ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03-424.87

(Типовые материалы для проектирования)

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ШКАФОВ КРУ И КРУН 6-10кВ ПС ЭНЕРГОСИСТЕМ НА ПЕРЕМЕННОМ ОПЕРАТИВНОМ ТОКЕ СО ЩИТОМ УПРАВЛЕНИЯ

АЛЬБОМ I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И ЧЕРТЕЖИ

СФ 778-01

СЗ ЦИТП 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева,4
Зак. 3274 Инв. сф 778-01 тираж 100
Сдано в печать 9.06. 1989 Цена 8-36

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03-424.87

(Типовые материалы для проектирования)

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ШКАФОВ КРУ и КРУН 6-10 кВ ПС ЭНЕРГОСИСТЕМ НА ПЕРЕМЕННОМ ОПЕРАТИВНОМ ТОКЕ СО ЩИТОМ УПРАВЛЕНИЯ

Альбом I

СОСТАВ ТИПОВЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

АЛЬБОМ I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ ГОРЬКОВСКИМ ОТДЕЛЕНИЕМ ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ ПРОТОКОЛОМ МИНЭНЕРГО СССР ОТ 12 ДЕКАБРЯ 1986 г N 54

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОТДЕЛЕНИЯ А.А. ГАЛИЦЫН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Н.Н. ШИФРИНА

СД 778-01

Содержание альбома I

Наименование	Лист	Стр.
Титульный лист		1
Содержание альбома I		2
Пояснительная записка	1...9	3...11
Выбор чертежей	10...12	12...14
Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ.		
Шкаф ввода 6-10 кВ трансформатора. Выключатель ВК-10.	13...17	15...19
Шкаф ввода 6-10 кВ трансформатора без аппаратуры. Выключатель ВК-10.	18...20	20...22
Шкаф секционного выключателя 6-10 кВ ВК-10.	21...23	23...25
Шкаф секционного разъединителя 6-10 кВ	24, 25	26, 27
Шкаф шинного трансформатора напряжения 6-10 кВ 3 х 3НОЛ-6-10, НАМИ-10	26...28	28...30
Шкаф трансформатора напряжения 6-10 кВ 2-3 х ном (нол) для питания счетчиков линий.	29, 30	31, 32
Шкаф выключателя 6-10 кВ трансформатора дугогасящего реактора.	31...33	33...35
Шкаф трансформатора собственных нужд 6-10/0,4 кВ с предохранителем.	34, 35	36, 37
Шкаф линии 6-10 кВ. Выключатель ВК-10.	36...40	38...42
АЧР 6-10 кВ.	41, 42	43, 44
Питание оперативных шинок.	43	45
Защита от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М.	44	46
Схемы электрические соединений выходных рядов зажимов шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ.		
Шкаф ввода 6-10 кВ трансформатора. Выключатель ВК-10.	45	47
Шкаф ввода 6-10 кВ трансформатора без аппаратуры. Выключатель ВК-10.	46	48
Шкаф секционного выключателя 6-10 кВ ВК-10. Шкаф секционного разъединителя.	47	49
Шкаф шинного трансформатора напряжения 6-10 кВ 3 х 3НОЛ-6-10, НАМИ-10	48	50
Шкаф трансформатора собственных нужд 6-10/0,4 кВ с предохранителем.		
Шкаф выключателя 6-10 кВ трансформатора дугогасящего реактора.	49	51
Шкаф АЧР 6-10 кВ.	50	52
Шкаф линий 6-10 кВ.		
Шкаф защиты от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М	51	53

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11379-1м-1

1. Введение.

Настоящие типовые проектные решения выполнены согласно поз. Т3.6.3.2. плана работ Госстроя на 1986-1987 г.г., взамен типовой работы 407-03-324.83.

Технические решения, принятые в схемах шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ, соответствуют основным положениям в типовых материалах для проектирования:

№ 407-03-483.87 - Полные схемы управления, автоматики и защиты пс 110-220 кВ энергосистем на переменном оперативном токе без выключателей на ВН;

№ 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.

Типовые материалы являются заданием КРУ-строительным предприятиям на разработку заводской техдокументации шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ в части вспомогательных цепей.

Вошедшие в состав типовых решений схемы электрические соединений выходных рядов зажимов могут быть использованы при объектном проектировании по получению от КРУ-строительных предприятий подтверждения по их введению в заводскую документацию.

После внедрения типовых проектных решений, принятых в данной работе, типовой проект 407-03-324.83 аннулируется.

Типовые материалы для проектирования соответствуют требованиям действующих норм и правил.
Главный инженер проекта Н.Н. Шифрина

Общие положения.

2.1 Целью разработки является создание унифицированных типовых схем шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ в части вспомогательных (вторичных) цепей.

2.2. В работе выполнены схемы электрические принципиальные присоединений 6-10 кВ подстанций 110-220 кВ энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления в части следующих видов шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ:

- трансформаторных вводов;
- секционных выключателей;
- секционных разъединителей;
- трансформаторов собственных нужд с предохранителями и автоматикой обогрева релейных отсеков;
- трансформаторов дугогасящих реакторов;
- шинных трансформаторов напряжения - основных ТН 6-10 кВ;
- трансформаторов напряжения 2-3 ном (нол) для питания счетчиков - дополнительных ТН 6-10 кВ;
- АЧР (автоматики частотной разгрузки);
- питания оперативных шинок;
- защиты от замыканий на землю для присоединений 6-10 кВ с устройством УСЗ-3м.

Схемы не предусматривают параллельную работу секций шин 6-10 кВ и наличие генерирующих источников на стороне 6-10 кВ подстанций энергосистем 110-220 кВ на переменном оперативном токе.

Пояснительная записка выполнена на листах 1...9

				Привязан:
Инв. №				
				407-03-424.87. ПЗ
				Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.
ГИП	Шифрина			
Нач. отд.	Мерзленкова			Стадия / Лист / Листов
Н. контр.	Хмелев			РП / 1 / 9
Нач. сект.	Колесникова			
Рук. гр.	Лоскутова			Пояснительная записка (начало)
Ст. инж.	Касаткина			Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
11378 ТМ-I		

2.3. Схемы выполнены с использованием новых типов релейной аппаратуры в унифицированных цоколях системы „Сура" производства Чебоксарского электроаппаратного завода (ЧЭАЗ).

Исключением являются реле времени с использованием двух и более контактов, имеющих разные уставки.

В связи с изменением сопротивлений новых типов реле (РП16, РП18) по сравнению с ранее действующими (РП-25, РП23, РП25Б) произведена соответствующая проверка резисторов, включенных в оперативные цепи совместно с новыми типами реле. Для повышения надежности работы цепей оперативной блокировки, питающейся от выпрямленного тока параллельно цепям обмоток реле повторителей, включены резисторы (на основании протокола технического совещания по повышению надежности устройств РЗА от 10.04.86, утвержденного Главтехуправлением).

2.4. В схемах предусмотрена возможность подключения цепей телеуправления, телеизмерения и телесигнализации для телемеханизированных подстанций.

Для ввода и вывода телеуправления установлены дополнительные переключатели.

2.5. Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ, КРУН 6-10кВ содержат цепи защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ). Указанные цепи выполнены в соответствии с техническими требованиями 1987г. на устройство защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафах КРУ 6-10кВ.

Пояснения по действию и построению цепей ЗДЗ приведены в разделе 3.4.

2.6. Защита от замыканий на землю в сети 6-10кВ выполнена:

— на устройствах ЗЗП-1 с действием первой ступени на отключение повреждений линии и со второй - на отключение выключателя трансформаторного ввода;

— на устройствах УСЗ-3М с действием на сигнал.

Для организации цепи отключения выключателя трансформаторного ввода при срабатывании защиты ЗЗП-1 и отказе соответствующих линейных выключателей предусмотрена шинка ЕН6, на которую выводятся контакты указательных реле, фиксирующих работу ЗЗП-1.

Пояснения к схеме с устройством УСЗ-3М см. в разделе 3.

2.7. В составе типовых проектных решений выполнены схемы электрические соединений выходных рядов зажимов КРУ, КРУН 6-10кВ на основе разработанных схем электрических принципиальных по перечисленным в п. 2.2. присоединениям 6-10кВ.

Схемы электрические соединений выходных рядов зажимов предназначены для разработки КРУ-строительными предприятиями единых клеммных рядов для всех серий шкафов КРУ, КРУН 6-10кВ в части присоединений внешних связей.

Целесообразность единого исполнения выходных рядов зажимов подтверждается следующим:

2.7.1. Наличие единых схем выходных рядов зажимов позволит проектировщикам выполнять схемы подключения шкафов КРУ, КРУН 6-10кВ по типовым материалам и исключить необходимость индивидуальных разработок указанной документации.

Пояснительная записка выполнена на листах 1...9

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
11378 тм-I		

Привязан:

Инв. №

2.7.2. Внедрение единых рядов зажимов в части внешних связей не потребует переработки проектной документации в случае замены предприятия – изготовителя шкафов, а, следовательно, послужит сокращению сроков ввода объектов.

Пояснения по составлению схем электрических соединений выходных рядов зажимов см. в разделе 4.

2.8. В разделе 5 приведены материалы по выбору типов и схем соединений трансформаторов напряжения 6-10 кВ для питания счетчиков линий – дополнительных ТН 6-10 кВ.

2.9. Выбор принципиальных схем и схем электрических соединений шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ производится по таблицам на листах 10... 12.

2.10. На листе 9 приведены условные обозначения, принятые в схемах и отсутствующие в стандартах.

3. Особенности выполнения принципиальных схем шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ

В настоящем разделе приводятся пояснения по организации цепей защиты, автоматики, сигнализации, введенной в разработанные принципиальные схемы шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ и отличающей последние от типовых проектных решений № 407-03-324.83.

3.1. Схемы электрические принципиальные выполнены с учетом разработки по ним схем электрических соединений выходных рядов зажимов шкафов (в части внешних связей). Для этого в принципиальных схемах намечены и пронумерованы выходные зажимы, о чем указано в примечаниях к соответствующим схемам.

3.2. Для обеспечения ближнего резервирования принципиальные схемы шкафов вводов 6-10 кВ двухобмоточных трансформаторов (110-220/6-10 кВ) дополнены цепями максимальной токовой защиты секций шин 6-10 кВ с размещением соответствующей аппаратуры в релейных отсеках.

3.3. Выполнена принципиальная схема шкафа трансформаторного ввода 6-10 кВ, не предусматривающая установку аппаратуры защиты и автоматики.

Данная схема предусмотрена для реконструируемых объектов при использовании существующих устройств защиты и автоматики, а также при необходимости применения нетиповых решений, реализуемых на панелях, устанавливаемых на щите управления.

3.4. Ниже приводятся пояснения к построению и действию цепей защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ) шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ, имеющих отличие от разработанных в типовых решениях 407-03-324.83.

3.4.1. Построение цепей ЗДЗ выполнено в соответствии с сообщениями КРУ-строительных предприятий о мерах, принятых по повышению надежности работы шкафов с разделением последних на три отсека:

- отсек сборных шин (ОСШ);
- отсек высоковольтного оборудования (ОВО);
- отсек ввода (вывода) (ОВВ).

Каждый из указанных отсеков оборудуется клапаном, реагирующим на повышенное давление при возникновении дуги в отсеке.

В схеме приняты следующие позиционные обозначения путевых (конечных) выключателей, связанных механически с существующими клапанами:

SQH1 – для отсека ОВО:

Пояснительная записка выполнена на листах 1... 9

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378-ТМ-Т

Привязан:

Инв. №

SQH2 — для отсека ОВВ;

SQH3 — для отсека ОСШ.

Клапаны и их путевые (конечные) выключатели SQH1 и SQH2 устанавливаются в каждом шкафу КРУ, КРУН 6-10кВ. Исключением являются шкафы трансформаторов напряжения, в которых для ПС на переменном оперативном токе отсутствуют отсеки ввода-вывода и соответственно SQH2.

Место установки клапанов ОСШ и связанных с ними путевых (конечных) выключателей SQH3 определяется КРУ-строительными предприятиями с учетом особенностей конструкций шкафов.

По имеющимся сведениям для шкафов серий:

— К-104 Московского завода „Электрощит" SQH3-устанавливаются в отдельных конструкциях, располагающихся в виде заглушек с каждого торца сборных шин, так называемых „дугоуловителях";

— К-47 Куйбышевского завода „Электрощит"-SQH3 размещаются в шкафах шинных (основных) трансформаторов напряжения 6-10кВ;

— КМ-1 Ровенского завода-SQH3 устанавливаются в каждом шкафу КРУ;

— КМ-1ф „ПО Запорожтрансформатор"-SQH3 устанавливаются в крайних шкафах каждого ряда КРУ 6-10кВ.

При установке на объекте шкафов КРУ 6-10кВ серии К-104 необходимо предусматривать контрольный кабель для связи контактов SQH3, располагающихся в конструкциях по торцам секций сборных шин, с шинками ЗДЗ ближних шкафов.

3.4.2. Типы путевых (конечных) выключателей SQH1, SQH2, SQH3 выбираются КРУ-строительными предприятиями, а место установки SQH3 определяется серией шкафов КРУ, КРУН 6-10кВ (см. п 3.4.1).

Основным требованием схем ЗДЗ к подбору типа путевых (конечных) выключателей является наличие у последних не менее 3-х контактов, не связанных между собой по выводам и замыкающихся при срабатывании клапанов.

3.4.3 При возникновении дуги на секции шин 6-10кВ (в том числе и в шкафу ввода) производится отключение выключателя ввода и секционного выключателя (СВ) по цепям дешунтирования через шинки ED1, ED2 с контролем отсутствия напряжения на шинах 6-10кВ (контакт реле KLD1).

Для разделения действия ЗДЗ от разных секций в шкафу СВ устанавливаются диоды VD1...VD4. Шинки ED1, ED2 организуются из параллельносоединённых цепей с контактактами SQH1...SQH3 всех присоединений секции, а также дугоуловителей для серии К-104. При этом, для предотвращения ложного срабатывания ЗДЗ в ремонтных режимах, в цепи образования шинок ED1, ED2 от шкафов с выключателями последовательно с SQH1...SQH3 вводятся замыкающие контакты автоматов цепей управления.

Действие защиты от дуговых замыканий присоединений секции 6-10кВ на отключение выключателя ввода и секционного выключателя предусматривает возможность запретов АПВ на вводе и АВР на секционном выключателе с помощью контактов общего реле запрета автоматики KL1 установленного в шкафу шинного (основного) ТН-6-10кВ.

Импульс срабатывание реле KL1 при действии ЗДЗ подаётся от указательного реле KHD3 из шкафа ввода через переключатель SAD1.

3.4.4. При возникновении дуги в шкафу ввода, помимо импульса на отключение, через размыкающийся контакт реле KHD2, установленного в шкафу ввода, выполняется запрет АПВ, производится отключение секционного выключателя и организуется цепь действия ЗДЗ на выходные реле защиты трансформатора. Указанная цепь составляется из контактов путевых (конечных) выключателей шкафа ввода SQH1, SQH2 (SQH3) и реле контроля отсутствия напряжения KVD1...KVD3.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
1378тм-1

Привязан:
Инв.№

3.4.5. При срабатывании клапанов в шкафу секционного выключателя под действием дуги, помимо выдачи импульса на шинки ED1, ED2, производится отключение выключателя и запрет АВР через размыкающийся контакт реле QC-KHD2, установленного в шкафу СВ.

3.4.6. При возникновении дуги в шкафах линий и дугогасящих реакторов 6-10кВ совместно с подачей импульсов на шинки ED1, ED2 выполняется отключение соответствующих выключателей от SQH1 и SQH2.

3.4.7. При наличии дуги в шкафах присоединений секции 6-10кВ без выключателей (как указывалось в п. 3.4.3) контактами SQH1...SQH3 подаётся импульс на шинки ED1 и ED2.

3.4.8. Сигнализация срабатывания клапанов в каждом шкафу осуществляется указательными реле KHD1 с выходом на общую шинку EHD1 сигнала „Открыт клапан ЗДЗ." При появлении импульса на шинке EHD1 последний через групповое указательное реле секции - KHD4 (установленное в шкафу ввода) выходит на шинку предупредительной звуковой сигнализации EHP1.
Указательное реле KHD1 срабатывает одновременно с групповым реле KHD4 и KH2 шинки EHP1 в схеме центральной сигнализации.

Действие дуги в шкафах ввода и СВ фиксируется реле KHD2 и KHD3, а при появлении дуги в других шкафах секции только - реле KHD3, установленным в шкафу ввода.

Сигнал „Открыт клапан ЗДЗ" является общим как при действии дуги так и при неготовности цепей ЗДЗ. В первом случае он сопровождается также срабатыванием реле KHD3 и сигналом аварийного отключения (работает KH1 в схеме ц.с.). В последнем, это предупредительный сигнал для оповещения персонала о несоответствии положения клапанов перед подачей напряжения на секцию в целом и в каждый шкаф в отдельности. При появлении сигнала „Открыт клапан ЗДЗ" контакт 4-6 группового реле KHD4 выходит на лампу HLD1, установленную на панели управления трансформатора.

От контакта KHD3 выполнена передача индивидуального сигнала о работе ЗДЗ в схему центральной сигнализации.

3.5. Согласно указанию Главтехуправления (письмо 8-8/7-1725 от 16.06.82) о необходимости применения устройств УСЗ-3м для сигнализации при замыканиях на землю в сетях 6-10кВ, в работе выполнена принципиальная схема шкафа с указанным устройством.

Предусматривается два исполнения шкафа с устройством УСЗ-3м в зависимости от числа трансформаторов тока нулевой последовательности, подключаемых к УСЗ-3м, с соответствующим числом кнопок SB: для исполнения 1-10; для исполнения 2-20.

Пояснительная записка выполнена на листах 1...9

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Инв. № подл. 113787м-I | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87.ПЗ (продолжение) | Лист 5

Построение принципиальной схемы защиты от замыканий на землю для присоединений 6-10 кв с устройством УСЗ-3М было рассмотрено и подтверждено ПО „Союзтехэнерго" для применения в типовых решениях (Заключение электроцеха ПО „Союзтехэнерго", полученное с письмом института „Энергосетьпроект" 09-217/653 от 2.04.84).

3.6 Действие защит в схеме трансформатора дугогасящего реактора выполнено по цепям дешунтирования.

4. Схемы электрические соединений выходных рядов зажимов шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ

В состав разработанных материалов вошли схемы электрические соединений выходных рядов зажимов шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ, выполненные на основе схем электрических принципиальных соответствующих присоединений 6-10 кВ для пс 110-220 кВ энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.

Целесообразность разработки указанной техдокументации и выполнения единых схем для выходных рядов зажимов изложена в п. 2.8 данной пояснительной записки.

Схемы выполнены для выходных рядов зажимов, т.е. для тех клемм, на которые подключаются внешние связи устройств управления, защиты, автоматики, измерения и т.д.

Ряды зажимов составлены в соответствии с действующими директивными материалами по порядку расположения клемм определённого функционального назначения.

На разработанных выходных рядах зажимов отсутствуют клеммы для внутришкафных соединений, в том числе по переходным связям на двери релейных отсеков и подключению к оперативным шинкам.

Порядок расположения клемм и их соединения в части внутришкафных связей определяется КРУ строительными предприятиями при разработке заводской документации шкафов, с учётом конструктивных особенностей, присущих разным сериям шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ.

Если в результате разработки внутришкафных связей выявится необходимость увеличения числа клемм в разработанных схемах соединений выходных рядов зажимов, то, для сохранения нумерации клемм, принятой в указанных схемах, обозначение дополнительных клемм следует выполнять с буквенной индексацией (например: 4а, 6а, 6б и т.д.).

Выполненные в работе схемы электрических соединений выходных рядов зажимов шкафов КРУ, КРУН 6-10 кВ предназначены для разработки схем подключения при конкретном проектировании.

5. Выбор типов и схем соединений трансформаторов напряжения (ТН) 6-10 кВ для питания счётчиков линий 6-10 кВ.

В связи с недостаточной мощностью шинных ТН 6-10 кВ типов НАМИ-10 и 3×ЗНОЛ-6-10, для питания цепей напряжения счётчиков линий, в большинстве случаев требуется установка на секциях шин 6-10 кВ дополнительных ТН.

Необходимость установки последних определяется путём сравнения мощности шинного ТН 6-10 кВ соответствующего типа с суммарной мощностью потребления нагрузок, подключаемых к шинкам напряжения.

Нагрузки, питающиеся по цепям напряжения, можно подразделить на два вида:

— общеподстанционные нагрузки (реле контроля напряжения, цепи АЧР, блок питания защиты от замыканий на землю, счетчики технического учёта на НН трансформатора, вольтметр, РПН);

счётчики линий 6-10 кВ.

Пояснительная записка выполнена на листах 1...9

Привязан:

Инв. №

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

ПЗ ТМ-Т

Ниже приводятся расчетные выражения для определения величин нагрузок на фазу ТН 6-10 кВ в зависимости от схемы соединения обмоток ТН и подключаемой нагрузки по типовым материалам для проектирования 407-03-484.87-ПЗ „Схемы вторичных цепей трансформаторов напряжения 6 кВ и выше."

5.1. Определение нагрузки на фазу шинного ТН 6-10 кВ складывается из потребления аппаратуры, подключенной к цепям напряжения на фазу и между фазами. Для основной вторичной обмотки ТН 6-10 кВ, собранной по схеме „звезда", нагрузка от общеподстанционных потребителей рассчитывается по следующему выражению:

$$S_{H\Phi} = \frac{S_{H M\Phi}}{\sqrt{3}} \sqrt{K^2 + K + 1} + S_\Phi,$$

где $S_{H\Phi}$ — расчетная нагрузка на фазу (S_{HA}; S_{HB}; S_{HC});

$S_{HM\Phi}$ — нагрузка, включенная между фазами (S_{HAB}; S_{HBC}; S_{HCA});

K — отношение нагрузок, включенных между фазами и имеющих общую фазу;

S_Φ — нагрузка, включенная на фазу.

Оптимальным распределением нагрузок между фазами является их равенство.

5.1.1. Для выполнения оптимального распределения общеподстанционных нагрузок на основную обмотку (А) предлагается подключение их в следующем порядке:

$$S_{AB} = S_{PH\ 54/160} - 2шт + S_{BW} + B_{VA} + S_{PW} + P_{WA} =$$
$$= 2 \cdot 6{,}25 + 2 \cdot 3{,}7 + 2 \cdot 10 = 39{,}9\ ВА$$

$$S_{BC} = S_{PH\ 54/160} + S_{BW} + B_{VA} + S_{PW} + P_{WA} =$$
$$= 6{,}25 + 2 \cdot 3{,}7 + 2 \cdot 10 = 33{,}65\ ВА$$

$$S_{CA} = S_{PH\ 54/160} + S_{BVA} + S_{AчP} + S_{PПН} + S_V =$$
$$= 6{,}25 + 3{,}7 + 2 \cdot 3 + 10 + 2 = 27{,}95\ ВА$$

$$S_\Phi = S_{БПН\ II} + S_{PH\Phi - 1M} = 24\ ВА$$

$$S_{H\Phi\ max} = S_{H\Phi B} = \frac{S_{BC}}{\sqrt{3}} \sqrt{\left(\frac{S_{AB}}{S_{BC}}\right)^2 + \frac{S_{AB}}{S_{BC}} + 1} + S_\Phi$$

$$S_{H\Phi\ max} = \frac{33{,}65}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{39{,}9}{33{,}65} + \frac{39{,}9}{33{,}65} + 1} + 24 = 60{,}86\ ВА$$

$S_{H\Phi\ max} = 60{,}86$ учитывает использование счётчиков с потреблением — 3,7 ВА

Для счётчиков САЗУ и СЧУ с потреблением — 6 ВА на обмотку

$$S_{AB} = 44{,}5\ ВА;\quad S_{BC} = 38{,}25\ ВА;\quad S_{CA} = 30{,}25\ ВА$$

$$S_{H\Phi\ max} = \frac{38{,}25}{\sqrt{3}} \sqrt{\left(\frac{44{,}5}{38{,}25}\right)^2 + \frac{44{,}5}{38{,}25} + 1} + 24 = 68{,}06\ ВА$$

5.1.2. Согласно техническим данным, ТН типа ЗНОЛ-6 работает в классе 1 при нагрузке до 75 ВА

Следовательно, при применении счётчиков типа ЭЭ6700 разница между мощностью ТН и общеподстанционной нагрузкой составит:

$$75 - 60{,}86 = 14{,}14\ ВА$$

а при использовании счётчиков САЗУ и СЧУ:

$$75 - 68{,}06 = 6{,}94\ ВА$$

В первом случае к ТН можно подключить одну линию с расчётным учётом, во втором — подключение расчётных счётчиков линии не допускается.

Если на подстанции все линии 6-10 кВ имеют технический учёт, то их питание вместе с подстанционной нагрузкой допускается осуществлять от ТН в классе точности ниже 1, то — есть 3. Для ЗНОЛ-6 допустимая нагрузка в указанном классе составляет 200 ВА, запас по мощности выражается в 139,1 и 131,94 ВА в зависимости от типов применённых счётчиков.

Количество линий с техническим учётом может быть 19 — при использовании счётчиков типа ЭЭ6700 или 11 — при САЗУ и СЧУ.

При конкретном проектировании весьма редко имеются точные данные по виду учета на линиях 6-10 кВ и маловероятно, что все они будут иметь только технический учёт.

Если же на шинах 6-10 кВ подстанции имеются линии с техническим и расчётным учётом, то количество линий (соответственно количество счётчиков, питающихся от общих цепей напряжения) должно определяться по возможностям расчетного учёта, т.к. ТН должен работать в классе точности 1.

Пояснительная записка выполнена на листах 1...9

Привязан:

Инв.№

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

5.1.3 При установке на шинах 6-10 кВ ТН типа ЗНОЛ-10 и НАМИ-10 расчёт по определению количества счетчиков линий, подключаемых ко вторичным цепям ТН 6-10 кВ см. типовые материалы для проектирования 407-03-484.87. ПЗ. В указанных материалах приведены также пояснения по распределению нагрузок от счётчиков линий при питании цепей напряжения от дополнительных ТН.

Ниже приводятся таблицы 5.1 и 5.2 с рекомендациями по подключению цепей напряжения счётчиков линий к основным шинным ТН и дополнительным ТН 6-10 кВ.

Подключение цепей напряжения счётчиков линий (BW, BVA) к шинным ТН 6-10 кВ.

Таблица 5.1

Виды нагрузок		Типы ТН 6-10 кВ					
		ЗНОЛ-6		ЗНОЛ-10		НАМИ-10	
		класс точности		класс точности		класс точности	
		1	3	1	3	1	3
1		2	3	4	5	6	7
Общеподстанционная нагрузка		+		+		+	
Количество линий со счётчиками	336700	1	19	12	более 30	6	более 30
	САЗУ СРЧУ	—	11	7	19	4	23

Количество линий, указанное в графах 2, 4, 6 дано при наличии линий с расчётным и техническим учётом; в графах 3, 5, 7 — при наличии линий только с техническим учётом.

Подключение цепей напряжения расчетных счетчиков линий (BW, BVA) к дополнительным ТН 6-10 кВ.

Таблица 5.2

Тип ТН 6-10 кВ для счётчиков линий	Номинальная мощность ТН на фазу в классе точности 1 (ВА)	Максимальная расчётная величина нагрузки на фазу от счетчиков одной линии ВА	Количество линий с расчетным учётом
2×НОЛ(НОМ)-6	75	16(10)	~5(7)
2×НОЛ(НОМ)-10	150		~10(15)
3×НОЛ(НОМ)-6	75	12(7,4)	6(10)
3×НОЛ(НОМ)-10	150		12(20)

В таблице приведены данные расчёта для следующих типов счётчиков:

САЗУ — И670М и СРЧУ — И673М — без скобок;

336700 и 336702 — в скобках.

Учитывая данные таблиц 5.1 и 5.2, вопрос об установке дополнительных ТН на секциях шин 6-10 кВ необходимо решать при наличии данных по характеру учёта (расчетного или технического) на проектируемых линиях 6-10 кВ.

При этом линии 6-10 кВ с техническим учётом, в соответствии с данными таблицы 5.1 целесообразно подключить к цепи напряжения шинного ТН, т.к. характер нагрузки общеподстанционных элементов допускает работу цепей напряжения в классе точности 3.

Пояснительная записка выполнена на листах 1...9

Привязан:

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

Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-424.87

Инв. № 13786тм-т

Шинки напряжения шинных ТН и дополнительных ТН секции шин 6-10 кВ не должны объединяться, о чём следует указывать на плане оперативных шинок КРУ, КРУН 6-10 кВ.

