

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 6-10 кВ И 35 кВ ПС 110-220 кВ 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 *А.А.Галицын* А.А.ГАЛИЦЫН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Н.Н.Шифрина* Н.Н.ШИФРИНА
23062-01

Содержание альбома I

Альбом I

Наименование	Шифр	Лист	Стр.
Титульный лист			1
<i>Содержание альбома I</i>			2
Пояснительная записка	ПЗ	1...10	3...12
Выбор чертежей	СМ	1	13
Линия 6-10 кВ Управление, автоматика, схемализация и измерение. Схема полная.	38	1, 2	14, 15
Линия 6-10 кВ. Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-851... Схема полная.	38	3	16
Линия 6-10 кВ. Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-1401... Схема полная.	38	4, 5	17, 18
Линия 6-10 кВ. Защита от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М. Схема полная.	38	6	19
Линия 6-10 кВ. Защита от замыканий на землю с устройством ЗЗП-1. Схема полная.	38	7	20
Линия 6-10 кВ. Защита от дуобовых замыканий (ЗДЗ). Схема полная.	38	8	21

Наименование	Шифр	Лист	Стр.
Линия 35 кВ. Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная	38	9...11	22...24
Линия 35 кВ. Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению. Схема полная.	38	12, 13	25, 26
Линия 35 кВ. Трехступенчатая токовая защита с комбинированной отсечкой по току и напряжению. Схема полная.	38	14, 15	27, 28
Линия 35 кВ Дистанционная защита ПЗ-4/1, ПЗ-4/2. Схема полная.	38	16, 17	29, 30
Линия 35 кВ Защита параллельных линий 35 кВ. Схема полная.	38	18...20	31...33
Привод ПП-67 выключателя С-35М-630-10. Схема электрическая принципиальная.	38	21	34
Привод выключателя ВК-10. Схема электрическая принципиальная.	38	22	35

1. Введение.

Типовые материалы для проектирования выполнены в соответствии с поз. ТЗ.Б.36.12 плана работ Госстроя ССР 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 комплексных 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 компонентной 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 ППБ7.

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

Главный инженер проекта НИИЭЛ Н.Н.Шифрина.

2.2. Схемы линий выполнены с использованием новой релейной аппаратуры с унифицированными щитками 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 противоваварийной автоматики (ПА);

- действие АПВ после восстановления частоты (ЧАПВ);

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

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

2.6. Цепи сигнализации линий разработаны в следующем объеме:

- световая сигнализация положения выключателей;
- световая сигнализация действия автоматики и защиты 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;

ГИП	Шифрина Н.Н.	Инв.		Стадия	Лист	Листов
Наименование	Черзленко В.Н.	Инв. №		РП	1	10
Исполнитель	Хмелев А.И.	Инв. №				
Наименование	Гаврилов А.И.	Инв. №				
Ст. инж.	Гасоткин К.А.	Инв. №				

407-03-465.87-П3

Полные схемы управления, автомата и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ по ГОСТ 22062-75 на переменном оперативном токе со щитом управления

Пояснительная записка

Энергосетьпроект
Горьковское отделение
1988 г.

-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 об разование 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” №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 учёта, а для линий, принадлежащих потребителю

-расчётные счетчики, в соответствии с ПУЭ п 1.5.12.

Для потребительских линий 35 кВ, по которым производится расчёт электроэнергии с учётом разрешенной к ис-

пользованию 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 ИИСЗЗ в корпусах соответствующих счётчиков линий, по месту, встраиваются устройства формирования импульсов - Е440, которые состоят из двух печатных плат и механических деталей для крепления на стакне счётчиков к уже имеющимся на ней винтам.

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

3 Линии 6-10 кВ.

3.1. Управление, автоматика, сигнализация и измерение.

Схема полная. ЗВ 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 линий осуществляется ключом ЗА1 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 цели несоответствия, состоящей из замыкающегося контакта „реле фиксации команды включить” - КРР1, 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 блок-

407-03-465.87П3

лист
2

чения.

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

Работа устройства АПВ сигнализируется указательным реле КН1. Возврат реле КТ1 при неуспешном АПВ производится перефиксацией реле КQQ1 ключом управления СА1.

3.1.3. Схема предусматривает автоматическое отключение линии при снижении частоты (АЧР) и действии устройств противоварийной автоматики (ПА). Срабатывание устройств АЧР и ПА воспринимается индивидуальным для каждой линии реле КЛ1, подключённым к соответствующим шинкам (ЕРГ1, ЕРГ2, ЕРУ1, ЕРУ2, ЕРС1.. ЕРС3).

При действии устройств автоматики срабатывает реле КЛ1, которое контактом 2-4 подаёт импульс на отключение выключателя от электромагнита УАУ1 и одновременно на обмотку реле КЛ2- запрета АПВ.

Контактом 1-3 КЛ1 осуществляется перефиксация реле КЛ51 и последующая подсотовка цепи ЧАПВ (контакт 2-4 КЛ51).

Срабатывание ЧАПВ возможно при восстановлении частоты и снятии действия устройств ПА с возвращением реле КЛ1 в исходное (обеспеченное) 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 РП1Б-72 и питается от оперативного переменного тока - через шинки ЕРГ1,2.

При установке на подстанции помимо АЧР устройство ПА реле КЛ1 питается через разделительные диоды УД1..УД6, и тип его принимается РП1Б-12.

Выполнение раздельных цепей АПВ и ЧАПВ объясняется условиями эксплуатации линий, когда цепь действия АПВ выходится, а

ЧАПВ остаётся и наоборот.

3.1.4. Схема предусматривает цепи сигнализации в обёме, 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 НЛ61- "отключено" и НЛР1- "включено" с использованием блокконтактов выключателя.

Цель сигнала "Аварийное отключение" организована размыкающимся блокконтактом выключателя Q1, контактом "реле фиксации команды включить" КQQ1 и контактом реле КЛ1, блокирующим сигнал при работе автоматики, как указывалось выше.

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

Сигнализация срабатывания указательных реле фиксируется лампой НЛW1.

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

3.2.1. Защита от междудифазных КЗ.

Цепи защиты от междудифазных КЗ предусматривают 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 вари-

407-03-465.87-03

Лист 3

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

Защита с реле РТ-85 (см. 38 лист 3) имеет ограниченную зависимую характеристику и позволяет в ряде случаев обеспечить хорошее согласование с подобными защитами смежных присоединений. Отключение выключателя линии защиты выполнено по цепям дешунтирования токовых электромагнитов УАЯ1, УАЯ2 при срабатывании реле тока КА1 и КА2.

Защита на реле РТ-140 (см. 38 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 (33).

Цепи защиты линии 6-10 кВ при замыканиях на землю выполнены в двух видах (ПУЭ-85 п. 3.2. 9б):

- 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 38 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 новесном релейном шкафу с установкой в нем 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 38 лист 7.

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

Токовые цепи защиты питаютя 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 ЕВ61, ЕВ62). 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.

8 цепи ТН б-10кв , через шинки EG1, EG2.

Блок питания БПН-II и устройства ВУ являются общими аппаратами для линий б-10кв одной секции и устанавливаются в шкафу шинного ТН. В схеме линии их переключение не приводится.

Защита ЗЗ П-1 действует без выдержки времени на отключение выключателя линий б-10кв (ПУЭ-85 п.3.2.97) по требованиям безопасности. При этом переключатель SAC2 находится в положении „8”(включено), звуковая и световая сигнализация срабатывания защиты выполняется указательными реле КНБ; КН7.

При действии защиты ЗЗ П-1 на отключение предусматривается запрет АПВ на линии, снятие запрета выполняется бручной переключателем SAC2.

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

При установке переключателя SAC2 в положение „0”(отключено) действие защиты передается на сигнал звуковой и световой с фиксацией на указательном реле КН7.

3.2.3. Защита от дуговых замыканий в шкафах КРУ, КРУН б-10кв (ЗД3), 38 лист 8

Устройство защиты от действия открытой электрической дуги предусматривается в соответствии с требованиями ГОСТ 14093-77. Устройства комплексные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10кв Общие технические условия:

Построение цепей ЗД3 выполнено в соответствии с сообщениями КРУ-строительных предприятий о мерах, принятых ими по повышению надежности работы ячеек КРУ, КРУН б-10кв , выражющихся в разделении шкафов на три изолированных отсека :

- отсек высоковольтного оборудования (ОВО)
- отсек входа (выхода)(ОВВ)

отсек сборных шин (ОСШ)

Каждый из указанных отсеков оборудуется клапаном , механически связанным с путевыми (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 б-10кв серии КМ-1(разработка Ровенского СКБ РЗВА).

Шкафы линий других серий :

К-104 - Московского завода „Электрощикит”;

КМ-1Ф - ПО „Запорожтрансформатор”;

К-47-Куибышевского завода „Электрощикит”,
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 цели ЗД3 подлежат уточнению в зависимости от КРУ - строительного предприятия , изготавливающего соответствующие шкафы КРУ, КРУН б-10кв для объекта.

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

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

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

Цепи контроля снижения напряжения организуются

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 опробовании, в цепь образования шинок ЕД1, ЕД2 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 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 ЕД1, ЕД2 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, 38 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 подается питание на реле времени КТ1, через проскальзывающий контакт которого проходит импульс на электромагнит включения УАС1, и выключатель включается.

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

То же самое происходит при оперативном включении выключателя на короткое замыкание с последующим его отключением защитой.

4.1.3. Схема предусматривает автоматическое отключение линии при снижении частоты (ЧАР) и действии устройств противоаварийной автоматики (ПА). Срабатывание устройств ЧАР и ПА воспринимается индивидуальным для каждой линии реле КЛ1, подключенным к соответствующим шинкам (ЕРГ1, ЕРГ2, ЕРУ1, ЕРУ2, ЕРС1... ЕРС3).

При действии устройств автоматики срабатывает реле КЛ1, которое контактом 2-4 подает импульс на электромагнит отключения УА11. Контактом 1-3 КЛ1 осуществляется перефиксация реле КЛ51 и последующая подготовка цепи ЧАПВ (контакт 2-4 КЛ51).

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

Действие ЧАПВ выполняется через общее с АПВ реле

времени КТУ.

При отключении выключателя от АЧР и ПА цепь сигнала "Аварийное отключение" разомкнута на контакте 5А3.

Описание выбора типа реле КЛ1 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 объеме, указанном в п. 2.6. Ниже приводятся пояснения по использованию аппаратуры в указанных цепях. Сигнализация положения выключателя линии 35 кВ выполнена на лампах НЛ61-„отключено“ и НЛ81-„включено“ с использованием контактов 2-4 реле положений КQ71 и КQ81 соответственно.

Цепь сигнала „Аварийное отключение“ организована размыкающимся блокконтактом выключателя Q1 и контактом 5А3-аварийного отключения в приводе выключателя, с выходом на шинку ЕНА через реле КН3 с подрывом.

Сигнализация неисправности цепей управления осуществляется размыкающимися контактами реле положений КQ71, КQ81 с выходом на шинку ЕНР1 через реле КН4 с подрывом.

Схема предусматривает передачу индивидуальных сигналов о положении выключателя - контактом 5-7 КQ81 и срабатывании АПВ - контактом 4-6 реле КН1.

Сигнализация срабатывания указательных реле фиксируется лампой НЛW1 „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 учета 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. Задача ступени защиты.

- защита параллельных линий;

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

Схемы ступенчатых токовых защит предусматривают отключение выключателя линии при их срабатывании по цепям дешунтирования с использованием встроенных в привод максимальных расцепителей тока ТЗО-2 и реле типа РП441. Отключение линии при действии защиты ПЗ-4 осуществляется от электромагнита релейного отключения РЭ-УА72, 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, ЗВ 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 защиты и цепи ускорения обеспечиваются реле времени КТФ1 типа РВМ12; выходными промежуточными реле служат КЛФ1, КЛФ2 типа РП441.

Выдержку времени токовой отсечки можно шунтировать с помощью переключателя 5АС2 и контакта промежуточного реле КЛФ3, 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.

407-03-465.87П3

Лист
7

Схема предусматривает возможность вывода блокировки переключателем *SAC3*. При неуспешном АПВ защита действует по цепи ускорения через контакт 1-3 реле *KAT1*.

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

Первые две ступени защиты выполнены в двухрелейном исполнении на реле типа РТ-140 КАЧ, КАЗ и КАБ, 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 КЛФ1, КЛФ2 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 КЛФ3, который шунтируется перемычкой при отсутствии на линии разрядников.

Для второй и третьей ступени защиты и цепи ускорения используется общее реле времени КТГ1 типа РВМ12. Цель ускорения защит действует при неуспешном АПВ или при включении линии на КЗ.

4.2.3. Дистанционная защита типа ПЗ-4, ЗВ 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 ИАЕЖ 656.263.002 ТО.

Устройство автономного питания (УАП) позволяет использо-

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

Отключение линии 35 кВ от действия защиты ПЗ-4 осуществляется от электромагнита реленого отключения УАТ2, который получает питание от конденсатора блока СБ1.

Заряд СБ1 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 3^х промежуточных, для цепей заряда-разряда принято переключатель с фиксированными положениями через 45° типа ПКУ3-12, исполнение Ф 7004

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

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

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

Токовые реле КА1 и КА2 типа РТ140, включенные на разность токов, являются пусковыми органами защиты.

Реле направления мощности КВ1 и КВ2 типа РМ-11 контролируют направление тока поврежденной линии для подачи импульса на срабатывание соответствующих выходных промежуточных реле отключения КЛФ1, КЛФ2 либо КЛФ3, КЛФ4. Через замыкающие (размыкающие) в зависимости от направления тока контакты

407-03-465.87-П3

Лист
8

реле мощности, включенные последовательно с контактами реле тока КА1, КА2 и реле положения КДС1. Выключатели линий и СВ35 с возможной отстройкой по времени от действия разрядников (контакт 8-8 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-КДС1. Указанное необходимо из-за возможности дальнейших действий защиты на отключение выключателей неповрежденной линии. В связи с размыканием kontaktов КДС1 с выдержкой времени в оперативные цепи защиты введена быстродействующая взаимная блокировка от контактов выходных реле защиты КЛФ1, КЛФ2 и КЛФ3, КЛФ4.

Отключение выключателя поврежденной линии осуществляется по цепи дешунтирования максимальными токовыми расцепителями КА1, КА2,строенными 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 kontaktом 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 ЗАЕ5 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 АПВ.

5. Технико-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-ЗМ для сигнализации замыканий на землю на отходящих линиях 6-10 кВ, повышающей 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

407-03-465.87-П3

Лист
9

материалы для проектирования подтверждают технико-экономическую целесообразность их внедрения.

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

6.1. Графическое обозначение:

φ клемма испытательная

6.2. Позиционное обозначение

ЗДН... - выключатель путевой (конечный)

6.3. Аббревиатуры словосочетаний

ЗДЗ - защита от дуговых замыканий

МТЗ - максимальная токовая защита

ТН - трансформатор напряжения

АПВ - автоматическое повторное включение

ПА - противодифференциальная автоматика

АЧР - автоматическая частотная разгрузка

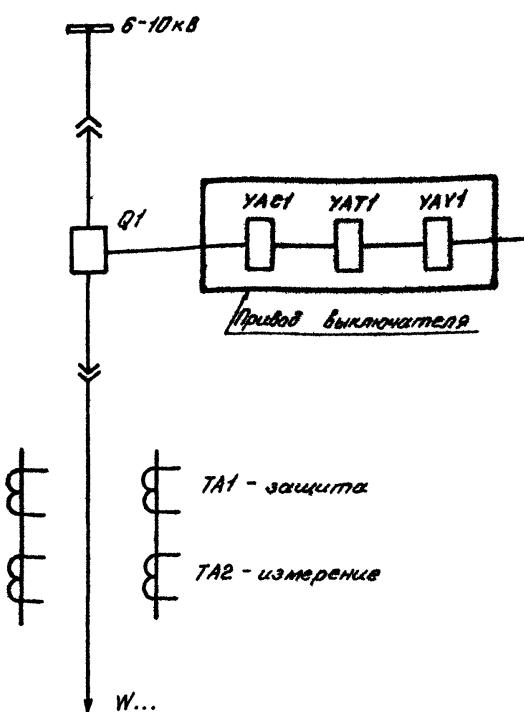
ЧАПВ - автоматическое повторное включение после восстановления частоты

КЗ - короткое замыкание

Тип подстанции	ПС 110 - 220 кВ с двухобмоточными и трёхобмоточными трансформаторами				ПС 110 - 220 кВ с трёхобмоточными трансформаторами					
Вид присоединения	Линия с односторонним питанием									
	6-10кВ				35кВ					
Оперативный ток	переменный ~ 2208									
Тип выключателя	ВК - 10				С - 35М - 630 - 10					
Схема электрическая принципиальная привода выключателя	ЭВ лист 22				ЭВ лист 21					
Управление	местное, ключом SAI из КРУ (КРУН), телев управление				местное при помощи механических устройств привода выключателя, дистанционное ключом SAI со щита управления, телев управление					
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	Задача от междуфазных КЗ с фазированием		Задача от замыканий на землю		Задача от междуфазных КЗ с фазированием	Задача от междуфазных КЗ с фазированием		Задача от междуфазных КЗ и двойных замыканий на землю с действием от конденсаторов		
	с действием на сигнал		с действием на отключение			с пуском по напряжению				
	Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-85	Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-140	с устройством вом УСЭ-ЭМ	с устройством вом УСЭ-ЭМ		Токовая отсечка, МТЗ с пуском по напряжению	Токовая отсечка без выдержки времени, токовая отсечка с выдержкой времени, МТЗ с возможностью выполнения пуска по напряжению			
	ЭВ лист 3	ЭВ листы 4, 5	ЭВ лист 6	ЭВ лист 7		ЭВ листы 12, 13	ЭВ листы 14, 15			
	ЭВ лист 8					ЭВ листы 16, 17				

			407-03-465.87-СМ
ГИП	Ширяина	Ширяев	
Нач.отд	Морозенкова	МЧР	
Н.КОНТР	Хмельев	Хмель	
Нач.сект.	Колесникова	Колес	
Ст.инжен.	Касаткина	Кася	Выбор чертежей
Чертежн.	Гусев	Гусев	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Борковские отделение 1987г.

