

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

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”

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

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОТДЕЛЕНИЯ *Н.И.С.* → А.А.ГАЛИЦЫН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Н.И.С.* Н.Н.ШИФРИНА

23062-01

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.	ЗВ	1, 2	14, 15
Линия 6-10 кВ. Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-85/...	ЗВ	3	16
Линия 6-10 кВ. Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-140/...	ЗВ	4, 5	17, 18
Линия 6-10 кВ. Защита от замыканий на землю с устройством УСЗ-ЗМ. Схема полная.	ЗВ	6	19
Линия 6-10 кВ. Защита от замыканий на землю с устройством ЗЗП-1. Схема полная.	ЗВ	7	20
Линия 6-10 кВ. Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ). Схема полная.	ЗВ	8	21

Наименование	Шифр	Лист	Стр.
Линия 35 кВ. Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная.	ЗВ	9...11	22...24
Линия 35 кВ. Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению. Схема полная.	ЗВ	12, 13	25, 26
Линия 35 кВ. Трехступенчатая токовая защита с комбинированной отсечкой по току и напряжению. Схема полная.	ЗВ	14, 15	27, 28
Линия 35 кВ. Дистанционная защита ПЗ-4/1, ПЗ-4/2. Схема полная.	ЗВ	16, 17	29, 30
Линия 35 кВ. Защита параллельных линий 35 кВ. Схема полная.	ЗВ	18...20	31...33
Привод ПП-67 выключателя С-35П-630-10. Схема электрическая принципиальная.	ЗВ	21	34
Привод выключателя ВК-10. Схема электрическая принципиальная.	ЗВ	22	35

1. Введение.

Типовые материалы для проектирования выполнены в соответствии с поз. ТЗ.б.3612 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 6-10 кВ 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 35 кВ и схем электрических принципиальных шкафов КРУ (КРУН) 6-10 кВ для линий 6-10 кВ на переменном оперативном токе.

2. Общие положения.

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

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 6-10 кВ и 35 кВ предусматривается.

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

- средствами телемеханики.

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

- автоматическое повторное включение (АПВ);

- автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и действие устройств противаварийной автоматики (ПА);

- действие АПВ после восстановления частоты (ЧАПВ);

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

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

2.6 Цели сигнализации линий разработаны в следующем объеме:

- 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. Шифрина*

ГИП Шифрина <i>Н.Н.</i>		407-03-465.87-ПЗ		Стандарт	Лист	Листов
Нач. отд.	Мезенцева <i>М.И.</i>	Нач. контр.	Телес <i>А.И.</i>	РП	1	10
Нач. сект.	Ковешникова	Ст. инж.	Касаткина <i>К.И.</i>	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г.		
Пояснительная записка						

Альбом 1

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

Альбом 1

-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 ЕНД1 и групповое реле сигнализации в схеме ТН секции шин 6-10 кВ.

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, автоматика и защиты ПС 110-220 кВ энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления" №407-03-483.87.

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

2.8. Схемы линий предусматривают выполнение учета электроэнергии.

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

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

- расчетные счетчики, в соответствии с ПУЭ п.1.5.12.

Для потребительских линий 35 кВ, по которым производится расчет электроэнергии с учетом разрешенной к ис-

пользованию реактивной мощности, устанавливаются расчетные счетчики активной и реактивной энергии (ПУЭ п.1.5.12).

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

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

3 Линии 6-10 кВ.

3.1. Управление, автоматика, сигнализация и измерение.

Схема полная. ЭВ листы 1,2.

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

3.1.1 Оперативное управление выключателями линии осуществляется ключом ЗЯ1 из шкафа КРУ, КРУН 6-10 кВ, а также средствами телемеханики через переключатель ЗАС1, 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 КЛ2.

Запуск АПВ производится по цепи несоответствия, состоящей из замыкающегося контакта "реле фиксации команды включить" - КQQ1, размыкающегося блокконтакта выключателя Q1 и контакта КЛ2.

При отключении выключателя защитой от междуфазных КЗ получает питание реле времени КТ1, через упорный контакт которого подаётся импульс на электромагнит вклю-

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

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 КН1.

Возврат реле КТ1 при неуспешном АПВ производится перефраксацией реле КЦЦ1 ключом управления SA1.

3.1.3. Схема предусматривает автоматическое отключение линии при снижении частоты (АЧР) и действии устройств противоаварийной автоматики (ПА). Срабатывание устройств АЧР и ПА воспринимается индивидуально для каждой линии реле КЛ1, подключённым к соответствующим шинкам (ЕРГ1, ЕРГ2, ЕРВ1, ЕРВ2, ЕРС1... ЕРС3).

При действии устройств автоматики срабатывает реле КЛ1, которое контактом 2-4 подаёт импульс на отключение выключателя от электромагнита YAVI и одновременно на обмотку реле КЛ2-запрета АПВ.

Контактом 1-3 КЛ1 осуществляется перефраксация реле КЛS1 и последующая подготовка цепи ЧАПВ (контакт 2-4 КЛS1).

Срабатывание ЧАПВ возможно при восстановлении частоты и снятии действия устройств ПА с возвращением реле КЛ1 в исходное (обесточенное) состояние.

Действие ЧАПВ выполняется через общее с АПВ реле времени КТ1.

При отключении выключателя от АЧР и ПА цепь сигнала „Аварийное отключение“ разомкнута на контакте 11-13 КЛ1.

Тип реле КЛ1 выбирается в зависимости от состава устройств автоматики.

При наличии на подстанции только АЧР реле КЛ1 имеет тип РП16-72 и питается от оперативного переменного тока - через шинки ЕРГ1,2.

При установке на подстанции помимо АЧР устройств ПА реле КЛ1 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 предусматривает 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 HL61 - „отключено“ и HLRL1 - „включено“ с использованием блок-контактов выключателя.

Цепь сигнала „Аварийное отключение“ организована размыкающим блоком контактом выключателя Q1, контактом „реле фиксации команды включить“ КЦЦ1 и контактом реле КЛ1, блокирующим сигнал при работе автоматики, как указывалось выше.

Сигнализация неисправности цепей управления осуществляется блокконтактами автоматов цепей управления SF1 и двигателя заводки пружин SF2.

Сигнализация срабатывания указательных реле фиксируется лампой HLW1.

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 Главтежуправлением 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.

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

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 линии защитой выполнено по цепям дешунтирования токовых электромагнитов УАА1, УАА2 при срабатывании реле тока КА1 и КА2.

Защита на реле РТ-140 (см. ЭВ листы 4, 5) предусматривает использование в качестве токовых реле МТЗ-КА3, КА4, а для токовой отсечки - КА1, КА2. Защита имеет независимую характеристику и действует на отключение выключателя линии по цепям дешунтирования через выходные промежуточные реле КЛ3, КЛ4. Выдержка времени обеспечивается реле времени КТ2. Сигнализация срабатывания токовой отсечки и МТЗ выполнена на указательных реле КН4 и КН5 соответственно.

3.2.2. Защита от замыканий на землю (ЗЗ).

Цели защиты линии 6-10 кВ 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 6-10 кВ в компенсированных и некомпенсированных сетях.

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

Звуковая сигнализация о замыкании на землю в сети 6-10 кВ организуется в схеме шинного трансфор-

матора напряжения 6-10 кВ, установленного на секции.

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

Шкаф защиты от замыканий на землю с УСЗ-3М имеет два исполнения в зависимости от числа устанавливаемых в нём кнопок - 10 шт (ЗВ1... ЗВ10) или 20 шт (ЗВ1... ЗВ20).

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 26 В.

Токвые цепи защиты питаются от трансформаторов тока нулевой последовательности линии, цепи напряжения - от вторичной обмотки - разомкнутого треугольника трансформатора напряжения (ТН) секции 6-10 кВ через вспомогательное устройство ВУ1, представляющее собой фильтр L-C (шинки EVB1, EVB2). На одно устройство ВУ1 может быть включено до 10 защит ЗЗП-1. Выпрямленный оперативный ток 26 В подается на устройство ЗЗП-1 от блока питания БПН-11, включенного по схеме с трёхфазным выпрямлением

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

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

Защита ЗЗ П-1 действует без выдержки времени на отключение выключателя линий 6-10 кВ (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 ЗЗ П-1 на отключение предусматривается запрет АПВ на линии, снятие запрета выполняется вручную переключателем SAC2.

В качестве второй ступени действия защиты, с выдержкой времени ~0.5 с, предусматривается цепь на отключение выключателя питающего ввода, через контакт 4-6 реле КН6 с выходом на шинку ЕНГ.

При установке переключателя SAC2 в положение „0“ (отключено) действие защиты переводится на сигнал звуковой и световой с фиксации на указательном реле КН7.

3.2.3. Защита от дуговых замыканий в шкафах КРУ, КРУН 6-10 кВ (ЗДЗ), 3В 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 10 кВ 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 6-10 кВ, 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, изготавливающего соответствующие шкафы КРУ, КРУН 6-10 кВ для объекта.

Цели 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.

Цели контроля снижения напряжения организуются

В схеме трансформатора напряжения секции шин 6-10 кВ с использованием реле-повторителя из схемы ввода 6-10 кВ 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 цепи 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 КНД1 на общую вспомогательную шинку ЕНД1 с последующим выходом на шинку звуковой предупредительной сигнализации ЕНР.

Срабатывание КНД1 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 6-10 кВ.

4. Линии 35 кВ.

4.1. Управление, автоматика, сигнализация и измерение.

Схема полная, ЭВ листы 9, 10, 11.

Схемные решения в части цепей управления, автоматики, сигнализации и измерения для линий 35 кВ приняты по аналогии с линиями 6-10 кВ 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 SAС1.

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 SAЗ привода ПП-67, фиксирующего отключение выключателя защитой. При составлении указанной цепи подается питание на реле времени КТ1, через проскальзывающий контакт которого проходит импульс на электромагнит включения YAC1, и выключатель включается.

Однократность АПВ достигается тем, что при срабатывании реле КТ1 нарушается цепь питания двигателя заводки пружины привода выключателя.

То же 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 противаварийной автоматики (ПА). Срабатывание устройств АЧР и ПА воспринимается индивидуальным для каждой линии реле KL1, подключенным к соответствующим шинкам (ЕРГ1, ЕРГ2, ЕРVI, ЕРV2, ЕРС1... ЕРС3).

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

Срабатывание 4 АПВ возможна при восстановлении частоты и прекращении действия устройств ПА с возвратом реле KL1 в исходное (обесточенное) состояние.

Действие 4 АПВ выполняется через общее с АПВ реле

407-03-465.87ПЗ

Лист
6

времени КТ1.

При отключении выключателя от ЯЧР и ПА цепь сигнала „Аварийное отключение“ разомкнута на контакте SA3.

Описание выбора типа реле КЛ1 и разделения действия цепей ЯПВ 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 НЛВ1 - „отключено“ и НЛР1 - „включено“ с использованием контактов 2-4 реле положений КQT1 и КQC1 соответственно.

Цепь сигнала „Аварийное отключение“ организована размыкающим блоком контактом выключателя Q1 и контактом SA3 - аварийного отключения в приводе выключателя, с выходом на шинку ЕНА через реле КНЗ с подрывом.

Сигнализация неисправности цепей управления осуществляется размыкающимися контактами реле положений КQT1, КQC1 с выходом на шинку ЕНР1 через реле КН4 с подрывом.

Схема предусматривает передачу индивидуальных сигналов о положении выключателя - контактом 5-7 КQC1 и срабатывании ЯПВ - контактом 4-6 реле КН1.

Сигнализация срабатывания указательных реле фиксируется лампой НЛW1 „Указатель не поднят“ на панели ЦУ.

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. 3^{ей} 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 РП441. 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 КА4, КА5 типа РТ-140, а максимальная токовая защита (МТЗ) принята в трёхрелейном исполнении на реле того же типа КА1, КА2, КА3.

Выдержки времени защит и цепи ускорения обеспечиваются реле времени КТФ1 типа РВМ12; выходными промежуточными реле служат КЛF1, КЛF2 типа РП441.

Выдержку времени токовой отсечки можно шунтировать с помощью переключателя SA2 и контакта промежуточного реле КЛF3, блокирующего действие отсечки при работе разрядников.

МТЗ выполнена с пуском по напряжению на реле КВ1, КВ2, КВ3 типа РН154/160 с подключением на линейные напряжения.

Схема предусматривает возможность вывода блокировки переключателем SACS. 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 КА4, КА5 и КА6, КА7 соответственно. Третья ступень защиты - МТЗ предусмотрена в трёхрелейном исполнении на реле КА1, КА2, КА3 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 УАЕЖ 656.263.002 ТО.

Устройство автономного питания (УАП) позволяет использо-

вать 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 УЛТ2, который получает питание от конденсатора блока С01

Заряд С01 производится от блока питания и заряда типа БПЗ-401 трансформатора Т1(Т2), подключение к которому осуществляется через переключатель SACS. 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 SACS (положение „Р“)

В связи с отсутствием выпускаемых промышленностью переключателей, предусматривающих возврат в исходное положение из 3-х промежуточных, для цепей заряда-разряда принят переключатель с фиксированными положениями через 45° типа ПК43-12, исполнение Ф 7004

При включенной в работу линии переключатель SACS 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 КА1 и КА2 типа РП40, включенные на разность токов, являются пусковыми органами защиты.

Реле направления мощности КВ1 и КВ2 типа РП-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

Лобов Г

реле мощности, включенные последовательно с контактами реле тока КА1, КА2 и реле положения КЭС1 выключателей линий и СВ35 с возможной отстройкой по времени от действия разрядников (контакт В-В КЛФ5), собираются цепи срабатывания реле КЛФ1, КЛФ2 (КЛФ3, КЛФ4).

После прохождения импульса на отключение выключателя поврежденной линии цепь, действующая на срабатывание реле КЛФ1, КЛФ2, (КЛФ3, КЛФ4), должна подрываться на контактах реле-повторителей положения выключателей линий 35 кВ и СВ35 - КЭС1. Указанное необходимо из-за возможности дальнейших действий защиты на отключение выключателей неповрежденной линии. В связи с размыканием контактов КЭС1 с выдержкой времени в оперативные цепи защиты введена быстродействующая взаимная блокировка от контактов входных реле защиты КЛФ1, КЛФ2 и КЛФ3, КЛФ4.

Отключение выключателя поврежденной линии осуществляется по цепи дешунтирования максимальными токовыми расцепителями КА1, КА2, встроенными в привод выключателя.

Двухступенчатая токовая защита выполнена в виде 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 КЛФ7 контактом КЛФ6, которая необходима для предотвращения отказа в действии максимальных расцепителей тока КА3, при двухфазном КЗ между фазами А и С.

Первая ступень - токовая отсечка в двухрелейном исполнении КА6, КА7 имеет задержку на срабатывание для отстройки от действия разрядников.

Схемой предусматривается возможность ввода токовой отсечки при включенных параллельных линиях и ввода отсечки при отключении одной из них с помощью переключателя SAС5 и контакта 13-15 реле КТФ1.

Для МТЗ использовано три токовых реле КА3, КА4, КА5 типа РН40, а также реле времени КТФ2 типа РВМ12 и выходные промежуточные реле КЛФ6, КЛФ7 типа РП-441 - общие с первой ступенью защиты.

Отключение выключателя линии от токовых ступенчатых защит производится по цепи дешунтирования максимальным расцепителем тока КА3, 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 АВ.

5. Техника-экономические обоснования.

Разработанные типовые материалы для проектирования предусматривают:

5.1. Замену устаревшей аппаратуры, снимающейся с производства, на новую; 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 трехступенчатой 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 качества и производительность труда при проектировании, исключая необходимость разработки индивидуальных решений при конкретном проектировании.

Перечисленные выше наивведения в разработанные типовые

Изм. №, подпись, дата, Инициалы

материалы для проектирования подтверждают технико-экономическую целесообразность их внедрения.

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

6.1. Графическое обозначение:

ф клемма испытательная

6.2. Позиционное обозначение

SAH... - 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

Тип подстанции	ПС 110 - 220 кВ с двухобмоточными и трёхобмоточными трансформаторами				ПС 110 - 220 кВ с трёхобмоточными трансформаторами				
Вид присоединения	Линия с односторонним питанием								
Оперативный ток	6-10 кВ				35 кВ				
Тип выключателя	ВК-10				С-35М-630-10				
Схема электрическая принципиальная привода выключателя	ЗВ лист 22				ЗВ 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	ЗВ листы 1, 2				ЗВ 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	
	Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-85	Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-140	с устройством УСЗ-3М	с устройством ЗЗП-1		Двухступенчатая с пуском по напряжению	Трёхступенчатая с комбинированной отсечкой по току и напряжению		Защита параллельных линий
	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 направленная защита, двухступенчатая токовая защита, состоящая из токовой отсечки и МТЗ
	ЗВ лист 3	ЗВ листы 4, 5	ЗВ лист 6	ЗВ лист 7	ЗВ лист 8	ЗВ листы 12, 13	ЗВ листы 14, 15	ЗВ листы 18, 19, 20	ЗВ листы 16, 17

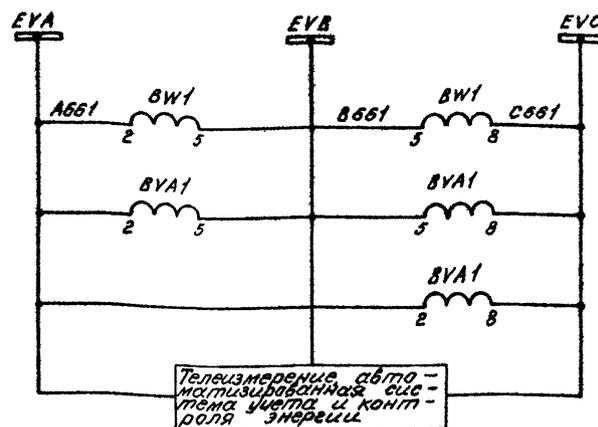
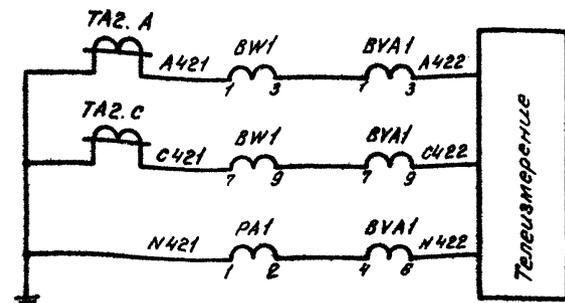
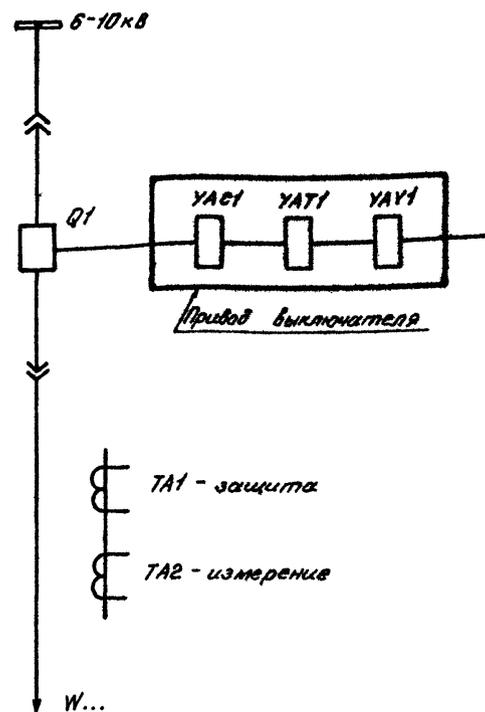
Имя, фамилия Подпись и дата Взам. инв. №

407-03-465.87-СМ					
Полные схемы управления, автоматика и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления					
ГНП	Шергина	Шергина		Стадия	Лист
Нач. отд.	Морзленкова	Морзленкова		РП	1
И. контр.	Хмельев	Хмельев			
Нач. сект.	Колесникова	Колесникова			
Ст. инж.	Калашкина	Калашкина	Выбор чертежей	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1967г.	
Чертежн.	Гусев	Гусев			

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф N...	BVA1	Счетчик реактивной энергии	336702	100В, 5А	1	УЛЦ СРЧУ-Н673М
	BW1	Счетчик активной энергии	336700	100В, 5А	1	УЛЦ САЗУ-Н670М
	HLG1	Арматура, линза = зеленая	AC12013	220В	1	
	HLR1	Арматура, линза = красная	AC12011	220В	1	
	HLW1	Арматура, линза = белая	AC12015	220В	1	
	KN1	Реле указательное	РЭУИ-20-45112	~1А	1	
	KN2, KN3	Реле указательное	РЭУИ-11-45012	~0.1А	2	
	KL1	Реле промежуточное	см. таблицу	220В	1	2з, 4р
	KL2	Реле промежуточное	РП16-72	220В	1	4з, 2р
	KL51, KQ91	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-12	220В	2	
KT1	Реле времени	РВ-248	220В	1		
PA1	Амперметр	3365-2	.../5А	1		
SA1	Переключатель	ПКУЗ-12 исполн. = А2028		1		
SAC1	Переключатель	ПЕ-011 исполн. = 1		1	УЛЦ П81-10 исполн. = I	
SF1	Выключатель	АП505-3МТ	У.н.р. = 2,5А	1	Отс. = 3,5У.н.р. ВК = 2П	
SF2	Выключатель	АП505-2МТ	У.н.р. = 6,3А	1	Отс. = 3,5У.н.р. ВК = 2П	
VD1...VD6	Диод	КД 209Б	600В, 0,5А	См.		
RN1	Резистор	05-35 В 10	4,7кОм ± 10%	табл.		
YAC1	Электромагнит включения		~220В	1	встроены	
YAT1	Электромагнит отключения		~220В	1	б	
YAV1	Электромагнит отключения безысключительного питания		~220В	1	привод	

Поясняющая схема



Амперметр, счётчики активной и реактивной энергии, телеизмерение, токовые цепи, Цели напряжения счётчиков и телеизмерения

Таблица

Позиционное обозначение аппарата	Подстанции 110-220 кВ с устройствами	
	АЧР, ПА	АЧР
KL1	РП16-12	РП16-72
RN1	05-35 В 10	—
VD1...VD6	КД 209Б	—

См. примеч. 3

Примечания.