Шкафы линий со счетчиками, подключенными по цепям напряжения к шинному ТН, а также шкаф ввода трансформатора целесообразно размещать в одном ряду с указанными ТН без разрыва между шкафами во избежание дополнительных кабельных перемычек.

Такое же решение должно быть принято по размещению шкафа дополнительного ТН и шкафов линий, подключаемых к цепям напряжения данного ТН.

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

6.1. Графическое обозначение:

— клемма испытательная

6.2. Позиционные обозначения:

QF... — выключатель путевой (конечный) тележки шкафа КРУ, КРУН предохранителя;

SQ... — выключатель путевой (конечный) тележки шкафа КРУ, КРУН выключателя, разъединителя;

SQH... — выключатель путевой (конечный) клапана ЗДЗ;

YQF... — замок электромагнитной блокировки тележки шкафа КРУ, КРУН предохранителя;

YSQ — то же разъединителя.

6.3 Аббревиатуры словосочетаний;

ЗДЗ — защита от дуговых замыканий;

МТЗ — максимальная токовая защита;

ТН — трансформатор напряжения;

ТСН — трансформатор собственных нужд;

ЦС — центральная сигнализация;

АЧР — автоматическая частотная разгрузка.

7. Рекомендуемые надписи на фланцах переключателей. В схемах сокращённо обозначены надписи на фланцах переключателей.

Ниже приводится расшифровка и в скобках - рекомендуемые сокращения.

В — включить, включено (ВКЛ);

О — отключить, отключено (ОТКЛ);

Р — ручное (РУЧ)

А — автоматика (АВТ);

С — сигнал

$\overline{I}$с — $\overline{I}$ секция

$\overline{II}$с — $\overline{II}$ секция

Пояснительная записка выполнена на листах 1...9

Привязан:

Инв.№

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

Тип подстанции	ПС 110-220 кВ с отделителями и короткозамыкателями на ВН					
Назначение шкафа КРУ, КРУН 6-10 кВ	Ввод 6-10 кВ трансформатора		Ввод 6-10 кВ трансформатора		Секционный выключатель	Секционный разъединитель
	110-220/6-10 кВ, 110-220/6-10/6-10 кВ	110-220/35/6-10/6-10 кВ	110-220/6-10 кВ, 110-220/6-10/6-10 кВ	110-220/35/6-10/6-10 кВ		
Оперативный ток	Переменный ~ 220 В					
Тип выключателя	ВК — 10					—
Схема электрическая принципиальная: № листа	13...16	13...15, 17	18...20		21...23	24, 25
Схема электрическая принципиальная: № рисунка	Рис. 1	Рис. 2	Рис. 1	Рис. 2	—	—
Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов, № листа	45		46		47	
	Рис. 1	Рис. 2	Рис. 1	Рис. 2		
Управление	Дистанционное ключом, телеуправление					—
Учет	ВW1, ВVA1		—		—	—
Автоматика	АПВ, АВР		—		АВР	—
Релейная защита и другие устройства	МТЗ с пуском по напряжению и ускорением		—		МТЗ с пуском по напряжению и ускорением	—
	Устройства ЗДЗ					
	—		—		—	Секционирование оперативных шинок
Трансформаторы тока	TA1A, TA1C, TA2A, TA2C	TA1A, TA1B, TA1C, TA2A, TA2B, TA2C	TA1A, TA1C, TA2A, TA2C	TA1A, TA1B, TA1C, TA2A, TA2B, TA2C	TA1A, TA1C, TA2A, TA2C	—
Оперативная блокировка	Электромагнитная и механическая					

Таблица выполнена на листах 10, 11, 12

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

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

Привязан:	Тип	Шифрова	
	Нач. отд.	Мирзенкова	
	Н. контр.	Хмелев	
	Нач. сект.	Колесникова	
	Рук. гр.	Лискутова	
	Ст. инж.	Касаткина	
Инв. №	Техник	Хасаншина	

407-03-424.87 ТЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ ПС Энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.

Стадия	Лист	Листов
РП	10	

Выбор чертежей (начало)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

Тип подстанции		ПС 110 - 220 кВ с отделителями и короткозамыкателями на ВН						
Назначение шкафа КРУ, КРУН 6 - 10 кВ		Шинный трансформатор напряжения (основной)		Трансформатор напряжения для питания счетчиков линий 6-10 кВ (дополнительный)		Трансформатор дугогасящего реактора	Трансформатор собственных нужд 6 - 10/0,4 кВ с предохранителем	
Оперативный ток		Переменный ~ 220 В						
Тип основного оборудования		3 х ЗНОЛ-6-10, НАМИ-10		2 - 3 х НОМ (НОЛ)		Выключатель ВК-10	—	
Схема электрическая принципиальная	№ листа	26 ... 28		29, 30		31 ... 33	34, 35	
	№ рисунка	1	2	1	2	—	1	2
Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов, № листа		48		—		49	48	
Управление		—				Местное ключом и телеуправление	—	
Измерение		—				РА1, РV1, РС1	—	
Автоматика		—					—	Автоматика включения обогрева релейных шкафов
Релейная защита и другие устройства		Защита от замыканий на землю секции шин 6 - 10 кВ. Контроль исправности цепей напряжения секции шин 6-10 кВ		Образование шинок напряжения для питания счётчиков линий 6 - 10 кВ		Токовая отсечка, МТЗ, Фиксация замыканий на землю секции шин 6-10 кВ	Цепи УСЗ - ЗМ	
		—	БЛН-11/2, ВУ-1 для питания устройства ЗЗП-1 на линиях 6-10 кВ				—	
		Устройства ЗДЗ						
Оперативная блокировка		Электромагнитная и механическая		—		Электромагнитная и механическая		

Таблица выполнена на листах 10,11,12.

ГИП	Шифрина		407-03-424.87.ТЗЗ
Нач. отд.	Мерзленкова		Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления
Н. контр.	Хмелев		
Нач. сект.	Колесникова		Стадия: РП; Лист: 11; Листов:
Рук. гр.	Лоскутова		Выбор чертежей (Продолжение)
Ст. инж.	Касаткина		Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.
Техник	Хасаншина		

Привязан:

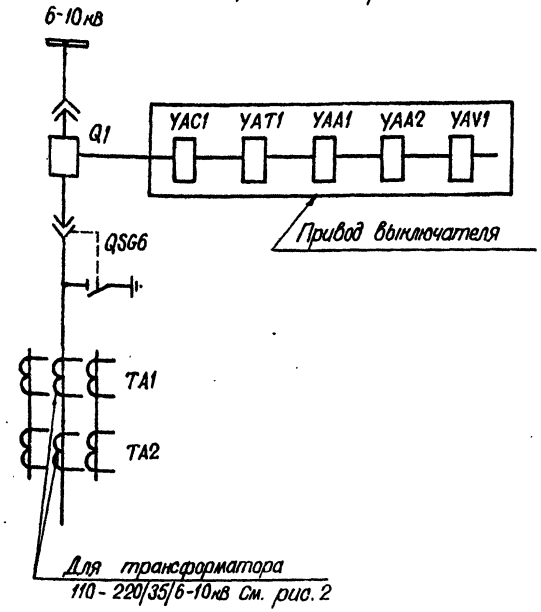
Инв. №

Инв. № подл. | 11378ТМ-1 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-I

| | | |

Схема главных цепей шкафа



Примечания

1. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также место установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет КРУ-строительное предприятие.
2. На схеме обозначены и пронумерованы клеммы для подключения внешних цепей.
3. Марки, обозначенные „...", уточняются при конкретном проектировании.
4. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ выключателя ввода трансформатора	QSG6, SQ1, SQH1...SQH3	Выключатель путевой				См. примеч. 1
	R1	Резистор	С5-35В50	1,5ком ±5%	1	
	R2	Резистор	С5-35В50	1,3ком ±5%	1	
	R3, R4	Резистор	С5-35В10	4,7кОм ±10%	2	
	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч. 1
	SAB1, SAD1	Переключатель	ПЕ-011 исполн.=1		2	или ПВ2-10 исполн. 1
	SC1, SC2	Тумблер выключатель			2	См. примеч. 1
	SF2	Выключатель	АП 50Б-2МТ	Jн.р.=2,5А	1	Отс=10Jн.р. ВК=2п
	VD1, VD2	Диод кремниевый	КД-209Б	600В; 0,5А	2	
	YAA1	Токовая катушка отключения		... А	1	Встроены в привод
	YAA2	Токовая катушка отключения		... А	1	
	YAC1	Электромагнит включения		~ 220В	1	
	YAT1	Электромагнит отключения		~ 220В	1	
	YAV1	Электромагнит отключения независимого питания		- 220В	1	
	YG6, YSQ1	Замок блокировочный	ЗБ-1		2	или ЗМБ3

Таблица исполнений

Обозначение		KL2	TA1.В, TA2.В
Листы 13...16	Рис. 1	+	—
Листы 13...15,17	Рис. 2	—	+

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ выключателя ввода трансформатора	BVA1	Счётчик реактивной энергии	ЭЭ6 702	100В, 5А	1	или СРЧУ-И673М
	BW1	Счетчик активной энергии	ЭЭ6 700	100В, 5А	1	или СА3У-И670
	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч. 1
	—	Патрон			2	
	HLG1	Арматура, линза = зеленая	АС 12013	220В	1	
	HLR1	Арматура, линза = красная	АС 12011	220В	1	
	HLW1	Арматура, линза = белая	АС 12015	220В	1	
	KA1, KA2	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KH1, KH2	Реле указательное	РЭУ11-20-45112	~ 1А	2	
	KH3, KH1, KH4	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~ 0,1А	3	
	KH5	Реле указательное	РЭУ11-11-85112	= 1 А	1	
	KHD2, KHF1	Реле указательное	РЭУ11-11-85872	= 0,05А	2	
	KHD3	Реле указательное	РЭУ11-30-85872	= 0,05А	1	
	KHD4	Реле указательное	РЭУ11-20-45012	~ 0,1А	1	
	KL1	Реле промежуточное	РП-441		1	
	KL2	Реле промежуточное	РП-441		См. табл.	
	KLS1, KQQ1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-12	220В	2	
	KLV2	Реле промежуточное	РП16-72	220В	1	2з, 4р
	KQC1	Реле промежуточное	РП16-72	100В	1	4з, 2р
	KLV1	Реле промежуточное	РП16-72	100В	1	2з, 4р
	KSQ1, KQSG6	Реле промежуточное	РП16-12	220В	2	4з, 2р
	KQT1	Реле промежуточное	РП18-92	100В	1	4з, 1р
	KT1	Реле времени	РВ-248	220В	1	
	KT2	Реле времени	РВМ-12		1	
	KTV1	Реле времени	РВ-245	220В	1	

Схема выполнена на листах 13 ... 17

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87.33

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ пс "Энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Жерденкова		
Н. контр.	Ямелев		
Нач. сект.	Калесникова		
Рук. гр.	Раскутова		
Ст. инж.	Касаткина		
Ст. техн.	Маслова		

Шкаф ввода 6-10кВ трансформатора. Выключатель ВК-10.

Стадия	Лист	Листов
РП	13	

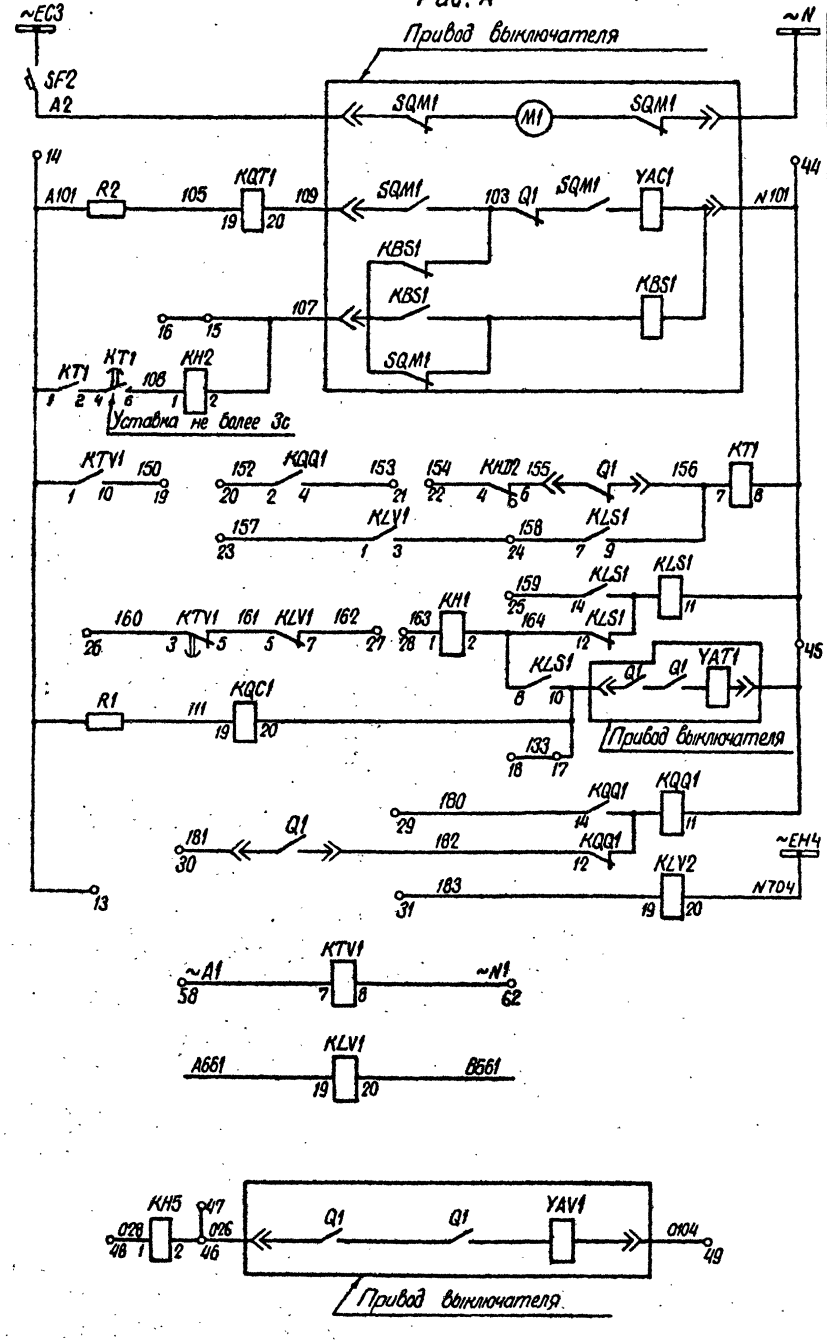
Схема электрическая принципиальная (начало)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986г.

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

11378тм-1

Рис. А



Шинки и автомат питания электродвигателя

Электродвигатель заводки пружины

Цепи включения, реле положения „отключено"

Цепи АПВ

Цепи восстановления нормального режима

Цепи АВР

Цепи отключения и реле положения „включено"

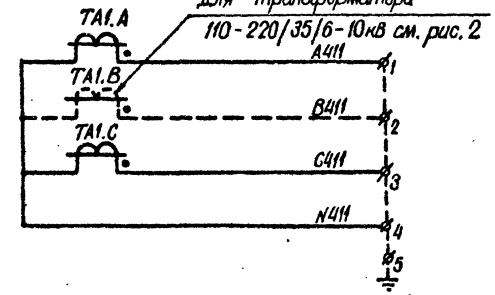
Реле фиксации команды „включить"

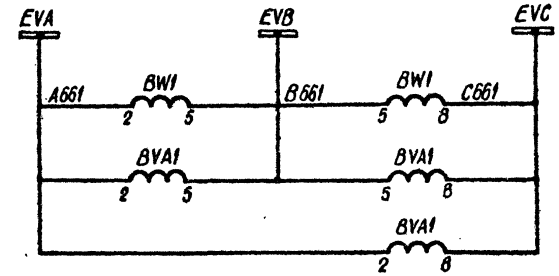
Цепи управления выключателя 6-10кВ

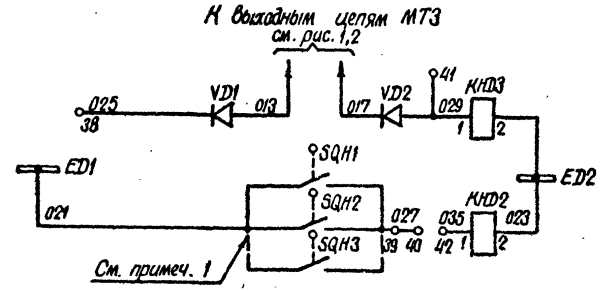
Реле-повторитель вала напряжения

Контроль напряжения на трансформаторе СН и на шинах 6-10кВ

Цепь электромагнита отключения независимого питания







Трансформаторы тока дифференциальной защиты

Цепи напряжения счётчиков

Выходные цепи ЗДЗ

Схема выполнена на листах 13...17

Привязан:

Инв. №

ГИП	Шафрина		
Нач. отд.	Мефленкова		
Н. контр.	Хмелёв		
Нач. сект.	Калесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Касаткина		
Ст. корр.	Маслова		

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

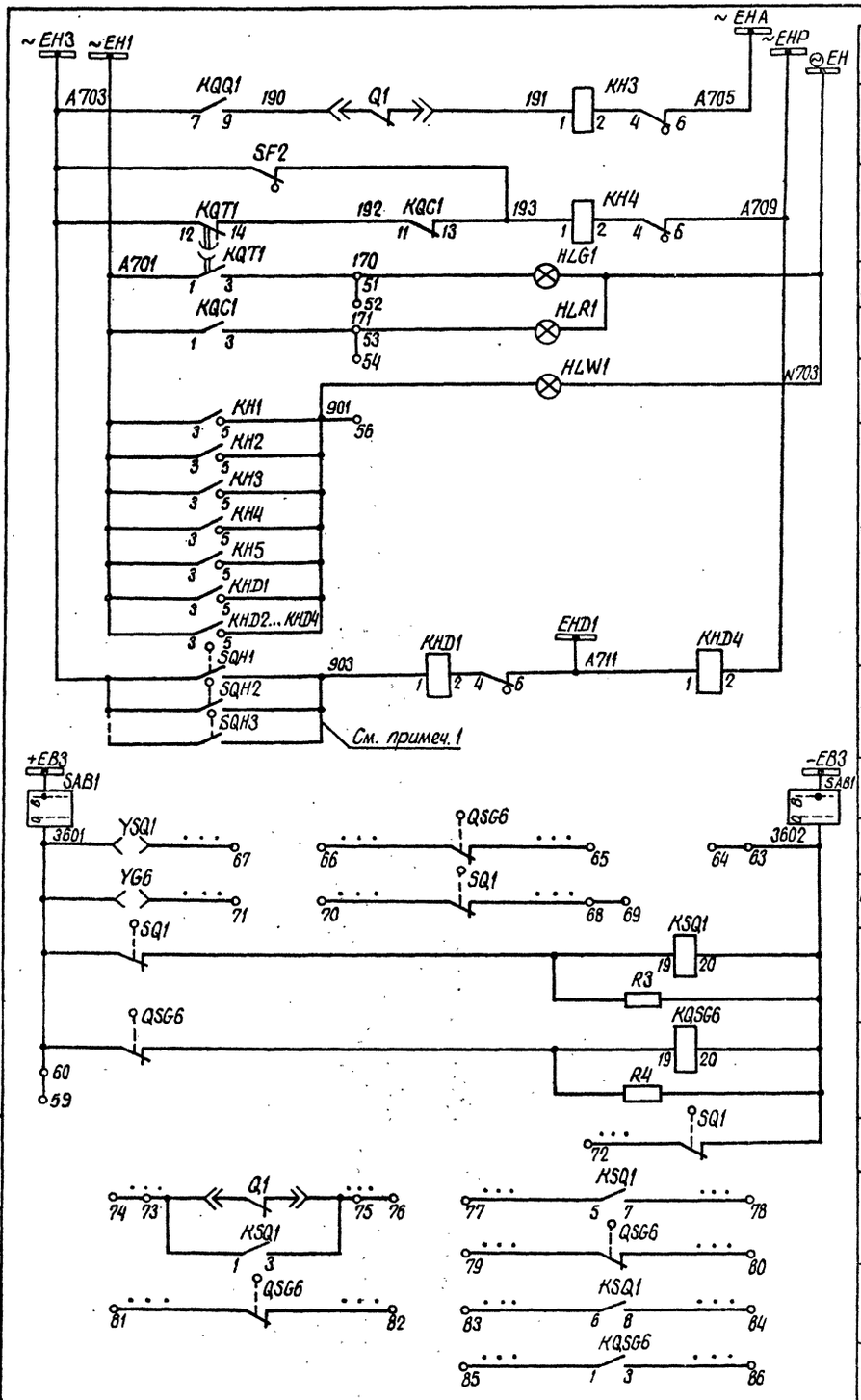
Шкаф ввода 6-10кВ трансформатора. Выключатель ВК-10

Стадия	Лит.	Листов
РП	14	

Схема электрическая принципиальная (Продолжение)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986г.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378 ТМ-Т



Шинки сигнализации

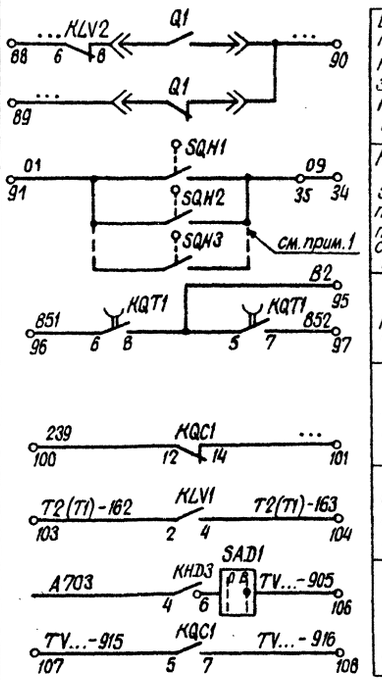
Цепи сигнализации

- Аварийное отключение выключателя
- Неисправность цепей управления
- Лампа „отключено"
- Лампа „включено"
- Сигнальная лампа
- Сигнал: „Указатель не поднят"
- Сигнал: „Открыт клапан ЗДЗ"

Шинки оперативной блокировки и переключатель

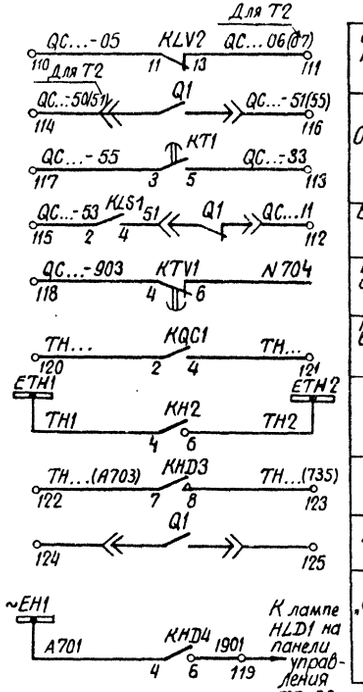
Цепи оперативной блокировки разъединителей

- SQ1 — замкнут, если тележка выкатная находится в положении, соответствующем отключенному состоянию выключателя
- QSG6 — замкнут, если тележка выкатная находится в положении, соответствующем отключенному состоянию заземляющего разъединителя
- Реле-повторитель путевого выключателя тележки выключателей
- Реле-повторитель путевого выключателя заземляющего разъединителя QSG6
- Цепи заземляющих ножей секции шин НН
- В схему оперативной блокировки разъединителей на стороне ВН
- В схему оперативной блокировки разъединителей на стороне СН
- В схему шкафа ТСН 6-10/0,4кВ с предохранителем



Цепи защиты трансформатора

- Блокировка максимальной токовой защиты на стороне 110-220кВ
- К выходным реле защиты трансформатора на стороне 110-220кВ
- В схему регулирования напряжения
- В схему управления отделителя
- В схему ввода 6-10кВ трансформатора Т2(Т1)
- В схему шкафа ТН-6-10кВ (основного) К реле KL1



Цепи телесигнализации

- Цепь блокировки МТЗ
- Отключение
- Включение по АВР
- В цепь сигнализации
- Положение выключателя
- АПВ
- ЗДЗ
- Резерв
- Сигнал: „Открыт клапан ЗДЗ секции"

Цепи освещения и обогрева

Схема выполнена на листах 13...17

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

Шкаф ввода 6-10кВ трансформатора. Выключатель ВК-10

Схема электрическая принципиальная (продолжение)

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелев		
Нач. сект.	Карелинцова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Касаткина		
Ст. корр.	Маслова		

Стадия	Лист	Листов
РП	15	

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1988г.

