

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03-402.86

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

ЗАЩИТ ЛИНИЙ 220 кВ ДЛЯ ПС 220 кВ

„ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК“

# АЛЬБОМ I

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

ЗАЩИТ ЛИНИЙ 220 кВ и УРОВ 220 кВ ПС 220 кВ „ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК“

СФ 732-01

407-03-402.86 Ал. I

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03-402.86

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

ЗАЩИТ ЛИНИЙ 220 КВ ДЛЯ ПС 220 КВ

„ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК“

# АЛЬБОМ I

СОСТАВ ТИПОВЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ:

АЛЬБОМ I-СХЕМЫ И НКУ ЗАЩИТ ЛИНИЙ 220 КВ И УРОВ 220 КВ  
ПС „ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК“

РАЗРАБОТАНЫ  
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“  
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
МИНЭНЕРГО СССР

ПРОТОКОЛОМ №4 ОТ 08.01.86

СФ 732-01

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИН-ТА *Петр* — С. Я. ПЕТРОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Рыбкин* Ф. Н. РЫВКИНА

## Ведомость рабочих чертежей

Лист	Наименование	Примечания
1,2	Общие данные.	
3	Линия 220 кВ W1(W2). Таковокые цепи. Схема полная.	
4,5	Линия 220 кВ W1(W2). Защита. Схема полная.	
6,7	Линия 220 кВ W1(W2). Защита. Таблицы переключений в цепях оперативного тока на панели ЭПЗ/1636-67.	
8,9, 10	Линия 220 кВ W1(W2). Защита. Схема подключения НКУ.	
11	Линия 220 кВ W1(W2). Измерения и учет электроэнергии. Схема полная.	
12	Линия 220 кВ W1(W2). Измерения и учет электроэнергии. Схема подключения НКУ.	
13,14	ПС 220 кВ „Четырехугольник“. УРОВ 220 кВ. Схема полная.	
15	ПС 220 кВ „Четырехугольник“. УРОВ 220 кВ. Схема подключения НКУ.	
16,17, 18	Блок БА211-85 УРОВ 220 кВ ПС „Четырехугольник 220 кВ“. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.	

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта *Рыбин* Ф.Н. Рыбин

## Общие указания

## 1. Введение.

Настоящие типовые проектные решения разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на 1985 г. в одном альбоме.

В типовых проектных решениях приведены схемы защит, измерения и учета электроэнергии линий 220 кВ, а также схема устройства резервирования при отказе выключателей на стороне высшего напряжения подстанции со схемой распределительного устройства „Четырехугольник 220 кВ“, на основании которой разработано задание заводам на блок УРОВ 220 кВ типа БА211-85.

Типовые проектные решения выполнены на основании проектов:

„Принципиальные схемы релейной защиты линий 35-220 кВ на постоянном оперативном токе“, № 407-03-345.83

„Схемы устройств резервирования при отказе выключателей 110-220 кВ для подстанций с кабельными, масляными и упрощенными схемами электрических соединений“, № 407-03-363.84

Настоящие типовые решения являются дополнением к работе „Полные схемы управления и защиты автотрансформаторов 220 кВ подстанций со схемой „Четырехугольник“, № 407-03-335.83 и должны применяться при конкретном проектировании совместно с работами, указанными в таблице 1.

## 2. Общая часть.

2.1. Выбор схем защиты, измерений линий 220 кВ, УРОВ на стороне высшего напряжения подстанции и НКУ дан в таблице 2; характеристики НКУ - в таблице 3.

2.2. Схемы защиты линий 220 кВ и УРОВ 220 кВ выполнены для подстанций с постоянным оперативным током напряжением 110 и 220 кВ.

2.3. Динамическая устойчивость автоматов типа АП505-2МТ с  $I_{н.р.} = 2,5 А$  в цепях защиты УРОВ должна проверяться при конкретном проектировании.

## 3. Пояснения к схемам защит и измерений.

3.1. Схема защиты выполнена для линии 220 кВ с двусторонним питанием, отходящей от подстанции со схемой электрических соединений „Четырехугольник“. Подробное описание схем защиты линий 220 кВ дано в работе № 407-03-345.83

3.2. Основная защита выполнена с использованием панели дифференциально-фазной высокочастотной защиты типа ДФЗ-201; резервная защита - с использованием панели дистанционной защиты типа ЭПЗ/1636-67. В цепи трансформаторов тока, используемых для резервной защиты каждого выключателя, включены реле типа УРОВ, установленные на панели типа ЭПЗ/1636-67.

Распределение защит по трансформаторам тока показано в схеме тактовых цепей. Так как на линиях 220 кВ обеспечено полноценное резервирование, установка дис-

ционной защиты автотрансформатора на стороне 220 кВ не предусматривается.

Предусмотрена установка выносных трансформаторов тока и встроенных во втулки масляных выключателей 220 кВ. Питание основной и резервной защиты по цепям оперативного тока осуществляется от отдельных автоматов, установленных на панели управления. Цепи напряжений защит подключаются к трансформатору напряжения, установленному на линии.

3.3. В схемах защит не указаны схемы соединительных в пределах панелей типа ДФЗ-201 и ЭПЗ/1636-67 ввиду их сложности, а даны связи между панелями (с указанием номеров зажимов и назначения цепей) и схемами управления, УРОВ и т.д.

3.4. В схемах измерения и учета электроэнергии предусмотрена установка счетчиков в цепях каждого выключателя, а измерительные приборы включены на сумму токов трансформаторов тока в цепях двух выключателей линии.

В схеме применены электронные счетчики типа Ф443А для измерения активной энергии прямого и обратного потоков.

3.5. В комплект чертежей защит и измерений линии входят следующие схемы:

схема тактовых цепей  
схема измерений и учета электроэнергии  
схема защиты  
схема подключения НКУ.

## 4. Пояснения к схеме и НКУ УРОВ 220 кВ.

4.1. Схема устройства резервирования при отказе выключателей выполнена для применения на стороне 220 кВ подстанции „Четырехугольник 220 кВ“ при отсутствии ОМВ на линиях. Подробное описание схемы УРОВ дано в работе № 407-03-363.84

По сравнению с принципиальной схемой в полной схеме заменены промежуточные реле типа РП-23 на реле типа РП16-1 и реле времени типа РВ-1Н4,134 на реле типа РВ-01.

4.2. При коротком замыкании на линии пуск схемы УРОВ предусмотрен от защит линий, выполненных как на электромеханических реле, так и на интегральных микросхемах.

ТЛ 407-03-32.86			
Схемы и принципиальные компоновочные устройства защиты линий 220 кВ для ПС 220 кВ „Четырехугольник“			
Лист	Лист	Лист	Лист
РП	1	18	
Общие данные (начало)		Энергосетьпроект г. Москва 1985 г.	

начальная

лист 12

Архив I N 11688-гм-I-4  
86  
Типовые проектные решения 407-03-  
Информация подается в два варианта

4.3 Низковольтное комплектное устройство УРОВ 220 кВ подстанции „Четырехугольник 220 кВ“ выполнено в виде блока БА 211-85.

4.4 Цели определения отказа выключателей контролируются контактами трехфазных реле тока в цепи каждого выключателя, установленных на панелях защиты линий и автотрансформаторов.

Для защиты линий, выполненных с использованием электромеханических реле, реле тока УРОВ установлены на панели ЭПЗ1636-67. Для защиты линий, выполненных на интегральных микросхемах, одно реле тока УРОВ установлено в шкафу ШДЭ-2801, а другое - на блоке типа БА 102-70.

Проекты, используемые совместно с данными типовыми решениями.

Таблица 1

Наименование проектов	Номер проекта	Примечание
Полные схемы управления и защиты автотрансформаторов 220 кВ подстанции со схемой „Четырехугольник“	407-03-335-83 10806тм-I	В части схем управления выключателями
	407-03-335-83 10806тм-II	В части схем защиты автотрансформатора, схем трансформатора напряжения 220 кВ
Полные схемы и типовые блоки управления, автоматики и защиты элементов подстанций 110-220 кВ со схемой „Две рабочие секционированные выключателем и одна секционированная раздельным элементом системы шин“ с упрощенными схемами на постоянном оперативном токе	5589тм-III	В части схем центральной сигнализации
Низковольтные комплектные устройства управления и измерения подстанции 220 кВ со схемой „Четырехугольник“	407-03-346-84 10948тм-I	В части блока управления
Типовые НКУ управления и измерения подстанций 110-220 кВ	8014тм-I	В части блока измерения
Схемы и модернизированные панели защиты линий 330-500 кВ	407-03-337-86 11548тм-IV	В части блока счетчиков
Полные схемы и блоки управления автоматикой, сигнализацией и защиты элементов подстанций 330-500 кВ	5540тм-IV	В части блоков заделушки
Развертки цепей, фасады и ряды зажимов типовых блоков автоматики и защиты элементов подстанций 35-220 кВ на постоянном и выпрямленном (блоками питания) оперативном токе	5501тм-I	
Полные схемы защиты линий 110-330 кВ с применением интегральных микросхем	407-03- 11640тм-I	В части схем защиты линий 220 кВ (при применении схемы УРОВ)