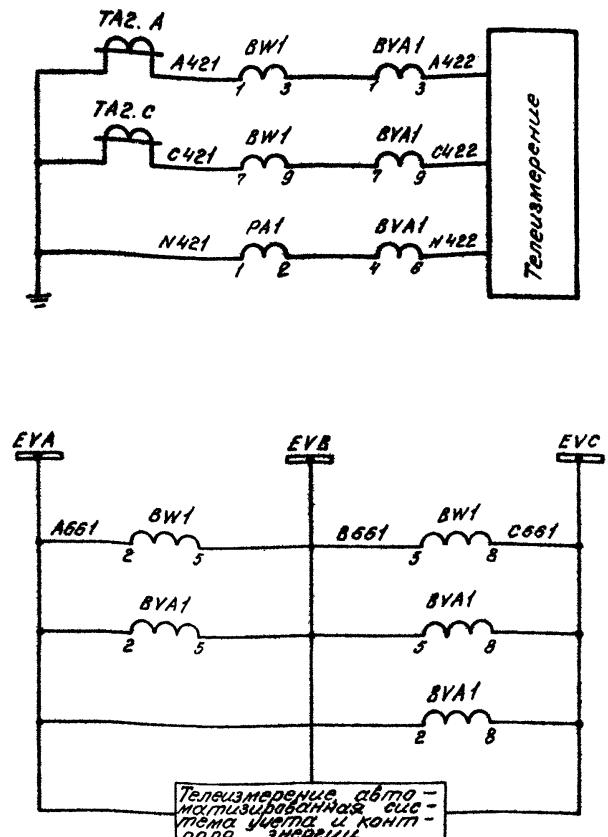
Поясняющая схема



Таблица

Позиционное обозначение аппарата	Подстанции 110-220 кВ с устройствами	
	АЧР, ПА	АЧР
KL1	RП16-12	RП16-72
RN1	C5-35B10	—
VД1... VД6	KД2096	—

См. примеч. 3



Амперметр, счётчики активной и реактивной энергии, телеметрирование	токовые цепи
YVA1	Счетчик реактивной энергии

Перечень аппаратуры						
Место установки обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Пол.	Примечание	
YVA1	Счетчик 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	P3411-20-45112	~1A	1		
KH2, KH3	Реле указательное	P3411-11-45012	~0.1A	2		
KL1	Реле промежуточное	табличу	220В	1	2g, 4p	
KL2	Реле промежуточное	RП16-72	220В	1	4g, 2p	
KLS1, KQQ1	Реле промежуточное двухпозиционное	RП-12	220В	2		
KT1	Реле времени	RВ-248	220В	1		
PA1	Амперметр	3365-2	.../5A	1		
SA1	Переключатель	ПКУЗ-12 исполн.= А2028		1		
SAC1	Переключатель	ПЕ-011 исполн.=1		1	или П81-10 исполн.=I	
SF1	Выключатель	AП50Б-3МТ	УН.Р.=2,5А ВХ=2П	1	отс.=3,5кН. отс.=2П	
SF2	Выключатель	AП50Б-2МТ	УН.Р.=6,3А ВХ=2П	1	отс.=3,5кН. ВХ=2П	
VД1... VД6	Диод	KД 2096	600В, 0,5А	См.		
RN1	Резистор	05-35 В10	4,7кОм ± 10%	табл		
УАС1	Электромагнит включения			~220В	1	
УАТ1	Электромагнит отключения			~220В	1	
УАВ1	Электромагнит отключения независимого питания			~220В	1	в привод

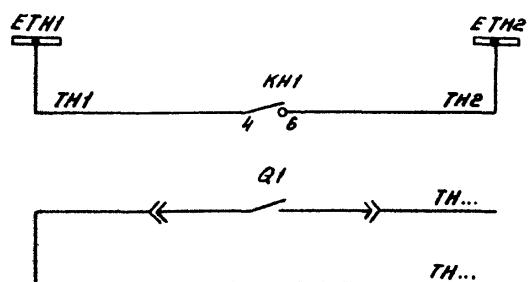
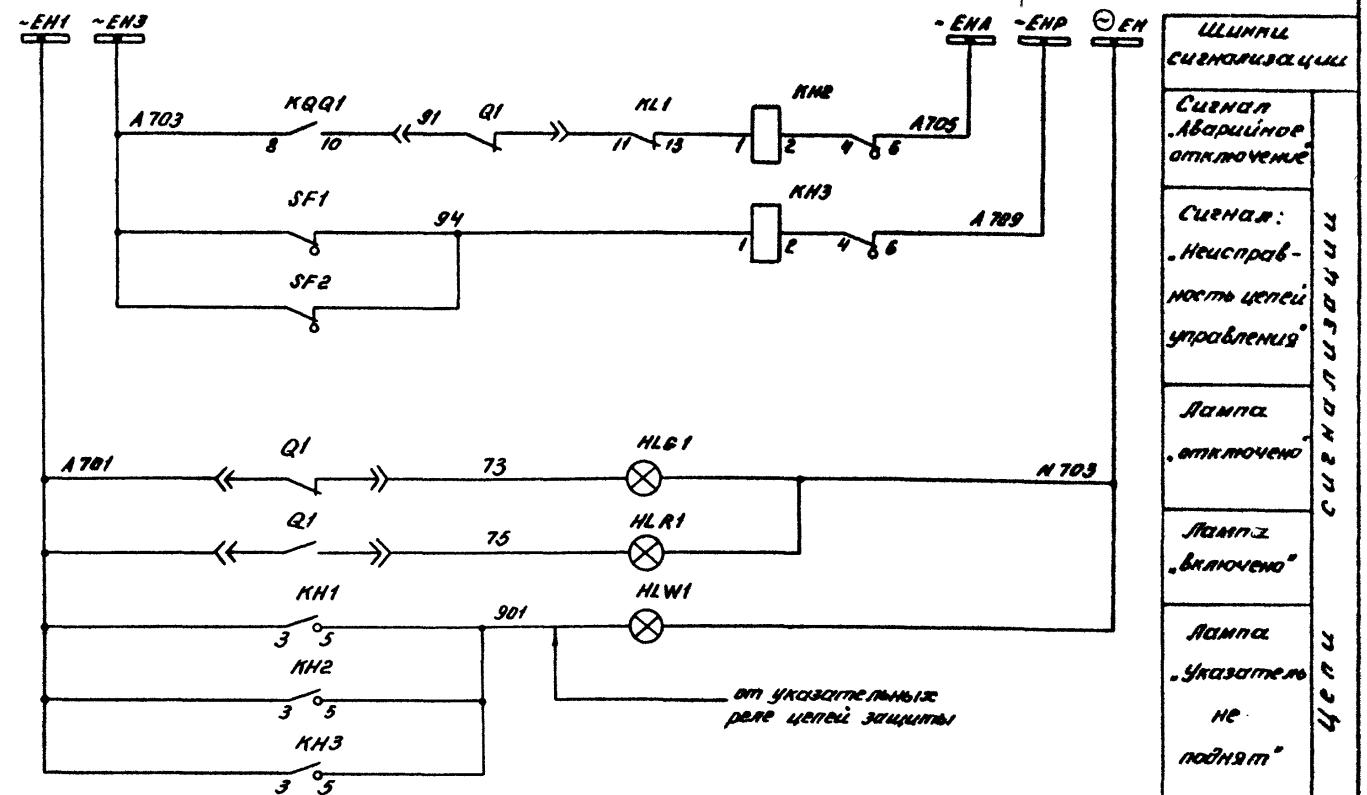
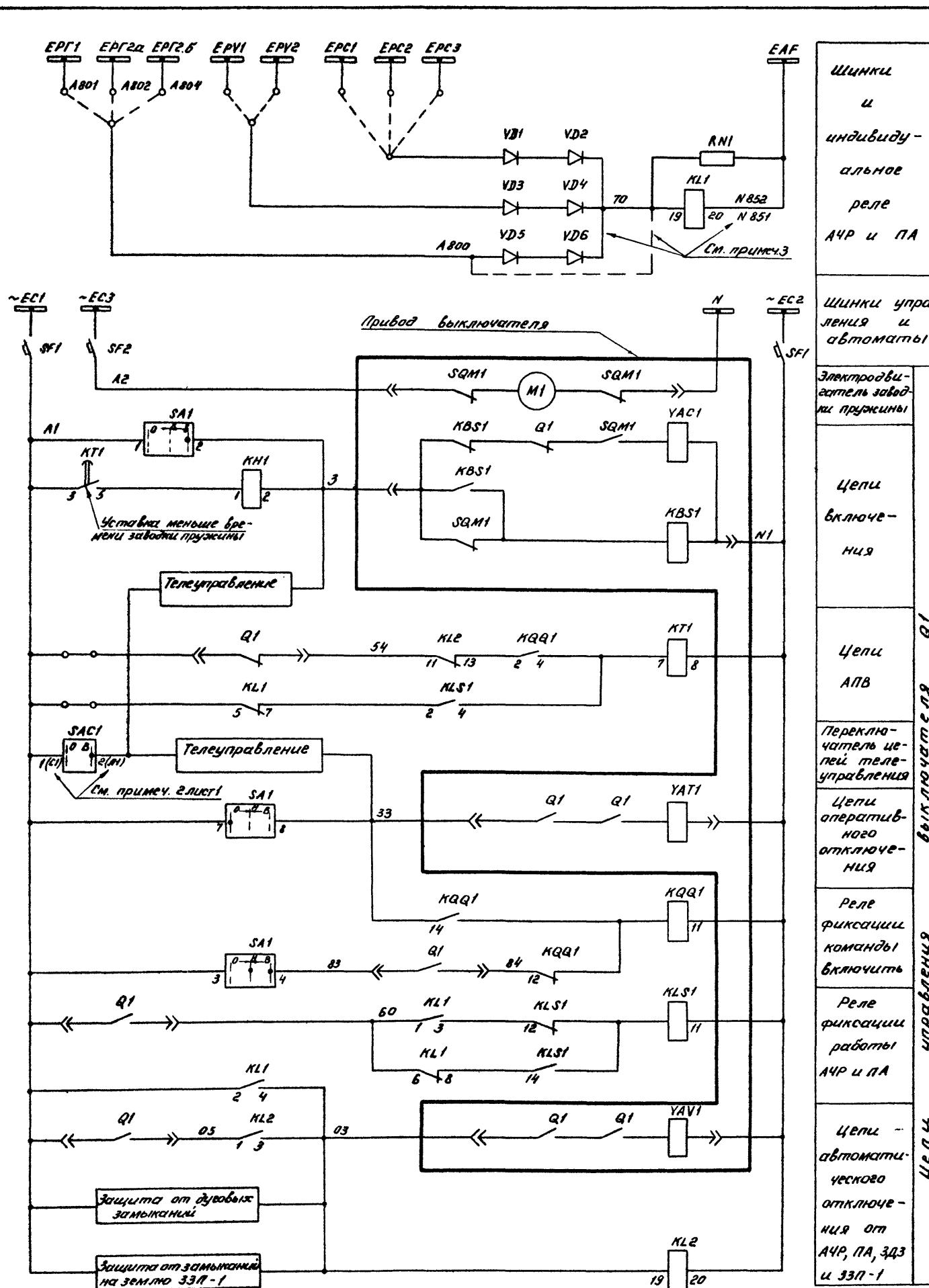
Примечания.

1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.

2. В скобках указано обозначение зажимов для П81-10. см. лист 2.

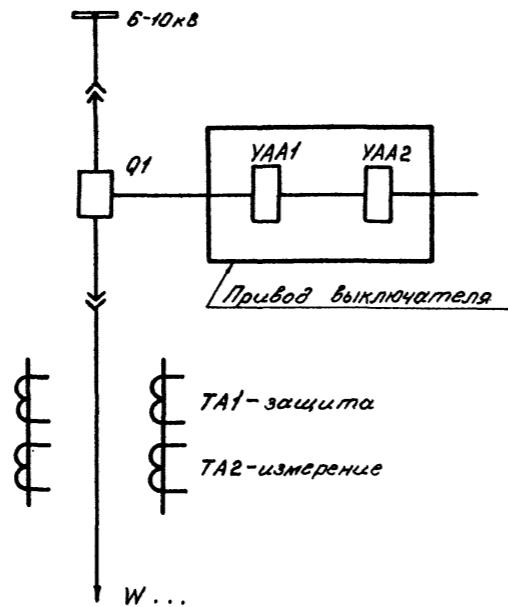
3. Подключение обмотки реле KL1 выполнено сплошными линиями с марками цепей 70 и N852 для подстанций с устройствами АЧР и ПА и пунктирной линией с марками цепей A800 и N851 для подстанций только с устройством АЧР. Данные по выбору типа реле KL1 и использованию резистора RN1 и диодов VД1... VД6 приведены в таблице.

407-03-465.87-ЭВ			
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ по 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГНП	Шифринг	Шифринг	
Нач.отв.	Марленкова	Марленкова	
И.контр.	Хмелев	Хмелев	
Нач.сект.	Колесников	Колесников	
От.инжен.	Касаткина	Касаткина	
Чернобык	Гусева	Гусева	
	Управление, автоматика, сигнализация и измерение	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
	Схема полная	Борисовское отделение	
		1987 г.	



				407-03-465.87-3B	
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ по НО-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления					
ГИП	шифрини	Андр.			
нач. отп.	Морозленко	Илья			
н.контр.	Хмелев	Илья			
нач.сект.	Галенчиков	Александр			
рук. гр.	Лоскутова	Галина			
ст. инж.	Касаткина	Надежда			
технический консультант	Доронина	Татьяна			
			Страница	Лист	Листов
		Линия 6-10кВ	РП	2	
		Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная	Энергосетьпроект Горьковское отделение 1987 г.		

Позиционная схема

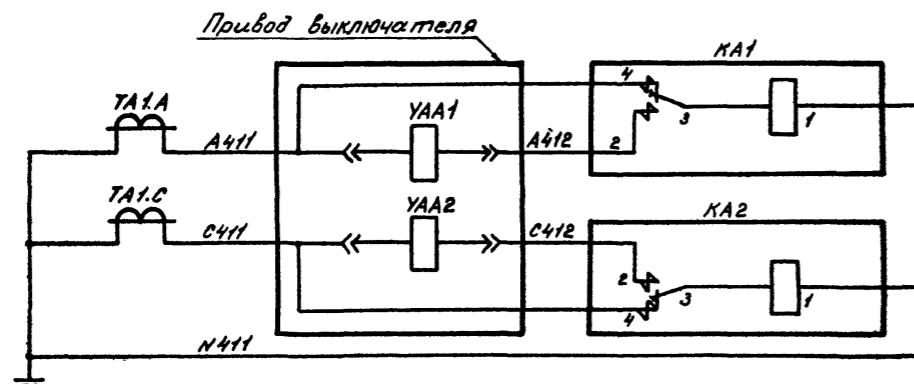


Перечень аппаратуры

Номер шкафа № КРУ, ст. прибл. линии	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол. ристика	Примечание
		КА1, КА2	Реле тока	РТ-85/...	е	
		YAA1, YAA2	Электромагнит отключения для схем с дешунтиро-	... А	е	Бестровой привод

Примечания.

1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.
2. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. п.3 лист 10



Дешунти- рование электро- магнитов отключения	реле токовой отсечки и МТЗ	токовые цепи
---	-------------------------------------	-----------------

407-03-465.87-ЭВ

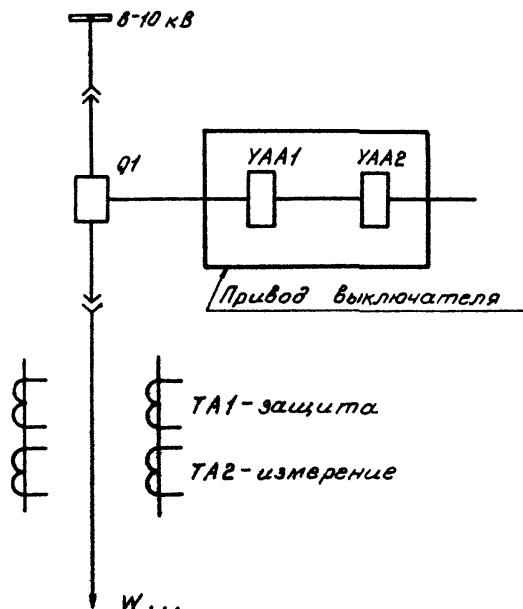
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ по 110-220кВ на переменном оперативном токе со штепсельным управлением

ГИП	Шифрина	Шифр	Линия 6-10кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач.отп. Нерелейного	Мод					
Н.контр. Хмелёв	Эмил					
Нач.сект. Колесникова	Павел					
Рук.ер. Лоскутова	Сергей					
Ст.инжен. Касаткина	Лариса					
Чернотёнов Гусева	Юрия					
			Токовая отсечка и МТЗ на реле РТ-85/...			
			Схема полная.			

Перечень аппаратуры

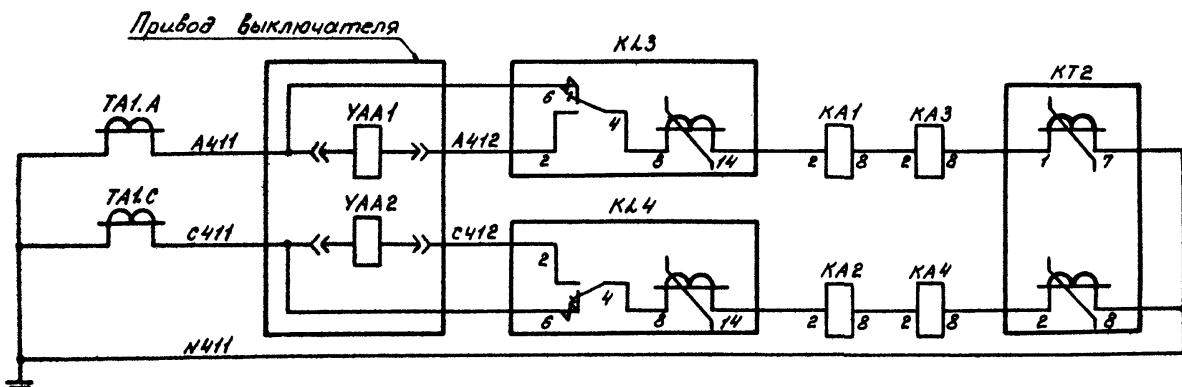
Место установки	Позицион- ное обоз- значение по схеме	Наименование	Тип	Техничес- кая харак- теристика	Кол- во	Приме- чание
	КА1, КА2	Реле тока	РТ-140/...		2	
	КА3, КА4	Реле тока	РТ-140/...		2	
	КН4, КН5	Реле указательное	РЭУ11-20- 85872	=0,05A	2	
	ХЛ3, ХЛ4	Реле промежуточное	РП-441		2	
	КТ2	Реле времени	РВМ-12		1	
Шкаф №... см. поимеч.	УАА1, УАА2	Электромагнит отключения для схем с выключате- льным приводом		... A	2	Встрое- ны в привод

Поясняющая схема



Примечания.