1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.
2. В скобках указано обозначение зажимов для П81-10. 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.

407-03-465.87-3В

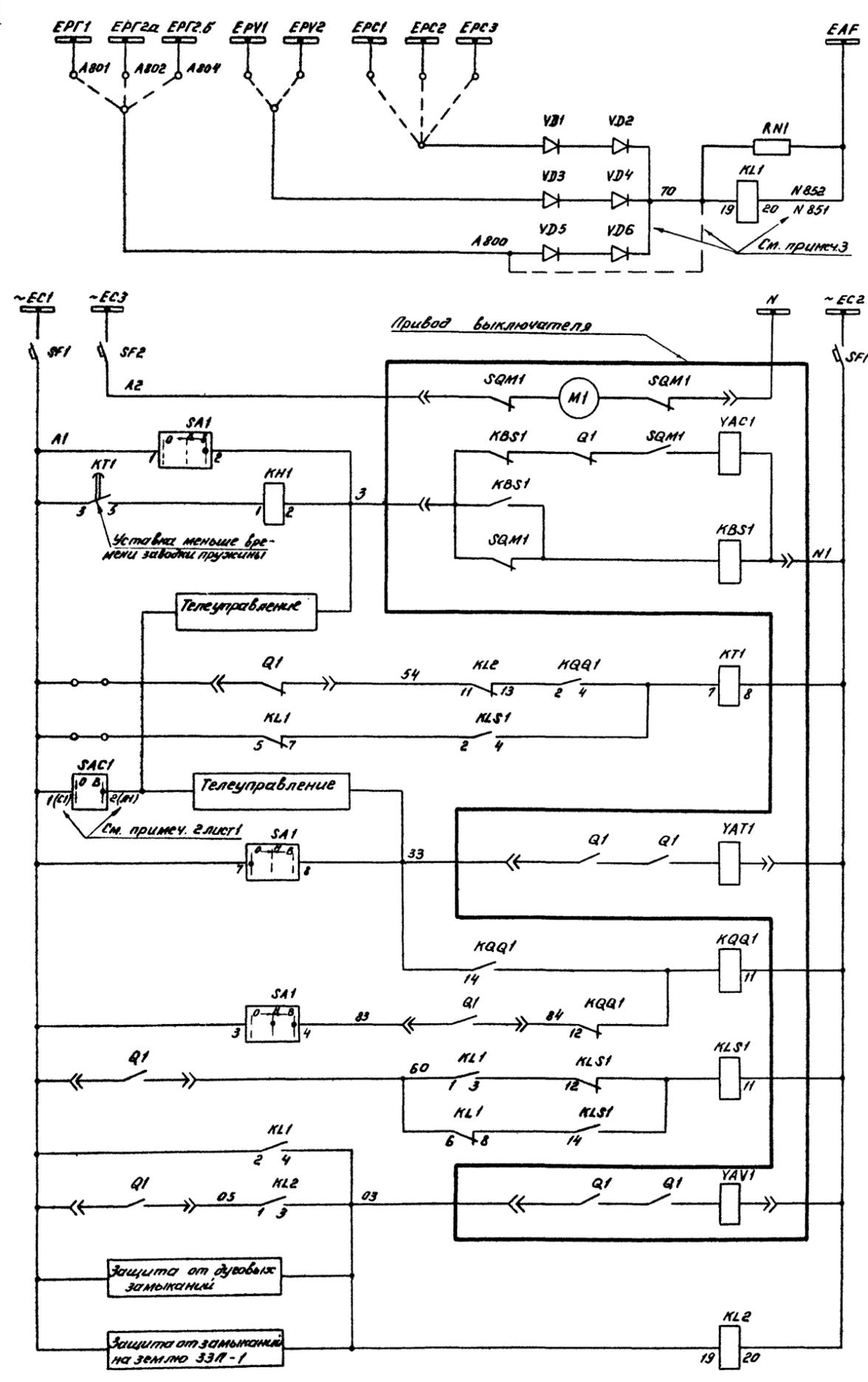
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления

Линия 6-10кВ

Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Ворьковское отделение
1987 г.

Алгоритм I



Щитки и индивидуальное реле АЧР и ПА

Щитки управления и автоматы

Электродвигатель заводной пружины

Цепи включения

Цепи АПВ

Переключатель цепей телеуправления

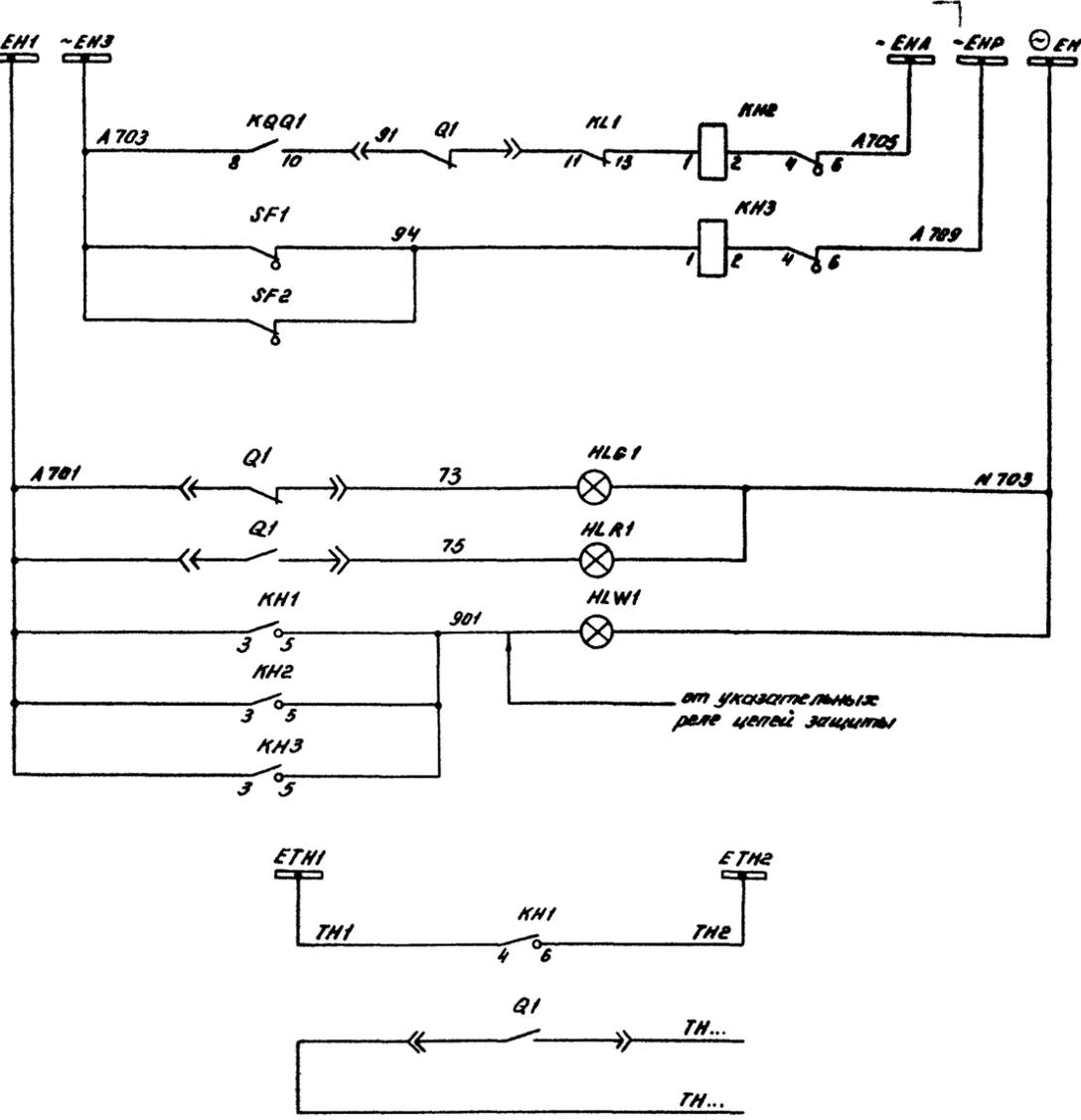
Цепи оперативного отключения

Реле фиксации команды включить

Реле фиксации работы АЧР и ПА

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

Цепи включения и управления



Щитки сигнализации

Сигнал аварийного отключения

Сигнал: Неисправность цепей управления

Лампа отключена

Лампа включена

Лампа указателя не поднята

АПВ

Положение выключателя

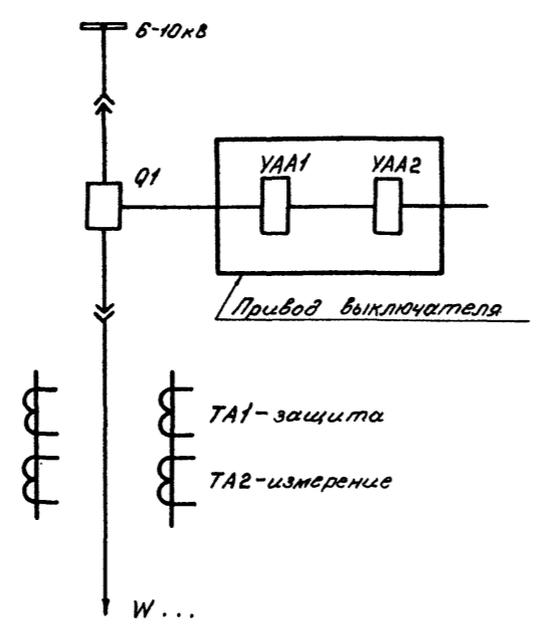
В схеме передачи индивидуальных выключателей сигналов

407-03-465.87-3В			
Полные схемы управления, автоматизации и защиты линии 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГМП	Шифрина	М.И.И.	
Нач. отд.	Мерленкова	М.И.	
Н.контр.	Хмельев	В.И.	
Нач. сект.	Полесникова	С.И.	
Рук. гр.	Паскутова	С.И.	
Ст. инж.	Насаткина	А.И.	
Пер. тех.	Доронина	В.И.	
			Линия 6-10кВ
			Управление, автоматизация, сигнализация и измерения.
			Схема полная
			ЭНЕРГОСЕТЪПРОЕКТ
			Горьковское отделение
			1987 г.
			Стандарт лист
			РП 2
			Листов

Перечень аппаратуры

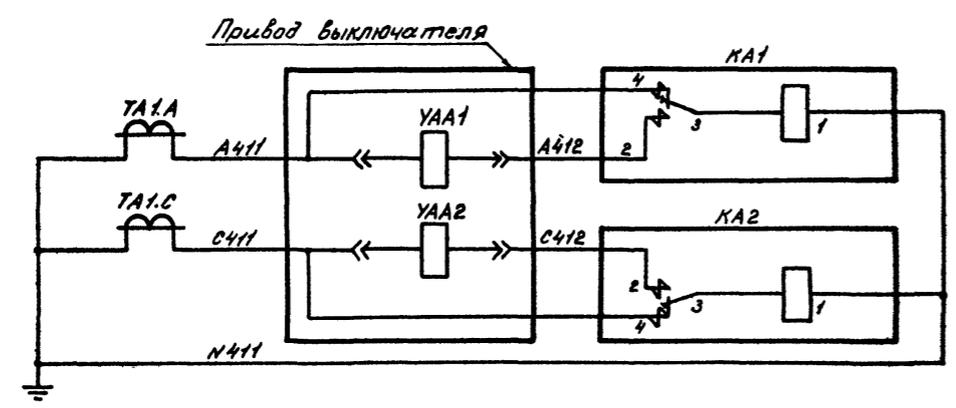
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф №... ЛР, КРУНБ-10кв-р/мш см. примеч. 1	КА1, КА2	Реле тока	РТ-85/...		2	
	УАА1, УАА2	Электромагнит отключения для схем с дежуртированием		... А	2	Встроены в привод

Пояснительная схема



Примечания.

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



Дежуртирование электромагнитов отключения реле токовой отсечки и МТЗ

Токовая цепь

407-03-465.87-3В			
Полные схемы управления, автоматизации и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со шитом управления			
ГМП Шкряпина	И.Шкряпина	Лист	Листов
Нач.отд. Мерзленова	Л.Мерзленова	РП	3
Н.камп. Хмельов	С.Хмельов	Линия 6-10кВ	
Нач.сект. Колесникова	В.Колесникова	Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-85/... Схема полная.	
Рук.вр. Лоскутова	С.Лоскутова	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Ст.инж. Масаткина	А.Масаткина	Ворьковское отделение 1987 г.	
Нач.отд. Гусева	В.Гусева		

Альбом I

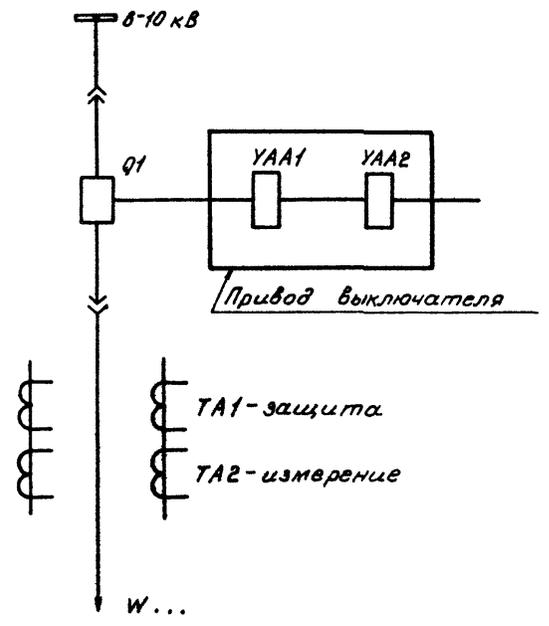
Шкаф №...
ЛР, КРУНБ-10кв-р/мш
см. примеч. 1

и т.д.

Перечень аппаратуры

Место установки по схеме	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол	Примечание
Шкаф N... КРУ, КРУНБ-10кВ линии см. примеч. 1	КА1, КА2	Реле тока	РТ-140/...		2	
	КА3, КА4	Реле тока	РТ-140/...		2	
	КН4, КН5	Реле указательное	РЗУИ-20-85872	=0,05А	2	
	КЛ3, КЛ4	Реле промежуточное	РП-441		2	
	КТ2	Реле времени	РВМ-12		1	
	УАА1, УАА2	Электромагнит отключения для схем с дежуртированием		... А	2	встроены в привод

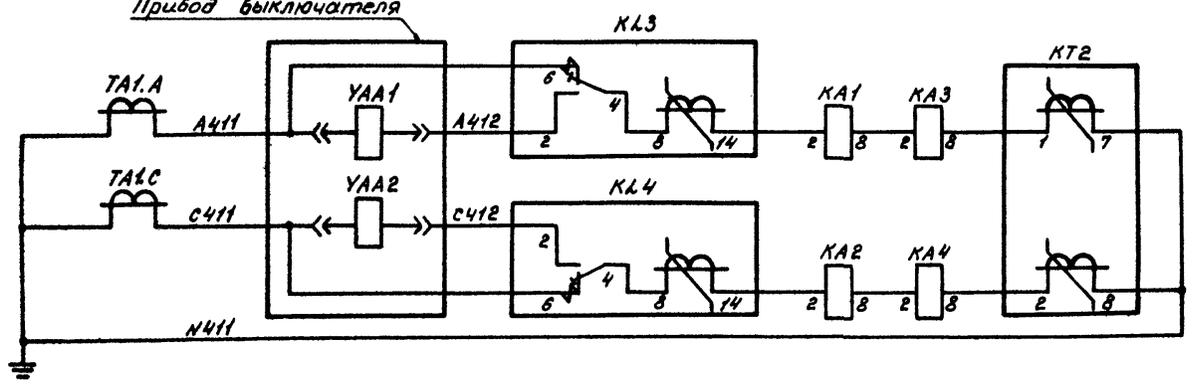
Поясняющая схема



Примечания.

