

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*

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	ЭВ		
Схемы электрические принципиальные (полные).	ЭВ		
Токовые цепи и организация питания 380/220В системы охлаждения.	ЭВ	1	6
Общие цепи управления, автоматики и сигнализации системы охлаждения.	ЭВ	2,3	7,8
Шкаф управления и автоматики системы охлаждения типа ШАОТ-ДЦ-4.	ЭВ	4,5	9,10

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

Лист 1

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 РОДЦ-60000/500 (РОДЦ-110000/750).

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

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

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

В шкафу типа ШАQT-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 Шенз НН.Шифрина

2.2. Количество охлаждающих устройств зависит от тепловыделения реактора.

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

2.3. Автоматическое управление системой охлаждения каждой фазы реакторов осуществляется из шкафов типа ШАQT-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 ШАQT-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 последовательно по перемычкам развоятся между шкафами остальных фаз, см. лист ЭВ-1.

3.2. Нормально в работе находится рабочая питающая магистраль. При исчезновении напряжения на рабочем 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 ЕС I либо ЕС II см. лист ЭВ-2. Контроль исправности оперативных цепей системы охлаждения осуществляется на реле КЛ5.

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

407-03-464.87-ПЗ			
ГИП	Шифрина	Н.И.	
Нач. отд.	Мерзеникова	М.В.	
Инж. контр.	Лелев	Л.И.	
Нач. сект.	Тумашов	Л.И.	
Рук. гр.	Музыева	Ю.В.	
Ст. корр.	Маслова	И.И.	
Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ			Стадия
Пояснительная записка			Лист
			Листов
			1
			3
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковский отделение 1988г.			

#### 4. Управление, автоматика и сигнализация системы охлаждения.

- 4.1. Схема общих цепей управления, автоматики и сигнализации системы охлаждения реакторов, листы ЭВ-2, ЭВ-3, выполнена с использованием аппаратуры, установленной в шкафах охлаждения типа ШАОТ-ДЦ-4 каждой фазы реактора, а также общей для 3<sup>х</sup> фаз аппаратуры автоматики и сигнализации, размещенной на разработанной панели типа ЭПО1006/1,2-87. Построение цепей управления, автоматики и сигнализации системы охлаждения выполнено с учетом работы реактора как единого 3<sup>х</sup> 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 ЭВ4, ЭВ5. 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<sub>н</sub> 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 нем тока (реле КА1), см. лист ЭВ-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<sup>х</sup> 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 №ОБТ.140.324 - для реакторов 500кВ и №ОБТ.140.322 - для реакторов 750кВ (п. 4.2б).

Импульс на отключение реактора подается от контакта 1-3 реле КЛ3 (лист ЭВ-2) через обмотку указательного реле КНЗ (лист ЭВ-3) и переключатель SA02 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 КЛ3 подается от контакта реле времени КТ1 с уставкой 60 мин.

Отсчет времени ведется с контролем температуры верхних слоев масла +25°C, (контакт КСТ2) при наличии тока в реакторе (контакт КЛ2), так-же с учетом 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  $t^{\circ} = 65^{\circ}C$ ) 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 ЗПА1006/1,2-87 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 шунтирование 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 автоматизации 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 ЗПА1006/1,2 - 87.

Техдокументация на изготовление панели типа ЗПА1006/1,2 - 87, разработана в составе данных типовых материалов для проектирования и предназначена в качестве задания щитостроительным предприятиям на типовые НКУ, взамен существующего блока БЯ116-75.

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;

ЗПА1006/1 - 87 - предназначена для 2<sup>х</sup> трехфазных реакторов 500(750)кВ; ЗПА1006/2 - 87 - для 1<sup>го</sup> трехфазного реактора 500(750)кВ.

### 6. Техника-экономические обоснования.

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

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

Во всех случаях выполнена замена устаревшей аппаратуры на новую и применена релейная аппаратура в корпусах системы „СУРА“, экономический эффект от внедрения которых составляет 0,225руб. на каждое реле (по данным разработчика - ВНИИР г. Чебоксары).

Наличие типовых материалов для проектирования позволяет повысить качество и 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 преysкурентную. Учитывая изложенное, внедрение разработанных типовых материалов технически и экономически обосновано.

Альбом I

Шкафы типа ШАОТ-ДЦ-4, панели и щиты

Схема токовых цепей системы охлаждения реактора линии 500, 750 кВ

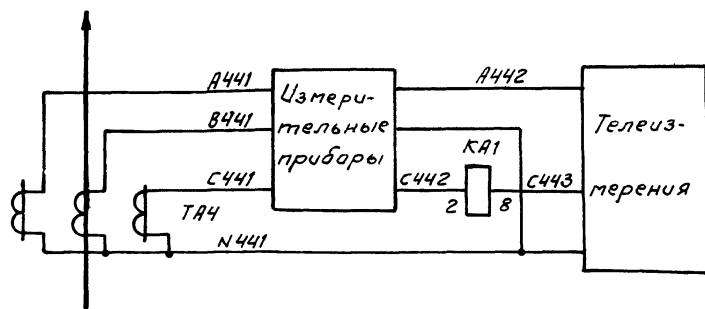


Схема токовых цепей системы охлаждения реактора шин 500 кВ

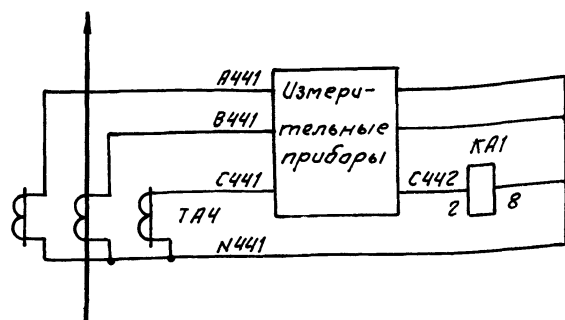
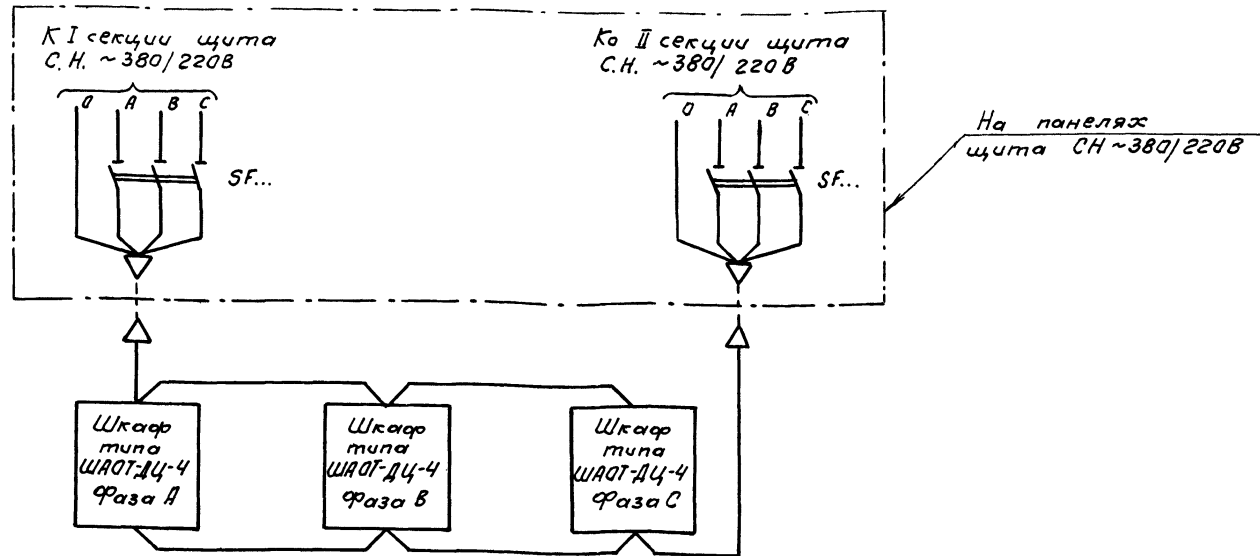


Схема питания переменным током 380/220В шкафов управления и автоматики системы охлаждения реакторов 500 кВ



