.

Схема выполнена для установки в шкафу линии трех клапанов с путевыми выключателями соответственно SQH1, SQH2, SQH3.

При конкретном проектировании цепи ЗДЗ подлежат уточнению в зависимости от КРУ - строительного предприятия, изготовляющего соответствующие шкафы КРУ, КРУН 6-10 кв для объекта.

Цепи защиты от дуговых замыканий выполнены для случая возникновения дуги в шкафу линии 6-10 кв и предусматривают действие на:

— отключение выключателя линии при срабатывании клапанов в отсеке ввода и отсеке оборудования от SQH1, SQH2; с запретом АПВ;

— отключение выключателя ввода и секционного выключателя с контролем снижения напряжения на шинах 6-10 кв при возникновении дуги в любом отсеке шкафа линии от SQH1, SQH2, SQH3 через шинки ED1, ED2.

Цепи контроля снижения напряжения организуются

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

В схеме трансформатора напряжения секции шин. 6-10кВ с использованием реле-повторителя из схемы ввода 6-10кВ силового трансформатора. Во избежание составления ложной цепи на отключение выключателя ввода и секционного выключателя при ремонте и опробованиях, в цепь образования шинок ED1, ED2 введен замыкающийся контакт автомата цепей управления SF1.

Цепи сигнализации предусматривают подачу звукового и светового сигнала „Открыт клапан ЗДЗ", который имеет два назначения:

- проверку готовности цепей ЗДЗ перед подачей напряжения на линию;
- фиксацию срабатывания ЗДЗ в шкафу линии

Сигнал организуется через параллельно включенные контакты SQH1, SQH2, SQH3, обмотку реле KHD1 на общую вспомогательную шинку EHD1 с последующим выходом на шинку звуковой предупредительной сигнализации EHP.

Срабатывание KHD1 означает:

- при отключенном автомате SF1 - неготовность цепей ЗДЗ, то есть несоответствие положения клапанов;
- при включенном SF1 - действие ЗДЗ, на отключение выключателя линии и создание замкнутой цепи на шинки ED1, ED2 для отключения выключателя трансформаторного ввода и секционного выключателя при снижении напряжения на шинах 6-10кВ.

4. Линии 35кВ.

4.1. Управление, автоматика, сигнализация и измерение.

Схема полная, ЗВ листы 9, 10, 11.

Схемные решения в части цепей управления, автоматики, сигнализации и измерения для линий 35кВ приняты по аналогии с линиями 6-10кВ и соответствуют „Основным положениям" раздела 2 данной пояснительной записки (ПЗ).

4.1.1. Оперативное управление выключателей линий осуществляется ключом SA1 с панели управления, устанавливаемой в щитовом помещении, а также средствами телемеханики. Для ввода и вывода (при ремонтах) средств телеуправления на панели управления предусматривается переключатель SAC1.

4.1.2. Автоматическое повторное включение (АПВ) предусматривается при отключении выключателя линии защитой.

Запуск АПВ производится по цепи, состоящей из размыкающегося блокконтакта выключателя и аварийного блокконтакта SA3 привода ПП-67, фиксирующего отключение выключателя защитой. При составлении указанной цепи подаётся питание на реле времени KT1, через проскальзывающий контакт которого проходит импульс на электромагнит включения YAC1, и выключатель включается.

Однократность АПВ достигается тем, что при срабатывании реле KT1 нарушается цепь питания двигателя заводки пружины привода выключателя.

Тоже самое произойдет при оперативном включении выключателя на короткое замыкание с последующим его отключением защитой.

4.1.3. Схема предусматривает автоматическое отключение линии при снижении частоты (АЧР) и действии устройств противоаварийной автоматики (ПА). Срабатывание устройств АЧР и ПА воспринимается индивидуальным для каждой линии реле KL1, подключенным к соответствующим шинкам (EPF1, EPF2, EPV1, EPV2, EPC1 ... EPC3).

При действии устройств автоматики срабатывает реле KL1, которое контактом 2-4 подаёт импульс на электромагнит отключения YAT1. Контактом 1-3 KL1 осуществляется перефиксация реле KLS1 и последующая подготовка цепи ЧАПВ (контакт 2-4 KLS1).

Срабатывание ЧАПВ возможна при восстановлении частоты и прекращении действия устройств ПА с возвратом реле KL1 в исходное (обесточенное) состояние.

Действие ЧАПВ выполняется через общее с АПВ реле

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

времени KT1.

При отключении выключателя от АЧР и ЛА цепь сигнала „Аварийное отключение" разомкнута на контакте SA3.

Описание выбора типа реле KL1 и разделения действия цепей АПВ и ЧАПВ аналогично с линиями 6-10 кВ и приведено в последних абзацах п. 3.13 настоящей ПЗ.

4.1.4. Схема предусматривает цепи сигнализации в объёме, указанном в п. 2.6. Ниже приводятся пояснения по использованию аппаратуры в указанных цепях. Сигнализация положения выключателя линии 35 кВ выполнена на лампах HLG1 – „отключено" и HLR1 - „включено" с использованием контактов 2-4 реле положений KQT1 и KQC1 соответственно.

Цепь сигнала „Аварийное отключение" организована размыкающимся блок-контактом выключателя Q1 и контактом SA3 – аварийного отключения в приводе выключателя, с выходом на шинку EHA через реле KH3 с подрывом.

Сигнализация неисправности цепей управления осуществляется размыкающимися контактами реле положений KQT1, KQC1 с выходом на шинку EHP1 через реле KH4 с подрывом.

Схема предусматривает передачу индивидуальных сигналов о положении выключателя – контактом 5-7 KQC1 и срабатывании АПВ – контактом 4-6 реле KH1.

Сигнализация срабатывания указательных реле фиксируется лампой HLW1 „Указатель не поднят" на панели ЩУ.

4.1.5 Цепи измерения и учета выполнены в соответствии с п. 2.7; 2.8 настоящей ПЗ. В схеме дана таблица с указанием подключения цепей учёта к соответствующим трансформаторам тока линии 35 кВ.

4.2. Защита линий 35 кВ.

Для линий 35 кВ согласно ПУЭ-85 п. 3.2.98; 3.2.99; 3.2.101; 3.2.104 предусмотрены следующие типы защит:

– двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению;

– трёхступенчатая токовая защита с комбинированной отсечкой по току и напряжению с возможностью блокировки по напряжению 3ей ступени защиты.

– защита параллельных линий;

– дистанционная защита с использованием серийной панели ПЗ-4, изготавливаемой Чебоксарским электроаппаратным заводом.

Схемы ступенчатых токовых защит предусматривают отключение выключателя линии при их срабатывании по цепям дешунтирования с использованием встроенных в привод максимальных расцепителей тока ТЭО-2 и реле типа РП 441. Отключение линии при действии защиты ПЗ-4 осуществляется от электромагнита релейного отключения РЭ-УАТ2, который получает питание от предварительно заряженного блока конденсатора. При использовании для линий 35 кВ дистанционной защиты типа ПЗ-4, аппаратура автоматики линий размещается на отдельной панели совместно с зарядно-разрядной аппаратурой и блоками конденсаторов.

4.2.1. Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению, ЭВ лист 12, 13.

Первая ступень – токовая отсечка – выполнена в двухрелейном исполнении на реле KA4, KA5 типа РТ-140, а максимальная токовая защита (МТЗ) принята в трёхрелейном исполнении на реле тоговже типа KA1, KA2, KA3.

Выдержки времени защит и цепи ускорения обеспечиваются реле времени KTF1 типа РВМ12; выходными промежуточными реле служат KLF1, KLF2 типа РП441.

Выдержку времени токовой отсечки можно шунтировать с помощью переключателя SAC2 и контакта промежуточного реле KLF3, блокирующего действие отсечки при работе разрядников.

МТЗ выполнена с пуском по напряжению на реле KV1, KV2, KV3 типа РН154/160 с подключением на линейные напряжения.

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

Схема предусматривает возможность вывода блокировки переключателем SAC3. При неуспешном АПВ защита действует по цепи ускорения через контакт 1-3 реле KQT1.

4.2.2. Трёхступенчатая токовая защита с комбинированной отсечкой по току и напряжению, ЭВ листы 14, 15

Первые две ступени защиты выполнены в двухрелейном исполнении на реле типа РТ-140 KA4, KA5 и KA6, KA7 соответственно Третья ступень защиты - МТЗ предусмотрена в трёхрелейном исполнении на реле KA1, KA2, KA3 того же типа. Три ступени токовой защиты имеют общие выходные реле KLF1, KLF2 типа РП-441.

Первая или вторая ступень защиты выполняется в виде комбинированной отсечки по току и напряжению. Схема предусматривает возможность пуска по напряжению третьей ступени защиты - МТЗ

Первая ступень защиты отстроена по времени от работы разрядников на линии через контакт реле KLF3, который шунтируется перемычкой при отсутствии на линии разрядников.

Для второй и третьей ступени защиты и цепи ускорения используется общее реле времени KTF1 типа РВМ12. Цепь ускорения защит действует при неуспешном АПВ или при включении линии на КЗ.

4.2.3. Дистанционная защита типа ПЗ-4, ЭВ листы 16, 17 Панель дистанционной защиты линии ПЗ-4 выпускается Чебоксарским электроаппаратным заводом (ЧЭАЗ) двух типов ПЗ-4/1 и ПЗ-4/2. Разница между панелями заключается в количестве комплектов защиты ПЗ-4, так панель ПЗ-4/1 предназначается для одной линии, а ПЗ-4/2 - для двух.

Защита ПЗ-4 используется в сетях с малыми токами замыкания на землю в качестве защиты от всех видов повреждений, то-есть от междуфазных КЗ и двойных замыканий на землю. Описание действия защиты ПЗ-4 приведено в материалах ЧЭАЗ UAEЖ 656.263.002 ТО.

Устройство автономного питания (УАП) позволяет использовать панели ПЗ-4/1 и ПЗ-4/2 для защиты ВЛ-35кВ подстанций на переменном оперативном токе. Питание цепи реле ускорения панели ПЗ-4(БРП) выполнено от автоматов цепей управления.

Отключение линии 35кВ от действия защиты ПЗ-4 осуществляется от электромагнита релейного отключения УАТ2, который получает питание от конденсатора блока СО-1

Заряд СО-1 производится от блока питания и заряда типа БПЗ-401 трансформатора Т1(Т2), подключение к которому осуществляется через переключатель SAC2. С помощью указанного переключателя индивидуально для каждой линии может производиться разряд блока конденсатора на лампу и сопротивление (положение переключателя „РЛ"), а также последующее закорачивание конденсатора через пакет ключа SAC2 (положение „Р")

В связи с отсутствием выпускаемых промышленностью переключателей, предусматривающих возврат в исходное положение из 3х промежуточных, для цепей заряда-разряда принят переключатель с фиксированными положениями через 45° типа ПКУ3-12, исполнение Ф 7004

При включенной в работу линии переключатель SAC2 должен стоять в положении „В" - включено. Для выполнения контроля за соответствием положения переключателя предназначен сигнал „Отсутствует оперативный ток в цепи отключения".

4.2.4. Защита параллельных линий 35кВ с поперечной дифференциальной токовой направленной защитой и двухступенчатой защитой, ЭВ листы 18, 19, 20.

Поперечная дифференциальная токовая направленная защита устанавливается с питающей стороны параллельных линий.

Токовые реле KA1 и KA2 типа РТ140, включенные на разность токов, являются пусковыми органами защиты.

Реле направления мощности KW1 и KW2 типа РМ-11 контролируют направление тока поврежденной линии для подачи импульса на срабатывание соответствующих выходных промежуточных реле отключения KLF1, KLF2 либо KLF3, KLF4. Через замыкающие (размыкающие) в зависимости от направления тока контакты

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

реле мощности, включенные последовательно с контактами реле тока KA1, KA2 и реле положения KQC1 выключателей линий и СВ35 с возможной отстройкой по времени от действия разрядников (контакт 6-8 KLF5), собираются цепи срабатывания реле KLF1, KLF2 (KLF3, KLF4).

После прохождения импульса на отключение выключателя поврежденной линии цепь, действующая на срабатывание реле KLF1. KLF2, (KLF3, KLF4), должна подрываться на контактах реле-повторителей положения выключателей линий 35 кВ и СВ35 - KQC1. Указанное необходимо из-за возможности дальнейших действий защиты на отключение выключателей неповрежденной линии. В связи с размыканием контактов KQC1 с выдержкой времени в оперативные цепи защиты введена быстродействующая взаимная блокировка от контактов выходных реле защиты KLF1, KLF2 и KLF3, KLF4.

Отключение выключателя повреждённой линии осуществляется по цепи дешунтирования максимальными токовыми расцепителями KA1, KA2, встроенными в привод выключателя.

Двухступенчатая токовая защита выполнена ввиде суммарной токовой отсечки и МТЗ и предназначена в качестве резервной при работе двух линий и в качестве основной - при отключении одной из них.

Особенностью выполнения двухступенчатой токовой суммарной защиты является наличие блокировки промежуточного реле KLF7 контактом KLF6, которая необходима для предотвращения отказа в действии максимальных расцепителей тока KA3, при двухфазном КЗ между фазами А и С.

Первая ступень - токовая отсечка в двухрелейном исполнении KA6, KA7 имеет задержку на срабатывание для отстройки от действия разрядников.

Схемой предусматривается возможность вывода токовой отсечки при включенных параллельных линиях и ввода отсечки при отключении одной из них с помощью переключателя SAC5 и контакта 13-15 реле KTF1.

Для МТЗ использовано три токовых реле KA3, KA4, KA5 типа РТ40, а также реле времени KTF2 типа РВМ12 и выходные промежуточные реле KLF6, KLF7 типа РП-441 - общие с первой ступенью защиты.

Отключение выключателя линии от токовых ступенчатых защит производится по цепи дешунтирования максимальным расцепителем тока KA3, встроенным в привод выключателя.

При отказе в действии поперечной дифференциальной токовой направленной защиты токовые ступенчатые защиты действуют одновременно на отключение обеих линий, что является недостатком указанных защит. Схема защиты предусматривает отключение выключателей по цепи ускорения после неуспешного АПВ.

5. Технико-экономические обоснования.

Разработанные типовые материалы для проектирования предусматривают:

5.1. Замену устаревшей аппаратуры, снимающейся с производства, на навую; в том числе использование релейной аппаратуры в корпусах системы „СУРА", экономический эффект от внедрения которой составляет 0,226 руб. на каждое реле, по данным разработчика - ВНИИР г. Чебоксары

5.2. Усовершенствование схемы защиты от дуговых замыканий в шкафах КРУ и КРУН 6-10 кВ отходящих линий, что повышает надежность и безопасность эксплуатации.

5.3. Применение устройств УСЗ-3М для сигнализации замыканий на землю на отходящих линиях 6-10 кВ, повышающих надежность работы кабельных сетей 6-10 кВ.

5.4. Введение в типовые технические решения варианта трёхступенчатой токовой защиты с комбинированной отсечкой по току и напряжению, повышающей чувствительность защиты.

Наличие типовых материалов для проектирования линий 6-10 кВ и 35 кВ позволяет повысить качество и производительность труда при проектировании, исключая необходимость разработки индивидуальных решений при конкретном проектировании.

Перечисленные выше нововведения в разработанные типовые

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

материалы для проектирования подтверждают технико-экономическую целесообразность их внедрения.

Б. Условные обозначения, принятые в схемах и отсутствующие в стандартах.

