

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-464.87

Схемы и низковольтные комплектные устройства
охлаждения реакторов 500кВ

Альбом I

Пояснительная записка , схемы

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-464.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА
ОХЛАЖДЕНИЯ РЕАКТОРОВ 500кВ

Альбом I

Пояснительная записка , схемы

РАЗРАБОТАНЫ ГОРЬКОВСКИМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
ПРОТОКОЛОМ МИНЭНЕРГО СССР ОТ
15.01.88 №8

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОТДЕЛЕНИЯ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

А.А. Галицын
Н.Н. Шифрина

А.А. ГАЛИЦЫН
Н.Н. ШИФРИНА

С о д е р ж а н и е а л ь б о м а I

| Наименование | Шифр | Лист | Стр. |
|--|------|-------|-------|
| Титульный лист | | | 1 |
| Содержание альбома I | | | 2 |
| Пояснительная записка | ПЗ | 1...3 | 3...5 |
| Чертежи | ЗВ | | |
| Схемы электрические принципальные (полные). | ЗВ | | |
| Токовые цепи и организа- ция питания 380/220В системы охлаждения. | ЗВ | 1 | 6 |
| Общие цепи управления, автоматики и сигнализации системы охлаждения. | ЗВ | 2,3 | 7,8 |
| Шкаф управления и авто- матики системы охлажде- ния типа ШАОТ-ДЦ-4. | ЗВ | 4,5 | 9,10 |

| Наименование | Шифр | Лист | Стр. |
|--|------|------|-------|
| Схема электрическая подключения. | | | |
| Шкаф управления и автома- тики системы охлаждения типа ШАОТ-ДЦ-4 | ЗВ | 6 | 11 |
| Панель типа ЭПА1006/1,2-87 охлаждения реактора. | ЗВ | 7 | 12 |
| Низковольтные комплектные устройства. Задание заводу. | | | |
| Панель типа ЭПА1006/1,2-87 охлаждения реактора. Общий вид и компоновка. | ЗВ | 8 | 13 |
| Панель типа ЭПА1006/1,2-87 охлаждения реактора. Схема электрическая принципиальная. | ЗВ | 9,10 | 14,15 |
| Панель типа ЭПА1006/1,2-87 охлаждения реактора. Схема электрическая соединений рядов зажимов. | ЗВ | 11 | 16 |

Лист 1

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

1. Общая часть.

Настоящая работа "Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ" выполнена по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1987-1988 г.г. Типовые материалы для проектирования содержат схемы устройств управления, автоматики и сигнализации системы охлаждения реакторов 500 (750кВ) типов РДЦ-60000/500 (РДЦ-110000/750).

Схемы выполнены с учетом требований, изложенных в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации на "Реактор шунтирующий типа РДЦ-60000/500", №БТ 140324 вып. 1987г. и "Реактор шунтирующий типа РДЦ-110000/750", №БТ. 140.322 вып. 1987г., Московского завода им. Кузнецова.

Аппаратура автоматического управления системой охлаждения каждой фазы реактора размещается в шкафу типа ШАДТ-ДЦ-4 изготовления по "Запорожтрансформатор".

Поставка указанных шкафов осуществляется комплектно с реактором по одному на фазу.

В шкафу типа ШАДТ-ДЦ-4, помимо аппаратуры управления и автоматики, размещается коммутационная и защитная аппаратура электродвигателей устройств охлаждения.

Общая аппаратура управления, автоматики и сигнализации, предназначенная для совместного действия систем охлаждения трех фаз реакторов, располагается на панели типа ЭПА100Б/1,2-87 разработанной в данных типовых материалах.

2. Система охлаждения типа ДЦ.

2.1. Для поддержания температуры масла работающего реактора в заданных пределах используется охлаждающая система типа ДЦ, обеспечивающая принудительную циркуляцию масла через охладители с помощью электрических насосов, а также интенсивный обдув охладителей воздухом от вентиляторов. Горячее масло из верхней части бака реактора засасывается электронасосами и перекачивается через маслоохладители, в которых с помощью вентиляторов происходит охлаждение масла, поступающего затем в нижнюю часть бака.

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

Главный инженер проекта *М.И. Шифрина* Н.И. Шифрина

2.2. Количество охлаждающих устройств зависит от тепловыделений реактора.

Согласно требованиям заводских инструкций ОБТ140324 и ОБТ140322 для реакторов 500кВ типа РДЦ-60000/500 используется три охладителя: два рабочих и один резервный; для реакторов 750кВ типа РДЦ-110000/750 - четыре охладителя: три рабочих и один резервный.

2.3. Автоматическое управление системой охлаждения каждой фазы реактора осуществляется из шкафов типа ШАДТ-ДЦ-4, поставляемых комплектно с реакторами.

Общая аппаратура автоматики и сигнализации трех фаз реакторов устанавливается на панели ЭПА100Б/1,2-87, которая изготавливается на щитостроительном предприятии.

2.4. Схема шкафа ШАДТ-ДЦ-4 выполнена на основании чертежа по "Запорожтрансформатор" ВБУЕ 656 446 001 33 и приведена на листах ЭВ-4, ЭВ-5.

3. Организация питания системы охлаждения.

3.1. Питание электродвигателей системы охлаждения реактора осуществляется напряжением 380В переменного тока, двумя магистральными линиями (рабочей и резервной) от разных секций щита собственных нужд.

Магистральные линии подаются в шкафы разных фаз реактора, откуда последовательными перемычками разводят между шкафами остальных фаз, см. лист ЭВ-1.

3.2. Нормально в работе находится рабочая питающая магистраль.

При исчезновении напряжения на рабочей вводе производится автоматическое переключение питания электродвигателей охлаждающих устройств на резервный ввод.

3.3. Питание оперативных цепей управления, автоматики и сигнализации системы охлаждения реактора, как в шкафах управления, установленных по месту, так и на щите управления, осуществляется на постоянном оперативном токе.

3.4. Защита цепей оперативного тока выполняется автоматическим выключателем SF1, который через переключатель ШАТ может питаться по выбору от шинки управления ЕСІ либо ЕСД см. лист ЭВ-2. Контроль исправности оперативных цепей системы охлаждения осуществляется на реле КЛ5.

| | | | | | | | | | |
|------------------|------------|------|--|---|--|--|--------|------|--------|
| 407-03-464.87-ПЗ | | | | Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ | | | Стадия | Лист | Листов |
| Гип | Шифрина | Н.И. | | Пояснительная записка | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковский отдел 1988г | | РП | 1 | 3 |
| Нач. отд. | Мерзеников | М.В. | | | | | | | |
| Н. контр. | Телев | А.И. | | | | | | | |
| Нач. сект. | Тумашов | А.И. | | | | | | | |
| Рук. гр. | Музыев | Ю.И. | | | | | | | |
| Ст. корр. | Маслова | И.И. | | | | | | | |

4. Управление, автоматика и сигнализация системы охлаждения.

- 4.1. Схема общих цепей управления, автоматики и сигнализации системы охлаждения реакторов, листы ЗВ-2, ЗВ-3, выполнена с использованием аппаратуры, установленной в шкафах охлаждения типа ШАОТ-ДЦ-4 каждой фазы реактора, а также общей для 3^х фаз аппаратуры автоматики и сигнализации, размещенной на разработанной панели типа ЭПО1006/1,2-87. Построение цепей управления, автоматики и сигнализации системы охлаждения выполнено с учётом работы реактора как единого 3^х фазного аппарата, неполнофазный режим работы которого ликвидируется соответствующей защитой.
- 4.2. Схема управления системой охлаждения предусматривает цепи автоматического и ручного (местного) управления дежурным персоналом по месту установки охлаждающих устройств - из шкафов ШАОТ-ДЦ-4 листы ЗВ4, ЗВ5. Нормальным является режим автоматического управления. Местное управление выполняется индивидуальным для каждого охлаждающего устройства и используется для опробования во время ремонта. Изменение режима работы системы охлаждения (перевод управления с автоматического на местное) производится индивидуальными переключателями режима S21, S1...S4 в шкафах ШАОТ-ДЦ-4. Переключатели режима имеют три положения „автоматическое“ (А), „ручное“ (Р) и „отключено“ (О).
- 4.3. Автоматическое включение резервного ввода питания осуществляется при снижении напряжения до 0,85% U_n или его исчезновении в рабочем вводе. При этом пускатель К11 отключается и размыкающим контактом подает питание на обмотку пускателя К12, который включает питание от резервного ввода. Автоматическое переключение с резервного ввода на рабочий производится при восстановлении номинального напряжения на последнем через размыкающийся контакт К11.
- 4.4. Автоматическое включение рабочих охлаждающих устройств осуществляется при включенном реакторе и достижении температуры верхних слоев масла +25°C. Фиксация включения реактора выполняется по положению блок-контактов выключателя либо для реактора без выключателя, по наличию в нём тока (реле КА1), см. лист ЗВ-1. При включении реактора в каждом шкафу системы охлаждения нарушается питание находящихся под напряжением реле команды К20, если температура верхних слоев масла превышает +25°C, (контакт реле КЛS1 - разомкнут).

Размыкающими контактами реле К20 подготавливаются цепи включения магнитных пускателей К11 и К12 рабочего и резервного вводов питания.

Если на одном из вводов питания имеется напряжение, то на силовые шины шкафов подается напряжение и производится включение электродвигателей рабочих охлаждающих устройств.

При аварийном отключении любого работающего охлаждающего устройства, размыкающими контактами пускателей (К2 или К3 - для реакторов 500кВ и К2, К3 или К4 - для реакторов 750кВ) подается питание на обмотку магнитного пускателя К1, включается резервное охлаждающее устройство.

Отключение резервного охлаждающего устройства осуществляется после восстановления первоначального режима работы рабочих охлаждающих устройств вручную.