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



Демонти-
рование
электро-
магнитов
отключа-
ния выход-
ных реле
защит. Реле
токовых от-
сечки и АПЗ

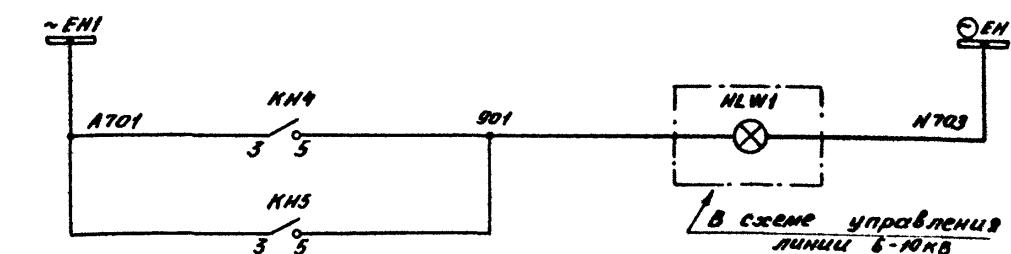
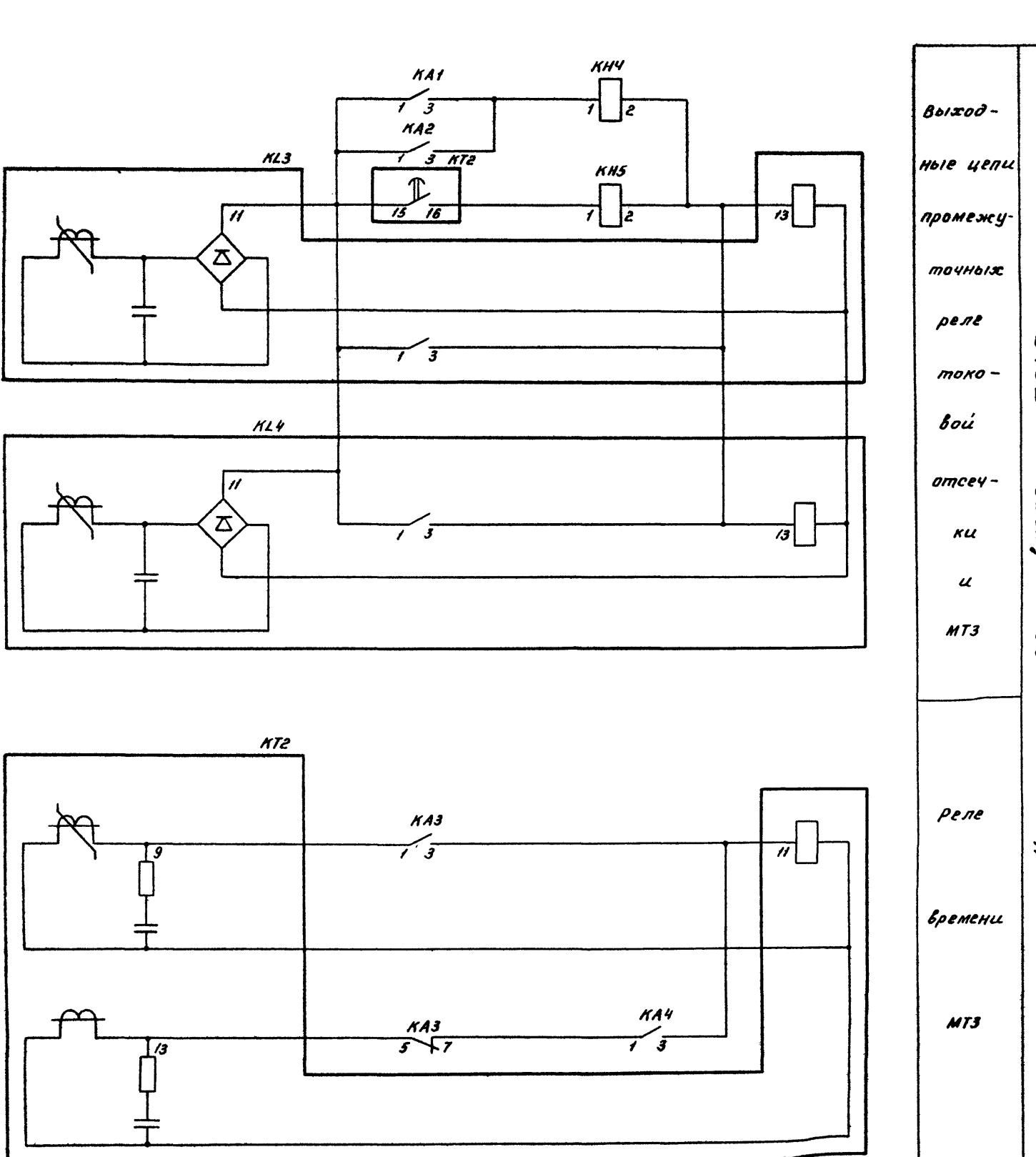
402-03-465 82-3B

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

Приложение 6-10

Смадаи Суем Суемов

				407-03-465.87-38
<p>Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ по НН-220 кВ на переменном оперативном токе со щитом управления</p>				
ГИП	Ширшина	ЛНП-4		
Нач. отд.	Медведкова	М		
Н. контр.	Хмелев	Санкт		
Нач. сект.	Каленикова	Борис		
Арх. до	Лоскутова	Глебов		
Ст. инж.	Касаткина	Глеб		
Хранение	Красова	Ольга		
Линии 6-10 кВ			Стадия	Лист
			РП	4
Токовоздушная отсечка и МТЗ на реле РТ-140/...			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Борисоглебское отделение 1993 г.	
Схема полноз.				



Пампа
Указа-
тель
не
подписан.

407-03-465.87-3B

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ по ГОСТ 22058 на переменном оперативном токе со щитом Управление

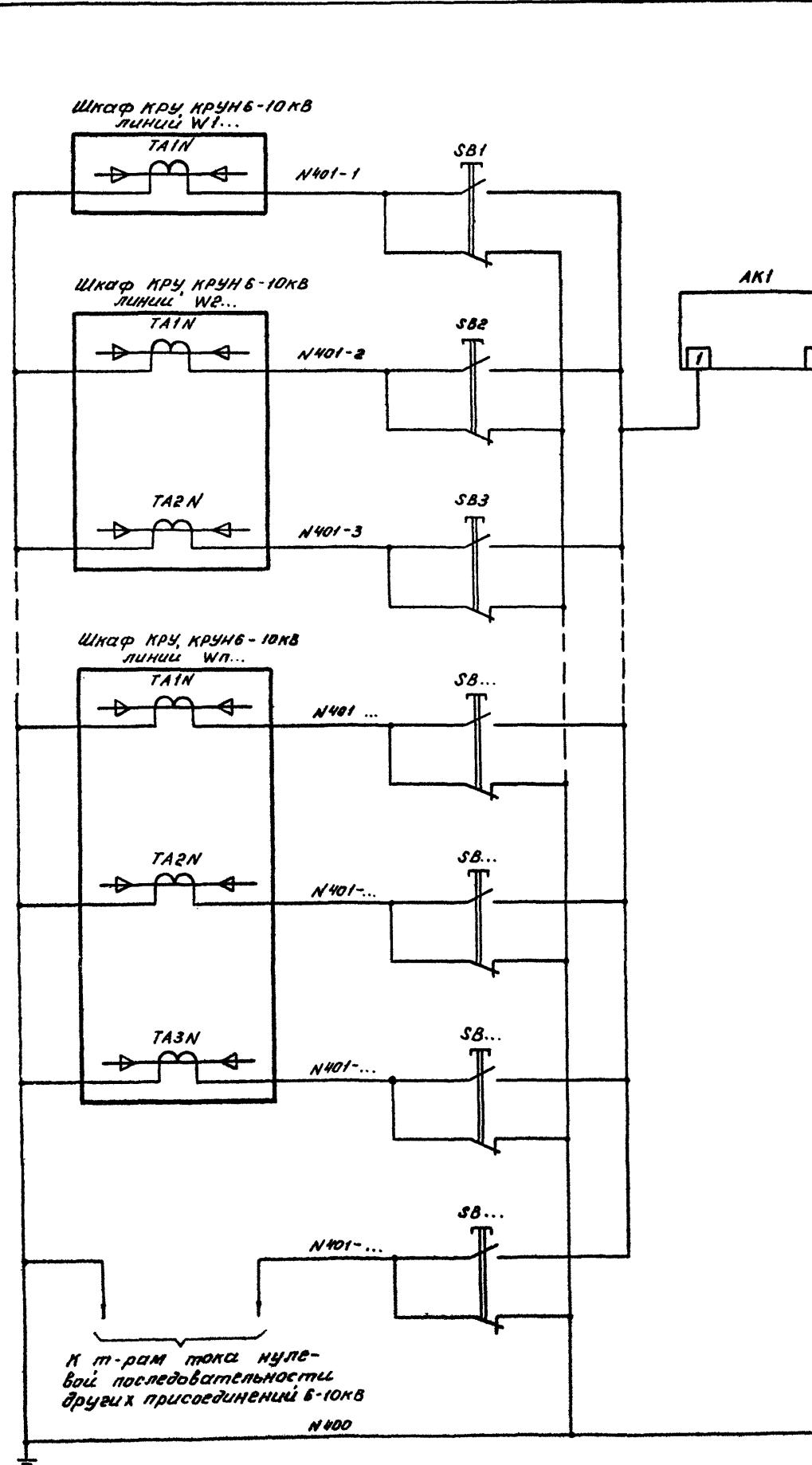
Линия 6-10 кв

Смоделнуми схемов

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

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Горловское отделение
1987 г.

Альбом I

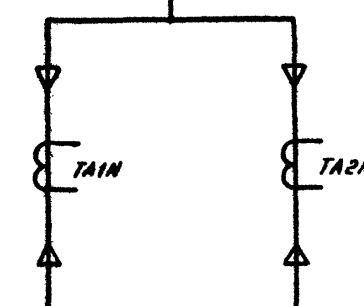


Повсюдноящая схема
к выключателю "01"
линии W1...



Schmidta
OMN
Schmidta -
null no
Schmidta

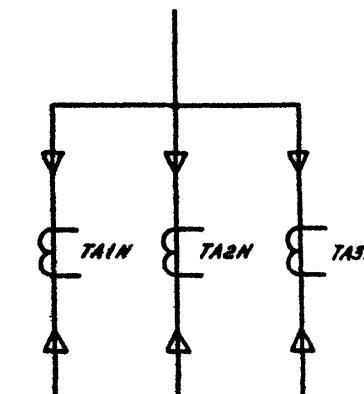
и выключателю . Q1
линии W2 ...



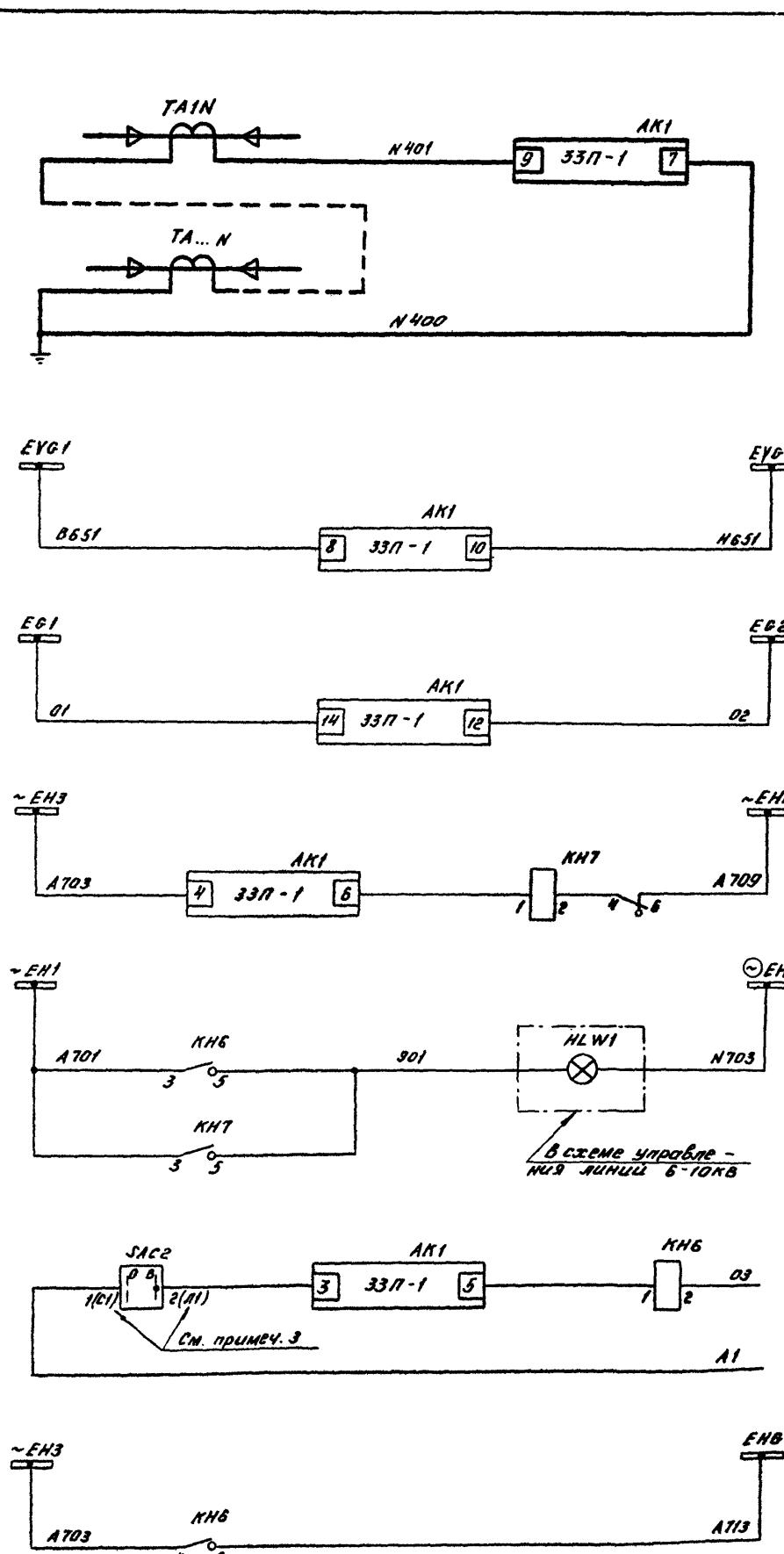
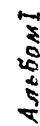
ПРИМЕЧАНИЯ

1. Номер шкафа и количество используемых в нем кнопок определяется при конкретном проектировании.
 2. Шкаф защиты от замыканий на землю с устройством УСЗ-ЭМ имеет два исполнения с количеством кнопок 58 юшт. и 60 юшт.

*К выключателю - Q1
иции вп...*



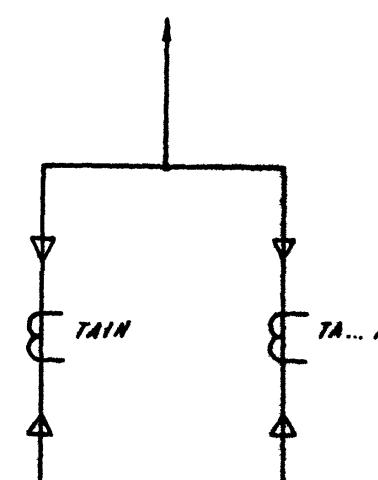
				407-03-465.87-3В
ГЦП	шифринга	шифринга	шифринга	Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ ПС НО-220 кВ. на переменном оперативном токе со щитом управления
Нач. отđ.	Мерзленкова	М.		стадия
Исполнит.	Хмелев	Зинченко		лист
Нач. сект.	Колесников	Колесников		листов
Рук. гр.	Лоскутова	Лоскутова	Линии 6-10 кВ.	р/п
Ст. инж.	Киселкина	Киселкина	защита от замыканий на землю с устройством	6
Чертежи	Гусева	Гусева	ЧУС-3. Схемы полная	



Лиц. № 1007. Поганка и борца. Г. Зап. № 6. № 9.

Поясняющая схема

к выключателю, различии W ...



Перечень аппаратуры

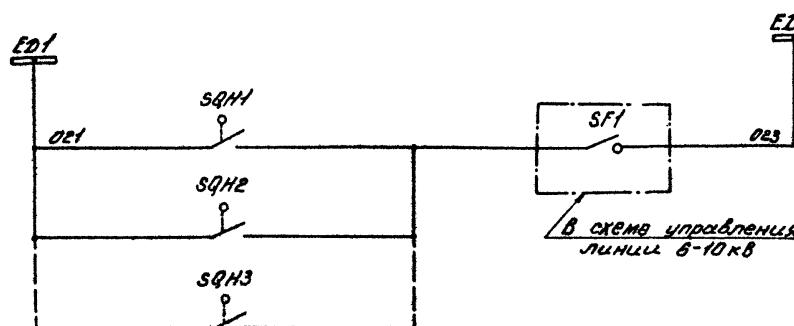
Место установки	Позицион- ное обозна- чение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характери- стика	Кол.	Примечание
АК1	защита при однородных замыкательных по землю	ЗЗП-1			1	
КН6	реле указателевое	РЭУ11-20- -45112	~ 1A		1	
КН7	реле указателевое	РЭУ11-11- -45012	~ 0,1A		1	
SAC2	переключатель	ПЕ-011 исполн. -1			1	Число посл. 10 исполн. 1

Примечания

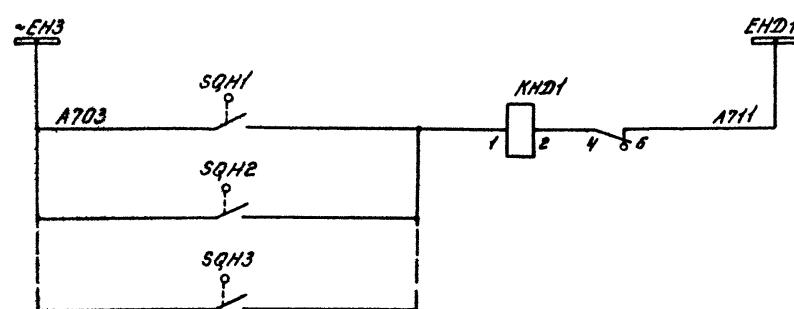
1. Номер шкафа определяется при конкретном проектировании.
 2. Количество трансформаторов тока ТА...Н зависит от числа отходящих кабелей.
 3. В скобках указано обозначение зажимов для №№ 1 - 10.

		407-03-465.87-ЭВ
Инженер по МТП	Синицын	Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10 кВ, 435 кВ по 110-220 кВ на переменном оперативном токе со щитом управления
Архитектор	Линия 6-10 кВ	Стадия РП
График	Зашитка от замыканий на землю с устройством 337-1	Лист 7
Контроль	Схема полная	Листов ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1987 г

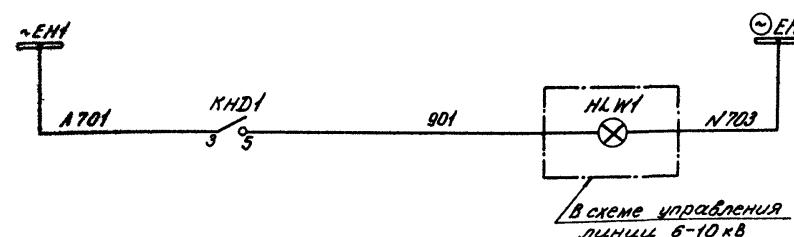
Автобл I



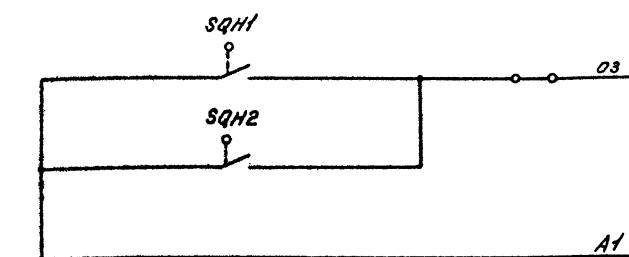
Цепи
образования
шинок
ЗДЗ



Сигнал:
"открыт"
клапан
ЗДЗ"



Лампа
"Указател
не поднят"



Отключе-
ние
баключа-
теля
линии
6-10 кВ

Перечень аппаратуры

Место уста- новки	Позицион- ное обозна- чение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Код.	Примеча- ние
		Реле указательное	РЗУ11-11- 45012	~0,1A	1	
Шкаф КРУ... путь линейный ст. привод	SQH1... SQH3	Выключателе путевой	ВП19-216421-6792.15	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. Л3 лист 5

Инв. № 10000000000000000000000000000000

ГНП	Ширяина Илья				
Нач. отп.	Недороскова Ната				
Н.контр.	Хмелёв Евгений				
Нач. сист.	Калединская Елена				
Рук.бр.	Лоскутова Елена				
ст.инж.	Касаткина Елена				
Чертежн.	Лусева Елена				

407-03-465.87-38

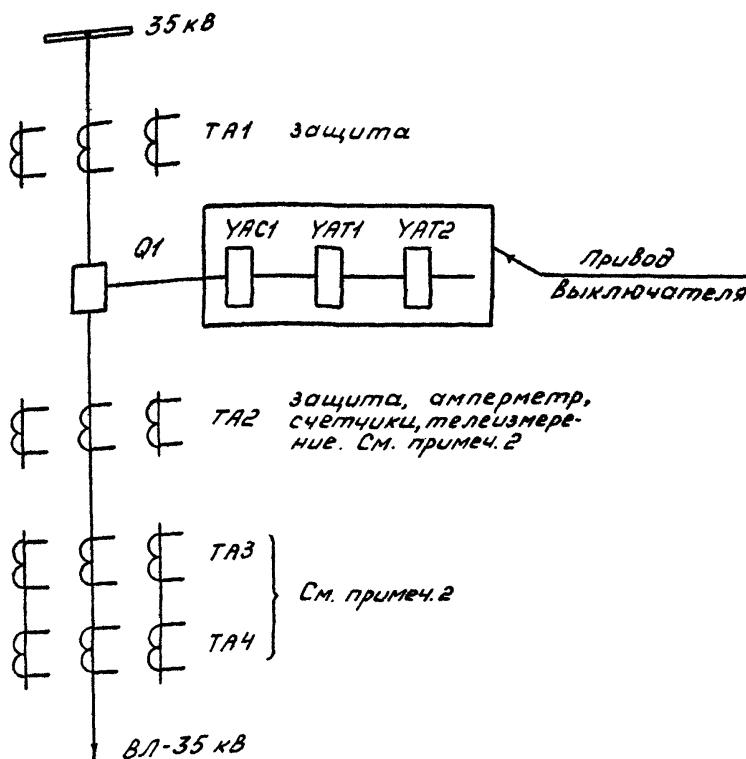
Полные схемы управления, автоматики и
защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ по Г10-220 кВ
на переменном оперативном токе со
шитом управления

Линии 6-10 кВ	Стадия	Лист	Листов
	РП	8	

Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)
Схема полная

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Борисовское отделение
1087г.