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

Привод выключателя



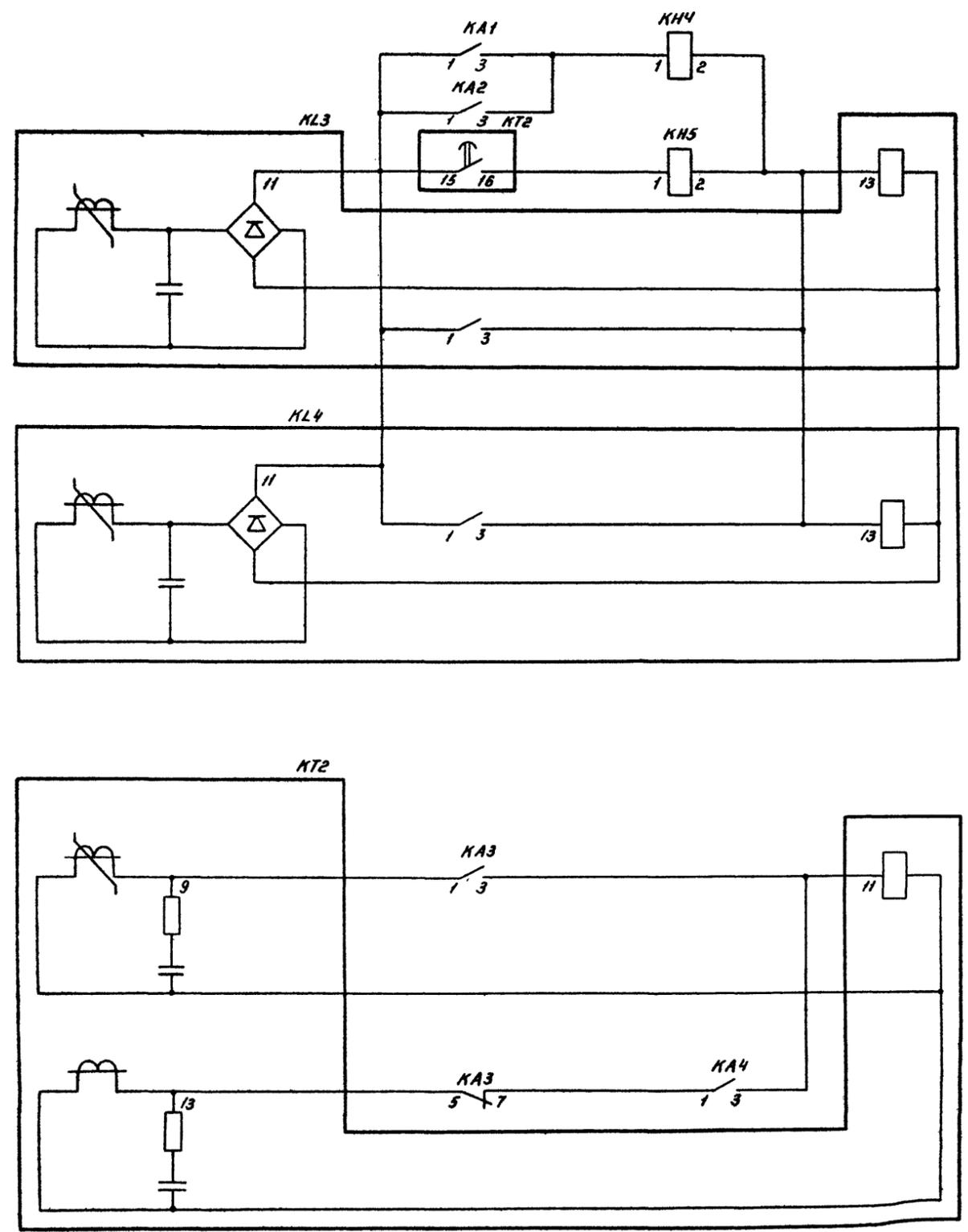
Дежуртирование электромагнитов отключения выходными реле защиты. Реле токовой отсечки и МТЗ
Токовые цепи

Алюмин I

Шкаф N... Подписи и даты. Возм. инв. N3

		407-03-465.87-38	
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со шитом управления			
ГНП	Ширрина	Ширрина	
Нач. отд.	Морозенкова	Морозенкова	
Н. контр.	Хмельов	Хмельов	
Нач. сект.	Каленикова	Каленикова	
Лек. ср.	Авсентова	Авсентова	
Ст. инж.	Касаткина	Касаткина	
Инж. электр.	Гурова	Гурова	
		Линия 6-10кВ	Стадия Лист Листов РП 4
		Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-140/... Система полная.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковского отделения 1989 г.

Альбом I

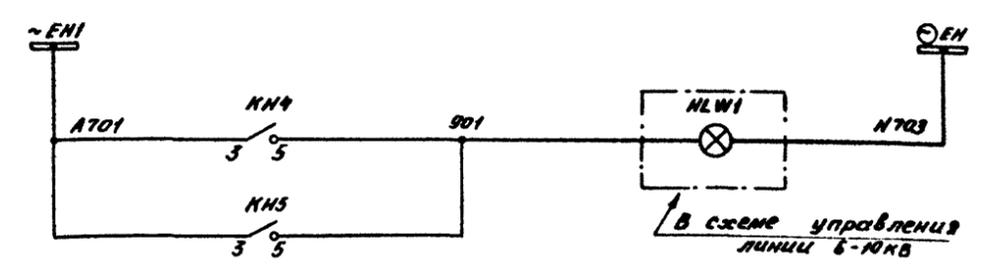


Выходные цепи промежуточных реле токовой отсечки и МТЗ

реле времени

Цепи оперативного тока

МТЗ



Лампа "Указатель не поднят"

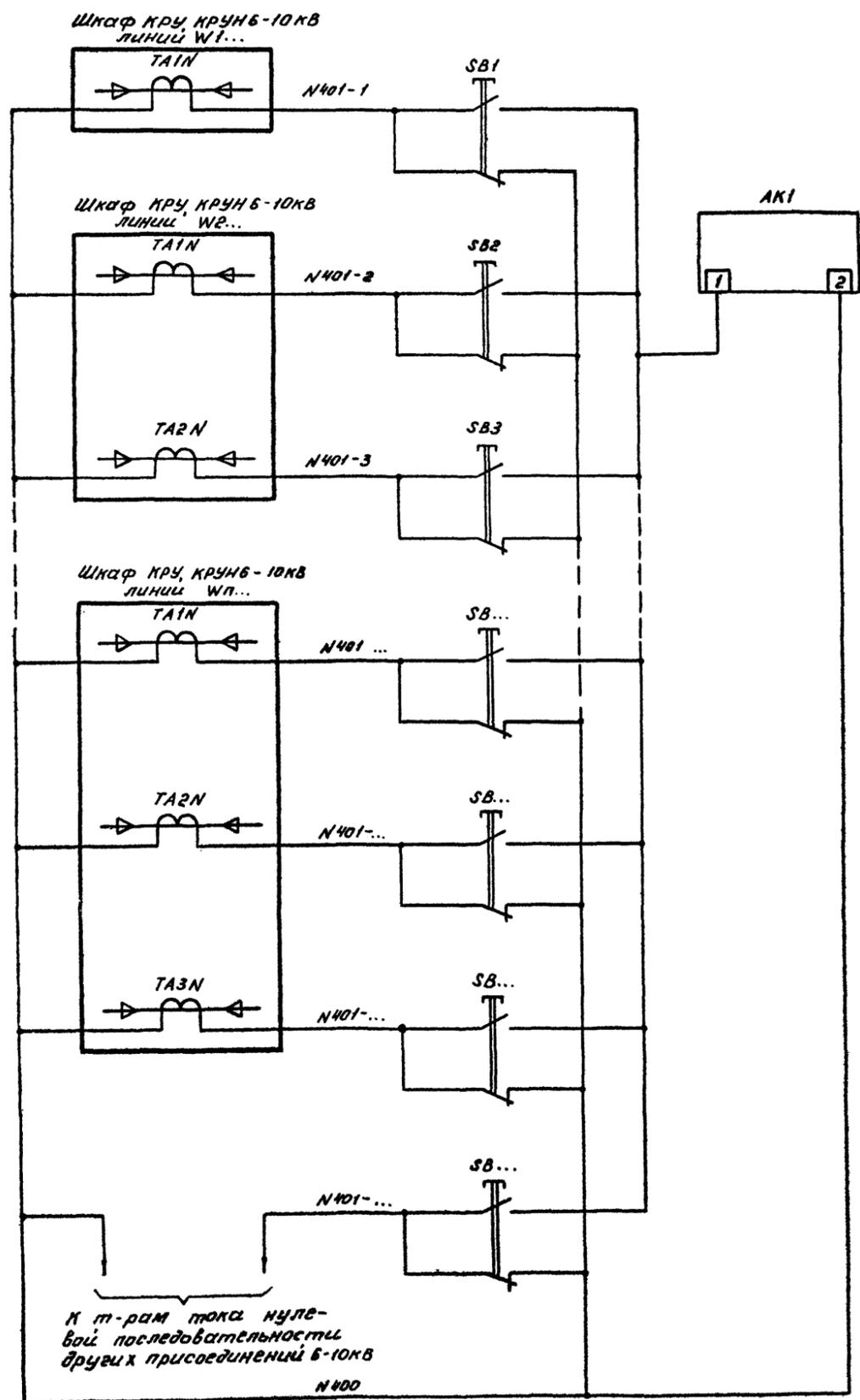
Цепи сигнализации

В схеме управления линии 6-10кВ

Инв. № проекта, Подпись и дата, Взам инв. №

407-03-465.87-38			
Полные схемы управления, автоматизации и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПЭС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГНП	Шифрина	Ч.И.	
Нач. отд.	Мерзленкова	И.И.	
Н. контр.	Хмельев	В.И.	
Нач. сект.	Колесникова	В.В.	
Рук. гр.	Лоскутова	В.В.	
Ст. инж.	Касаткина	А.В.	
Чертежник	Гусева	О.В.	
Линия 6-10кВ		Этап	Лист
Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-140/...		РП	5
Схема полная		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Гарьковское отделение 1987 г.	

Альбом I

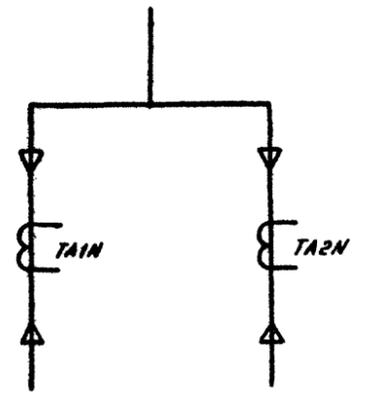


Защита от замыкания на землю

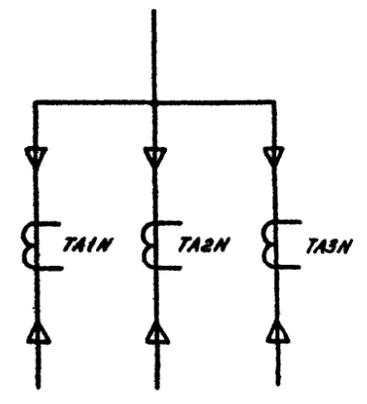
Поясняющая схема к выключателю "Q1" линии W1...



К выключателю "Q1" линии W2...



К выключателю "Q1" линии Wп...



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф N... защиты от замыканий на землю см. примеч. 1	AK1	Устройство сигнализации замыканий на землю	УСЗ-ЗМ		1	
	SB1... SB10 (SB20)	Кнопка	КЕ-01 исполн. - 2 цвет толк. - черн.		10 (20)	см примеч 1,2

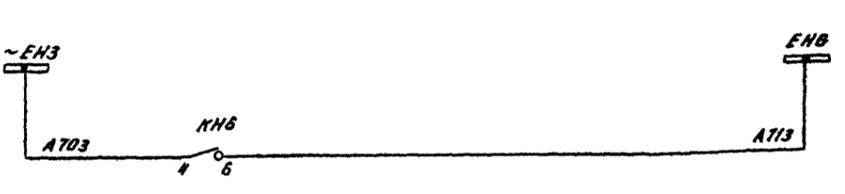
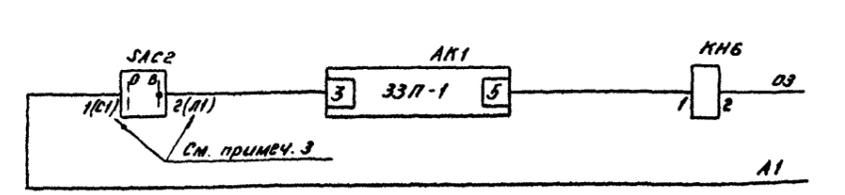
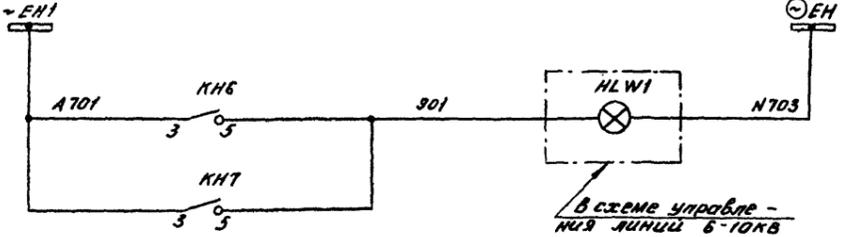
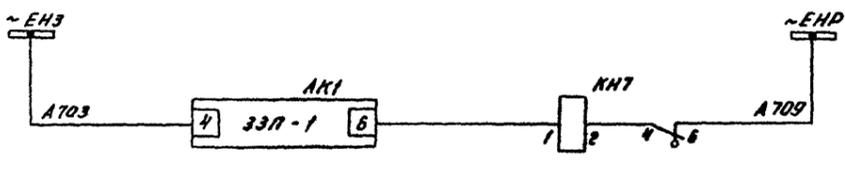
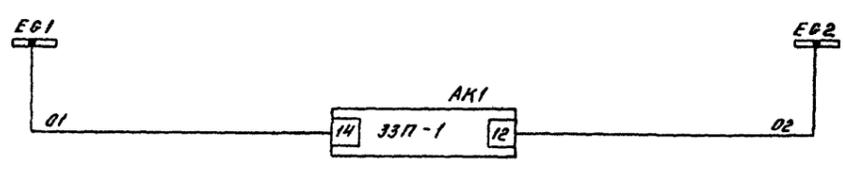
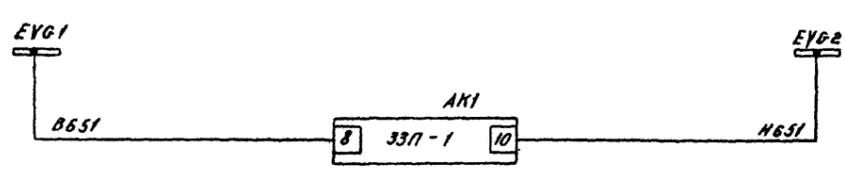
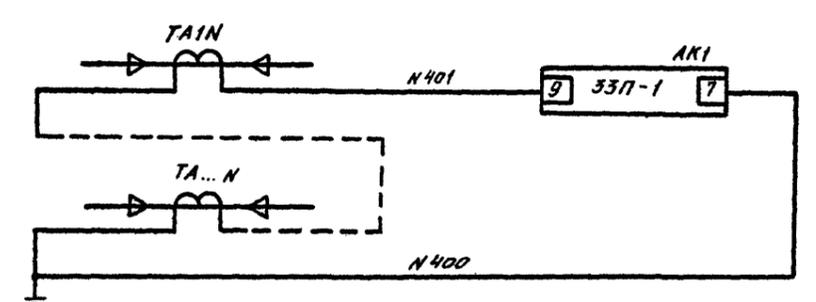
Примечания

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

Инв. N 100001. Подпись и дата: Взам. инв. N 2

407-03-465.87-38			
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПСНО-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГЛП	Шифрина	М.И.	Студия
Нач. отд.	Мерленкова	М.И.	Лист
Н. контр.	Жмелев	Л.И.	Листов
Нач. сект.	Калесникова	В.А.	рп
Рук. гр.	Лоскутова	В.А.	6
Ст. инж.	Косаткина	К.А.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Чертеж.	Гусева	В.А.	Горьковское отделение 1987г.

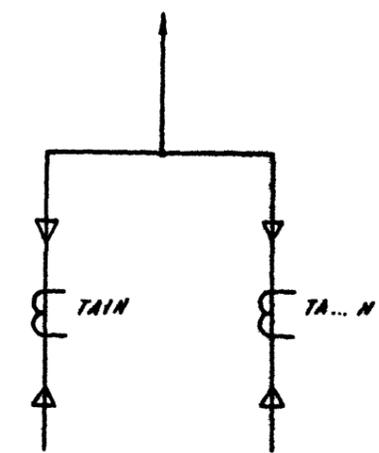
Альбом I



Защита от замыкания на землю	Токовые цепи
33П-1	Цели оперативного тока 26В
Сигнал: "Работа защиты"	Цели сигнализации
Лампа "Указатель не поднят"	Цели
Отключение выключателя линии 6-10кВ	В схему управления линиями 6-10кВ
Отключение выключателя ввода 6-10кВ	В схему управления ТН 6-10кВ

Поясняющая схема

к выключателю "Q1" линии W...



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	кол	Примечание
Щит №... КРУ, КРУН 6-10кВ, линии см. примеч. 1	AK1	Защита при однофазных замыканиях на землю	33П-1		1	
	KH6	Реле указательное	РЗУИ-20-45112	~ 1А	1	
	KH7	Реле указательное	РЗУИ-11-45012	~ 0,1А	1	
	SAC2	Переключатель	ПЕ-011 исполн. - 1		1	цели ПВ1-10 исполн. - 1

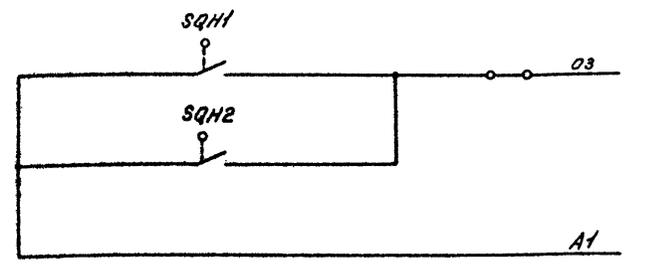
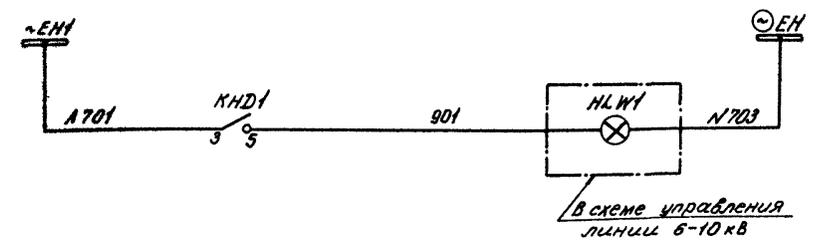
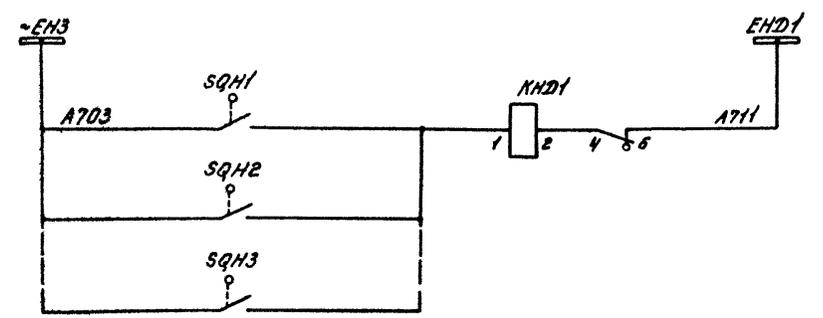
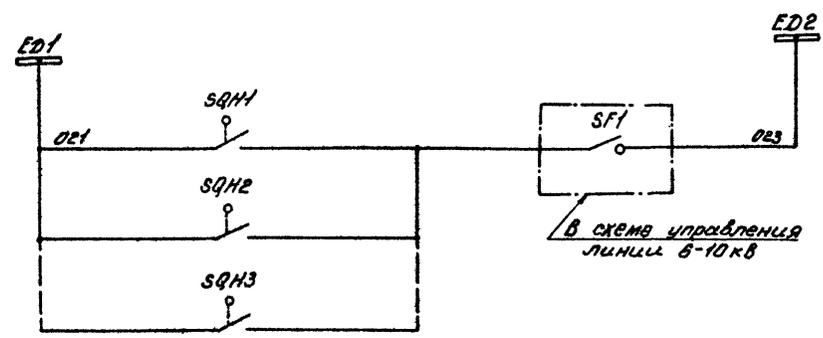
Примечания.

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

Шаб. № 19-10/87. Подпись и дата в 3-х экземплярах

407-03-465.87-38			
Полные схемы управления, автоматизации и защиты линии 6-10кВ и 35кВ ПЕ 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГЦП	Шифрина	ММ	
Маш. отд.	Мерзленкова	ММ	
И.контр.	Хмель	СМ	
Маш. сект.	Илесникова	СМ	
Рук. гр.	Лоскутова	СМ	
Провер.	Насадкина	СМ	
Чертеж.	Дорогина	СМ	
Линия 6-10кВ		Страниц	Лист
Защита от замыканий на землю с устройством 33П-1		РП	7
Схема полная		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г.	