6.1. Графическое обозначение :

ϕ клемма испытательная

6.2. Позиционное обозначение

SQH... - выключатель путевой (конечный)

6.3. Аббревиатуры словосочетаний

ЗДЗ — защита от дуговых замыканий

МТЗ — максимальная токовая защита

ТН — трансформатор напряжения

АПВ — автоматическое повторное включение

ПА — противоаварийная автоматика

АЧР — автоматическая частотная разгрузка

ЧАПВ — автоматическое повторное включение после восстановления частоты

КЗ — короткое замыкание

Альбом I

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

Альбом I

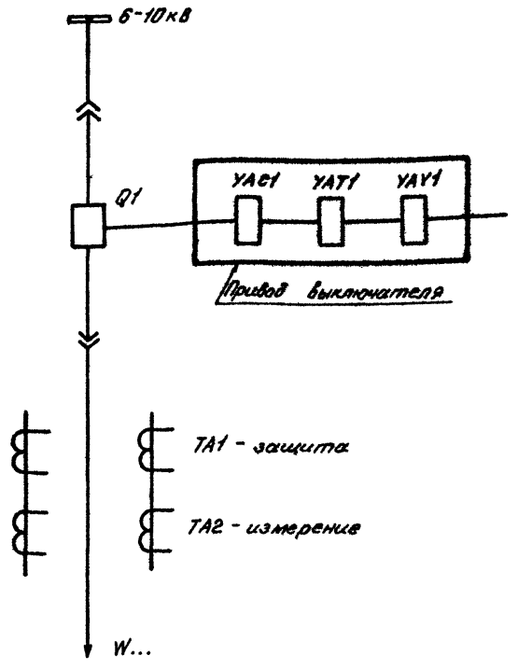
Тип подстанции	ПС 110 – 220 кВ с двухобмоточными и трёхобмоточными трансформаторами					ПС 110 – 220 кВ с трёхобмоточными трансформаторами			
Вид присоединения	Линия с односторонним питанием								
	6 – 10 кВ					35 кВ			
Оперативный ток	переменный ~ 220В								
Тип выключателя	ВК – 10					С – 35М – 630 – 10			
Схема электрическая принципиальная привода выключателя	ЭВ лист 22					ЭВ лист 21			
Управление	местное, ключом SA1 из КРУ (КРУН), телеуправление					местное при помощи механических устройств привода выключателя, дистанционное ключом SA1 со щита управления, телеуправление			
Автоматика	АПВ, АЧР, ЧАПВ								
Управление, автоматика, сигнализация и измерение Схема полная	ЭВ листы 1, 2					ЭВ листы 9, 10, 11			
Типы защит и схемы полные	Защита от междуфазных КЗ с дешунтированием		Защита от замыканий на землю		Защита от дуговых замыканий	Защита от междуфазных КЗ с дешунтированием			Защита от междуфазных КЗ и двойных замыканий на землю с действием от конденсаторов
			с действием на сигнал	с действием на отключение		Двухступенчатая с пуском по напряжению	Трехступенчатая с комбинированной отсечкой по току и напряжению	Защита параллельных линий	Токовая отсечка, трехступенчатая дистанционная защита типа ПЗ – 4
	Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ – 85	Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ – 140	С устройством УСЗ – 3М	С устройством ЗЗП – 1		Токовая отсечка, МТЗ с пуском по напряжению	Токовая отсечка без выдержки времени, токовая отсечка с выдержкой времени, МТЗ с возможностью выполнения пуска по напряжению	Поперечная дифференциальная токовая направленная защита, двухступенчатая токовая защита, состоящая из токовой отсечки и МТЗ	
	ЭВ лист 3	ЭВ листы 4, 5	ЭВ лист 6	ЭВ лист 7	ЭВ лист 8	ЭВ листы 12, 13	ЭВ листы 14, 15	ЭВ листы 18, 19, 20	ЭВ листы 16, 17

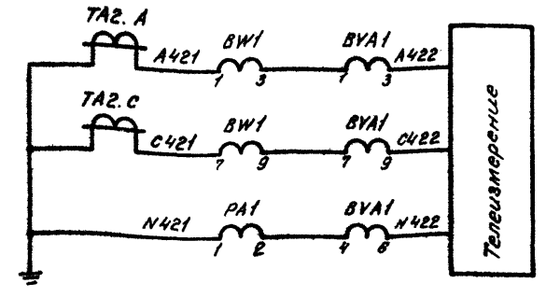
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

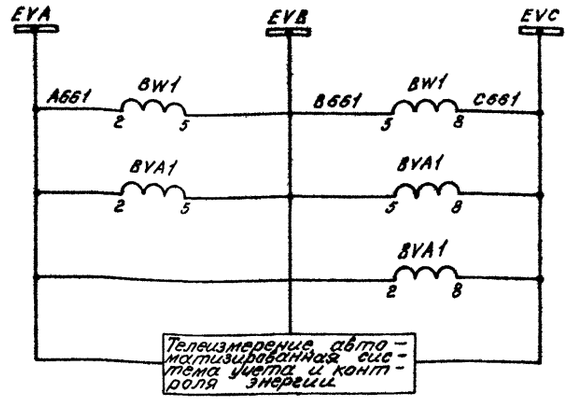
				407-03-465.87-СМ			
				Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГИП	Шифрина						
Нач. отд	Мерзленкова				Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Хмелев				РП	1	
Нач. сект.	Колесникова						
Ст. инж.	Касаткина			Выбор чертежей	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.		
Чертежн.	Гусева						

Альбом I

Поясняющая схема







Амперметр, счётчики активной и реактивной энергии, телеизмерение	Токовые цепи
Цепи напряжения счётчиков и телеизмерения	

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф N ... КРУ, КРУН 6-10кВ линии См. примеч. 1	BVA1	Счётчик реактивной энергии	336702	100В, 5А	1	или СРЧУ-Н673м
	BW1	Счётчик активной энергии	336700	100В, 5А	1	или САЗУ-Н670м
	HLG1	Арматура, линза = зелёная	AC12013	220В	1	
	HLR1	Арматура, линза = красная	AC12011	220В	1	
	HLW1	Арматура, линза = белая	AC12015	220В	1	
	KH1	Реле указательное	РЭУ11-20--45112	~1А	1	
	KH2, KH3	Реле указательное	РЭУ11-11--45012	~0,1А	2	
	KL1	Реле промежуточное	См. таблицу	220В	1	2з, 4р
	KL2	Реле промежуточное	РП16-72	220В	1	4з, 2р
	KLS1, KQQ1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-12	220В	2	
	KT1	Реле времени	РВ-248	220В	1	
	PA1	Амперметр	3365-2	.../5А	1	
	SA1	Переключатель	ПКУ3-12 исполн. = А2028		1	
	SAC1	Переключатель	ПЕ-011 исполн. = 1		1	или ПВ1-10 исполн. = 1
	SF1	Выключатель	АП50Б-3МТ	Ун.р. = 2,5А	1	Отс. = 3,5 Ун.р. ВК = 2Л
	SF2	Выключатель	АП50Б-2МТ	Ун.р. = 6,3А	1	Отс. = 3,5 Ун.р. ВК = 2Л
	VD1... VD6	Диод	КД 209Б	600В; 0,5А	См. табл.	
	RN1	Резистор	С5-35 В 10	4,7кОм ± 10%		
	YAC1	Электромагнит включения		~220В	1	Встроены в привод
	YAT1	Электромагнит отключения		~220В	1	
	YAV1	Электромагнит отключения независимого питания		~220В	1	

Таблица

Позиционное обозначение аппарата	Подстанции 110-220кВ с устройствами	
	АЧР, ПА	АЧР
KL1	РП16-12	РП16-72
RN1	С5-35 В10	—
VD1... VD6	КД 209Б	—

См. примеч. 3

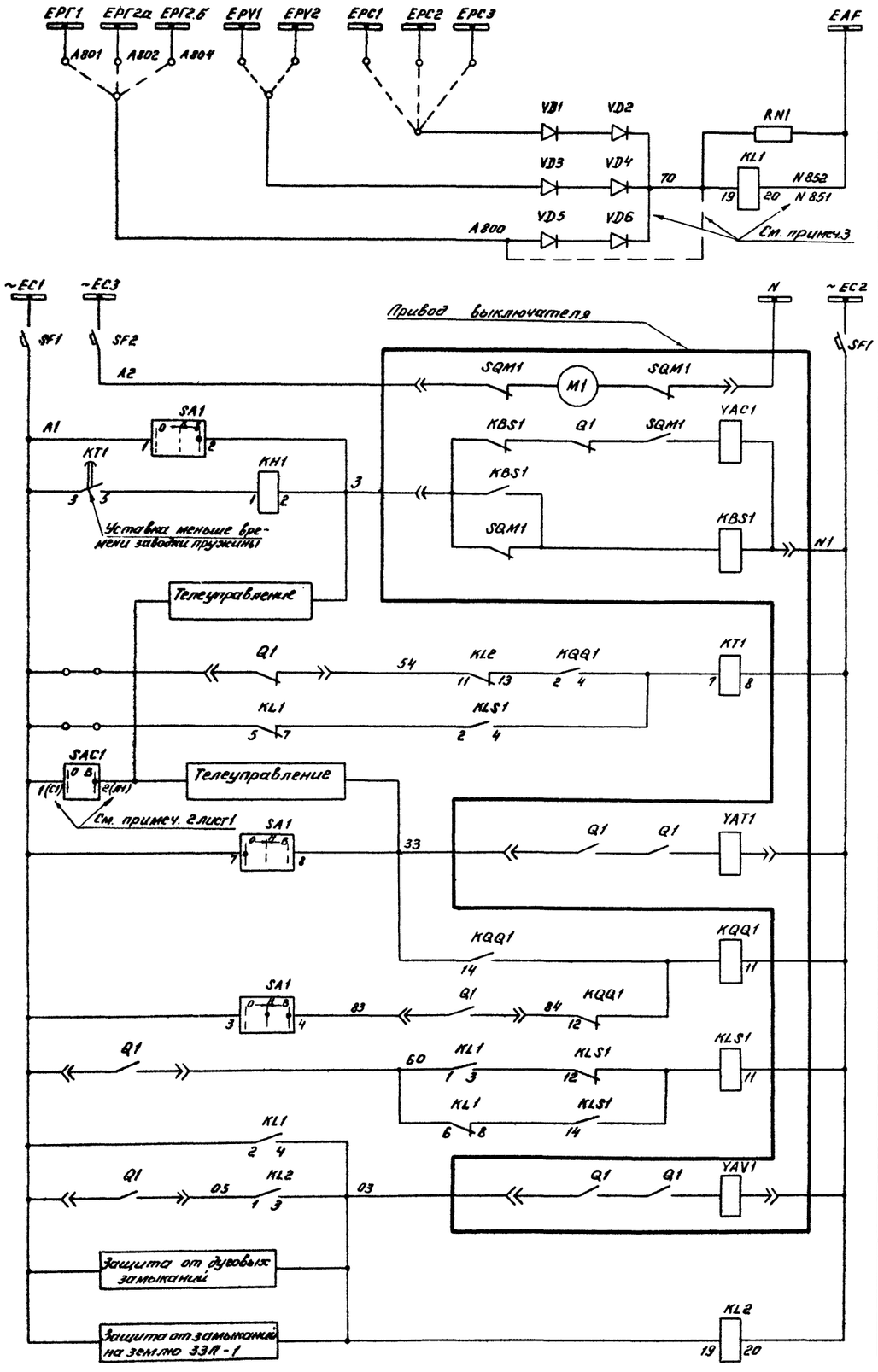
Примечания.

1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.
2. В скобках указано обозначение зажимов для ПВ1-10. см. лист 2.
3. Подключение обмотки реле KL1 выполнено сплошными линиями с марками цепей 70 и N852 для подстанций с устройствами автоматики АЧР и ПА и пунктирной линией с марками цепей А800 и N851 для подстанций только с устройством АЧР. Данные по выбору типа реле KL1 и использованию резистора RN1 и диодов VD1... VD6 приведены в таблице.

ГИП	Шифрина		407-03-465.87-ЭВ
Нач.отд.	Мерзленкова		Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления
Н.контр.	Хмелёв		Линия 6-10кВ — Стадия: РП; Лист: 1; Листов:
Нач.сект.	Калесникова		
Ст.инж.	Касаткина		Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная. — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г.
Чертёжн.	Гусева		

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

Альбом I



Шинки и индивидуальное реле АЧР и ПА

Шинки управления и автоматы

Электромагнит заводки пружины

Цепи включения

Цепи АПВ

Переключатель цепей телеуправления

Цепи оперативного отключения

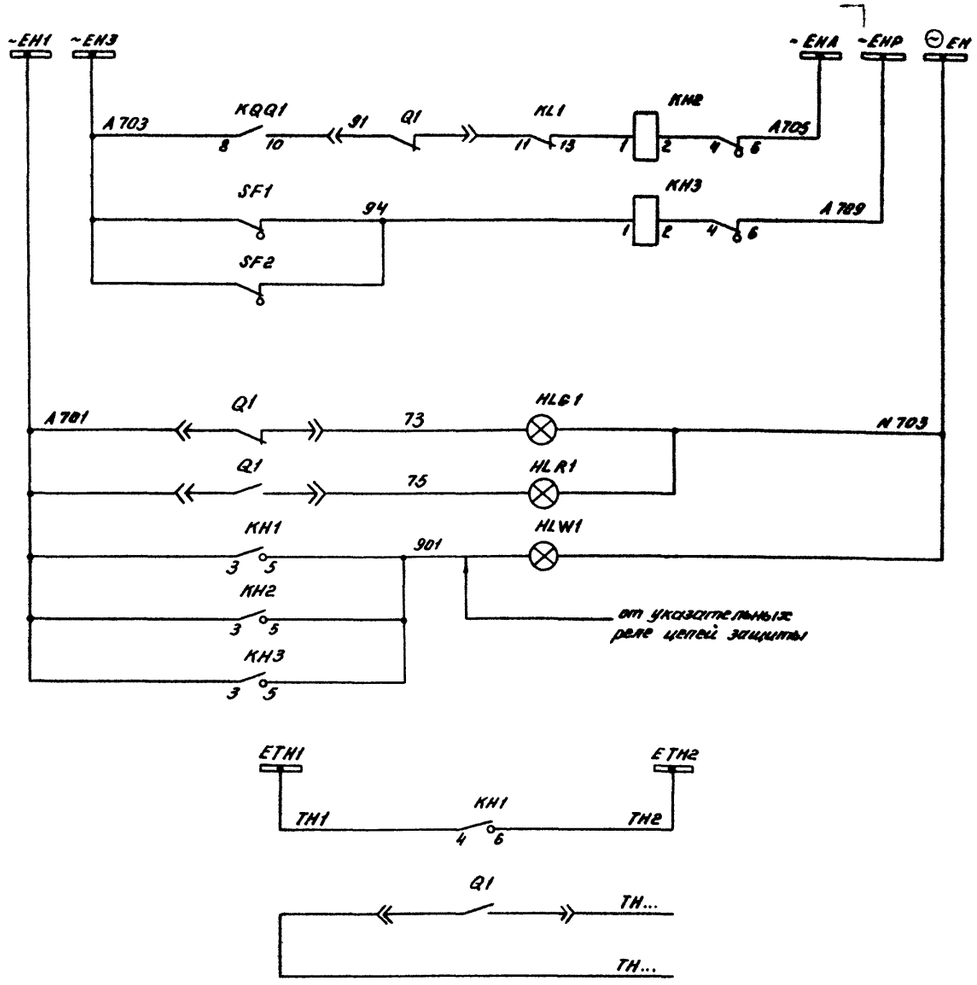
Реле фиксации команды Включить

Реле фиксации работы АЧР и ПА

Цепи автоматического отключения от АЧР, ПА, ЗДЗ и ЗЗП-1

Цепи выключателя Q1

Цепи управления



Шинки сигнализации

Сигнал „Аварийное отключение"

Сигнал: „Неисправность цепей управления"

Лампа „отключено"

Лампа „включено"

Лампа „Указатель не поднят"

АПВ

Положение выключателя

Цепи сигнализации

В схему передачи индивидуальных сигналов

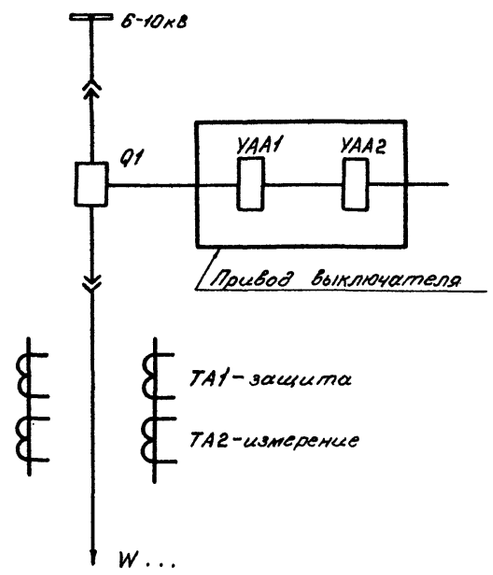
ГИП	Шифрина			407-03-465.87-ЭВ
Нач. отд.	Мерзленкова			Полные схемы управления, автоматики и защиты линии 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления
Н. контр.	Хмелев			
Нач. сект	Колеснитова			Линия 6-10кВ
Рук. гр.	Лоскутова			Стадия: РП; Лист: 2; Листов:
Ст. инж.	Касаткина			Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная
Чертежник	Доронина			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г.

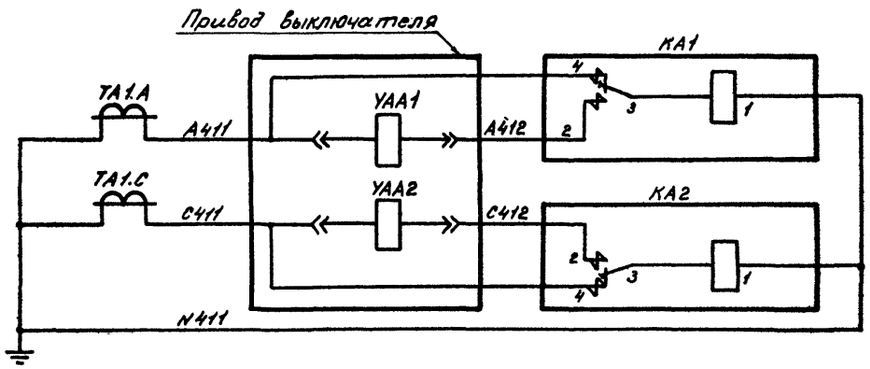
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

23062-01

Альбом I

Поясняющая схема





Дешунтирование электромагнитов отключения реле токовой отсечки и МТЗ

Токовые цепи

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф N... КРУ, КРУНБ-10кВ линии см. примеч. 1	KA1, KA2	Реле тока	РТ-85/...		2	
	YAA1, YAA2	Электромагнит отключения для схем с дешунтированием		...А	2	Встроены в привод

Примечания.