Поясняющая схема



ПРИМЕЧАНИЯ.

- Номера и типы понелей, а также марки цепей, обозначенные ..., определяются при конкретном проектировании.
- Выбор варианта схем подключения токовых цепей счетчиков, амперметра и телеметрических определяется при конкретном проектировании по таблице:

Таблица 1.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Для технического учёта при \bar{U} вторичной максимальной нагрузки $\geq 40\%$ й ном. счетчиков вторичной минимальной нагрузки $\geq 5\%$ й ном. счетчиков	Для технического учёта при \bar{U} вторичной максимальной нагрузке $\geq 40\%$ й ном. 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.

- Подключение обмотки реле КЛ1 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 КЛ1, использованию резистора RН1, комплектов диодов VD1...VD3 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Позиционное обозначение аппарата	Подстанции 110-220 кВ с устройствами	
	АЧР, ПА	АЧР
КЛ1	РП16-12	РП16-72
RН1	C5-35810	—
VD1...VD3	KД205A	—

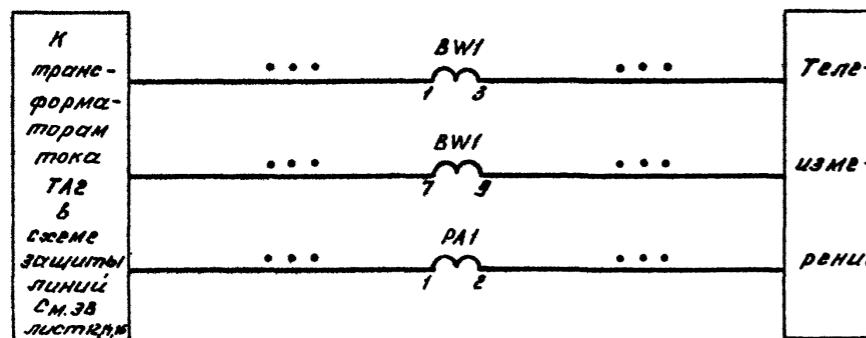
- В скобках указано обозначение зажимов для ПВ1-10.

Перечень аппаратуры

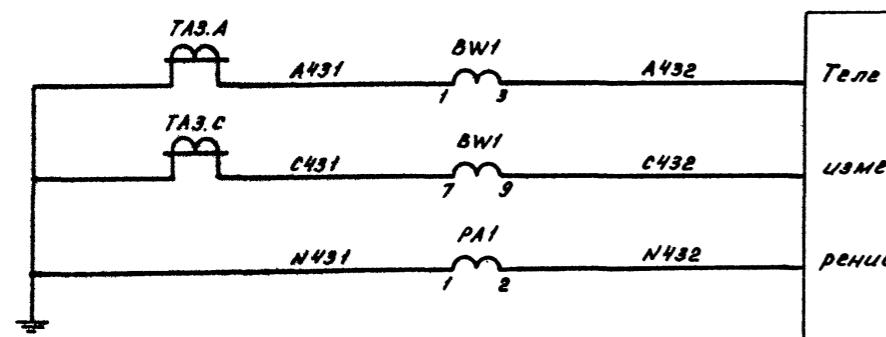
Нестандартное обозначение	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
HLG1	Арматура, линза = зелёная	AC12013	220В	1		
HLR1	Арматура, линза = красная	AC12011	220В	1		
PA1	Амперметр	Э365-2	... /5A	1		
SA1	Переключатель	ПКУ3-12	использован	1		
SF1	Выключатель	АП505-247	УН.Р = 1,69 Смс = 3,5 Ун.Р	1	8К-27	
HLW1	Арматура, линза = белая	AC12015	220В	1		
KL1	Реле промежуточное	СМ по примеч.	220В	1	23, 4Р	
KLS1	Реле промежуточное	РП-12	220В	1		
KH1, KH2	Реле указательное	РЭ411-20- -45ИИ	1A	2		
KH3... KH5	Реле указательное	РЭ411-4- -450ИИ	0,1A	3		
KQС1, KQТ1	Реле промежуточное	РП18-92	220В	2	43, 1Р	
KT1	Реле времени	РВ-248	220В	1		
R1, R2	Резистор	С5-35850	1кОм ± 5%	2		
RН1	Резистор	С5-35810	4,7кОм ± 10% использован	3		
SA1	Переключатель	ПЕ-ОН использован	1	П874-10 использован		
VD1...VD3	Комплект диодов	KД205A	500В, 0,5A использован	3		
BVA1	Счетчик радиальной энергии	ЭЭ6702	100В, 5A	1	ШИС использован	
BW1	Счетчик активной энергии	ЭЭ6700	100В, 5A	1	ШИС использован	
YAT1	Электромагнит дистанционного отключения			~220В	1	Встроено
YAT1	Электромагнит дистанционного отключения			~220В	1	в при-
YAT2	Электромагнит дистанционного отключения			-220В	1	вод ПЛ-67

407-03-465.87-ЭВ		
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ по 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления	Страница	Лист
ГУП Ширяина Н.И. И.И. Смирнова И.И. Коновалова И.И. Гусева	Линия 35кВ	РП 9
Схемы Управление, автоматика, сигнализация и измерение. Схема полная.	Энергосетьпроект Борковское отделение 1987г.	

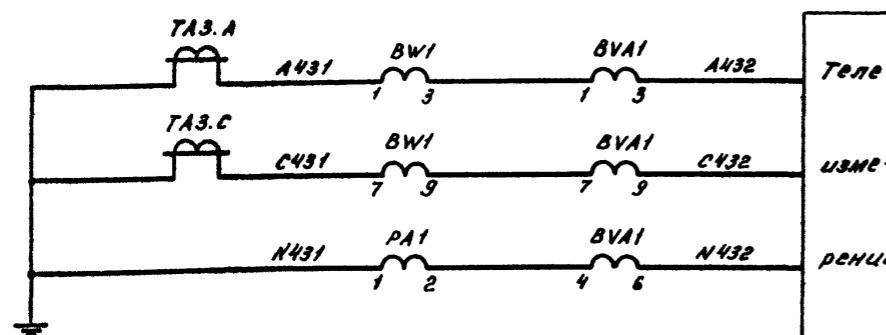
Анекс I



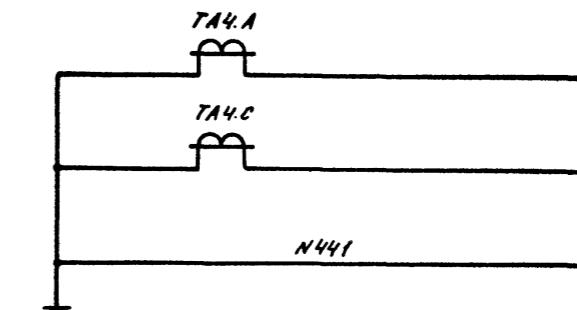
Токовые цепи счётчиков, амперметров и телевизмерений
вариант 1
См. примеч. 1



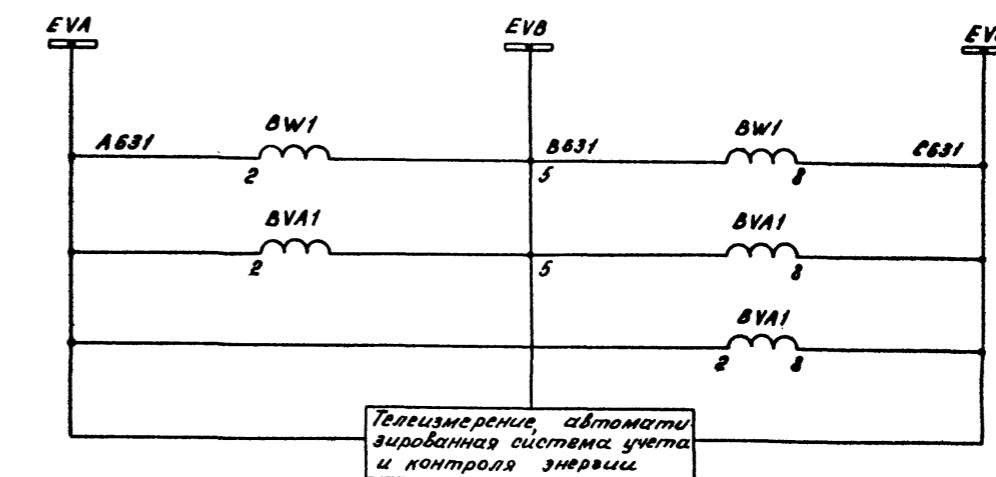
Токовые цепи счётчиков, амперметров и телевизмерений
вариант 2
См. примеч. 1



Токовые цепи счётчиков, амперметров и телевизмерений
вариант 3
См. примеч. 1



резерв
См. примеч. 1



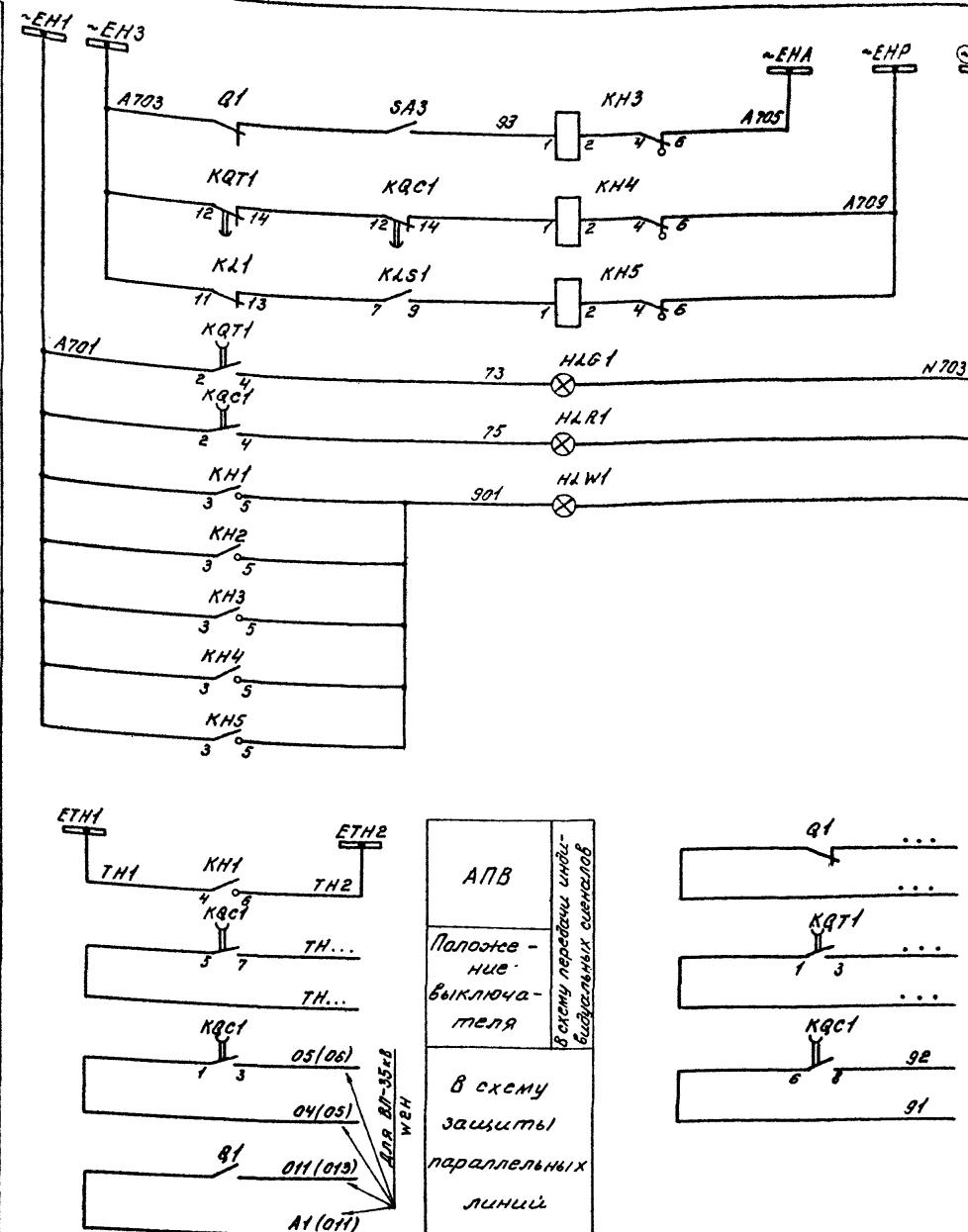
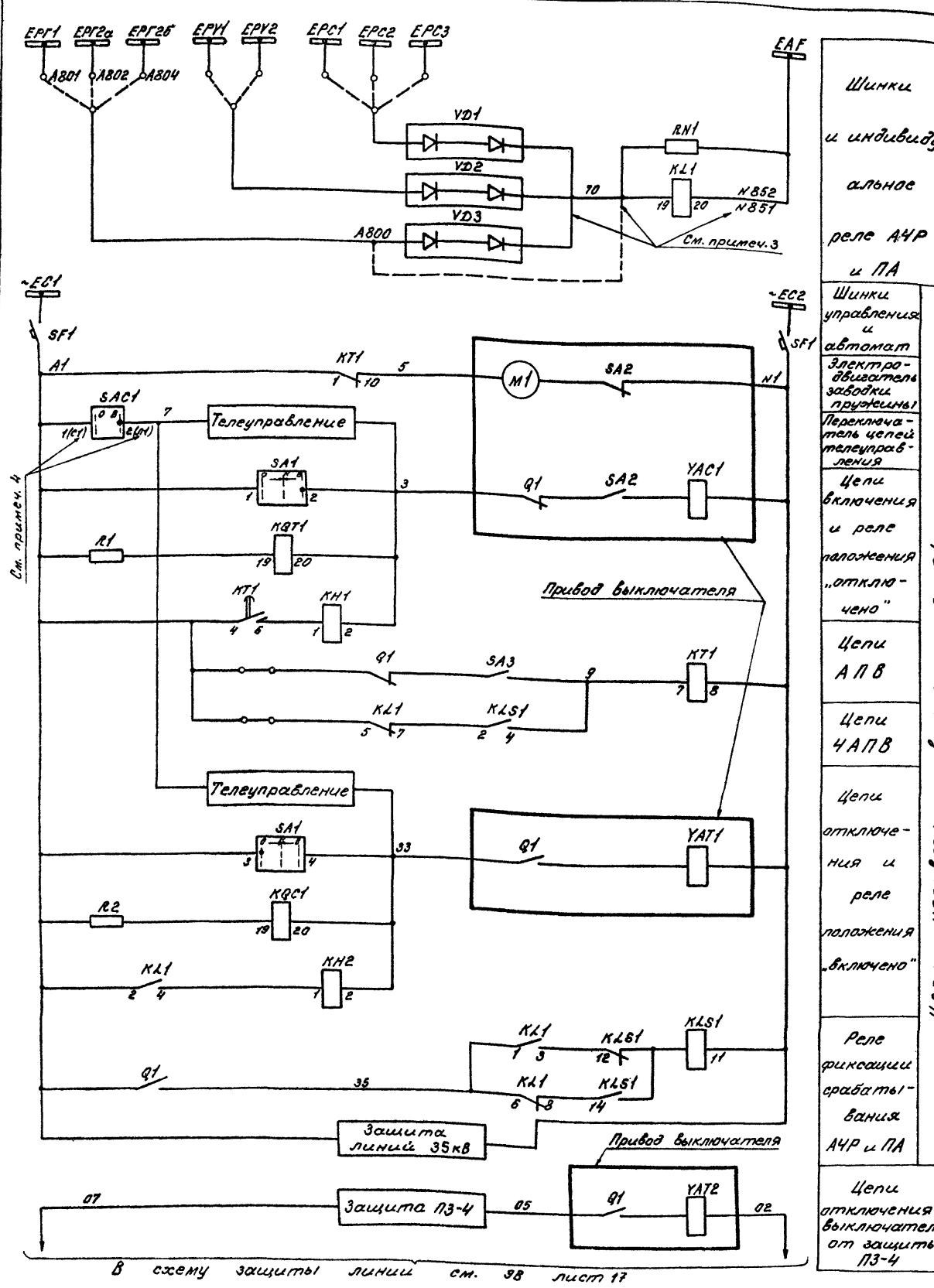
Цепи напряжения НЧВ счётов и телевизме-
рений

Листок 1 из 20 листов

407-03-465.87-ЭВ

Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ по 110-820кВ на переменном оперативном токе со штабом управления

ГНП	Шифрица	Ширина	Линия 35кВ	Стадия	Лист	Листов
Нач.отп. Мерзленкова	МЛ					
И.конст. Хмелёв	Денис					
Нач.сект. Челесников Валерий	ЧВЕР					
Рук. гр. Ласкутова Геннадий	Геннадий					
От.член. Касаткина Надежда	Надежда					
Чертёж. Гусева Татьяна	Татьяна					
			Управление, автоматика, синхронизация и измерение. Схема полная			
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
			Барыковское отделение			
			1987г.			