Таблица выбора схем и НКУ защиты линий и УРОВ 220 кВ

Таблица 2

Наименование схем		Номера работ и листов	НКУ		
			Тип	М. заводской инструкции	М. работы и листов
Защита линий 220 кВ	Принципиальная схема релейной защиты линии 220 кВ с двусторонним питанием при двух выключателях в цепи линии (схема „Четырехугольник“)	407-03-345-83 (N 10879тм) листы 5, 6	ДФЗ 201	ОБК 469.521 издание 06/43А3)	—
	Схема токовых цепей	11688тм-I* лист 3	ЭПЗ1636-67	ОБК 469.473 издание 12/43А3)	—
	Полная схема защиты линии 220 кВ	11688тм-I* листы 4, 5	Б5534/12-83	—	10948тм-I листы 14, 15
	Схема подключения НКУ	11688тм-I* листы 8, 9, 10	—	—	—
Измерение линий	Полная схема измерения и учета электроэнергии	11688тм-I* лист 11	БН 418/1-78	—	8014тм-I лист 109
	Схема подключения НКУ	11688тм-I* лист 12	БН 451/1-84	—	11548тм-IV листы 24, 25
УРОВ 220 кВ ПС „Четырехугольник 220 кВ“	Принципиальная схема УРОВ для подстанции 220 кВ со схемой „Четырехугольник“ (с использованием РПВ)	407-03-363-84 11507тм-I листы 14, 15	БА 211-85	—	11688тм-I листы 16, 17, 18
	Полная схема УРОВ	11688тм-I* листы 13, 14	Б5534/12-83	—	10948тм-I листы 14, 15
	Схема подключения НКУ	11688тм-I* лист 15	БВ 311-70 или БВ 321-73	—	5501тм-I-31 или 5540тм-IV лист 38-IV-69

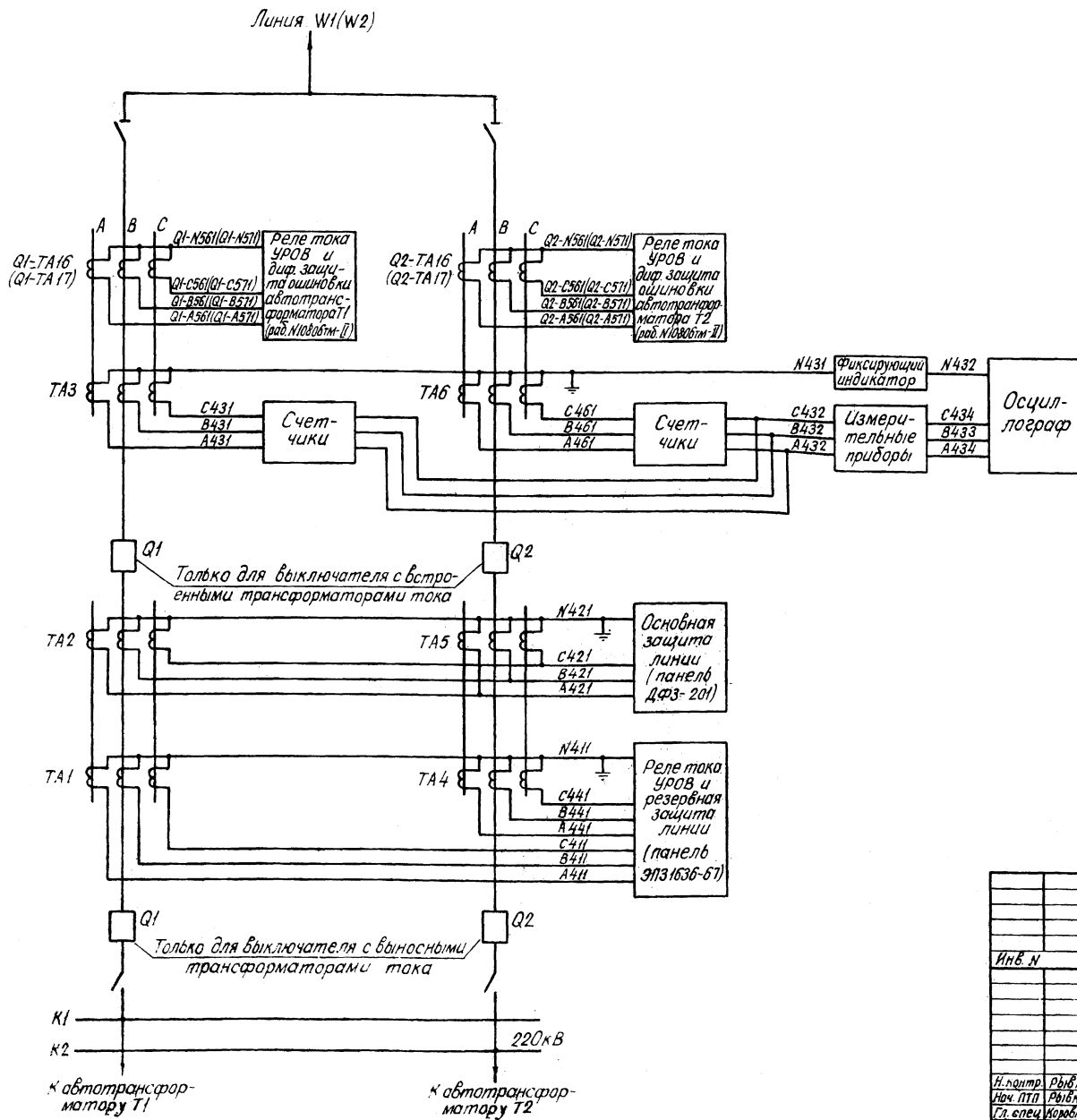
\* Работа N 11688-гм-I имеет N ЦУПН 407-0

Характеристики НКУ

Таблица 3

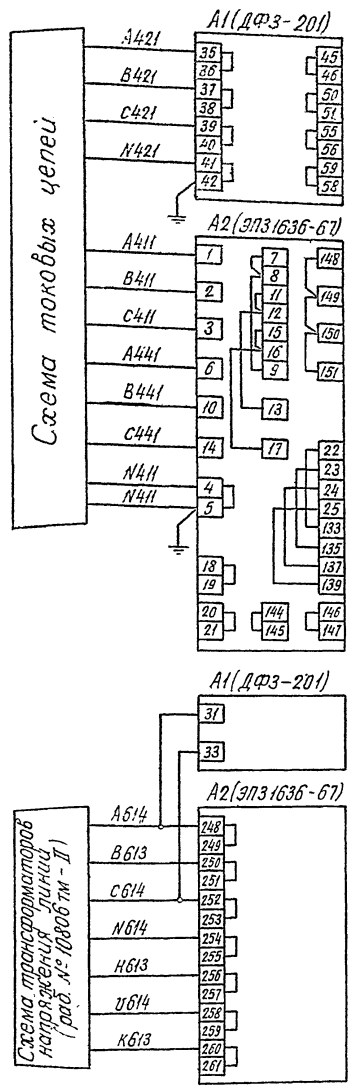
Тип НКУ	Характеристика НКУ	Назначение
ДФЗ-201	Дифференциально-фазная высокоскоростная защита	Защита линии 220 кВ
ЭПЗ1636-67 модернизированная	Первый комплект I-II ступени дистанционной защиты, II ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности. Второй комплект III ступени дистанционной защиты, токовая отсечка, I, II, III ступени токовой направленной защиты нулевой последовательности	Защита линии 220 кВ
БА 211-85	Устройство резервирования при отказе выключателя 220 кВ ПС „Четырехугольник 220 кВ“	Применяется для выключателей на стороне ВН подстанции со схемой „Четырехугольник“

ТП 407-03-402.86					
Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты линий 220 кВ для ПС 220 кВ „Четырехугольник“					
Н. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.
Нач. ПП	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.
Гл. спец.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.
Ст. инж.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.	Р. в. контр.
Общие данные (окончание)				РП	2
Энергосетпроект				г. Москва 1985г.	