Перечень аппаратуры

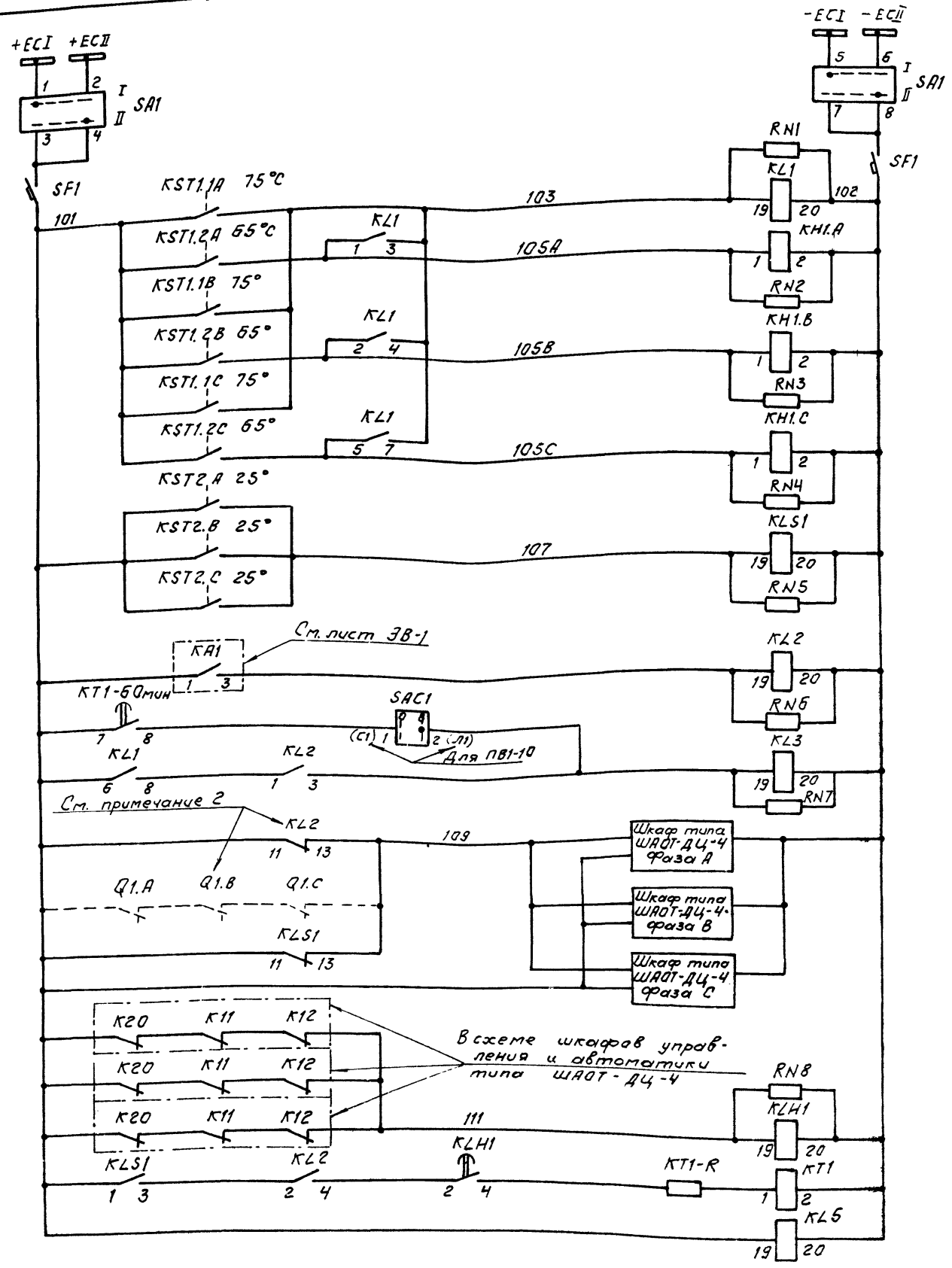
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Щ.у. Панель №1	КА1	Реле тока	РТ-140/...	...А	1	
Щ.у. Панель №2						
Щ.у. Панель №3						
Щ.у. Панель №4						

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

Ш.к.н. пол. Подпись и дата Взам.инв. №

407-03-464.87-ЭВ					
Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500 кВ					
ГНП	Шифрино	И.И.И.	Токовые цепи и организация питания 380/220В системы охлаждения	Стадия	Лист
Нач. отд.	Мерзлякова	М.И.		РП	1
Нач. центр.	Григорьев	Л.И.			
Нач. сект.	Тумашов	Л.И.			
Рук. зр.	Мизяева	Л.И.			
Ст. корр.	Маслова	Л.И.			
Схема электрическая принципиальная				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковский отделенный 1986г	

Л.И.Бом I



Шинки управления, переключатель и автомат

Фаза А

Фаза В

Фаза С

Реле-повторитель контакта термостата +25°C

Реле-повторитель контакта тока реле

Реле отключения реактора

Цепи управления и сигнализации охлаждающих устройств шкафов типа ШАОТ-ДЦ-4

Цепи автоматического управления

Реле времени отключенного охладителя

Контроль цепей оперативного тока

реле фиксирующие отключение всех работающих охлаждающих устройств

В схеме шкафов управления и автоматики типа ШАОТ-ДЦ-4

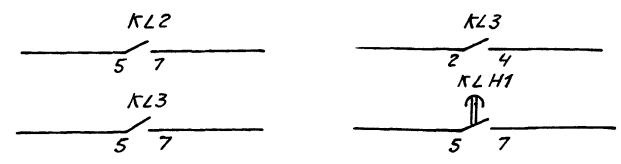
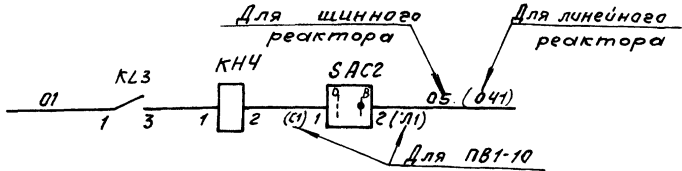
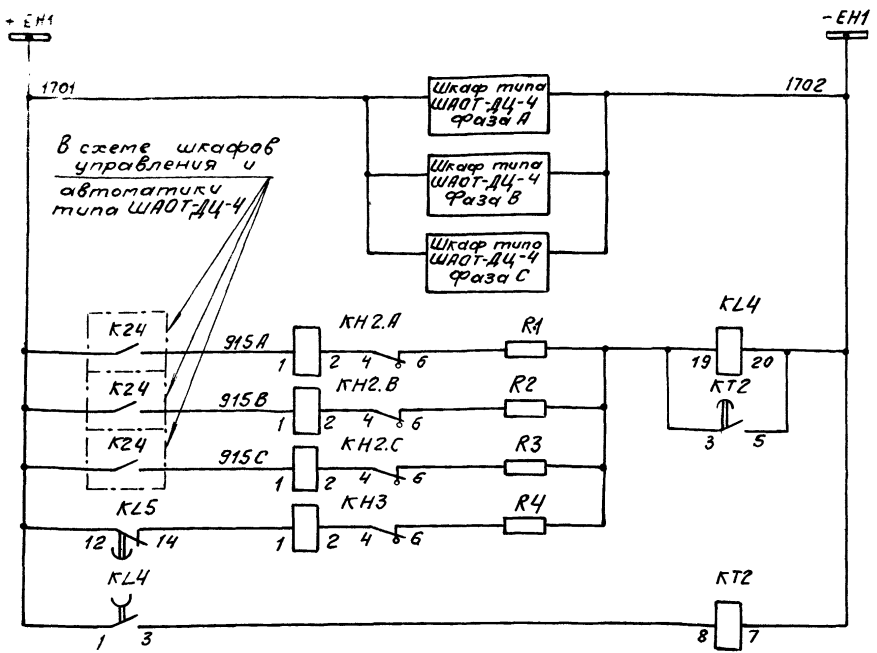
Перечень аппаратуры