1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.
2. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. ПЗ лист 10

ГИП	Шифрина		
Нач.отд.	Мерзленкова		
Н.контр.	Хмелёв		
Нач.сект.	Колесникова		
Рук.гр.	Лоскутова		
Ст.инж.	Касаткина		
Чертёжник	Гусева		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 6-10кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-85/... Схема полная.

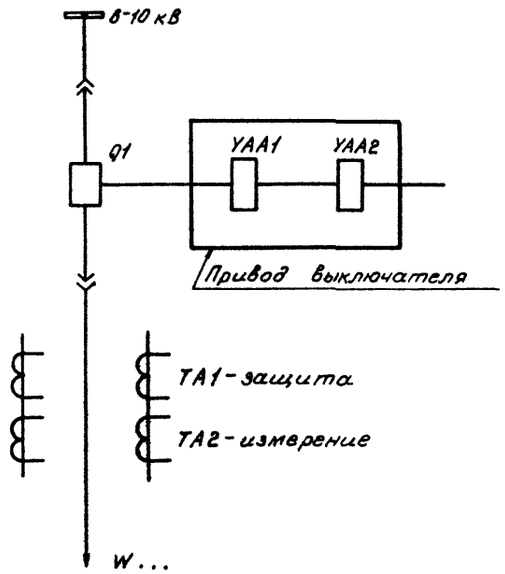
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г.

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

23062-01

Альбом I

Поясняющая схема

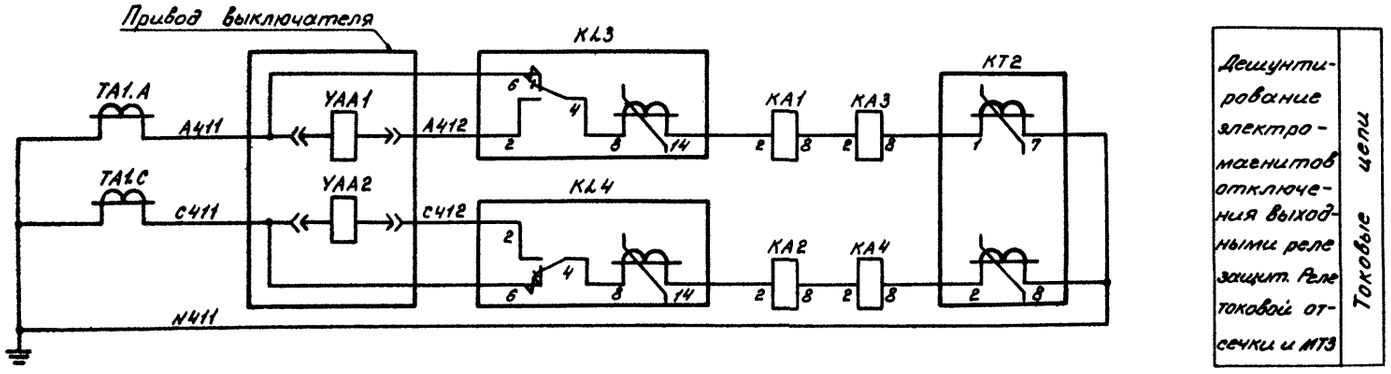


Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол	Примечание
Шкаф №... КРУ, КРУНБ-10кВ линии См. примеч. 1.	KA1, KA2	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KA3, KA4	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KH4, KH5	Реле указательное	РЭУ11-20-85872	=0,05А	2	
	KL3, KL4	Реле промежуточное	РП-441		2	
	KT2	Реле времени	РВМ-12		1	
	YAA1, YAA2	Электромагнит отключения для схем с дешунтированием		... А	2	Встроены в привод

Примечания.

1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.
2. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. ПЗ лист 10



Дешунтирование электромагнитов отключения выходными реле защит. Реле токовой отсечки и МТЗ

Токовые цепи

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелев		
Нач. сект.	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Хасаткина		
Исполн.	Гусева		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 6-10 кВ

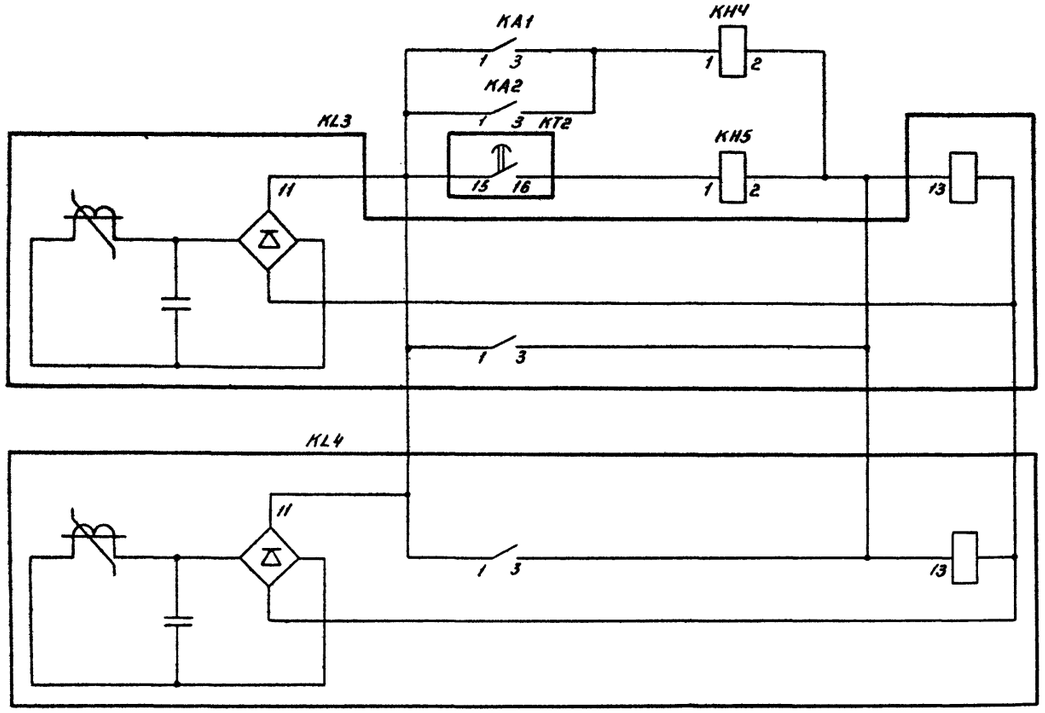
Стадия	Лист	Листов
РП	4	

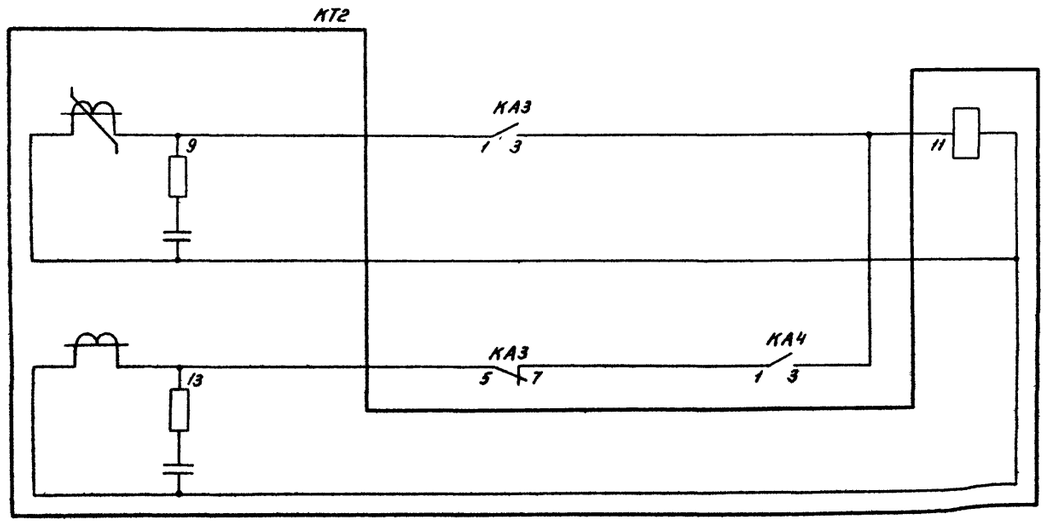
Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-140/... Схема полная.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1989 г.

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

Альбом I

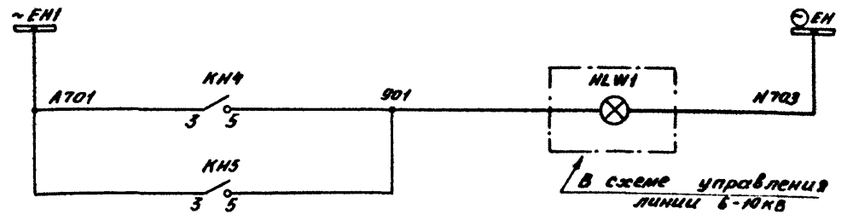




Выходные цепи промежуточных реле токовой отсечки и МТЗ

Реле времени МТЗ

Цепи оперативного тока



Лампа „Указатель не поднят"

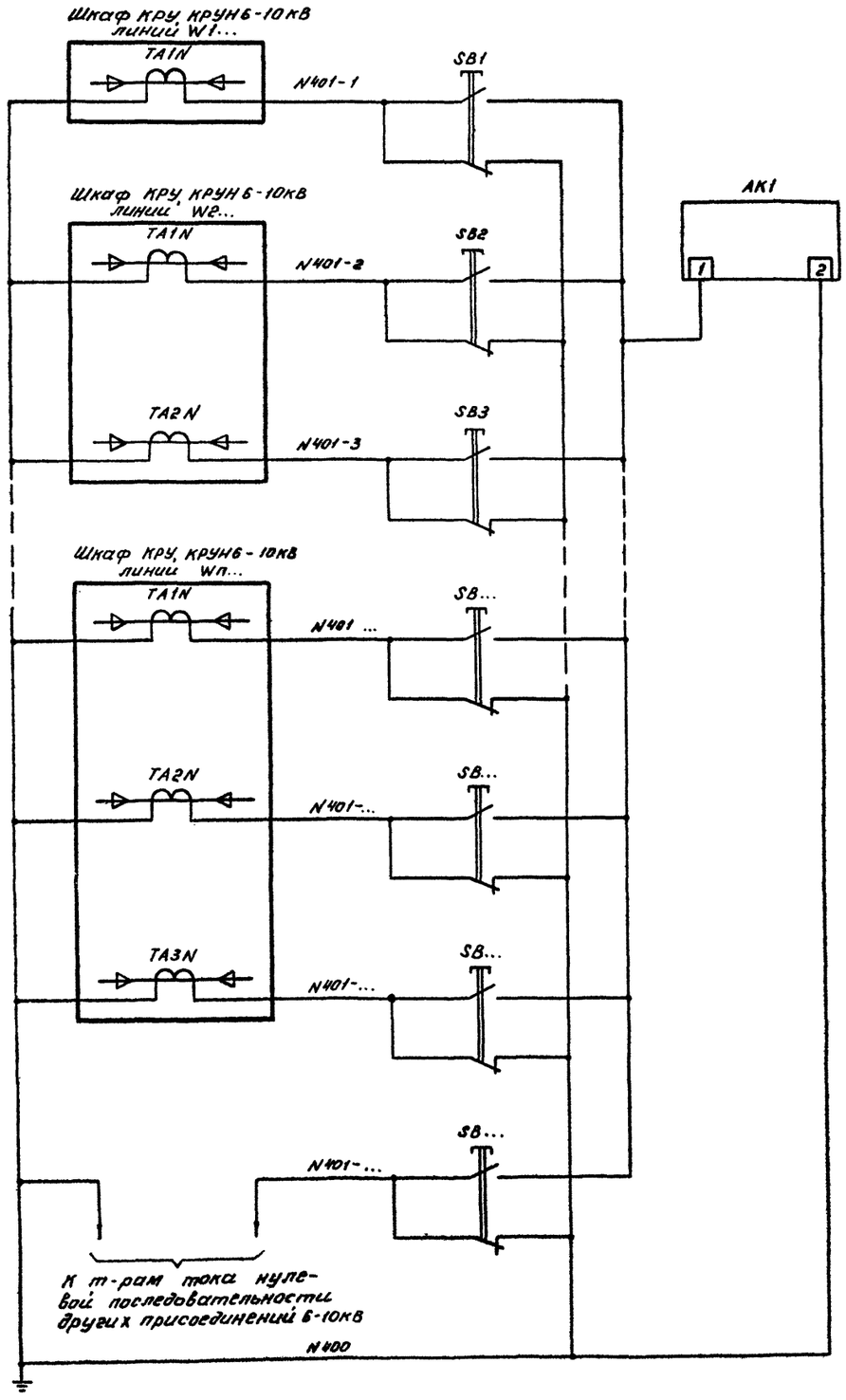
Цепи сигнализации

				407-03-465.87-ЭВ	
				Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления	
ГИП	Шифрина			Линия 6-10 кВ	Стадия: РП; Лист: 5; Листов:
Нач. отд	Мерзленкова				
Н. контр	Хмелёв				
Нач. сект	Колесникова				
Рук. гр.	Лоскутова			Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-140/... Схема полная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г.
Ст. инж.	Касаткина				
Чертежн	Гусева				

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

23062-01

Альбом I

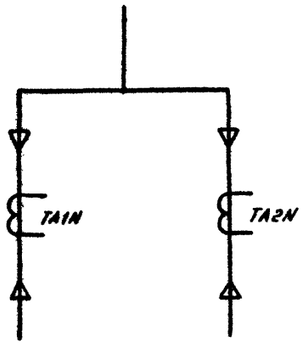


Защита от замыканий на землю

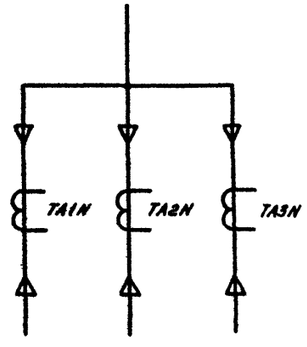
Поясняющая схема к выключателю „Q1" линии W1...



К выключателю „Q1" линии W2...



К выключателю „Q1" линии Wn...



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф КРУ... защиты от замыканий на землю см. примеч. 1	АК1	Устройство сигнализации замыканий на землю	УСЗ-3М		1	
	SB1... SB10 (SB20)	Кнопка	КЕ-011 исполн. 2 цвет толк. - чёрн.		10 (20)	см. примеч 1,2

Примечания

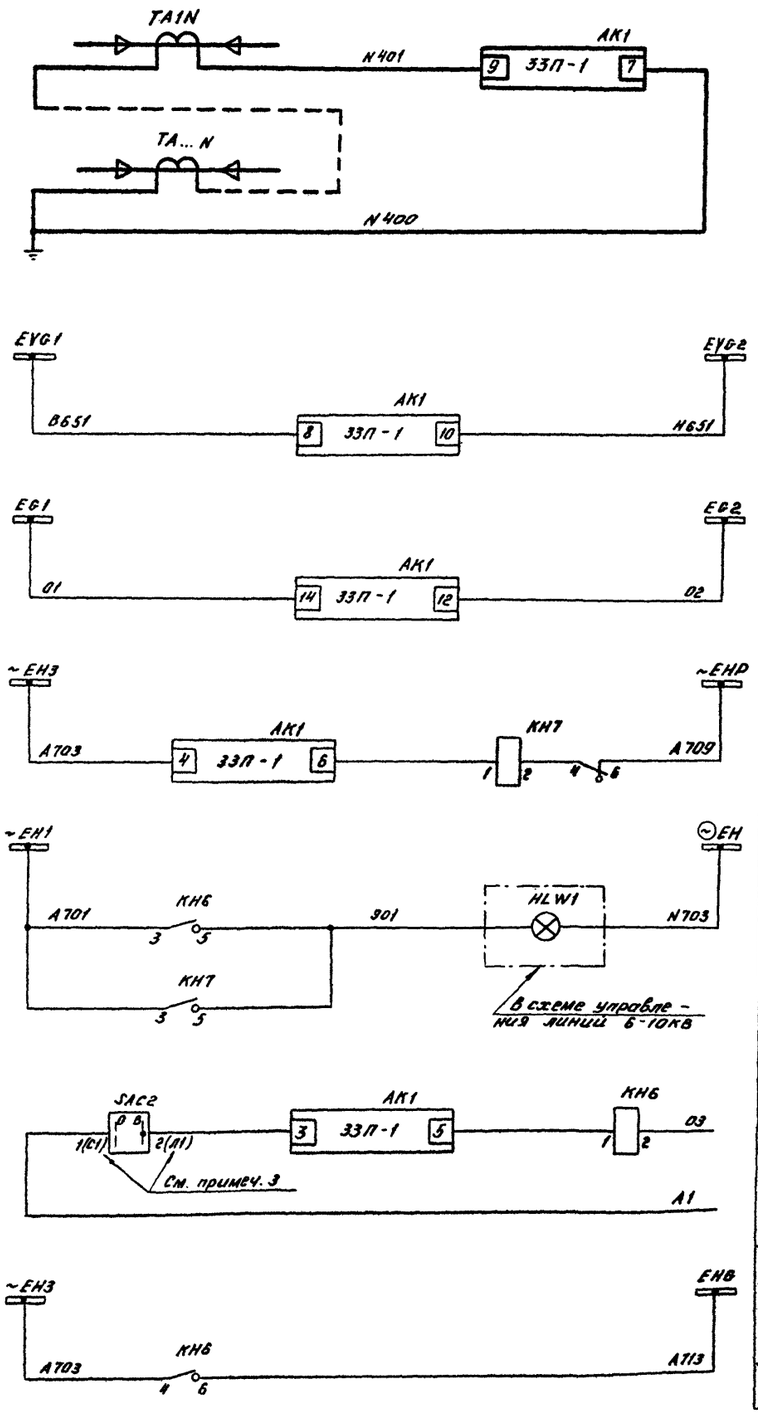
1. Номер шкафа и количество используемых в нем кнопок определяется при конкретном проектировании.
2. Шкаф защиты от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М имеет два исполнения с количеством кнопок SB 10шт. и 20шт.