Привязан:			
Инв. №			
ТП 407-03-402.86			
Схемы и низковольтные комплектные устройства защит линий 220кВ для ПС 220кВ, Четырёхугольник			
Линия 220кВ W1(W2)			Станд. лист
Токовые цепи			Энергосетпроект
Схема полная			г. Москва 1983г
Копировал			Формат А2

Лист № 1 из 1  
Типовые проектные решения 407-03-402 86  
Албом I № 10887-III-I-6



Основная защита (см. прим. 1)	Токовые цепи
Реле тока и резервная защита	
Основная защита	Цепи напряжения
Резервная защита	

Примечания

1. Положение перемычек в токовых цепях панели ДФЗ-201

Номинальный ток трансформаторов тока	Положение перемычек между зажимами		Примечание
	Установлены	Сняты	
5А	Трансформаторы тока по концам защищаемой линии имеют одинаковые коэффициенты трансформации 45-46, 50-51, 53-56, 58-59	44-45, 46-47, 49-50, 51-52, 54-55, 56-57	Промежуточные трансформаторы тока ТТ1, ТТ2, ТТ3 не используются
5А	Трансформаторы тока по концам защищаемой линии имеют разные коэффициенты трансформации 44-45, 46-47, 49-50, 51-52, 54-55, 56-57, 58-59-60-61-62	45-46, 50-51, 55-56	Промежуточные трансформаторы тока ТТ1, ТТ2, ТТ3 используются
1А			

- Аппаратура в блоке управления указана для монтажной единицы 01(02).
- Необходимость включения контура R1-C1 (установка перемычек между зажимами 105-106 и 128-129) для увеличения времени отпущения, реле ускорения определяется при конкретном проектировании
- Перемычки 59-60, 61-62, 111-112 устанавливаются при отсутствии разрядников на линии.
- Шинка ⊕ ЕН.1 и марка цепи 1703 даны для ПС без обслуживающего персонала. Для ПС с обслуживающим персоналом шинка ⊕ ЕН.1 и марка цепи 1703 исключаются.

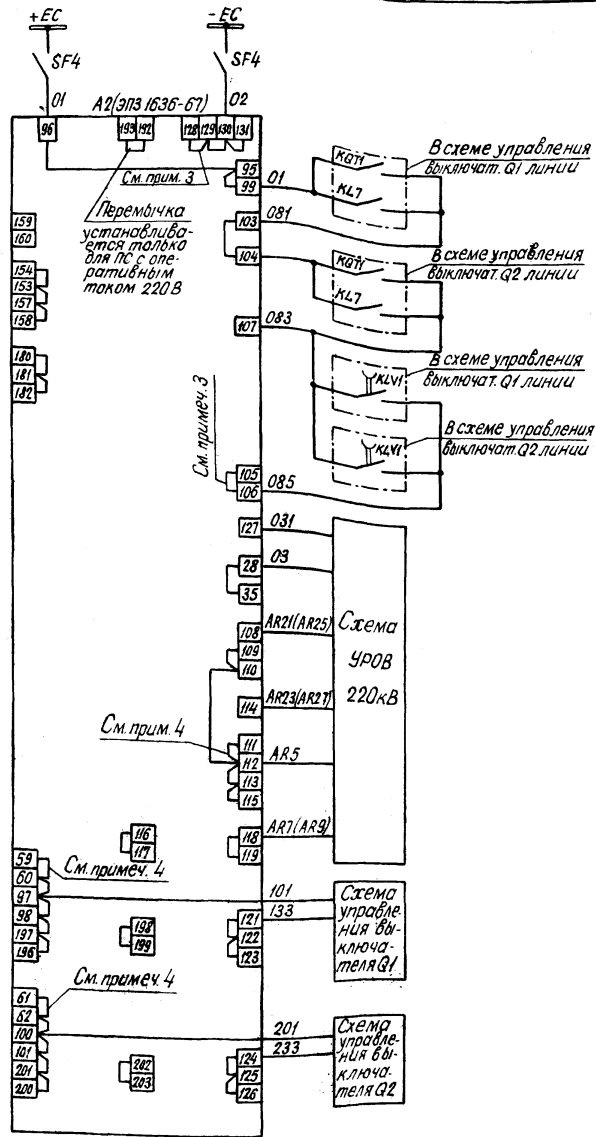
Перечень аппаратуры

Место установки по схеме	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	К-во	Примечание
При напряжении оперативного тока, В						
Релейный щит	А1	Панель защитная	ДФЗ-201	220 В 110 В	1	
		Реле указательное 2-РУ6, 2-РУ7		А	2	Входят в панель ДФЗ-201
		ВЧ приемопередатчик с блоком автоматич. контроля	АВЗК-80 с АК-80		1	В панельку заборона не входит
		ВЧ приемопередатчик	УПЗ 70			
	А2	Панель защиты	ЭПЗ 1636-67 (модернизированная)	220 В 110 В	1	
		Реле тока КА1(1РТ), КА2(2РТ)		А	2	Входят в комплект КЗ1
		Реле тока КА1(РТ1)		А	1	
		Реле тока КА2(РТ2)		А	1	Входят в комплект
		Реле тока КА3(РТ3)		А	1	В комплект КЗ2
		Реле мощности		Длительный режим работы кратковременный режим работы	1	
		Реле тока КА3(РТ3) реле указательное КНБ1(РУ6), КН1(РУ7)		1А	2	Входят в комплект ДЗ2
		Реле указательное КН1(РУ4), КН2(РУ5)		1А	2	
		Реле указательное КН1(РУ1), КН2(РУ2), КН3(РУ3)		0,1А	3	1р, 1з, конт.
		Реле мощности КВ1(РМ)		Длительный режим работы кратковременный режим работы	1	
Блок управления 01(02)	SF3, SF4	Выключатель автоматический	АП50Б-2мт	1н р = 2,5А	2	2р, 2р, 2р, 2р
	НЛА1	Табла световая	ТСБ	220 В	1	
	—	Лампа	Ц-220-10	220 В 10 Вт	1	
	—	Лампа	СЦ-21	110 В 8 Вт	1	

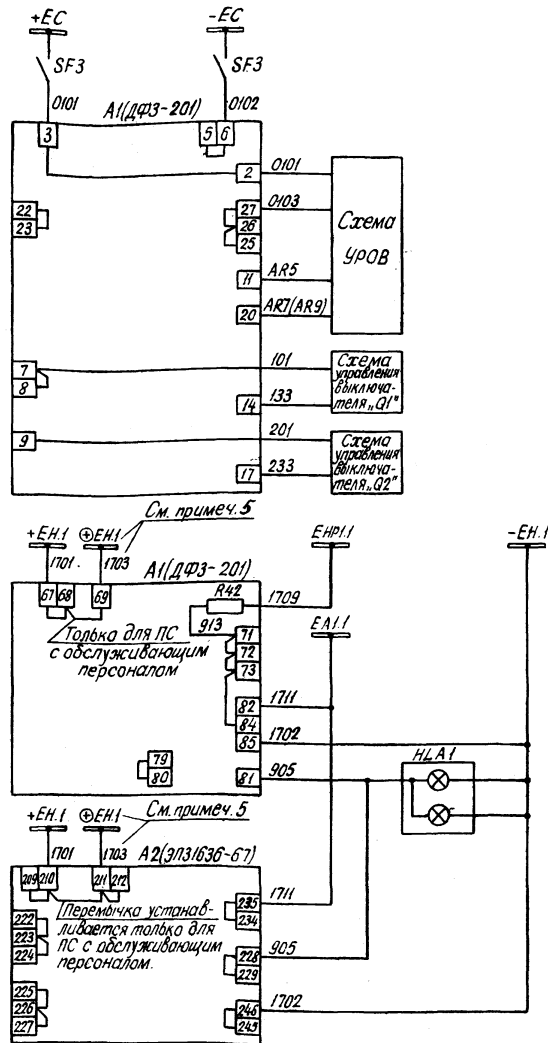
См. примеч. 2

Схема выполнена на листах 4,5

Привязан	
ИНВ. №:	
ТП 407-03-402.86	
Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты линии 220кВ для ПС 220кВ, четырехугольник	
Линия 220кВ W1(W2)	Стадия Лист Листов
РП	4
Защита	Энергопроект
Схема полная	г. Москва 1985г
Копировал	Формат А2



Шинки питания и автомат	Цепи от уроров к выходящим реле комплекта
Цепи ускорения при включении	Цепь определения отказа выключателя W1-Q1(W2-Q1)
Цепи резервной защиты	Цепь определения отказа выключателя W1-Q2(W2-Q2)
Цепи оперативного тока резервной защиты	Цепь пуска уроров
Цепи отключения выключателей	Q1
	Q2



Шинки питания и автомат	Цепи оперативного тока резервной защиты
Останов вч. передатчика от уроров	Цепи отключения выключателей
Пуск схемы уроров от защиты	Q1
	Q2
Неисправность защиты (напряжение и накал)	Цепи сигнализации
Неисправность защиты (цепи блока питания)	Цепи сигнализации
Лампа указатель не падает	Цепи сигнализации
Табло "Линия"	Цепи сигнализации
Неисправность защиты	Цепи сигнализации
Цепь к табло "Линия"	Цепи сигнализации
Лампа указатель не падает	Цепи сигнализации

Схема выполнена на листах 4,5

Привязан:	
Изм. №	
ТП 407-03-402.86	
Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты линии 220кВ для ПС 220кВ "Четырехугольник"	
Линия 220кВ W1(W2)	Лист 5
Защита. Схема полная	Энергосетьпроект Москва 1985.
Копировал	Формат

Переключения в цепях оперативного постоянного тока дистанционной защиты от многофазных КЗ