407-03-465.87-3B

Плановые схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10 кВ и 35 кВ ЛС 110-220 кВ переменном оперативном токе со щитом управления

Приложение 35 к

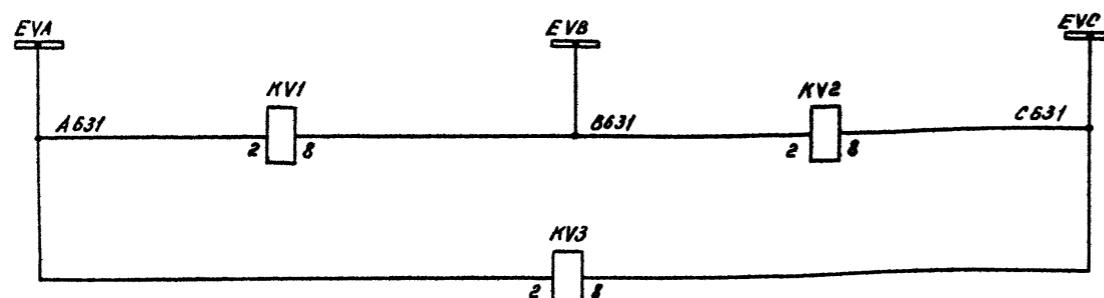
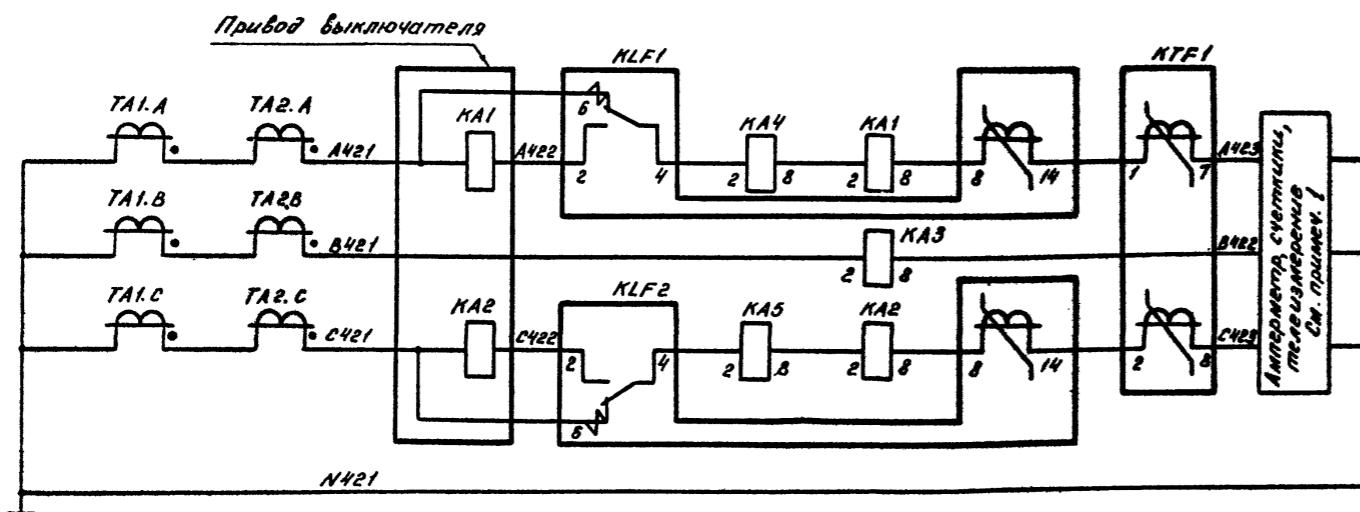
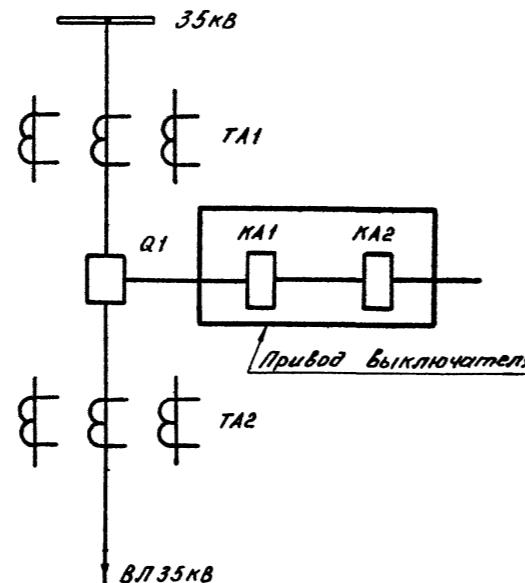
35 KB

Управление, автоматика,
специализация и измерение.
Схема полная.

Энергосетьпроект
Борковское отделение
1987 г.

Альбом

Поясняющая схема



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Нов.	Примечание
2	KA1... KA3	Реле тока	РТ-140/...		3	
	KA4, KA5	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KHF1... KHF3	Реле указательное	РЗУ11-20-85871	0,05A	3	
	KLF1, KLF2	Реле промежуточное	РП-441		2	
	KLF3	Реле промежуточное	РП18-92	220В	1	2J, 3P
	KTF1	Реле времени	РВМ-12		1	
	KVI... KV3	Реле напряжения	РН-154/160		3	
	SAC2, SAC3	Переключатель	ПЕ-011 исполн. № 1		2	ШИС ПВ1-10 исполн. I
Панель № ... засчиты автоматики см. прил. к принцип. схеме	KA1	Максимальный расцепитель тока Т30-2			3A	встроены в привод
	KA2	Максимальный расцепитель тока Т30-2			3A	ПП-67 с исполнением схемы 35000
Оружейно-шахтный привода выключателя						

Дешунтирование токовых катушек отключающих выходных реле защиты.	Токовые часы
Реле МТЗ и токовой отсечки	
Реле блокировок по напряжению	
Счетчики	

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. 173 лист 10.

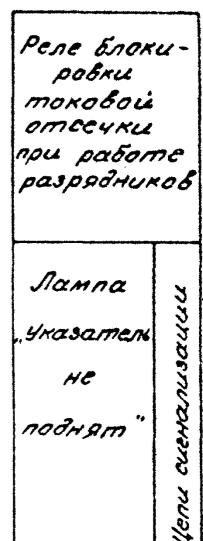
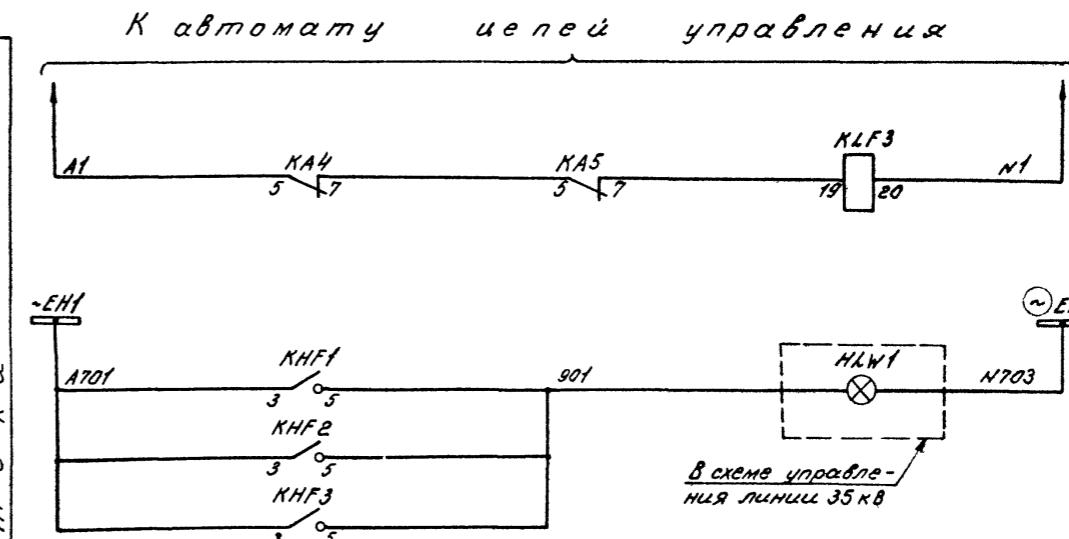
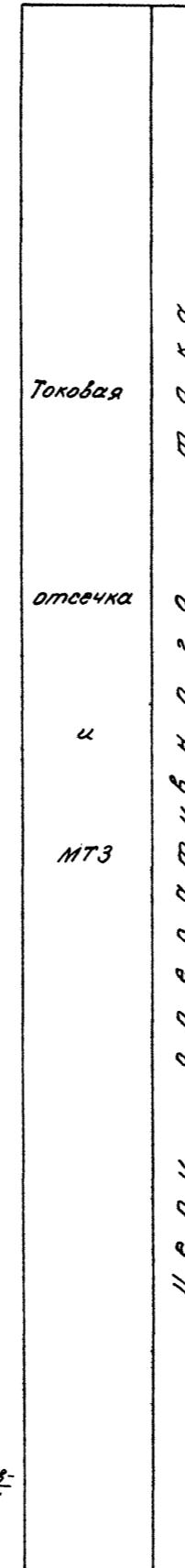
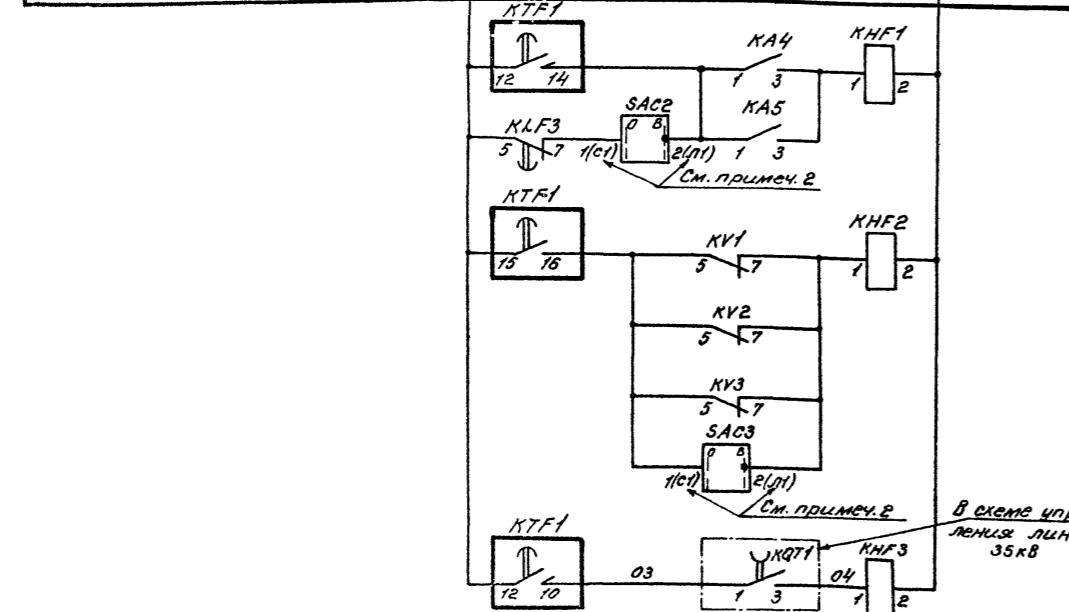
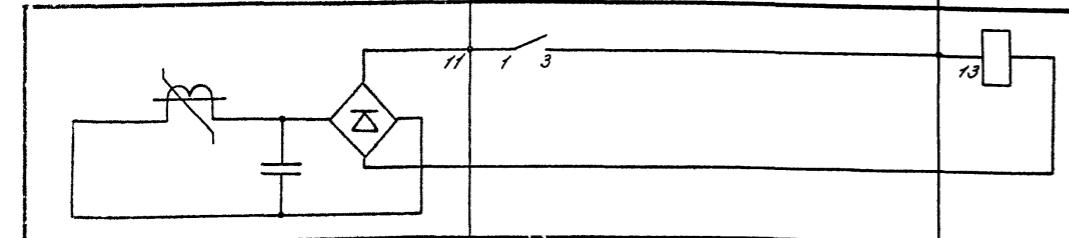
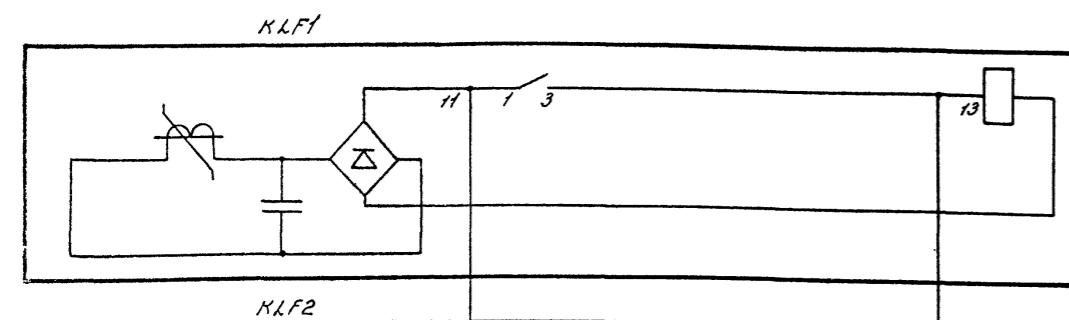
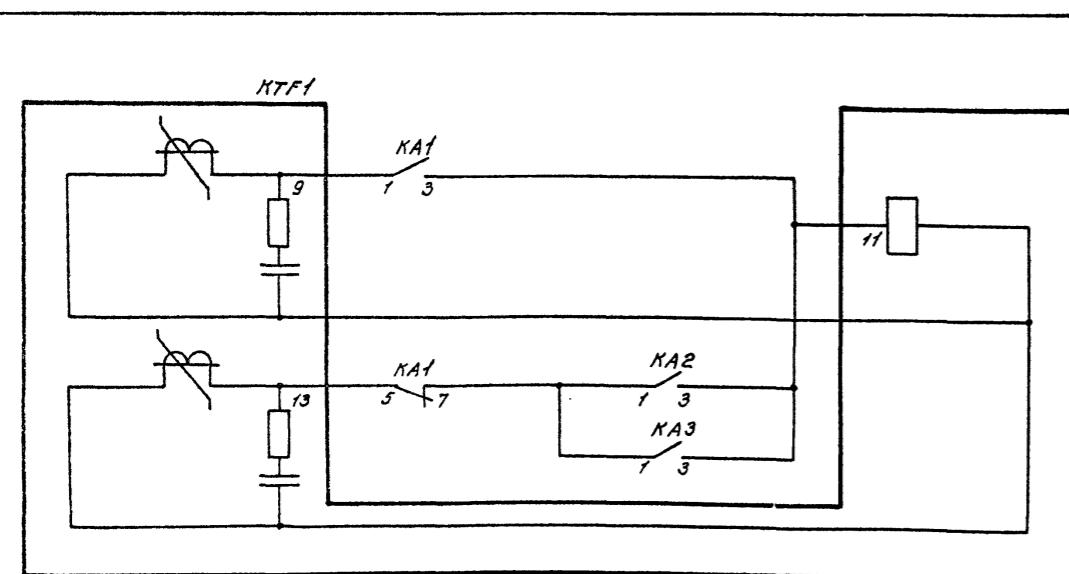
407-03-465.87-ЭВ

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

ГИП	Шеворина	Шеворин	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд	Мерзленкова	Мерз			
Н.контр.	Хмелёв	Хмел			
Нач.сектн	Колесников	Колес			
Ст.инже	Касаткина	Касат			
Чертёжн.	Гусева	Гусев			
Автоматическая токовая защита с пуском по напряжению полная			Энергосетьпроект		
Схема			Борисовское отделение		
			1987г.		

Альбом 5

Черт. № подзаг. Годность и дата



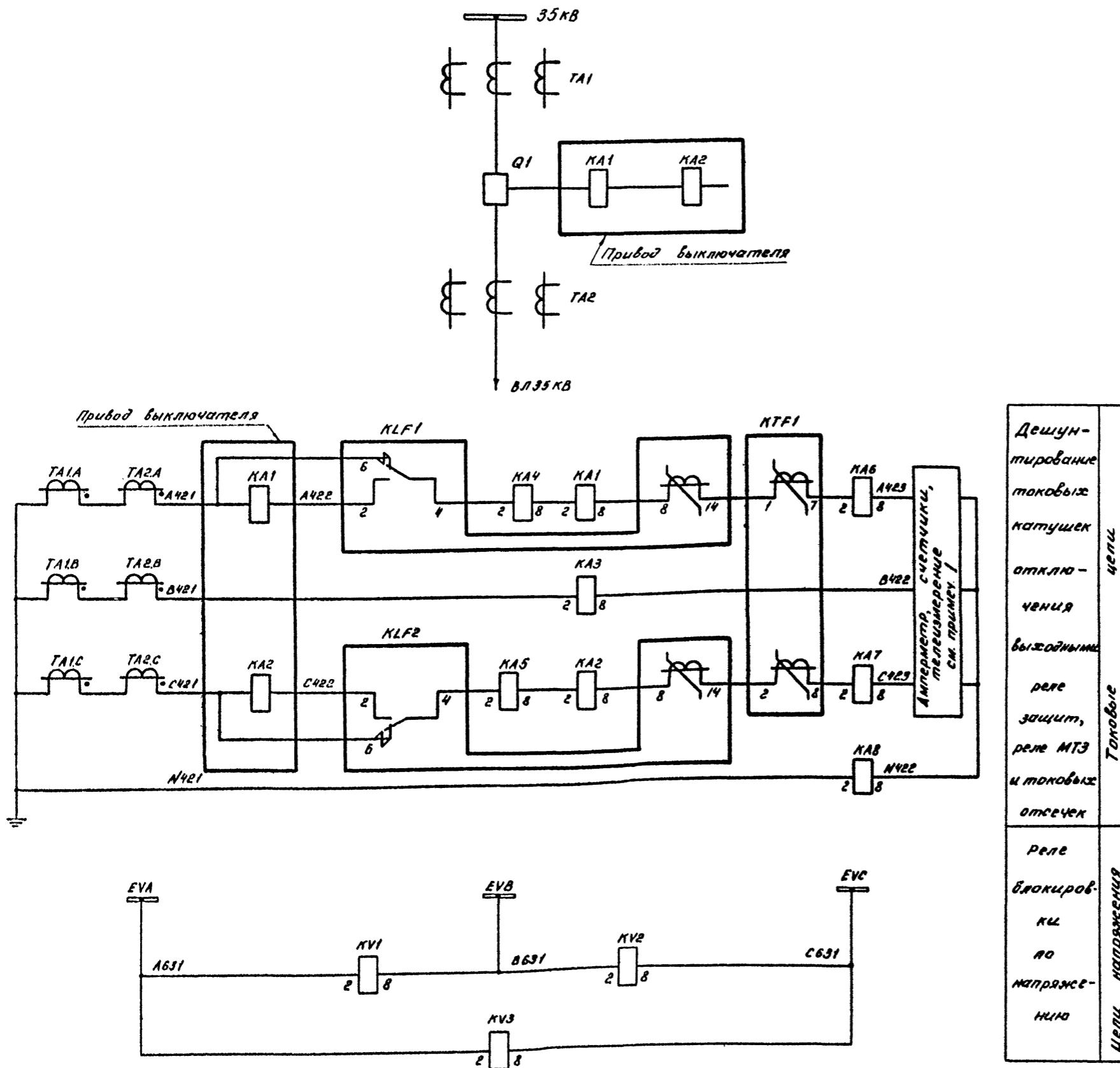
407-03-465.87-ЭВ

ГНП	Шифротип	Номер		
Нач.отд. Иорданкова	М.И.			
И.контр. Аменев	С.Симон			
Нач.сект. Колесникова	Л.Борис			
Отчик. Касаткина	Карен			
Техник	Хасаншина	(Федор.)		
			Линия 35 кВ	Страница
			Лист	Листов
			РЛ	13

Двухступенчатая токовая защита с пуском по напряжению. Схема полная

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Харьковское отделение
1387 г.