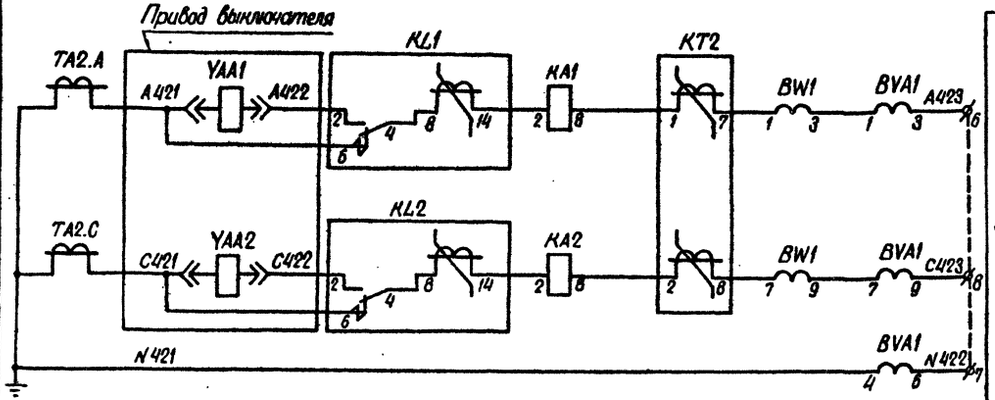
Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-424.87

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

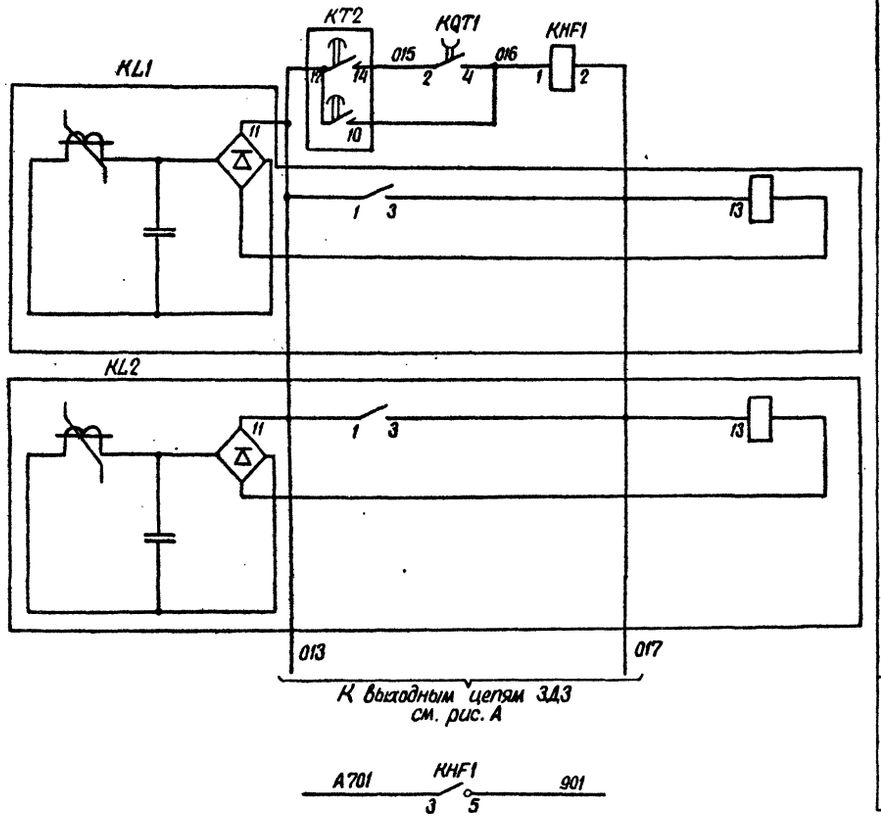
11378 ТМ-1

Рис.1 Остальное см. рис. А



Дешунтирование токовых катушек отключения выходными реле защит Реле МТЗ, счетники

Токовые цепи

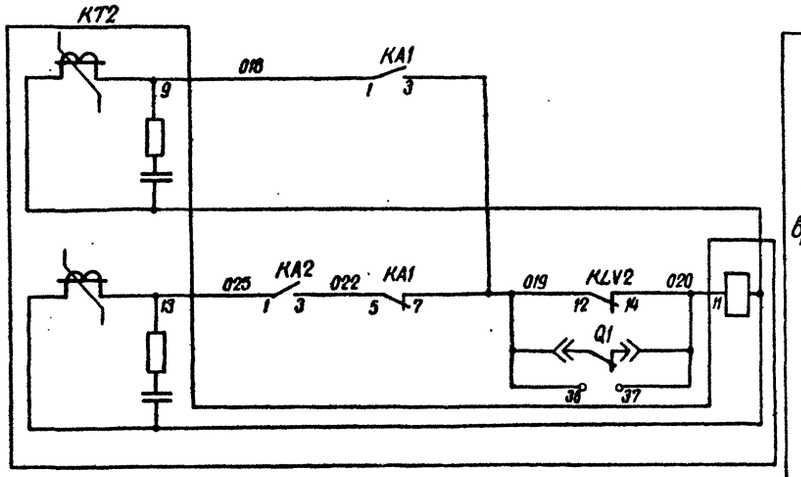


К выходным цепям ЗДЗ см. рис. А

Выходные реле отключения от МТЗ и ЗДЗ

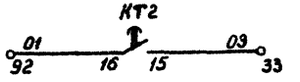
Цепи оперативного тока

В цепь сигнала: „Указатель не поднят"



Реле времени МТЗ

Цепи оперативного тока



В схему защиты трансформатора на стороне ВН

Схема выполнена на листах 13...17

Типовые проектные решения 407-03-424.87. Альбом I

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378 тм-т

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелев		
Нач. сект.	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Косаткина		
Ст. корр.	Маслова		

Шкаф ввода 6-10 кВ трансформатора. Выключатель ВН-10

Схема электрическая принципиальная (продолжение)

Стадия	Лист	Листов
РП	16	

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

Рис. 2. Остальное см. рис. А

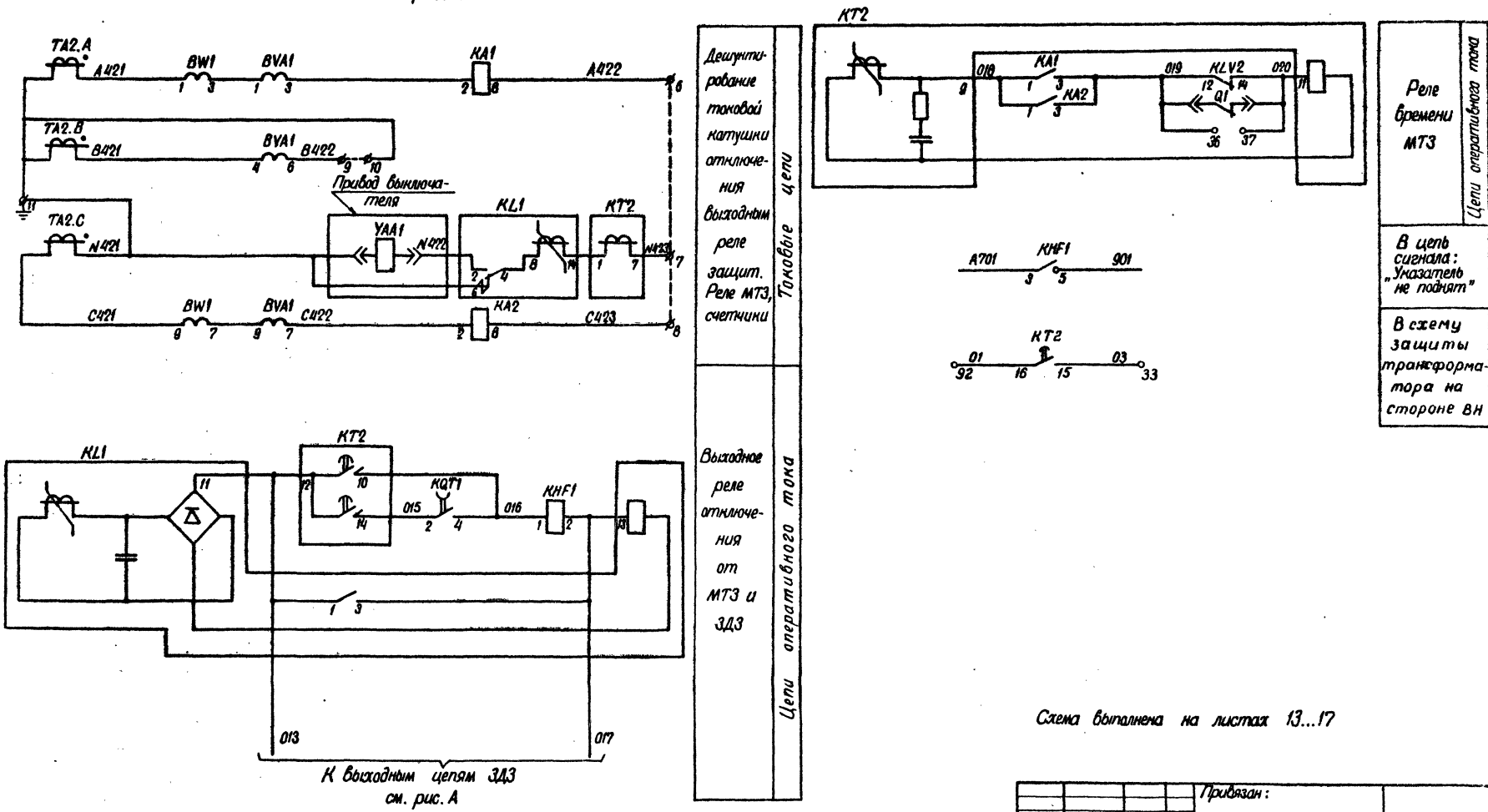


Схема выполнена на листах 13...17

Привязан:

Инв. №

407 - 03 - 424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

Шкаф ввода 6-10кВ трансформатора. Выключатель ВК-10.

Стадия: РП | Лист: 17 | Листов:

Схема электрическая принципиальная (окончание)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

ГИП	Шифрина	
Нач. отд.	Мерзликина	
Н. контр.	Хмелев	
Нач. сект.	Кадесникова	
Рук. гр.	Лоскутова	
Ст. инж.	Касаткина	
Техник	Хасанщина	

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

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

113787тм-т1

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-I

Схема главных цепей шкафа

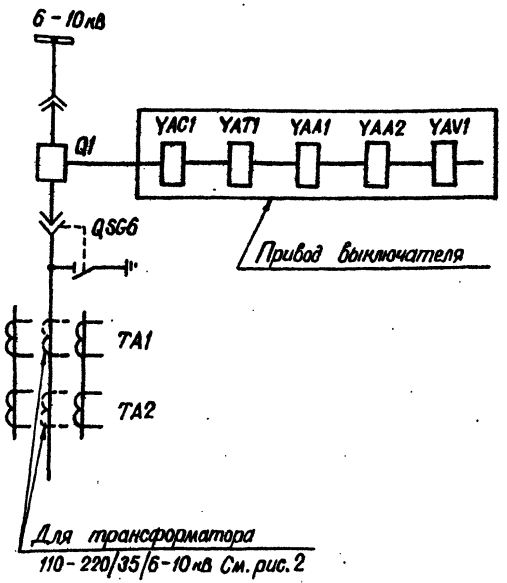


Таблица исполнений

Обозначение			TA1.B, TA2.B
Листы 18...20		Рис. 1	—
Листы 18...20		Рис. 2	+

Примечания

1. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также место установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет КРУ - строительное предприятие.
2. На схеме обозначены и пронумерованы клеммы для подключения внешних цепей.
3. Марки, обозначенные „...", уточняются при конкретном проектировании.
4. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах см. на листе 9.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ выключателя ввода трансформатора	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч. 1
	—	Патрон			2	
	HLG1	Арматура, линза = зеленая	АС 12013	220В	1	
	HLR1	Арматура, линза = красная	АС 12011	220В	1	
	HLW1	Арматура, линза = белая	АС 12015	220В	1	
	KHD4	Реле указательное	РЭУ11-20-45012	~0,1А	1	
	KH1, KHD1	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~0,1А	2	
	KHD2	Реле указательное	РЭУ11-11-85872	=0,05А	1	
	KHD3	Реле указательное	РЭУ11-30-85872	=0,05А	1	
	KSA1, KQSG6	Реле промежуточное	РП16-12	220В	2	4з, 2р
	QSG6, SQ1	Выключатель путевой			2	См. примеч. 1
	R3, R4	Резистор	С5-35В10	4,7кОм ±10%	2	
	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч. 1
	SAD1, SAB1'	Переключатель	ПЕ-011 испол. = 1		2	или ПВ2-10 исп.1
	SC1, SC2	Тумблер - выключатель			2	См. примеч. 1
	SF2	Выключатель	АП50Б-2МТ	Iн.р. = 2,5А	1	Отс = 10Iн.р. ВК = 2п
	SQH1... SQH3	Выключатель путевой				См. примеч. 1
	VD1, VD2	Диод	КД-209Б	600В; 0,5А	2	
	YAA1, YAA2	Токовая катушка отключения		...А	2	Встроены в привод
	YAC1	Электромагнит включения		~220В	1	
	YAT1	Электромагнит отключения		~220В	1	
	YAV1	Электромагнит отключения независимого питания		~220В	1	
	YG6, YSQ1	Замок блокировочный	ЗБ-1		2	или ЭМБ3

Схема выполнена на листах 18...20.

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87.ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина	
Нач. отд.	Мерзленкова	
Н. контр.	Хмелев	
Нач. сект.	Колесникова	
Рук. гр.	Лоскутова	
Ст. инж.	Касаткина	
Ст. корр.	Маслова	

Шкаф ввода 6-10кВ трансформатора без аппаратуры. Выключатель ВК-10.

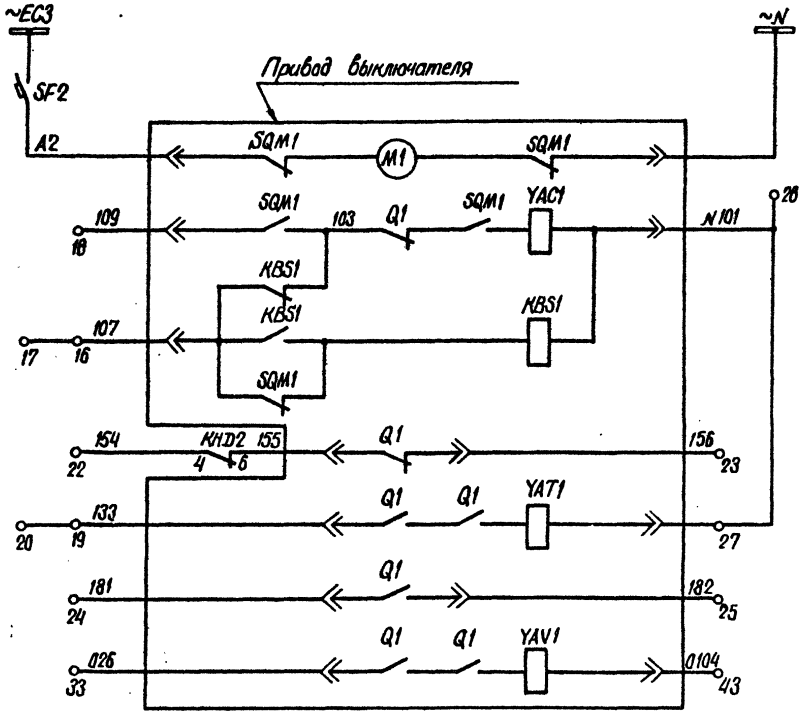
Стадия	Лист	Листов
РП	18	

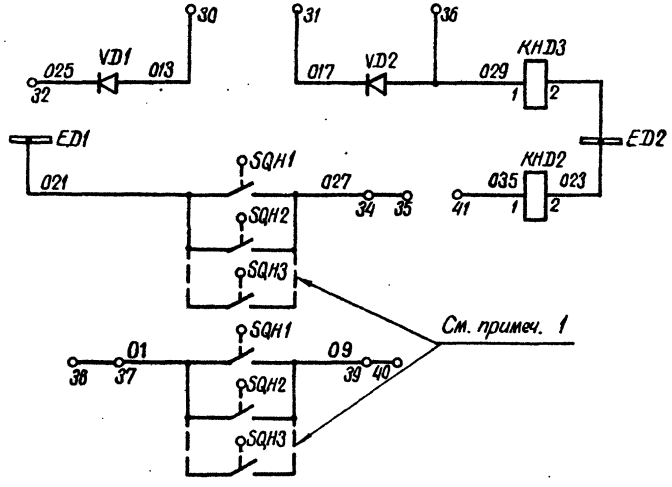
Схема электрическая принципиальная (начало)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

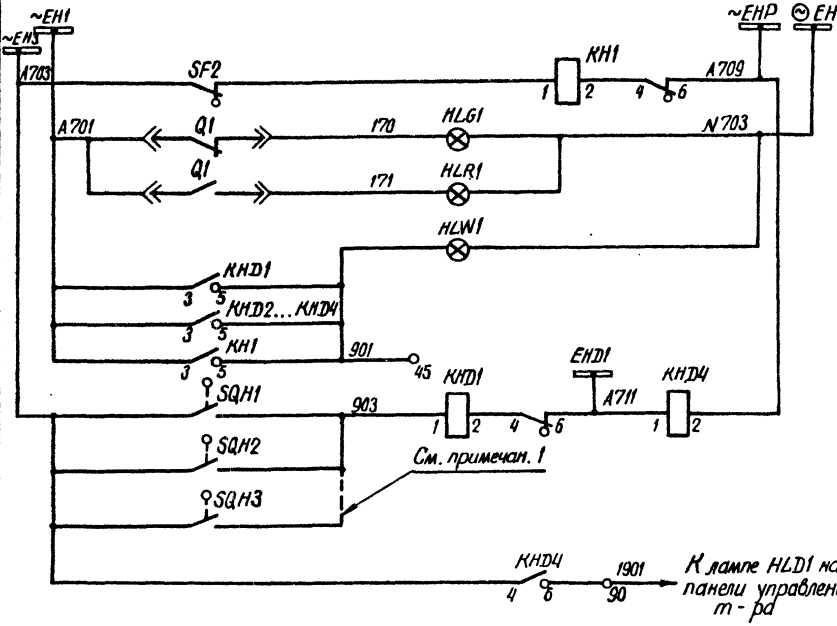
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378 ГМ-1

Рис. А





Шинки и автомат питания электродвигателя		
Электродвигатель заводки пружины	Цепи управления выключателя 6-10 кВ	Цепи оперативного тока
Цепи включения		
В цепь АПВ		
Цепь отключения		
В цепь реле фиксации команды „включить"		
Цепь электромагнита отключения независимого питания		
Выходные цепи ЗДЗ		
К выходным реле защиты трансформатора на стороне 110-220 кВ		



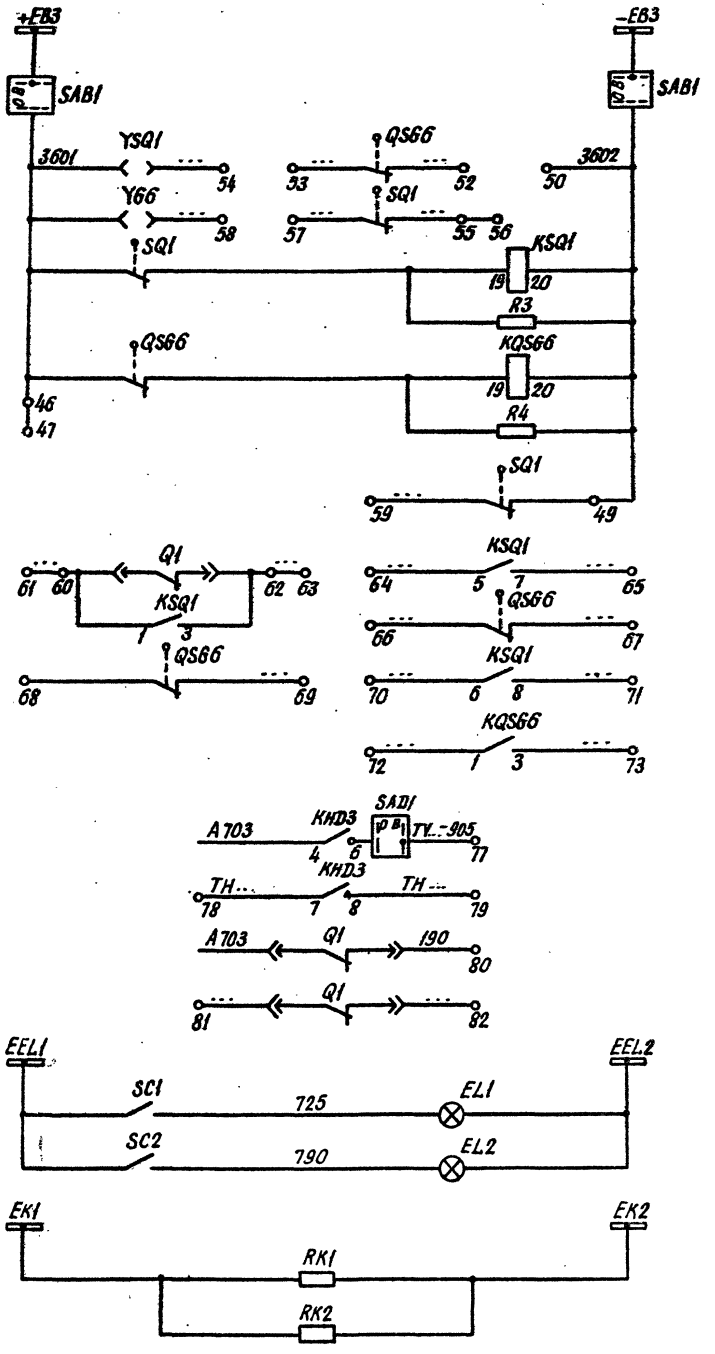
Шинки сигнализации	
Сигнал: „Автомат отключен"	Цепи сигнализации
Лампа „Отключено"	
Лампа „Включено"	
Лампа „Указатель не поднят"	
Сигнал: „Открыт клапан ЗДЗ секции"	

Схема выполнена на листах 18...20

Привязан:					
Инв. №					
407-03-424.87. ЭЗ					
Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ ПС Энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления					
ГИП	Шифрина		Шкаф ввода 6-10 кВ трансформатора без аппаратуры. Выключатель ВК-10.	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Мерзленкова			РП	19	
Н. контр.	Хмелев					
Нач. сект.	Колесникова		Схема электрическая принципиальная (продолжение)	Энергосетьпроект Горьковское отделение 1988 г.		
Рук. гр.	Лоскутова					
Ст. инж.	Насаткина					

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-I

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378ТМ-I



Шинки оперативной блокировки и переключателя

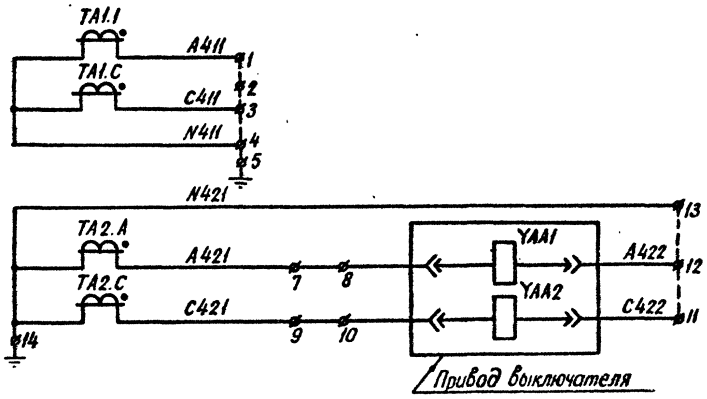
Цепи оперативной блокировки разъединителей

- SQ1, QS66 — замки блокировочные тележки выключателя и заземляющего разъединителя
- Реле-повторителя путевого выключателя тележки выключателя QA1
- Реле-повторителя путевого выключателя заземляющего разъединителя QS66
- Цепи заземляющих ножей секции шин НН
- В схему оперативной блокировки разъединителей на стороне ВН
- В схему оперативной блокировки разъединителей на стороне СН
- В схему шкафа ТСН 6-10/0,4кВ с предохранителем
- В схему шкафа ТН 6-10кВ (основного) к реле KL1
- В схему телесигнализации „З.Д.З"
- В цепь сигнализации „Аварийное отключение выключателя

Резерв

Цепи освещения и обогрева

Рис. 1. Остальное см. рис. А

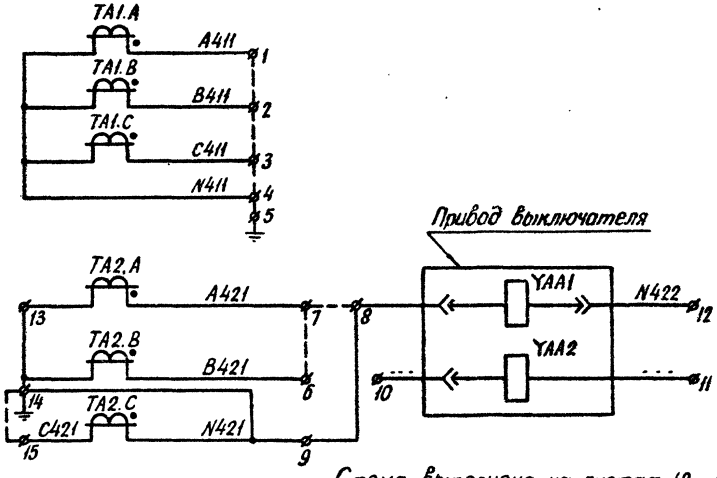


Трансформаторы тока дифференциальной защиты

Трансформаторы тока МТЗ, измерений, учета. Токовые катушки отключения

Токовые цепи

Рис. 2. Остальное см. рис. А



Трансформаторы тока дифференциальной защиты

Трансформаторы тока МТЗ, измерений, учета. Токовые катушки отключения

Токовые цепи

Схема выполнена на листах 18...20

Привязан:

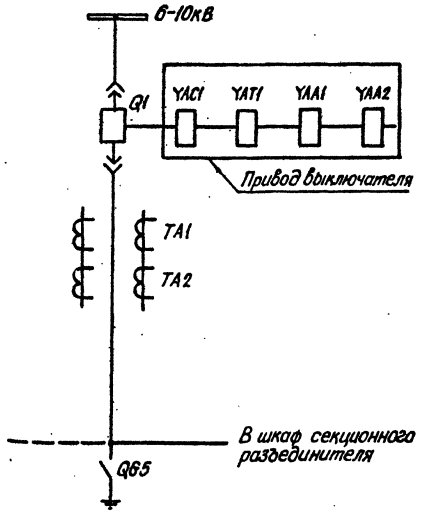
Инв. №

407-03-424.87. ЭЗ			
Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ, КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГИП	Шифрина		
Нач.отд	Мерзленкова		
Н.контр.	Хмелёв		
Нач.сект	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Касаткина		
Техник	Хасаншина		
Шкаф ввода 6-10кВ трансформатора без аппаратуры выключатель ВК-10	Стадия: РП	Лист: 20	Листов:
Схема электрическая принципиальная (окончание)	Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986г.		

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

11378-т-1

Схема главных цепей шкафа



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ секционного выключателя	KT1	Реле времени	РВМ-12		1	
	R1, R2, R3	Резистор	С5-35В50	1,3кОм ±5% 1,5кОм ±5% 1,6кОм ±5%	1 1 1	
	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч.1
	SAC1, SAC2	Переключатель	ПЕ-011 исполнение=1		2	или ПВ1-10 исполн. I
	SC1, SC2	Тумблер выключатель			2	См. примеч.1
	SF2	Выключатель	АП50Б-2МТ	Iн.р.=2,5А	1	Отс=100Iн.р. ВК=2П
	SQ1, Q65	Выключатель путевой			2	См. примеч.1
	SQH1... SQH3	Выключатель путевой				
	VD1... VD4	Диод кремниевый	КД-209Б	600В;0,5А	4	
	YAA1, YAA2	Токовая катушка отключения		... А	2	Встроены в привод
	YSQ1, Y65	Замок блокировочный	ЗБ-1		2	или ЭМБ3
	YAC1	Электромагнит включения		~220В	1	Встроены в привод
	YAT1	Электромагнит отключения		~220В	1	

Перечень аппаратуры

Место установки	Позицион. обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ секционного выключателя	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч.1
	—	Патрон			2	
	HLG1	Арматура, линза=зеленая	АС12013	220В	1	
	HLR1	Арматура, линза=красная	АС12011	220В	1	
	HLW1	Арматура, линза=белая	АС12015	220В	1	
	KH1	Реле указательное	РЭУ11-20-85112	~1А	1	
	KA1, KA2	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KH2...KH4, KHD1	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~0,1А	4	
	KHF1, KHD2-I, KHD2-II	Реле указательное	РЭУ11-11-85872	=0,05А	3	
	KL1	Реле промежуточное	РП16-72	100В	1	2з, 4р
	KLF1	Реле промежуточное	РП-441		1	
	KLS1, KQG1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-12	220В	2	
	KQC1	Реле промежуточное	РП16-72	100В	1	4з, 2р
	KQT1	Реле промежуточное	РП18-92	100В	1	2з, 3р

Примечания.

1. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также место установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет КРУ- строительное предприятие.
2. На схеме обозначены и пронумерованы клеммы для подключения внешних цепей.
3. Марки, обозначенные „...", уточняются при конкретном проектировании.
4. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах см. на листе 9.

Схема выполнена на листах 21...23

Привязан:

Инв.№

407-03-424.87.93

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.

ГИП	Шифрина		
Нач.отд.	Мерзленкова		
Н.контр.	Хмелев		
Нач.сект.	Колесникова		
Рук.гр.	Лоскутова		
Ст.инж.	Касаткина		
Ст.коррек.	Маслова		

Шкаф секционного выключателя 6-10кВ ВК-10

Схема электрическая принципиальная (начало)

Стадия	Лист	Листов
РП	21	

Энергосетепроект Горьковское отделение 1986г.