Альбом I



Цели образования шинок ЗДЗ	сигнализации
Сигнал: "открыт" клапан ЗДЗ "	
Лампа "указатель не поднят"	Цели
Отключение выключателя линии 6-10 кВ	

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкафы КРУ, КРУНБ-10 кВ см. примечан. 1	KHD1	Реле указательное	РЗУ11-11-45012	~0,1 А	1	
	SQH1... SQH3	Выключатель путевой	ВП19-216421-6742.15		3	см. примеч. 2

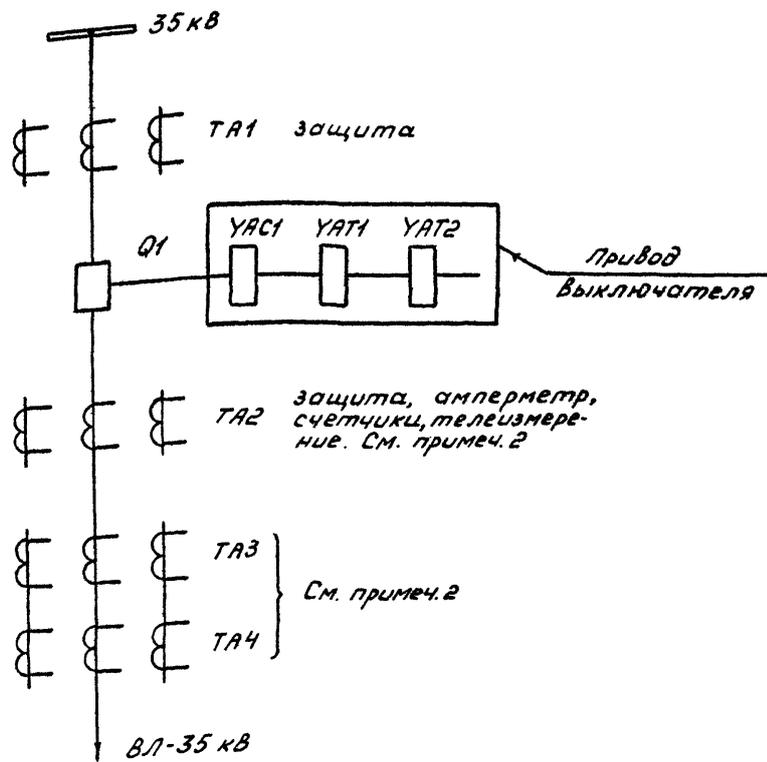
Примечания.

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 учетом конструктивных особенностей шкафов, см. ЛЗ лист 5

Шиб. 19-10-01. Листы 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

407-03-465.87-38			
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ ПС 110-220 кВ на переменном операционном токе во штифтном управлении			
ГНП Шварина	И.И.И.		
Нач. отд. Морозенкова	М.М.		
Н. контр. Хмельев	Х.Х.		
Нач. сект. Колосникова	К.К.		
Вк. в. Ласкутова	Л.Л.		
Ст. инж. Касаткина	К.К.		
Мастер. Гусева	Г.Г.		
Линия 6-10 кВ		Станд. Лист	Листов
Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) Схема полная.		РЛ	8
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.	

Поясняющая схема



Альбом I

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 $\geq 40\% I_{ном}$ счетчиков	Для технического учета при невозможности применения варианта 1. Для расчетного учета активной энергии.	Для расчетного учета активной энергии.

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

3. Подключение обмотки реле КЛ1 выполнено сплошными линиями с марками цепей 70 и №32 для подстанций с устройствами автоматики АЧР и ПА и пунктирной линией с марками цепей А800 и №51 для подстанций только с устройством АЧР. Данные по выбору типа реле КЛ1, использованию резистора RN1, комплектов диодов VDI...VD3 приведены в таблице 2:

Таблица 2

Позиционное обозначение аппарата	Подстанции 110-220 кВ с устройствами	
	АЧР, ПА	АЧР
КЛ1	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 по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Панель... встраиваемая см. примеч. 1	HLG1	Арматура, линза = зеленая	АС12013	220В	1	
	HLR1	Арматура, линза = красная	АС12011	220В	1	
	РА1	Амперметр	Э365-2	.../5А	1	
	SA1	Переключатель	ПКУЗ-12 исполн. = А0102		1	
	SF1	Выключатель	АП506-2МТ	Уч.р = 1,68 Смс = 3,5 Дж.р	1	8к = 2П
Панель... защиты и автоматики см. примеч. 1	HLW1	Арматура, линза = белая	АС12015	220В	1	
	KL1	Реле промежуточное	см. примеч. 3	220В	1	23, 4Р
	KL51	Реле промежуточное	РП-12	220В	1	
	КН1, КН2	Реле указательное	РЭУ11-20-45Н1	1А	2	
	КН3... КН5	Реле указательное	РЭУ11-Н-450Н	0,1А	3	
	КЭС1, КЭТ1	Реле промежуточное	РП18-92	220В	2	43, 1Р
	КТ1	Реле времени	РВ-248	220В	1	
	R1, R2	Резистор	С5-35В50	1кОм ± 5%	2	
	RN1	Резистор	С5-35В10	47кОм ± 10%	см. прим. 3	
	SAC1	Переключатель	ПЕ-0Н исполн. = 1		1	или ПВ1-10 исполн. = 1
Панель... защита и автоматики см. примеч. 1	VD1...VD3	Комплект диодов	КД 205А	500В, 0,5А	см. прим. 3	
	BVA1	Счетчик реактивной энергии	Э36702	100В, 5А	1	или СР4У-167ЭМ
	BW1	Счетчик активной энергии	Э36700	100В, 5А	1	или СР34-1670М
Ору-35кв шкафа привода выключателя см. примеч. 1	YAC1	Электромагнит дистанционного включения		~220В	1	Встраиваемый в панель ПВ1-10
	YAT1	Электромагнит дистанционного отключения		~220В	1	
	YAT2	Электромагнит дистанционного отключения		~220В	1	

Инв. № 0202/Таблица 1/Вектор

407-03-465 87-38

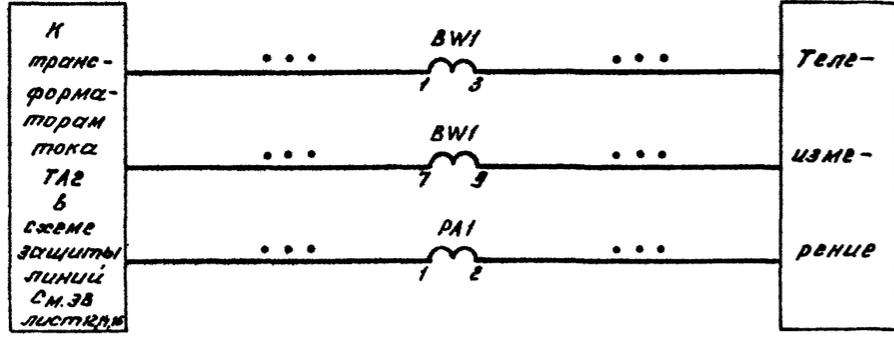
Полные схемы управления автоматикой и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном опережающем токе со щитом управления

Лицензия 35кВ

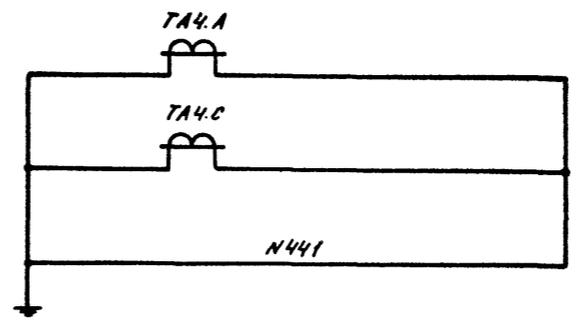
Энергосетьпроект

Горьковский отделенне 1987г.

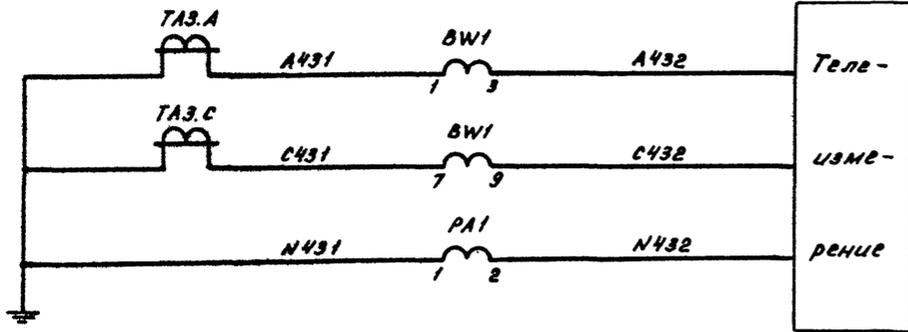
Альбом I



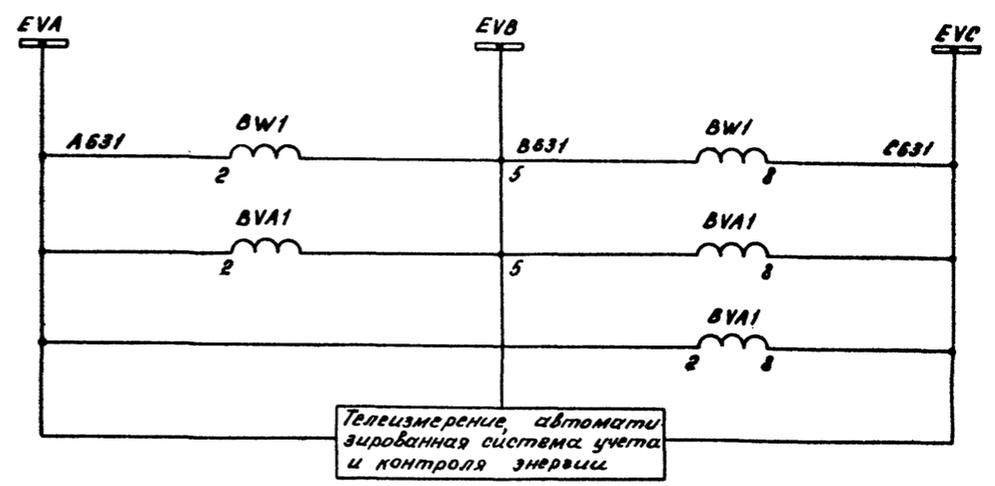
Токовые цепи счётчиков, амперметра и телеизмерений
Вариант 1
См. примеч. 1



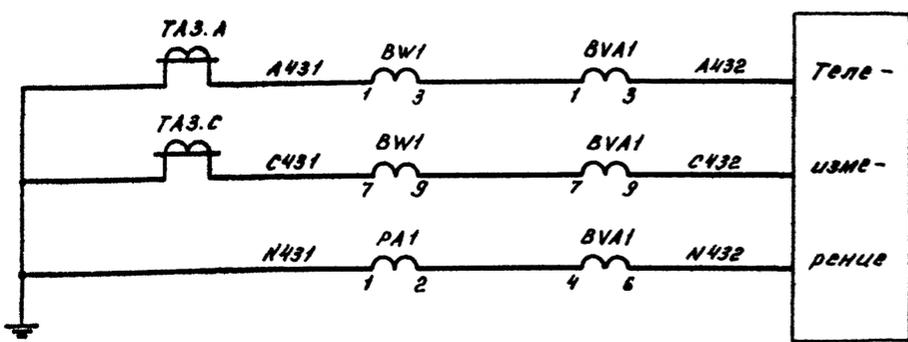
резерв
См. примеч. 1



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



Цели напряжения счётчиков и телеизмерений

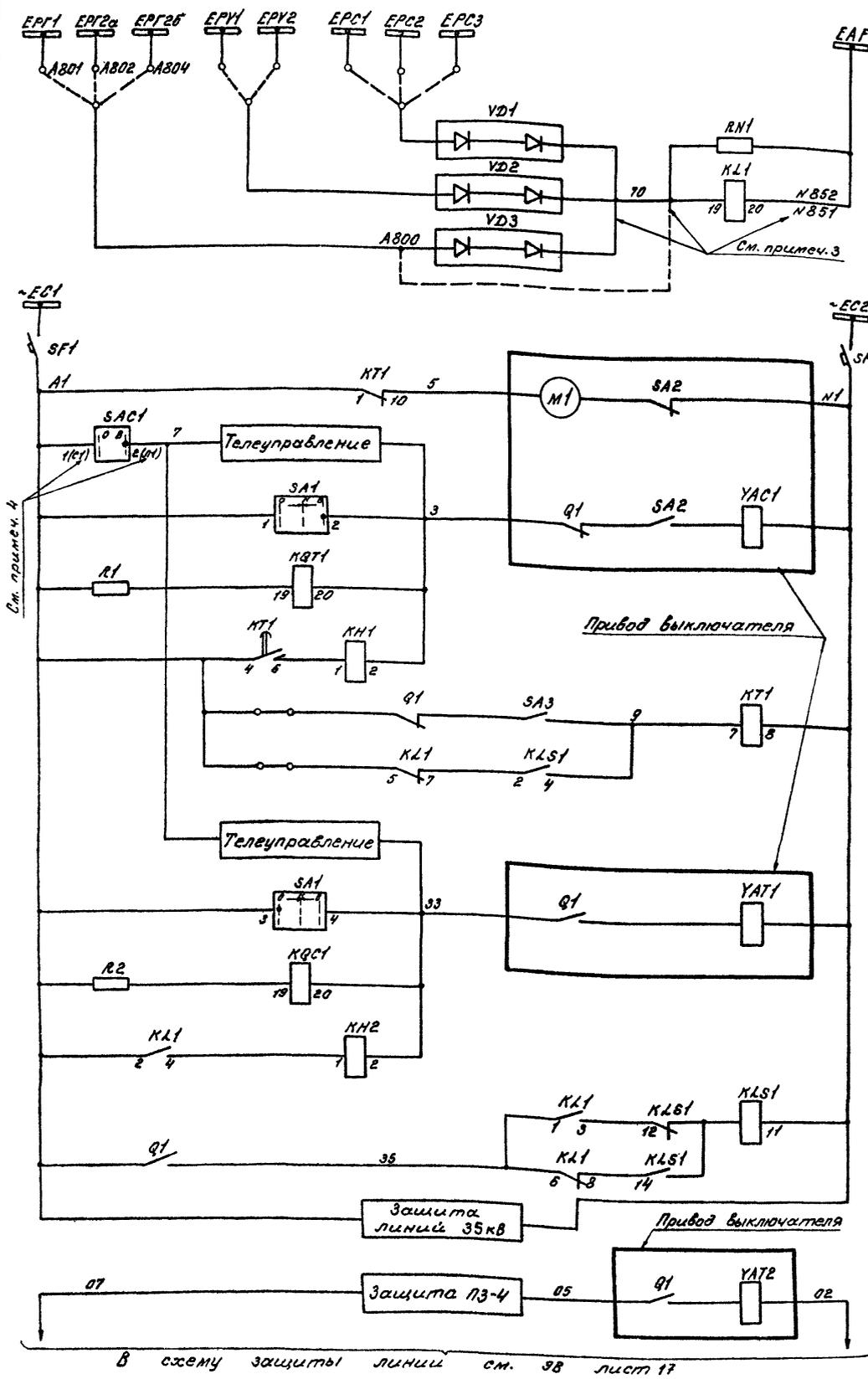


Токовые цепи счётчиков, амперметра и телеизмерений
Вариант 3
См. примеч. 1

Шифр, №, подл. Подпись и дата, в зам. инж. м.п.

				407-03-465.87-3В			
				Полные схемы управления, автоматика и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном тока со шитом управления			
ГНП	Шифрина	Шифрина		Линия 35кВ	Студия	Лист	Листов
Нач. отд.	Мерзленкова	Мерзленкова			р.п.	10	
Н.контр.	Хмельёв	Хмельёв		Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схемы полная.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.		
Нач. сект.	Малесникова	Малесникова					
Рук.вр.	Ласкутова	Ласкутова					
Ст.инж.	Касаткина	Касаткина					
Чертёж.	Гусева	Гусева					

Альбом I



Шинки и индивидуальное реле АЧР и ПА

Шинки управления и автомат электро-двигателя пружинный

Переключатель цепей телеуправления

Цели включения и реле положения "отключено"