Места установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
Панель №... типа ЭПА1006/12-87	HLW1	Аппаратура, линза - белая	AC12015	220В	1	
	КН1, КН1.В, КН1.С	Реле указательное	РЗУ11-20 75151	220В	3	
	КН2А, КН2В, КН2С, КН3	Реле указательное	РЗУ11-11-85011	0,1А	4	
	КН4	Реле указательное	РЗУ11-20-85871	0,05А	1	
	КЛ1	Реле промежуточное	РП16-12	220В	1	Контакты 4/2
	КЛ2, КЛ3, КЛ5	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...100мин	1	КТИ-Каталог-но исполн. II
	КТ2	Реле времени	РВ-132	220В	1	
Панель №... типа ЭПА1006/12-87	RN1...RN8	Резистор	С5-35В10	4,7кОм ±10%	8	
	R1...R4	Резистор	С5-35В50	1,0кОм ±5%	4	
	R5...R10	Резистор	С5-35В25	3,9кОм ±10%	6	
	SAC1, SAC2	Переключатель	ПЕ-011	исполн. = 1	2	Улы ПВ1-10 исполн. = 1
	VDA...VD10	Кольцевой дуговой	КД-205А	0,5А; 500В	10	
Панель №... типа ЭПА1006/12-87	SA1	Переключатель	ПМОФ-90-111111/1-Д42		1	
	SF1	Выключатель	ДПС06-2МТ	Тн.р. = 2,5А отс. = 3,5Тн.р.	1	
	На реакторе	KST1.1 KST1.2 KST2	Термометрический сигнализатор +55°C, +75°C Термометрический сигнализатор +25°C		2 1	Комплектно с реактором

407-03-464.87-ЭВ		
Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500 кВ		
Ген. Директор Иванов И.И.	Инженер Мухоморов А.А.	Лист 2
Начальник Мельников С.С.	Инженер Иванов И.И.	Листов
Конструктор Сидоров С.С.	Инженер Мельников С.С.	
Рисовальщик Иванов И.И.	Инженер Мельников С.С.	
Проверщик Мельников С.С.	Инженер Мельников С.С.	
Схема электрическая принципиальная		
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г		



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 шкафов типа ШАОТ-ДЦ-4

Цепи сигнализации

Фаза А  
Фаза В  
Фаза С

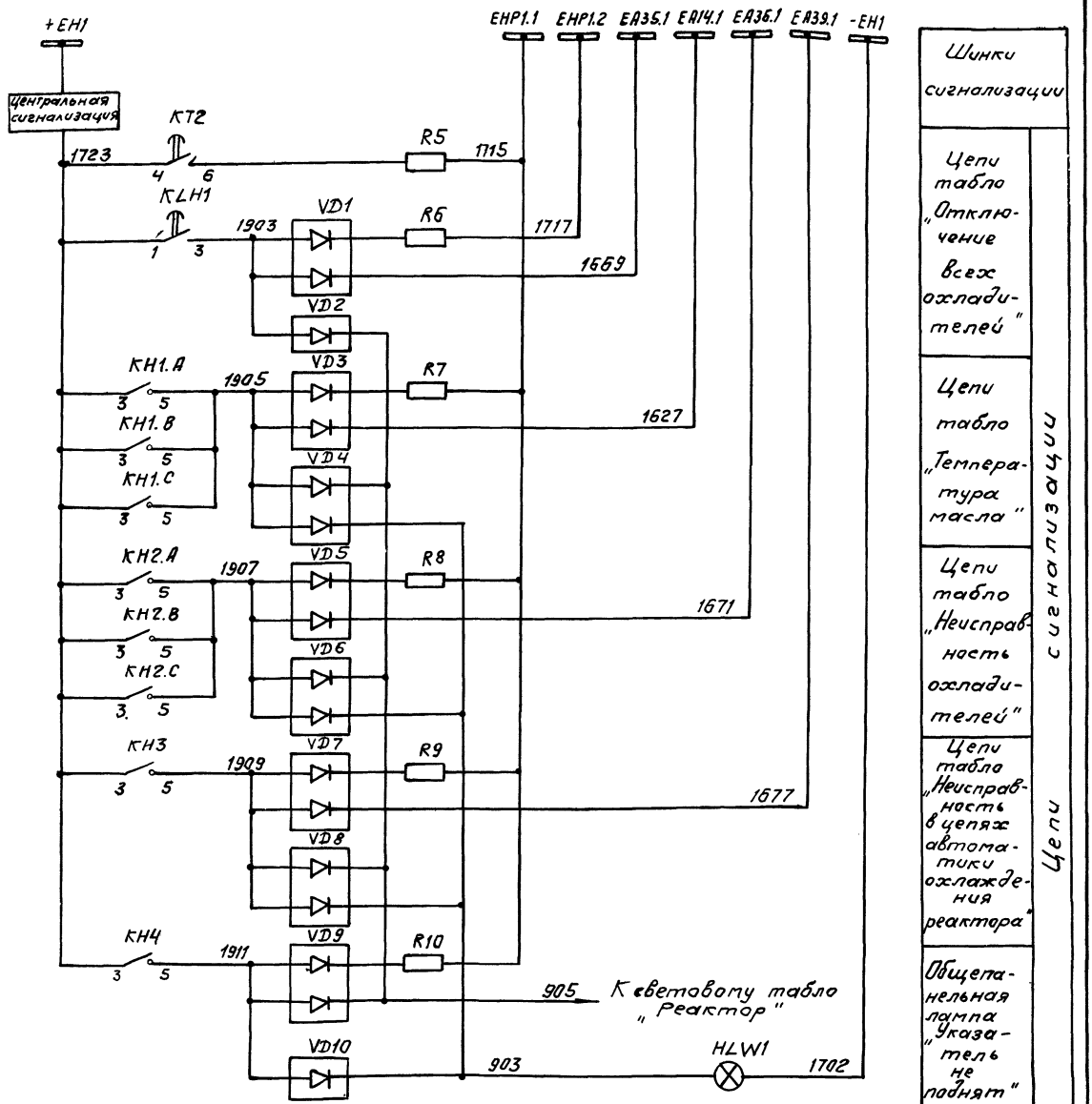
Неисправность в системе охлаждения

Исчезновение оперативного тока

Реле времени отстройки от кратковременного действия сигнала

К выжидным промежуточным реле защиты реактора

Резервные контакты



Шинки сигнализации

Цепи табло "Отключение всех охладителей"

Цепи табло "Температура масла"

Цепи табло "Неисправность охладителей"

Цепи табло "Неисправность в цепях автоматики охлаждения реактора"

Общепанельная лампа "Указатель не поднят"