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11378 тм-1

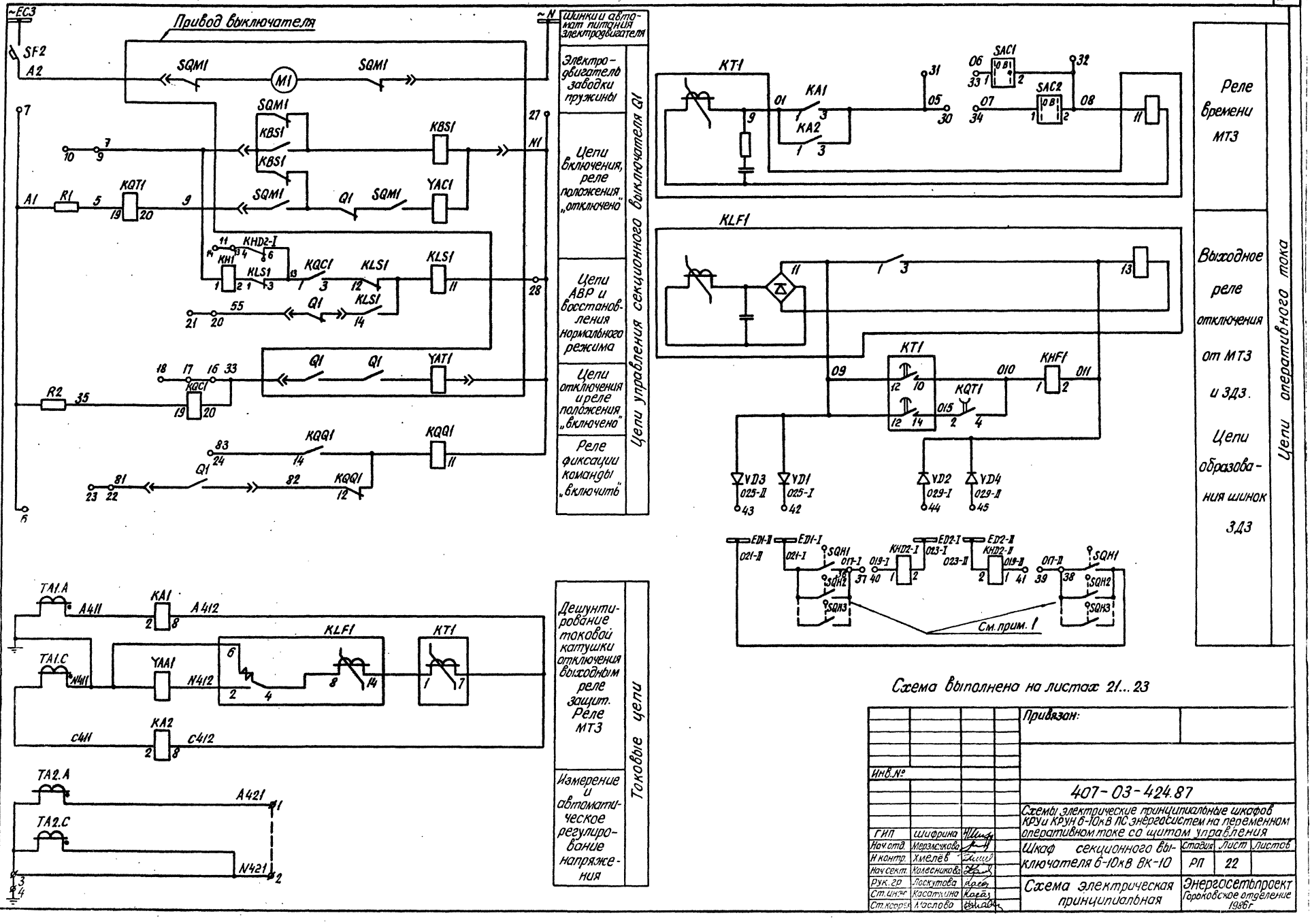


Схема выполнена на листах 21...23

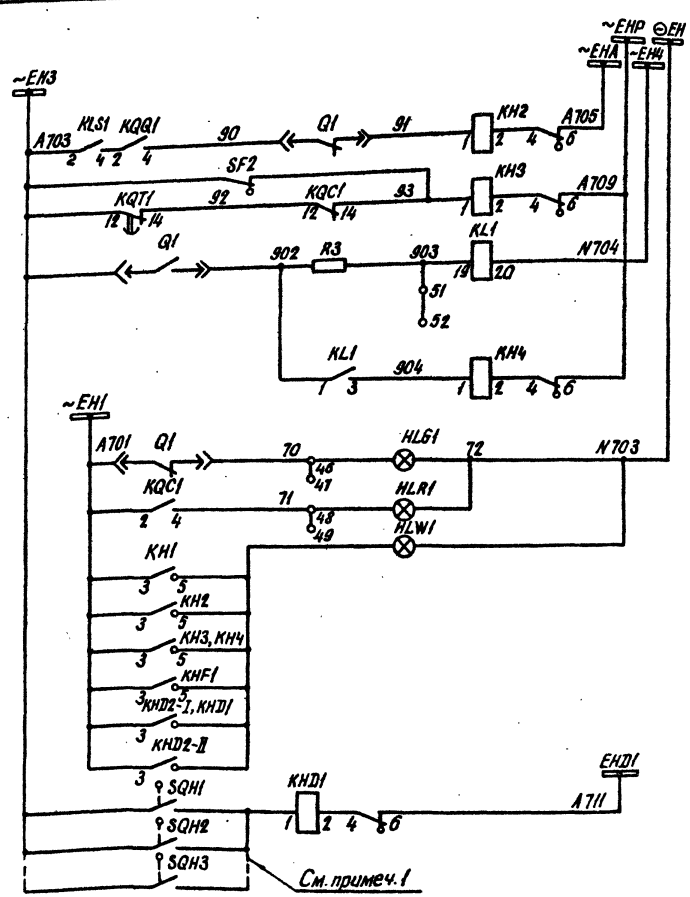
				Привязан:	
Инв.№					
				407-03-424.87	
ГИП	Шифрина			Схемы электрические принципиальные шкафов КРУи КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления	
Нач.отд.	Мерзликова			Шкаф секционного выключателя 6-10кВ ВК-10	Стадия: РП; Лист: 22; Листов:
Н.контр.	Хмелёв			Схема электрическая принципиальная	Энергосетьпроект Гороховское отделение 1986г
Нач.сект.	Колесникова				
Рук.гр.	Лоскутова				
Ст.инж.	Касаткина				
Ст.констр.	Маслова				

Альбом I

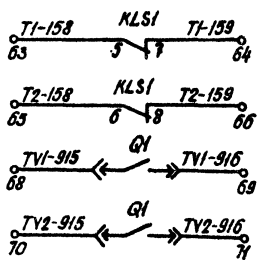
Типовые проектные решения 407-03-424.87

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

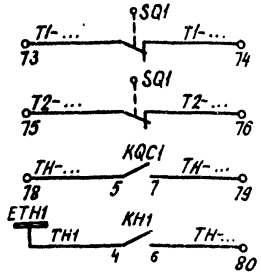
11378 тм-т



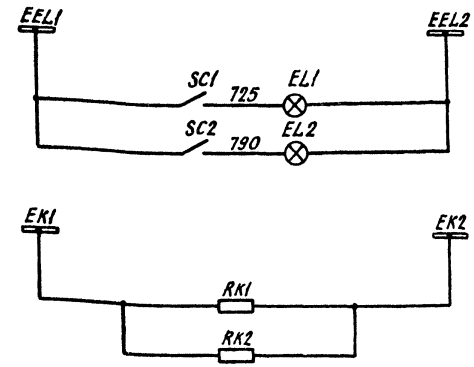
Цепи сигнализации
Аварийное отключение выключателя
Неисправность цепей управления
„Нормальный режим работы подстанции не восстановлен"
Лампа „отключено"
Лампа „включено"
Лампа „Указатель не поднят"
Сигнал: „Открыт клапан „ЗДЗ"



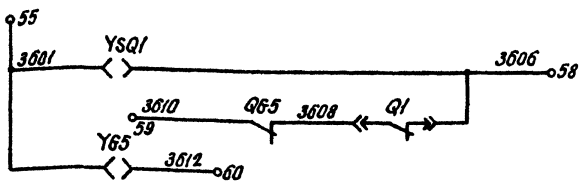
В схему ввода 6-10кВ трансформатора T1
В схему ввода 6-10кВ трансформатора T2
I секц. / II секц. — В схему ТН6-10кВ



I секц. / II секц.	В схему шинных заземляющих разъединителей
В схему телесигнализации „Положение выключателя"	
В схему центральной сигнализации „Работа АВР"	



Цепи освещения и обогрева



Цепи оперативной блокировки секционного выключателя и заземляющего разъединителя

Схема выполнена на листах 21...23

Привязан:

Инв. №

ГИП	Шифрина	
Нач.отд.	Нерзленкова	
Н.контр.	Хмелёв	
Нач.сект.	Колесникова	
Рук.гр.	Лоскутова	
Ст.инж.	Касаткина	
Ст.техн.	Чарпунина	

407-03-424.87.33

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

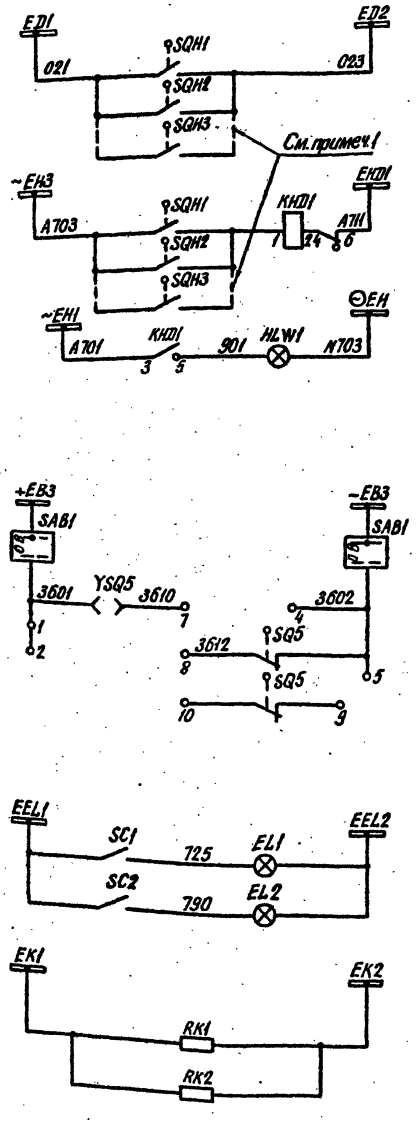
Шкаф секционного выключателя 6-10кВ ВК-10

Схема электрическая принципиальная (окончание).

Стадия	Лист	Листов
РП	23	

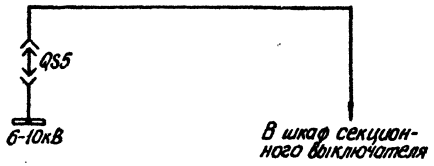
Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378 ТМ-1



Цепи образования шинок ЗДЗ	
Звуковой сигнал: „Открыт клапан ЗДЗ"	Цепи сигнализации
Лампа „Указатель не поднят"	Цепи сигнализации
Шинки оперативной блокировки и переключатель	
Цепи оперативной блокировки	
Резерв	
Цепи освещения	
Цепи обогрева	

Схема главных цепей шкафа



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ секционного разъединителя	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч. 1
	—	Патрон			2	
	HLW1	Арматура, линза = белая	АС12015	220В	1	
	KHD1	Реле указательное	РЭУ11-11 45012	~0,1 А	1	
	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч. 1
	SAB1	Переключатель	ПЕ-011 исполнен. = 1		1	или ПВ2-10 исполн. I
	S1... S2, S4... S11	Рубильник	Р-16	250В, 16А	20	или ПВ2-10 исполн. III - 10 шт.
	S3, S12	Рубильник	Р-16	250В, 16А	6	или ПВ3-10 исполн. III - 2 шт.
	SC1, SC2	Тумблер выключатель			2	См. примеч. 1
	SQ5	Выключатель путевой			1	
	SQH1... SQH3	Выключатель путевой				
	YSQ5	Замок блокировочный	ЗБ-1		1	или ЭМБЗ

Примечания.

1. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также место установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет КРУ-строительное предприятие.
2. На схеме пронумерованы клеммы, предназначенные для подключения внешних цепей.
3. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.
4. Помимо оперативных шинок, имеющих секционирование и приведённых на данной схеме, в пределах каждой секции прокладываются следующие шинки: EVA, EVB, EVC, EVG1, EVG2, EHD1, EHG, EG1, EG2.

Схема выполнена на листах 24, 25

Типовые проектные решения 407-03-424.87. Альбом I

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
11378тм-I		

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87.ЭЗ.

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

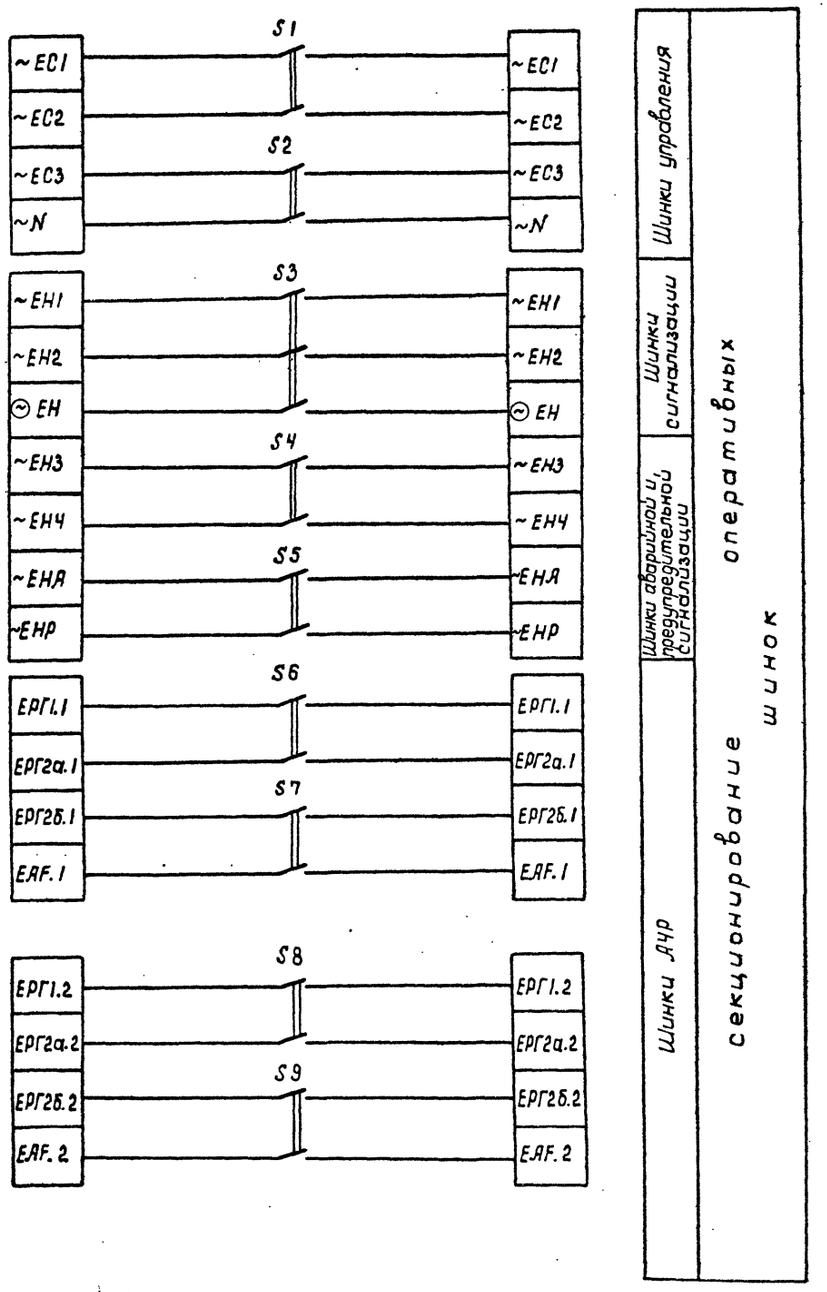
ГИП	Шифрина	
Нач. отд.	Мерзленкова	
Н. контр.	Хмелёв	
Нач. сект.	Колесникова	
Рук. гр.	Лоскутова	
Ст. инж.	Касаткина	
Техник	Хасаншина	

Шкаф секционного разъединителя 6-10кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	24	

Схема электрическая принципиальная (начало)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.



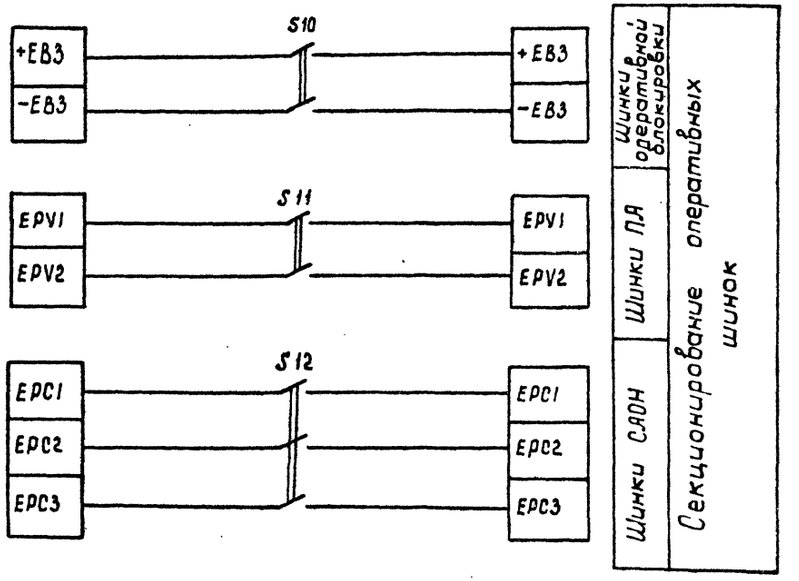


Схема выполнена на листах 24, 25

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87.ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелев		
Нач. сект.	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Касаткина		
Ст. техн	Карпунина		

Шкаф секционного разъединителя 6-10 кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	25	

Схема электрическая принципиальная

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

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

1378 тм-т

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Схема главных цепей шкафа

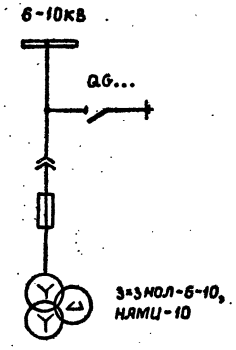
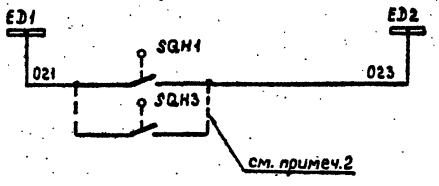


Рис. 1



Цепи образования шинок ЗДЗ

Перечень аппаратуры

Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ трансформатора напряжения

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
	R1...R8	Резистор	С5-35В75	2000 Ом ±5%	8	см. примеч.1
	RK1, RK2	Резистор			2	см. примеч.2
	SAC1	Переключатель	ПЕ-011 исполн.=1		см. табл.	или ПВ1-10 исполн. I
	SC1, SC2	Тумблер — выключатель			2	см. примеч.2
	SF1	Выключатель	АП50Б-3МТ	Ун.р.=2,5А отс=3,5Ун.р. ВК=2П	1	
	SF2	Выключатель	АП50Б-3МТ	Ун.р.=1,6А отс=3,5Ун.р. ВК=2П	см. таблицу	для НАМИ-10
				Ун.р.=2,5А отс=3,5Ун.р. ВК=2П		для 3×ЗНОЛ-6-10
	SQH1, SQH3	Выключатель путевой				см. примеч.2
	UG1	Блок питания	БПН-1½		см. таблицу	
	Z1	Вспомогательное устройство	ВУ-1			
	QG...	Выключатель путевой			1	см. примеч.2

Перечень аппаратуры

Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ трансформатора напряжения

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
	YG...	Замок электромагнитной блокировки	ЗБ-1		1	или ЗМБЗ
	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	см. примеч.2
	—	Патрон			2	
	HLW1	Арматура, линза=белая	АС12015	220В	1	
	KH1, KH2, KHD1	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~0,1А	3	
	KL1, KLD1	Реле промежуточное	РП16-72	220В	2	2з, 4р
	KLZ1	Реле промежуточное	РП16-72	220В	1	4з, 2р
	KSV1	Реле напряжения	РН-153/80Д	15...60В	1	
	KT1	Реле времени	РВ-248	220В	1	
	KV1, KVD1... KVD3	Реле напряжения	РН-154/160	40...150В	4	
	KVZ1	Фильтр-реле напряжения обратной последовательности	РНФ-1М	100В	1	

Примечания.

1. Необходимость установки резисторов R1...R8 в цепях ТН типа 3×ЗНОЛ 6-10кВ для защиты от перенапряжения при самопроизвольных смещениях нейтрали уточняется при эксплуатации; для ТН типа НАМИ-10 установка резисторов не требуется.
2. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также место установки клапана ЗДЗ отсеку сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет КРУ — строительное предприятие.
3. На схеме обозначены и пронумерованы клеммы для подключения внешних цепей. О порядке наложения и снятия перемычек на клеммах для передачи индивидуального сигнала „Земля в сети 6-10кВ" см. лист 48.
4. Марки, обозначенные „...", уточняются при конкретном проектировании.
5. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.

Таблица исполнений

Обозначение	UG1	Z1	SAC1	SF2
Листы 26...28 Рис.1	—	—	—	—
Листы 26...28 Рис.2	+	+	+	+

Схема выполнена на листах 26...28

Привязан:

Инв.№

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина	
Нач. отд.	Мерзленков	
Н. контр.	Хмелев	
Нач. сект.	Колесников	
Рук. гр.	Роскутова	
Ст. инж.	Касаткина	
Ст. техн.	Карпунина	

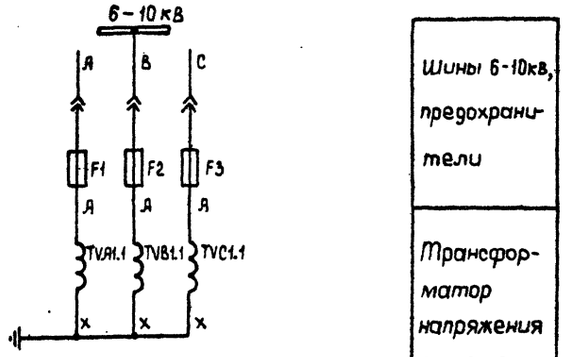
Шкаф шинного трансформатора напряжения 6-10кВ 3×ЗНОЛ-6-10, НАМИ-10

Стадия	Лист	Листов
Р	26	

Схема электрическая принципиальная

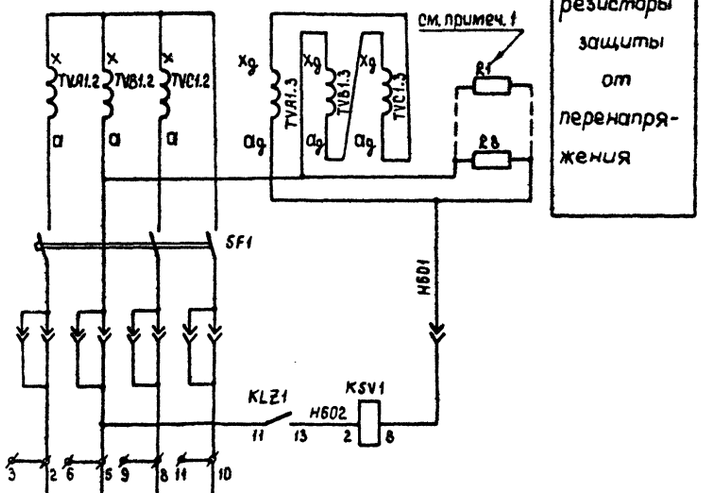
Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

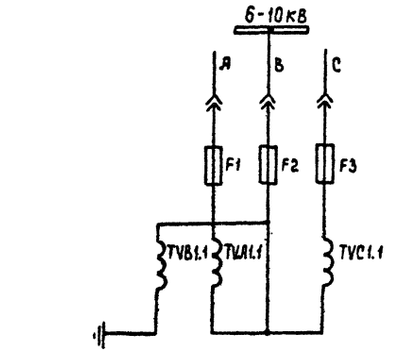
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11578 тм-I



Шины 6-10кВ, предохранители

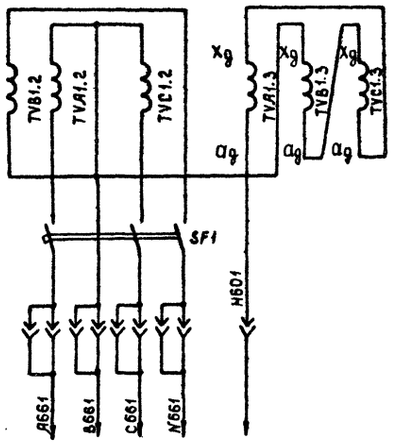
Трансформатор напряжения 3×3НОЛ-6-10, резисторы защиты от перенапряжения



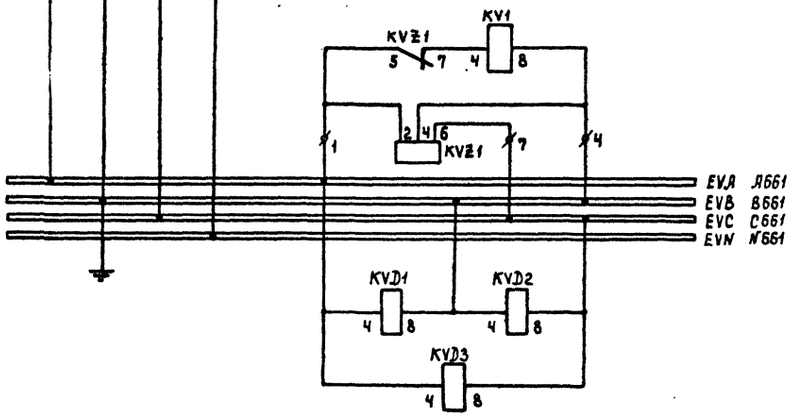


Шины 6-10кВ, предохранители

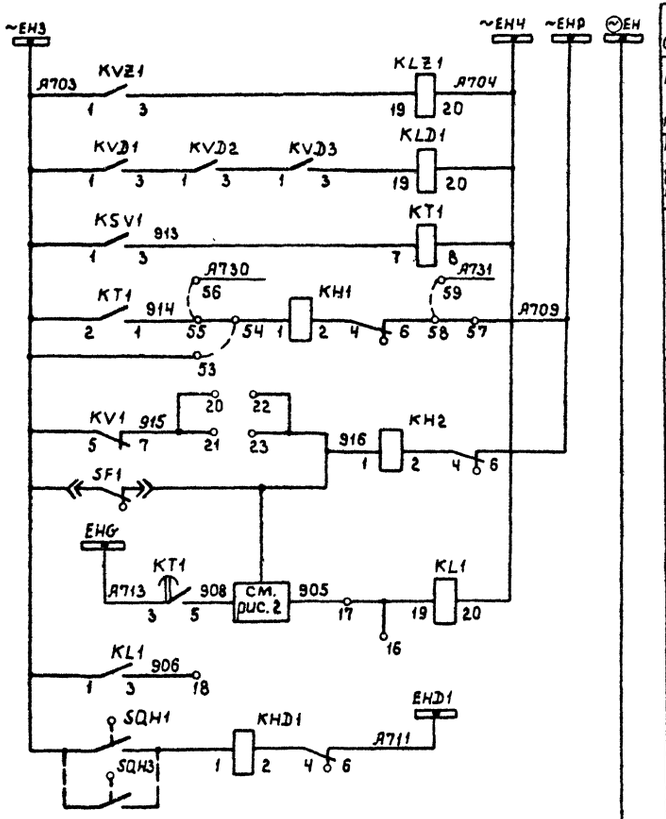
Трансформатор напряжения НАМИ-10



Автомат, реле замыкания на землю



Контроль исправности цепей трансформатора напряжения, шинки напряжения и реле блокировки по напряжению ЗД3



Шинки сигнализации

Реле — повторитель фильтра — реле напряжения

Реле — повторитель с реле блокировки по напряжению ЗД3

Сигнал: „Земля в сети 6-10кВ" (см. примеч. 3)

Сигнал: „Неисправность цепей напряжения"

Реле запрета автоматики (АПВ ввода, АВР секций шин 6-10кВ) и отключения ввода

Сигнал: „Открыт клапан ЗД3"

Лампа „Указатель не поднят"

Цепи сигнализации

Схема выполнена на листах 26... 28

Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-424.87

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11578 тм-I

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

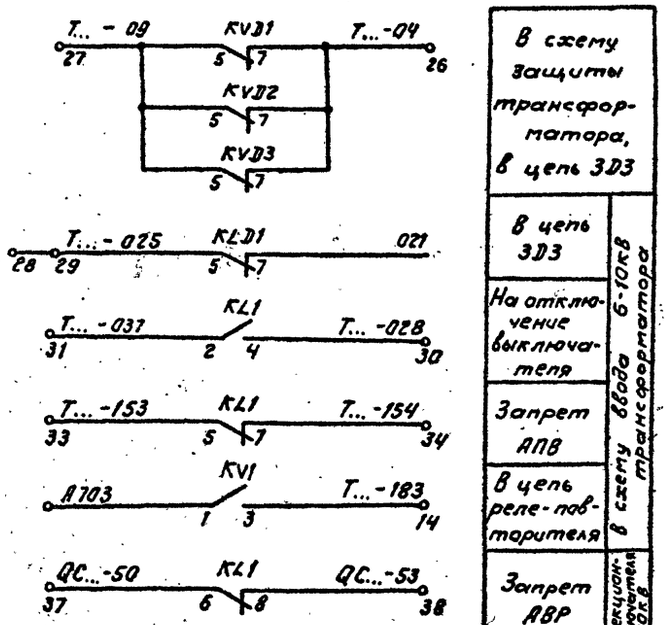
ГИП	Шифрина	
Нач отд.	Мерзленкова	
Н. контр.	Хмелев	
Нач сект	Колесникова	
Рук. гр.	Лоскутова	
Ст. инж.	Касаткина	

Шкаф шинного трансформатора напряжения 6-10кВ 3×3 НОЛ-6-10, НАМИ-10

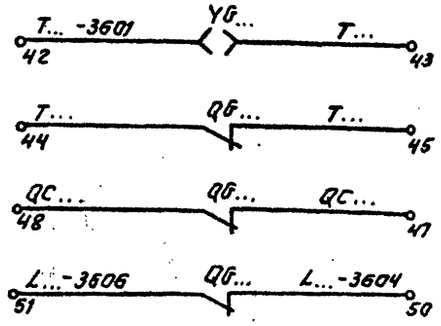
Стадия	Лист	Листов
Р	27	

Схема электрическая принципиальная

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

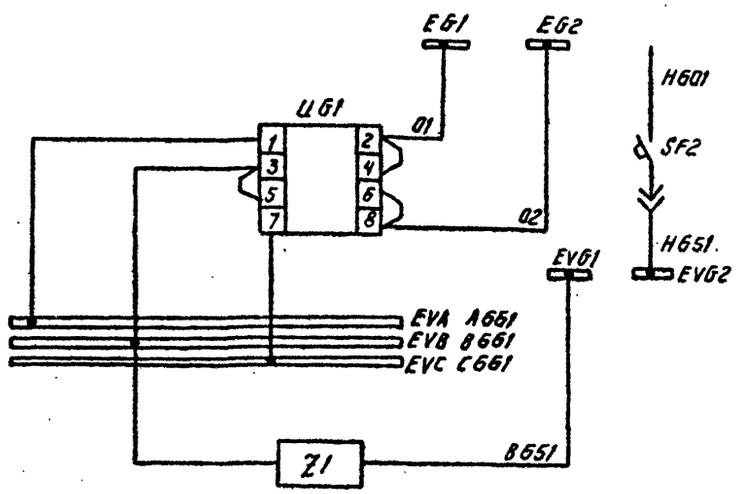


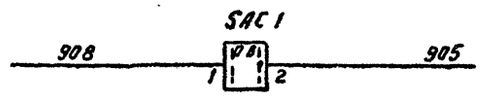
В схему защиты трансформатора, в цепь 3D3	
В цепь 3D3	В схему ввода 6-10кВ трансформатора
На отключение выключателя	
Запрет АПВ	
В цепь реле-повторителя	
Запрет АВР	В схему секционного выключателя 6-10кВ