Таблица 1

Комплект	М.П.	Особенности выполнения защиты		Переключки устройства ДЗ-2		Переключки устройства КРБ-125 или КРБ-126		Переключки ядра зажимов панели и накледи		Примечания
				Установлены	Сняты	Установлены	Сняты	Установлены	Сняты	
Первый комплект	1	I ступень без выдержки времени	блокируется при качаниях не блокируется при качаниях	21-23 23-25	30-32 33-35	23-25 21-23		43-44		
	2	I ступень с выдержкой времени	блокируется при качаниях не блокируется при качаниях	30-32 33-35	15-17 17-19 17-19	23-25 15-17 15-17		43-44	Sx1	1) При выполнении II ступени с одной выдержкой времени с блокировкой при качаниях
	3	II ступень с двумя выдержками времени	блокируется при качаниях (II ступень с меньшей выдержкой времени)	15-17	30-32, 33-35 35-37, 17-19			Sx1 <sup>3)</sup>	Sx1 <sup>4)</sup>	3) на время выезда основной защиты 4) при введенной основной защите
	4	II ступень с двумя выдержками времени - с меньшей	блокируется при качаниях	35-37 17-19	30-32, 33-35 15-17					
	5	II ступень с одной выдержкой времени	блокируется при качаниях не блокируется при качаниях	15-17 17-19	35-37 17-19					
	6	Подведение "+" оперативно постоянного тока к защите	Пуск защиты от реле сопротивления II ступени при использовании устройства блокировки при качаниях типа КРБ-125					32-33 33-34	31-32, 33-34-35 31-32-33, 34-35	Нормальный режим работы
			Пуск защиты от устройства блокировки при качаниях типа КРБ-126	47-49				39-155 40-162		Режим проверки второго комплекта
			Пуск защиты от устройства блокировки при качаниях типа КРБ-125							Между зажимами 28 и 35 устанавливается перемычка
	7	Световая сигнализация неисправности цепей напряжения		34-36				33-34 34-35	39-155 40-162	
	8	Автоматическое ускорение при включении выключателя	I ступени с выдержкой времени II ступени	24-26 22-24				Sx2 41-42		
	9	Возврат устройства блокировки при качаниях в исходное положение (готовность к повторному действию)	через заданное время непосредственно после отключения КЗ на защищаемом участке и через заданное время при внешних КЗ Без замедления (ТН на линии)		22-24			22-24	27-28	
	10	Предусматривается защита обратной последовательности						22-24	27-28	
Второй комплект	11	III ступень дистанционной защиты	Контролируется блокировкой при неисправности цепей напряжения Контролируется устройством блокировки при качаниях типа КРБ-126				23-25	153-154 153-194 194-195 154-155 156-157 156-72-73, 155-80 151-81-82, 71-70-164 160-161-162 160-68-69, 164-165-92	154-155-156-157 156-72-73, 155-80 151-81-82, 71-70-164 160-161-162 160-68-69, 164-165-92	Между зажимами 153 и 157 устанавливается перемычка
	12	Ускорение II ступени на время проверки I комплекта						153-154, 163-164 153-194-195 155-156-157 156-72-73 161-81-82 160-161-162	157-158 157-159	
	13	Автоматическое ускорение II ступени						166-167 177-179	167-168	

Схема выполнена на листах 6, 7

Привязан:			
Инв. №			
Т.П. 407-03-402-86			
Схемы и узловые комплектные устройства защиты линии 220 кВ для ЛС 220 кВ "Четырехугольник"			
Линия 220 кВ W1(W2)			
Н. контр. Райкина		10.16	2.12
Нач. ЛТО Райкина		10.16	2.12
Л. спец. Караванова		10.16	2.12
Ст. инж. Крышная		10.16	2.12
Защита			
Таблицы переключений в цепях оперативного тока на панели ЭЛЗ1636-67			
Энергосетпроект			
г. Москва			
1985г.			
Копировал			
Формат А2			

Переключения в цепях оперативного постоянного тока токовой направленной защиты нулевой последовательности от замыканий на землю. Таблица 2

Комп- лект	МН п/п	Особенности выполнения защиты		Перемычки комплекта АК2(КЗ-10)		Перемычки ряда зажимов панели и накладки		Примечания
				Установлены	Сняты	Установлены	Сняты	
Второй комплект	1	Все ступени выполнены направленными с разрешающим реле направления мощности КМ1 устройства АК2 типа КЗ10.	Трансформатор напряжения установлен на линии		21-23 23-25 25-27 41-43	180-181-182		Перемычки ряда зажимов 183-184 и 185-186 используются для вывода из действия соответствующих ступеней.
			Имеется УРОВ					
	2	II и III ступени выполнены направленными с блокирующим реле направления мощности КМ1.	Трансформатор напряжения установлен на линии	25-27 43-45	23-25 41-43	180-181-182		
			Имеется УРОВ					
	3	Выполнение I ступени	Без выдержки времени	46-48	48-50			
			С выдержкой времени	48-50	46-48			
Первый комплект	4	Ускорение отдельных ступеней.	II ступени при включении выключателя	52-54	50-52	176-177	177-178	
			III ступени при включении выключателя	50-52	52-54	177-178	176-177	
	5	Оперативное ускорение III ступени.	Без выдержки времени	37-39		5X5 в положении 2-3		
			С выдержкой времени		37-39			
	6	Выполнение выходного реле КЛЗ	Без замедления при действии		10-12			
			С замедлением при действии	10-12				
7	IV ступень выполнена направленной	С разрешающим реле направления мощности				53-54	28-29-54 47-48	54-55
		С блокирующим реле направления мощности			49-50	54-55	49-168 50-187	54-53
8	Ускорение IV ступени на время проверки второго комплекта.					47-48		

Схема выполнена на листах 6,7

Привязан:	
НМБ №	
ТП 407-03-402.86	
Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты линий 220 кВ для ЛС 220 кВ, Четырёхугольник	
Линия 220 кВ W1(W2)	Лист 7
Энергосетпроект	г. Москва 1985г.
Формат А2	

Типовые проектные решения 407-03-402.86. Албам I М1688-тм-1-9

Лист № 102

К шинам

Левая боковина

Ряды зажимов панели ДФЗ-201 (см. примеч.)

Правая боковина

Установка пак	W1/W2
01	10
001	29
002	36
003	4
004	53
005	63
006	79
007	86
008	96
009	10
010	10
011	10
012	10
013	10
014	10
015	10
016	10
017	10
018	10
019	10
020	10
021	10
022	10
023	10
024	10
025	10
026	10
027	10
028	10
029	10
030	10
031	10
032	10
033	10
034	10
035	10
036	10
037	10
038	10
039	10
040	10
041	10
042	10
043	10
044	10
045	10
046	10
047	10
048	10
049	10
050	10
051	10
052	10
053	10
054	10
055	10
056	10
057	10
058	10
059	10
060	10
061	10
062	10
063	10
064	10
065	10
066	10
067	10
068	10
069	10
070	10
071	10
072	10
073	10
074	10
075	10
076	10
077	10
078	10
079	10
080	10
081	10
082	10
083	10
084	10
085	10
086	10
087	10
088	10
089	10
090	10
091	10
092	10
093	10
094	10
095	10
096	10
097	10
098	10
099	10
100	10

См. примеч. 2

См. примеч. 3

ТП 407-03-402.86	
Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты линий 220кВ для ПС 220кВ с четырёхзвонными	
Линия 220кВ W1(W2)	Лист 8
Защита	Энергоснабжающий
Схема подключения НКУ.	г. Москва 1985г.
Копировал:	Формат А2

Примечания:

- Ряды зажимов даны для ПС без обслуживающего персонала. Для ПС с обслуживающим персоналом шинка 01 и марка цепи 1703 исключаются; между зажимами 68-69 панели ДФЗ-201 и 210-211 панели ЗПЗ 1636-67 устанавливаются перемычки.
- Положение перемычек дано при неиспользовании промежуточных автотрансформаторов ТТП1, ТТП2, ТТП3. При использовании промежуточных автотрансформаторов перемычки 45-46, 50-51, 55-56 снимаются, а перемычки 44-45, 46-47, 49-50, 51-52, 54-55, 56-57, 58-59-60 устанавливаются.
- Диоды Д15, Д16, Д17, Д18 должны быть отключены от зажимов панели, а между зажимами 71-72-73-84 установлены перемычки.
- Положение перемычек между зажимами должно быть уточнено в соответствии с таблицами переключений в цепях оперативного тока на панели ЗПЗ 1636-67.
- Адреса на зажимах 18 и 86 даны применительно к защитной линии с использованием блокировки при качаниях типа КРБ-126 (панель ЗПЗ 1636-67/2). При использовании блокировки типа КРБ-125 (панель ЗПЗ 1636-67/1) изменяются адреса: на зажиме 18 - КРБ-8, на зажиме 86 - КРБ-12.
- Ряд зажимов БУ 534/1, 2-83 дан для линии W1. Для линии W2 ряд зажимов аналогичен и располагается на левой боковине блока (монтаж, ед. 02).
- Необходимость установки перемычек между зажимами 105-106 и 128-129, 59-60, 61-62, 111-112 определяется при конкретном проектировании.