				407-03-465.87-ЭВ		
				Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПСПО-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления		
ГИП	Шифрина			Линии 6-10кВ.	Стадия: РП	Лист: 6	Листов:
Нач. отд.	Мерзленкова						
Н. контр.	Жмелев						
Нач. сект.	Колесникова			Защита от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М. Схема полная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.	
Рук. гр.	Лоскутова					
Ст. инж.	Касаткина					
Чертеж.	Гусева					

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

23062-01

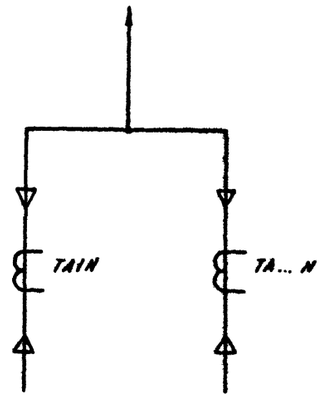
Альбом I



Цепи	
Токовые цепи	Защита от замыканий на землю ЗЗП-1
Цепи напряжения	
Цепи оперативного тока 220В	
Цепи сигнализации	Сигнал: „Работа защиты"
	Лампа „Указатель не поднят"
В схему управления линий 6-10кВ	Отключение выключателя линии 6-10кВ
В схему ТН 6-10кВ	Отключение выключателя ввода 6-10кВ

Пояснящая схема

К выключателю „Q1" линии W...



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф N... КРУН 6-10кВ линии см. примеч. 1	АК1	Защита при однофазных замыканиях на землю	ЗЗП-1		1	
	КН6	Реле указательное	РЭУ11-20-45112	~ 1А	1	
	КН7	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~ 0,1А	1	
	SAC2	Переключатель	ПЕ-011 исполн. 1		1	или ПВ1-10 исполн. 1

Примечания.

1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.
2. Количество трансформаторов тока TA... N зависит от числа отходящих кабелей.
3. В скобках указано обозначение зажимов для ПВ1-10.

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелев		
Нач. сект	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Провер.	Касаткина		
Чертежн. контр.	Доронина		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 6-10кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	7	

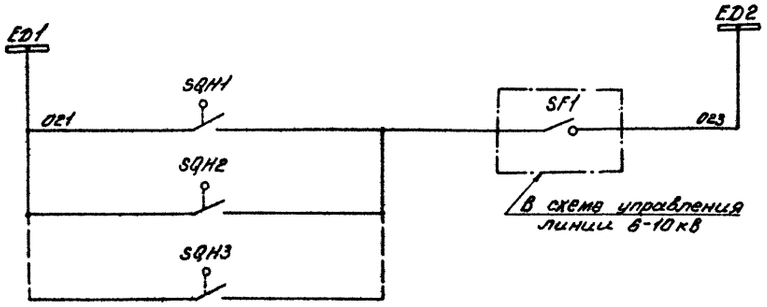
Защита от замыканий на землю с устройством ЗЗП-1 Схема полная

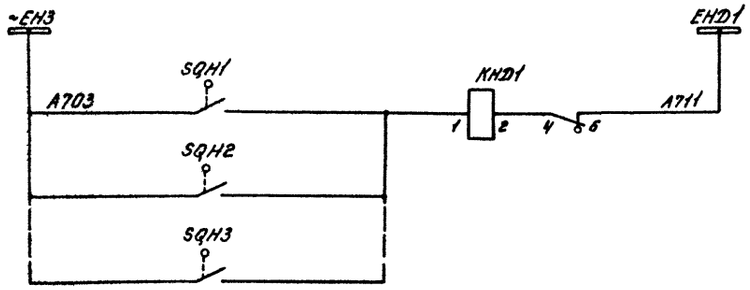
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г.

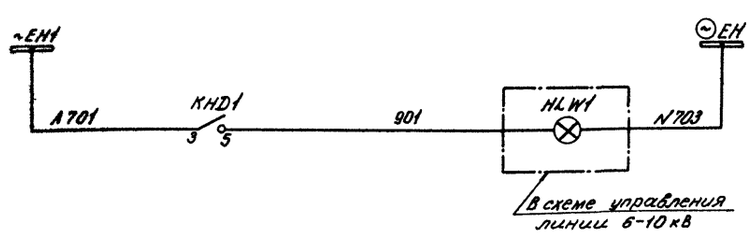
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

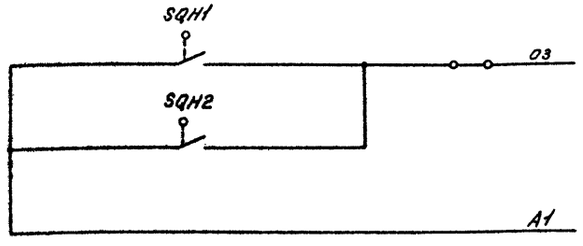
23062-01

Альбом I









Цепи образования шинок ЗДЗ		
Сигнал: „открыт клапан ЗДЗ"	Цепи сигнализации	
Лампа „Указатель не поднят"		
Отключение выключателя линии 6-10кВ	В схему управления линии 6-10кВ	

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкафы КРУ, КРУН 6-10кВ линий см. примечан. 1	KHD1	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~0,1А	1	
	SQH1... SQH3	Выключатель путевой	ВП19-216421-6742.15		3	См. примеч. 2

Примечания.

1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.
2. Тип путевых выключателей, а также место установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 уточняется КРУ-строительными предприятиями с учётом конструктивных особенностей шкафов, см. ПЗ лист 5

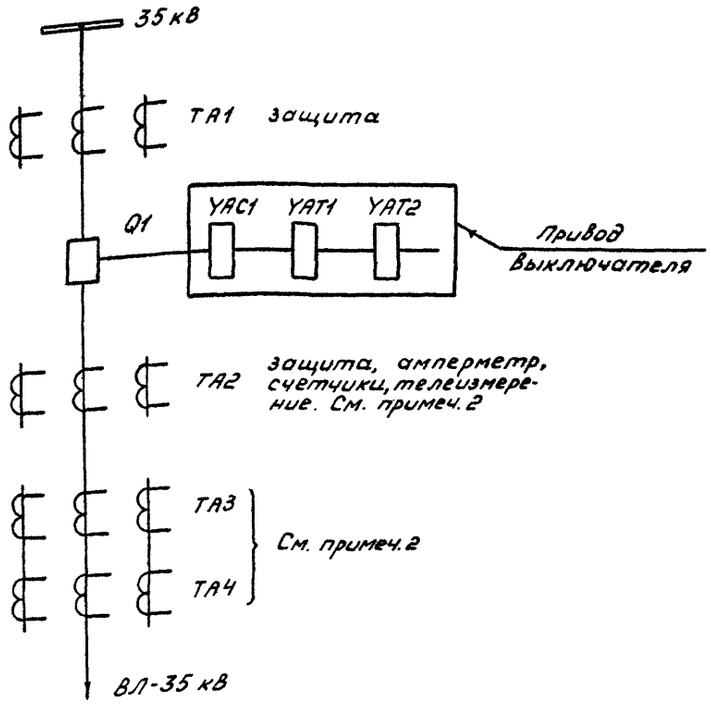
			407-03-465.87-ЭВ
			Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220 кВ на переменном оперативном токе со щитом управления
ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		Линия 6-10кВ
Н. контр.	Хмелёв		Стадия: РП; Лист: 8; Листов:
Нач. сект.	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) Схема полная.
Ст. инж.	Касаткина		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.
Чертёж.	Гусева		

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

23062-01

Альбом I

Поясняющая схема



Примечания.

1. Номера и типы панелей, а также марки цепей, обозначенные ..., определяются при конкретном проектировании.
2. Выбор варианта схем подключения токовых цепей счетчиков, амперметра и телеизмерений определяется при конкретном проектировании по таблице 1:

Таблица 1.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Для технического учета при I вторичной максимальной нагрузки ≥ 40% $I_{ном.}$ счетчиков I вторичной минимальной нагрузки ≥ 5% $I_{ном.}$ счетчиков	Для технического учёта при невозможности применения Варианта 1. Для расчётного учёта активной энергии.	Для расчётного учёта активной и реактивной энергии.

Для Варианта 1- выносные т-ры тока ТА3, ТА4 не устанавливаются.

3. Подключение обмотки реле KL1 выполнено сплошными линиями с марками цепей 70 и N852 для подстанций с устройствами автоматики АЧР и ПА и пунктирной линией с марками цепей А800 и N851 для подстанций только с устройством АЧР. Данные по выбору типа реле KL1, использованию резистора RN1, комплектов диодов VD1... VD3 приведены в таблице 2:

Таблица 2

Позиционное обозначение аппарата	Подстанции 110-220 кВ с устройствами	
	АЧР, ПА	АЧР
KL1	РП16-12	РП16-72
RN1	С5-35В10	—
VD1... VD3	КД 205А	—

4. В скобках указано обозначение зажимов для ПВ1-10.

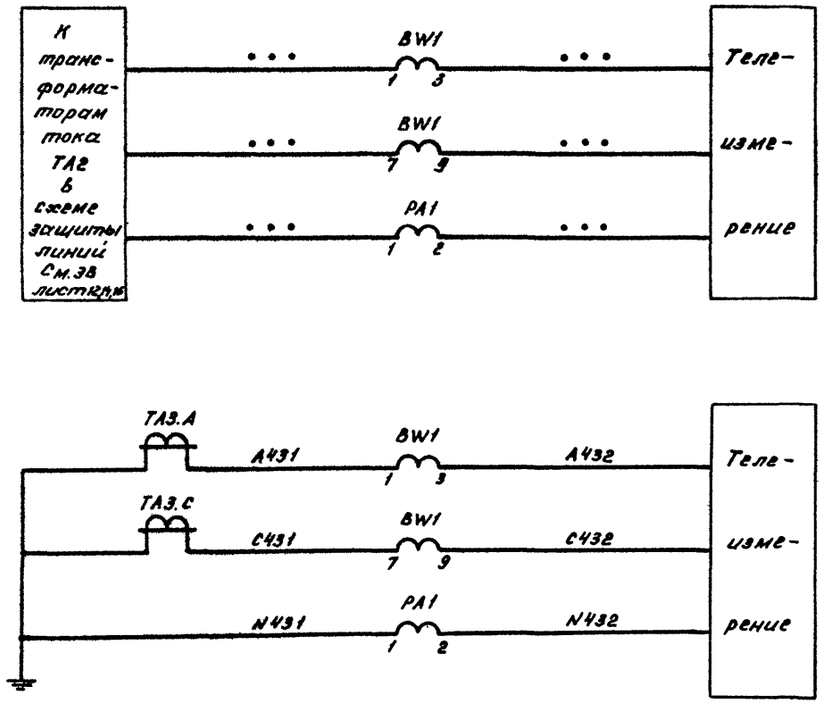
Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение на схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Панель... управления см. примеч. 1	HLG1	Арматура, линза = зеленая	АС12013	220В	1	
	HLR1	Арматура, линза = красная	АС12011	220В	1	
	PA1	Амперметр	Э365-2	.../5А	1	
	SA1	Переключатель	ПКУ3-12 исполн. = А0102		1	
	SF1	Выключатель	АП50Б-2НТ	$I_{н.р}$ = 1,6А $I_{тс}$ = 3,5 $I_{н.р}$	1	ВК+2П
Панель... защиты и автоматики ... см. примеч. 1	HLW1	Арматура, линза = белая	АС12015	220В	1	
	KL1	Реле промежуточное	См. примеч. 3	220В	1	2З, 4Р
	KLS1	Реле промежуточное	РП-12	220В	1	
	KH1, KH2	Реле указательное	РЭУ11-20-451Н	1А	2	
	KH3... KH5	Реле указательное	РЭУ11-11-450Н	0,1А	3	
	KQC1, KQT1	Реле промежуточное	РП18-92	220В	2	4З, 1Р
	KT1	Реле времени	РВ-248	220В	1	
	R1, R2	Резистор	С5-35В50	1кОм ± 5%	2	
	RN1	Резистор	С5-35В10	4,7кОм ± 10%	См. прим. 3	
	SAC1	Переключатель	ПЕ-011 исполн. = 1		1	или ПВ1-10 исполн. = 1
	VD1... VD3	Комплект диодов	КД205А	500В; 0,5А	См. прим. 3	
Панель... см. примеч. 1	BVA1	Счетчик реактивной энергии	Э36702	100В, 5А	1	или СР4У-И673М
	BW1	Счётчик активной энергии	Э36700	100В, 5А	1	или СА3У-И670М
Опу-35кВ, шкаф привода выключателя	YAC1	Электромагнит дистанционного включения		~220В	1	Встроены в привод ПП-67
	YAT1	Электромагнит дистанционного отключения		~220В	1	
	YAT2	Электромагнит релейного отключения		-220В	1	

ГИП	Шифрина		407-03-465.87-ЭВ
Нач. отд.	Мерзленкова		Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления
Н. контр.	Хмелёв		Линия 35кВ — Стадия: РП; Лист: 9; Листов:
Нач. сект.	Колесникова		
Отд. инж.	Касаткина		Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная. — Энергосетьпроект, Горьковское отделение 1987г.
Чертеж.	Гусева		