- 4.5. Схемой предусматривается действие на отключение 3^х фаз реактора:
- при достижении температуры верхних слоев масла +75°C в любой фазе реактора;

- при отключении продолжительностью в 60 мин (1 час) всех находящихся в работе охлаждающих устройств любой фазы реактора.

О необходимости отключения реакторов при температуре верхних слоев масла +75°C записана в заводских инструкциях по эксплуатации №05Т.140.324 - для реакторов 500кВ и №05Т.140.322 - для реакторов 750кВ (п. 4.2б).

Импульс на отключение реактора подается от контакта 1-3 реле КЛЗ (лист ЗВ-2) через обмотку указательного реле КНЗ (лист ЗВ-3) и переключатель SAC2 в схему защиты реактора.

Для повышения надежности работы контактов термосигнализаторов КСТ1.1 (предотвращения их выгорания) выполнена цепь подхвата обмотки реле КЛ1 через КСТ1.2 и замыкающие контакты КЛ1 для каждой фазы.

Цепь отключения реактора при отключенном состоянии всех, находящихся в работе охлаждающих устройств, продолжительностью 60 мин. (1 час), выполнена в соответствии с требованием §35.17а „ПТЭ электрических станций и сетей“.

Импульс на общее реле отключения КЛЗ подается от контактов реле времени КТ1 с уставкой 60 мин.

Отсчёт времени ведется с контролем температуры верхних слоев масла +25°C, (контакт КСТ2) при наличии тока в реакторе (контакт КЛ2), то-есть с учётом условий при которых производится автоматическое включение системы охлаждения.

4.6. Цепи сигнализации системы охлаждения реакторов предусматривают подачу звуковых и световых сигналов в схему центральной сигнализации подстанции, а также выполнение местной световой сигнализации.

4.6.1. В шкафах типа ШАОТ-ДЦ-4 каждой фазы реактора предусматривается общая световая индикация следующих сигналов:

- отключены электронасосы рабочих охладителей;
 - включены электродвигатели резервного охладителя;
 - включен резервный ввод питания шкафа;
 - отключены электродвигатели вентиляторов рабочих охладителей;
 - отключены электродвигатели вентиляторов резервного охладителя.
- Предусмотрены цепи передачи на щит предупреждающих звуковых сигналов:
- неисправность системы охлаждения;
 - отключены все электродвигатели системы охлаждения.
- Кроме того, возможна передача на щит отдельных сигналов:
- включены электродвигатели резервного охладителя;
 - включен резервный ввод питания шкафа.

4.6.2. На щите управления предусматривается прием световых и звуковых сигналов о неисправностях в шкафах ШАОТ-ДЦ-4 и повышение температуры масла (при $t^{\circ} = 65^{\circ}\text{C}$) с расшифровкой по фазам.

Сигнал „Повышение температуры масла“ подается через контакты реле КН1.А, КН1.В, КН1.С в схему защиты реактора.

Сигнализация нарушения работы системы охлаждения реактора на щите выполнена тремя группами табло, указывающими причины неисправности и одним индивидуальным табло фиксирующим, на каком реакторе возникла неисправность.

Для уточнения места и ускорения ликвидации неисправностей в системе охлаждения на панели ЭПА1006/1,2-87 предусмотрены реле КН2.А, КН2.В, КН2.С, указывающие поврежденную фазу.

Для предотвращения появления сигналов о нарушении работы системы охлаждения в случае кратковременного действия предусматривается подача сигналов с выдержкой времени.

Срабатывание указательных реле происходит через время, равное уставке реле КТ2, обеспечивающее шумитрование обмотки реле КЛ4. Сигнализация „Отключение всех охладителей“ выполняется с выдержкой времени, установленной на реле времени центральной сигнализации.

Питание цепей сигнализации системы охлаждения осуществляется от оперативного постоянного тока того участка, к которому относится сигнализация данного реактора.

5. Низковольтные комплектные устройства (НКУ) системы охлаждения реакторов.

Как указывалось выше, размещение аппаратуры автоматики сигнализации устройств системы охлаждения реакторов предусмотрено:

- для каждой фазы реактора - в шкафу типа ШАОТ-ДЦ-4 изготовления ПО „Запорожтрансформатор“;
- для трех фаз реакторов (общей аппаратуры) - на панели типа ЭПА1006/1,2-87.

Техдокументация на изготовление панели типа ЭПА1006/1,2-87, разработана в составе данных типовых материалов для проектирования и предназначена в качестве задания щитостроительным предприятиям на типовые НКУ, взамен существующего блока БЯ115-75.

До разработки заводской документации по типовым материалам, при конкретном проектировании следует использовать соответствующие схемы, как для заказа нетиповых НКУ.

Панель имеет два исполнения, отличающиеся друг от друга числом монтажных единиц на панели - количеством устанавливаемой аппаратуры;

ЭПА1006/1-87 - предназначена для 2^х трехфазных реакторов 500(750)кВ; ЭПА1006/2-87 - для 1^{го} трехфазного реактора 500(750)кВ.

6. Техника-экономические обоснования.

Разработанные унифицированные схемы автоматики и сигнализации системы охлаждения реакторов 500и 750кВ выполнены с учетом новых технических требований, содержащихся в инструкциях по эксплуатации реакторов РДЦ-60000/500и РДЦ-110000/750, выпуска 1987 года.

Последние предусматривают повышение надежности работы реакторов, а также сокращение потребления электроэнергии путем запуска системы охлаждения при $t^{\circ} = +25^{\circ}\text{C}$.

Во всех случаях выполнена замена устаревшей аппаратуры на новую и изменена релейная аппаратура в корпусах системы „СУРА“, экономический эффект от внедрения которых составляет 2226 руб. на каждое реле (по данным разработчика - ВНИИР г. Чебоксары).

Наличие типовых материалов для проектирования позволяет повысить качество производительность труда проектировщиков при разработке документации по конкретным объектам за счет применения типовых схем и типовых НКУ.

Согласно данным Чебоксарского электроаппаратного завода, оптовая цена нетипового НКУ на 8% превышает прейскурантную.

Учитывая изложенное, внедрение разработанных типовых материалов технически и экономически обосновано.

Hand-drawn schematic diagram of a three-phase transformer. The primary winding is connected in a delta configuration. The secondary winding is connected in a star configuration, with the neutral point labeled N441. The secondary terminals are labeled A441, B441, and C441. A current transformer TA4 is connected to the C441 line. The secondary lines are connected to a block labeled 'Измерительные приборы' (measuring instruments). The block has two output lines labeled C442 and KA1, with a '2' and '8' indicating a ratio or scale.

К I секции щита
С.Н. ~380/220В

Ко II секции щита
С.Н. ~380/220В

На панелях
щита СН ~380/220В

Щкадр
типа
ШАОТ-ДЦ-4
фаза А

Щкадр
типа
ШАОТ-ДЦ-4
фаза В

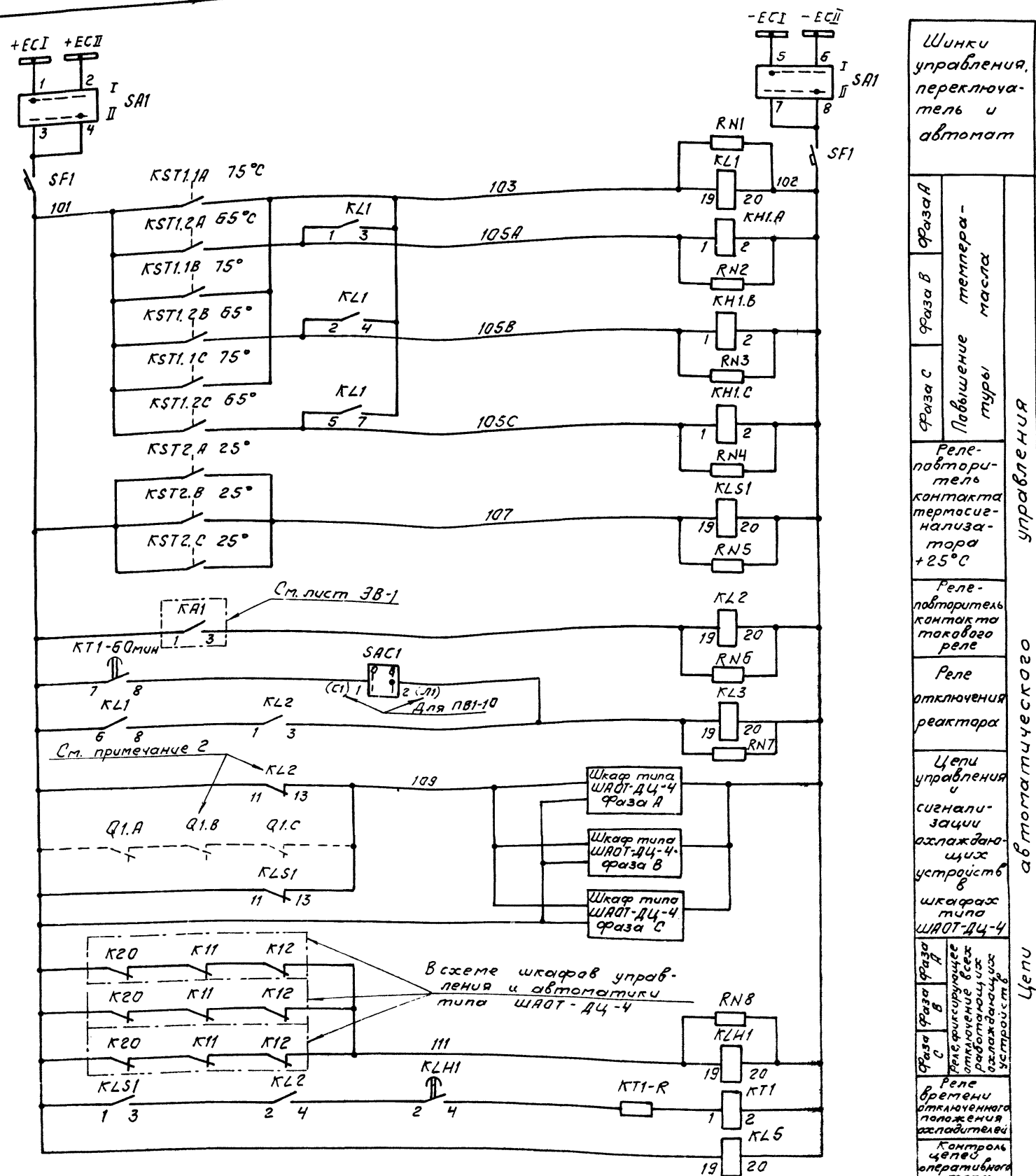
Щкадр
типа
ШАОТ-ДЦ-4
фаза С

| Место устано- вки | Позиционное обозначение по схеме | Наименование | Тип | Техническая характери- стика | Кол. | Примеч. |
|-----------------------------------|--|--------------|-----------|------------------------------------|------|---------|
| Щ44. Панель... т. 3081006/2 87 | КА1 | Реле тока | РТ-140/.. | ...А | 1 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Примечание. Марки, обозначенные "...", уточняются при конкретном проектировании.