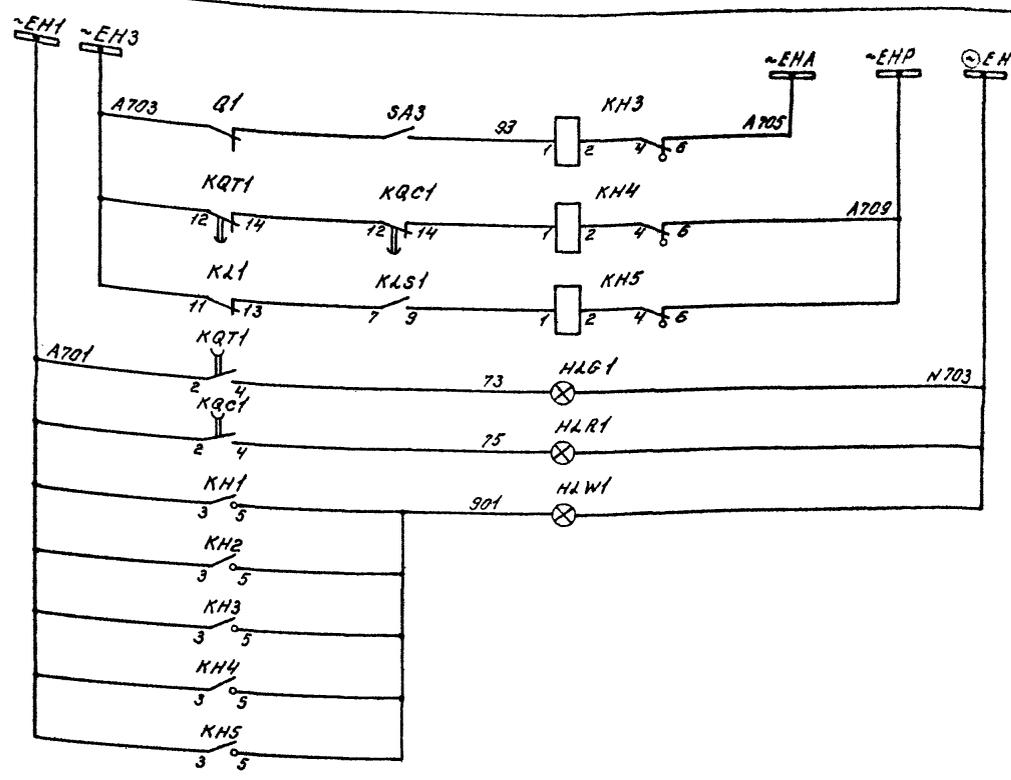
Цели АПВ

Цели ЧАПВ

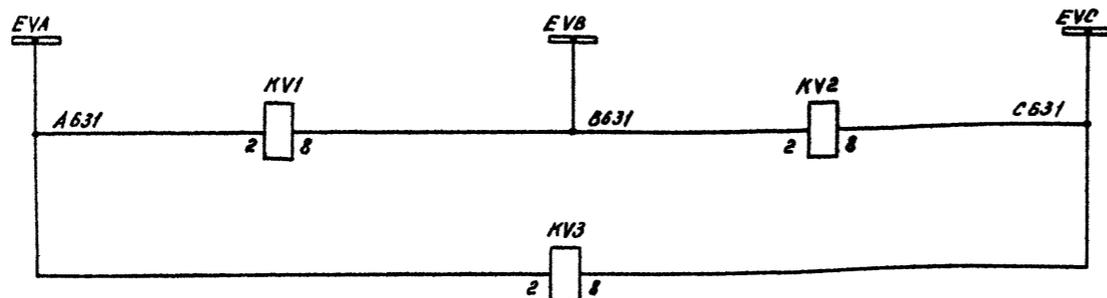
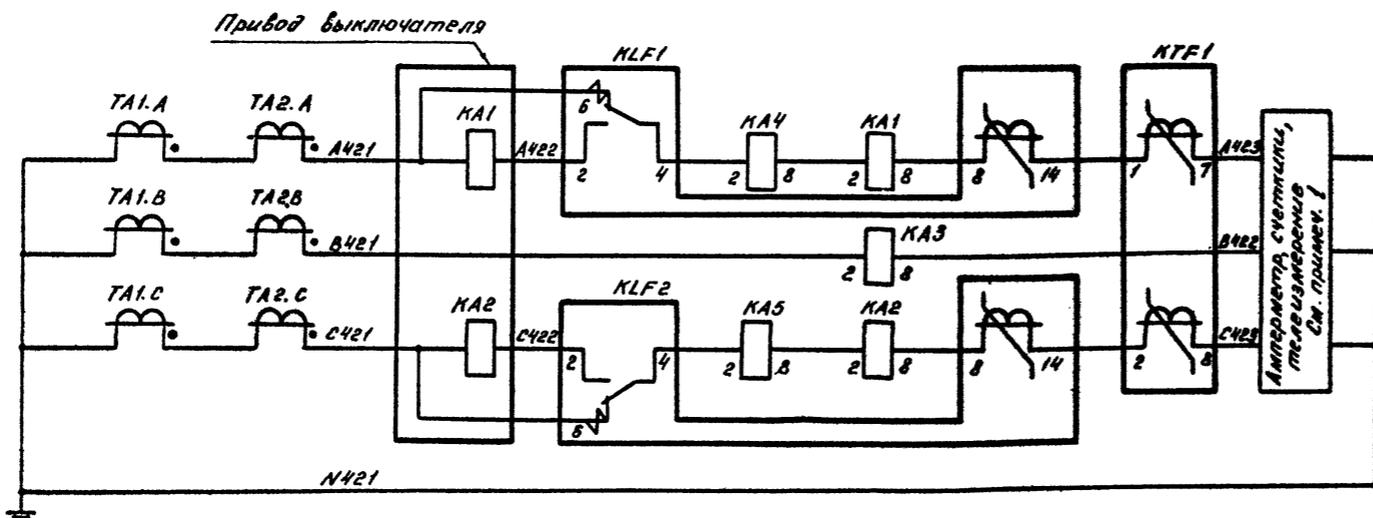
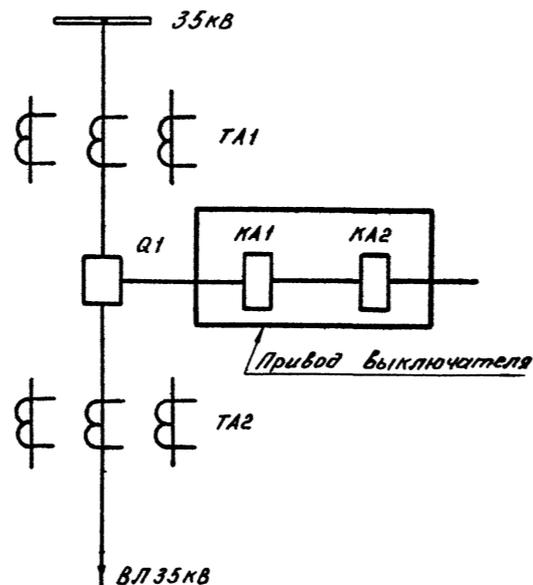
Цели отключения и реле положения "включено"

Реле фиксации срабатывания АЧР и ПА

Цели отключения выключателя от защиты 13-4



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
Щиты защиты	KA1... KA3	Реле тока	РТ-140/...		3	
	KA4, KA5	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KHF1... KHF3	Реле указательное	РЗУ11-20-85871	0,05А	3	
	KLF1, KLF2	Реле промежуточное	РТ-441		2	
	KLF3	Реле промежуточное	РТ18-32	220В	1	2, 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. = 1
	Ору-35кВ, щит привода выключателя	KA1	Максимальный расцепитель тока ТЭ0-2		3А	1
KA2		Максимальный расцепитель тока ТЭ0-2		3А	1	Встроен в привод ПП-67 с номинальным током 3500А

Примечания.

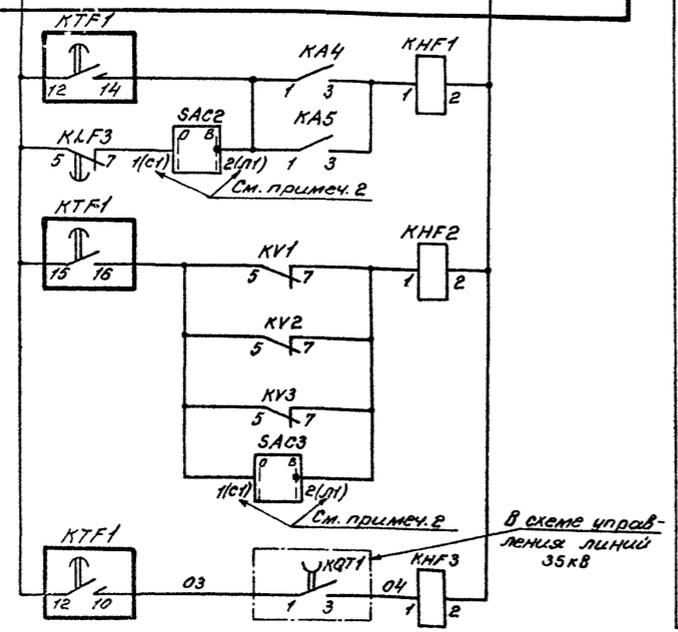
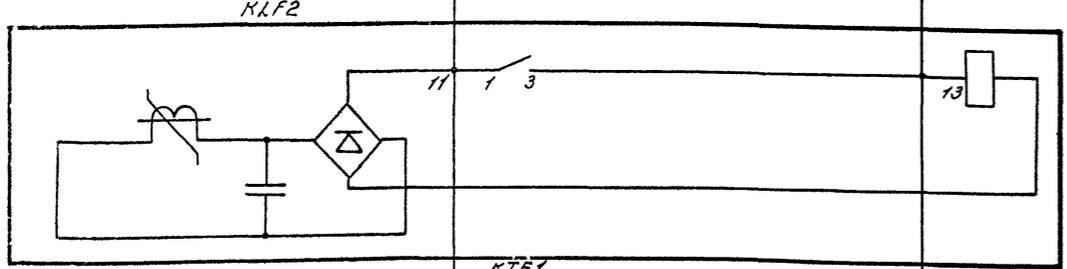
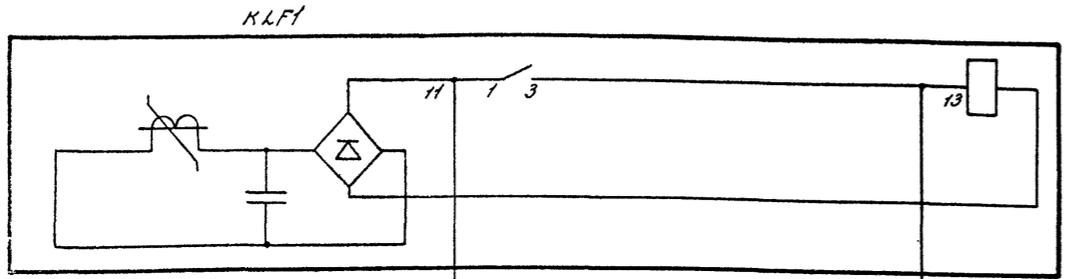
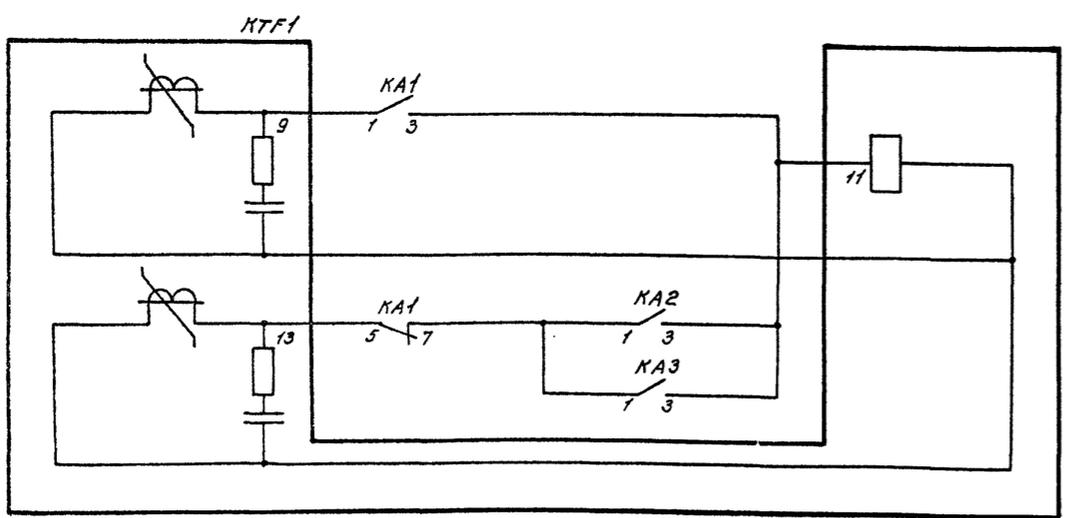
1. Возможность подключения к трансформаторам тока цепей защиты совместно с цепями измерений и учёта, а также тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.
2. В скобках указано обозначение зажимов для ПВ1-10.
3. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. ПЗ лист 10.

407-03-465.87-3В					
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления					
ГНП	Ширшина	Ширшина		Станд.	Лист
Нач. отд.	Мерзленкова	Мерзленкова		РП	12
Н. кантр.	Хмельёв	Хмельёв		Линия 35кВ	
Нач. сект.	Колесникова	Колесникова		Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению по схеме полная	
Ст. инж.	Насаткина	Насаткина		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Чертёж.	Гусева	Гусева		Горьковское отделение 1987г.	

Альбом I

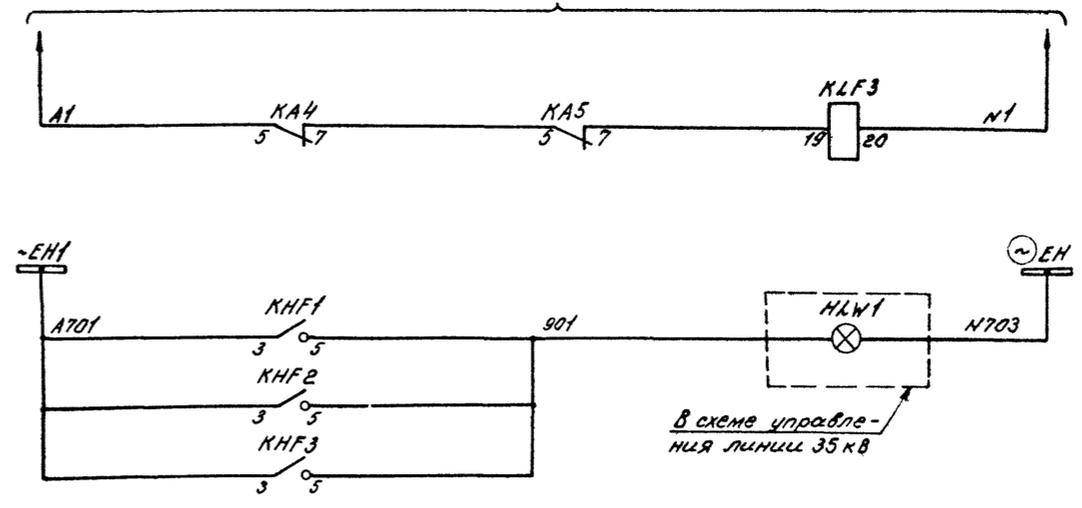
Лист № 001. Подпись и дата. Взам. инв. №

Альбом I



Токовая
отсечка
и
МТЗ
Цепи оперативного

К автомату цепей управления



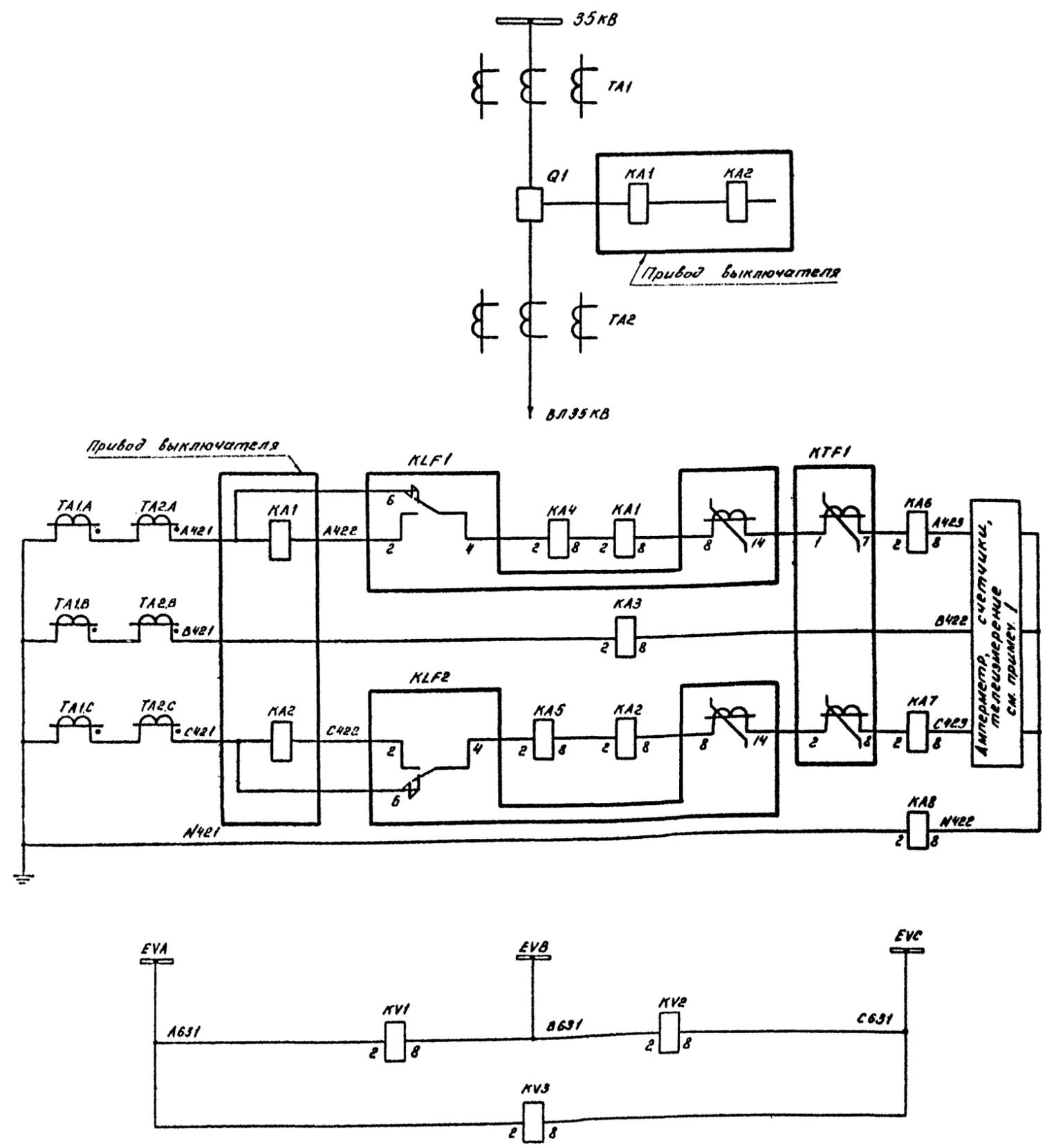
Реле блокировки токовой отсечки при работе разрядников
Лампа указателем не поднят
Цепи сигнализации

В схеме управления линии 35 кВ

Кнб. № 18. Подпись и дата. Выход. шиф. № 2

			407-03-465.87-38		
			Полные схемы управления, автоматизации защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления		
ГНП	Ширшина	М.И.	Линия 35кВ	Отдел	Лист
Нач. отд.	Мерленкова	М.В.		Р.7	13
Н.контр.	Хмельов	С.И.	Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению. Схема полная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г.	
Нач. сект.	Колесникова	В.В.			
Ст.инж.	Касаткина	К.А.			
Техник	Карацкина	В.В.			

Поясняющая схема



Дешун-тирование токовых катушек отключения выходящими реле защит, реле МТЗ и токовых отсечек

Реле блокировки по напряжению

Цели

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технический характеристика	кол	Примечание
Панель №... защиты и автоматики	KA1... KA3	Реле тока	РТ-140/...		3	
	KA4, KA5	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KA6... KA8	Реле тока	РТ-140/...		3	
	KNF1... KNF4	Реле указательное	РЗУ11-20-85871	0,05А	4	
	KLF1	Реле промежуточное	РП-441		1	
	KLF3	Реле промежуточное	РП18-92	220В	1	2, 3р
	KTF1	Реле времени	РВМ-12		1	
	KV1... KV3	Реле напряжения	РН-154/160		3	
	SAC2	Переключатель	ПЕ-011 исполн. 1		1	Цели ПВ1-10 см. лист 10
	Панель №... привода выключателя	KA1	Максимальный расцепитель тока Т30-2		3А	1
KA2		Максимальный расцепитель тока Т30-2		3А	1	

Примечания.

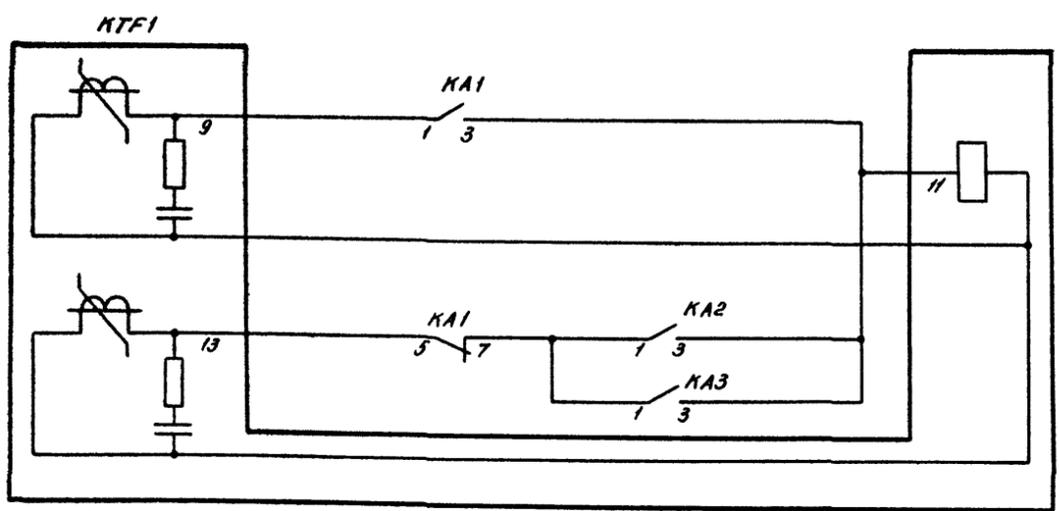
1. Возможность подключения к трансформаторам тока цепей защиты совместно с цепями измерений и учета, а также тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.
2. Переключатель устанавливается при отсутствии разрядников на линии.
3. Первая или вторая ступень защиты выполняется в виде комбинированной 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.