Ряды зажимов панели ЭПЗ 1636-67

Левая доковина

Продолжение левой доковины

О1	Токовые операции, выполняемые в целях первого комплекта	W1(W2)
A411	1	PT1:7
B411	2	PT1:2
C411	3	PT1:8
N411	4	BN2:6
N411	5	
A441	6	PT2:7
	7	PT1:5
	8	BN1:2
	9	PT2:5
B441	10	PT2:2
	11	PT1:4
	12	BN1:6
	13	PT2:4
C441	14	PT2:8
	15	PT1:6
	16	BN1:10
	17	PT2:6
	18	KP5:40
	19	PT3:2
	20	PM:5
	21	BN2:7
ПК5	22	BN1:4
ПК6	23	BN1:8
ПК7	24	BN1:12
ПК8	25	BN2:8
	26	
	27	D3:50
	28	KP5:24
	29	
	30	
	31	D3:51
	32	D3:47
	33	D3:53
	34	KP5:1
	35	D3:39
	36	
	37	D3:26
	38	D3:24
ПК9	39	П:1
ПК10	40	П:5
	41	РПН:2
	42	D3:31
	43	D3:23
	44	KP5:5
	45	РПН:1
	46	D3:25
	47	D3:43
	48	D3:28
ПК11	49	НЗ:1
	50	D3:45
	51	KP5:23
	52	KP5:25
	53	РПН:10
К29	54	PT3:1
	55	РПН:3
	56	
	57	D4 BN5:11
	58	
	59	D3:4
К97 101	60	РПН:7
	61	D3:2
К100 201	62	РПН:9
	63	
	64	D3:66
	65	KP5:11
	66	D3:68
	67	
ПК13	68	
	69	D3:62
ПК14	70	
	71	D3:64
ПК15	72	
	73	KP5:17
	74	KP5:9
	75	РПН:9
	76	РПН:2:3
	77	РПН:2:4
	78	РПН:2:1
	79	РПН:10
	80	ПК19
	81	ПК16
	82	KP5:19
	83	KP5:26
	84	KP5:28
	85	KP5:14
	86	KP5:16
	87	РПН:7
	88	РПН:8
	89	РПН:5
	90	РПН:6
	91	
ПК12	92	
	93	
	94	РПН:2:2

О1	Цели операции, выполняемые в целях второго комплекта	W1(W2)
	95	РПН:3
О1	96	BN5:2
К60 101	97	
ПК17	98	
О1	99	BN6:2
К62 201	100	
ПК18	101	
	102	
О81	103	НН:2
О81	104	
	105	Р1
О85	106	РПН:11
О83	107	НН:3
AR21(AR27)	108	PT1:1
	109	PT1:3
	110	PT2:1
AR5	111	D3:74
	112	РПН:10
	113	K32:6
AR23(AR25)	114	PT2:3
	115	K31:16
	116	K32:4
	117	K31:18
AR7(AR9)	118	НН:2
	119	НН:1
	120	
133	121	D3:6
	122	K32:5
	123	K31:17
233	124	D3:12
	125	K32:7
	126	K31:23
О31	127	Н4
	128	С1
О2	129	РПН:12
	130	BN5:12
	131	BN6:12
	132	

См. прим. 7

См. прим. 7

См. прим. 5

См. прим. 7

См. примеч. 4

См. примеч. 7

Промежуточный клеммник ПК

	1	
	2	
	3	
	4	
К22	5	К133
К23	6	К135
К24	7	К137
К25	8	К139
К39	9	К155
К40	10	К162
К49	11	К168
К92	12	К165
К68	13	К160
К70	14	К163
К72	15	К156
К81	16	К161
К98	17	К197
К101	18	К201
К80	19	К195

См. примеч. 5

Схема выполнена на листах 8, 9, 10

ТП 407-03-402.86

Схема и конструкция комплектации

Устройства защиты линии 220кВ для

линии 220кВ, центробежные насосы

Схема подключения к нулю

Копирован 24.4.1

Формат А2

Правая боковина

См. при-  
меч. 4

Только при  
оперативном  
токе 220 В

Продолжение правой баковины

01	Человек, работающий на территории защитного замещения	W1/W2
K32.7	9289	+E.H.1701
A3.54	9290	
3.18	9291	9E.H.1702
A32.60	9292	
A3.14	9293	
A32.58	9294	
	9295	
	9296	
	9297	
	9298	
	9299	
	9300	
A3.20	9222	
A1.901	9223	
A32.64	9224	
A32.5407	9225	
A2	9226	
A3.2	9227	
A1	9228	
	9229	925
	9230	
	9231	
	9232	
	9233	
A7	9234	
R6	9235	E.H.1711
	9236	
	9237	
A3.16	9238	
	9239	
A32.62	9240	
	9241	
	9242	
	9243	
	9244	
	9245	
	9246	E.H.1702
A3.2	9247	
02	Человек, работающий на территории защитного замещения	W1/W2
BH5.4	9248	A3.4
BH6.4	9249	
BH5.6	9250	92.9
BH6.6	9251	
BH5.8	9252	C614
BH6.8	9253	
BH5.10	9254	A3.4
	9255	
BH2.2	9256	A3.3
BH4.2	9257	
BH2.4	9258	A3.4
BH4.4	9259	
A3.38	9260	A3.3
A32.4	9261	
	9262	
	9263	

К шинкам

Ряд зажимов блока БУ 534/1,2-83  
(см. примеч. 6)

Правая боковина

01	ЛПХ/ПХ 220x8	W1
SF3	1	+FC
SF3	2	0101
SF4	3	01
	4	
SF3	5	-FC
SF3	6	0102
SF4	7	02
	8	
SF3:2	9/9	+EA1 1701
SF4:2	10	
SF3:2	11	
SF4:2	12	
HLA1	13	905
HLA1	14	-EA1 1702
HLA1	15	

К шинкам

Схема выполнена на листах 8, 9, 10

TP 407-03-402.86

Стемы и нуклоидыны кымлектише исп-  
ства зашит дину 220кВ для пс 220кВ  
"Четвергачуолоник".

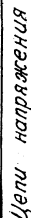
Линия 220кВ W1(W2)	СИЛОВОЙ	СИЛОВОЙ	СИЛОВОЙ
РП	ИП		

Зашита	'''	''
--------	-----	----

Система подключения НКУ.  
Г. Москва  
1985

Конуробан 24-1	Формат А2
----------------	-----------

Конуробан 24-1	Формат А2
----------------	-----------

[illegible]

Альбом 1 №887-М-1-14  
Типовые проектные решения 4  
Лист 22.86  
Имя, отчество, подпись и должность, дата, лист №

При отсутствии дистанционной защиты авто-  
трансформатора на стороне ВН

Ряды зажимов блока БИ451/1-84

Левая доковина

О1	Линия 220кВ	W1(W2)
A431	19	BW1:2
	20	
	39	
B431	40	BW1:9
	41	
	59	
C431	60	BW1:16
N431	79	
N431	80	
	9	
	109	
A461	110	BW2:2
	129	
B461	130	BW2:9
	149	
C461	150	BW2:16
	169	
	170	
	18	
A432	199	BW1:1
	200	BW2:1
B432	219	BW1:8
	220	BW2:8
C432	239	BW1:15
	240	BW2:15
	25	
A614(A616)	269	BW1:5
	270	BW2:5
B613(B615)	289	BW1:6
	290	BW2:6
C614(C616)	309	BW1:7
	310	BW2:7
	329	
	330	
	34	
	35	
	36	
	37	
	38	

См. примеч. 1

Правая доковина

О1	Линия 220кВ	W1(W2)
BW1:10	39	
BW1:11	40	
BW1:12	41	
BW1:13	42	
BW1:14	43	
BW1:15	44	
BW1:16	45	
BW1:17	46	
	47	
BW2:10	48	
BW2:11	49	
BW2:12	50	
BW2:13	51	
BW2:14	52	
BW2:15	53	
BW2:16	54	
BW2:17	55	
	56	
	76	

Ряд зажимов блока БИ418/1-78  
(см. примеч. 2)

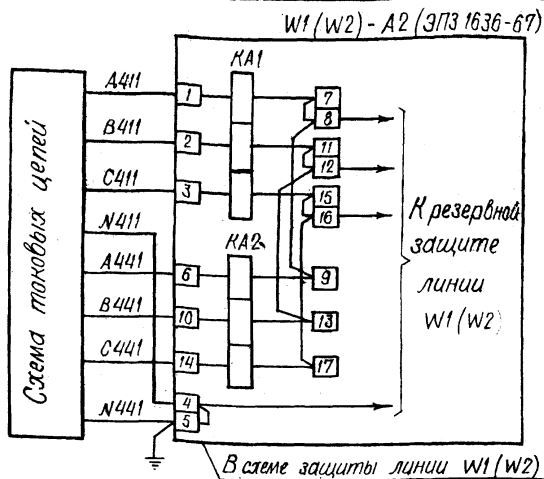
Правая доковина

О1	Линия 220кВ	W1
PW1:4	1	A432
PA1:1	2	B432
PW1:6	3	C432
PVA1:5	0.4	A433
PA1:2	0.5	B433
PVA1:7	0.6	C433
	0.7	
	8	
PW1:1	9.9	A614
	0.10	
	11	
PW1:2	9.12	B613
	0.13	
	14	
PW1:3	9.15	C614
	0.16	