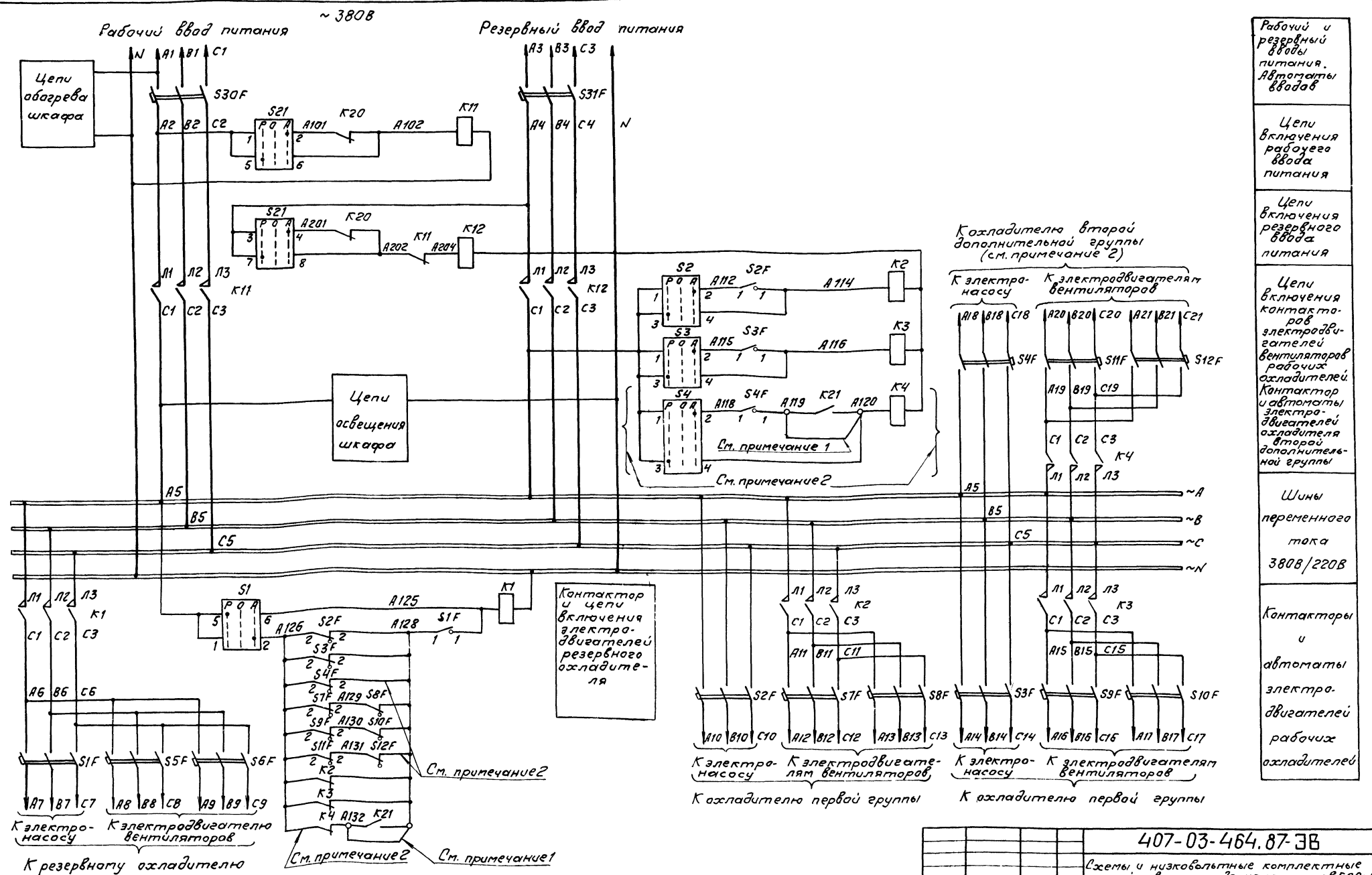
Цепи сигнализации

407-03-464.87-ЭВ

		Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ	
ГНП	Ширнина	И.И.	Лист
Начальн.	Морозова	И.И.	3
Инженер	Желев	И.И.	РП
Инженер	Тумашов	И.И.	
Инженер	Музылова	И.И.	
Ст. инженер	Маслова	И.И.	
		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ горьковский отдел 1988г.	

Ш.К. 12-0001, Л. 1660М 1 и дата вклейки

Альбом I

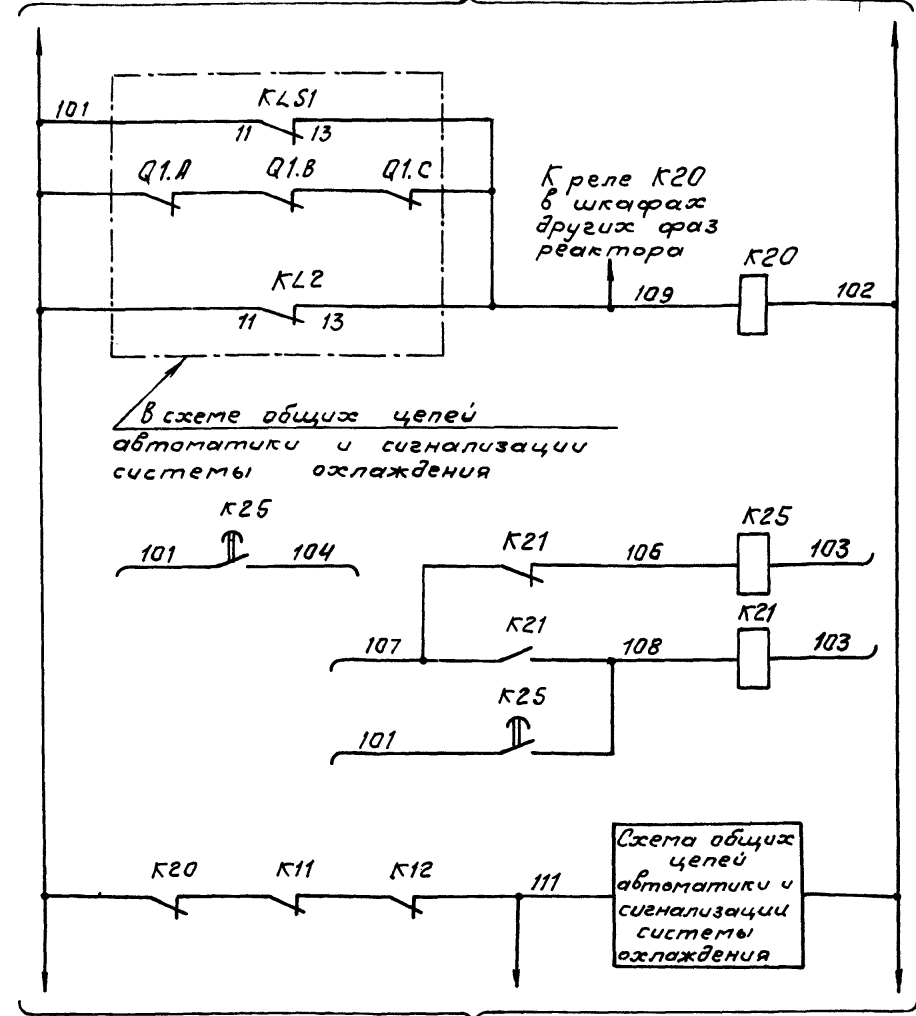


- Рабочий и резервный вводы питания. Автоматы вводов
- Цепи включения рабочего ввода питания
- Цепи включения резервного ввода питания
- Цепи включения контакторов электродвигателей вентиляторов рабочих охладителей. Контактар и автоматы электродвигателей охладителя второй дополнительной группы
- Шины переменного тока 380В/220В
- Контакторы и автоматы электродвигателей рабочих охладителей

407-03-464.87-ЭВ			
Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ			
ГИАП	Шваргина	Н.И.	Шкаф управления и автоматики системы охлаждения типа ШАОТ-ДЦ-4
Нач. введ.	Морозенкова	Л.З.	РП 4
Н.контр.	Земелев	В.И.	
Нач. сект.	Тумашов	А.И.	
Руковод.	Мизяев	В.И.	
Ст. корр.	Маслова	В.И.	
			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Торьковский отделение 1988г.

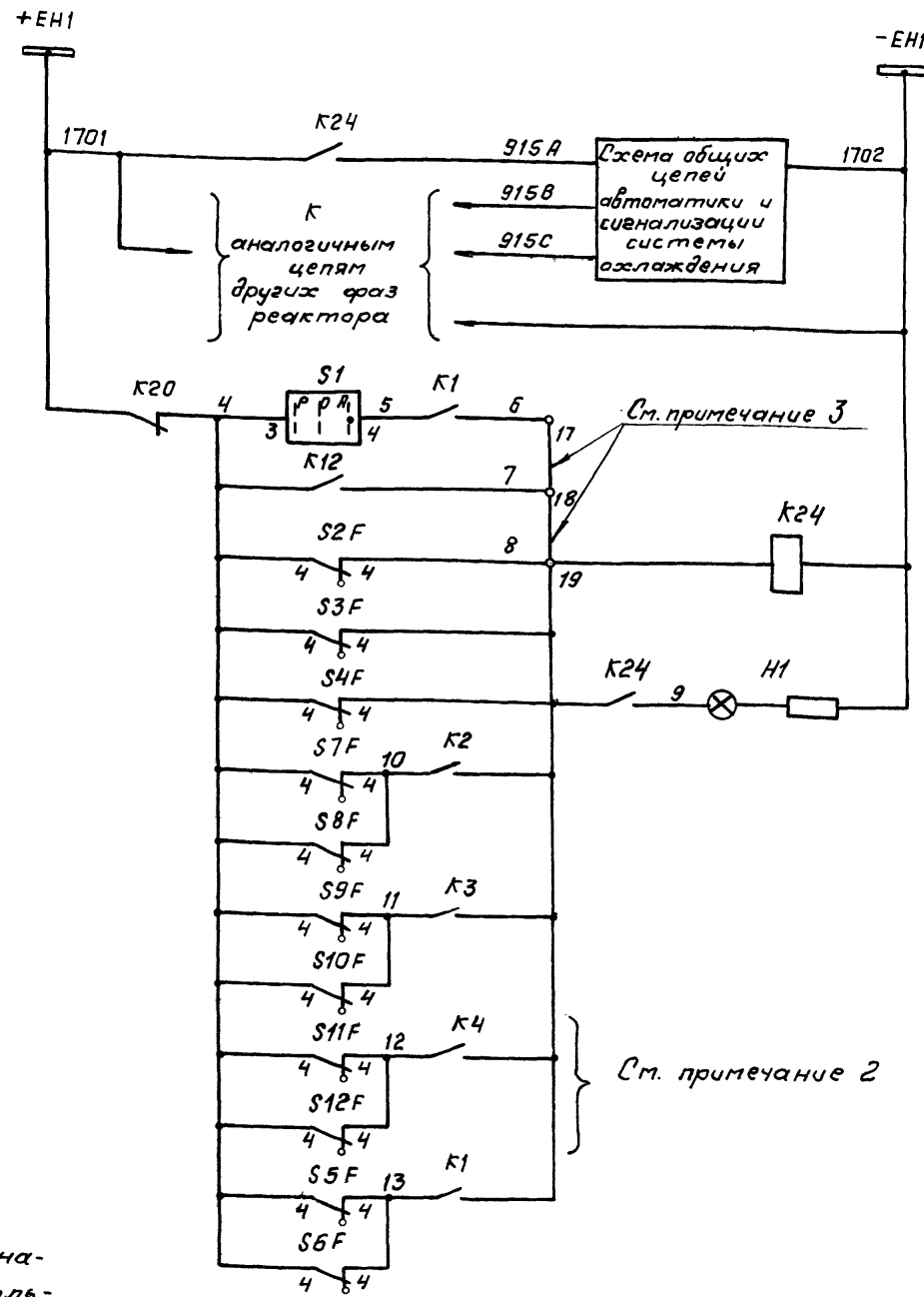
Ц.И.Б. и др. Подпись и дата, место, инв. №