407-03-465.87-3В			
Полные схемы управления, автоматизации и защиты линии 6-10кВ и 35кВ по 110-220кВ на переменном оперитивном токе со щитом управления			
Линия 35кВ	Стандарт	Лист	Листов
РП	14		
Энергосетьпроект			Листов 1387г

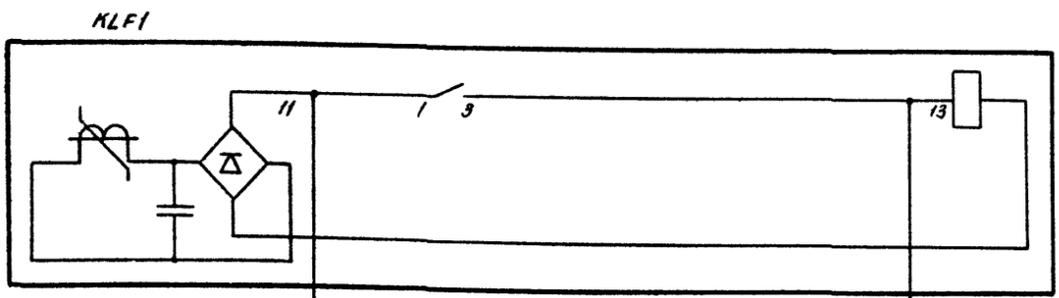
Альбом I

Число листов 14

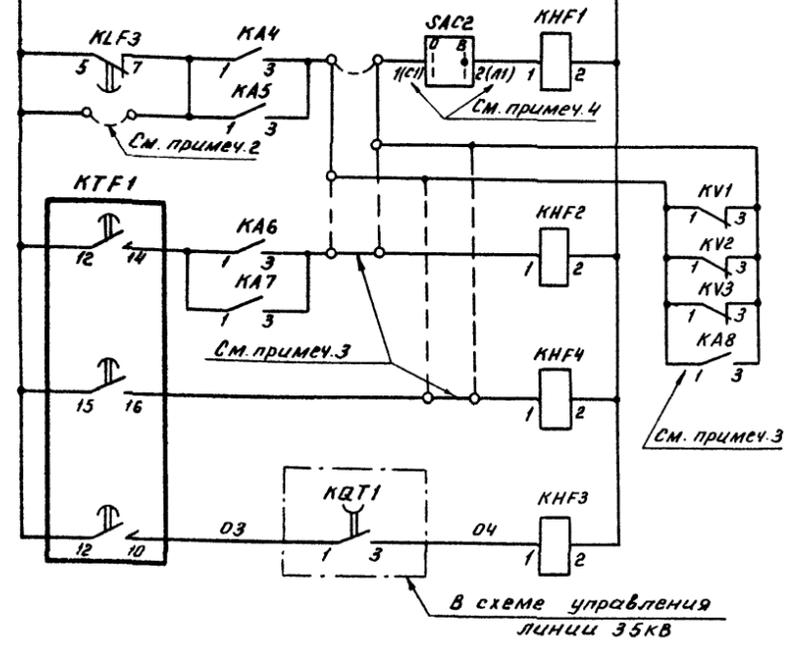
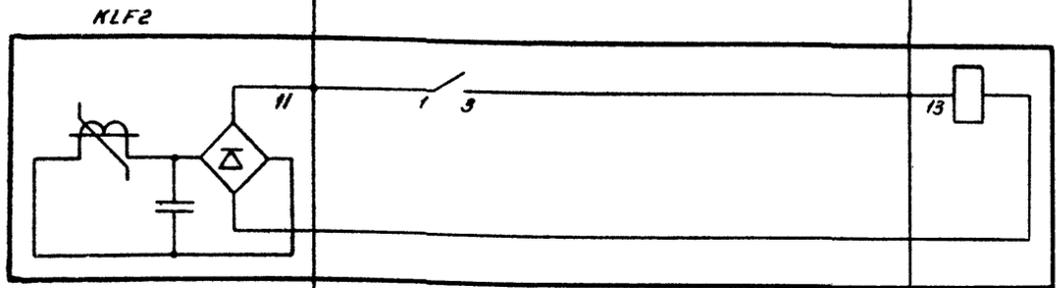
Альбом 1



реле
времени
второй
и третьей
ступени

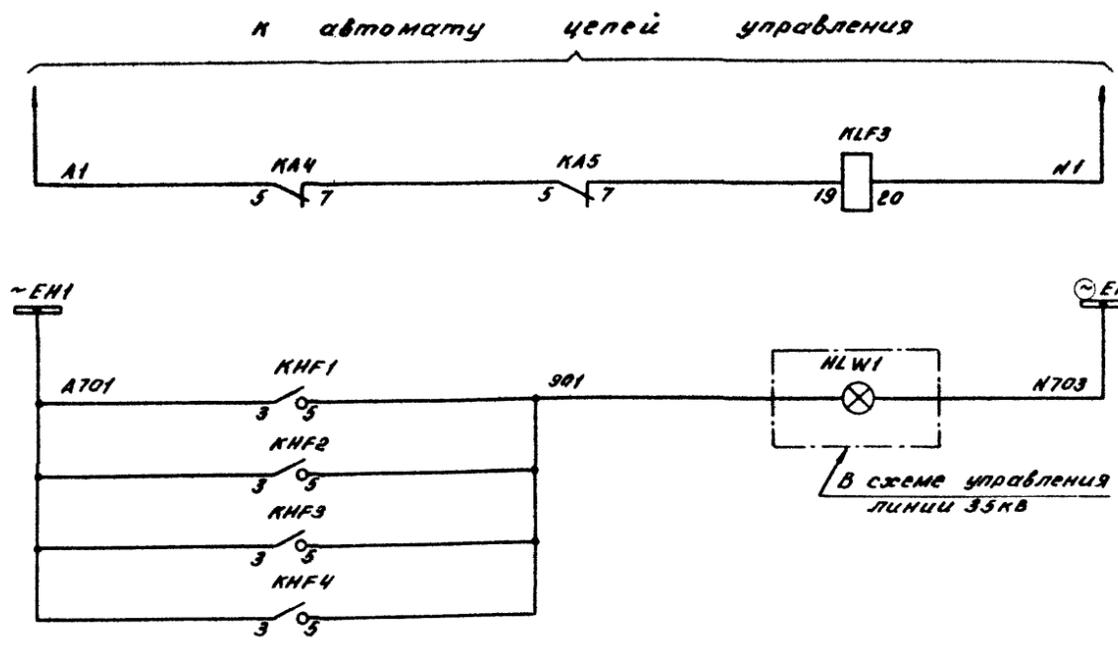


выход-
ные
реле
защит



Первой
ступени
второй
ступени
третьей
ступени
Цепь
ускорен-
ния

оперативного
тока
Цепи
срабатывания
защит



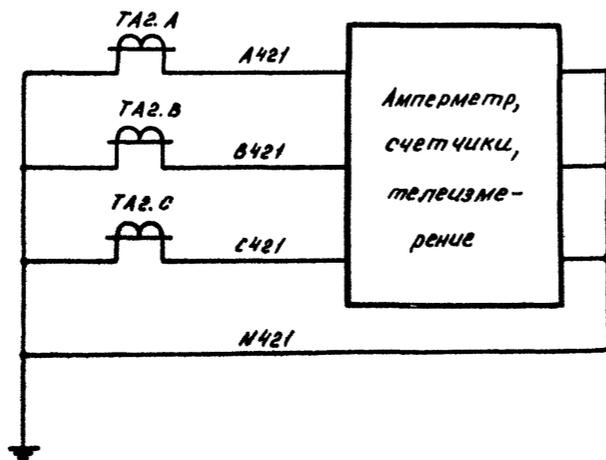
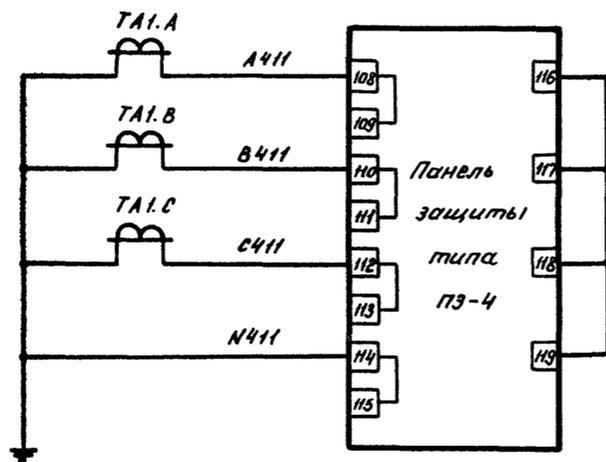
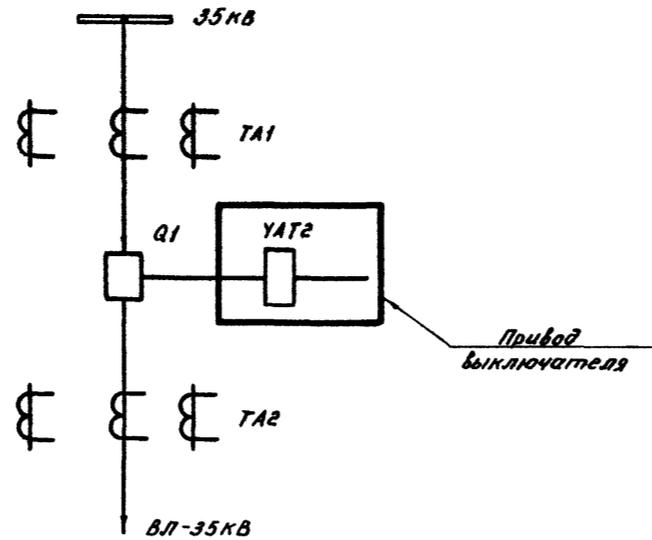
Реле
блокировки
токовой
отсечки
(первой
ступени)
при работе
разрядников

Лампа
указа-
тель
не
поднят

Цепи
сигнализации

407-03-465.87-38			
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГМП	Щеркина	Щеркина	
Нач. отд.	Мерзленкова	Мерзленкова	
Н. контр.	Хмельев	Хмельев	
Нач. сект.	Колесникова	Колесникова	
Рук. эк.	Лоскутова	Лоскутова	
Ст. инж.	Касаткина	Касаткина	
Инж. эк.	Гусева	Гусева	
Линия 35кВ		Стадия	Лист
Трехступенчатая токовая защита с комбинированной отсеч- кой по току и напряжению. Схема полная		РП	15
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г	

Поясняющая схема



Токовые цепи защиты ПЗ-4

Токовые цепи амперметра, счетчиков и телеизмерений

Перечень аппаратуры

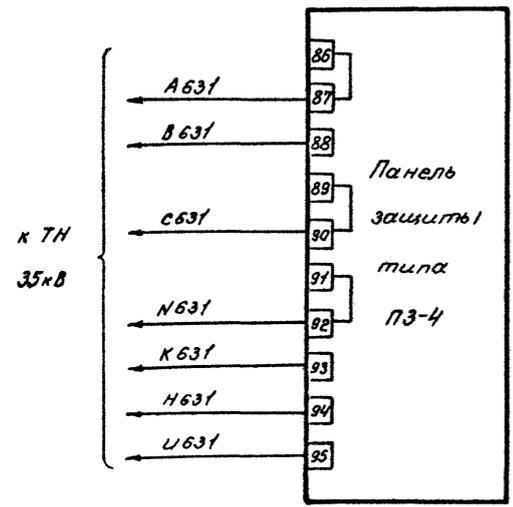
Место установки	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Монтаж	Примечание
Пан. М. см. примеч.	—	Панель дистанционной защиты	ПЗ-4/1, ПЗ-4/2	100В, 5А	1	Заказ по вписанному листу
Пан. М. защиты и автоматики... см. примеч.	SG1	Блок конденсаторов	БК-402	400В, 80мкФ	1	
	HLW1	Арматура, линза = белая	АС12015	220В	1	
	KHF1	Реле указательное	РЗУ11-11-45011	~0,1А	1	
	SAC2	Переключатель	ПКУЗ-12 исполн. = Ф 7004		1	
	R3	Резистор	С5-35825	3кОм ±5%	1	
08У-35кВ для сборки аппаратуры	YAT2	Электромагнит релеиного отключения		220В	1	Встроен в привод ПЗ-4 с исполнением схемы 10000

Примечание. Тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.

Вид, материал, покрытие и цвет в соответствии с ГОСТ

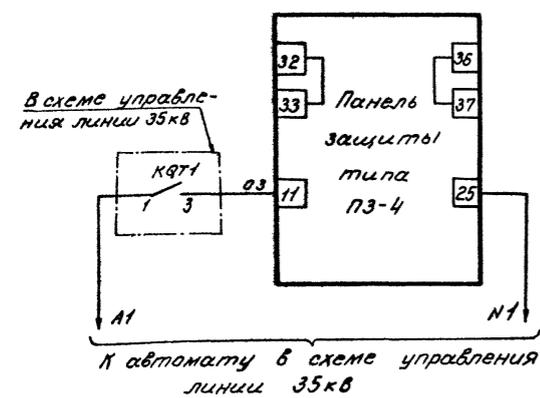
407-03-465.87-3В			
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ на переменном оперативном токе со шитом управления			
ГМП	Щоринск	Щоринск	
Нач. отд.	Мерзленкова	Щоринск	
Н. контр.	Хмельёв	Щоринск	
Нач. сект.	Колесникова	Щоринск	
Ст. инж.	Касаткина	Щоринск	
Чертеж.	Гусева	Щоринск	
Линия 35кВ.		Этадия	Лист
Дистанционная защита ПЗ-4/1, ПЗ-4/2. Схема полная		РП	16
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Горьковское отделение 1987г.	

Альбом I

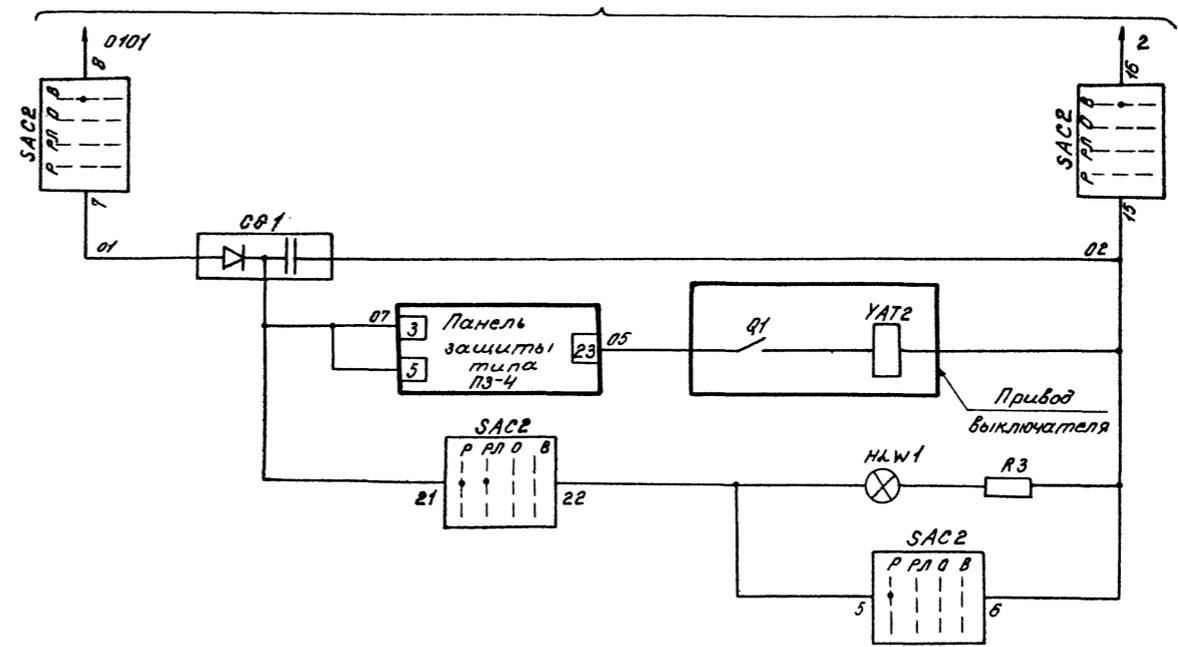


Цели напряжения защиты ПЗ-4

Цели оперативного тока защиты ПЗ-4 и цель ускорения защиты



К целям зарядного устройства трансформатора



Цели подключения к зарядному устройству

Цели отключения выключателя линии

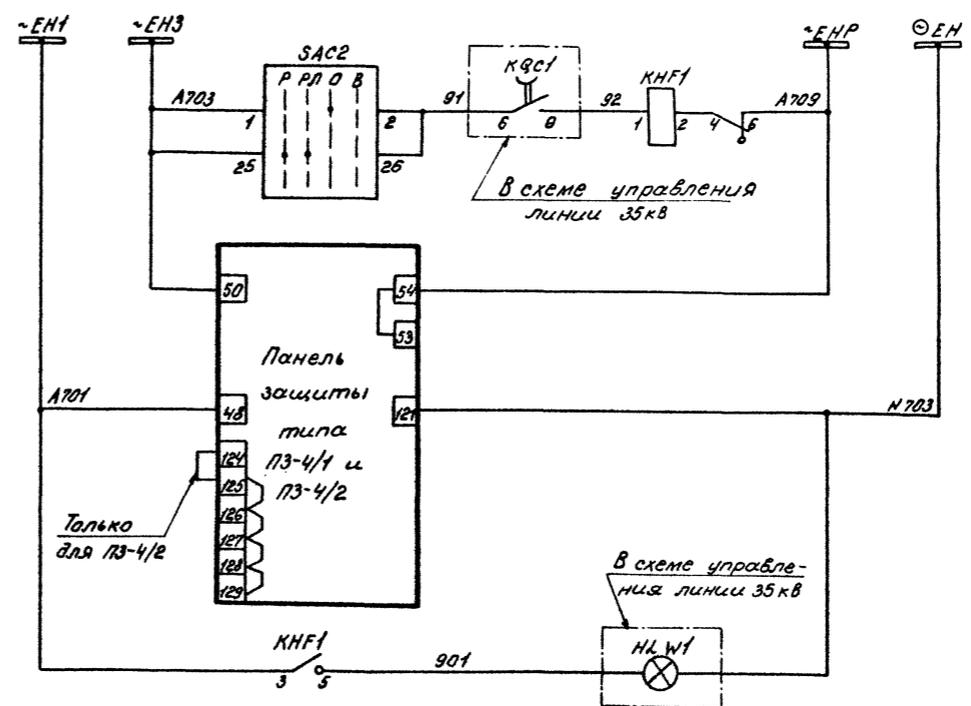
Цели разряда конденсаторов

Сигнал: "Отсутствует оперативный ток в цепи отключения"