Поясняющая схема



Перечень аппаратуры

Несто-устав-ковки	Позиционное обозна-чение по схеме	Наименование	Тип	технические характеристики	кол.	примечание
1	КА1... КАЗ	Реле тока	РТ-140/...		3	
2	КА4, КАЗ	Реле тока	РТ-140/...		2	
3	КА6... КАЗ	Реле тока	РТ-140/...		3	
4	КНФ1... КНФ4	Реле указательное	РЗУН-20-0577	0,05А	4	
5	КЛФ1	Реле промежуточное	РП-441		1	
6	КЛФ3	Реле промежуточное	РП18-92	220В	1	2j, 3р
7	КТФ1	Реле времени	РВМ-12		1	
8	КУ1... КУ3	Реле напряжения	РН-154/160		3	
9	SAC2	Переключатель	ПЕ-011, исполн. 1		1	ЧПУ-10 исполн. 1
10	Панель N1... Панель N2					
11	ОБУ-350В.Шнор привода					
12	КА1	Максимальный расцепитель тока 130-2		3А	1	Бистабильный привод 110-67 с исполнением схемой 5000
13	КА2	Максимальный расцепитель тока 130-2		3А	1	

Примечания.

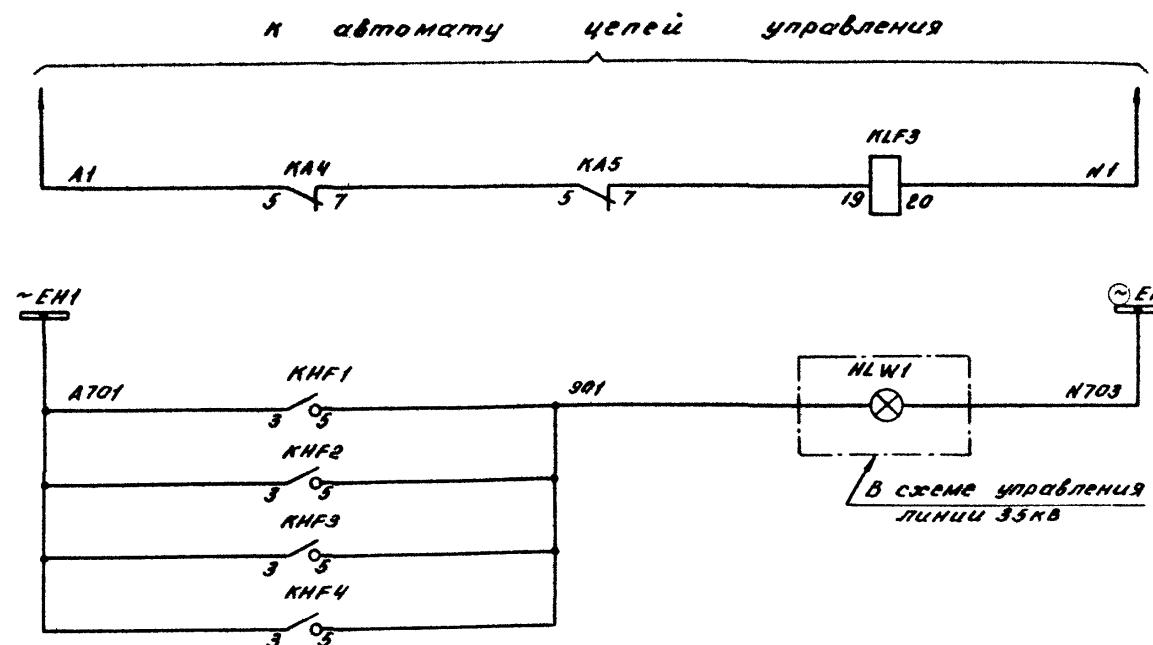
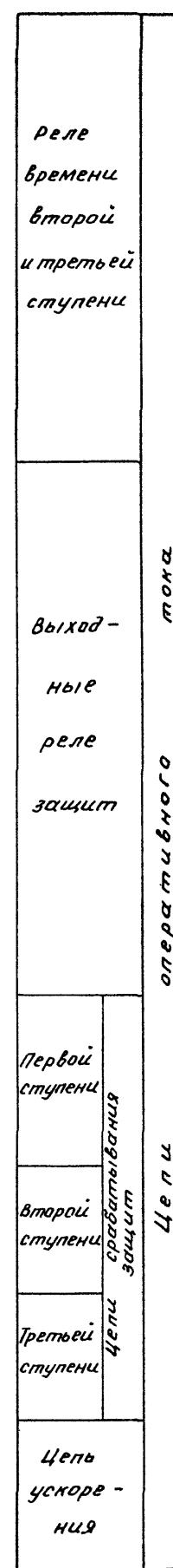
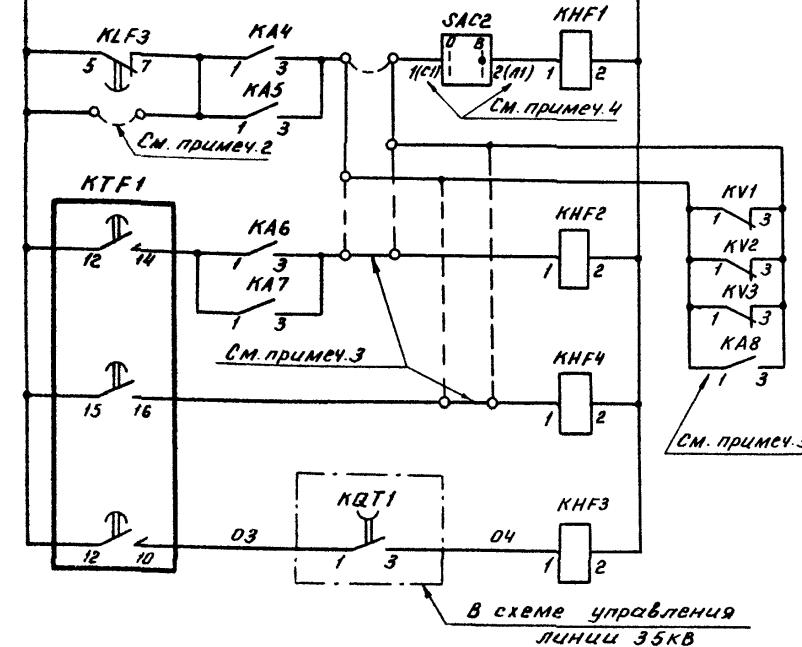
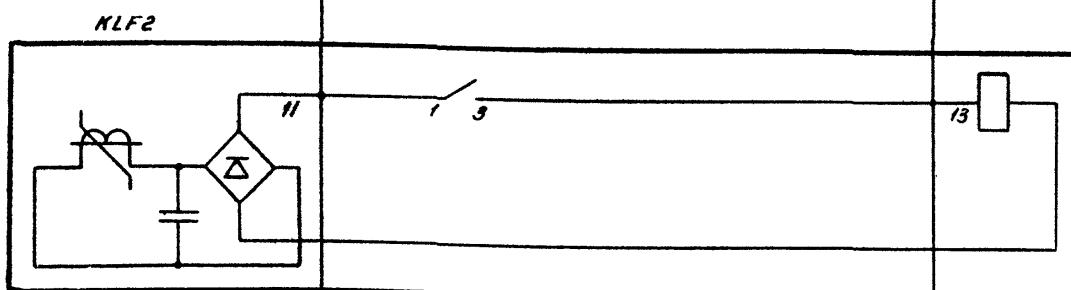
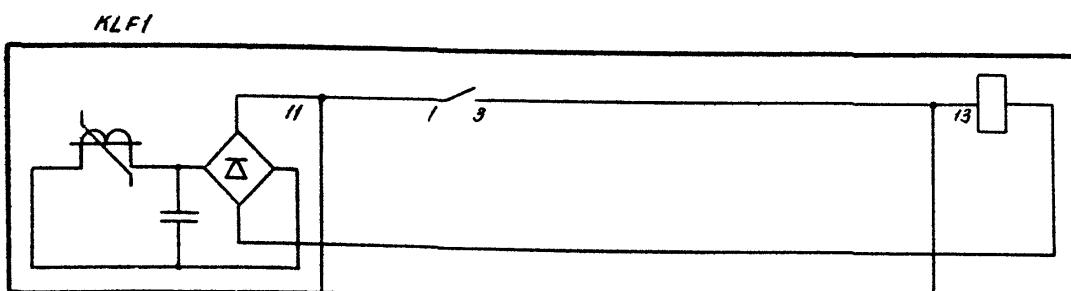
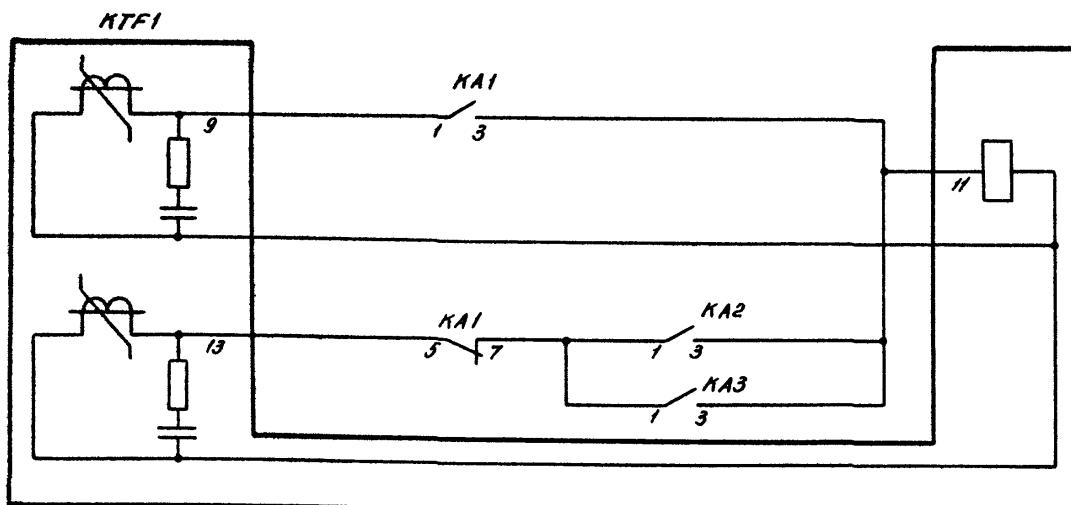
1. Возможность подключения к трансформаторам тока цепей защиты совместно с цепями измерений и учета, а также тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.
2. Перемычка устанавливается при отсутствии разрядников на линии.
3. Первая или вторая ступень защиты выключается в виде комбинированной 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. п.3 лист 10.

407-03-465.87-ЭВ			
Полные схемы управления, автоматики и защиты линии 6-10кВ и 35кВ по 110-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
Список	Лист	Листов	
Линия 35кВ	РП	14	

Примечание: трансформатор тока блокируется с помощью блокирующей отсечки по току и напряжению. Схема подачи

Энергосетьпроект
Белорусское отделение
1587г

Автомат



реле блокировки токовой отсечки (первой ступени) при работе разрядников

Лампа указатель
тревоги не поднят

Чертёж синхронизирован

Лист № 1 из 20
Приложение к чертежу № 407-03-465.87-3В

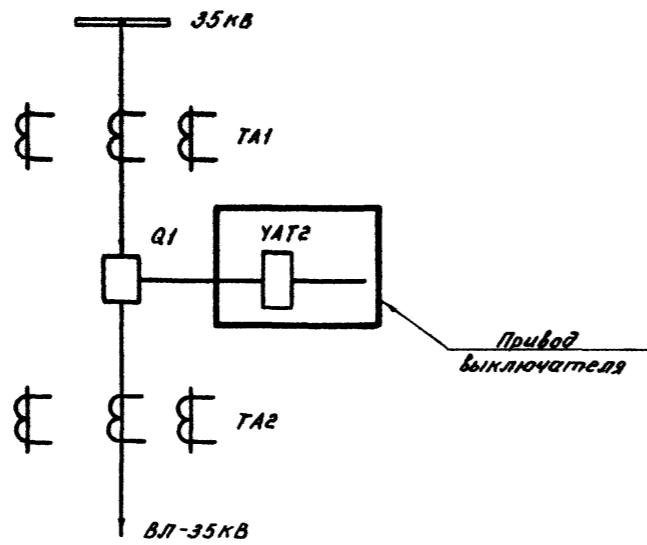
407-03-465.87-3В		
ГИП	Чекренин	М. Чекренин
Нач. отд.	Черзленкова	М. Ч.
Н. констр.	Кимель	Д. Кимель
Нач. сект.	Колесникова	Б. Колесникова
Рук. з/р.	Лоскутов	А. Лоскутов
Ст. инж.	Касаткина	Н. Касаткина
Чертёж	Гусев	Д. Гусев
Стадия	Лист	Листов
Линия 35кв	рп	15

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

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

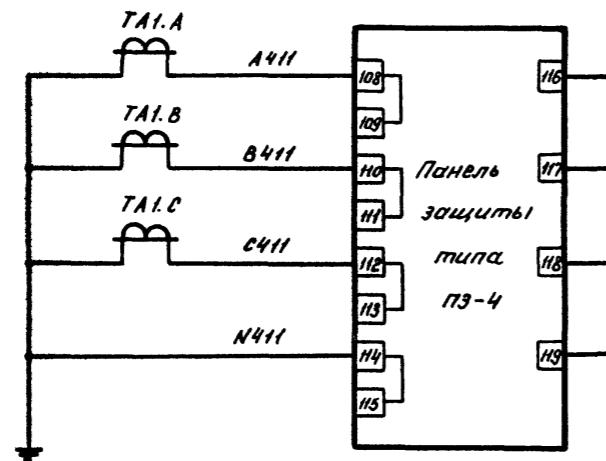
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Борисовское отделение
1987г

Поясняющая схема

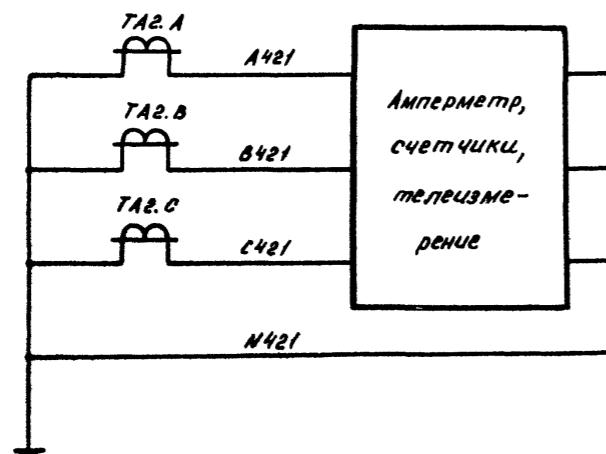


Перечень аппаратуры

Место установки и назначение	Позиционное обозначение	Наименование	Тип	техническая характеристика	Примечание
—	—	панель дистанционной защиты	ПЗ-4/1, ПЗ-4/2	1008, 5A	запас по фарфоровому зажиму
SG1	блок конденсаторов	БК-402	4008, 80МФ	1	
HLW1	арматура, линза = белая	ЛС12015	2208	1	
KHF1	реле указательное	РЗУ11-11-45011	~0,1A		
SAC2	переключатель	ПКЧ3-12 исполн. = φ 7004	1		
R3	резистор	С5-35825	3КОм ±5%	1	
ОПУ-35кВ циклического привода выключателя	YAT2	электромагнитный ре- лейного отключения	2208	1	встроена в привод ПЛ-67 с исполнением схемы 80000



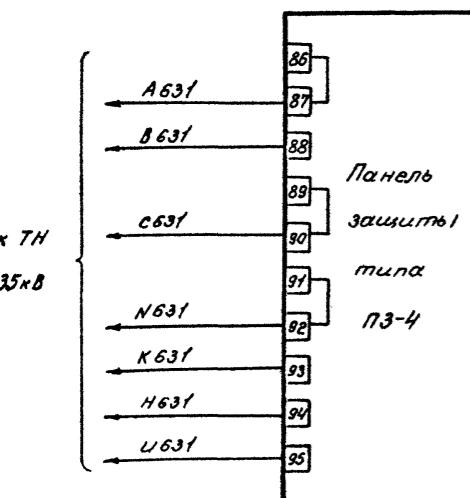
токовые
цепи
защиты
ПЗ-4



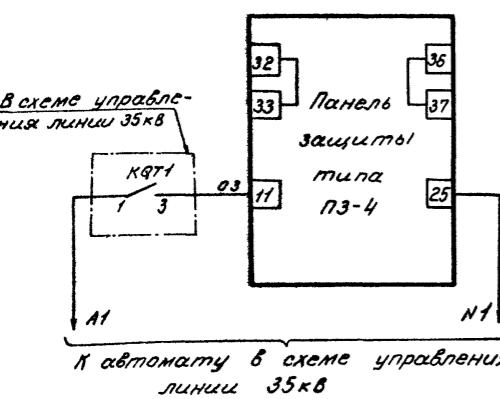
токовые
цепи
амперметров,
счетчиков
и
телеизме-
рений

Примечание. Тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.

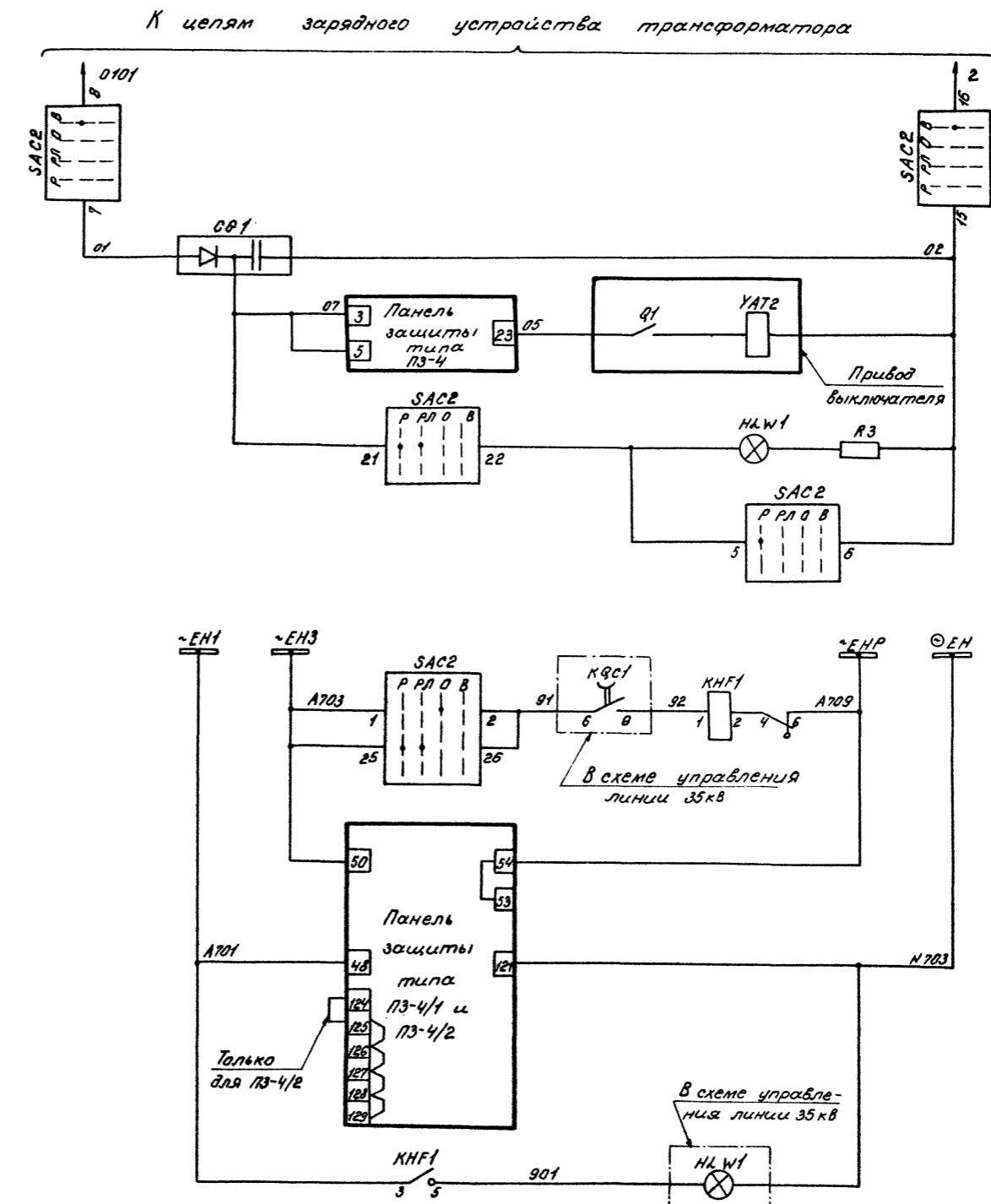
ГИП	Ширлинг	Ширлинг		
Нач.отд	Мерзленкова	Мерзленкова		
Инженер	Хмелёв	Хмелёв		
Нач.сект	Колесников	Колесников		
			Стадия	Лист
			РП	Числов
			16	
				Дистанционная защита
				ПЗ-4/1, ПЗ-4/2.
				Схема полная
				Энергосетьпроект
				Борисоглебское отделение
				1987г.