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

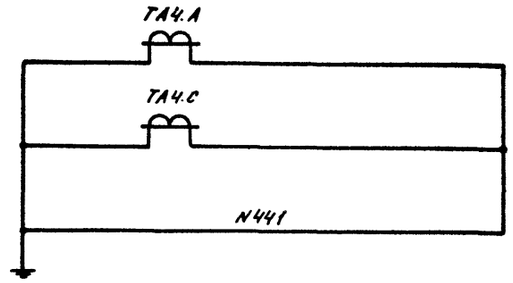
Альбом I

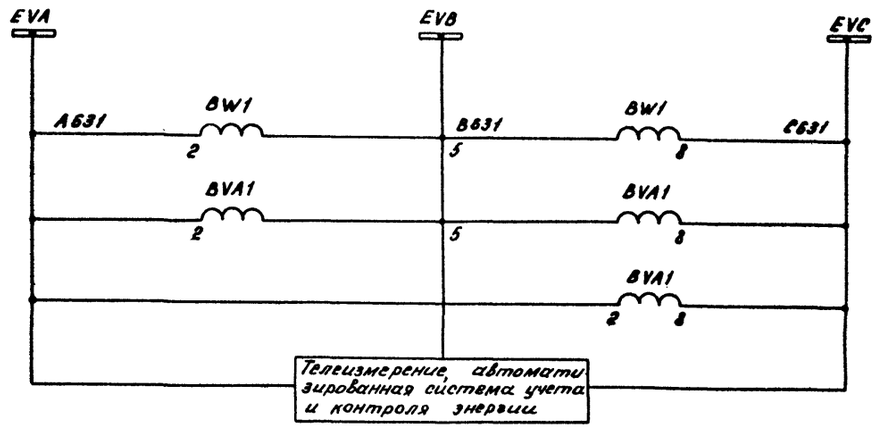


Токовые цепи счётчиков, амперметра и телеизмерений Вариант 1 См. примеч. 1

Токовые цепи счётчиков, амперметра и телеизмерений Вариант 2 См. примеч. 1

Токовые цепи счётчиков, амперметра и телеизмерений Вариант 3 См. примеч. 1





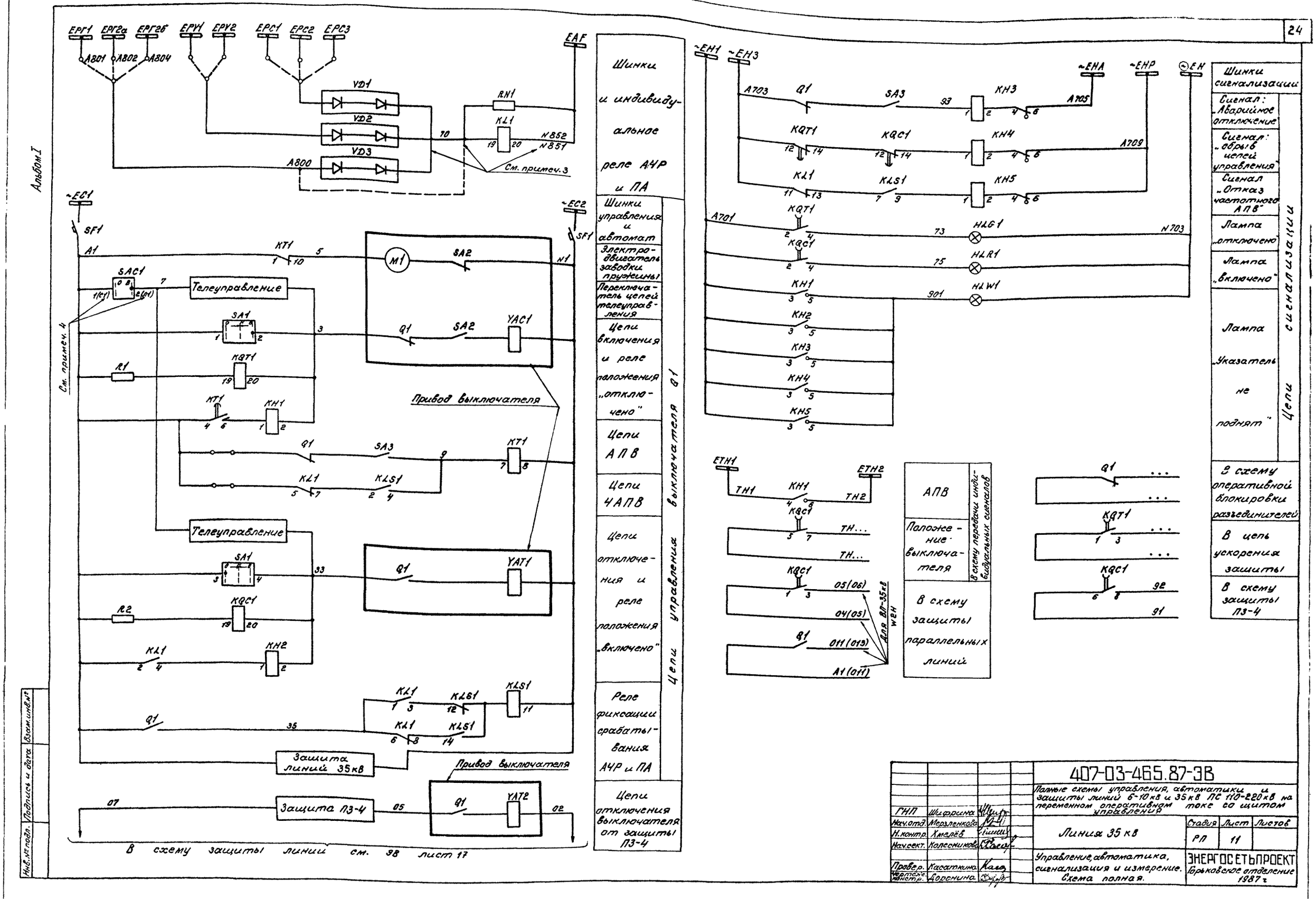
резерв

См. примеч. 1

Цепи напряжения счетчиков и телеизмерений

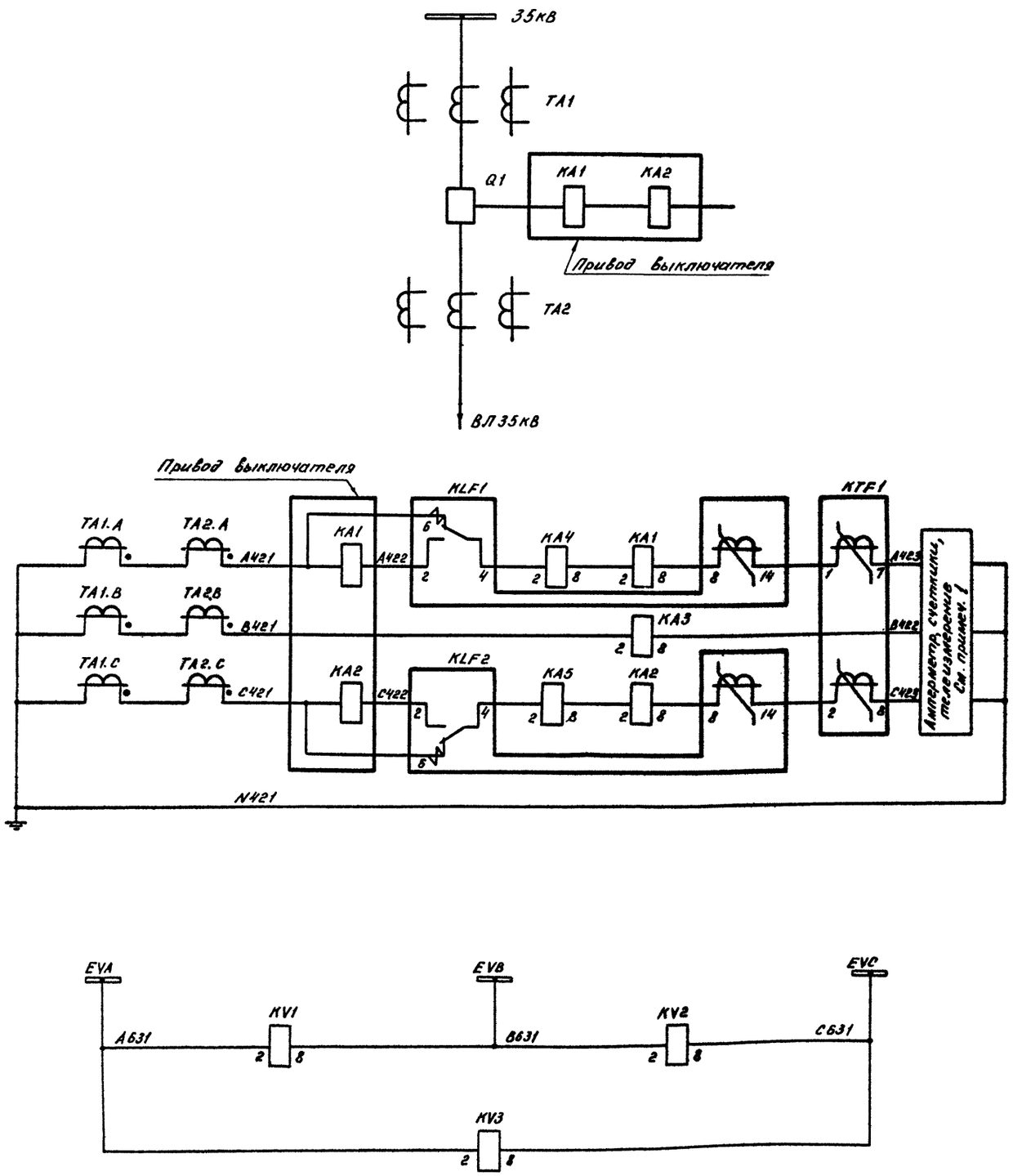
				407-03-465.87-ЭВ		
				Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления		
ГИП	Шифрина			Линия 35кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Мерзленкова				РП	10	
Н.контр.	Хмерёв						
Нач.сект.	Колеснитова						
Рук.гр.	Ласкутова			Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.		
Ст.инж.	Касаткина						
Чертёж.	Гусева						

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


Альбом I
Шинки и индивидуальное реле АЧР и ПА
Шинки управления и автомат
Электродвигатель заводки пружины
Переключатель цепей телеуправления
Цепи включения и реле положения „отключено"
Цепи АПВ
Цепи ЧАПВ
Цепи отключения и реле положения „включено"
Реле фиксации срабатывания АЧР и ПА
Цепи отключения выключателя от защиты ПЗ-4
Цепи управления выключателя Q1
Телеуправление
Привод выключателя
Защита линий 35кВ
Защита ПЗ-4
В схему защиты линии см. 3В лист 17
Шинки сигнализации
Сигнал: „Аварийное отключение"
Сигнал: „обрыв цепей управления"
Сигнал „Отказ частотного АПВ"
Лампа „отключено"
Лампа „включено"
Лампа „Указатель не поднят"
Цепи сигнализации
В схему оперативной блокировки разъединителей
В цепь ускорения защиты
В схему защиты ПЗ-4
АПВ
Положение выключателя
В схему передачи индивидуальных сигналов
В схему защиты параллельных линий
Для ВЛ-35кВ W2H
407-03-465.87-ЭВ
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления
Линия 35 кВ
Стадия РП
Лист 11
Листов
Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная.
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г
ГНП Шифрина
Нач.отд. Мерзленкова
Н.контр. Хмелёв
Нач.сект. Колесникова
Провер. Касаткина
Чертеж. констр. Доронина
Инв.№ подл. Подпись и дата Взам.инв.№
23062-01

Альбом I

Поясняющая схема



Дешунтирование токовых катушек отключения выходными реле защит. Реле МТЗ и токовой отсечки	Токовые цепи
Реле блокировки по напряжению	Цепи напряжения

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Панель N ... защиты и автоматики ... См. примеч. 1	КА1... КА3	Реле тока	РТ-140/...		3	
	КА4, КА5	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KHF1... KHF3	Реле указательное	РЭУ11-20-85871	0,05А	3	
	KLF1, KLF2	Реле промежуточное	РП-441		2	
	KLF3	Реле промежуточное	РП18-92	220В	1	2д, 3р
	KTF1	Реле времени	РВМ-12		1	
	KV1... KV3	Реле напряжения	РН-154/160		3	
	SAC2, SAC3	Переключатель	ПЕ-011 исполн. = 1		2	или ПВ1-10 исполн. = I
ОРУ-35кВ. Шкаф привода выключателя	КА1	Максимальный расцепитель тока ТЭО-2		3А	1	Встроены в привод ПП-67 с исполнением схемы 55000
	КА2	Максимальный расцепитель тока ТЭО-2		3А	1	

Примечания.

1. Возможность подключения к трансформаторам тока цепей защиты совместно с цепями измерений и учёта, а также тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.
2. В скобках указано обозначение зажимов для ПВ1-10.
3. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. ПЗ лист 10.

ГИП	Шифрина		
Нач. отд	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелёв		
Нач. сект.	Колесникова		
Ст. инж.	Касаткина		
Чертёж	Гусева		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 35кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	12	

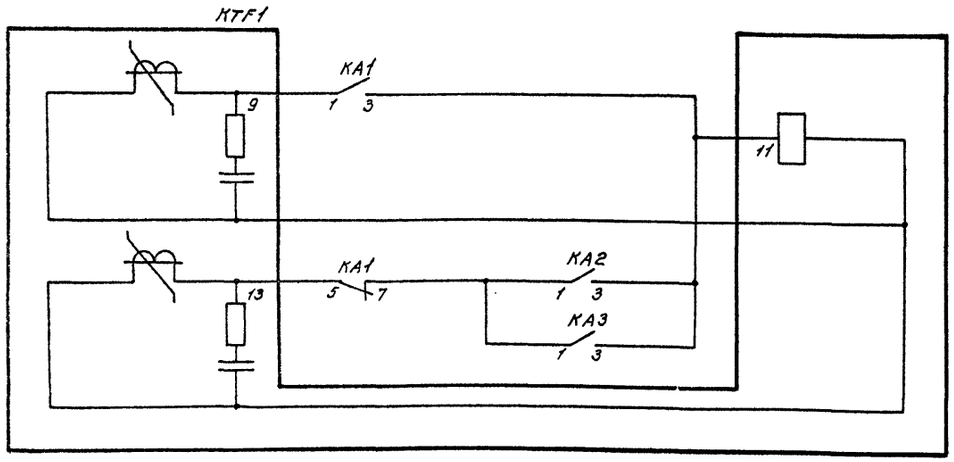
Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению
Схема полная

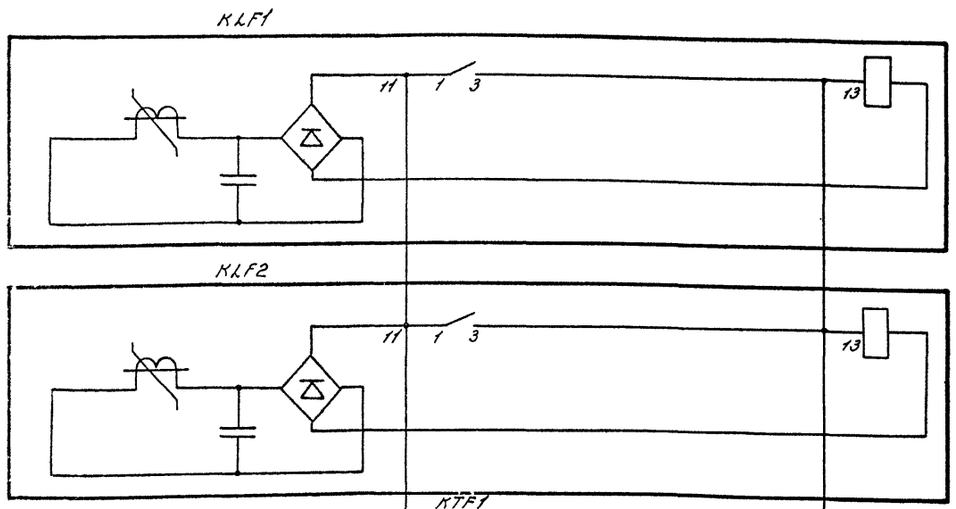
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Горьковское отделение 1987 г.

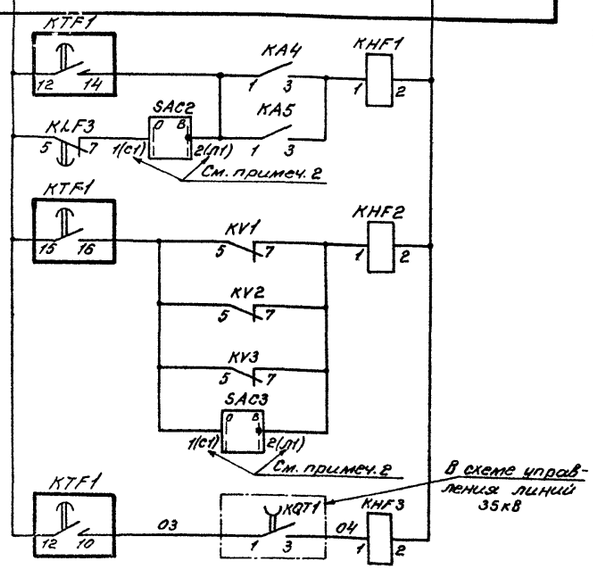
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

23062-01

Альбом I

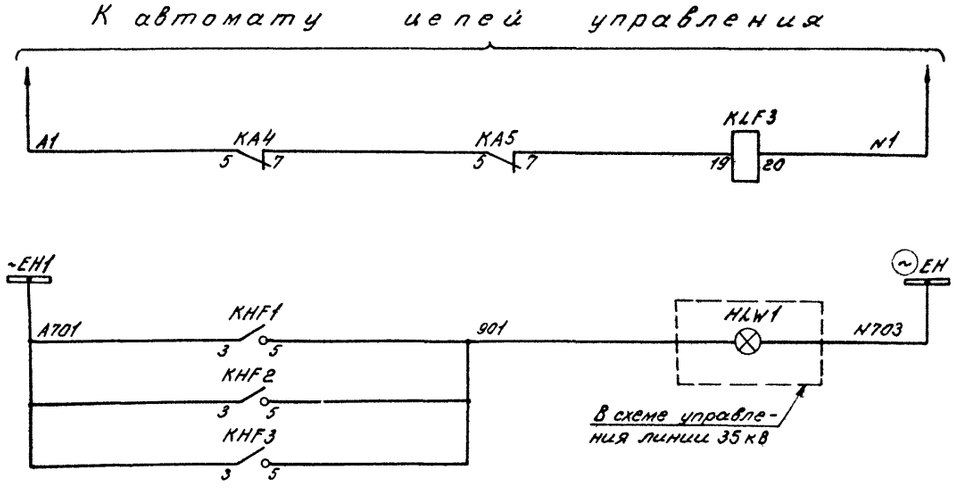






Токовая отсечка и МТЗ

Цепи оперативного тока



Реле блокировки токовой отсечки при работе разрядников

Лампа „Указатель не поднят"

Цепи сигнализации

ГИП	Шифрина		
Нач.отд.	Морозенкова		
Н.контр.	Хмелёв		
Нач.сект.	Колесникова		
Отв.испк.	Касаткина		
Техник	Хасаншина		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС НО-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 35кВ