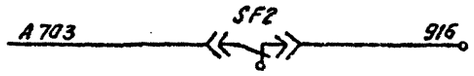


В схему ввода 6-10кВ трансформатора	Цепи оперативной блокировки разъединителей
В схему секционного выключателя 6-10кВ	
В схему трансформатора дугогасящего реактора	

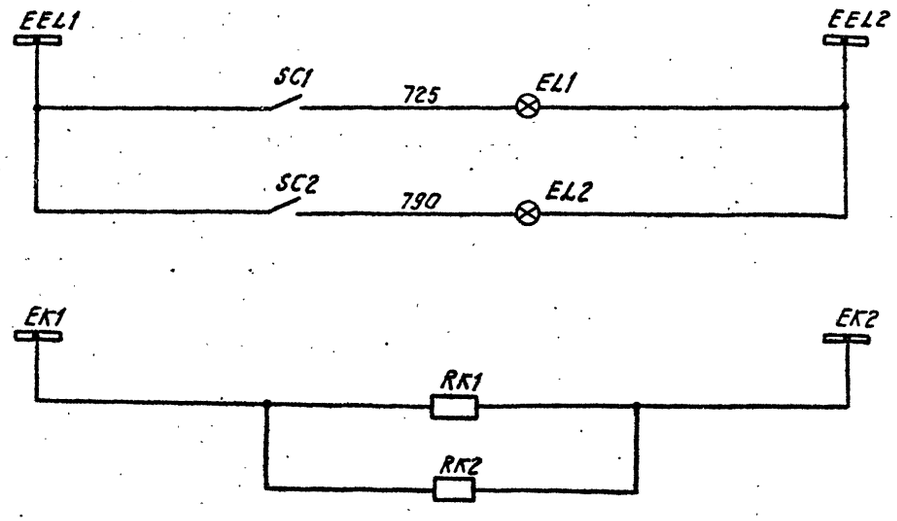
Рис. 2. Остальное см. рис. 1







Шинки 26В питания 33П-1
Блок питания
Шинки цепей напряжения 33П-1
Шинки напряжения
Вспомогательное устройство для питания 33П-1
В цепь реле запрета автоматики KL1 (рис. 1)
Сигнал: „Неисправность цепей напряжения"



Цепи освещения и обогрева

Схема выполнена на листах 26...28

Привязан:

Инв. №

ГИП	Шифрина		
Нач.отд	Мерзликова		
Н.контр	Хмелев		
Нач.сект	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст.инж.	Хасаткина		
Ст.техн.	Корпунина		

407-03-42487.33

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ Псэнергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

Шкаф шинного трансформатора напряжения 6-10кВ 3х3НОЛ-6-10; НАМИ-10	Стадия	Лист	Листов
	Р	28	

Схема электрическая принципиальная

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986г

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11378ТМ-I

Схема главных цепей шкафа

Рис. 1

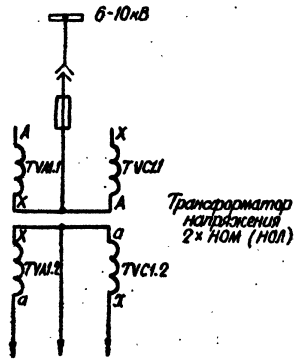


Рис. 2

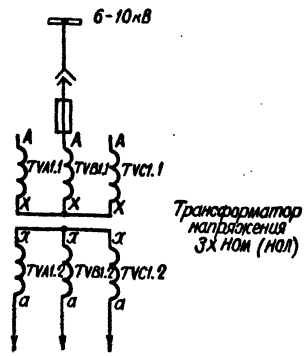


Таблица исполнений

Обозначение	TVB1.1 TVB1.2
Листы 29,30 рис. 1	–
Листы 29,30 рис. 2	+

Примечания

1. Шинки трансформаторов напряжения 6-10 кВ для питания счётчиков линий должны прокладываться отдельно от шинок напряжения основных (шинных) трансформаторов напряжения 6-10 кВ, стыковка их не допускается.
2. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также место установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет КРУ - строительное предприятие.
3. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10 кВ трансформатора напряжения	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч. 2
	—	Патрон			2	
	HLW1	Арматура, линза - белая	АС12015	220В	1	
	KH1	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~0,1 А	1	
	KHD1	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~0,1 А	1	
	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч. 2
	SF1	Выключатель	АП50Б-2МТ	Iн.р. = 2,5 А	1	Отс. = 3,5 Iн.р. ВК = 2П
	SC1, SC2	Тумблер-выключатель			2	См. примеч. 2
	SQH1, SQH3	Выключатель путевой				

Схема выполнена на листах 29,30

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87.ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ пс Энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерленкова		
Н. контр.	Умелец		
Нач. сект.	Налесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Касаткина		
Ст. техн.	Карпунина		

Шкаф трансформатора напряжения 6-10 кВ 2-3 × ном (нол) для питания счетчиков линий

Стадия	Лист	Листов
РП	29	

Схема электрическая принципиальная (начало)

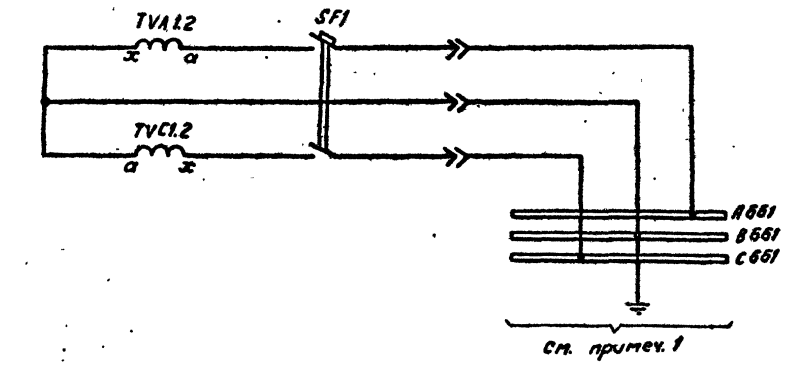
Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

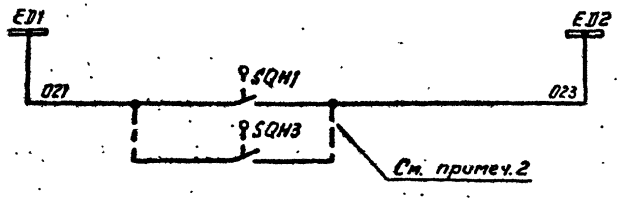
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

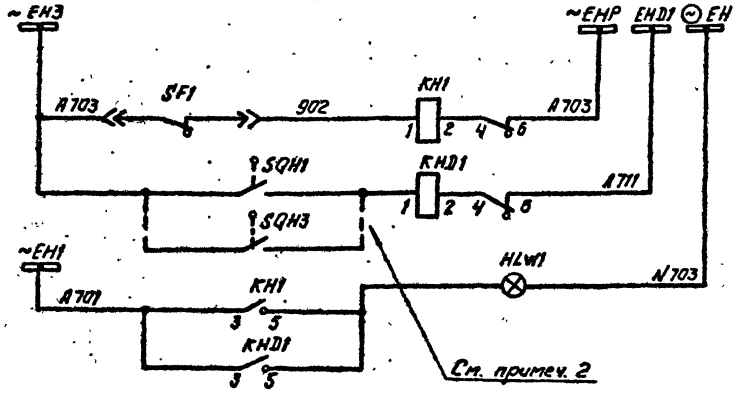
1137878тм-1

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-I

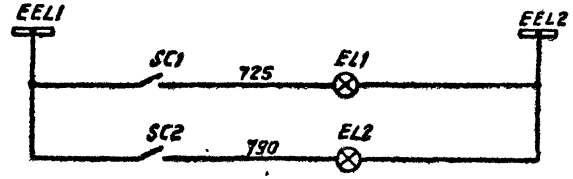
Рис.1







Цепи трансформатора напряжения 6-10кВ	2х ном (нол)
Цепи образования шинок ЗДЗ	
Шинки сигнализации	
Сигнал: „Неисправность цепей напряжения"	Цепи сигнализации
Звуковой сигнал: „Открыт клапан ЗДЗ"	
Сигнальная лампа	
Сигнал: „Указатель не поднят"	



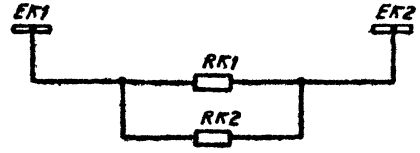
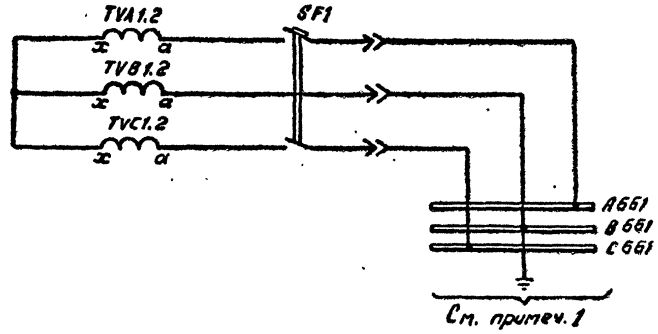


Рис. 2 Остальное см. рис. 1



Цепи освещения и обогрева	
Цепи трансформатора напряжения 6-10кВ	3х ном (нол)

Схема выполнена на листах 29,30

Привязан:

Инв №

ГИП	Шифрина		407-03-42487.33		
Нач.отд	Мерзленкова		Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ Псэнергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления		
Н.контр	Жмелев		Шкаф трансформатора напряжения 6-10кВ 2-3х ном(нол) для питания счетчиков линий	Стадия: Р	Лист: 30
Нач.сект	Колесницкая				Листов:
Рук.гр.	Лекутова		Схема электрическая принципиальная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986г	
Ст.инж.	Гасаткина				
Ст.техн	Карпунина				

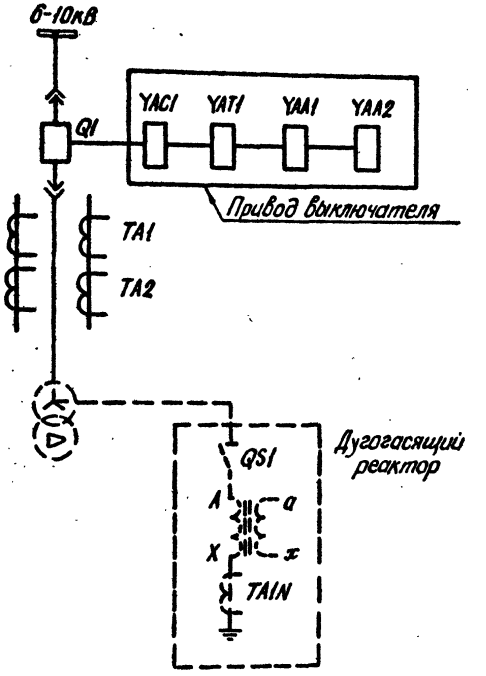
Альбом-I

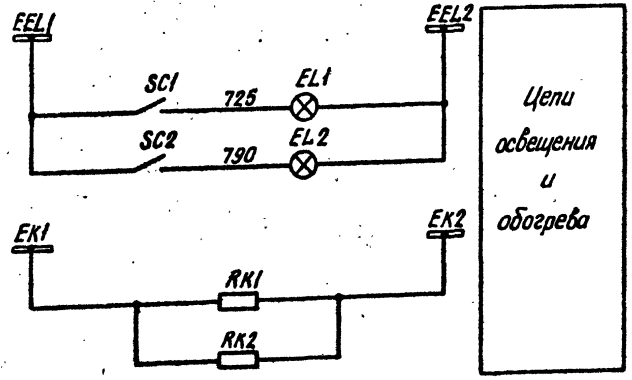
407-03-424.87

Типовые проектные решения

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11378ТМ-I

Схема главных цепей шкафа





Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ выключателя дугогасящего реактора	PV1	Вольтметр	Э365-1	250В, 50Гц	1	
	R1	Резистор	С5-35В50	1,5кОм ± 5%	1	
	R2, R3	Резистор	С5-35В50	470 Ом ± 10%	2	
	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч.1
	SA1	Переключатель	ПКУ3-12 исполн. = А4042		1	
	SAC1, SAC2	Переключатель	ПЕ = 011 исполн. = 1		2	или ПВ2-10 исполн. 1
	SAB1	Переключатель	ПЕ-011 исполн. = 1		1	или ПВ2-10 исполн. 1
	SC1, SC2	Тумблер-выключатель			2	См. примеч.1
	SF1	Выключатель	АП50Б-2мТ	Iн.р=2,5А	1	Отс=3,3Iн.р. ВК=2Iп
	SF2	Выключатель	АП50Б-2мТ	Iн.р=2,5А	1	Отс=10Iн.р. ВК=2Iп
	SQH1-SQH3 SQ1	Выключатель путевой				См. примеч.1
	YSQ1	Замок блокировочный	ЗБ-1		1	или ЭМБ3
	YAA1, YAA2	Токовая катушка отключения		... А	2	Встроены в привод
	YAC1	Электромагнит включения		~220В	1	
	YAT1	Электромагнит отключения		~220В	1	

Примечания.

1. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также места установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет кру-строительное предприятие.
2. На схеме обозначены и пронумерованы клеммы для подключения внешних цепей.
3. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см на листе 9.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ выключателя дугогасящего реактора	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч.1
	—	Патрон			2	
	HLA1	Табло	ТСБ	220В	1	
	HLG1	Арматура, линза=зелёная	АС120I3	220В	1	
	HLR1	Арматура, линза=красная	АС120I1	220В	1	
	HLW1	Арматура, линза=белая	АС120I5	220В	1	
	KA1, KA2	Реле тока	РТ-140/...		2	
	KA3... KA5	Реле тока	РТ-140/...		3	
	KA6	Реле тока	РТ-140/...		1	
	KHD1	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~0,1А	1	
	KH1	Реле указательное	РЭУ11-20-45052	~0,25А	1	
	KH2, KH3	Реле указательное	РЭУ11-20-85872	=0,05А	2	
	KH4...KH8	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~0,1А	5	
	KL1, KL2	Реле промежуточное	РП16-72	220В	2	2з. 4р
	KL3	Реле промежуточное	РП18-92	220В	1	2з. 3р
	KL4, KL5	Реле промежуточное	РП-441		2	
	KQC1	Реле промежуточное	РП16-72	100В	1	2з. 4р
	KQQ1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-12	220В	1	
	KT1	Реле времени	РВМ-12		1	
	PA1	Амперметр	Э365-2	.../5А	1	
	PC1	Счетчик импульсов	СЭР-650	~220В, 50Гц	1	

Схема выполнена на листах 31... 33

Привязан:

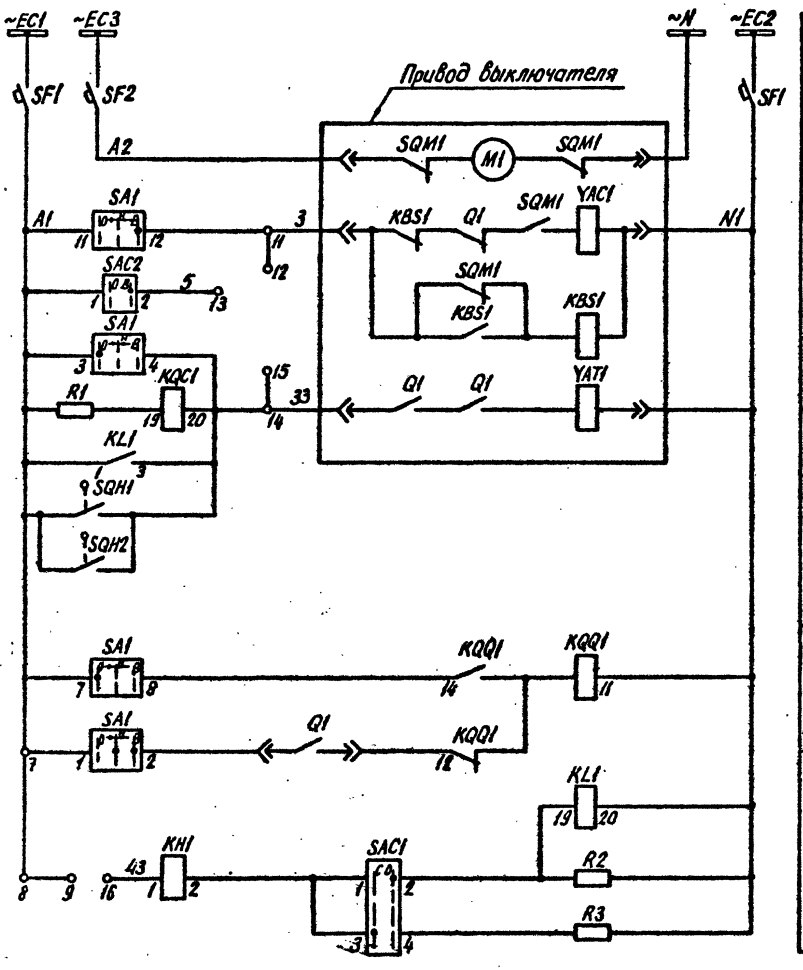
Инв. №

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ, КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.

ГИП	Шифрина		Шкаф выключателя 6-10кВ трансформатора дугогасящего реактора	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Мерзленкова			РП	31	
Н.контр.	Хмелев					
Нач.сект.	Колесникова					
Рук.гр.	Лоскутова		Схема электрическая принципиальная (начало)	Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986г		
Ст.инж.	Касаткина					
Техник	Хасаншина					

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 11378 тм-т



Шинки управления и автоматы

Электродвигатель заводки пружины

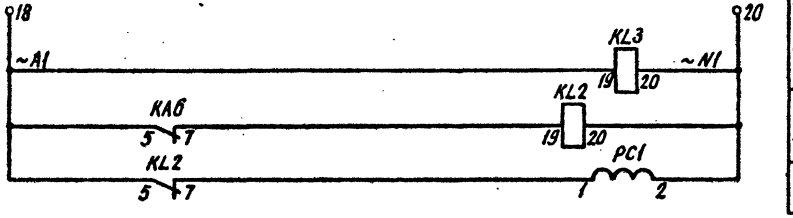
Цепи включения и переключатель телеуправления

Цепи отключения и реле положения „Включено"

Реле фиксации команды „Включить"

Газовая защита

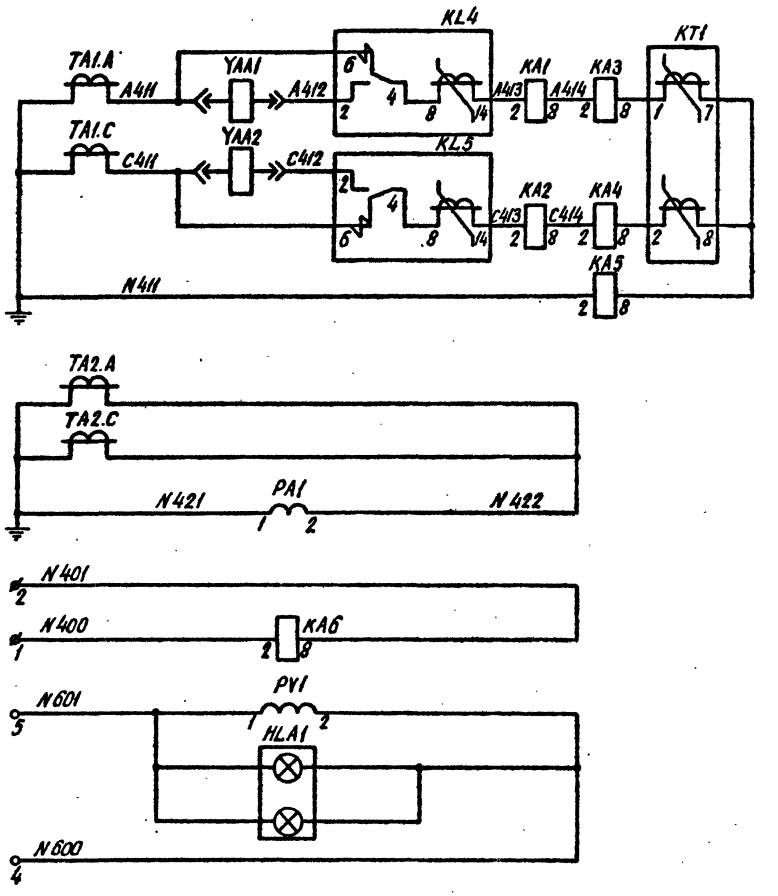
Цепи управления и защиты выключателя



Реле контроля цепей оперативного тока

Реле повторитель

Счетчик импульсов



Дешунтирование токовых катушек отключения выходными реле защит, реле токовой отсечки и МТЗ

Амперметр

Токовое реле, фиксирующее включение дугогасящего реактора

Вольтметр для измерения напряжения, смещения нейтрали дугогасящего реактора

Сигнальные лампы „Не отключать, замыкание на землю"

Токовые цепи

Цепи напряжения

Схема выполнена на листах 31...33

Привязан:

Инв.№:

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина		
Нач.отд	Мерзленкова		
Н.контр.	Хилев		
Нач.сект.	Колесников		
Рук.гр.	Лоскутова		
Ст.инж.	Касаткина		
Техник	Хасаншина		

Шкаф выключателя 6-10кВ трансформатора дугогасящего реактора

Схема электрическая принципиальная (продолжение)

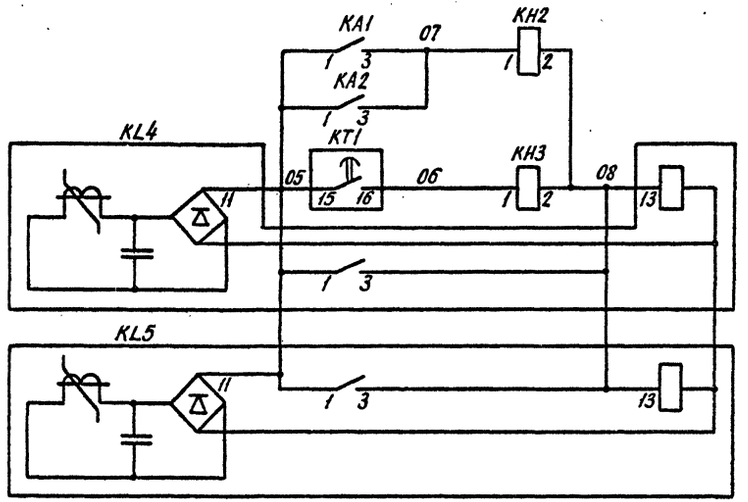
Стадия	Лист	Листов
РП	32	

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986г.

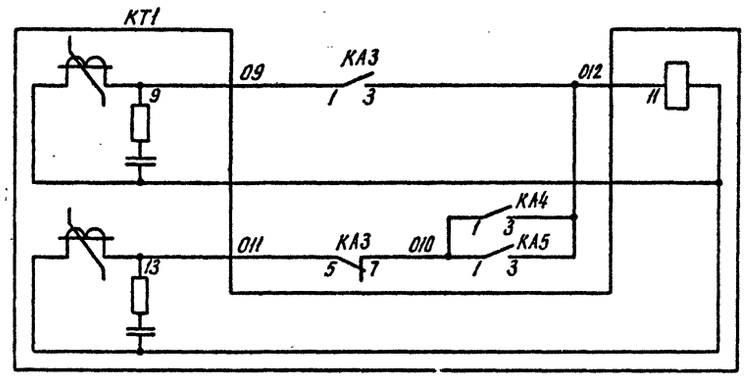
Альбом I

Типовые проектные решения 407-03-424.87

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 1138-тм-1

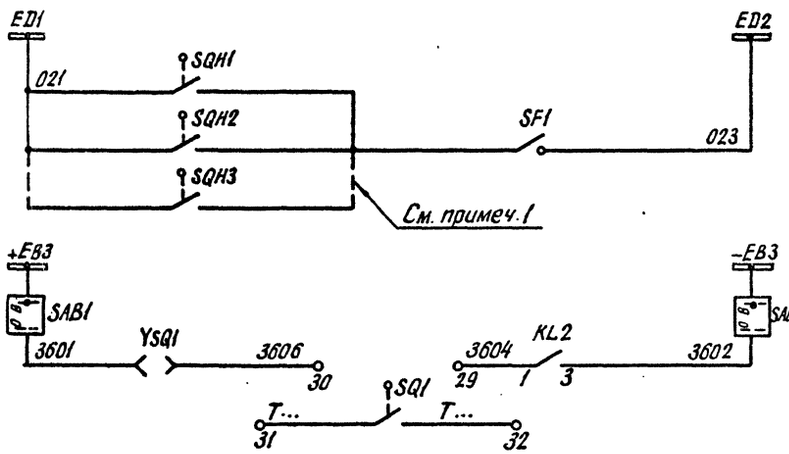


Выходные реле отключения от токовой отсечки и МТЗ



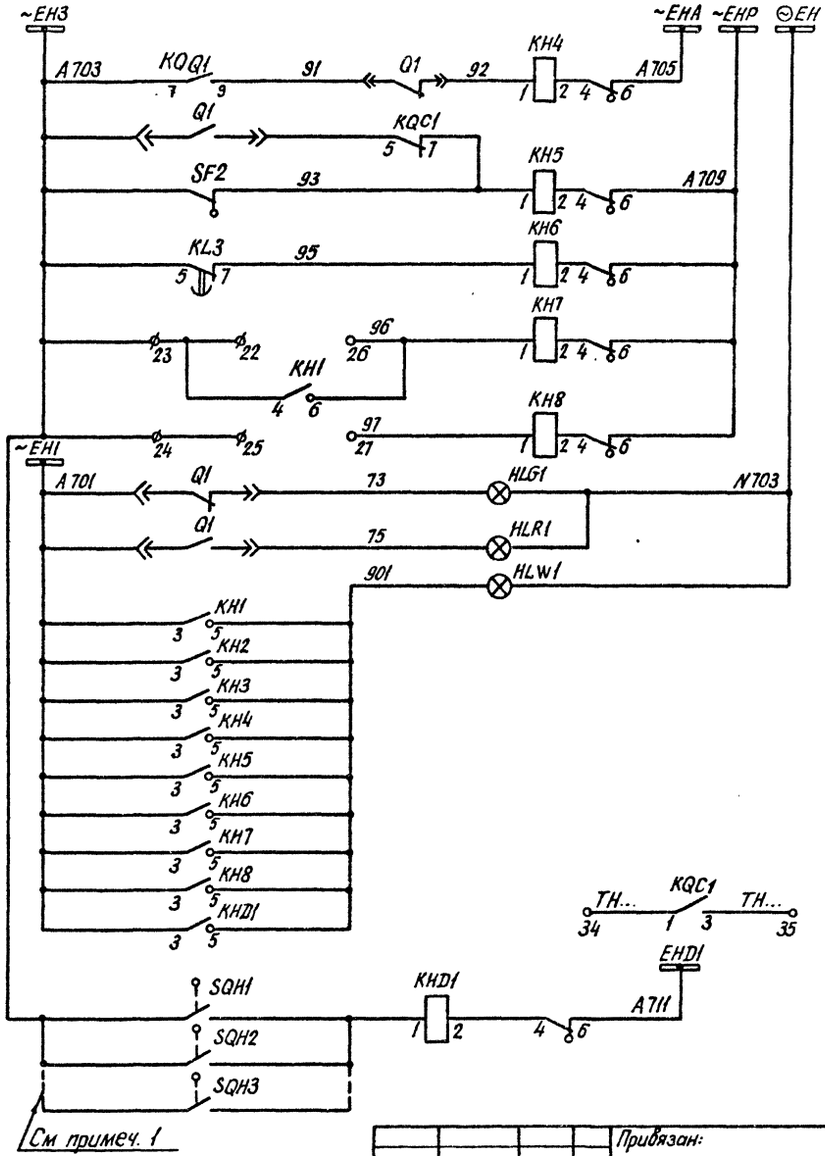
Реле времени МТЗ

Цепи оперативного тока



Цепи образования шинок ЗДЗ

Цепи оперативной блокировки разъединителей



Цепи сигнализации

Шинки сигнализации

- Аварийное отключение выключателя трансформатора
- Неисправность цепей управления трансформатора
- Неисправность цепей оперативного тока дугогасящего реактора
- Трансформатора — Газовая защита
- Дугогасящего реактора — Газовая защита
- Лампа „отключено"
- Лампа „включено"
- Лампа „Указатель не поднят"
- Вс схему телесигнализации „Положение выключателя"
- Сигнал: „Открыт клапан ЗДЗ"

Схема выполнена на листах 31...33

Инв. №			
ГИП	Шифрина		
Нач.отд	Мерзленкова		
Н.контр	Хмелёв		
Нач.сект	Колесникова		
Рук.гр.	Лоскутова		
Ст.инж.	Касаткина		
Ст.техн	Карлунина		

Привязан:

407-03-424.87 ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.