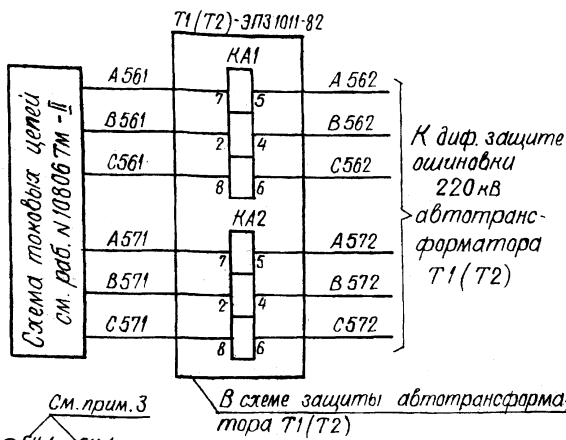
Примечания

- Марки цепей без скобок даны при питании счетчиков общим с защитой кабелем, марки цепей в скобках - при питании счетчиков отдельным кабелем
- Ряд зажимов блока до для монт. ед О1 (линия W1) для монт. ед О2 (линия W2) ряд зажимов аналогичен и располагается на левой доковине блока

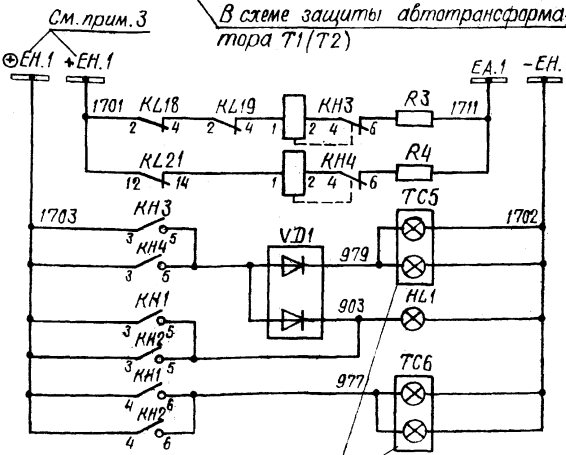
Привязан:					
И.И.И.					
ТП 407-03-402-86					
Схемы и низковольтные комплектные устройства защит линии 220кВ для ПС 220кВ, четырехугольник					
Линия 220кВ W1(W2)				Страница	Лист
				РП	12
И. контр.	Рыбкина	Ю.В.	2.12		
Нач. П.П.	Рыбкина	Ю.В.	2.12		
Гл. спец.	Королевичева	Л.В.	2.12		
Ст. инж.	Васильева	В.В.	2.12		
Измерения и учет электроэнергии				Энергосетпроект	
Схема подключения НКУ				г. Москва	
Капирава И.И.				сирмат А2	



Реле тока УРОВ линии W1(W2) см. примеч. 1



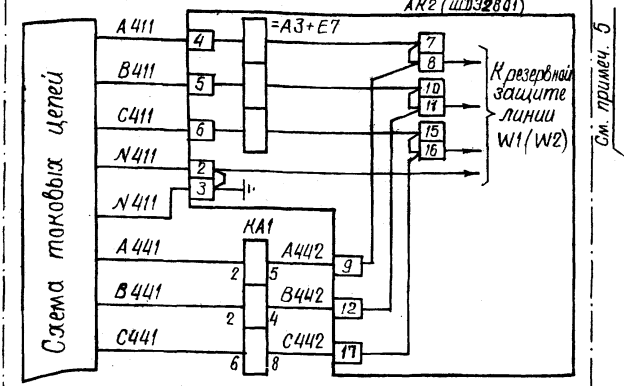
Реле тока УРОВ автотрансформатора T1(T2)



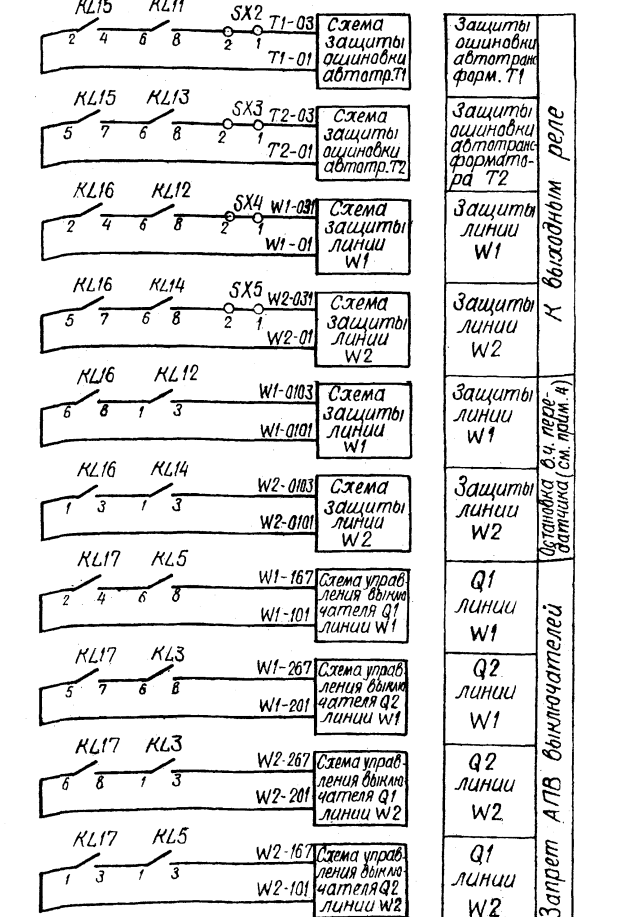
Исчезновение оперативного тока  
Неисправность схемы УРОВ  
Табло "Неисправность" УРОВ  
Лампа "Указатель не поднят"  
Табло "Работа" УРОВ

Токовые цепи

Изменение токовых цепей при выпадении защиты линии на микросхемной элементной базе



В схеме защиты линии W1(W2)