Стадия	Лист	Листов
Р.П	13	

Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению. Схема полная

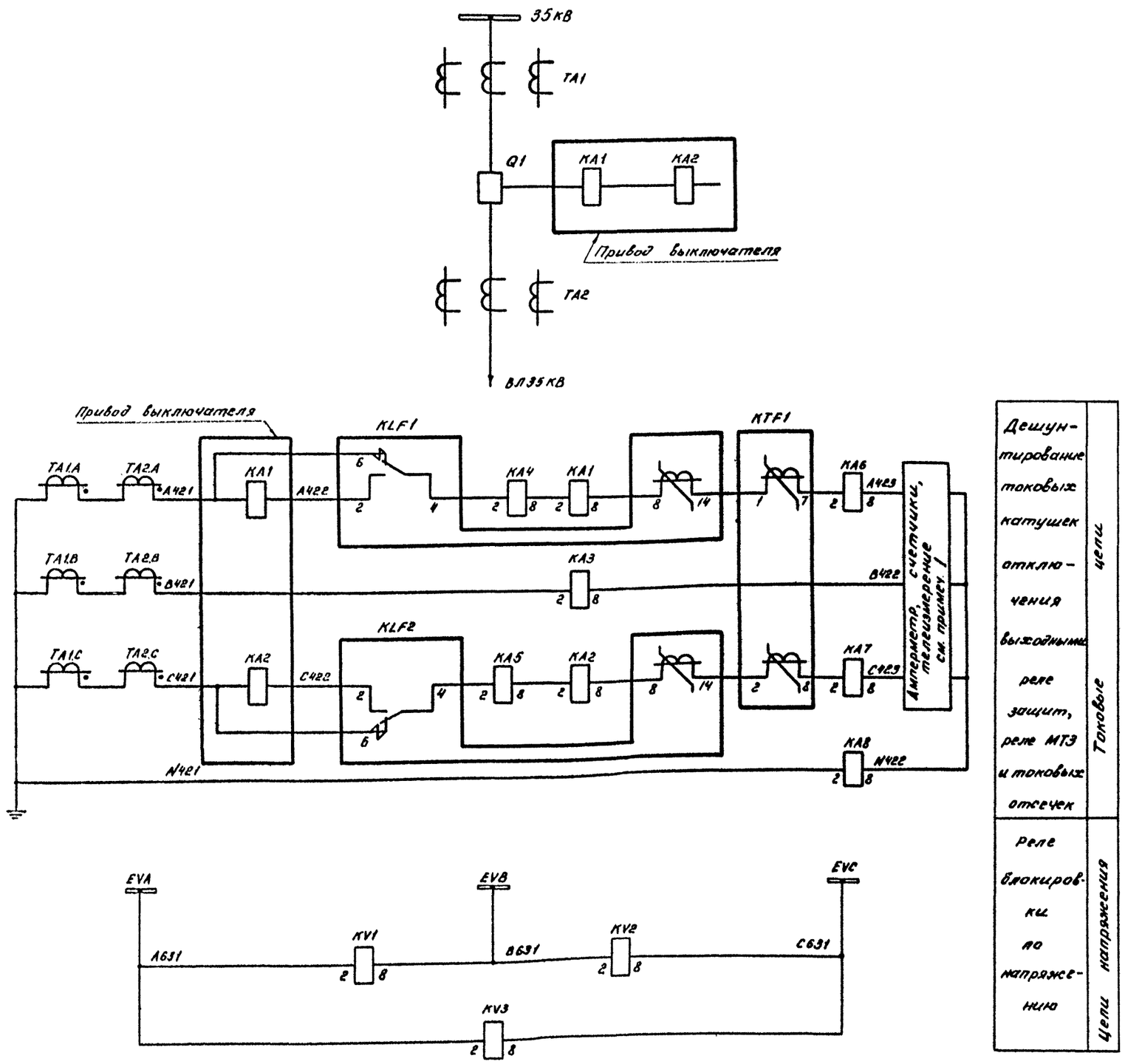
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г

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

23062-01

Альбом I

Поясняющая схема



Дешунтирование токовых катушек отключения выходными реле защит, реле МТЗ и токовых отсечек	Токовые цепи
Реле блокировки по напряжению	Цепи напряжения

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Панель N ... защиты и автоматики ... см. примеч. 1	KA1... KA3	Реле тока	РТ-140/...		3	
	KA4, KA5	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KA6... KA8	Реле тока	РТ-140/...		3	
	KHF1... KHF4	Реле указательное	РЭУ11-20-85871	0,05А	4	
	KLF1	Реле промежуточное	РП-441		1	
	KLF3	Реле промежуточное	РП18-92	220В	1	2з, 3р
	KTF1	Реле времени	РВМ-12		1	
	KV1... KV3	Реле напряжения	РН-154/160		3	
	SAC2	Переключатель	ПЕ-011 исполн. 1		1	или ПВ1-10 исполн. 1
ОРУ-35кВ. Шкаф привода выключателя	KA1	Максимальный расцепитель тока ТЭО-2		3А	1	Встроены в привод ПП-67 с исполнением схемы 55000
	KA2	Максимальный расцепитель тока ТЭО-2		3А	1	

Примечания.

1. Возможность подключения к трансформаторам тока цепей защиты совместно с цепями измерений и учета, а также тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.
2. Перемычка устанавливается при отсутствии разрядников на линии.
3. Первая или вторая ступень защиты выполняется в виде комбинированной отсечки по току и напряжению, имеется возможность выполнения третьей ступени защиты с пуском по напряжению.
4. В скобках указано обозначение зажимов для ПВ1-10.
5. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. ПЗ лист 10.

СНП	Шафрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелёв		
Нач. сект.	Колесникова		
Рук. гр.			
Ст. инж.	Касаткина		
Чертёж	Гусева		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линии 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 35кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	14	

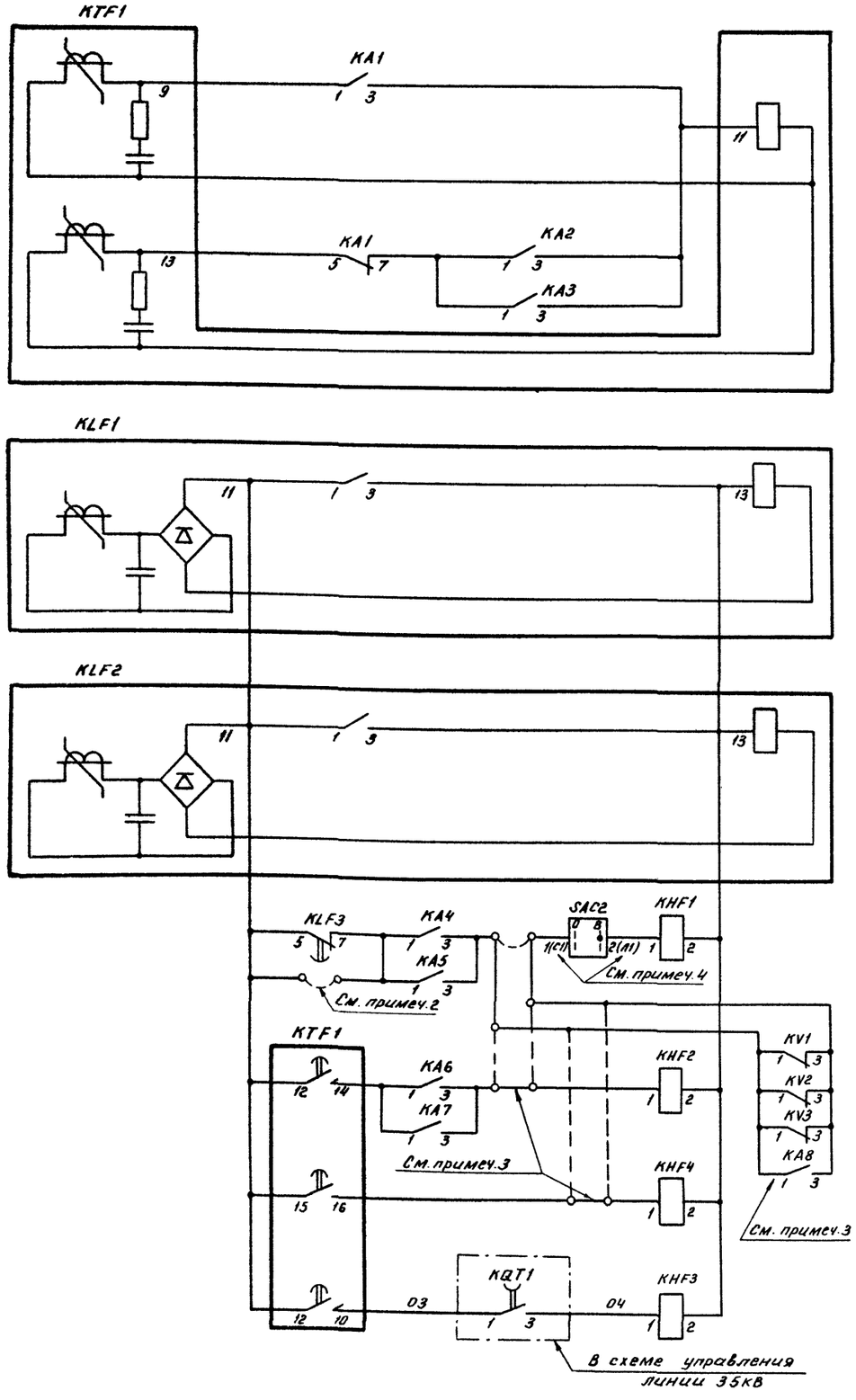
Трехступенчатая токовая защита с комбинированной отсечкой по току и напряжению. Схема полная

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г

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

23062-01

Альбом I



Реле времени второй и третьей ступени

Выходные реле защит

Цепи срабатывания защит

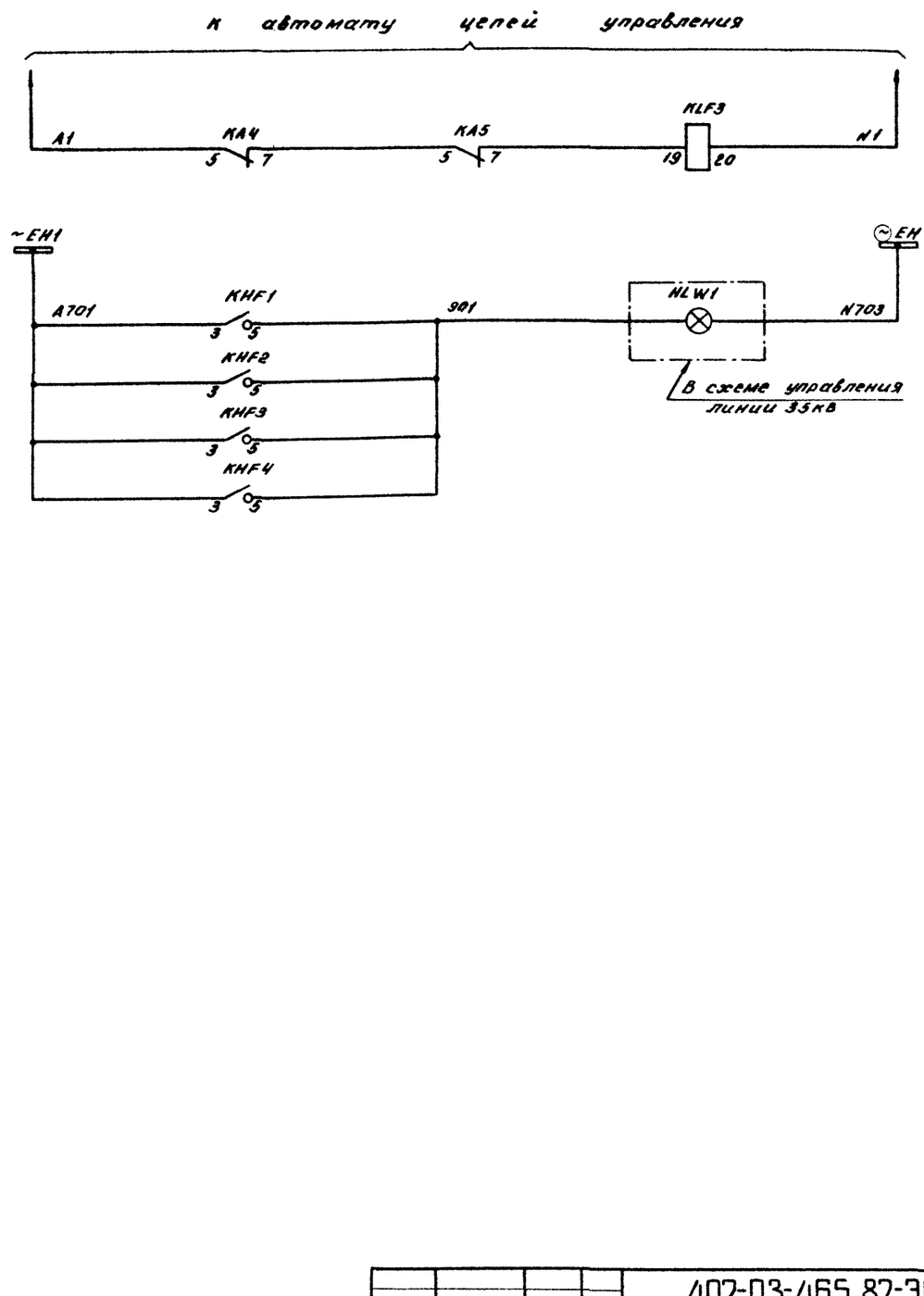
Первой ступени

Второй ступени

Третьей ступени

Цепь ускорения

Цепи оперативного тока



Реле блокировки токовой отсечки (первой ступени) при работе разрядников

Лампа „Указатель не поднят"

Цепи сигнализации

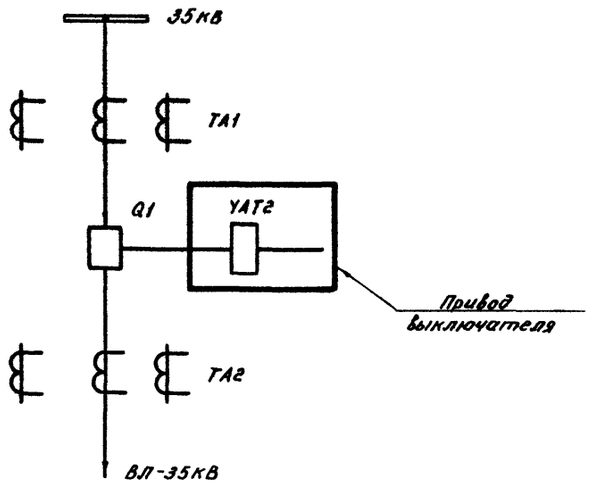
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

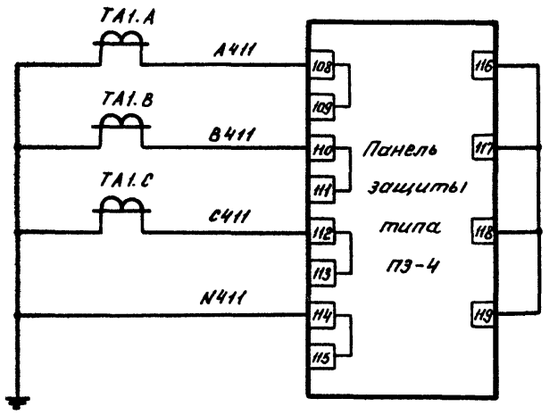
			407-03-465.87-ЭВ
			Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления
ГИП	Шкурина		
Нач.отд.	Черепенкова		Линия 35кВ
Н. контр.	Хмелёв		Стадия: РП; Лист: 15; Листов:
Нач.сект.	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		Трехступенчатая токовая защита с комбинированной отсечкой по току и напряжению. Схема полная
Ст.инж.	Касаткина		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г
Чертёж	Гусева		

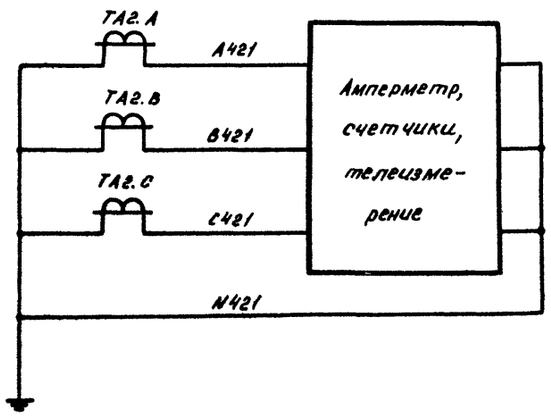
25062-01

Альбом I

Поясняющая схема







Токовые цепи защиты П3-4

Токовые цепи амперметра, счетчиков и телеизмерений

Перечень аппаратуры

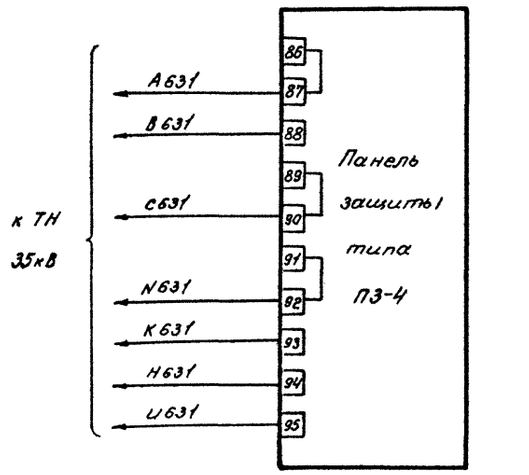
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Пан. N... см. примеч.	—	Панель дистанционной защиты	П3-4/1, П3-4/2	100В, 5А	1	Заказ по опросному листу
Пан. N... защиты и автоматики... См. примеч.	SG1	Блок конденсаторов	БК-402	400В, 80мкФ	1	
	HLW1	Арматура, линза = белая	АС 12015	220В	1	
	KHF1	Реле указательное	РЭУ11-11-45011	~0,1А	1	
	SAC2	Переключатель	ПКУ3-12 исполн. = Ф 7004		1	
	R3	Резистор	С5-35В25	3кОм ±5%	1	
ОРУ-35кВ шкаф привода выключателя	YAT2	Электромагнит релейного отключения		220В	1	Встроен в привод ПГ-67 с исполнением схемы 8000

Примечание. Тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.