Шкаф выключателя 6-10кВ трансформатора дугогасящего реактора

Стадия	Лист	Листов
РП	33	

Схема электрическая принципиальная (окончание)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1988 г.

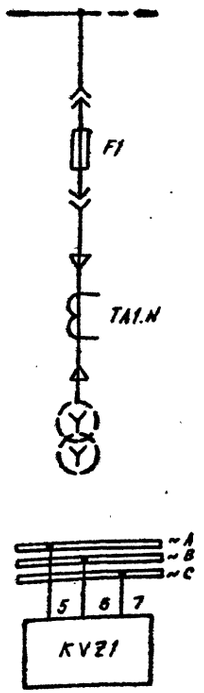
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

13787тм-1

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-1

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | 11378 ТМ-Т

Схема главных цепей шкафа

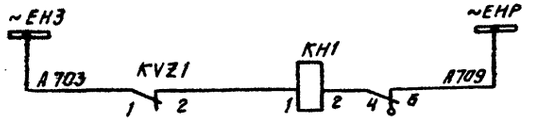


Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ ТСН с предохранителем	SC1, SC2	Тумблер выключатель			2	См. примеч.1
	QF1	Выключатель путевой			1	
	SQH1.. SQH3	Выключатель путевой				
	YQF1	Замок блокировочный	ЗБ-1		1	или ЭМ63

Таблица исполнений

Обозначение	BT1	KL1	KM1	SAC1
Листы 34,35 Рис.1	—	—	—	—
Листы 34,35 Рис.2	+	+	+	+



Контроль исправности предохранителей ТСН

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ ТСН с предохранителем	BT1	Термометрический датчик	ДТКБ-57		См. таблицу	
	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч.1
	—	Патрон			2	
	HLW1	Арматура, линза=белая	АС12015	220В	1	
	KH1	Реле указательное	РЭУ11-11--45012	~0,1А	1	
	KHD1	Реле указательное	РЭУ11-11 45012	~0,1А	1	
	KL1	Реле промежуточное	РП16-72	220В	См. таблицу	4т, 2р
	KM1	Пускатель магнитный	ПМЕ-211	~220В		
	KV21	Реле контроля трехфазного напряжения	ЕЛ-11	~380В	1	
	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч.1
	SAB1	Переключатель	ПЕ-011 исполн.1		2	или ПВ2-10 исполн.1
	SAC1	Переключатель	ПКУ3-12 исполн.•И2059		См. таблицу	

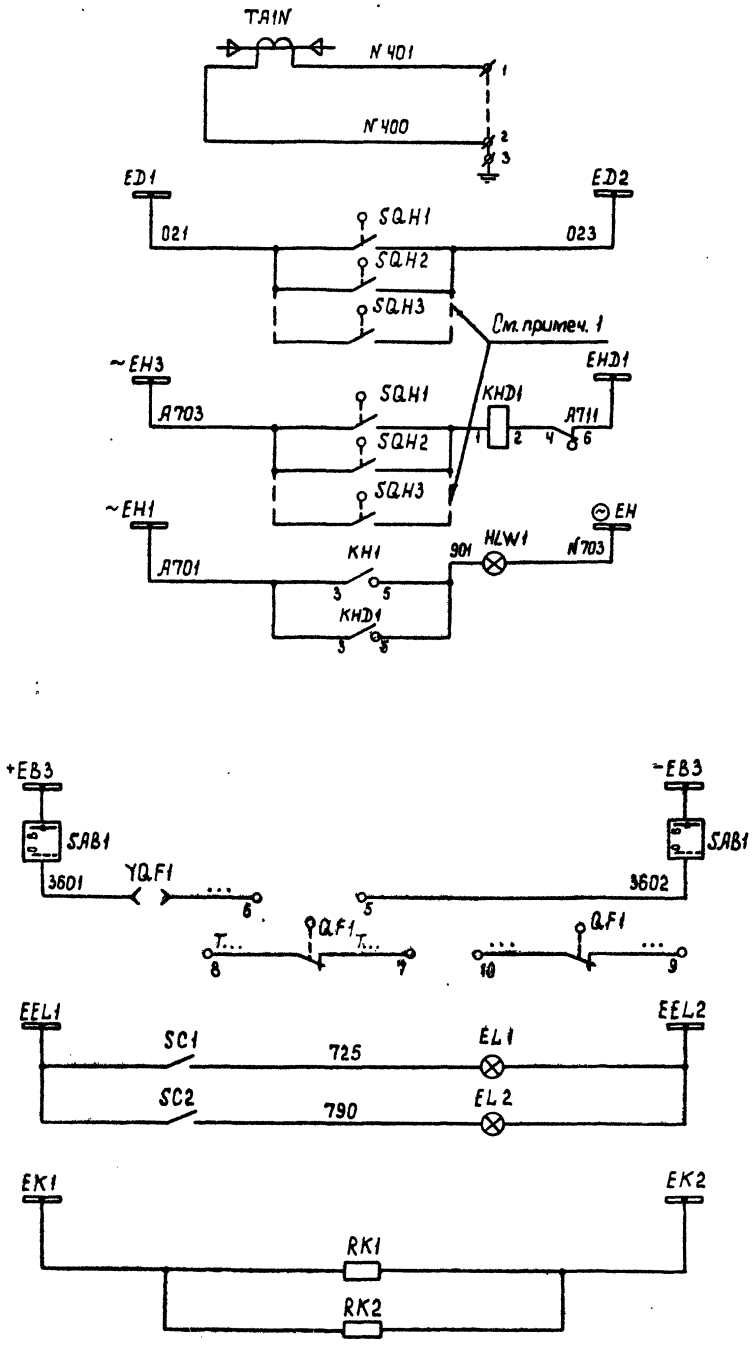
Примечания.

1. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также место установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет КРУ-строительное предприятие.
2. На схеме пронумерованы клеммы, предназначенные для подключения внешних цепей.
3. Марки, обозначенные „...", уточняются при конкретном проектировании.
4. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.

Схема выполнена на листах 34, 35.

				Привязан:		
Инв.№						
				407-03-424.87.33		
				Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления		
ГИП	Шифрина			Шкаф трансформатора собственных нужд 6-10/0,4кВ с предохранителем	Стадия: Р	Лист: 34	Листов:
Нач.отд.	Мерзленкова						
Н.контр.	Хмелев						
Нач.сект.	Колесникова						
Рук.гр.	Лоскутова			Схема электрическая принципиальная	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986г		
Ст.инж.	Хасаткина						
Ст.техн.	Карпунина						

Рис. 1



Трансформатор тока защиты от замыканий на землю на стороне 6-10кв

Цепи образования шинок ЗД3

Цепи сигнализации

Сигнал: „Открыт клапан ЗД3"

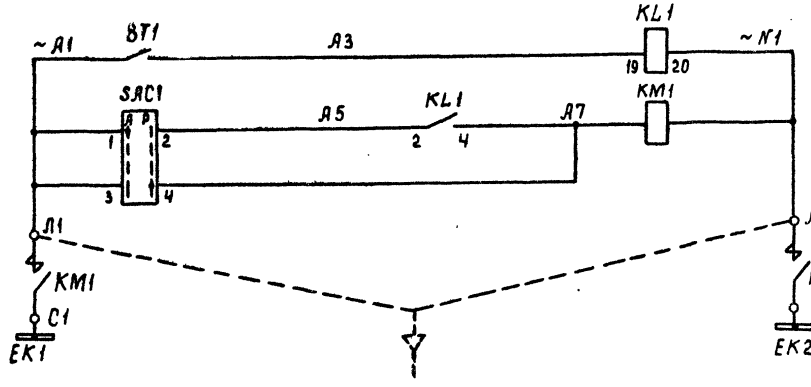
Лампа „Указатель не поднят"

Шинки оперативной блокировки и переключатель

Цепи оперативной блокировки

Цепи освещения и обогрева

Рис. 2. Остальное см. рис. 1



Цепи автоматического и ручного управления обогревом релейных шкафов

Шинки обогрева

Схема выполнена на листах 34, 35.

Привязан:

Инв.№

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кв ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

Шкаф трансформатора собственных нужд 6-10/0,4кв с предохранителем

Схема электрическая принципиальная (окончание)

ГИП	Шиффрина		
Нач.отд.	Мерзленкова		
Н.контр.	Хмелев		
Нач.сект	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Касаткина		
Ст.техн	Карпунина		

Стадия	Лист	Листов
РП	35	

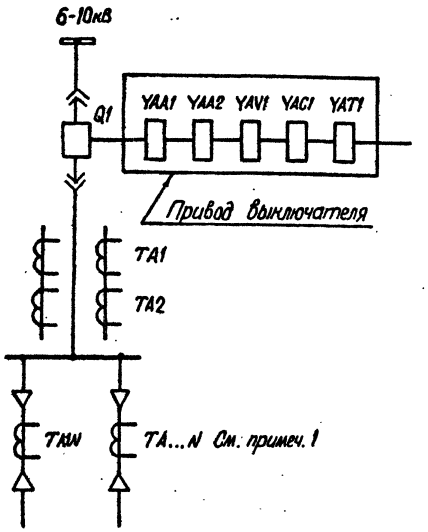
Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986г.

Альбом-I

Типовые проектные решения 407-03-424.87.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11378тм-т

Схема главных цепей шкафа



Примечания.

1. Количество трансформаторов тока TA...N определяется при конкретном проектировании числом отходящих кабелей.
2. Тип, техническую характеристику аппаратуры, а также место установки клапана ЗДЗ отсека сборных шин с путевым выключателем SQH3 определяет КРУ - строительное предприятие.
3. На схеме обозначены и пронумерованы клеммы для подключения внешних цепей.
4. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ линии	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч. 2
	SA1	Переключатель	ПКУ3-12 исполн. = А202В		1	
	SAC1	Переключатель	ПЕ-011 исполн. = 1		1	или ПВ1-10 исполн. 1
	SAC2	Переключатель	ПЕ-011 исполн. = 1		См. табл.	или ПВ1-10 исполн. 1
	SC1, SC2	Тумблер-выключатель			2	См. примеч. 2
	SF1	Выключатель	АП50Б-2МТ	Iн.р. = 2,5А	1	Отс. = 3,5Iн.р. ВК-2П
	SF2	Выключатель	АП50Б-2МТ	Iн.р. = 2,5А	1	Отс. = 10Iн.р. ВК-2П
	SQH1... SQH3	Выключатель путевой				См. примеч. 2
	YA1, YA2	Токовая катушка отключения		... А	2	Встроены в привод
	YAC1	Электромагнит включения		~ 220В	1	
	YAT1	Электромагнит отключения		~ 220В	1	
	YAV1	Электромагнит отключения независимого питания		~ 220В	1	
	VD1... VD6	Диод	КД-209Б	600В; 0,5А	См. табл.	

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
Шкаф КРУ, КРУН 6-10кВ линии	AK1	Защита при однофазных замыканиях на землю	ЭЗП-1		См. табл.	
	BVA1	Счетчик реактивной энергии	ЭЭ6702	100В, 5А	1	или СРЧУ И673М или СА3У-И670М
	BW1	Счетчик активной энергии	ЭЭ6700	100В, 5А	1	
	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч. 2
	—	Патрон			2	
	HLG1	Арматура, Линза - зелёная	АС12013	220В	1	
	HLR1	Арматура, Линза - красная	АС12011	220В	1	
	HLW1	Арматура, Линза - белая	АС12015	220В	1	
	KA1, KA2	Реле тока	См. таблицу		2	
	KA3, KA4	Реле тока	РТ-140/...		См. табл.	
	KH1	Реле указательное	РЭУ11-20-45112	~ 1А	1	
	KHD1, KH2, KH3	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~ 0,1А	3	
	KH4, KH5	Реле указательное	РЭУ11-20-85872	= 0,05А		
	KH6	Реле указательное	РЭУ11-20-45112	~ 1А	См.	
	KH7	Реле указательное	РЭУ11-11-45012	~ 0,1А	табл.	
	KL1	Реле промежуточное	См. таблицу	220В		2з, 4р
	KL2	Реле промежуточное	РП16-72	220В	1	4з, 2р
	KL3, KL4	Реле промежуточное	РП-441		См. табл.	
	KLS1, KQA1	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-12	220В	2	
	KT1	Реле времени	РВ-248	220В	1	
	KT2	Реле времени	РВМ-12		См. табл.	
	PA1	Амперметр	Э365-2	.../5А	1	
	RN1	Резистор	С5-35В10	4,7кОм ± 10%	См. табл.	

Схема выполнена на листах 36...40

Таблица исполнений

Обозначение	AK1	KA1, KA2 РТ-85/...	KA1, KA2 РТ-140/...	KA3, KA4	KH4, KH5	KH6, KH7	KL1 РП16-12	KL1 РП16-72	KL3, KL4	KT2	SAC2	RN1, VD1... VD6	TA1N... TA...N
Листы 36,38. Рис.1	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Листы 36,39. Рис.2	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—
Листы 36,38,40. Рис.3	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
Листы 36,40. Рис.4	—	—	+	+	+	—	+	—	+	+	—	+	—
Листы 36,38,40. Рис.5	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	+
Листы 36...40. Рис.6	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+
Листы 36,38,40. Рис.7	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+	+	+
Листы 36...40. Рис.8	+	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
Листы 36,38,40. Рис.9	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
Листы 36...40. Рис.10	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+
Листы 36..38,40. Рис.11	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+
Листы 36...40. Рис.12	—	—	+	+	+	—	+	—	+	+	—	+	+

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина	
Нач. отд.	Мерзленкова	
Н. контр.	Хмелев	
Нач. сект.	Колесникова	
Рук. гр.	Лоскутова	
Ст. инж.	Касаткина	
Ст. техн.	Карпунина	

Шкаф линии 6-10кВ Выключатель ВК-10

Схема электрическая принципиальная (начало)

Стадия	Лист	Листов
РП	36	

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1988 г.

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

113787ТМ-I

Рис. А

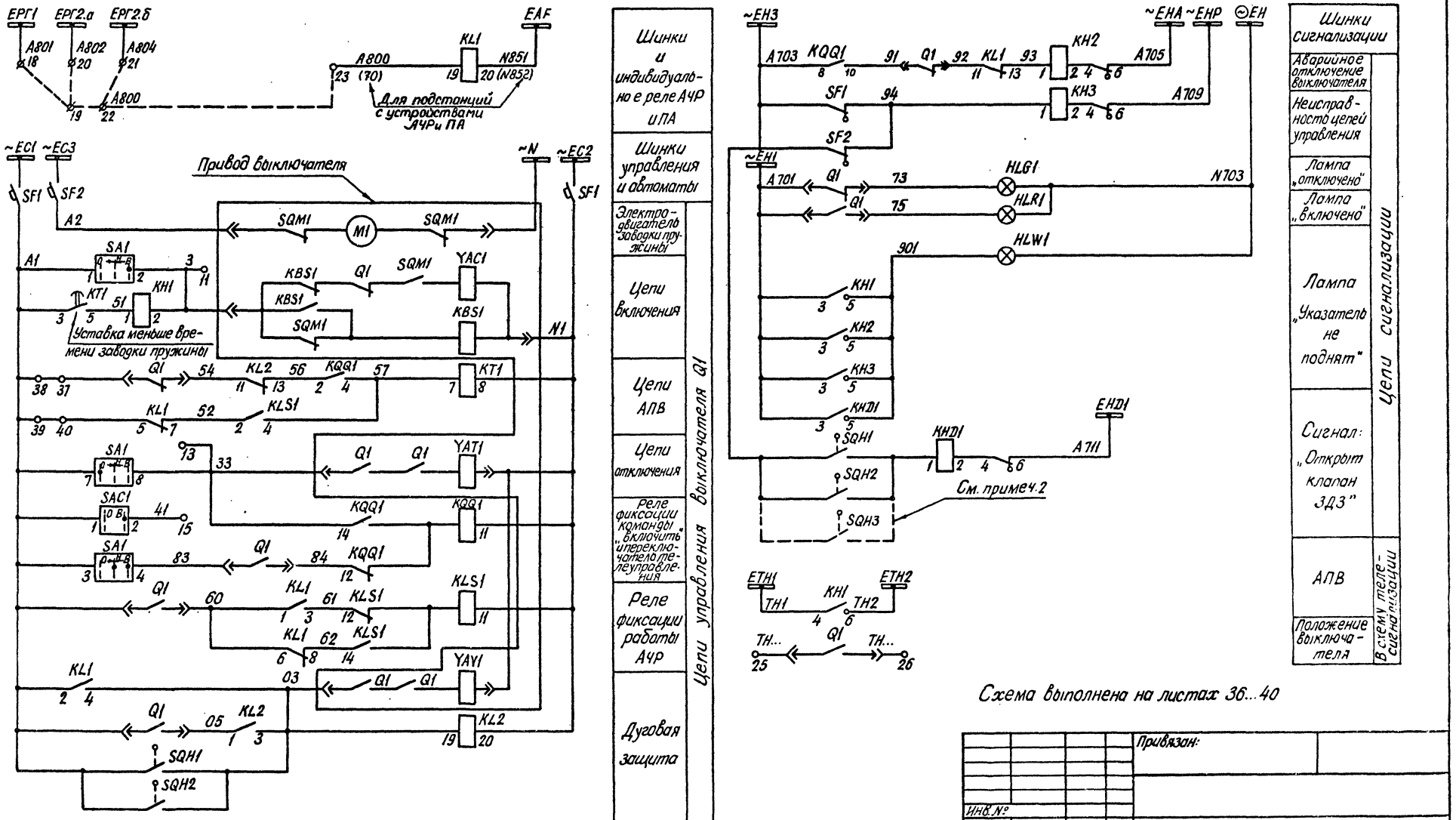


Схема выполнена на листах 36...40

Привязан:

Инв.№

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

407-03-424.87.ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

Шкаф линии 6-10кВ. Выключатель ВК-10

Стадия	Лист	Листов
РП	37	

Схема электрическая принципиальная (продолжение)

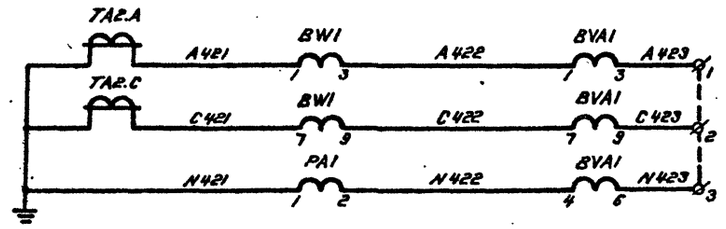
Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986г.

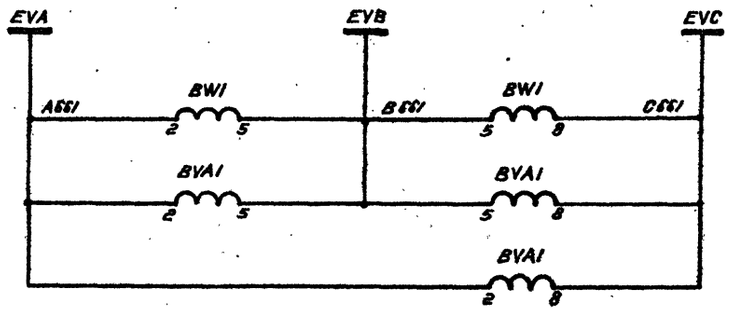
Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

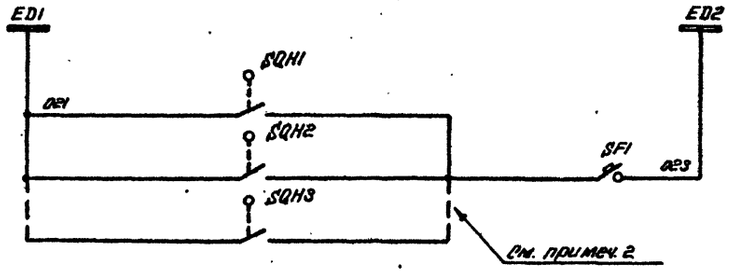
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11378 тм-т

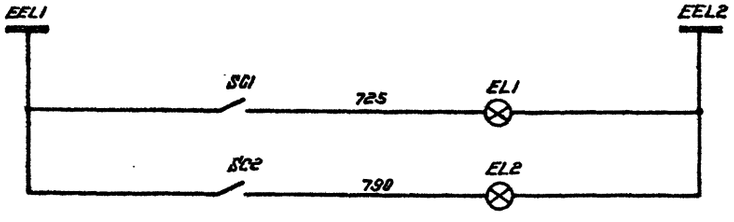
Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Инв.№ подл. | 11378тм-I | Подпись и дата | Взам.инв.№









Амперметр, счётчики активной и реактивной энергии — токовые цепи

Цепи напряжения счётчиков

Цепи образования шинок ЗАЗ

Цепи освещения

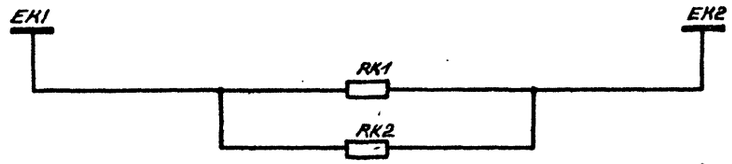
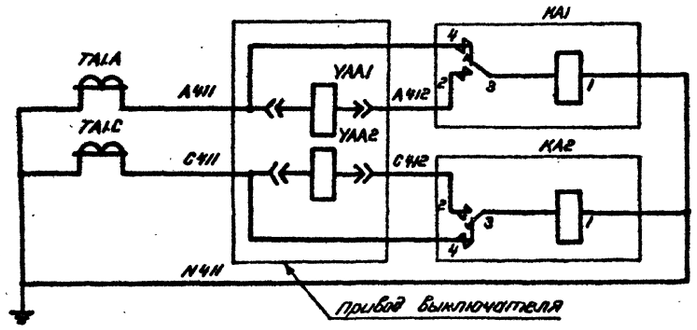


Рис.1 Остальное см. рис.А



Цепи обогрева

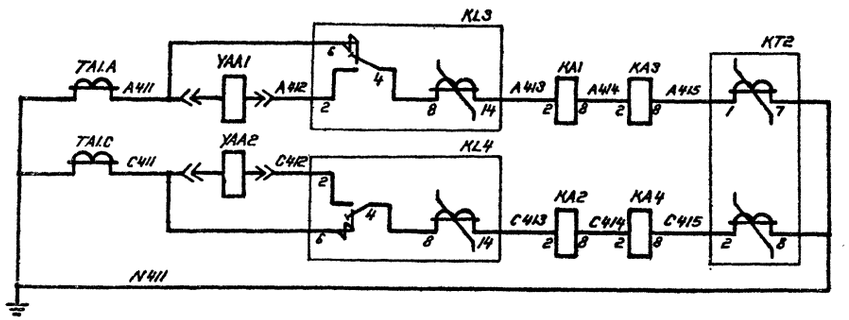
Токовая отсечка и МТЗ — токовые цепи

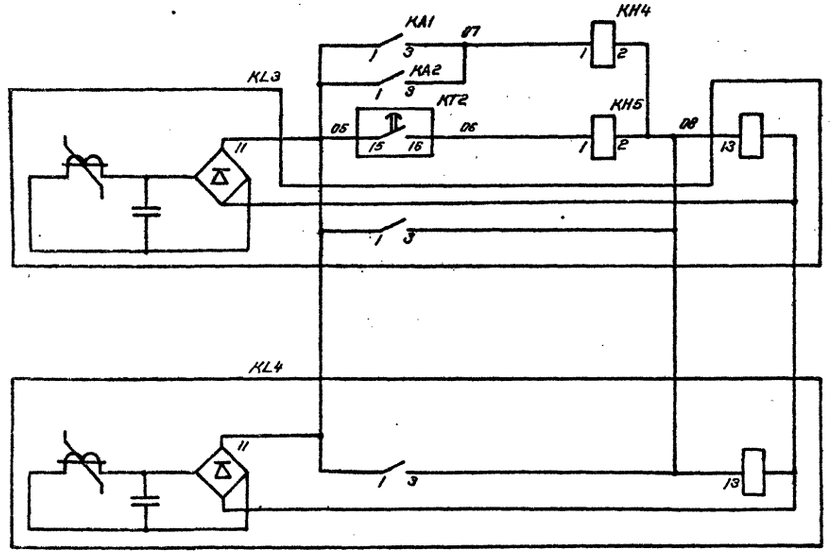
Схема выполнена на листах 36...40

				Привязан		
Инв.№						
				407-03-424.87.33		
				Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ по энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления		
ГИП	Шифрина					
Нач.отд	Мерзляенкова			Шкаф линии 6-10кВ. Выключатель ВК-10	Стадия: РП	Лист: 38	Листов:
Н.контр.	Жилёв					
Нач.сект.	Килеснимова					
Рук.гр.	Лоскутова			Схема электрическая принципиальная (продолжение)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986г	
Ст.инж.	Кастанина					
Ст.техн.	Карпунина					

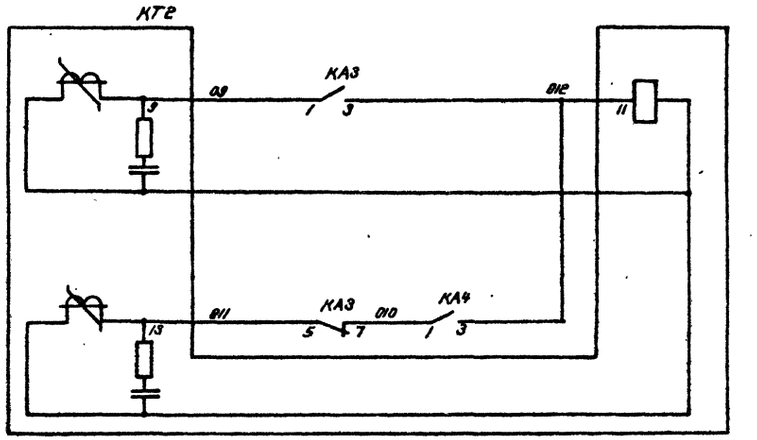
Перф. шиф —

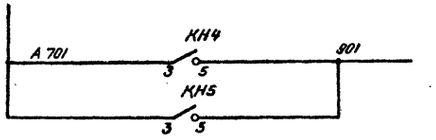
Рис.2. Остальное см. рис.А





Дешунтирование токовых катушек отключения выходными реле защит. Реле токовой отсечки и МТЗ	Токовые цепи
Выходные реле отключения токовой отсечки и МТЗ	Цепи оперативного тока





Реле времени МТЗ	Цепи оперативного тока
В цепь сигнализации „Указатель не поднят"	

Схема выполнена на листах 36...40

Инв. №				Привязан
				407-03-424.87.33
ГИП	Шифрина			Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ. Пс энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления
Нач. отд.	Мерзленкова			Шкаф линии 6-10кв. Выключатель ВК-10
Н. контр.	Хмелев			Стадия: РП; Лист: 39; Листов:
Нач. сект.	Колесникова			Схема электрическая принципиальная (продолжение)
Рук. гр.	Лоскутова			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986 г
Ст. инж.	Касаткина			
Ст. техн.	Карпунина			