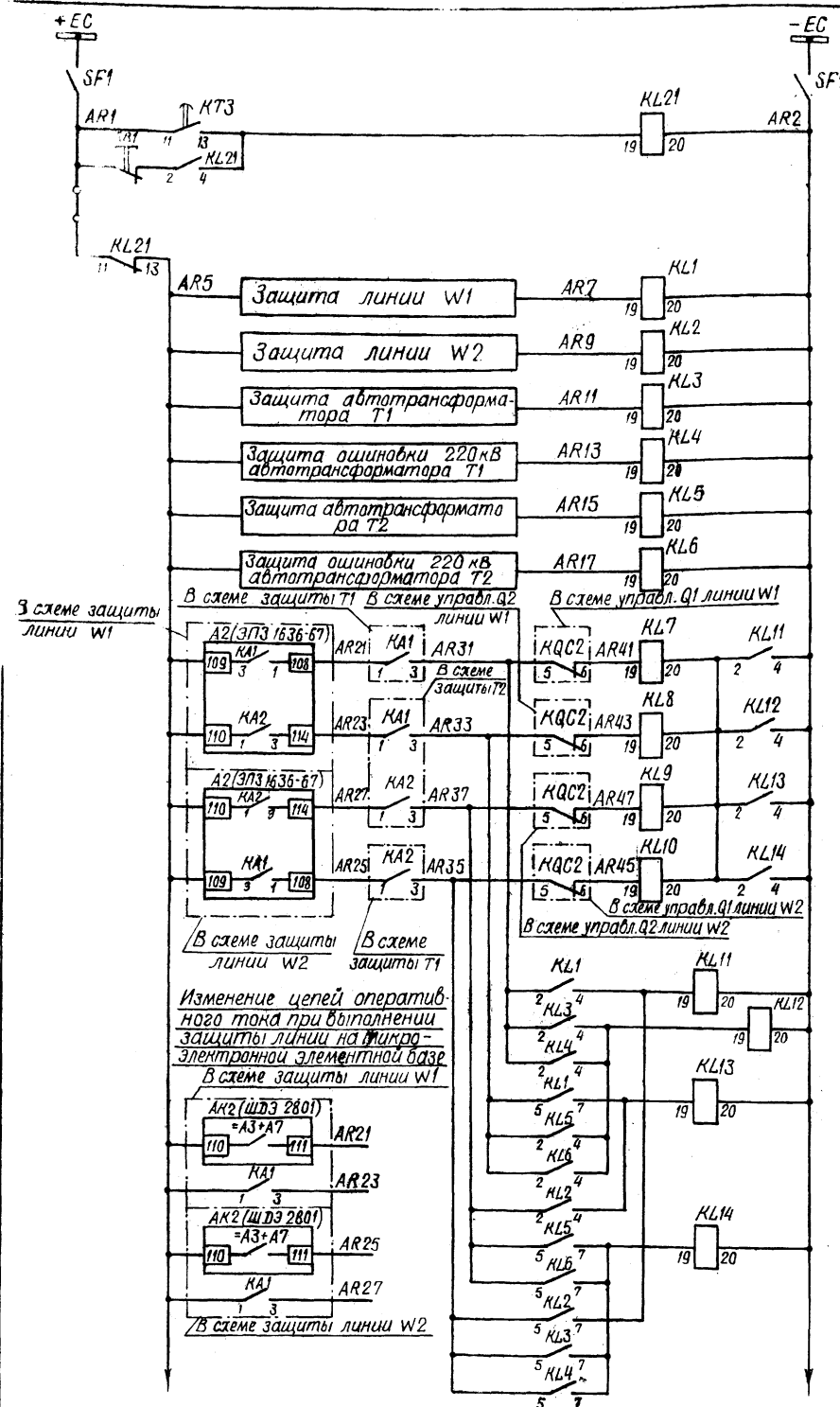


Перечень аппаратуры					
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Примечания
При напряжении оперативного тока, В					
Блок заглишки БЗ	HL1 (ЛС)	Арматура, линза белая	АС-220	220В	1
	—	Лампа	Ц-220-10	220В, 10Вт	1
	—	Лампа	СЦ-21	110В, 8Вт	1
	—	—	—	—	—
Блок БА 211-85 УРОВ 220кВ	КН1, КН2	Реле указательное	РУ-1-20	0,025А, 0,05А	2
	КН3, КН4	То же	РУ-1-11	-0,1А	2
	КЛ1-КЛ21	Реле промежуточное	РП16-12	220В, 110В	21 конт. 4/2
	КТ1, КТ2	Реле времени	РВ-01	0,1-1,0с, 220В, 110В	2
	КТ3	То же	РВ-01	0,1-1,0с, 220В, 110В	1
	R1	Резистор	ПЗВ-25	6,8кОм, 1,5кОм	1
	R2	То же	ПЗВ-25	12кОм, 2,2кОм	1
	R3, R4	То же	ПЗВ-50	1кОм, 330Ом	2
	SB1	Кнопка	КЕ 011	исполн. 2-полюс. черн.	1
	SX1-SX5	Накладка	НKP-3	—	5
	VD1	Комплект диодов	КД 205А	U-500В, I-0,5А	1
Блок УРОВ БЗ331(2-3)	SF1	Выключатель автоматический	АП50Б-2МТ	I н.р. = 2,5А	1 монт. ед. 07

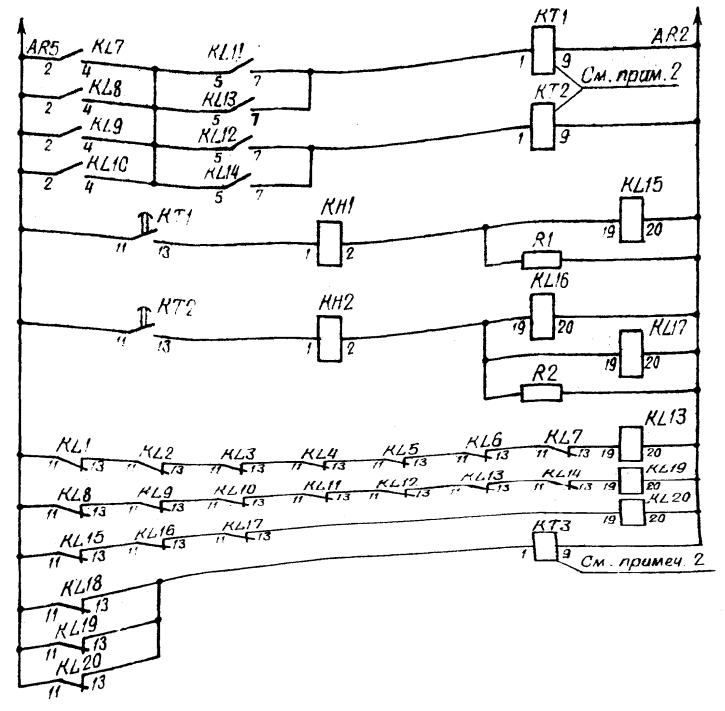
- Примечания:
1. Схема дана при выполнении защиты линии на электромеханических реле. При выполнении схемы защиты линии на микросхемной элементной базе даны изменения токовых цепей и цепей оперативного тока.
  2. ММ зажимов катушки реле времени даны для 220В оперативного тока. Для 110В оперативного тока зажим катушки 9 изменится на зажим 7.
  3. Шинка ⊕ ЕН.1 и марка цепи 1703 используются только для ПС без обслуживающего персонала. Для ПС с обслуживающим персоналом шинка ⊕ ЕН.1 и марка цепи 1703 исключаются; все цепи подключаются к шинке ⊕ ЕН.1 (марка цепи 1701).
  4. Цепи могут быть использованы для передачи отключающего сигнала на отключение линий W1 и W2.
  5. Тип блока заглишки БЗ 321-43 или БЗ 311-70 уточняются при конкретном проектировании. Марка в скобках соответствует обозначению, принятому в блоке.

Схема выполнена на листах 13, 14			
Прибылан:			
Инв. №			
ТП 407-03-402.86			
Схемы и комплектные комплекты устройств защиты линий 220кВ для ПС 220кВ, четырехугольный			
П.С. 220кВ, Четырехугольный			
УРОВ 220кВ. Схема полная.			
Энергосетипроект г. Москва 1985г.			
Формат А2			

Типовые проектные решения 400



Шинки и автомат	Устройство контроля исправ- ности схемы	Цели авто- матического выбора при неисправ- ности схемы	Пуск схемы от защит линий и авто- транс- форма- торов	примеч. 1)
Q1 линии W1	Q2 линии W1	Q2 линии W2	Q1 линии W2	
Отключе- ние T1	Отключе- ние W1	Отключе- ние W2	Отключе- ние T2	
Отключе- ние W2				



Пуск органа выдержки времени при срабатывании защиты линии	Пуск органа выдержки времени при срабаты- вании за- щиты авто- трансформ.	Выходные цепи органов выдержки времени	Цели оперативного тока
Устройство контроля исправ- ности схемы			

Схема выполнена на листах 13, 14

Инв. N	Привязан:	
	ТП 407-03-402.86	
	Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты линий 220кВ для ПС 220кВ "Четырехугольник"	Станд. Лист Листов
	ПС 220кВ "Четырехугольник"	РП 14
Н. контр. Нач. ПТП Гл. спец. Ст. инж.	Рыбкина Рыбкина Короженкова Васильева	В.В. В.В. В.В. В.В.
	УРОВ 220кВ Схема полная	Энергосетьпроект г. Москва 1985г.
	Копировал	Формат А2

# Ряды зажимов блока БА211-15

## Левая боковина

01	Оперативные цепи	УРОВ
AR1	1	KT3:11
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
AR5	8	KL7:2
	9	
AR7	10	KL1:19
	11	
AR9	12	KL2:19
	13	
AR11	14	KL3:19
	15	
AR13	16	KL4:19
AR15	17	KL5:19
	18	
AR17	19	KL6:19
	20	
AR21	21	
	22	
AR23	23	
	24	
AR25	25	
	26	
AR29	27	
	28	
	29	
AK31	30	KL4:2
	31	
AR33	32	KL6:2
	33	
AR35	34	KL4:5
	35	
AR37	36	KL6:5
	37	
	38	
AR41	39	KL7:19
AR43	40	KL8:19
AR45	41	KL10:19
AR47	42	KL3:19
	43	
	44	
AR2	45	KL5:22
	46	
	47	
	48	
	49	
	50	

## Продолжение левой боковины

01	Цепи сигнализации	УРОВ
1701 + EN1	519	KL21:19
	520	
1703 + EN1	535	
	540	KL4:3
	55	
903	56	KL2:5
977	57	KL2:6
979	58	VD1
	59	
1711 EA1	1609	
	1610	R3
	162	
	163	
	77	

## Правая боковина

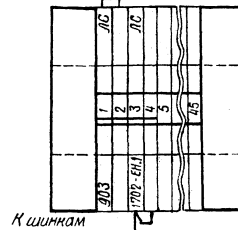
01	Выходные цепи	УРОВ
KL15:2	978	T1-01
	979	
KL15:5	980	T2-01
	981	
KL16:2	982	
	983	WT-01
KL16:5	984	
	985	WT-01
	86	
SX2:1	87	T1-03
SX3:1	88	T2-03
SX4:1	89	WT-037
SX5:1	90	WT-037
	91	
	990	
KL16:6	993	WT-001
	994	
KL16:1	995	WT-001
	96	
KL12:3	97	WT-003
KL14:3	98	WT-003
	99	
KL17:2	9108	WT-101
	9109	
KL17:5	9108	WT-201
	9109	
KL17:1	9105	WT-101
	9106	
KL17:6	9107	WT-201
	108	
KL5:8	109	WT-167
KL3:8	110	WT-267
KL5:3	111	WT-167
KL3:3	112	WT-267
	113	
	155	

# Ряд зажимов блока управления БУ534/1,2-83

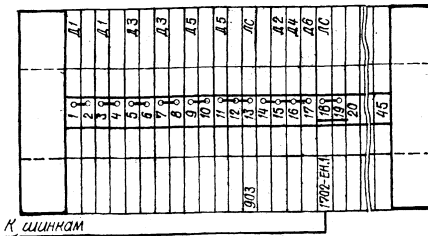
## Правая боковина к шинкам

07	УРОВ	
SF1	1	+EC
SF1	2	AR1
	3	
SF1	4	AR2
SF1	5	-EC
	6	
SF1:2	7	
SF1:2	8	

## Ряд зажимов блока заглушки БВ 321-73 см. примеч. 2



## Ряд зажимов блока заглушки БВ 311-70 см. примеч. 2



## Примечания:

- Шинка © EN1 и марка цепи 1703 используется только для ПС без обслуживающего персонала. Для ПС с обслуживающим персоналом шинка © EN1 исключается; между зажимами 52-53 устанавливается перемычка.
- Тип блока заглушки определяется при конкретном проектировании.