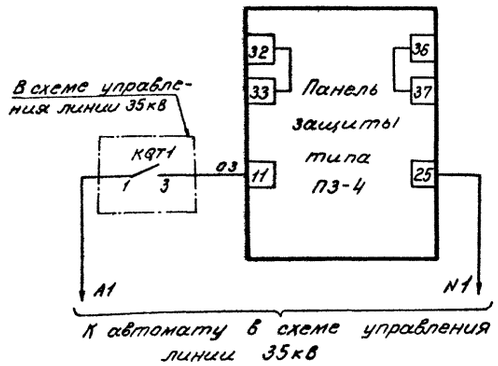
				407-03-465.87-ЭВ	
				Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления	
ГИП	Шифрина			Линия 35кВ.	Стадия: РП; Лист: 16; Листов:
Нач. отд.	Мерзленкова				
Н. контр.	Хмелёв				
Нач. сект.	Колесникова			Дистанционная защита П3-4/1, П3-4/2. Схема полная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.
Ст. инж.	Хасаткина				
Чертёж.	Гусева				

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

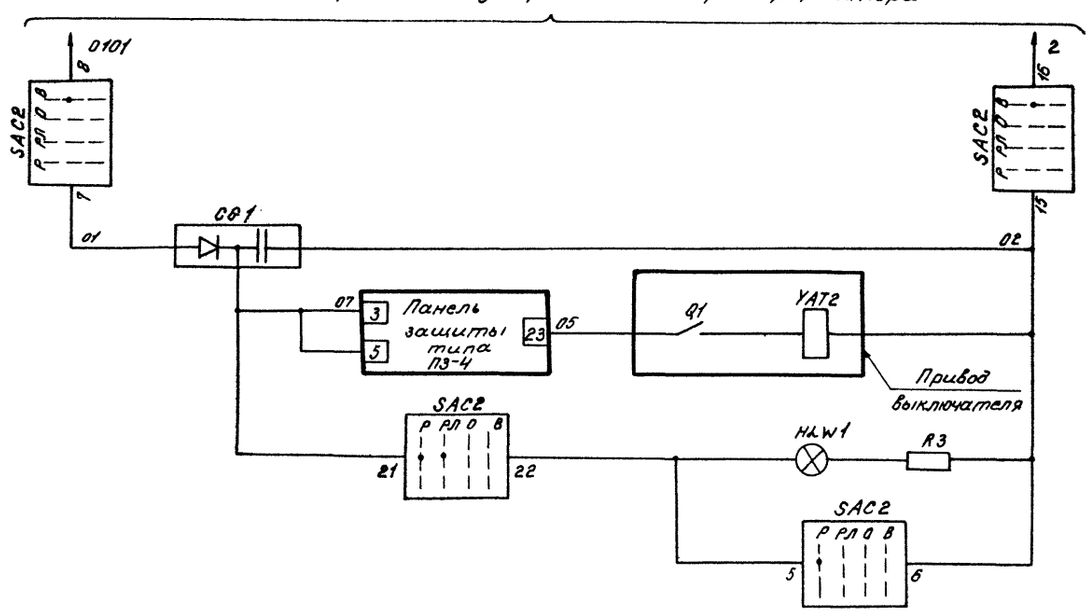
Альбом I

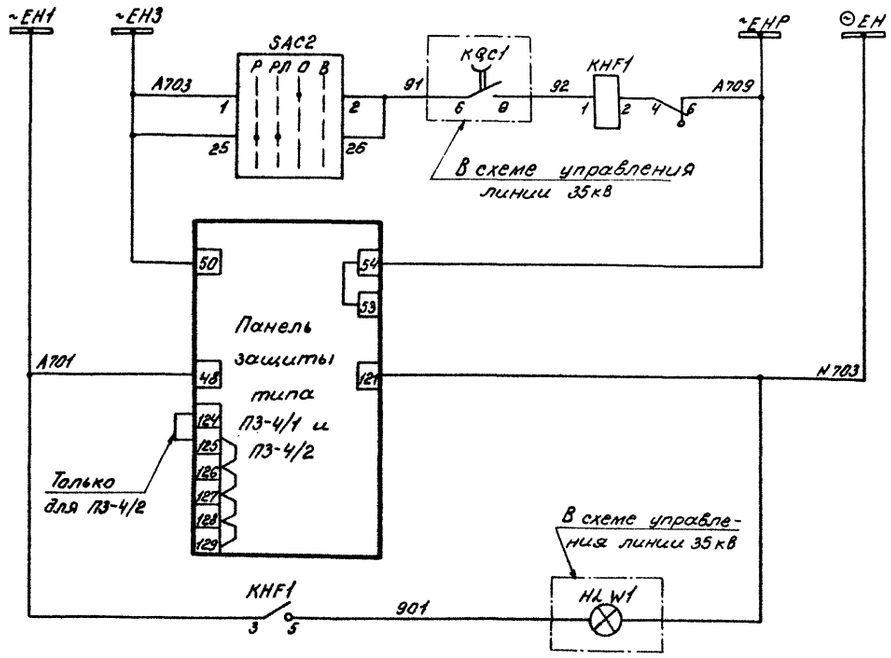


Цепи напряжения защиты П3-4



Цепи оперативного тока защиты П3-4 и цепь ускорения защиты





Цепи подключения к зарядному устройству

Цепи отключения выключателя линии

Цепи разряда конденсаторов

Сигнал: „Отсутствует оперативный ток в цепи отключения

Неисправность цепей оперативного тока, неисправность цепей напряжения панели

Сигнал: „Указатель не поднят"

Цепи сигнализации

ГИП	Шифрина		
Нач.отд	Мерзленкова		
К.контр	Хмелев		
Нач.сект	Колесникова		
Ст.инж.	Касаткина		
Чертежн	Гусева		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ ПС 110-220 кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 35 кВ	Стадия	Лист	Листов
	РП	17	

Дистанционная защита П3-4/1; П3-4/2 Схема полная.

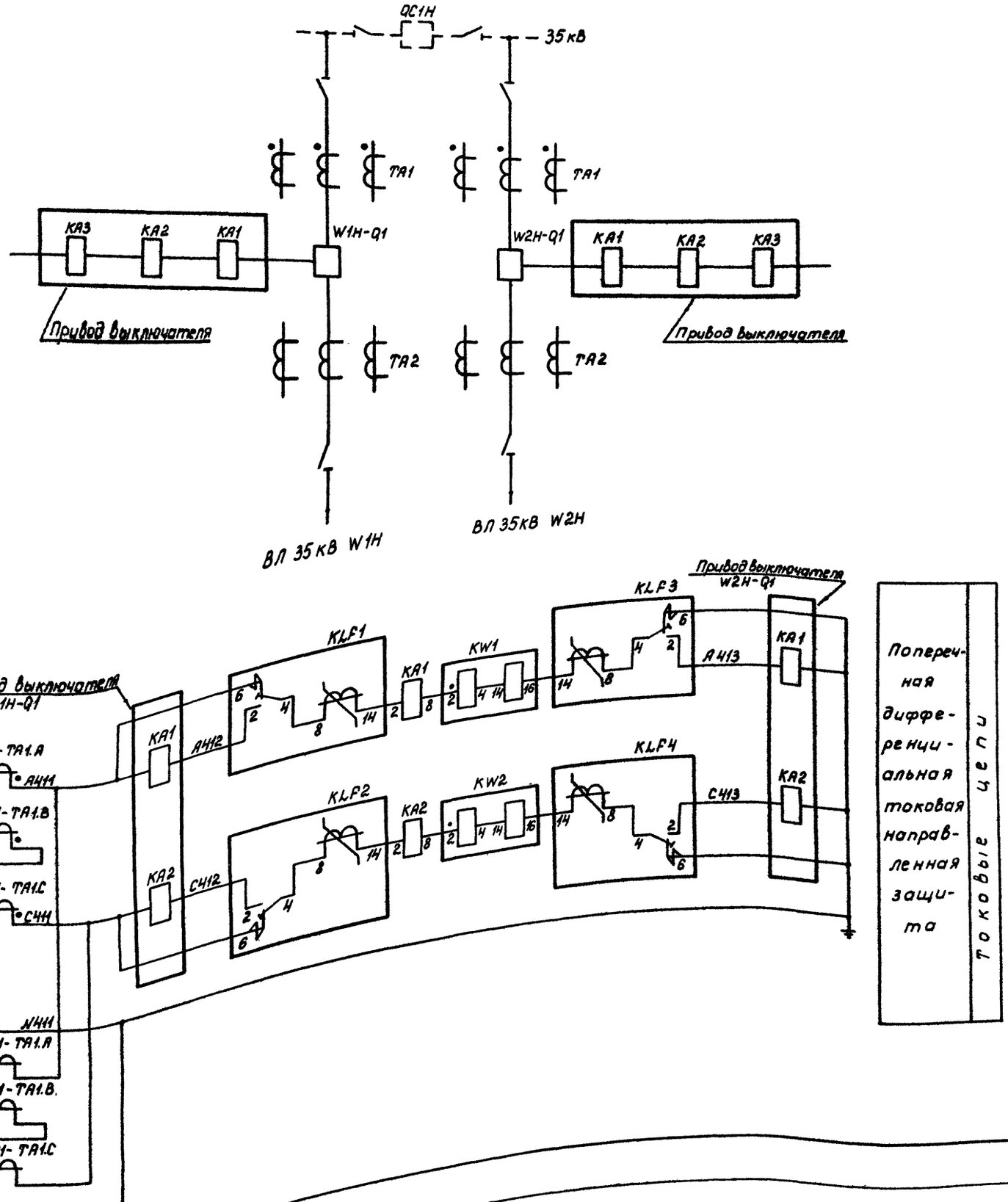
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988 г.

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

25062-01

Альбом I

Поясняющая схема



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол	Примеч.
Панель управления См. примеч.	PA1	Амперметр	Э365-2	...5А	1	
Панель №... защиты и автоматики... см. примеч. 1	KA1, KA2	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KA3...KA5	Реле тока	РТ-140/...		3	
	KA6, KA7	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KHF1... KHF5	Реле указательное	РЭУ 11-20-85871	0,05А	5	
	KHF6	Реле указательное	РЭУН-11-45011	0,1А	1	
	KLF1...KLF4, KLF6, KLF7	Реле промежуточное	РП-441		6	
	KLF5	Реле промежуточное	РП18-92	220В	1	2з, 3р
	KTF1	Реле времени	РВ-01	~220В, 1с	1	
	KTF2	Реле времени	РВМ-12	220В	1	
	Kw1, Kw2	Реле мощности	РМ11-18-2		2	
	SF2	Выключатель	АП506-2МТ	Iн.р=1,6А Iотс=3,5 Iн.р	1	ВК=2П
	SAC2... SAC4	Выключатель пакетный	ПЕ-011 исполн.=1		3	или ПП1-10 исполн.=I
	SAC5	Переключатель пакетный	ПЕ-011 исполн.=2		1	или ПП1-10/М2 исполн.=I
Панель №... см. прим.1	BVA1	Счетчик реактивной энергии	ЭЭ6702	100В, 5А	1	или СРЧУ-И673М
	BW1	Счетчик активной энергии	ЭЭ6700	100В, 5А	1	или СА3У-И670М
ОРУ-35кВ. Шкаф при вводе выкл. W1H-Q1	KA1... KA3	Максимальный расцепитель тока		3А	3	Встроены в привод ПП-67 с исполнением схемы 55500
ОРУ-35кВ. Шкаф при вводе выкл. W2H-Q1	KA1... KA3	Максимальный расцепитель тока		3А	3	

Примечания.

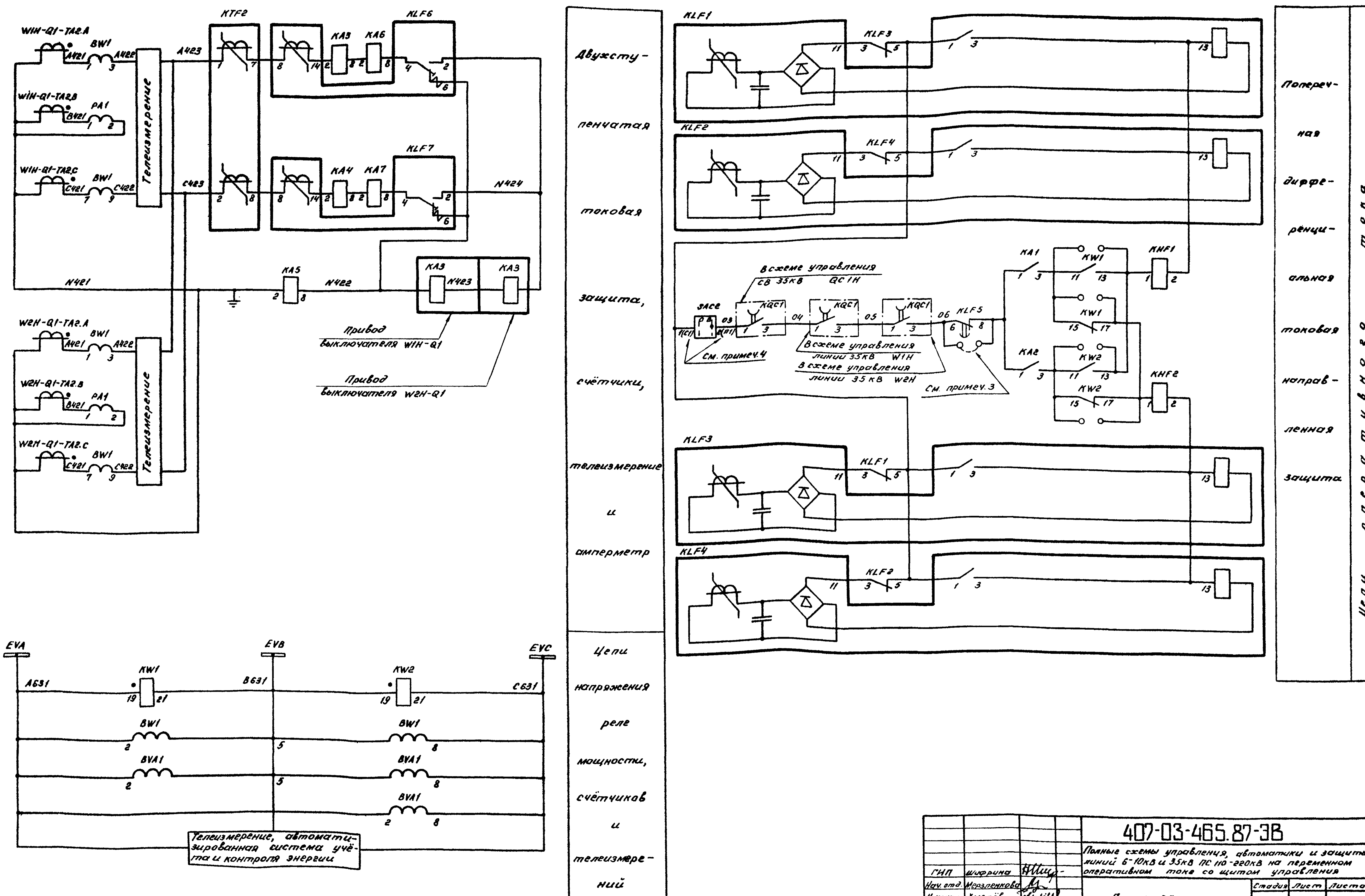
1. Тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.
2. На схеме выполнено подключение цепей амперметра, счетчиков, телеизмерений совместно с цепями защиты. Подключение перечисленных цепей при установке выносных трансформаторов тока см. ЭВ лист 10.
3. Перемычка устанавливается при отсутствии разрядников на линии.
4. В скобках указано обозначение зажимов для ПВ1-10.