Черн
Направлені
Завдання



Цепи
оперативного
тока
захваты
ПЗ-4 и
цепь уско-
рения
захваты



Цепи
подключени
я к
зарядному
устройству

Цепи
отключения
включателя
личин

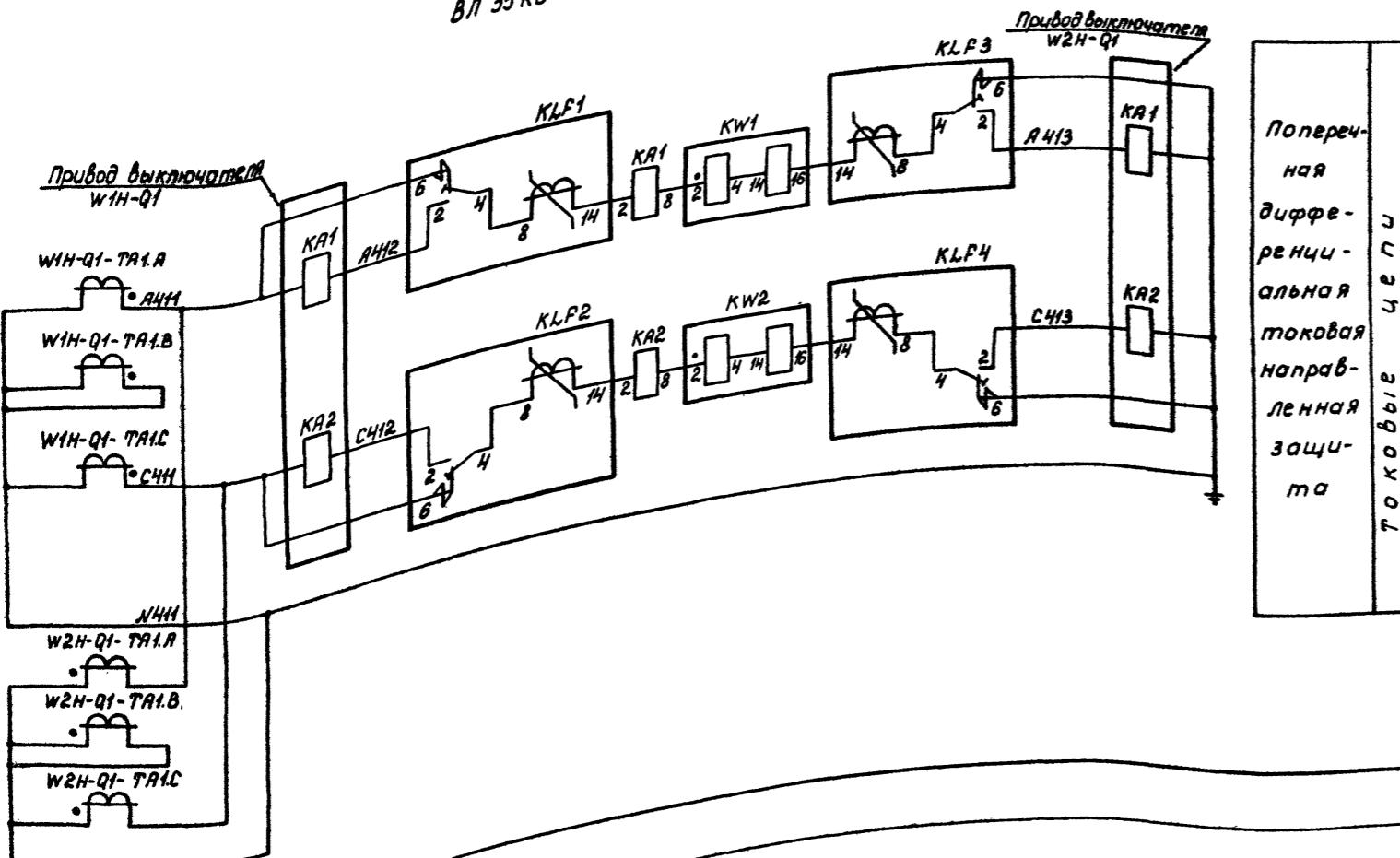
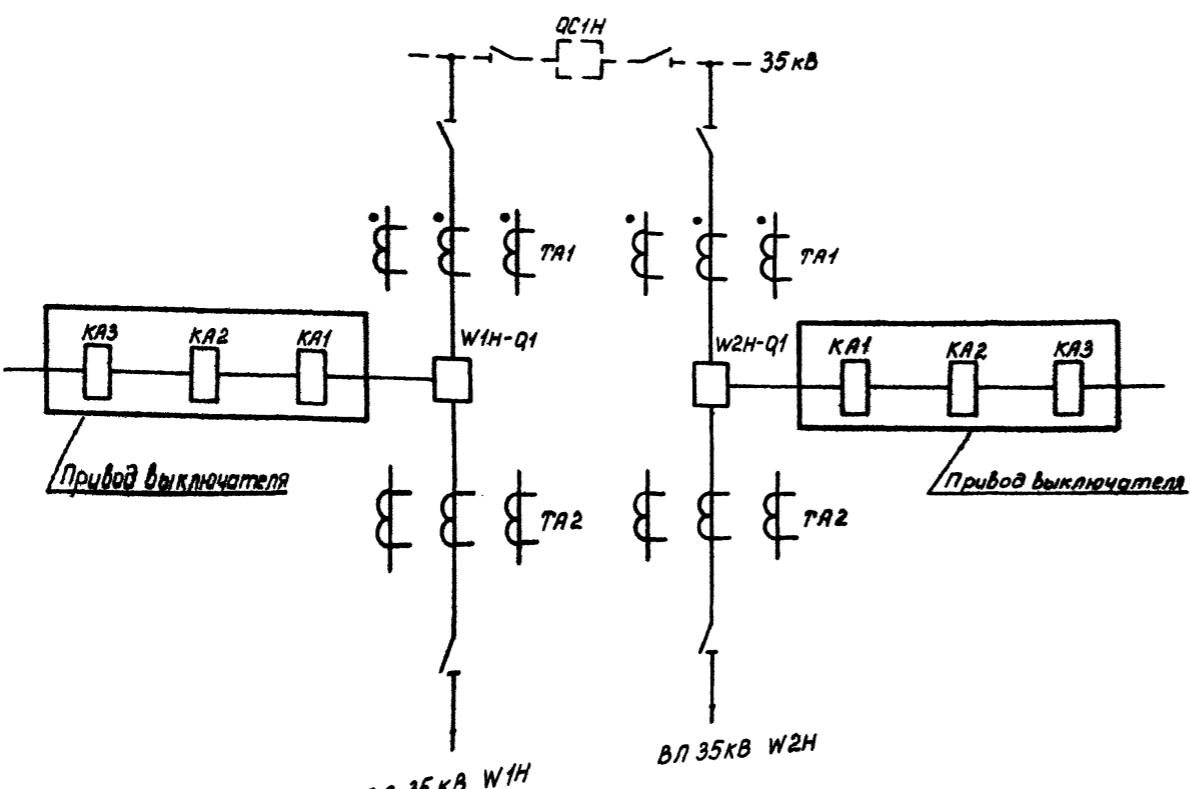
Цепи
разрыва
конденсатора
роб

Сценарий:
«Отсутствует определенный ток в цепи отключе-
ния

**Ненаправ -
ность цепей
оператив -
ного тока,
ненаправ -
ность цепей
напряжения
панели**

Сигнал:
"Указатель
не
поднят"

				407-03-465.87-3B			
<p>Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 8-10 кВ и 35 кВ по 110-220 кВ на переменном оперативном токе со щитом управления</p>							
ГНП	Широрина Николай	Начальник Морозенкова Николай	Инженер Хмелев Григорий	Научный инженер Калесников Борис	Страница	Лист	Листов
					Линия 35 кВ	РП	17
Отделение Касаткина Касатка	Администрационная защита				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Чертежник Гусева Гусева	ПЛЗ-4/11; ПЛЗ-4/2				Боржомское отделение		
	Схемы, полнотек.				1968 г.		

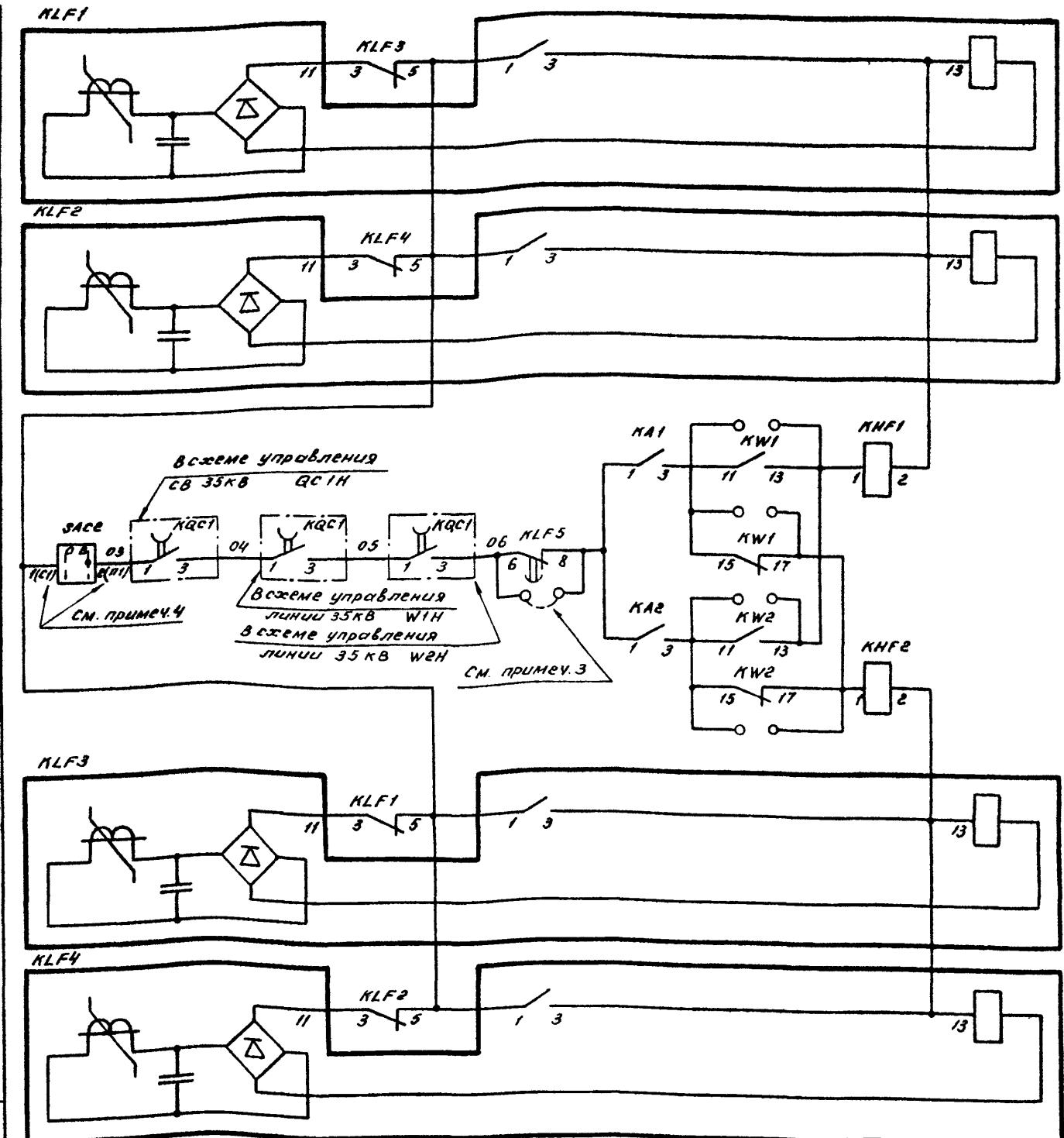
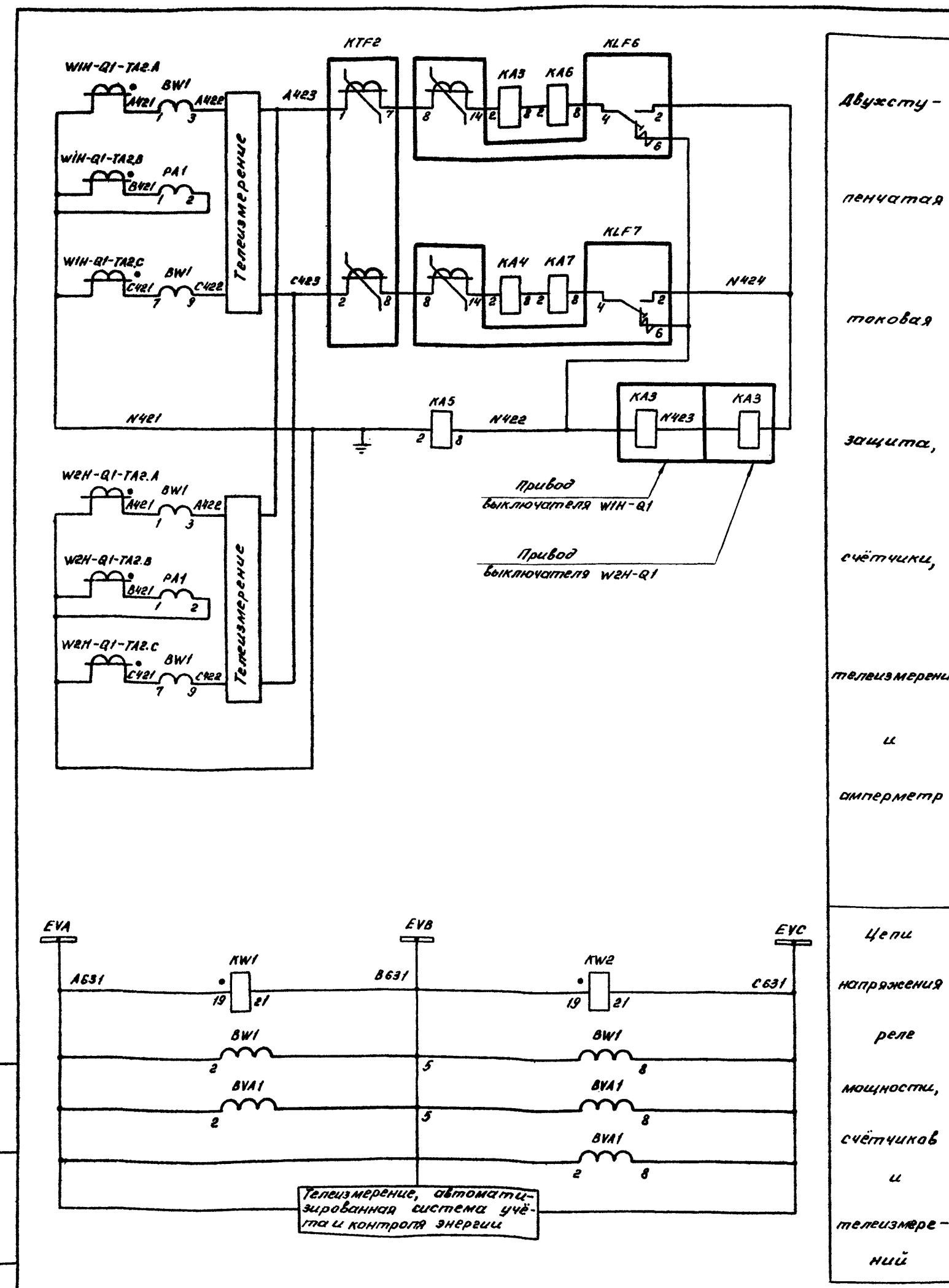
**Поясняющая схема****Перечень аппаратуры**

Место установки панели... показаний управления ст.показ.	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика		Кол. Примеч.		
				РА1	Амперметр	Э365-2	...5А	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	РЗУ 11-20-85 871	0,05А			5	
	KHF6	Реле указательное	РЗУ 11-45011	0,1А			1	
	KLF1...KLF4, KLB, KLF7	Реле промежуточное	РП-441				6	
	KLP5	Реле промежуточное	РП18-92	220В			1	23, 3р
	KTP1	Реле времени	РВ-01	~220В, 1с			1	
	KTF2	Реле времени	РВМ-12	220В			1	
	KW1, KW2	Реле мощности	РМН-18-2				2	
	SP2	Выключатель	АП50Б-2МТ	$I_{нр}=1,6\text{A}$ $I_{отс}=3,5\text{I}_{нр}$			ВК=2П	
	SAC2...SAC4	Выключатель пакетный	ПЕ-011 исполн.=1				или ПП1-10 исполн.=1	3
	SAC5	Переключатель пакетный	ПЕ-011 исполн.=2				или ПП1-Ю/Н2 исполн.=1	1
Панель №... зашиты и автоматики... см. примеч. 1	BVA1	Счетчик реактивной энергии	ЭЭ 6702	100В, 5А			СРЧУ-ШБ73т	1
	BW1	Счетчик активной энергии	ЭЭ 6700	100В, 5А			САЗУ-ШБ70т	1
	KA1...KA3	Максимальный расцепитель тока					3А	3
	KA1...KA3	Максимальный расцепитель тока					3А	3

Панель №...
зашиты и автоматики...
см. примеч. 1

1. Тип и номер панели определяются при конкретном проектировании.
2. На схеме выполнено подключение цепей амперметра, счетчиков, теплозимерений 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.