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	



Шинки сигнализации	Цепи сигнализации на вводе и выходе
Неисправность системы охлаждения	
Включены электродвигатели резервного охладителя	
Включен резервный ввод питания шкафа	Цепи сигнализации в шкафу ША0Т-ДЦ-4 одной фазы
Отключены насосы рабочих охладителей	
Отключены электродвигатели вентиляторов рабочих охладителей	
Отключены электродвигатели вентиляторов резервного охладителя	Цепи сигнализации в шкафу ША0Т-ДЦ-4

Примечания.

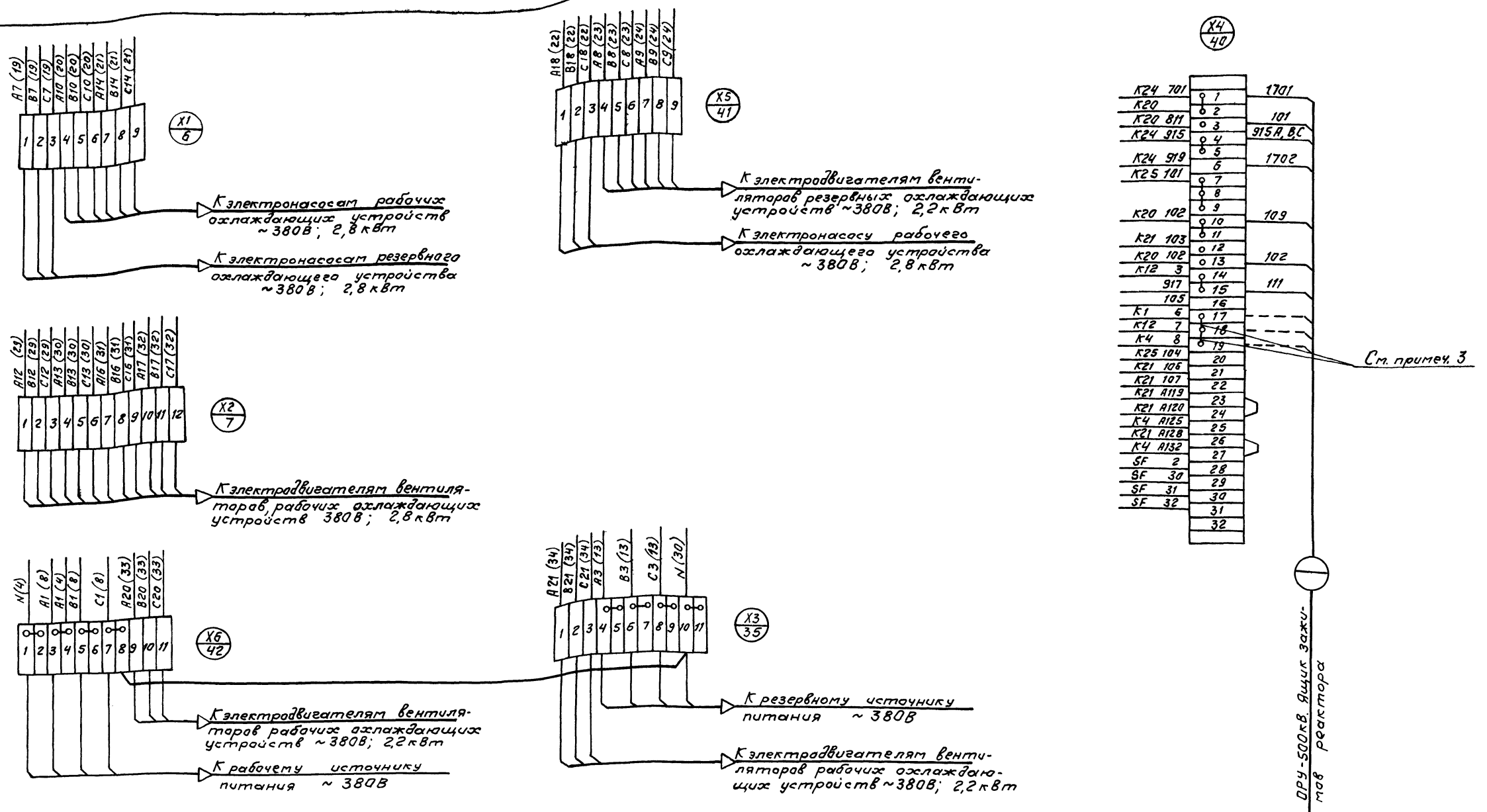
1. Схема выполнена на основании заводского чертежа шкафа ША0Т-ДЦ-4 ИВНБ. 656.446.001.33 по "Запорожтрансформатор" с сохранением позиционных обозначений. По указанному чертежу следует смотреть перечень и наименование используемой аппаратуры. Реле К21 и К25 в схемах охлаждения реакторов 500кВ и 750кВ не участвуют.
2. Для реакторов 500кВ, система охлаждения которых состоит из 3<sup>х</sup> 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<sup>х</sup> 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	Шифрина	И.И.	Шкаф управления и автоматики системы охлаждения типа ША0Т-ДЦ-4
Нач.отд.	Медведева	М.И.	Станд. Лист Листов
Инж.пр.	Хмель	В.И.	РП 5
Нач.сект.	Тумашов	В.И.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г.
Рук.гр.	Мизяев	Ю.И.	
Ст.корр.	Маслова	В.И.	