			407-03-465.87-ЭВ
			Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления
ГИП	Шифрина		
Нач.отд	Мерзленкова		Линия 35кВ
Н.контр.	Хмелев		Стадия: РП; Лист: 18; Листов:
Нач.сект.	Колесникова		
Ст.инж.	Касаткина		Защита параллельных линий 35кВ. Схема полная
Техник	Хасаншина		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г

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

2306.2-III

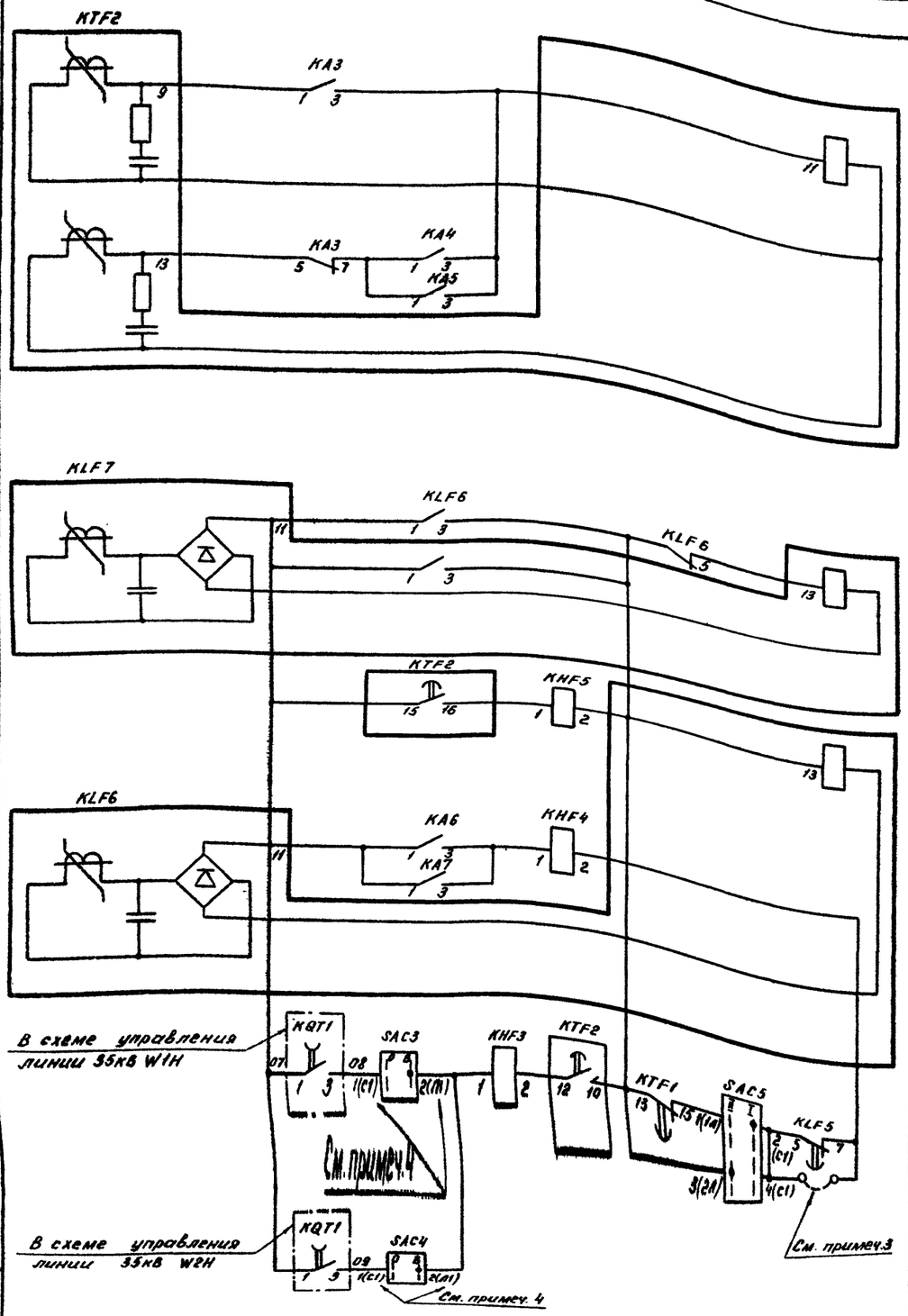
Альбом I



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

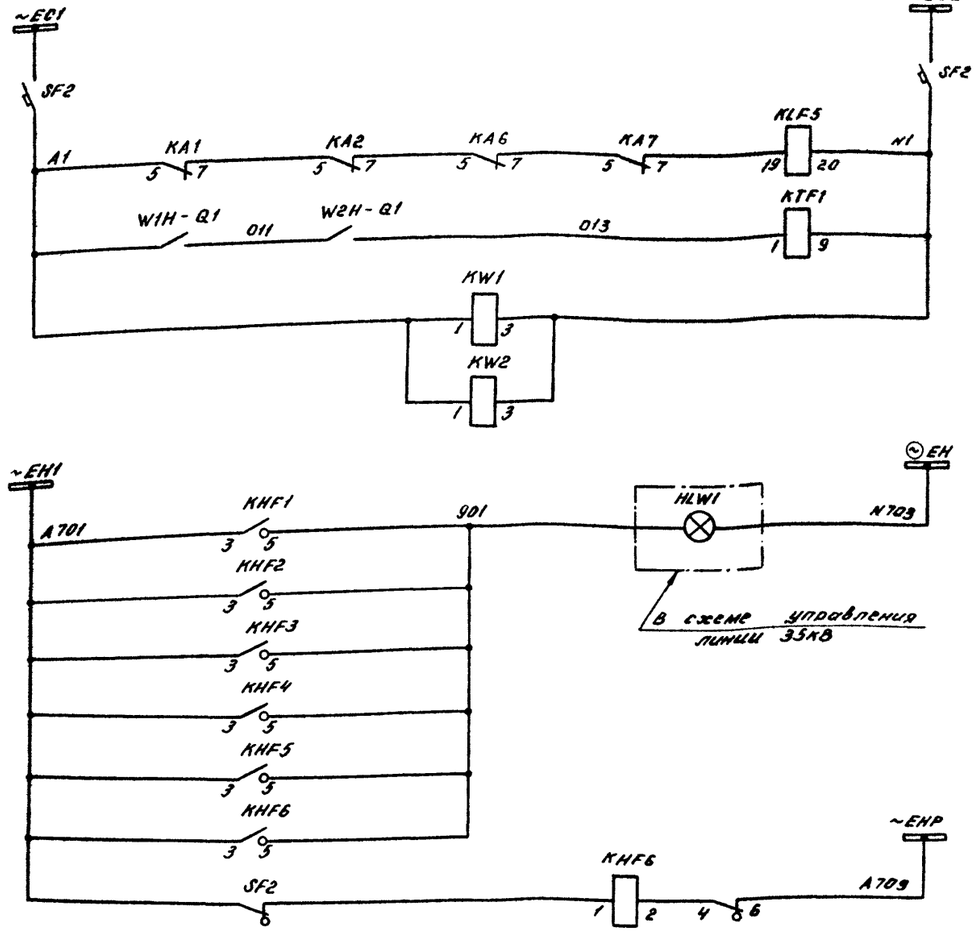
			407-03-465.87-ЭВ			
			Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГИП	Шифрина					
Нач. отд.	Мерзленкова		Линия 35кВ	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Хмелёв			РП	19	
Нач. сект.	Колесникова					
Ст. инж.	Касаткина		Защита параллельных линий 35кВ. Схема полная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г.		
Чертеж	Гусева					

Альбом I



Двухступенчатая токовая защита

Цепи оперативного тока



Цепи сигнализации

Шинки управления и автомат	Цепи оперативного тока
Реле блокировки защиты при работе разрядников	
Реле ввода токовой отсечки при отключении одной из линий	
Реле мощности	
Лампа „указатель не поднят"	Цепи сигнализации
Неисправность цепей питания защиты	

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр	Хмелёв		
Нач. сект.	Колесникова		
Ст. инж.	Касаткина		
Чертёж.	Гусева		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

	Стадия	Лист	Листов
Линия 6-10кВ	РП	20	

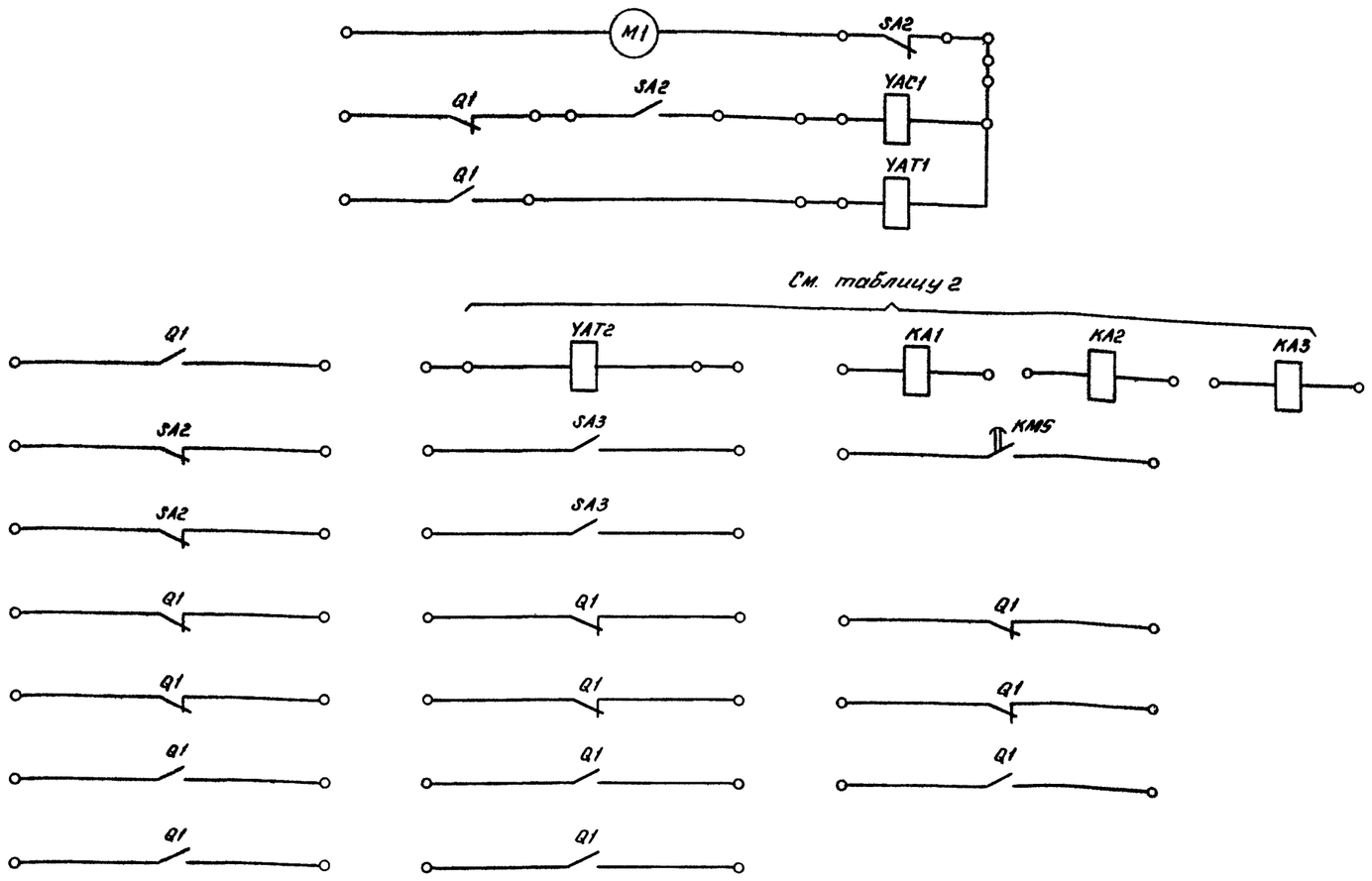
Защита параллельных линий 35кВ. Схемы полная

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г.

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

23062-01

Альбом I



Техническая характеристика элементов привода ПП-67 на переменном оперативном токе		
Ток срабатывания КА1, КА2, КА3	А	3
Потребляемая мощность КА1, КА2, КА3 при неподтянутом якоре	ВА	90
Потребляемая мощность YAC1 при подтянутом сердечнике	ВА	170
Потребляемая мощность YAT1 при подтянутом сердечнике	ВА	200
Потребляемая мощность YAT2 при подтянутом сердечнике	ВА	115
Потребляемая мощность YAC1 при неподтянутом сердечнике	ВА	400
Потребляемая мощность YAT1 при неподтянутом сердечнике	ВА	500
Потребляемая мощность YAT2 при неподтянутом сердечнике	ВА	600
Номинальное напряжение эл. двигателя для заводки пружин привода	В	127 220
Время подготовки привода к включению с при номинальном напряжении при 80% номинального напряжения		 30 40

Таблица 1

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
KA1, KA2, KA3	Максимальный расцепитель тока ТЭО-2	См. табл. 2	
KMS	Устройство АПВ	1	
M	Электродвигатель	1	
SA1	Контакты вспомогательной цепи положения вала КСА	1	
SA2	Контакты вспомогательной цепи состояния пружин	1	
SA3	Контакты вспомогательной цепи аварийные БКА	1	
YAC1	Электромагнит дистанционного включения ЭВ	1	
YAT1	Электромагнит дистанционного отключения ЭО	1	
YAT2	Электромагнит релейного отключения РЭ	См. табл. 2	

Таблица 2

Схемы исполнений привода ПП-67 используемые для ВЛ-35кВ

Исполнение схем отключающих элементов защиты	Количество встроенных отключающих элементов защиты, шт.		
	YAT2	KA1, KA2	KA3
40000	1	—	—
55000	—	2	—
55500	—	2	1

Примечание. Схема выполнена на основании ТУ34-28-10033-84.

ГИП	Шифрина		
Нач. отд	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелёв		
Нач. сект.	Колесникова		
Ст. инж.	Касаткина		
Чертёж	Гусева		

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 35кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	21	

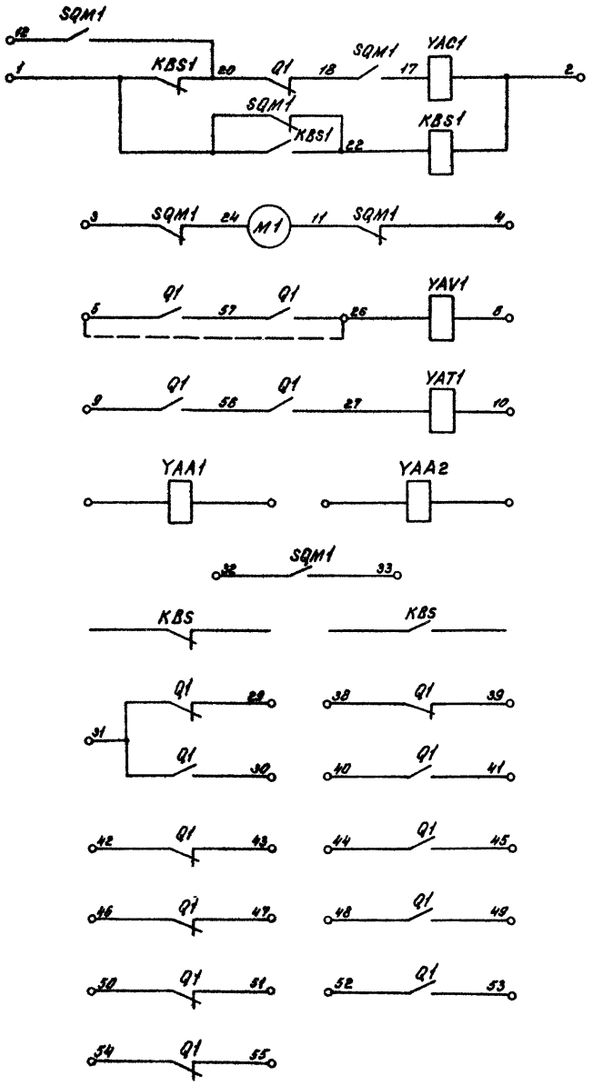
Привод ПП-67 выключателя С-35М-630-10. Схема электрическая принципиальная

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.

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

23062-01

Альбом I



Позиционное обозначение	Наименование	Примеч.
KBS1	Реле блокировки от повторного включения	
M1	Электродвигатель	
Q1	Блок-контакты положения выключателя	
SQM1	Блок-контакты положения привода	
YAA1, YAA2	Электромагниты отключения для схем с дешунтированием	по заказу 2 шт.
YAC1	Электромагнит включения	
YAT1	Электромагнит отключения	
YAV1	Электромагнит отключения независимого питания	по заказу

Техническая характеристика элементов привода ВК-10 на переменном оперативном токе		
Ток срабатывания YAA1, YAA2	А	3,5
Потребляемая мощность YAA1, YAA2 при неподтянутом сердечнике не более	ВА	30
Потребляемая мощность YAC1, YAT1, YAV1 при втянутом сердечнике не более	ВА	500
Потребляемая мощность YAC1, YAT1, YAV1 в момент трогания сердечника	ВА	750
Номинальное напряжение эл. двигателя для заводки пружин привода	В	127 220
Потребляемая мощность электродвигателя для заводки рабочих пружин привода при номинальной нагрузке	ВА	900
Пусковой ток электродвигателя для заводки рабочих пружин привода	А	15 при 220В 30 при 127В
Время заводки пружин привода на одну операцию включения при минимальном напряжении не более	С	15

Диаграмма работы контактов Q1, SQM1

Положение выключателя и привода	Q1												SQM1				
	27-56	19-20	30-31	29-31	5-56	26-57	5-57	38-39	40-41	42-43	44-45	46-47	48-49	50-51	52-53	54-55	24-3	17-18	1-22	12-20	4-11	32-33
Выключатель отключён Привод не заведён		X		X		X			X		X		X		X			X		X		X
Выключатель отключён Привод заведён		X		X		X			X		X		X		X			X		X		X
Выключатель включён Привод не заведён	X		X		X		X	X		X		X		X		X	X		X		X	
Выключатель включён Привод заведён	X		X		X		X	X		X		X		X		X	X		X		X	

X – контакты замкнуты

Положение элементов схемы соответствует незаведённому приводу и отключенному выключателю.

Примечание. Схема выполнена на основании заводских ТУ16-520. 195-77.

				407-03-465.87-ЭВ		
				Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления.		
ГИП	Шифрина			Линия 6-10кВ	стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Мерзленкова				РП	22	
Н.контр.	Хмелёв						
Нач.сект.	Калесникова						
Рук.гр.	Лоскутова			Привод выключателя ВК-10. Схема электрическая принципиальная.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.		
Ст.инж.	Касаткина						
Техник	Хасаншина						

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

gost.e-ecolog.ru