| | | |
|---------------|----------------|-------------|
| Ш.№.н.° подл. | Подпись и дата | Взам.инв. № |
|---------------|----------------|-------------|

[illegible]

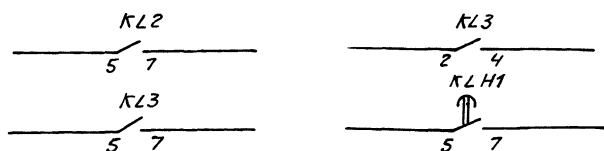
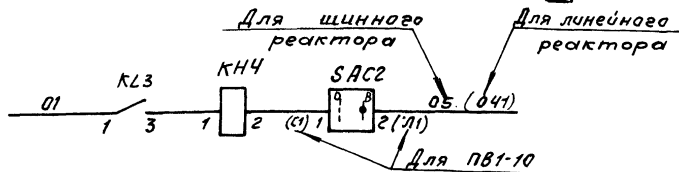
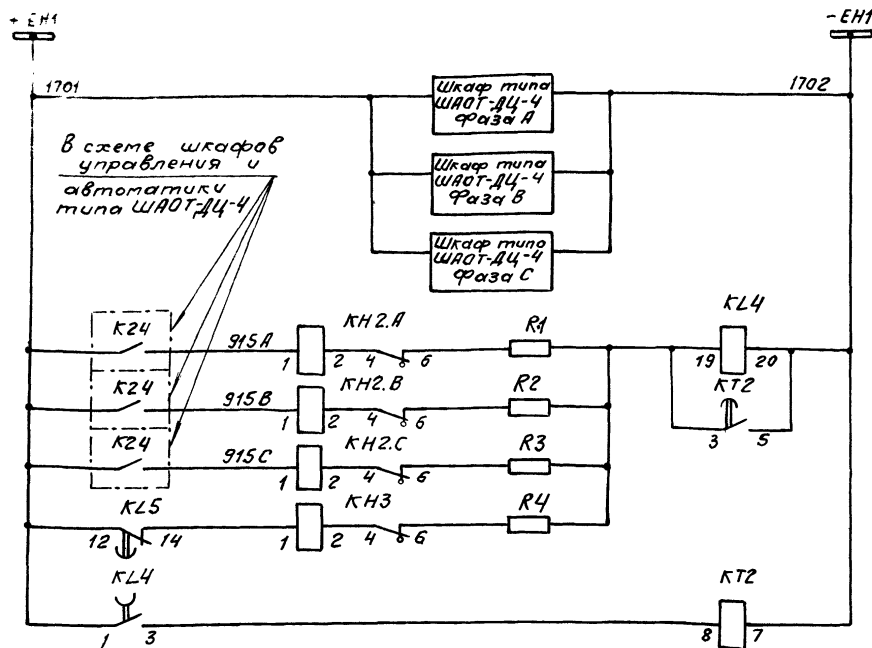


Перечень аппаратуры

| Место установки | Позиционное обозначение по схеме | Наименование | Тип | Техническая характеристика | Кол. | Примеч. |
|-------------------------------------|----------------------------------|--|---------------------|------------------------------|------|---------------------------------|
| Мила ЗПА1006/1,2-87 500-750кВ | HLW1 | Ампула, линза = белая | АЛ2015 | 220В | 1 | |
| | КН1А, КН1В, КН1С | Реле указательное | РЗУ11-20 75151 | 220В | 3 | |
| | КН2А, КН2В, КН2С, КН3 | Реле указательное | РЗУ11-11- 85011 | 0,1А | 4 | |
| | КН4 | Реле указательное | РЗУН-20- 85871 | 0,05А | 1 | |
| | КЛ1 | Реле промежуточное | РП16-12 | 220В | 1 | Контакты 4/2 |
| | КЛ2, КЛ3, КЛ51 | Реле промежуточное | РП16-12 | 220В | 3 | Контакты 4/2 |
| | КЛ4, КЛ5 | Реле промежуточное | РП18-72 | 220В | 2 | Контакты 2/3 |
| | КЛН1 | Реле промежуточное | РП18-12 | 220В | 1 | Контакты 5/- |
| | КТ1 | Реле времени | ВЛ-56 | - 220В 1...100мн | 1 | КП-Релемент по исполн. II |
| | КТ2 | Реле времени | РВ-132 | 220В | 1 | |
| | РН1...РН8 | Резистор | С5-35В10 | 47кОм±10% | 8 | |
| | Р1...Р4 | Резистор | С5-35В50 | 1,0кОм±5% | 4 | |
| Р5...Р10 | Резистор | С5-35В25 | 3,9кОм±10% | 6 | | |
| Панель N... типа охлаждения | SAC1, SAC2 | Переключатель | ПЕ-011 | исполн. = 1 | 2 | Ули ПВ1-10 исполн. = 1 |
| | VD1...VD10 | Комп. л. в. к. т. диодов | КД-205А | 0,5А; 500В | 10 | |
| | | | | | | |
| Панель N... типа ЗПА1008-84 | SA1 | Переключатель | ПМОФ-90-11111/1-Д42 | | 1 | |
| | SF1 | Выключатель | АПС06-2МТ | Упр. = 2,5А отс. = 35Упр. | 1 | |
| На реакторе | КСТ1.1 | Термометрический сигнализатор +65°C, +75°C | | | 2 | Комплект но с |
| | КСТ1.2 | Термометрический сигнализатор +25°C | | | 1 | реакто- ром |
| | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------|----------|-------|--|--|--|------|--------|
| | | | | 407-03-464.87-ЭВ | | | |
| | | | | Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кв | | | |
| Гл. инж. | Меренков | Иван | | Общие цепи управления автоматикой сигнализации системы охлаждения | Листов | Лист | Листов |
| Над.инж. | Меренков | А. И. | | | РП | 2 | |
| Инж. | Темнов | Юрий | | | | | |
| Инж. | Ушаков | Юрий | | | | | |
| Инж. | Кузнецов | Юрий | | | | | |
| Инж. | Кузнецов | Юрий | | Схема электрическая принципиальная | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г | | |
| Инж. | Кузнецов | Юрий | | | | | |

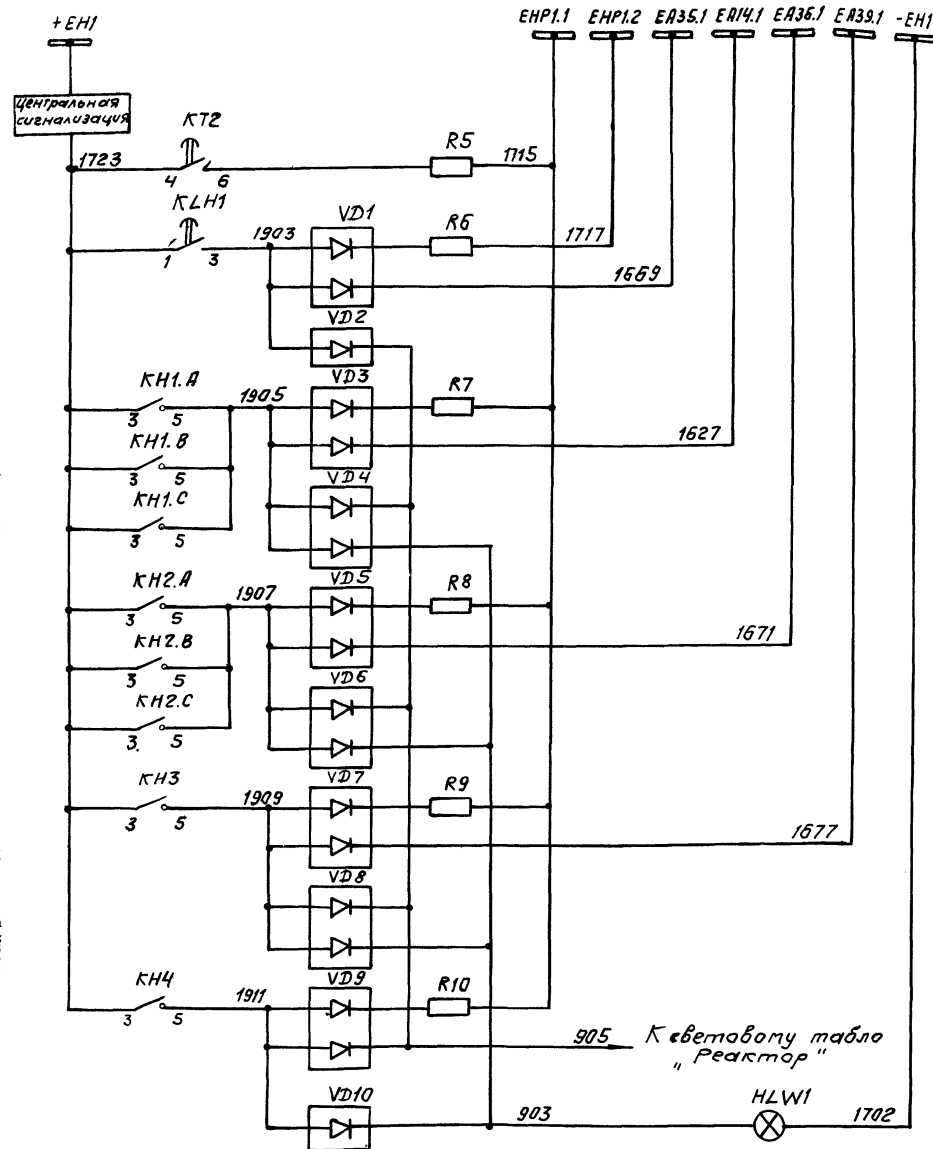
Л. 1660М 1



Примечания.