Альбом 1

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

Альбом 1



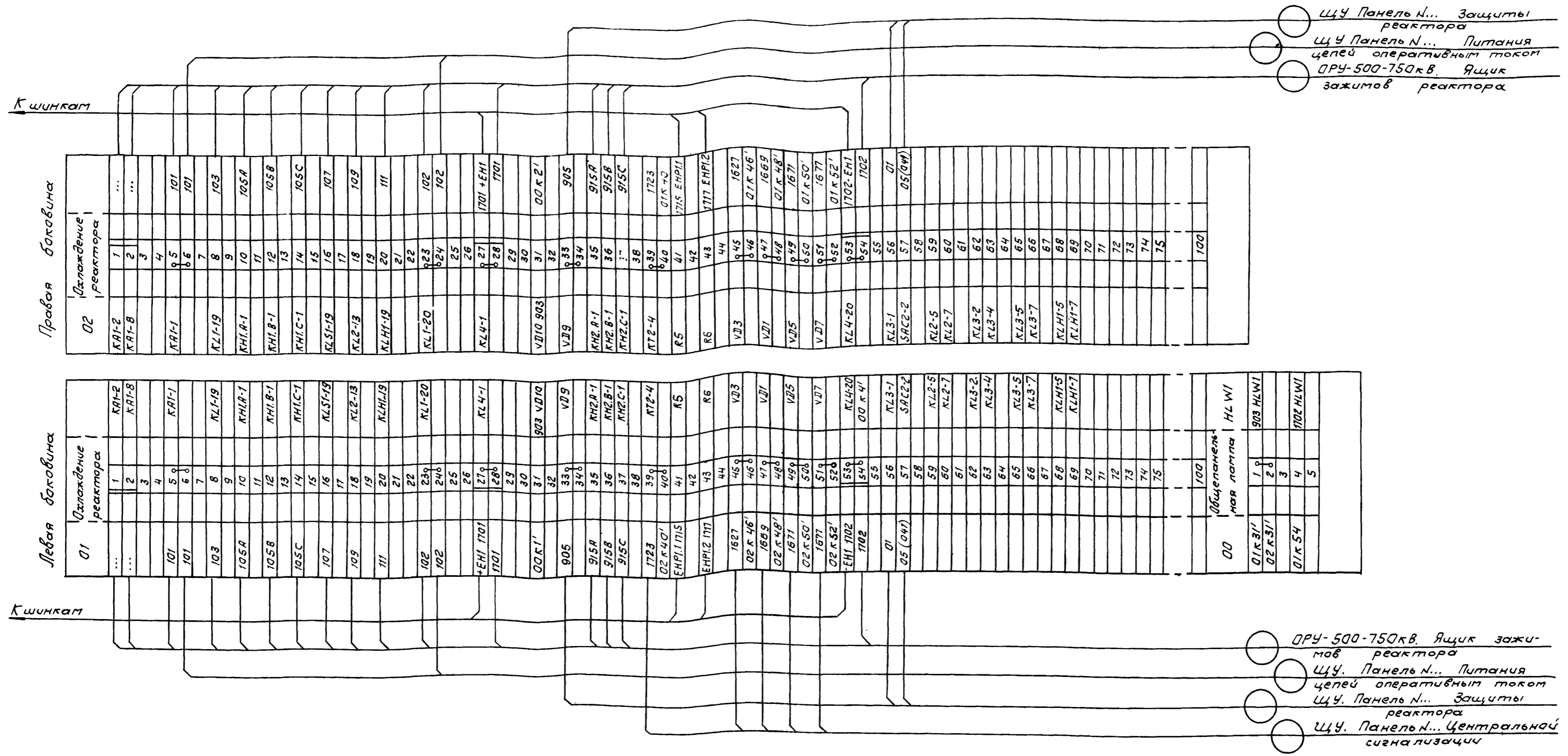
Примечания.

1. Схема выполнена на основании заводского чертежа шкафа ШАОТ-ДЦ-4 NOVБ.361.923.Э4.
2. В клеммнике <sup>Х4</sup>40 со стороны подключения аппаратов показаны марки соответствующие заводской документации, со стороны подключения кабелей - марки по данным типовым материалам.
3. Для передачи в схему сигнализации отдельных сигналов о включении электродвигателей резервного охладителя и о включении резервного ввода питания перемычки 17-18 и 18-19 следует снять.

			<b>407-03-464.87-ЭВ</b>		
			Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ		
ГИП	Шварина	Ильин	Шкаф управления и автоматики системы охлаждения типа ШАОТ-ДЦ-4	Стация	Лист
Нач. отд.	Корзенкова	Ильин		РП	6
Инж.пр.	Тетелев	Ильин			
Нач. сект.	Туташов	Ильин			
Рук. гр.	Миздрев	Ильин	Схема электрическая подключения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г.	
Ст. корр.	Маслова	Ильин			

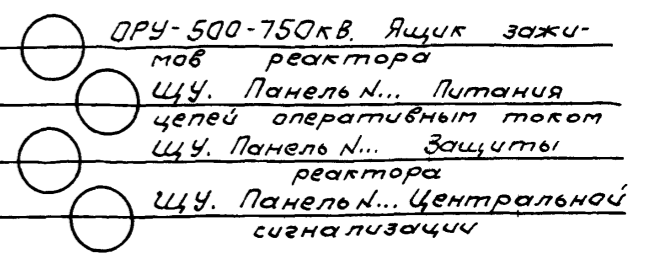
И.С.М. г.лад. Испытание и дата: Взам.инв.№

Альбом I



**Примечания.**

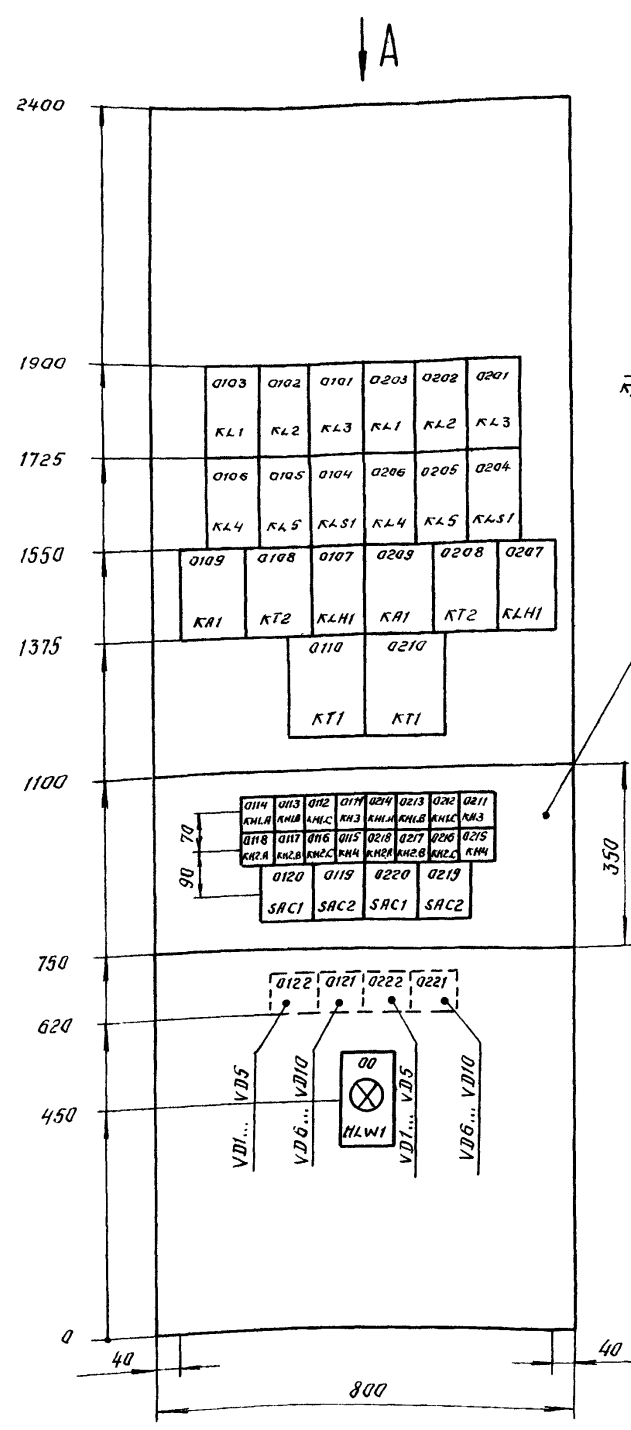
1. Схема электрическая соединений рядов зажимов выполнена для панели ЭПА 1006/2-87, для панели ЭПА 1006/1-87 ряд зажимов 02 монтажной единицы не используется.
2. Марки, обозначенные "...", уточняются при конкретном проектировании.



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

<b>407-03-464.87-ЭВ</b>			
Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ			
ГЦП	Щуформа	Щуцк	Щуцк
Нач. отд.	Морзенков	Щуцк	Щуцк
Н.контр.	Смелов	Щуцк	Щуцк
Нач. сект.	Гумашов	Щуцк	Щуцк
Рук. ер.	Мязева	Щуцк	Щуцк
Ст. корр.	Маслова	Щуцк	Щуцк
Панель типа ЭПА 1006/1,2 - 87 охлаждения реактора		Стадия	Лист 7
Схема электрическая подключения		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Гарьковское отделение 1988г	

Альбом I



Углубление для крепления резисторов

Металлическая плита

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	в рамке под аппаратом	Неисправность охладителей	Фаза "А"
17	КН2.В			Фаза "В"
16	КН2.С			Фаза "С"
11	КН3	в рамке под аппаратом	Отключение реактора	Исчезновение оперативного тока
15	КН4			Отключение реактора
20	SAC1			Отключение реактора при неисправности охладителей
19	SAC2	в рамке под аппаратом	Отключение реактора при неисправности охладителей	Указатель не поднят
00	HLW1			Указатель не поднят

Примечания.