22ф

Сф 778-01

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
11378тм-I		

Рис. 3. Остальное см. рис.1
Рис. 4. Остальное см. рис.2

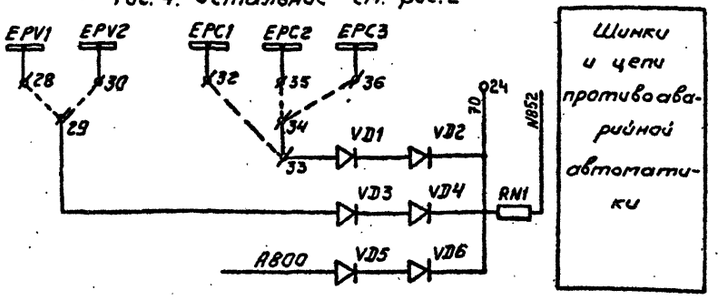
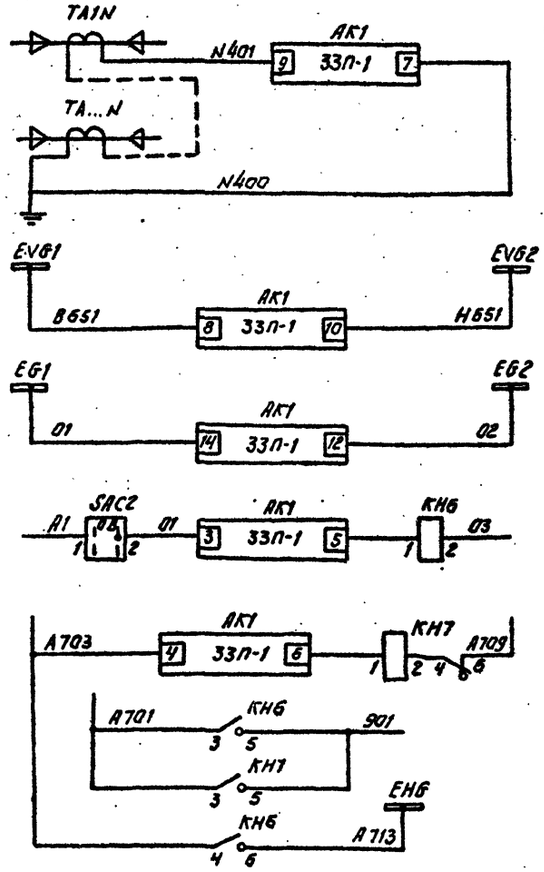
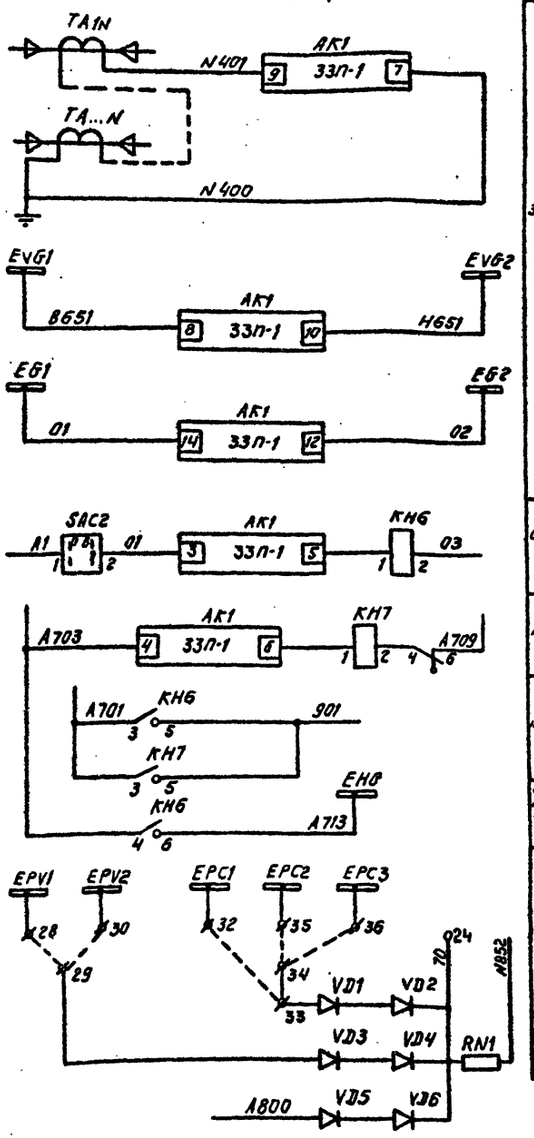


Рис. 5. Остальное см. рис.1
Рис. 6. Остальное см. рис.2



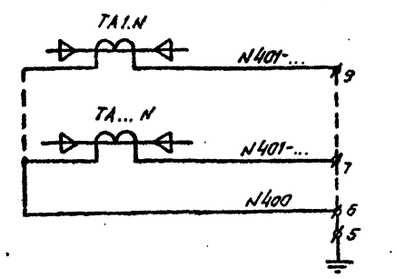
Защита от замыканий на землю — Токовые цепи
Цепи напряжения — Цепи оперативного тока
Цепи отключения от защиты — Цепи оперативного тока
Сигнал: „Работа защиты" — Цепи сигнализации
Сигнал: „Указатель не поднят" — Цепи сигнализации
В схеме ТН 6-10 кВ. Действие 33П-1 на отключение выключателя ввода 6-10 кВ

Рис. 7. Остальное см. рис.1
Рис. 8. Остальное см. рис.2



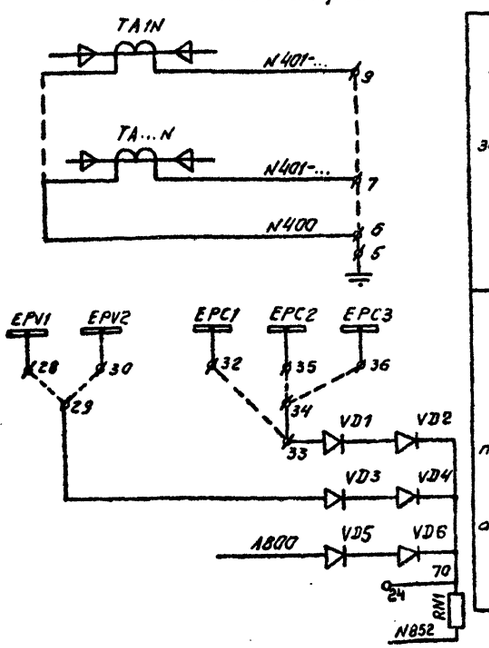
Защита от замыканий на землю — Токовые цепи
Цепи напряжения — Цепи оперативного тока
Цепи отключения от защиты — Цепи оперативного тока
Сигнал: „Работа защиты" — Цепи сигнализации
Сигнал: „Указатель не поднят" — Цепи сигнализации
В схеме ТН 6-10 кВ. Действие 33П-1 на отключение выключателя ввода 6-10 кВ

Рис. 9. Остальное см. рис.1
Рис. 10. Остальное см. рис.2



Защита от замыканий на землю с УСЗ-3М

Рис. 11. Остальное см. рис.1
Рис. 12. Остальное см. рис.2



Защита от замыканий на землю с УСЗ-3М

Шинки и цепи противоаварийной автоматики

Схема выполнена на листах 36...40

Привязан:

Инв.№

407-03-424.87.33

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ. ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина	
Нач. отд	Мерзленков	
Н. контр.	Хмелев	
Нач. сект.	Колесникова	
Рук. гр.	Ласкутова	
Ст. инж.	Касаткина	
Ст. техн.	Карпунина	

Шкаф линии 6-10 кВ. Выключатель ВК-10

Стадия	Лист	Листов
Р	40	

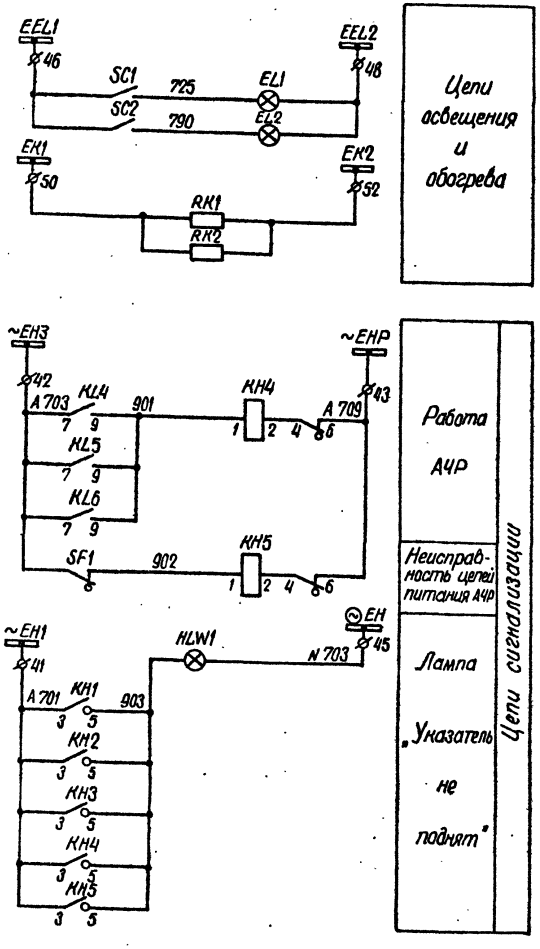
Схема электрическая принципиальная (окончание)

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горловское отделение 1986 г

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№
11378ТМ-1

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-I

Рис. 1



Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
Шкаф АЧР 6-10 кВ шин секции 1 см. примеч. 1	SA1	Переключатель	ПКУ3-12 испалн.=С2001		1	
	SAC1	Переключатель	ПЕ-011 испалн.=1		1	или ПВ1-10 испалн.=1
	SC1, SC2	Тумблер-выключатель			2	См. примеч. 2
	SF1	Выключатель	АП50Б-2МТ	$I_{н.р.}$=2,5А	1	Отс:3,5$I_{н.р.}$ ВК=2п
	VD1...VD4	Диод кремниевый	КД-209Б	600В; 0,5А	См. таблицу	
	Z1, Z2	Вспомогательное устройство	ВУ-3	~220В	2	

Таблица исполнений

Обозначение	VD1...VD4	KH1...KH3	
		~220В	-220В
Листы 41,42 рис.1	—	РЭУ11-11 35342	—
Листы 41,42 рис.2	+	—	РЭУ11-11-75152

Примечания.

1. Схема выполнена с учетом размещения аппаратуры АЧР в навесном релейном шкафу, выходные зажимы которого имеют нумерацию.
   При расположении аппаратуры АЧР в релейном отсеке шкафа КРУ, КРУН 6-10 кВ, подключение к оперативным шинкам не требует установки выходных зажимов.
2. Тип, техническую характеристику аппаратуры определяет КРУ – строительное предприятие.
3. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Шкаф АЧР секции шин 6-10 кВ см. примеч. 1	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч. 2
	—	Патрон			2	
	HLW1	Арматура, линза=белая	АС 12015	220В	1	
	KF1, KF2	Реле частоты	РЧ-1	-220В; ~100В	2	
	KH1... KH3	Реле указательное	см. таблицу		3	
	KH4, KH5	Реле указательное	РЭУ11-11--45012	~0,1 А	2	
	KL1, KL2, KL7	Реле промежуточное	РП16-72	220В	3	$4_з$, $2_р$
	KL3	Реле промежуточное	РП18-92	220В	1	$2_з$, $3_р$
	KL4...KL6	Реле промежуточное двухпозиционное	РП-12	220В	3	
	KT1, KT2	Реле времени	ВЛ-56, II	~220В, 50Гц 1÷100 с	2	
	KV1	Реле минимального напряжения	РН 154/160	40÷80В	1	На первом виалазоне уставок
	RK1, RK2	Резистор			2	См. примеч. 2

Схема выполнена на листах 41,42

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-I

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378 ТМ-I

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87.33

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ ПС "Энергосистем" на переменном оперативном токе со щитом управления

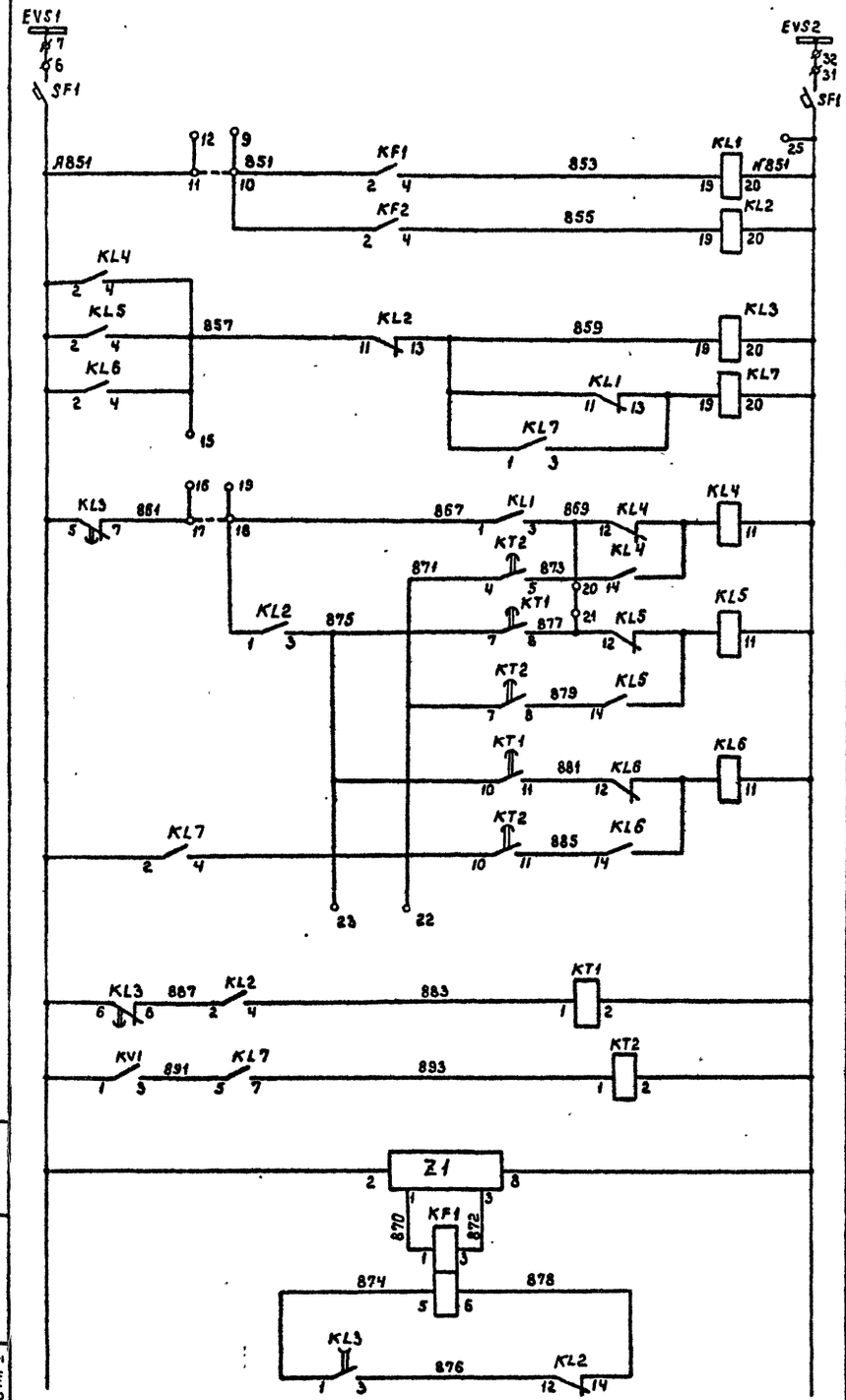
ГИП	Шифрина	
Нач. отд.	Нерапенкова	
Н. контр.	Хмелев	
Нач. сект.	Калесникова	
Рук. гр.	Лозкутова	
Ст. инж.	Касаткина	
Ст. техн.	Карпунина	

АЧР 6-10 кВ

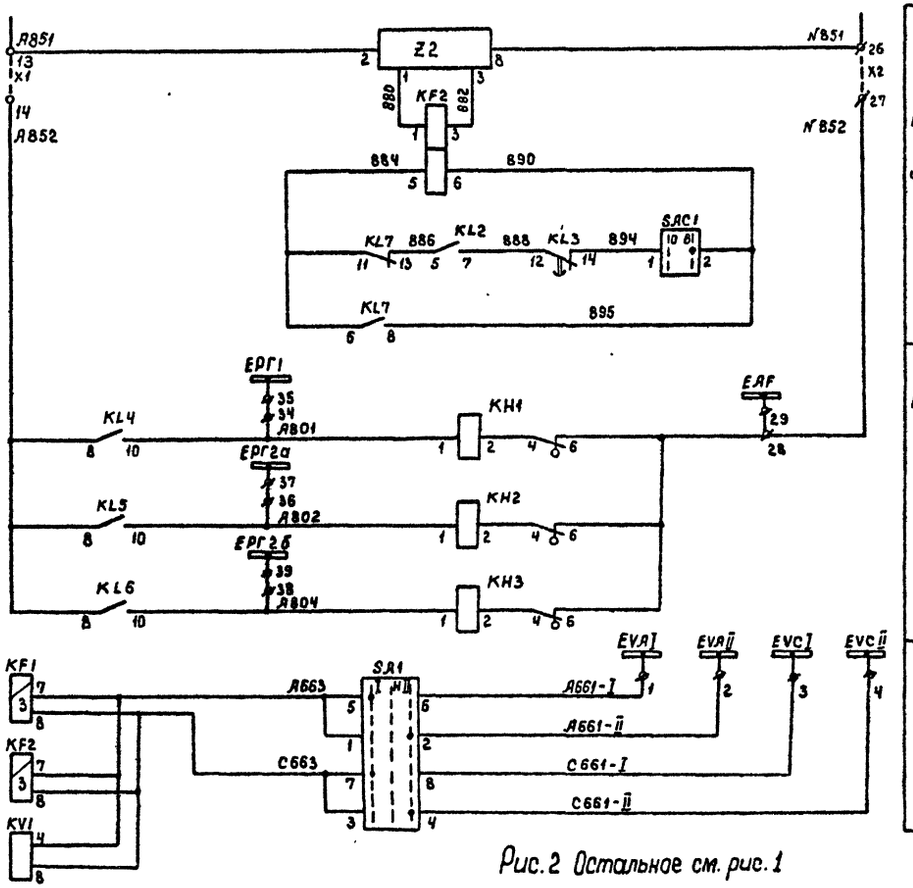
Стадия	Лист	Листов
РП	41	

Схема электрическая принципиальная (начало)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1988 г.

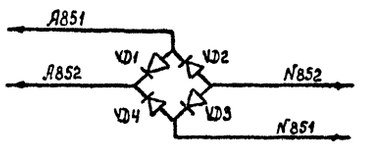


Шинки управления и автомат			
Повторители контактов реле частоты			
Реле переключения уставки РЧ1			
Реле фиксации достижения частотой сети значения уставки ЧАПВ			
	АЧР	АЧР I	Выходные реле АЧР и ЧАПВ
	ЧАПВ		
	Совмещение АЧР I и АЧР II		
	АЧР	АЧР IIа	
	ЧАПВ		
	АЧР	АЧР IIб	
	ЧАПВ		
Реле времени		АЧР II	
		ЧАПВ	
Цепи питания реле частоты			Оперативные цепи



Цепи питания реле частоты	Оперативные цепи
Выходные цепи и шинки АЧР	
Цепи напряжения реле частоты	

Рис. 2 Остальное см. рис. 1



Перемычки X1, X2 снимаются

Схема выполнена на листах 41, 42.

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11578 тм-I

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

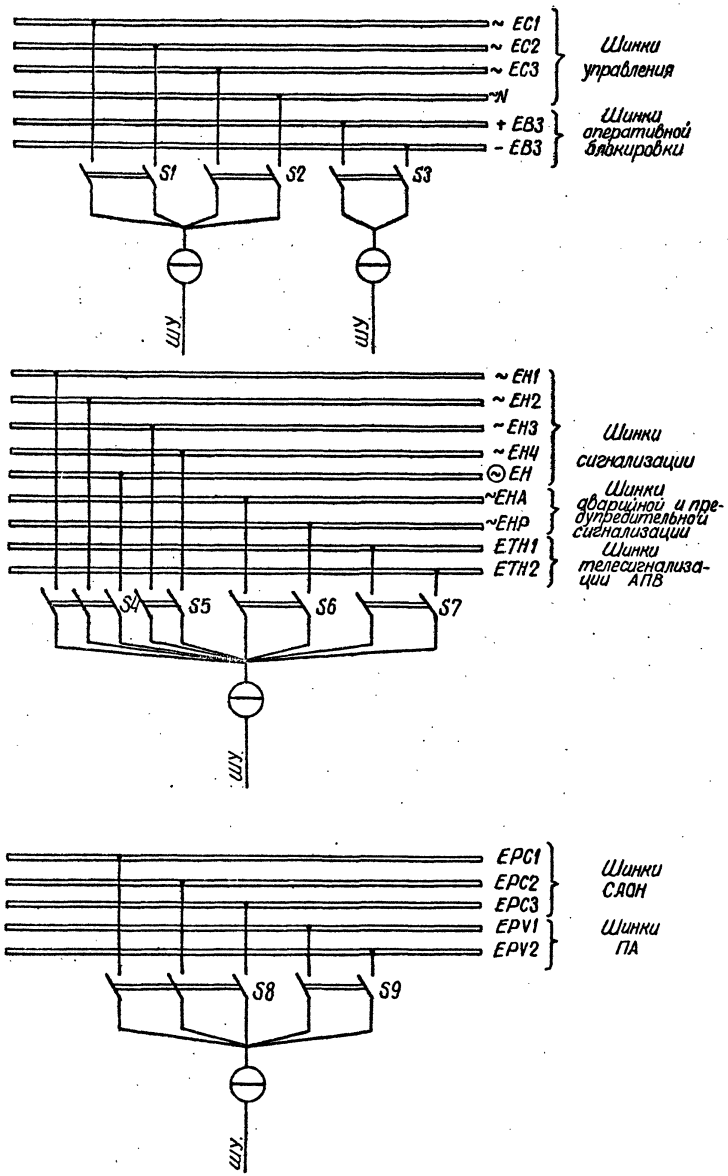
ГИП	Шифрина		
Нач.отд.	Мерзленкова		
Н.контр	Хмелев		
Нач.сект.	Колесникова		
Рук гр.	Прокутова		
Ст.инж	Косаткина		
Ст.техн	Карпунина		

АЧР 6-10кВ

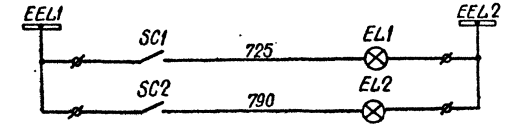
стадия	Лист	Листов
РП	42	

Схема электрическая принципиальная (окончание)

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.



Питание оперативных шинок



Цепи освещения

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Шкаф питания оперативных шинок см. примеч.1	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч.2
	—	Патрон			2	
	S1, S2, S3, S5, S6, S7, S9	Рубильник	Р-16	250В, 16А	14	или ПВ 2-10 исполн. III 7 шт.
	S4, S8	Рубильник	Р-16	250В, 16А	6	или ПВ 3-10 исполн. III 2 шт.
	SC1, SC2	Тумблер выключатель			2	См. примеч.

Примечания.

1. Схема выполнена с учетом размещения аппаратуры питания оперативных шинок в навесном релейном шкафу.

   Питание оперативных шинок ряда шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ осуществляется кабельной перемычкой или проводом с зажимов неподвижных контактов рубильников.
2. Тип, техническую характеристику аппаратуры определяет КРУ - строительное предприятие.
3. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.

Привязан:

Инв. №

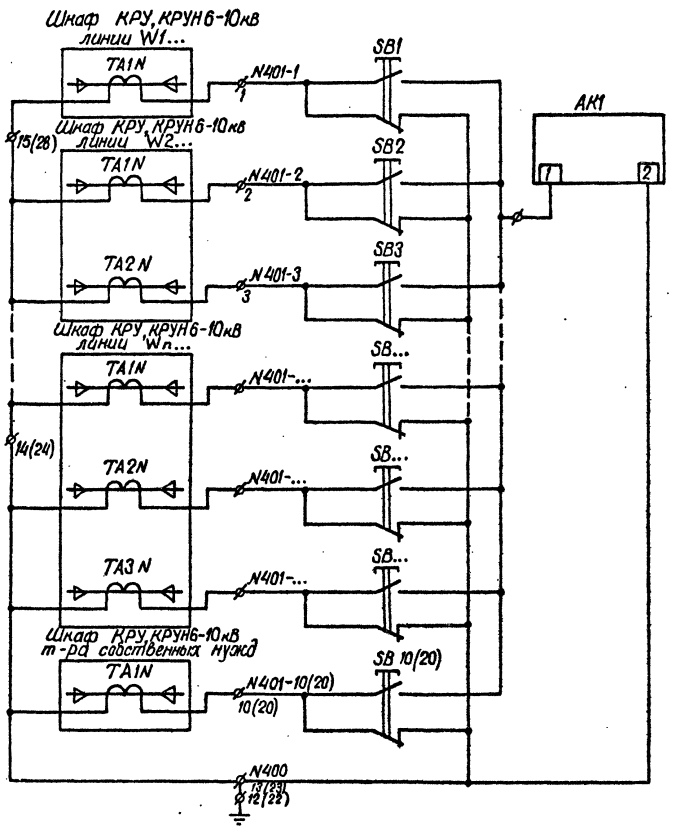
ГИП	Шифрина	
Нач. отд.	Мерленкова	
Н. контр.	Ямелев	
Нач. сект.	Калеснинова	
Рук. гр.	Носкутова	
Ст. инж.	Насаткина	
Ст. техн.	Карлунина	

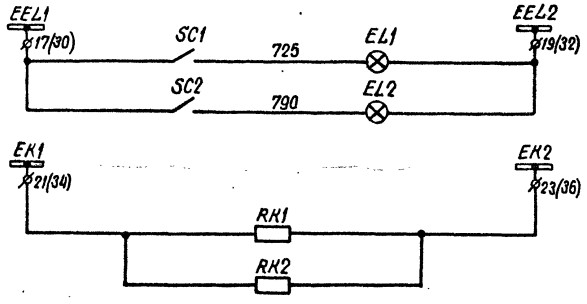
407-03-424.87. ЭЭ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС Энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

Питание оперативных шинок	Стадия	Лист	Листов
	РП	43	
Схема электрическая принципиальная	Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986г.		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378 ТМ-Т





Защита от замыканий на землю

Цепи освещения

Цепи обогрева

Перечень аппаратуры

Место установки	Позиционное обозначение на схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Шкаф защиты от замыканий на землю	AK1	Устройство сигнализации замыканий на землю	УСЗ-3М		1	См. примеч. 1
	EL1, EL2	Лампа осветительная			2	См. примеч. 2
	—	Патрон			2	
	RK1, RK2	Резистор			2	
	SB1... SB10(20)	Кнопка	КЕ-011 испол. = 2 цвет. толк. = черн.		См. табл.	
	SC1, SC2	Тумблер выключатель			2	См. примеч. 2

Таблица исполнений

Обозначение		Количество кнопок SB в шкафу
Лист 44	Исполнение 1	10
Лист 44	Исполнение 2	20

Примечания

1. Количество используемых кнопок в шкафу защиты от замыканий на землю зависит от числа подключаемых к УСЗ-3М трансформаторов тока нулевой последовательности и определяется при конкретном проектировании.
2. Тип, техническую характеристику аппаратуры определяет КРУ - строительное предприятие.
3. На схеме пронумерованы клеммы, предназначенные для подключения внешних цепей.
4. Условные обозначения, отсутствующие в стандартах, см. на листе 9.

Привязан:

Инв. №

ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелев		
Нач. сект.	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		
Ст. инж.	Касаткина		
Ст. техн.	Карпунина		

407-03-424.87. ЭЗ

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ пс Энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

Защита от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М

Схема электрическая принципиальная

Стадия	Лист	Листов
РП	44	

Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.