1. Схема выполнена для цепей охлаждения реактора 500кВ типа РДЦ-50000/500 и действительна для реактора 750кВ типа РДЦ-100000/750.
2. Цепь, состоящая из блок-контактов, используется при наличии у реактора собственного выключателя. Количество блок-контактов в каждой фазе уточняется при конкретном проектировании с учетом числа элементов выключателя в одном полюсе. Контакт реле КЛ2 используется для реактора без выключателя.

| | |
|--|---|
| Шинки сигнализации | |
| Питание цепей сигнализации | Цепи сигнализации |
| шкафов типа ШАОТ-ДЧ-4 | |
| Неисправность в системе охлаждения | |
| Исчезновение оперативного тока | |
| Реле времени отсрочки от кратковременного действия сигнала | К выхажным промежуточным реле защиты реактора |
| Резервные контакты | |



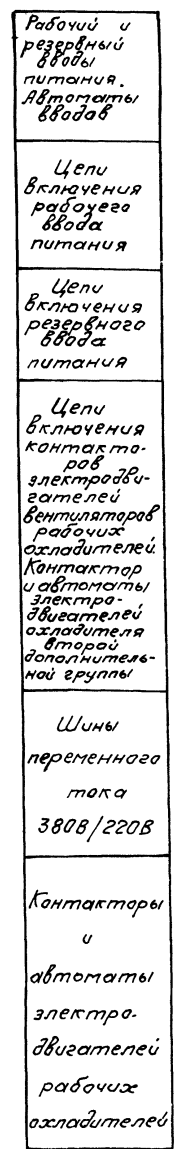
| | |
|---|-------------------|
| Шинки сигнализации | |
| Цепи табло "Отключение всех охладителей" | Цепи сигнализации |
| Цепи табло "Температура масла" | |
| Цепи табло "Неисправность охладителей" | |
| Цепи табло "Неисправность в цепях автоматики охлаждения реактора" | |
| Общепанельная лампа "Указатель не поднят" | Цепи сигнализации |
| | |

407-03-464.87-3В

Схемы низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ

| | | | | | |
|-----------|----------|------|------|------|------|
| ГНП | Шифрина | И.И. | И.И. | И.И. | И.И. |
| Начальник | Морозова | И.И. | И.И. | И.И. | И.И. |
| Начальник | Железов | И.И. | И.И. | И.И. | И.И. |
| Начальник | Тумашов | И.И. | И.И. | И.И. | И.И. |
| Начальник | Маслова | И.И. | И.И. | И.И. | И.И. |

Общие цепи управления автоматикой и сигнализацией системы охлаждения
Схема электрическая принципиальная
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Иркутское отделение
1988г.

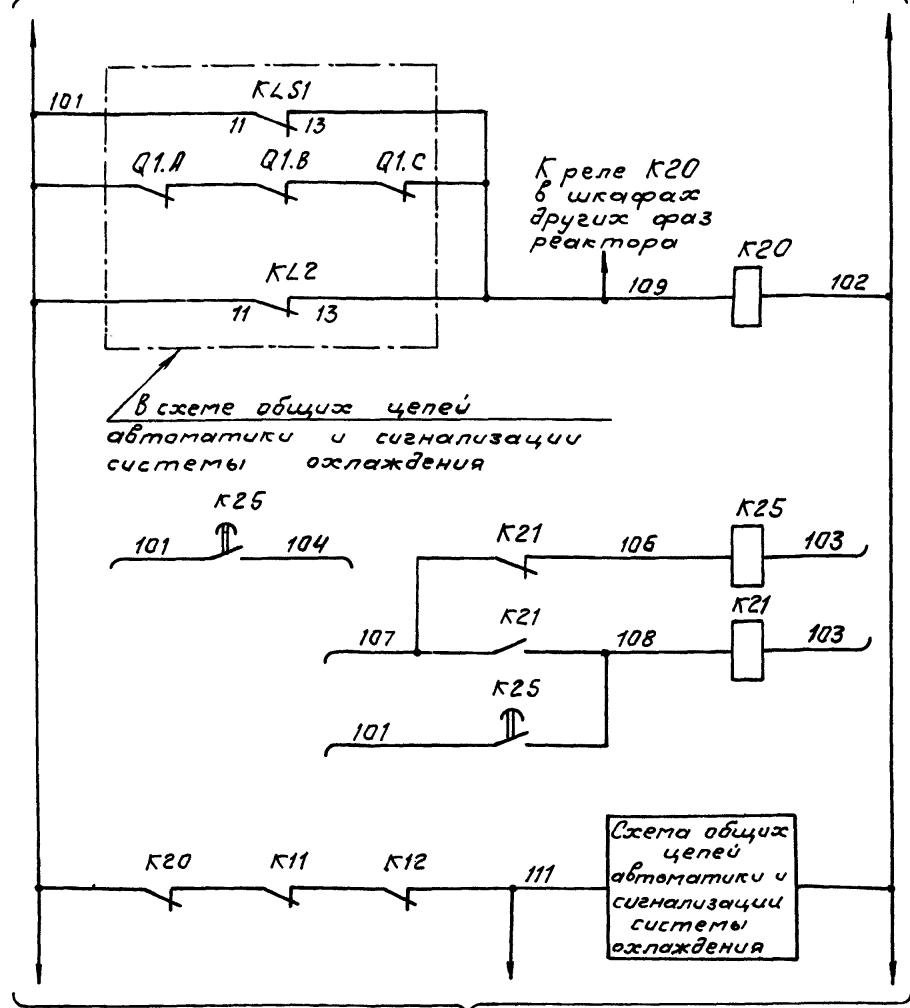


| | |
|-------------|-----------------------------|
| Ш №. №-под. | Подпись и дата взят. инв. № |
|-------------|-----------------------------|

| | | | | | | | |
|------------|------------|------|------|---|--------|------|--------|
| | | | | 407-03-464.87-38 | | | |
| | | | | Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кв | | | |
| ГИП | Шиферина | Н.И. | Лист | Схема управления и автоматики системы охлаждения типа ШЛОТ-ДЦ-4 | Статья | Лист | Листов |
| Нач. отд. | Мерзлякова | Л.И. | 2 | | РП | 4 | |
| Н.контр. | Степанов | В.И. | 1 | | | | |
| Нач. сект. | Гумашов | А.И. | 1 | | | | |
| Ст. гр. | Мизево | В.И. | 1 | | | | |
| Рис. гр. | Маслова | В.И. | 1 | Схема электрическая принципиальная | | | |
| | | | | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г. | | | |