1. Рамки РБ устанавливаются под реле указательными, переключателями.
2. 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.

Перечень аппаратуры

Блочный номер аппарата	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техничес-кие данные	Кол.	Примеч.
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, КЛ5/1	Реле промежуточное	РП16-12	220В	8	Контакты 4/2
05, 05	КЛ4, КЛ5	Реле промежуточное	РП18-12	220В	4	Контакты 2/3
07	КЛН1	Реле промежуточное	РП18-12	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	
Общепанельная лампа						
—	HLW1	Армаатура	АС12015	220В	1	
—	—	Рамки для надписи	РБ		21	см. примеч. 1
—	—	Рамка для надписи	РМ		20	

Изм. № п/д. Подпись и дата. Взам. инв. №

407-03-464.87-ЭВ

Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500 кВ

Панель типа ЭПА 1006/1, 2 - 87 охлаждения реактора

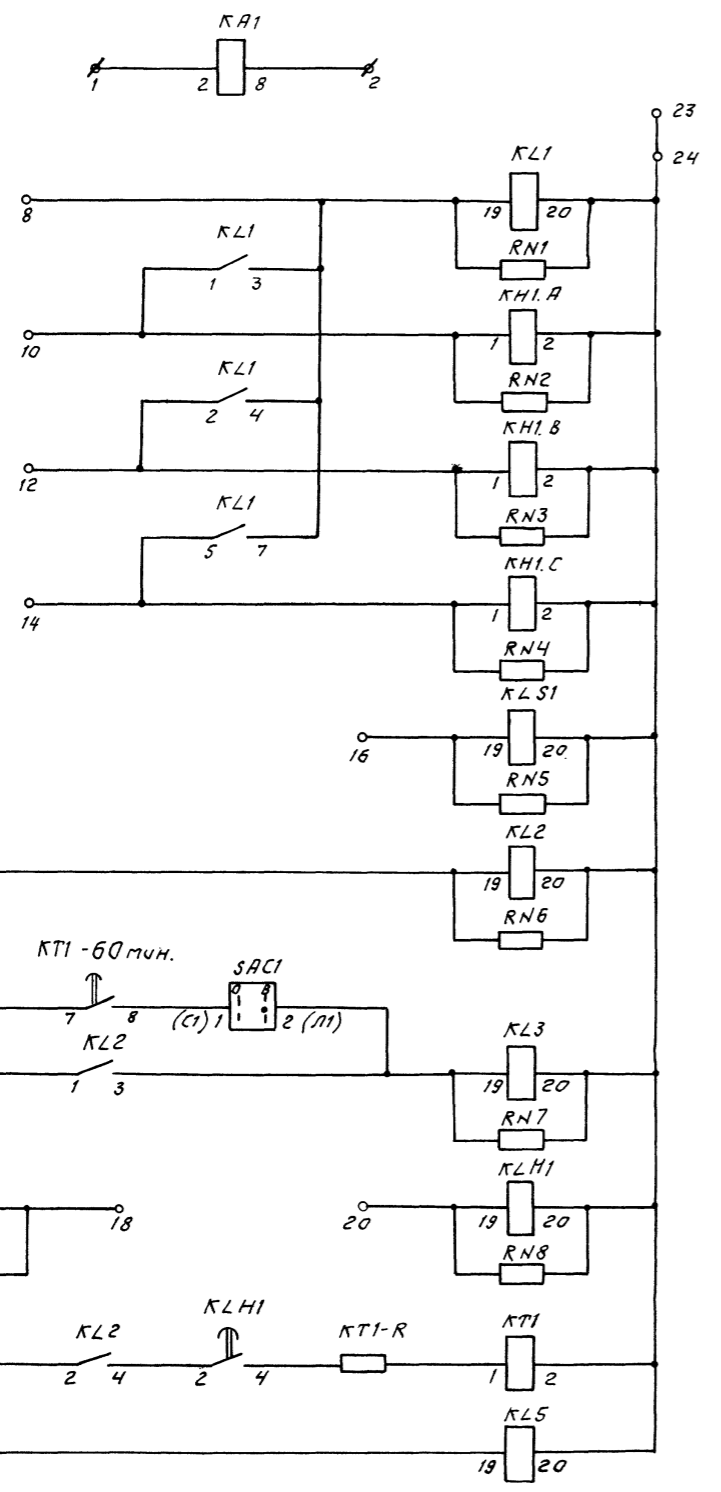
ГНП	Щергина	Ильин	Стандия	Лист	Листов
Нач. отд.	Мерзленкова	М	РП	8	
Н. контр.	Хмельов	Ильин			
Нач. сект.	Тумашов	Ильин			
Рук. гр.	Мизяева	Ильин			
Ст. корр.	Маслова	Ильин			

Общий вид и компоновка

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Горьковское отделение  
1988г

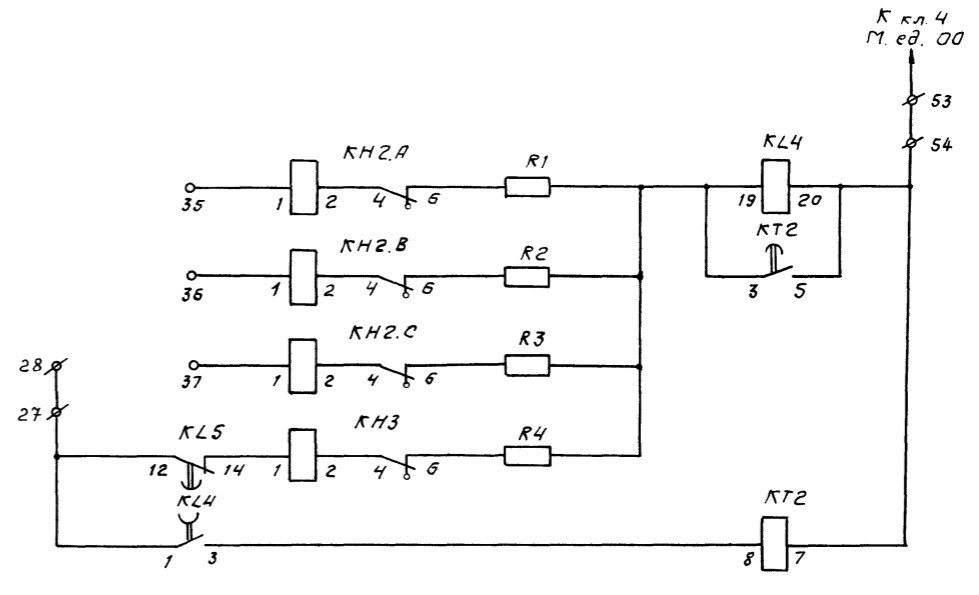
Монтажная единица 01 (02)