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

11378 ТМ-Т

Для двухобмоточного т-ра

Рис. 1

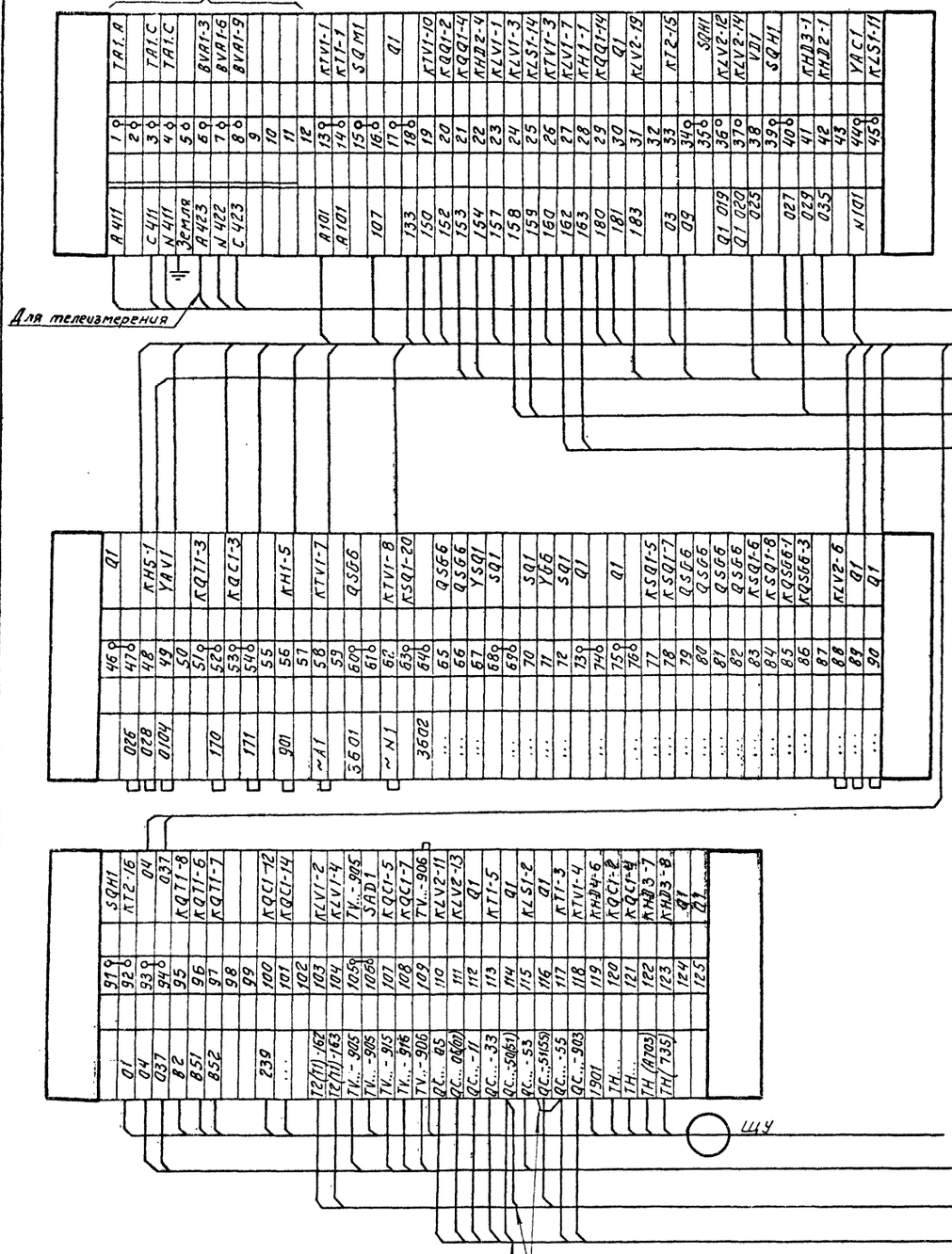
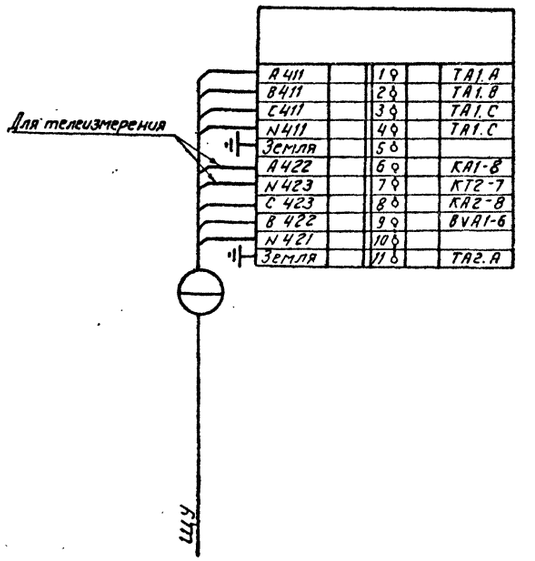


Рис. 2 Остальное см. рис. 1



Примечания.

1. Подключение внешних цепей к клеммам выходных рядов зажимов выполнено условно и уточняется при конкретном проектировании.
2. Клеммы 60... 86 предназначены для цепей оперативной блокировки разъединителей, подключение к ним выполняется при привязке схемы с учетом конкретных условий, маркировка цепей принята условно.
3. Марки в скобках даны для шкафа выключателя ввода 6-10кВ трансформатора Т2.

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-I

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
1378ТМ-I		

Привязан:

Инв. №

407-03-424.87.34

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.

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

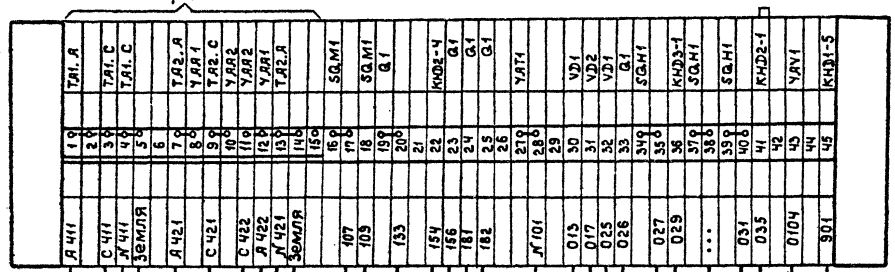
Шкаф ввода 6-10кВ трансформатора Выключатель ВК-10

Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов

Стадия	Лист	Листов
Р	45	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986г.

Для двухобмоточного т-ра



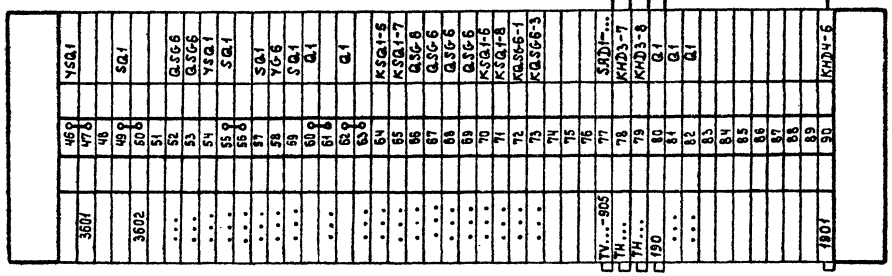


Рис. 1

Щ.у.

Щ.у.

КРУ... Шкаф ТН6-10К8

Примечания.

1. Подключение внешних цепей к клеммам выходных рядов зажимов выполнено условно и уточняется при конкретном проектировании.
2. Клеммы 46...76 предназначены для цепей оперативной блокировки разъединителей, подключение к ним выполняется при привязке схемы с учетом конкретных условий, маркировка цепей принята условно.

Для трехобмоточного т-ра

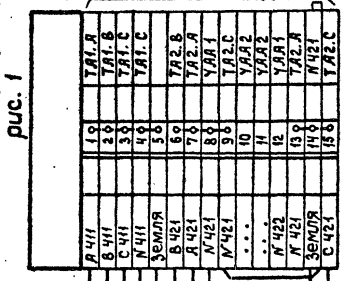


Рис. 2 Остальное см. рис. 1

Щ.у.

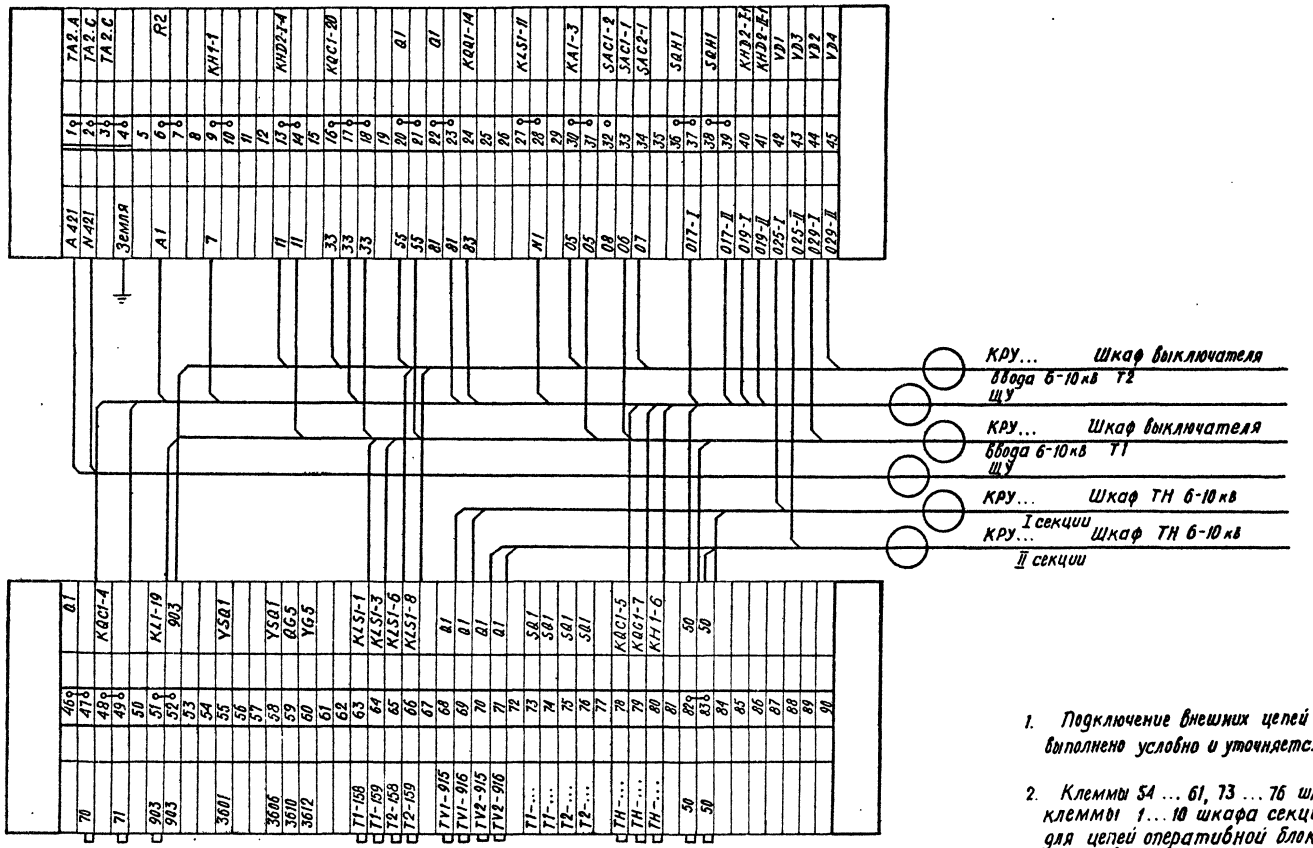
				Привязан:	
				Инв. №	
				407-03-424.87.ЭЧ	
ГИП	Шифрина			Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления	
Нач.отд.	Мерзленкова			Шкаф ввода 6-10кВ трансформатора без аппаратуры, выключатель ВК-10	Стадия: РП; Лист: 46; Листов:
Н.контр.	Хмелев				
Нач.сект.	Колесникова				
Рук. гр.	Лоскутова			Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов.	Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.
Ст. инж.	Касаткина				
Ст. техн.	Карпунина				

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-1

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11378 ТМ-1

Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом I

Шкаф секционного выключателя 6-10 кв ВК-10



Шкаф секционного разъединителя

3601		1		YSQ5
		2		
		3		
3602		4		51
		5		
		6		
3610		7		YSQ5
3612		8		SQ5
		9		SQ5
		10		SQ5
		11		
		12		
		13		
		14		
		15		

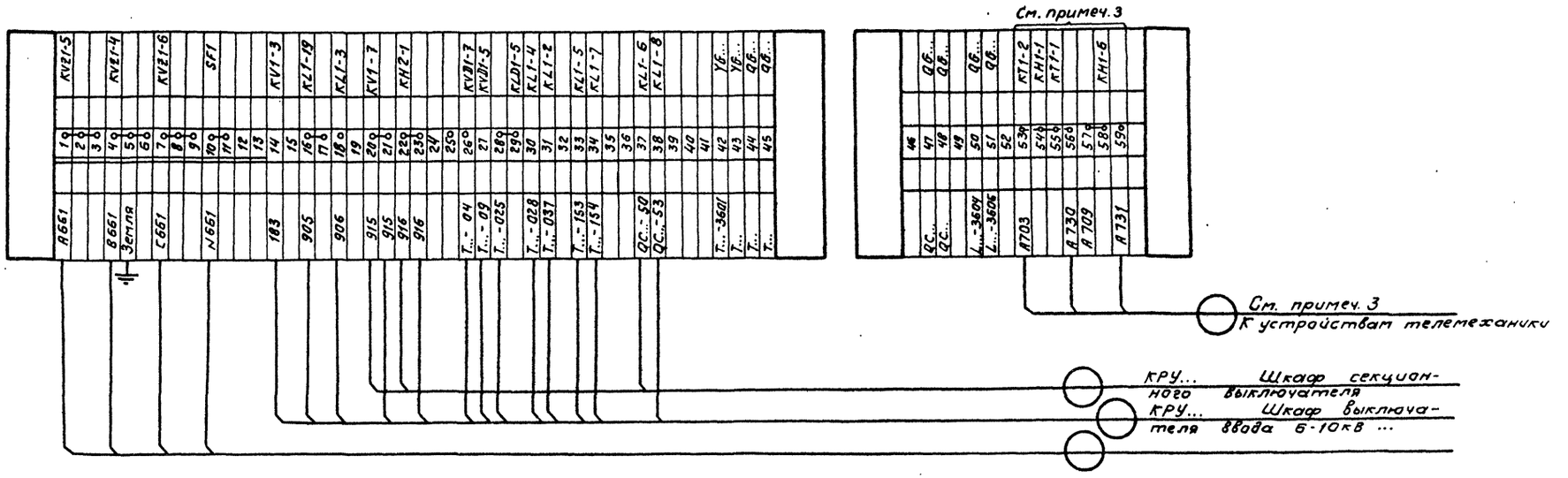
Примечания.

1. Подключение внешних цепей к клеммам выходных рядов зажимов выполнено условно и уточняется при конкретном проектировании.
2. Клеммы 54 ... 61, 73 ... 76 шкафа секционного выключателя и клеммы 1 ... 10 шкафа секционного разъединителя предназначены для цепей оперативной блокировки разъединителей, подключение к ним выполняется при привязке схемы с учетом конкретных условий, маркировка цепей принята условно.

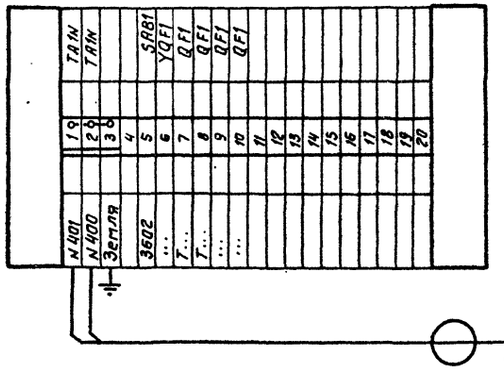
				Привязан:
Инв. №				
				407-03-424.87 ЭЗ
				Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления
ГИП	Шифрина			Шкаф секционного выключателя 6-10кВ ВК-10. Шкаф секционного разъединителя
Нач. отд	Мерзленкова			Стадия: РП; Лист: 47; Листов:
Н. контр.	Хмелев			
Нач. сект.	Колесникова			
Рук. гр.	Лоскутова			Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов.
Ст. инж.	Касаткина			Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.
Ст. техн.	Карпунина			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
ПЗ78 тм-т

Шкаф шинного трансформатора напряжения 6-10кВ 3х3НОЛ-6-10, НАМИ-10



Шкаф трансформатора собственных нужд 6-10/0,4кВ с предохранителем



Примечания.

1. Подключение внешних цепей к клеммам выходных рядов зажимов выполнено условно и уточняется при конкретном проектировании.
2. Клеммы 42...51 шкафа шинного трансформатора напряжения и клеммы 5...10 шкафа трансформатора собственных нужд предназначены для цепей оперативной блокировки разъединителей, подключение к ним выполняется при привязке схемы с учетом конкретных условий, маркировка цепей принята условно.
3. Клеммы 53...59 предназначены для выполнения передачи индивидуального сигнала „Земля в сети 6-10кВ". При этом подключается кабель телемеханики с марками А703, А730, А731; перемычки между клеммами 54-55 и 57-58 снимаются, а между 53-54, 55-56, 58-59 накладываются.

Привязан:

Инв.№

407-03-424.87.34

Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления

ГИП	Шифрина	
Нач.отд.	Мерзленкова	
Н.контр.	Хмелев	
Нач.сект.	Колесникова	
Рук.гр.	Лоскутова	
Ст.инж.	Касаткина	
Ст.техн	Карпунина	

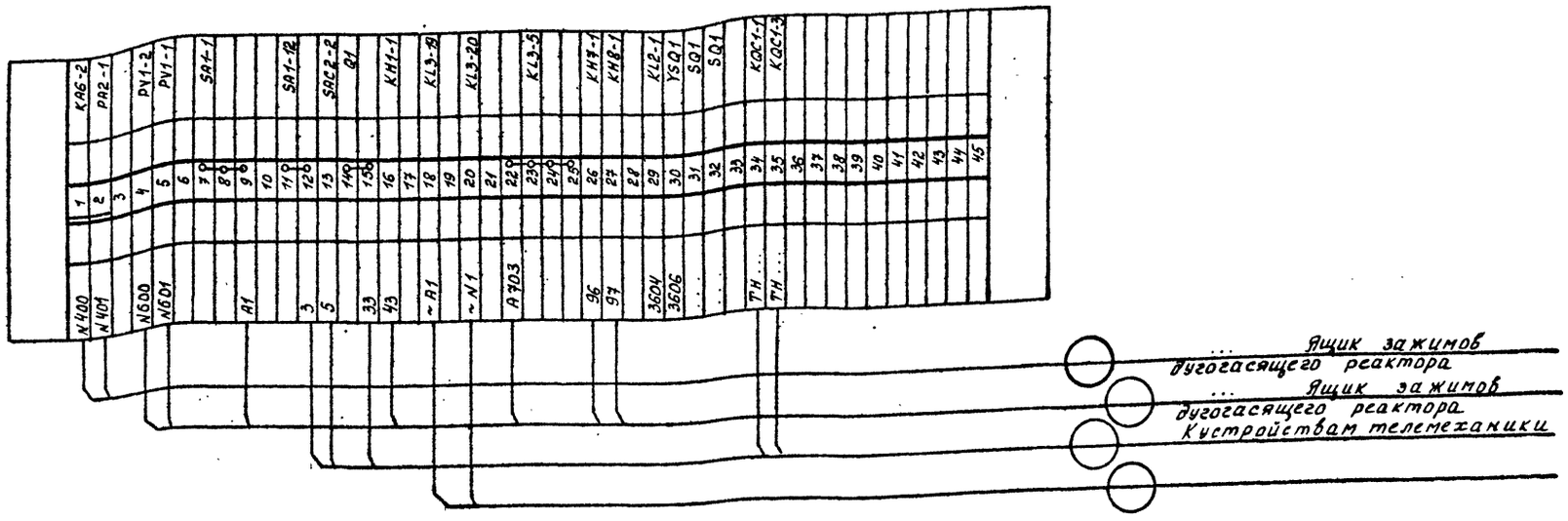
Шкаф шинного трансформатора напряжения 6-10кВ 3х3НОЛ-6-10, НАМИ-10. Шкаф трансформатора собственных нужд 6-10/0,4кВ с предохранителем

Стадия	Лист	Листов
Р	48	

Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986г

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 11378ТМ-I



Примечания.

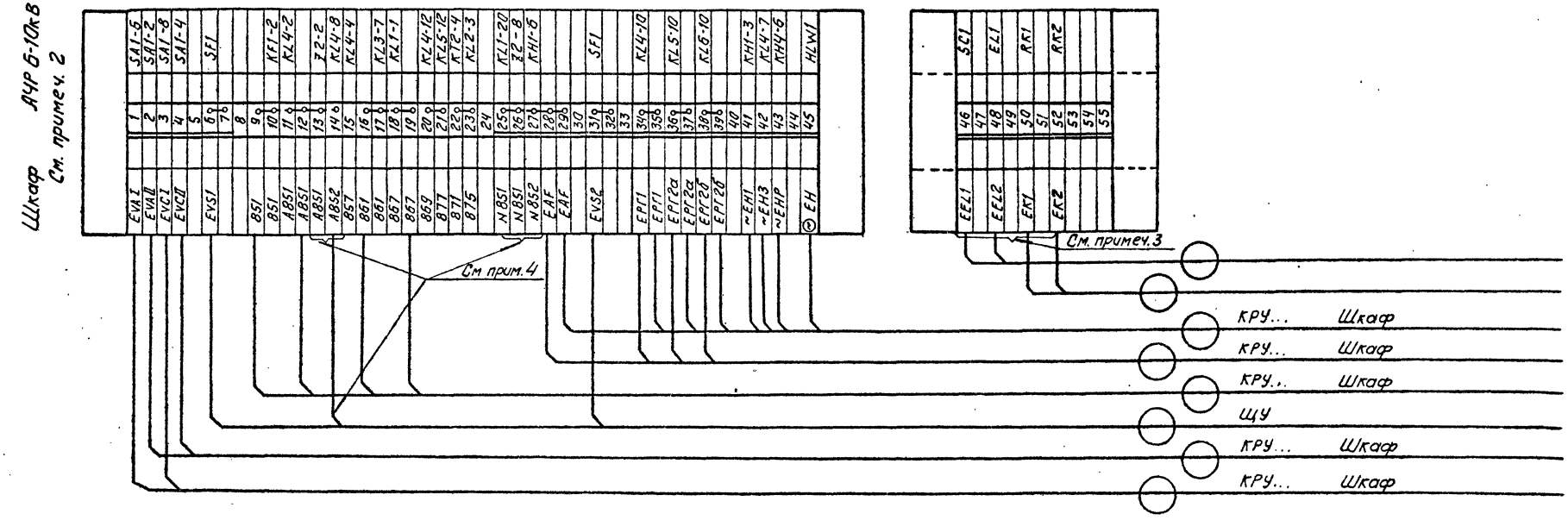
1. Подключение внешних цепей к клеммам выходного ряда зажимов выполнено условно и уточняется при конкретном проектировании.
2. Клеммы 29...32 предназначены для цепей оперативной блокировки разъединителей, подключение к ним выполняется при привязке схемы с учётом конкретных условий, маркировка цепей принята условно.

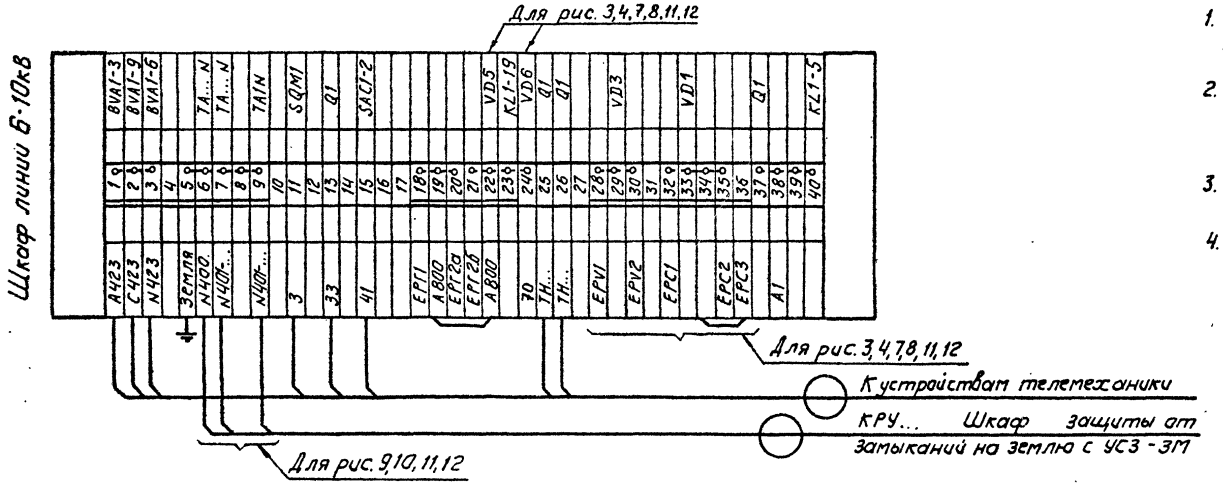
Привязан			
Инв. №			
407-03-424.87.34			
Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10 кВ пс энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления			
ГИП	Шифрина		
Нач. отд.	Мерзленков		Шкаф выключателя 6-10 кВ трансформатора дугогасящего реактора
Н. контр.	Хмелёв		
Нач. сект.	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова		Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов
Ст. инж.	Касаткина		
Техник	Хасаншина		

стадия	лист	листов
РП	49	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986г

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
11378 тм-I





Примечания.

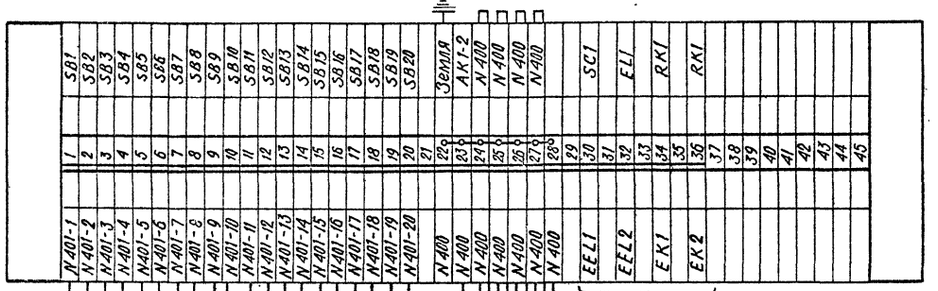
1. Подключение внешних цепей к клеммникам выходных рядов зажимов выполнено условно и уточняется при конкретном проектировании.
2. При расположении аппаратуры АУР в релейном отсеке шкафов КРУ, КРУН 6-10кВ подключение к клеммам 1...6, 27, 29, 31...37 осуществляется внутришкафными перемычками.
3. Подключение питания цепей обогрева и освещения определяется с учетом конкретных условий.
4. При наличии на ПС устройств и шинок ПА перемычки между клеммами 13, 14 и 26, 27 снимаются и прокладывается жила 1 852 в кабель, идущий на Щу.

Привязан:			
Инв. №			
		407-03-424.87.34	
		Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления.	
ГИП	Шифрина	Шкаф АУР 6-10кВ. Шкаф линии 6-10кВ	Стадия: РП; Лист: 50; Листов:
Нач. отд.	Мерзленкова		
Н. контр.	Хмелёв		
Нач. сект.	Колесникова		
Рук. гр.	Лоскутова	Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1986г
Ст. инж.	Касаткина		
Ст. техн.	Карпунина		

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	
11378 тм-т			

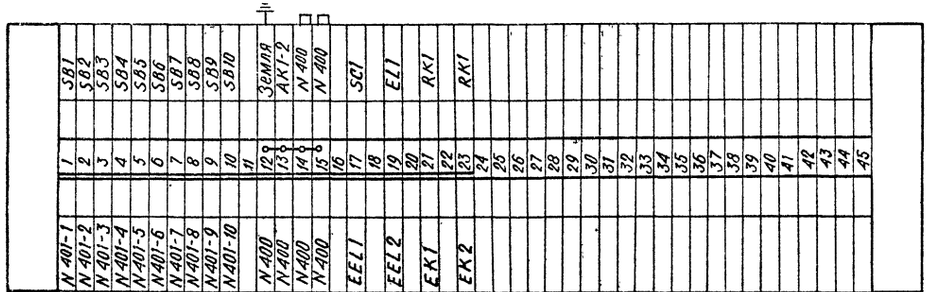
Типовые проектные решения 407-03-424.87 Альбом-1

Исполнение 2



КРУ... Шкаф линии W...
КРУ... Шкаф линии W...
КРУ... Шкаф линии W...
КРУ... Шкаф линии W...
КРУ... Шкаф линии W...
КРУ... Шкаф линии W...
КРУ... Шкаф ТСН с предохранителем
КРУ... Шкаф линии W...
КРУ... Шкаф линии W...
КРУ... Шкаф линии W...

Исполнение 1



КРУ... шкаф линии W...
КРУ... шкаф ТСН с предохранителем
КРУ... шкаф линии W...
КРУ... шкаф линии W...
КРУ... шкаф линии W...

Примечание. Подключение питания цепей обогрева и освещения определяется при конкретном проектировании.

				Привязан:
Инв. №				
				407-03-424.87. ЭЗ
ГИП	Шифрина			Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-10кВ ПС энергосистем на переменном оперативном токе со щитом управления
Нач. отд	Мерзленкова			Шкаф защиты от замыканий на землю с устройством УСЗ-3М
Н. контр	Хмелев			Стадия: РП; Лист: 51; Листов:
Нач. сект	Колесникова			
Рук. гр	Лоскутова			Схема электрическая соединений выходных рядов зажимов
Ст. инж.	Касаткина			Энергосетьпроект Горьковское отделение 1986 г.
Ст. техн	Карпунина			

Инв. № 11378 | Подпись и дата | Взам. инв. №

gost.e-ecolog.ru