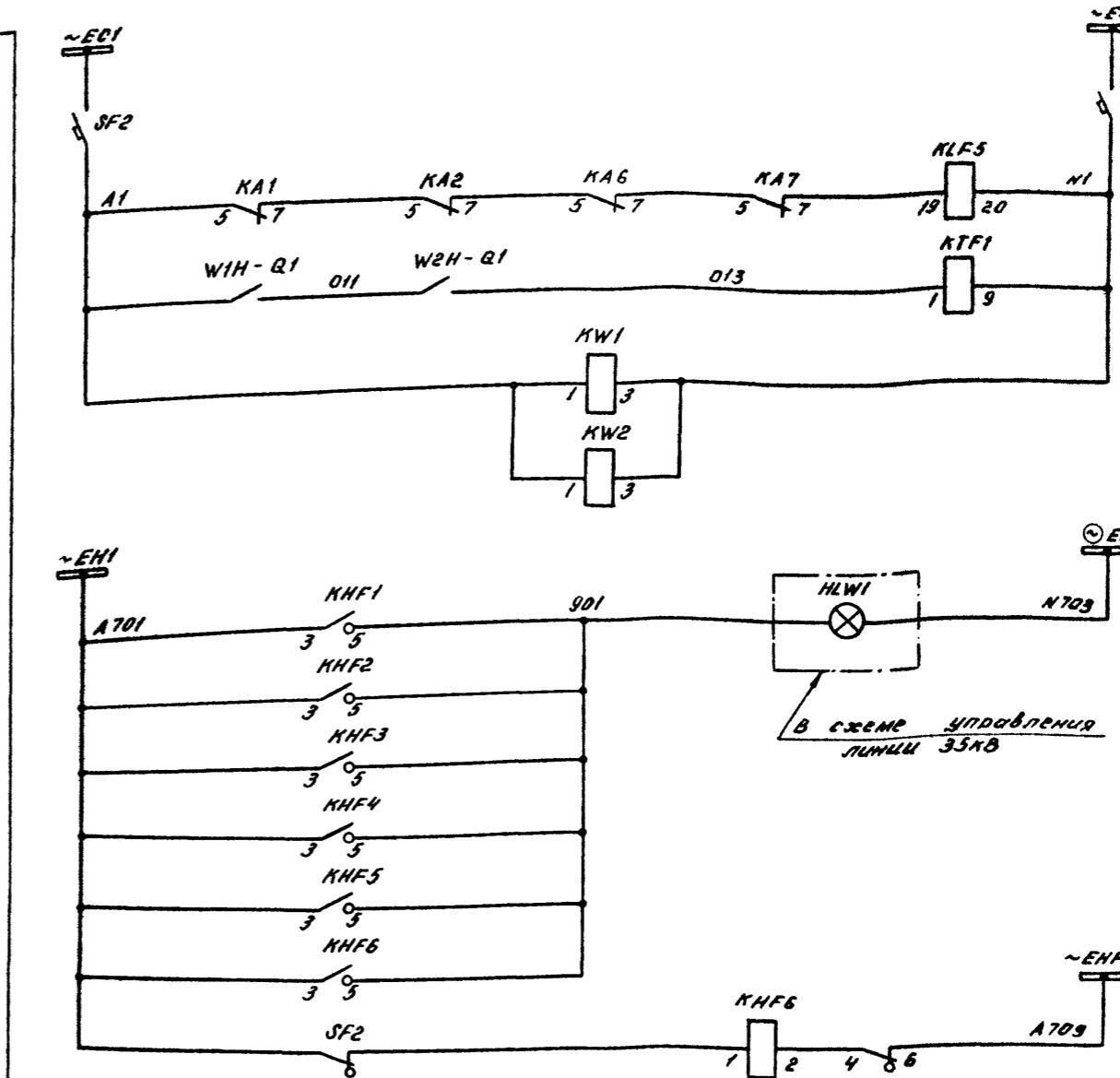
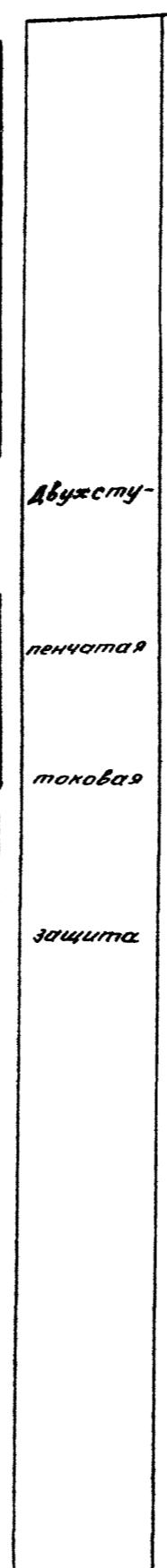
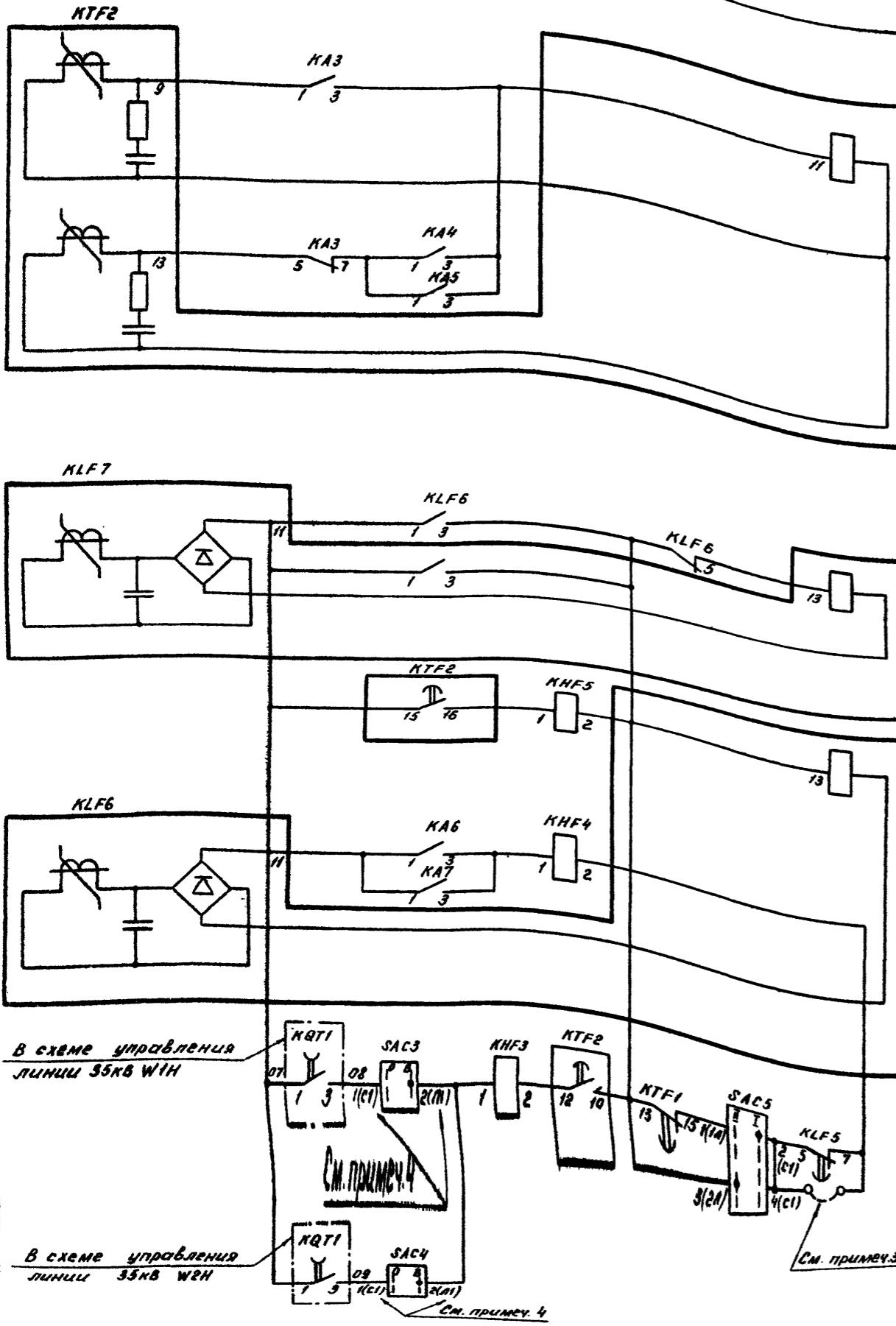
			407-03-465.87-ЭВ
Полные схемы управления автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ ПСНБ-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГИП	Ширяина Н.И.		
Нач.отв. Мерзленкова М.Г.			
Н.контр. Хмелев Ф.Ф.			
Нач.сек. Колесникова О.В.			
Ст.инж. Косаткина Ю.А.			
Техник Хосанчило Г.В.			
Линия 35кВ		Стойка	лист
		РП	18
Защита параллельных линий 35кВ.		Схема	полная
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г



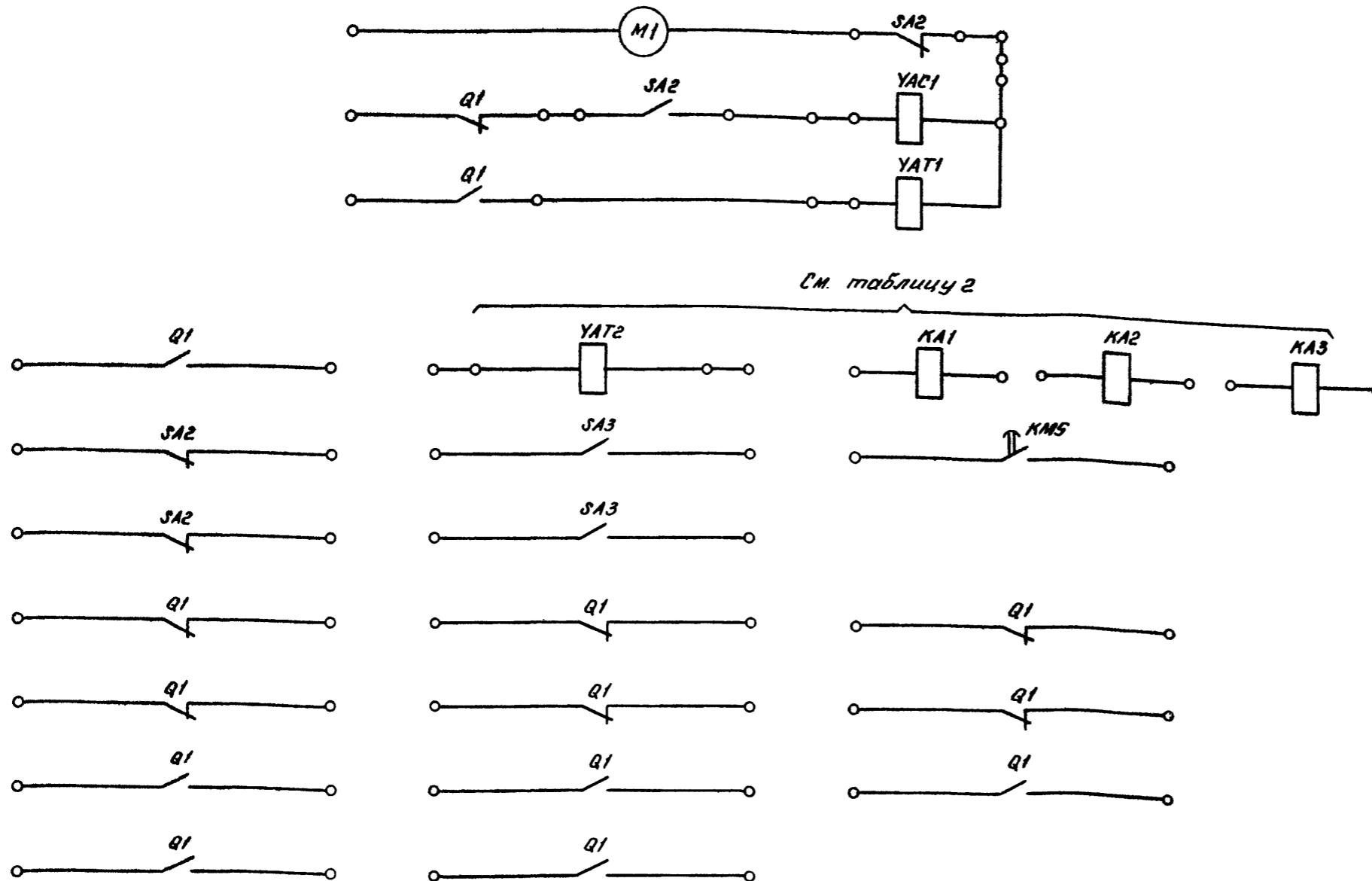
Популяр-
нас
дирре-
ренци-
ально-
толовая
направ-
ленно-

460 *et al.*

				407-03-465.87-ЭВ	
<p><i>Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ по НУ-220кВ на переменном оперативном токе со щитом управления</i></p>					
ГНП	Шифрима Альберт				
Нау. отв.	Морозенкова М.				
Н.контр.	Хмелёв Григорий				
Нау.сектр.	Колосников Ю.Алехандр				
Ст. инж.	Касаткина Клавдия				
Чертежнс.	Гусева Татьяна				
Линия 35кВ			Стадия	Лист	Листов
			РП	19	
Защита параллельных линий 35кВ. Схема полная			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г.		



				407-03-465.87-ЗВ
Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кв и 35кв по НИ-220кв на переменном оперативном токе со щитом управления				
ГЧП Ширинка	Ширинка			
Нач.отп. Мерзленковы	Мерзленковы			
И.контр. Хмелёв	Хмелёв			
Нач.секрет. Калесниковы	Калесниковы			
		Линия 6-10кв	Стойки	Листы
			РП	20
Ст.инж. Касаткина	Касаткина	Защита параллельных линий 35кв.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Чернётёж Гусева	Гусева	Схема полная	Борисовские отделения	1988г.



Техническая характеристика элементов привода ПП-67 на переменном оперативном токе	
Ток срабатывания КА1, КА2, КА3	1
Потребляемая мощность КА1, КА2, КА3 при экоре	30
Потребляемая мощность УАС1 при подтянутом сердечнике	170
Потребляемая мощность УАТ1 при подтянутом сердечнике	200
Потребляемая мощность УАТ2 при подтянутом сердечнике	115
Потребляемая мощность УАС1 при неподтянутом сердечнике	400
Потребляемая мощность УАТ1 при неподтянутом сердечнике	500
Потребляемая мощность УАТ2 при неподтянутом сердечнике	200
Номинальное напряжение эл. двигателя для заводки пружин привода	127
	220
Время подготовки привода к включению с при номинальном напряжении при 80% номинального напряжения	30
	40

Таблица 1

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

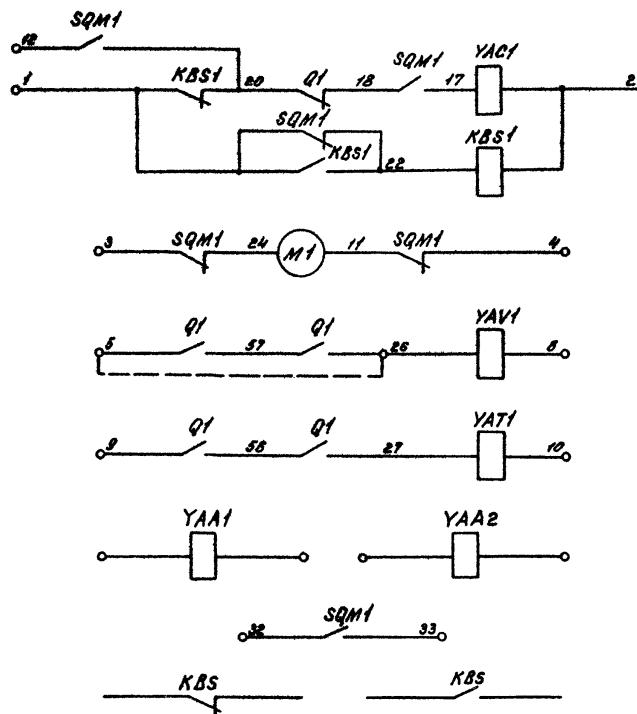
Наименование	Кол.	Примечание
Максимальный расцепитель тока ТЭО-2	См. табл 2	
Устройство АПВ	1	
Электродвигатель	1	
Контакты вспомогательной цепи положения вала КСА	1	
Контакты вспомогательной цепи состояния пружин	1	
Контакты вспомогательной цепи аварийной БКА	1	
Электромагнит дистанционного включения ЭВ	1	
Электромагнит дистанционного отключения ЭО	1	
Электромагнит релейного отключения РЭ	См. табл 2	

Исполнение схем отключающих элементов защиты	Количество встроенных отключающих элементов защиты, шт.		
	УАС1	КА1, КА2	КА3
40000	1	—	—
55000	—	2	—
55500	—	2	1

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

407-03-465.87-ЭВ

ГИП	Шифрона	Чет. отд.	Линия	Стадия	Лист	Листов
И.ИП	Шифрона	Чет. отд.	Линия 35кВ	р.п.	21	
Чет. отд.	Чет. отд.	Чет. отд.				
И.контр.	И.контр.	И.контр.				
И.сект.	И.сект.	И.сект.				
От. инж.	От. инж.	От. инж.	Привод ПП-67 выключателя			
Касаткина	Касаткина	Касаткина	С-35М-630-10.			
Гусева	Гусева	Гусева	Схема электрической			
			принципиальной			
			Борисовское отделение			
			1987г.			



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 фешунтированием	по заказу 2шт.
YAC1	Электромагнит включения	
YAT1	Электромагнит отключения	
YAY1	Электромагнит отключения независимого питания	по заказу

Технические характеристики элементов привода ВК-10 на переменном оперативном токе		
Ток срабатывания УАА1, УАА2	A	3; 5
Потребляемая мощность УАА1, УАА2 при неподтянутом сердечнике не более	ВА	30
Потребляемая мощность УАС1, УАТ1, УАУ1 при втянутом сердечнике не более	ВА	500
Потребляемая мощность УАС1, УАТ1, УАУ1 в момент трогания сердечника	ВА	750
Номинальное напряжение эл. двигателя для заводки пружин привода	V	220
Потребляемая мощность электродвигателя для заводки рабочих пружин привода при номинальной нагрузке	ВА	800
Пусковой ток электродвигателя для заводки рабочих пружин привода	A	15 при 220
Время заводки пружин привода на одну операцию блокчайна при минимальном напряжении не более	C	15

Диаграмма работы контактов Q1, SQM1

X-КОНТАКТЫ ЗАМКНУТЬ

Положение элементов схемы соответствует незаведённому приводу и отключенному выключателю.

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

				407-03-465.87-3В
ГНП	шифрона	Шифр	Полные схемы управления, автоматики и защиты линий 6-10кВ и 35кВ по НИ-Б60К8 на переменном оперативном токе со цепью управления	
нач.отд.	Морозенков	М.И.	стадия	Лист
Исполн.	Кириев	Илья		
Нач.сект.	Логинова	Светлана	Линия 6-10кВ	Листов
Рук. до:	Богутова	Елена	РП	22
От.инжен.	Баскинина	Карина		
Генерик	Хасанчиева	Рада		
			Привод выключателя ВК-10.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
			Схема электрическая	Борисовское отделение
			принципиальная.	1987г.