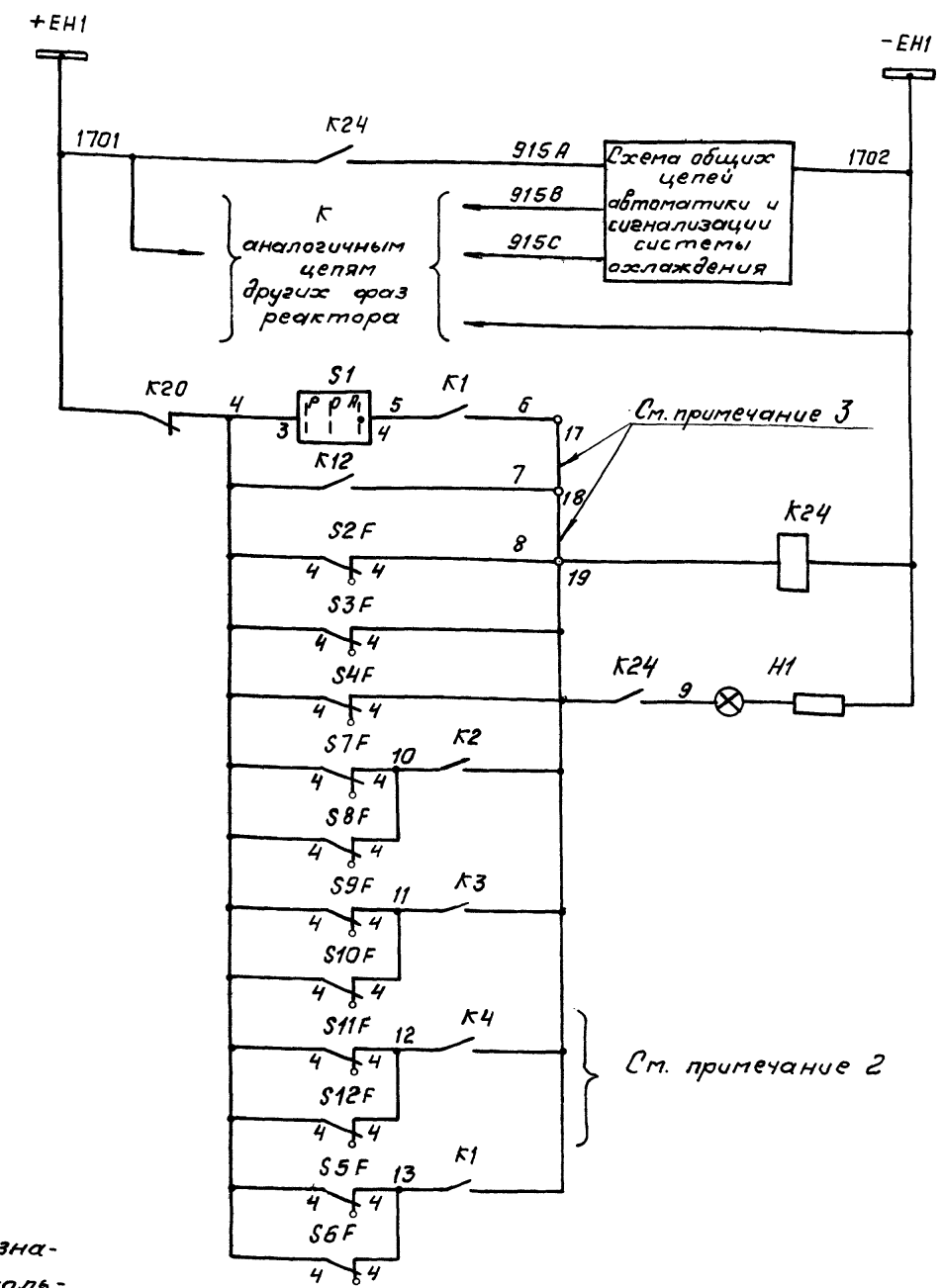
Альбом 1

К автомату SF1 общие цепи автоматики и сигнализации системы охлаждения лист ЭВ-2



К аналогичным цепям в шкафах других фаз реактора

| | |
|--|---------------------------------|
| Реле включения рабочего и резервного вводов питания | Цепи автоматического управления |
| См. примечания 1, 2 | |
| Цепь реле, фиксирующего отключение всех работающих охлаждающих устройств | Цепи сигнализации |



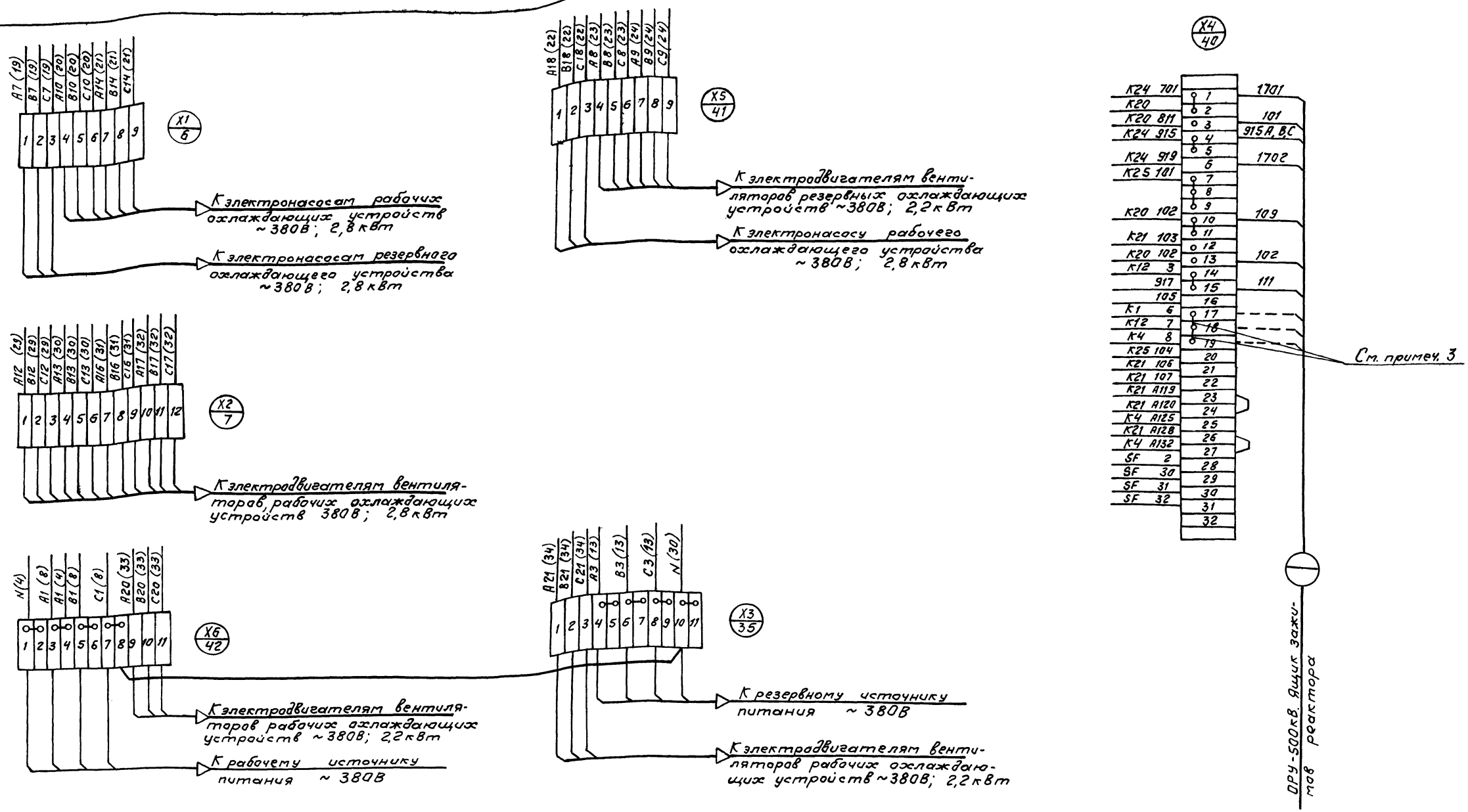
| | |
|---|--|
| Шинки сигнализации | Цепи сигнализации на щите управления |
| Неисправность системы охлаждения | |
| Включены электродвигатели резервного охладителя | Цепи сигнализации в шкафу ША0Т-ДЦ-4 одной фазы |
| Включен резервный ввод питания шкафа | |
| Отключены электронасосы рабочих охладителей | Цепи сигнализации в шкафу ША0Т-ДЦ-4 одной фазы |
| Отключены электродвигатели вентиляторов рабочих охладителей | |
| Отключены электродвигатели вентиляторов резервного охладителя | Цепи сигнализации |

Примечания.

1. Схема выполнена на основании заводского чертежа шкафа ША0Т-ДЦ-4 ИВБНЕ. 656.446.001.33 по "Запорожтрансформатор" с сохранением позиционных обозначений. По указанному чертежу следует смотреть перечень и наименование используемой аппаратуры. Реле К21 и К25 в схемах охлаждения реакторов 500кВ и 750кВ не участвуют.
2. Для реакторов 500кВ, система охлаждения которых состоит из 3^х охладителей (2 рабочих, 1 резервный), аппаратура SF4, К4, S11F, S12F и по примечанию 1 (К21, К25) не используется. Для реакторов 750кВ, система охлаждения которых состоит из 4^х охладителей (3 рабочих, 1 резервный) не используются реле по примечанию 1-К21, К25.
3. Для передачи в схему сигнализации отдельных сигналов о включении электродвигателей резервного охладителя и о включении резервного ввода питания перемычки на зажимах 17-18 и 18-19 следует снять.

| | | | | | |
|---|----------|---------|--|------------------------------|------|
| 407-03-464.87-ЭВ | | | | | |
| Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ | | | | | |
| ГНП | Шифр | Исполн. | Шкаф управления и автоматики системы охлаждения типа ША0Т-ДЦ-4 | Стандарт | Лист |
| Нач. отд. | Медведев | М.И. | | РП | 5 |
| Нач. сект. | Тумашов | В.И. | Схема электрическая принципиальная | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ | |
| Рук. гр. | Мизяев | Ю.И. | | Горьковское отделение 1988г. | |
| Ст. корр. | Маслова | В.И. | | | |