Лист 1



Реле  
тока

Цепи  
оперативного  
тока



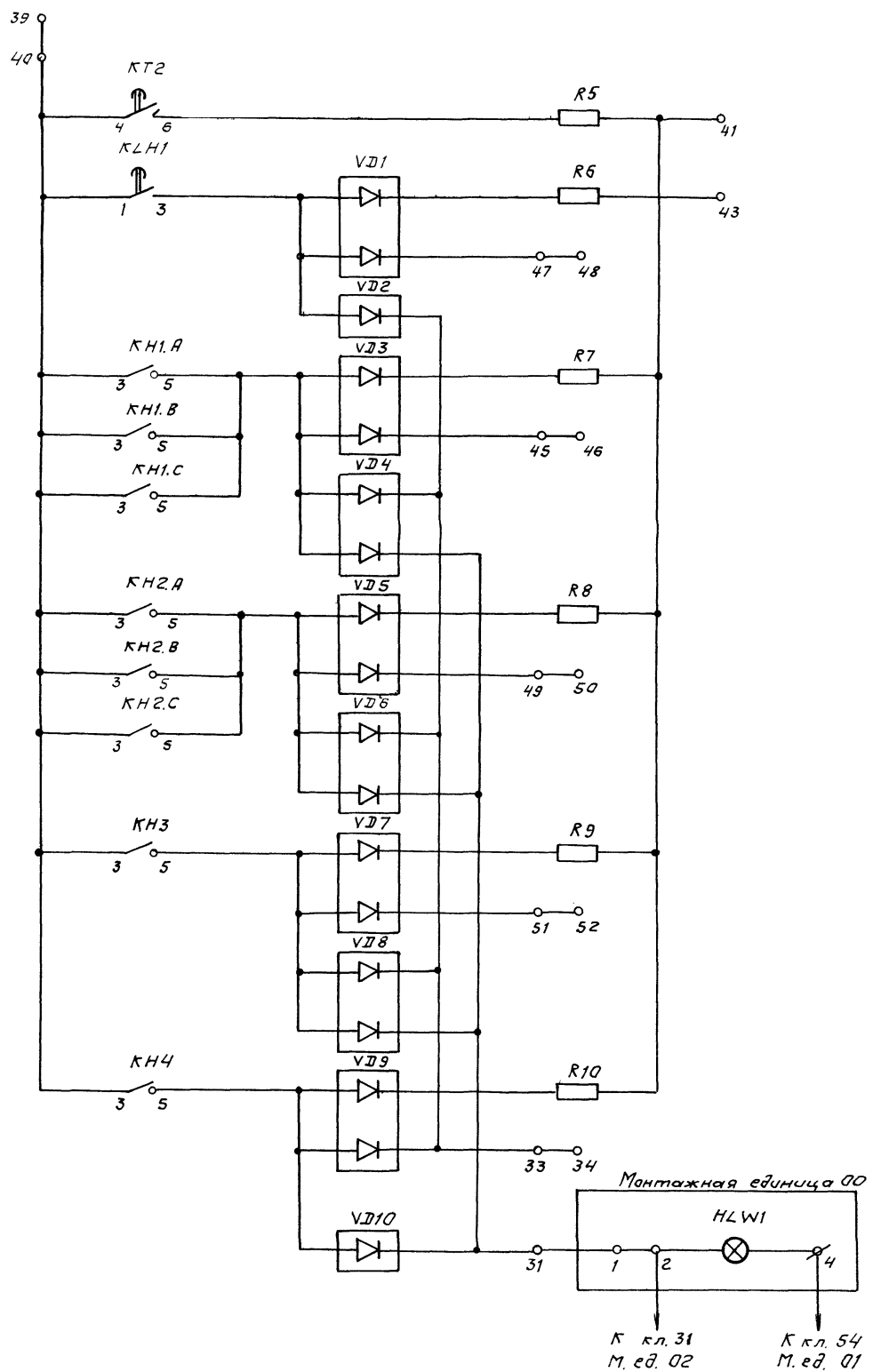
Цепи  
сигнализации

Шифр № прож. Подпись и дата выд. инж. №

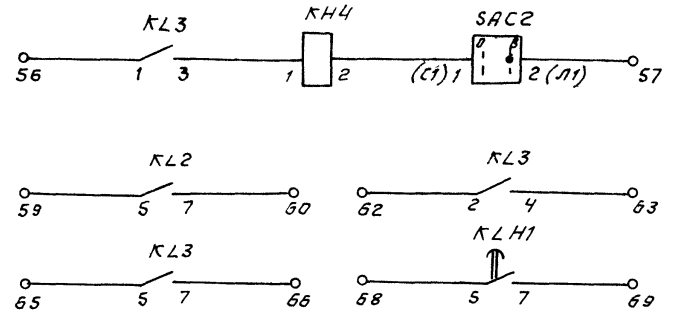
407-03-464.87-ЭВ					
Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ					
Гип	Шварина	Ильин	Панель типа	Стадия	Лист
Нач. отд.	Мерзленкова	Ильин	ЭПА-100Б/1,2-87	РП	9
Н.контр.	Змелев	Ильин	охлаждения реактора		
Нач. сект.	Тумашов	Ильин	Схема электрическая	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Горьковское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

Монтажная единица 01 (02)

Лист 1



Цепи  
сигна-  
зации



Выходные  
цепи

Резервные  
контакты

Условные обозначения, отсутствующие  
в стандартах.

⊗ — испытательная клемма

М. ед. — монтажная единица

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

407-03-464.87-ЭВ			
Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ			
ГНП	Шидорина	И.И.	И.И.
Нач. отд.	Мезенцева	И.И.	И.И.
Н. контр.	Хмельев	И.И.	И.И.
Нач. сект.	Тумашов	И.И.	И.И.
Рук. гр.	Музьева	И.И.	И.И.
Ст. корр.	Маслова	И.И.	И.И.
Панель типа ЭПА1006/1,2-87 охлаждения реактора			Страницы РП 10
Схема электрическая принципиальная			ЭНЕРГОСЕТЪПРОЕКТ Горьковское отделение 1988 г.



Альбом I

К шинкам

Правая боковина

02	Охлаждение реактора	
	1	2
КАГ-2	1	
КАГ-8	2	
	3	
	4	
КАГ-1	95	
	96	
	7	
КЛ1-19	8	
	9	
КНН-Р-1	10	
	11	
КНН-В-1	12	
	13	
КНН-С-1	14	
	15	
КЛС-19	16	
	17	
КЛ2-13	18	
	19	
КЛН-19	20	
	21	
	22	
КЛ1-20	23	
	24	
	25	
	26	
КЛ4-1	927	1701 + ЕН1
	928	
	29	
	30	
ВД10 903	31	00К2'
	32	
ВД9	933	
	934	
КН2-А-1	35	
КН2-В-1	36	
КН2-С-1	37	
	38	
КТ2-4	939	
	940	
Р5	41	1715 ЕНР11
	42	
Р6	43	1717 ЕНР12
	44	
ВД3	945	
	946	
ВД1	947	
	948	
ВД5	949	
	950	
ВД7	951	
	952	
КЛ4-20	953	1702 - ЕН1
	954	
	55	
КЛ3-1	56	
САС2-2	57	
	58	
КЛ2-5	59	
КЛ2-7	60	
	61	
КЛ3-2	62	
КЛ3-4	63	
	64	
КЛ3-5	65	
КЛ3-7	66	
	67	
КЛН-5	68	
КЛН-7	69	
	70	
	71	
	72	
	73	
	74	
	75	
	100	

Левая боковина

01	Охлаждение реактора	
	1	2
КАГ-2	1	
КАГ-8	2	
	3	
	4	
КАГ-1	50	
	56	
	7	
КЛ1-19	8	
	9	
КНН-Р-1	10	
	11	
КНН-В-1	12	
	13	
КНН-С-1	14	
	15	
КЛС-19	16	
	17	
КЛ2-13	18	
	19	
КЛН-19	20	
	21	
	22	
КЛ1-20	23	
	24	
	25	
	26	
КЛ4-1	27	
	28	
	29	
	30	
00К1'	31	903 ВД10
	32	
	33	ВД9
	34	
КН2-А-1	35	
КН2-В-1	36	
КН2-С-1	37	
	38	
КТ2-4	39	
	40	
ЕНР1.1715	41	Р5
	42	
ЕНР1.21717	43	Р6
	44	
	45	ВД3
	46	
	47	ВД1
	48	
	49	ВД5
	50	
	51	ВД7
	52	
ЕН1 1702	53	4480
	54	00К4
	55	
КЛ3-1	56	
САС2-2	57	
	58	
КЛ2-5	59	
КЛ2-7	60	
	61	
КЛ3-2	62	
КЛ3-4	63	
	64	
КЛ3-5	65	
КЛ3-7	66	
	67	
КЛН-5	68	
КЛН-7	69	
	70	
	71	
	72	
	73	
	74	
	75	
	100	
00	Общепанельная лампа HLW1	
01К31'	1	903 HLW1
02К31'	2	
	3	
01К54	4	1702 HLW1
	5	

К шинкам

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

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

407-03-464.87-ЭВ					
Схемы и низковольтные комплектные устройства охлаждения реакторов 500кВ					
ГНП Шифрина	НМиндр	Панель типа ЗПА 1006/1,2 - 87		Стация	Лист
Нач. отд. Мерзленкова	М	охлаждения реактора		РП	11
Инж. сект. Тумашов	М	Схема электрическая соединений рядов зажимов		ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Горьковское отделение 1988г.	
Рук. гр. Мизяева	М				
Ст. корр. Маслова	М				