Неисправность цепей оперативного тока, неисправность цепей напряжения панели

Цели сигнализации

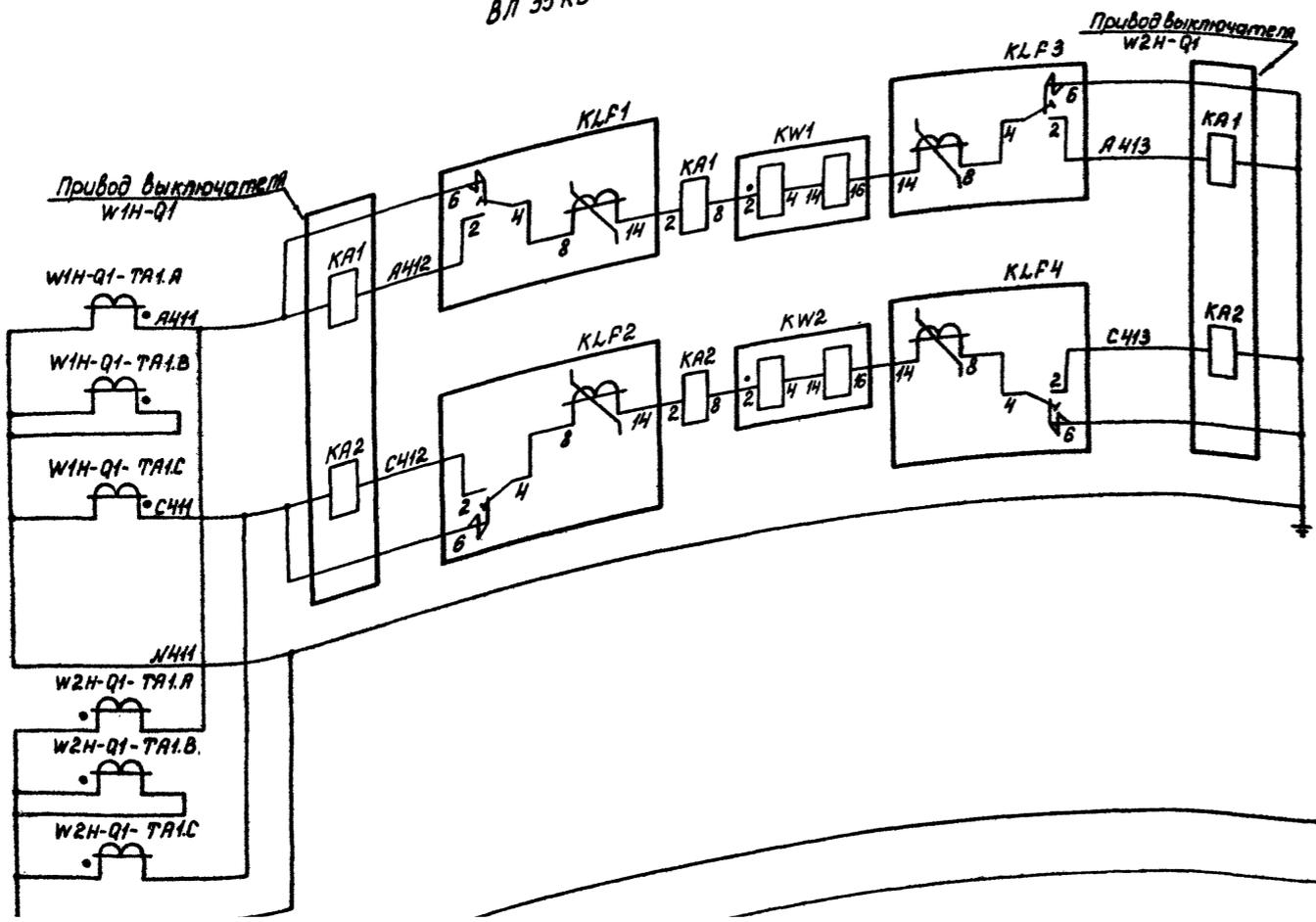
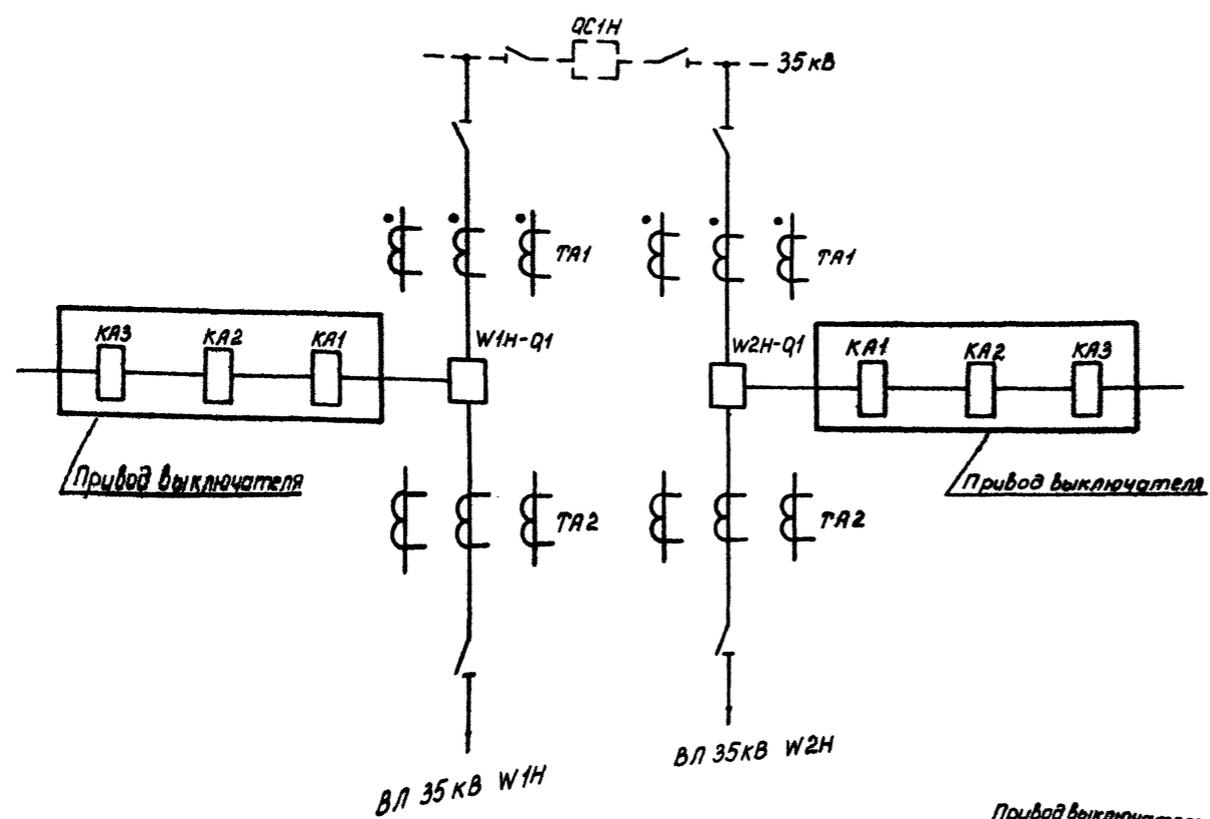
Сигнал: "Указатель не поднят"



		407-03-465.87-3B	
Полные схемы управления, автоматик и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ ПС 110-220 кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГМП Ширрина Ш.И.р	М.И.р	Стадия	Лист
Нач. авт. Морзаленкова М.И.	М.И.	ЛП	17
Инж. авт. Хмельев В.И.	В.И.	Линия 35 кВ	
Науч. инж. Каленикова В.В.	В.В.	Листов	
Ст. инж. Касаткина К.С.	К.С.	Дистанционная защита ПЗ-4/1; ПЗ-4/2	
Мастер Гусева С.В.	С.В.	Схема полная.	
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
		Уральское отделение 1988 г.	

Имя, должность, фамилия и дата выполнения

Поясняющая схема



Поперечная дифференциальная токовая защита

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	кол	Примеч.
Панель управления см. примеч.	РА1	Амперметр	Э365-2	... 5 А	1	
	КА1, КА2	Реле тока	РТ-140/...		2	
Панель №... защиты и автоматики см. примеч. 1	КА3...КА5	Реле тока	РТ-140/...		3	
	КА6, КА7	Реле тока	РТ-140/...		2	
	КНФ1... КНФ5	Реле указательное	РЭУ И-20-85 871	0,05 А	5	
	КНФ6	Реле указательное	РЭУ И-11-450 И	0,1 А	1	
	КЛР1...КЛР4, КЛР6, КЛР7	Реле промежуточное	РП-441		6	
	КЛР5	Реле промежуточное	РП18-92	220 В	1	2э, 3р
	КТР1	Реле времени	РВ-01	~220В, 1с	1	
	КТР2	Реле времени	РВМ-12	220 В	1	
	КМ1, КМ2	Реле мощности	РМН-18-2		2	
	СП2	Выключатель	АП506-2МТ	И _{нр} =1,6 А I _{отс} =3,5 I _{нр}	1	ВК=2П
	САС2... САС4	Выключатель пакетный	ПЕ-0И	исполн.=1	3	или ПП1-10 исполн.=1
	САС5	Переключатель пакетный	ПЕ-0И	исполн.=2	1	или ПП1-Ю/И2 исполн.=1
Панель №... см. прим. 1	ВВА1	Счетчик реактивной энергии	ЭЭ 6702	100В, 5А	1	или СРЧУ-ИВ73М
	ВВ1	Счетчик активной энергии	ЭЭ 6700	100В, 5А	1	или САЗУ-ИВ70М
Панель №... см. прим. 1	КА1... КА3	Максимальный расцепитель тока		3 А	3	встроены в привод ПП-67
	КА1... КА3	Максимальный расцепитель тока		3 А	3	с исполнением схемы 55500

Примечания.

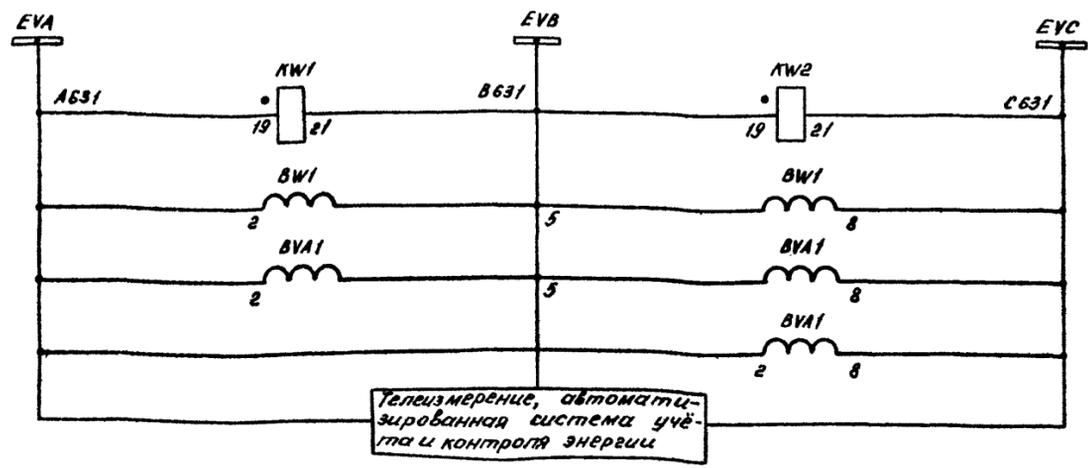
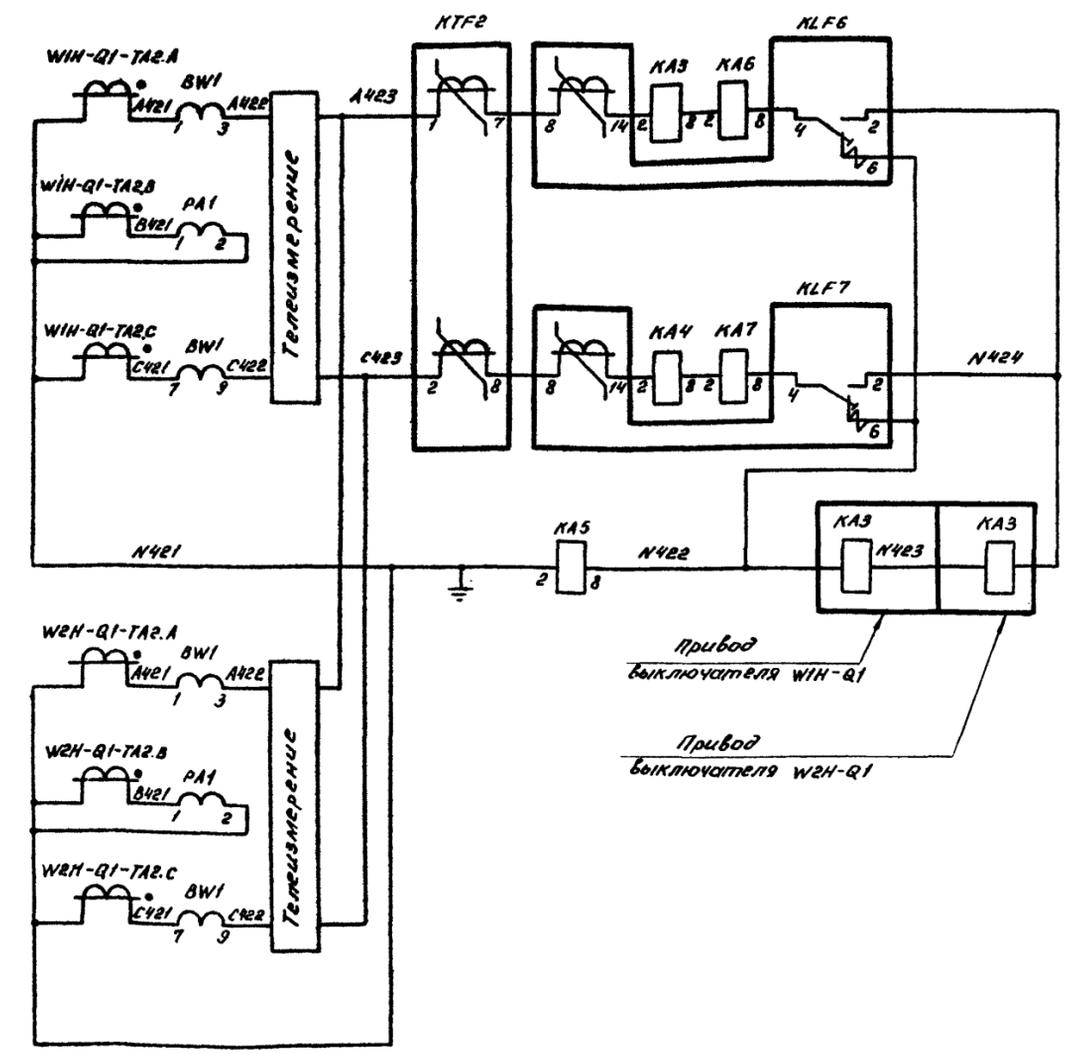
1. Тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.
2. На схеме выполнено подключение цепей амперметра, счетчиков, телеизмерений совместно с цепями защиты. Подключение перечисленных цепей при установке выносных трансформаторов тока см. ЭВ лист 10.
3. Переключка устанавливается при отсутствии 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			
РИП	Щифрина	И.И.	
Нач. отд.	Мерзлякова	И.И.	
Н. контр.	Хмельев	И.И.	
Нач. сект.	Колесникова	И.И.	
Ст. инж.	Косаткина	И.И.	
Техник	Хосанчина	И.И.	
Линия 35кВ		Стadia	Лист 18
Защита параллельных линий 35кВ. Схема полная		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г	