Альбом 1

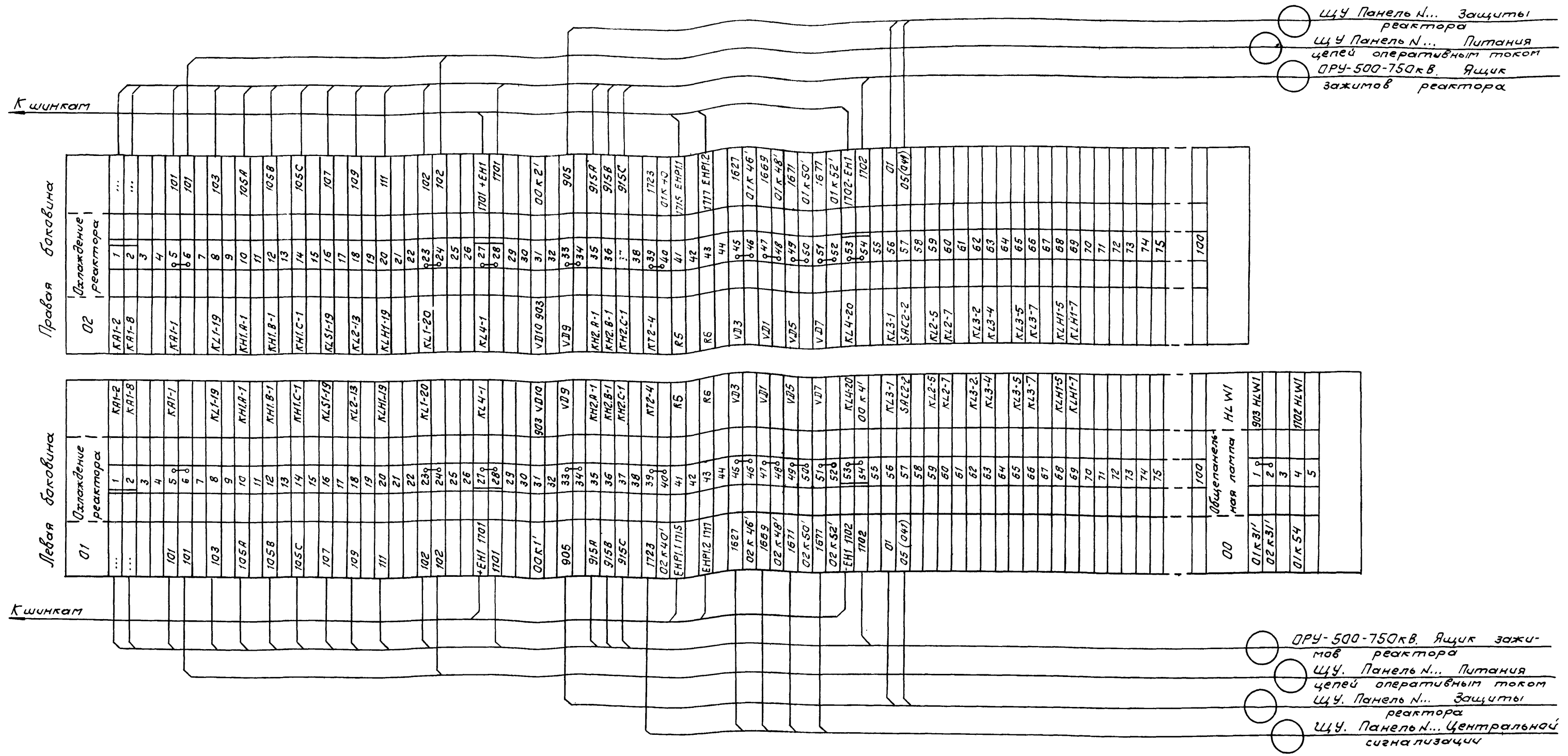


Примечания.

1. Схема выполнена на основании заводского чертежа шкафа ШАОТ-ДЦ-4 НОВБ.361.923.34.
2. В клеммнике X4 со стороны подключения аппаратов показаны марки соответствующие заводской документации, со стороны подключения кабелей - марки по данным типовым материалам.
3. Для передачи в схему сигнализации раздельных сигналов о включении электродвигателей резервного охладителя и о включении резервного ввода питания перемычки 17-18 и 18-19 следует снять.

| | | | |
|---|-----------|------|--|
| 407-03-464.87-ЭВ | | | |
| Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ | | | |
| ГЧП | Шварина | И.И. | Шкаф управления и автоматики системы охлаждения типа ШАОТ-ДЦ-4 |
| Нач.пр. | Керзенова | М.И. | РП |
| Нач.пр. | Хмель | В.И. | 6 |
| Нач.пр. | Тумашов | М.И. | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ |
| Рук.пр. | Миздрев | В.И. | Горьковское отделение |
| Ст.пр. | Маслова | В.И. | 1988г. |

Альбом I

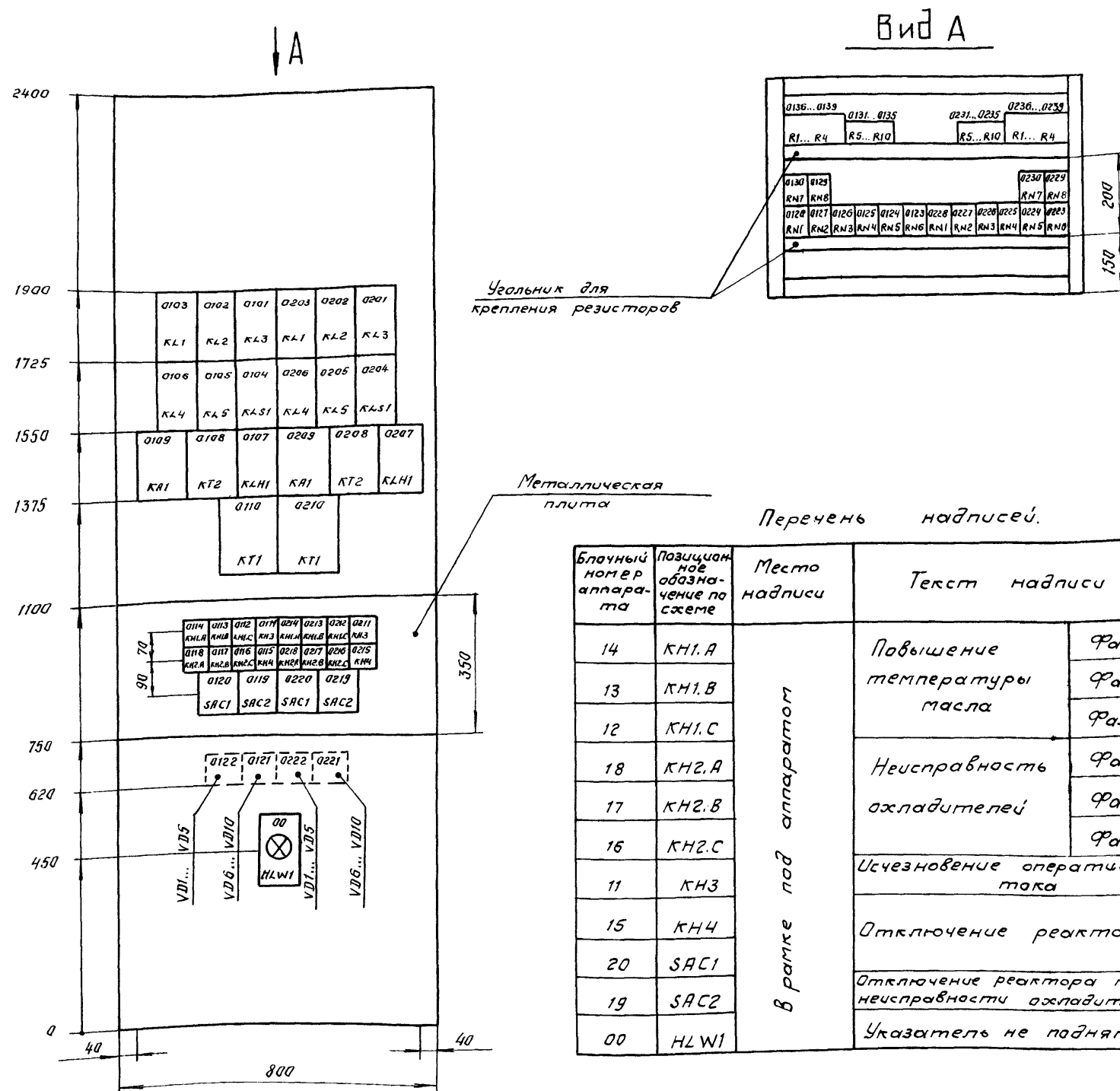


Примечания.

1. Схема электрическая соединений рядов зажимов выполнена для панели ЭПА 1006/2-87, для панели ЭПА 1006/1-87 ряд зажимов 02 монтажной единицы не используется.
2. Марки, обозначенные "... " уточняются при конкретном проектировании.

Шиб. №-подл. Подпись и дата Взам. инв. №

| | | | | |
|---|-------------|------|-----------------------------|------|
| 407-03-464.87-ЭВ | | | | |
| Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ | | | | |
| Гип | Щуферина | М.И. | Студия | Лист |
| Нач. отд. | Мерзленкова | В.И. | РП | 7 |
| Н.контр. | Хмельов | В.И. | | |
| Нач. сект. | Тумашов | В.И. | | |
| Рук. гр. | Мизяева | В.И. | | |
| Ст. корр. | Маслова | В.И. | | |
| Панель типа ЭПА 1006/1, 2 - 87 охлаждения реактора | | | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ | |
| Схема электрическая подключения | | | Ларьковское отделение 1988г | |



Перечень надписей.

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Место надписи | Текст надписи | Примеч. |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------|---|----------|
| 14 | КН1.А | в рамке под аппаратом | Повышение температуры масла | Фаза "А" |
| 13 | КН1.В | | | Фаза "В" |
| 12 | КН1.С | | | Фаза "С" |
| 18 | КН2.А | | Неисправность охладителей | Фаза "А" |
| 17 | КН2.В | | | Фаза "В" |
| 16 | КН2.С | | | Фаза "С" |
| 11 | КН3 | | Исчезновение оперативного тока | |
| 15 | КН4 | | Отключение реактора | |
| 20 | SAC1 | | Отключение реактора при неисправности охладителей | |
| 19 | SAC2 | | | |
| 00 | HLW1 | | Указатель не поднят | |

Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование | Тип | Техничес-кие данные | Кол. | Примеч. |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------|----------------------|------|------------------------|
| 01 | 02 | Охлаждение реактора | | | | |
| 09 | КА1 | Реле тока | РТ-140/... | ... А | 2 | |
| 14, 13, 12 | КН1.А, КН1.В, КН1.С | Реле указательное | РЗУ11-20-75151 | 220В | 6 | |
| 18, 17, 16, 11 | КН2.А, КН2.В, КН2.С, КН3 | Реле указательное | РЗУ11-11-85011 | 0,1А | 8 | |
| 15 | КН4 | Реле указательное | РЗУ11-20-85875 | 0,05А | 2 | |
| 03, 02, 01, 04 | КЛ1... КЛ3, КЛ5 | Реле промежуточное | РН16-12 | 220В | 8 | Контакты 4/2 |
| 06, 05 | КЛ4, КЛ5 | Реле промежуточное | РН18-12 | 220В | 4 | Контакты 2/3 |
| 07 | КЛН1 | Реле промежуточное | РН18-12 | 220В | 2 | Контакты 5/- |
| 10 | КТ1 | Реле времени | ВЛ-56 | -220В 1...100 мин | 2 | КТ1-Ркомпл. Исполн. II |
| 08 | КТ2 | Реле времени | РВ-132 | 220В | 2 | |
| 28, 27, 26, 25, 24, 23, 30, 29 | РН1... РН8 | Резистор | С5-35В10 | 4,7кОм ± 10% | 16 | |
| 36, 37, 38, 39 | Р1... Р4 | Резистор | С5-35В50 | 1,0кОм ± 5% | 8 | |
| 31, 32, 33, 34, 35 | Р5... Р10 | Резистор | С5-35В25 | 3,9кОм ± 10% | 12 | |
| 20, 19 | SAC1, SAC2 | Переключатель | ПЕ-011 | исполн. = 1 | 4 | |
| 22, 21 | VD1... VD10 | Комплект диодов | КД-205А | 0,5А; 500В | 20 | |
| 00 | Общепанельная лампа | | | | | |
| — | HLW1 | Армаатура | АС12015 | 220В | 1 | |
| — | — | Рамки для надписи | РБ | | 21 | см. примеч. 1 |
| — | — | Рамка для надписи | РМ | | 20 | |

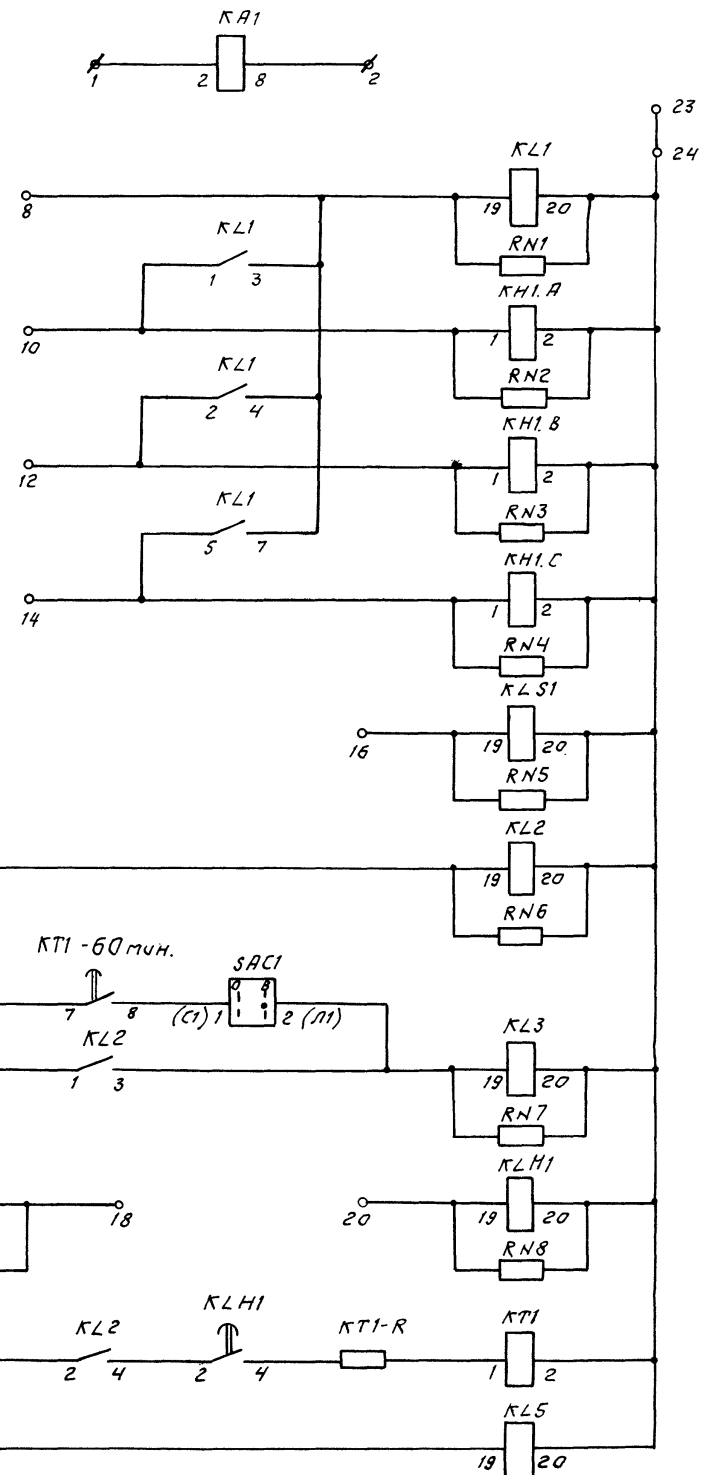
Примечания.

- Рамки РБ устанавливаются под реле указательными, переключателями.
- Панель выполнена в двух модификациях.
ЭПА 1006/1 - 87 - автоматика охлаждения для одного реактора 500-750 кВ с установкой аппаратуры для монтажных единиц 01, 00.
ЭПА 1006/2 - 87 - автоматика охлаждения для двух реакторов 500-750 кВ с установкой аппаратуры для монтажных единиц 01, 02, 00.

| | | | | | |
|--|-------------|-------|---|------|--------|
| 407-03-464.87-ЭВ | | | | | |
| Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500 кВ | | | | | |
| ГНП | Щерба | Ильин | Панель типа ЭПА1006/1,2-87 | Лист | Листов |
| Нач. отд. | Мерзленкова | Ильин | охлаждения реактора | РП | 8 |
| Н. контр. | Хмелев | Ильин | | | |
| Нач. сект. | Тумашов | Ильин | | | |
| Рук. гр. | Музиева | Ильин | | | |
| Ст. корр. | Маслова | Ильин | | | |
| Общий вид и компоновка | | | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г. | | |

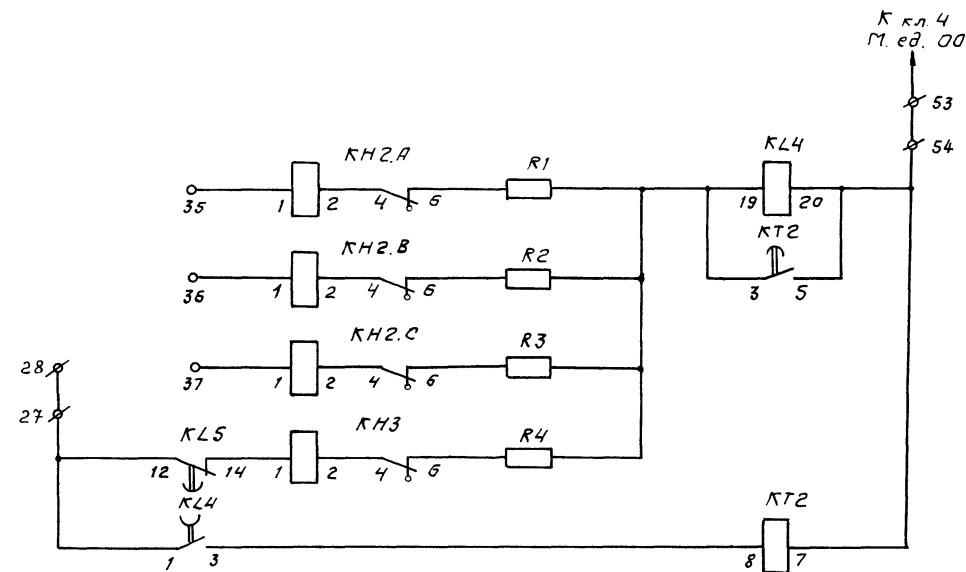
Монтажная единица 01 (02)