Альбом I

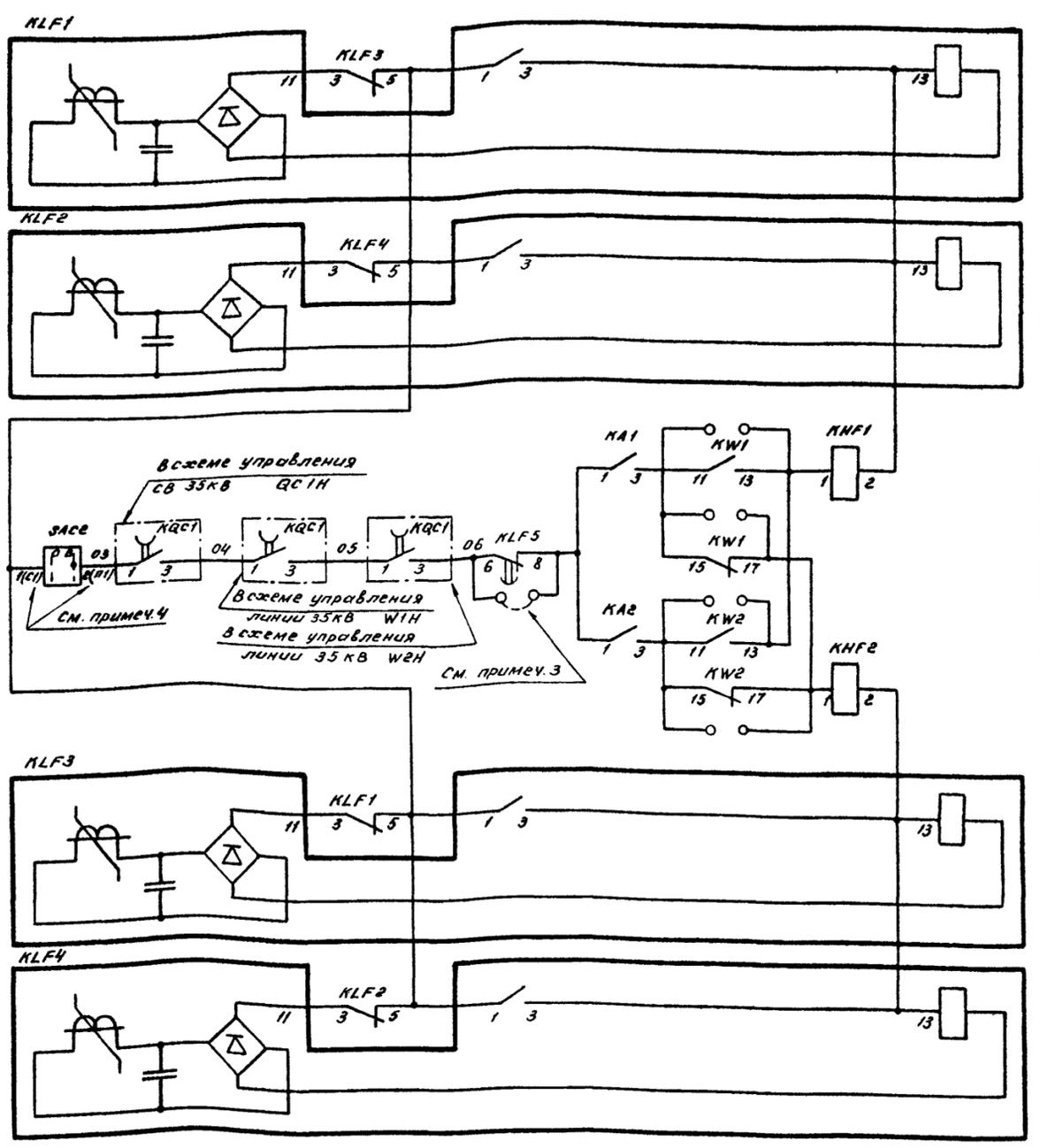
Вид, подпись и дата

Альбом I



Двухступенчатая
 токочная
 защита,
 счётчики,
 телеизмерение
 и
 амперметр

Цепи
 напряжения
 реле
 мощности,
 счётчиков
 и
 телеизмерений

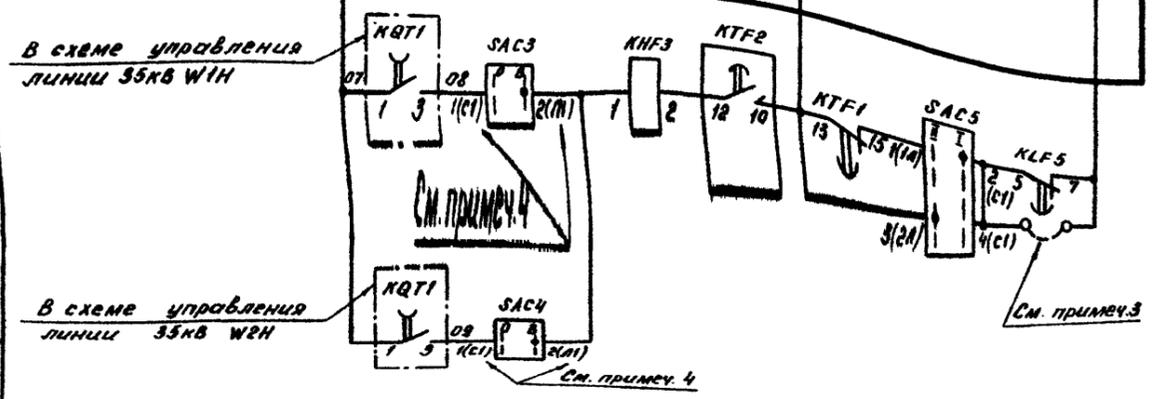
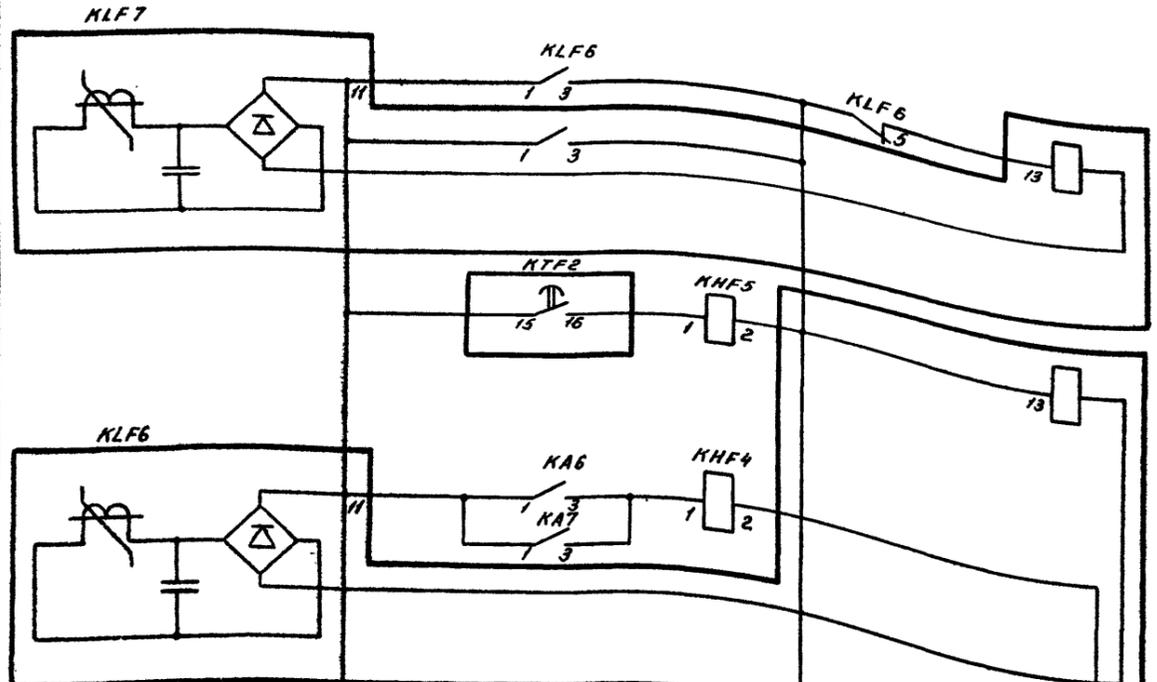
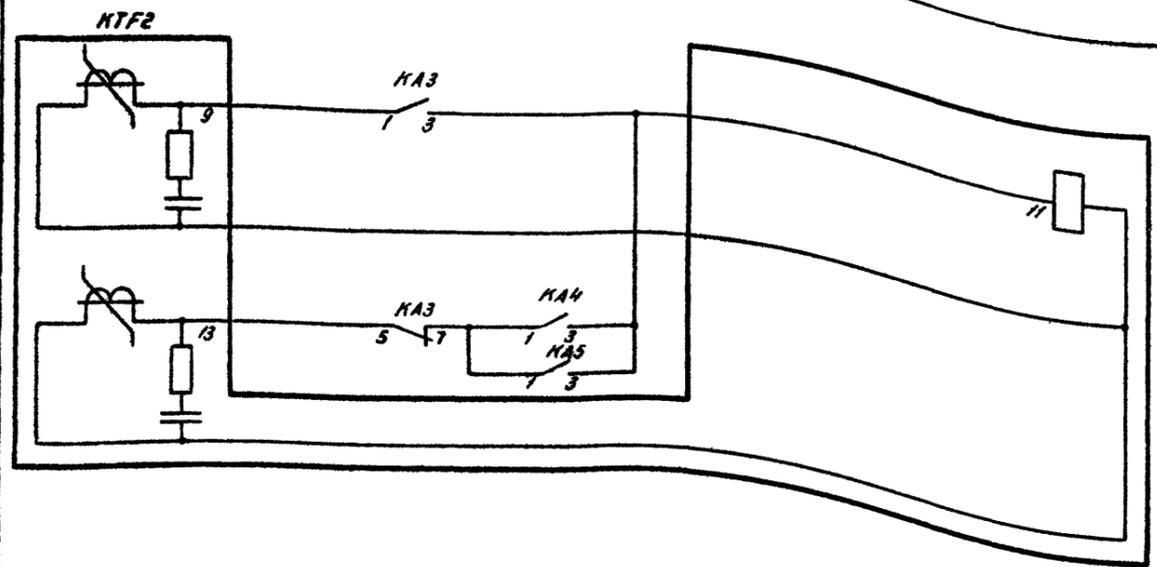


Поперечная
 дифференциальная
 токочная
 направленная
 защита

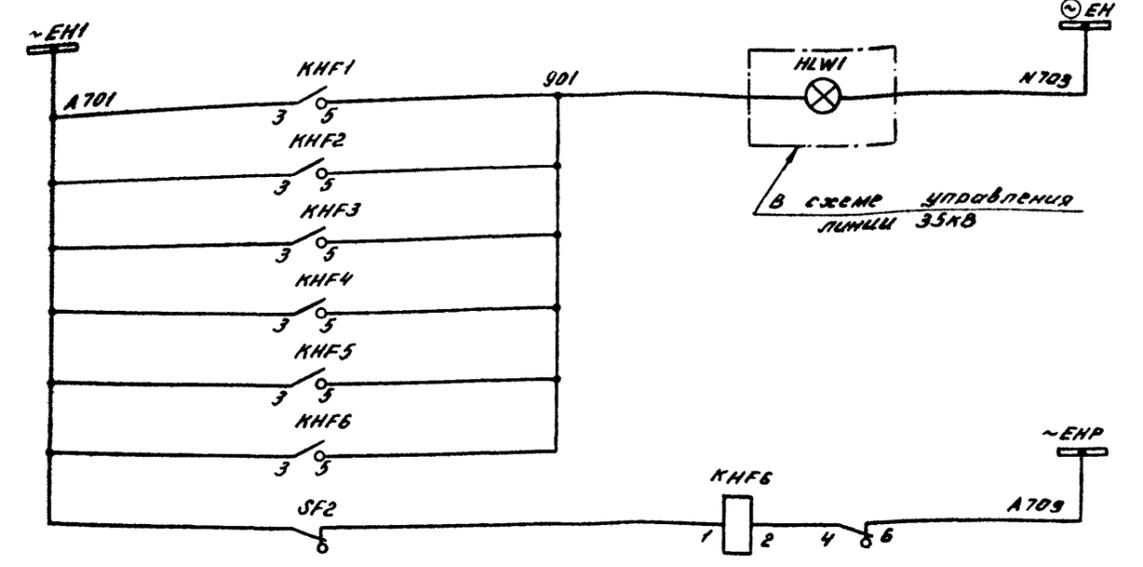
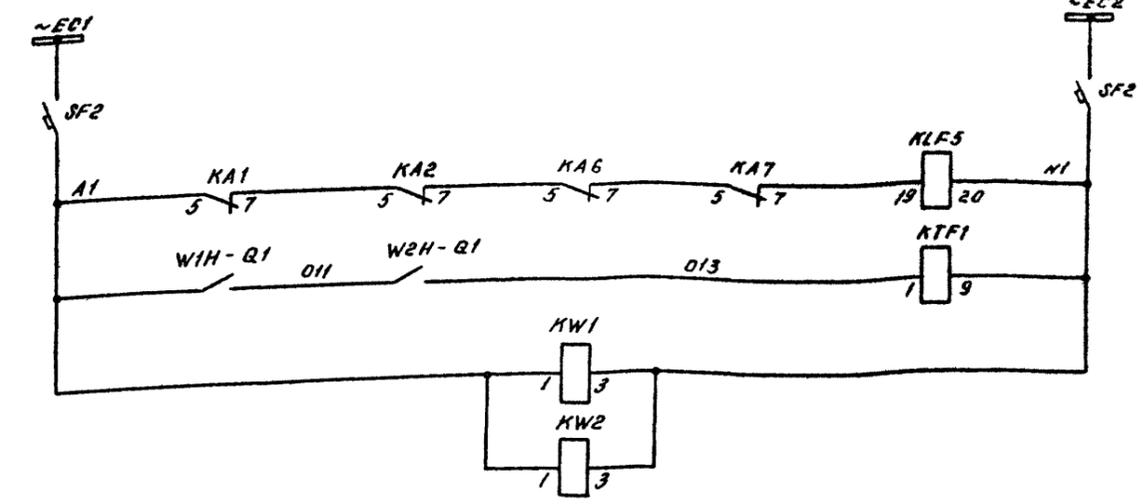
Цепи оперативного

407-03-465.87-38			
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном таке со щитом управления			
ГНП	Шифр	Инициалы	Страниц
Нач. отд.	Мерзленкова	М.И.	Лист
Н.контр.	Хмельев	А.И.	19
Нач. сект.	Колесникова	В.В.	Листов
Ст. инж.	Касаткина	К.А.	Защита параллельных линий 35кВ. Схема полная
Чертеж	Гусева	С.В.	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Гирьковское отделение 1988г.

Альбом I



Двухступенчатая токовая защита

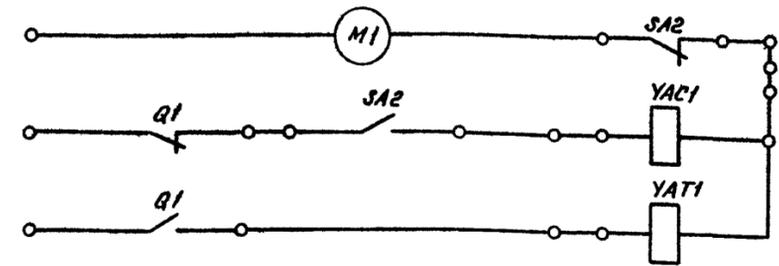


Шинки управления и автомат	Цели оперативного тока
Реле блокировки защиты при работе разрядников	
Реле ввода отсечки при отключении одной из шин	Цели оперативного тока
Реле мощности	
Лампа-указатель	Цели сигнализации
не поднят	
Неисправность цепей питания защиты	Цели оперативного тока

407-03-465.87-3В			
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со шитом управления			
ГМП Широнина	И.И.И.	Стадия	Лист
Мач. отд. Мерзленкова	И.И.И.	РП	20
М.контр. Хмельёв	И.И.И.	Линия 6-10кВ	
Мач. сект. Колесникова	И.И.И.	Защита параллельных линий 35кВ.	
Ст. инж. Масаткина	И.И.И.	Схемма полная	
Чертёж. Гусева	И.И.И.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Игорьское отделение 1988г.	

Иван. И. И. И. Проверить и доработать в зам. и т.д.

Альбом I



См. таблицу 2

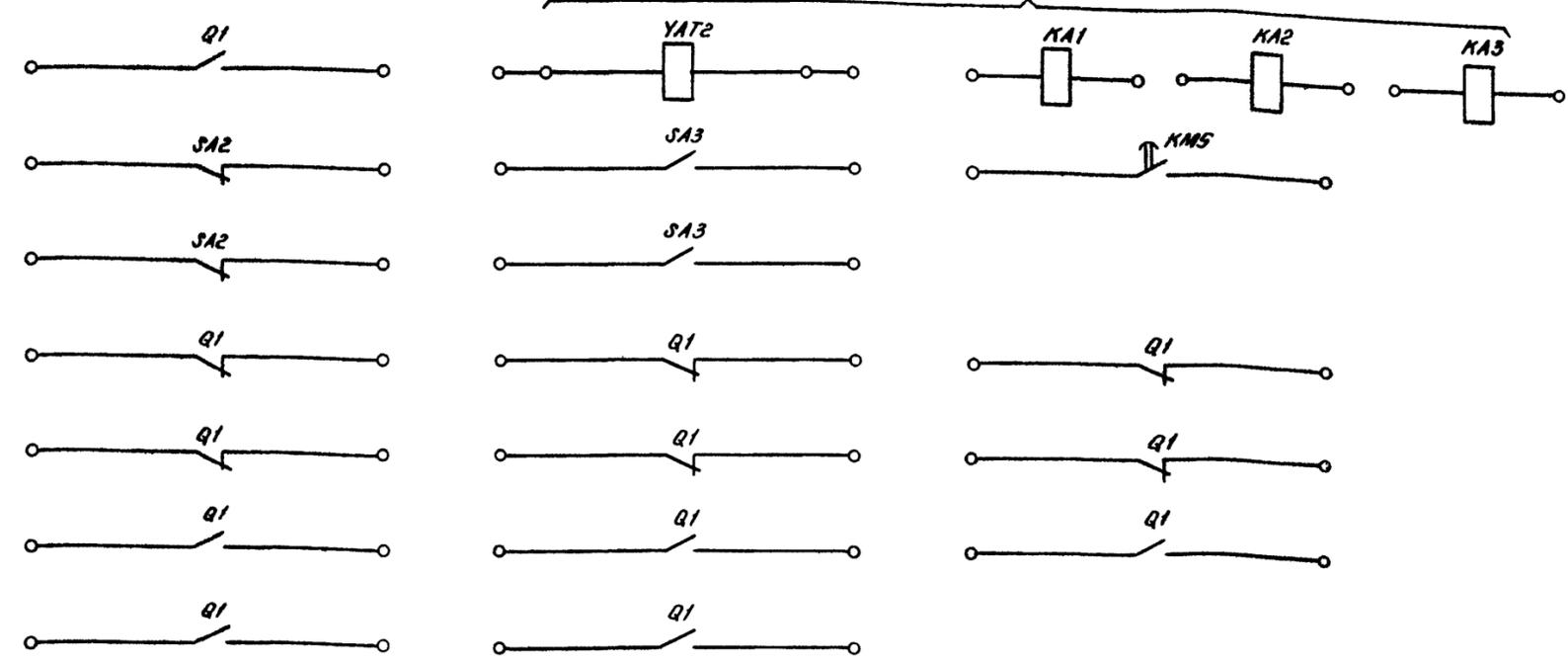


Таблица 1

Позиционное обозначение	Наименование	кол.	Примечание
KA1, KA2, KA3	Максимальный расцепитель тока Т30-2	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 аварийного БКА	1	
YAC1	Электромагнит дистанционного включения ЭВ	1	
YAT1	Электромагнит дистанционного отключения ЭО	1	
YAT2	Электромагнит релеинного отключения РЭ	см. табл. 2	

Таблица 2

Схемы исполнения 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

Техническая характеристика элементов привода ПП-67 на переменном оперативном токе

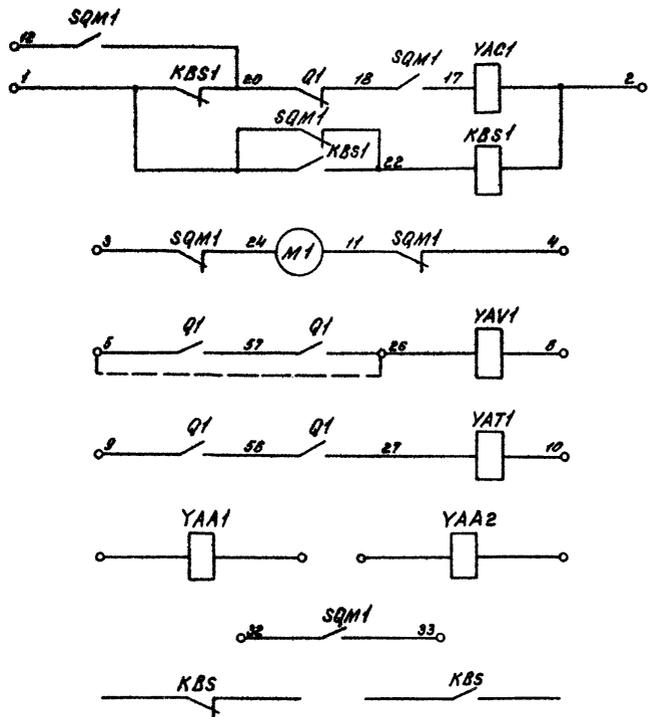
Ток срабатывания	KA1, KA2, KA3	А	3
Потребляемая мощность неподтянутым якорем	KA1, KA2, KA3	при ВА	30
Потребляемая мощность сердечнике	YAC1	при подтянутом	170
Потребляемая мощность сердечнике	YAT1	при подтянутом	200
Потребляемая мощность сердечнике	YAT2	при подтянутом	115
Потребляемая мощность сердечнике	YAC1	при неподтянутом	400
Потребляемая мощность сердечнике	YAT1	при неподтянутом	500
Потребляемая мощность сердечнике	YAT2	при неподтянутом	200
Номинальное напряжение эл. двигателя для заводки пружин привода		В	127 220
Время подготовки привода к включению с при номинальном напряжении			30
при 80% номинального напряжения			40

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

Инв. и подгот. Подписи и даты вкл. инв. и подгот.

407-03-465.87-36		
Полные схемы управления, автоматизации и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПС 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления		
ГНП Шифрина	И.И.И.	
Нач. отд. Морозенкова	И.И.И.	
Нач. сект. Колесникова	И.И.И.	
Ст. инж. Касаткина	И.И.И.	
Упр. инж. Гусева	И.И.И.	
Линия 35кВ	Станд. Лист	Листов
21	21	
Привод ПП-67 Выключателя С-35М-630-10. Схема электрическая принципиальная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987г.	

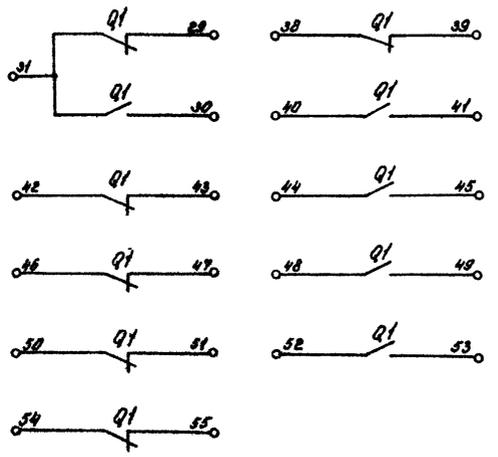
Альбом I



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 дежурным питанием	по заказу зшт.
YAC1	Электромагнит включения	
YAT1	Электромагнит отключения	
YAV1	Электромагнит отключения неза-висимого 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										
	27-58	18-20	30-31	28-31	9-56	26-57	5-57	38-39	40-41	12-13	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Выключатель отключён Привод заведён	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	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	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	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 ТУ15-520. 195-77.

Имя, фамилия, должность и звание исполнителя

407-03-465.87-3В			
Полные схемы управления, автоматизации и защиты линий 6-10кВ и 35кВ 10-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГНП Ширшина И.И.	Исполн.	Лист	Листов
Нач. отд. Мерзляков М.И.	Исполн.	рп	22
Нач. отд. Амелёв С.И.	Исполн.		
Нач. сек. Колесникова В.И.	Исполн.		
Рук. пр. Маскутова С.И.	Исполн.		
Ин. отд. Масаткина Л.С.	Исполн.		
Техник Хасанкина Э.С.	Исполн.		
Линия 6-10кВ		Привод выключателя ВК-10. Схема электрическая принципиальная.	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Горьковского отделения 1987г.	