Алюмин



Реле
тока

Цепи
оперативного
тока



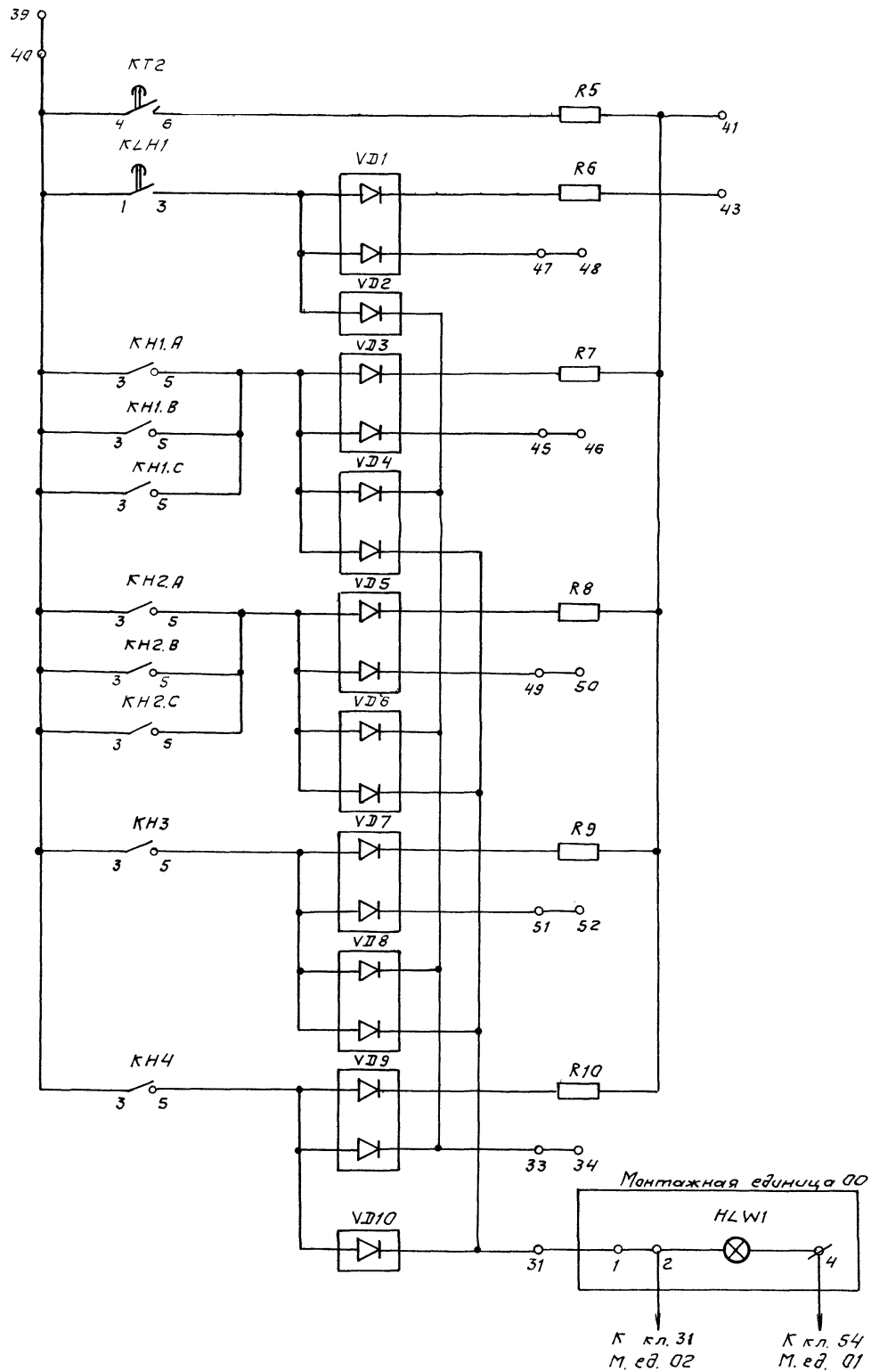
Цепи
сигнализацион-
ной

| | | | |
|---|-------------|------|---|
| 407-03-464.87-3В | | | |
| Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ | | | |
| Гип | Шварина | Н.И. | Панель типа ЭПА-100Б/1,2-87 |
| Нач.отд. | Мерзленкова | Л.И. | охлаждения реактора |
| Н.контр. | Хмель | Л.И. | РП |
| Нач.сект. | Тумашов | Л.И. | 9 |
| Рук.гр. | Мизяева | Л.И. | Схема электрическая принципиальная |
| Ст.корр. | Маслова | Л.И. | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г. |

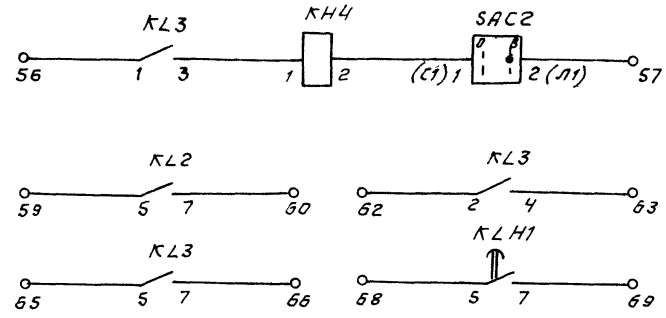
Шифр и дата выдачи

М о н т а ж н а я е д и н и ц а 01 (02)

Альбом 1



Цепи
сигнали-
зации



Выходные
цепи

Резервные
контакты

Условные обозначения, отсутствующие
в стандартах.

⊗ — испытательная клемма

М.ед. — монтажная единица

Ц.н.к.п. подл. Подпись и дата

| | | | |
|---|------------|----------|------|
| 407-03-464.87-ЭВ | | | |
| Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500 кВ | | | |
| ГНП | Шидорова | И.И. | И.И. |
| Нач.отр. | Мельникова | И.И. | И.И. |
| Н.контр. | Хмельев | И.И. | И.И. |
| Нач.сеп. | Тумашов | И.И. | И.И. |
| Рук.вр. | Музиева | И.И. | И.И. |
| Ст.контр. | Маслова | И.И. | И.И. |
| Панель типа ЭПА1006/1,2-87 охлаждения реактора | | Страница | Лист |
| Схема электрическая принципиальная | | РП | 10 |
| ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ | | Листов | |
| Горьковское отделение | | 1988 г. | |

К ширкам

Правая боковина

| 02 | Описание | | реактора |
|----------|----------|------------|----------|
| | 1 | 2 | |
| КА1-2 | 1 | | |
| КА1-8 | 2 | | |
| | 3 | | |
| | 4 | | |
| КА1-1 | 5 | | |
| | 6 | | |
| | 7 | | |
| КА1-19 | 8 | | |
| | 9 | | |
| КА1.А-1 | 10 | | |
| | 11 | | |
| КА1.В-1 | 12 | | |
| | 13 | | |
| КА1.С-1 | 14 | | |
| | 15 | | |
| КА1.1-19 | 16 | | |
| | 17 | | |
| КА2-13 | 18 | | |
| | 19 | | |
| КА1.1-19 | 20 | | |
| | 21 | | |
| | 22 | | |
| КА1-20 | 23 | | |
| | 24 | | |
| | 25 | | |
| | 26 | | |
| КА4-1 | 27 | 1701 ЕН1 | |
| | 28 | | |
| | 29 | | |
| | 30 | | |
| ВД10 903 | 31 | 00К2' | |
| | 32 | | |
| ВД9 | 33 | | |
| | 34 | | |
| КА2.А-1 | 35 | | |
| КА2.В-1 | 36 | | |
| КА2.С-1 | 37 | | |
| | 38 | | |
| КА2-4 | 39 | | |
| | 40 | | |
| Р5 | 41 | 1715 ЕНП.1 | |
| | 42 | | |
| Р6 | 43 | 1717 ЕНП2 | |
| | 44 | | |
| ВД3 | 45 | | |
| | 46 | | |
| ВД1 | 47 | | |
| | 48 | | |
| ВД5 | 49 | | |
| | 50 | | |
| ВД7 | 51 | | |
| | 52 | | |
| КА4-20 | 53 | 1702 - ЕН1 | |
| | 54 | | |
| | 55 | | |
| КА3-1 | 56 | | |
| СА2-2 | 57 | | |
| | 58 | | |
| КА2-5 | 59 | | |
| КА2-7 | 60 | | |
| | 61 | | |
| КА3-2 | 62 | | |
| КА3-4 | 63 | | |
| | 64 | | |
| КА3-5 | 65 | | |
| КА3-7 | 66 | | |
| | 67 | | |
| КА1.1-5 | 68 | | |
| КА1.1-7 | 69 | | |
| | 70 | | |
| | 71 | | |
| | 72 | | |
| | 73 | | |
| | 74 | | |
| | 75 | | |
| | | | |
| | | | |
| | 100 | | |

К шинкам

Левая боковая

| 01 | вкладные | | |
|-----------|----------|---------|---------|
| | реактора | | |
| | 1 | KPI-2 | |
| | 2 | KPI-8 | |
| | 3 | | |
| | 4 | | |
| | 5 | KPI-1 | |
| | 6 | | |
| | 7 | | |
| | 8 | KLI-19 | |
| | 9 | | |
| | 10 | KPIA-1 | |
| | 11 | | |
| | 12 | KPIB-1 | |
| | 13 | | |
| | 14 | KPIC-1 | |
| | 15 | | |
| | 16 | KLSA-19 | |
| | | 17 | |
| 18 | | KL2-13 | |
| 19 | | | |
| 20 | | KLHI-19 | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | KLI-20 | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| EH1 1701 | | 27 | KLI-1 |
| | | 28 | |
| | | 29 | |
| | | 30 | |
| | | 31 | 903VD10 |
| 00K1' | | 32 | |
| | | 33 | VD9 |
| | 34 | | |
| | 35 | KH2A-1 | |
| | 36 | KH2B-1 | |
| | 37 | KH2C-1 | |
| | 38 | | |
| | 39 | KI2-4 | |
| | 40 | | |
| | 41 | RS | |
| EHPI.1715 | 42 | | |
| | 43 | R6 | |
| | 44 | | |
| | 45 | VD3 | |
| | 46 | | |
| | 47 | VD1 | |
| | 48 | | |
| | 49 | VD5 | |
| | 50 | | |
| | 51 | VD7 | |
| EH1 1702 | 52 | | |
| | 53 | L420 | |
| | 54 | 00K4 | |
| | 55 | | |
| | 56 | KI3-1 | |
| | 57 | SAC2-2 | |
| | 58 | | |
| | 59 | KI2-5 | |
| | 60 | KI2-7 | |
| | 61 | | |
| | 62 | KI3-2 | |
| | 63 | KI3-4 | |
| | 64 | | |
| | 65 | KI3-5 | |
| | 66 | KI3-7 | |
| | 67 | | |
| | 68 | KLHI-5 | |
| | 69 | KLHI-7 | |
| | 70 | | |
| | 71 | | |
| | 72 | | |
| | 73 | | |
| | 74 | | |
| | 75 | | |
| | 00 | общее | |
| 100 | | | |
| 00 | общее | | |
| | 109 | лампа | |
| | HLW1 | | |
| | 01K 31' | 1 8 | |
| | 02K 31' | 2 6 | |
| 01K 54 | 3 | 903HLW1 | |
| | 4 | | |
| | 5 | 702HLW1 | |
| | | | |
| | | | |

Примечание. Схема электрическая соединений рядов зажимов выполнена для панели ЭПА 1006/2-87, для панели ЭПА 1006/1-87 ряд зажимов 02 монтажной единицы не используется.

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|--------|--|---|--|------|--------|
| | | | | 407-03-464.87-ЗВ | | | |
| | | | | Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов СООД В | | | |
| ГНП | Шифрина | Илимин | | Панель типа ЭПА100Б/1.2 - 87 охлаждения реактора | Стадия | Лист | Листов |
| Нач. отд. | Мерзленкова | Илимин | | | РП | 11 | |
| Инж. контр. | Тмелев | Илимин | | Схема электрическая соединений рядов зажимов | ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г. | | |
| Науч. сект. | Тумахов | Илимин | | | | | |
| Рук. гр. | Музылева | Илимин | | | | | |
| Ст. кларк | Маслова | Илимин | | | | | |