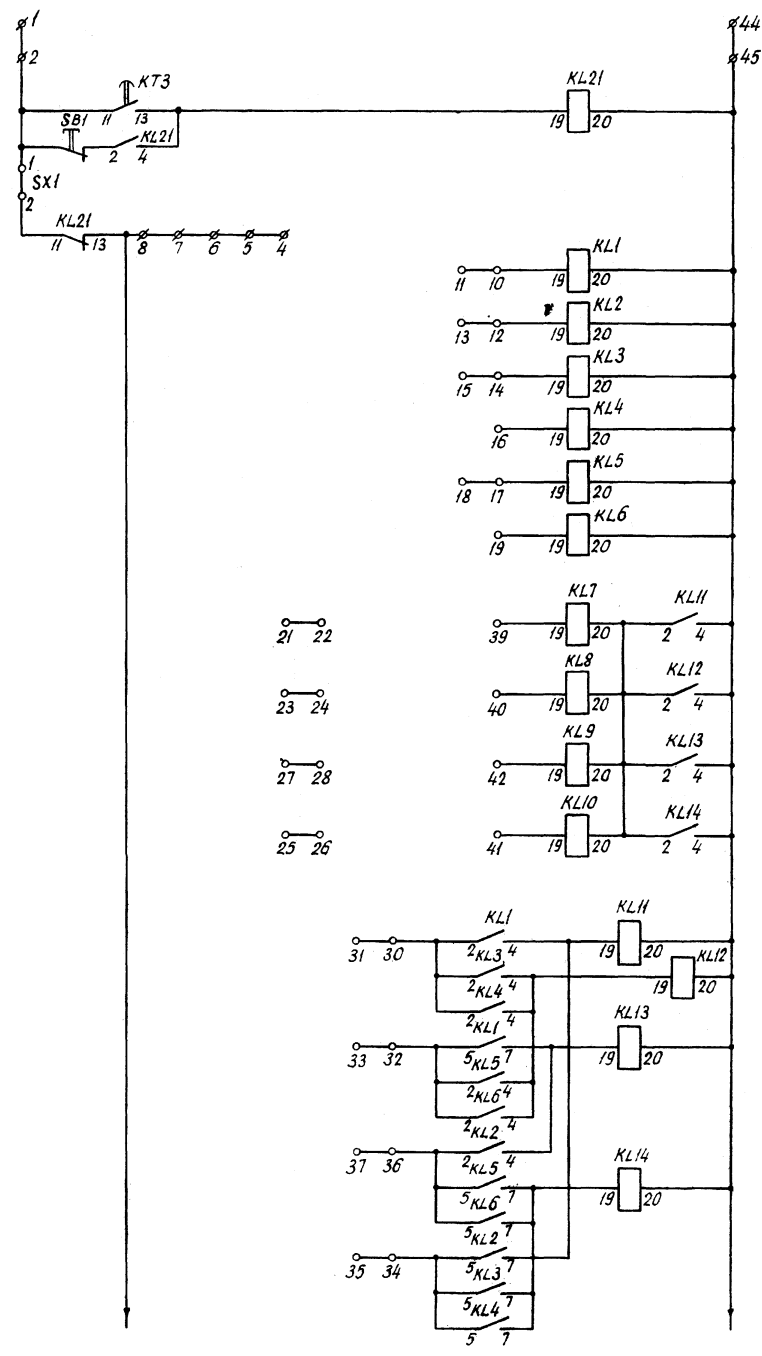
Прибылан:	
ТП 407-03-402.86	
Схемы и называемые комплектные устройства зашит линии 220 кВ для ПС 220 кВ "Четырехугольник"	
ПС 220 кВ, Четырехугольник	Стандартный лист
УРОВ 220 кВ	РП 15
Схема подключения НКУ	Энергосбытпроект
Москва	1983 г.
Копировал:	Формат А2



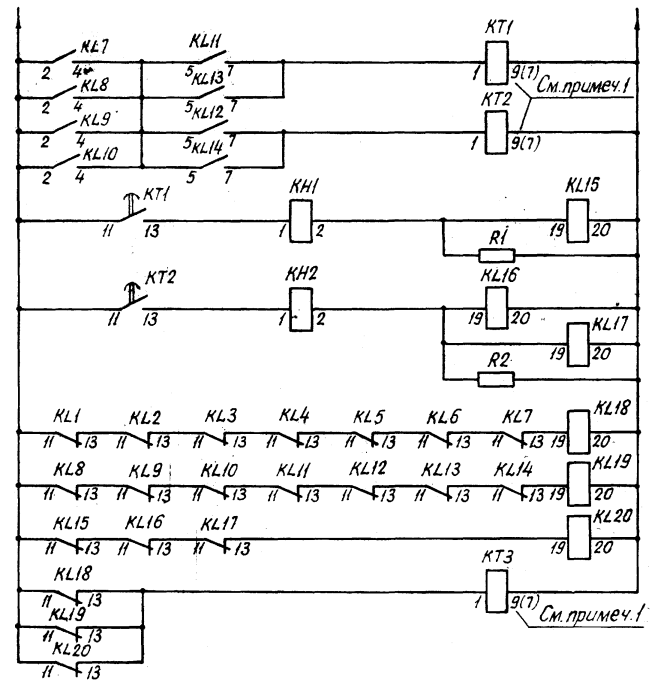
Арбосм I №1680ТМ-1-19

Типовые проектные решения 407-03-402.86

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



Цены оперативного тока



Цены оперативного тока

Схема выполнена на листах 16, 17, 18

						ТП 407-03-402.86					
						Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты линии 220 кВ для ПС 220 кВ «Четырехугольник»					
						Блок БА 211-85 ур. 220 кВ		Лист	Листов		
						ПС, Четырехугольник 220 кВ		РП	17		
И. контр.	Рыбкина	Р. 2	2.12			Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид				Энергосетпроект г. Москва 1985 г.	
Науч. ПТФ	Рыбкина	Р. 2	2.12			Калиновал				Формат А2	
Гл. спец.	Корова	Р. 2	2.12								
Ст. инж.	Васильева	В. 2	2.12								

Ряд зажимов

Левая боковина

Цепи отср. 01	Уров
1	КТЗ:11
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	KL7:2
9	
10	KL1:19
11	
12	KL2:19
13	
14	KL3:19
15	
16	KL4:19
17	KL5:19
18	
19	KL6:19
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	KL4:2
31	
32	KL6:2
33	
34	KL4:5
35	
36	KL6:5
37	
38	
39	KL7:19
40	KL8:19
41	KL10:19
42	KL9:19
43	
44	
45	KL6:20
46	
47	
48	
49	
50	

Продолжение: левой боковины

Цепи сиг- 01	Уров
+ЕН.1	KL21:12
51	
52	
53	
54	KL4:3
55	
56	KL2:5
57	KL2:6
58	VD1:3
59	
60	
61	R3
62	
63	
77	

Правая боковина

Выходные цепи	Уров
KL15:2	978
	979
	980
KL15:5	981
	982
KL16:2	983
	984
KL16:5	985
	986
5X2:1	987
5X3:1	988
5X4:1	989
5X5:1	990
	991
	992
KL16:6	993
	994
KL16:1	995
	996
KL12:3	997
KL14:3	998
	999
	1000
KL17:2	1001
	1002
KL17:5	1003
	1004
KL17:1	1005
	1006
KL17:6	1007
	1008
KL5:8	1009
KL3:8	1010
KL5:3	1011
KL3:3	1012
	1013
	155

Схема выполнена на листах 16,17,18.

ТП 407-03-402.86			
Схемы и низковольтные комплектные устройства защит линий 220кВ для ПС 220кВ "Четырехугольник"			
Блок БА211-85-УРОВ 220кВ		Страниц	Лист
ПС "Четырехугольник" 220кВ		РП	18
Н.контр. Рыбкина	Юль.	2.12	
Нач.ЛПН Рыбкина	Юль.		
Гл. спец. Коробникова	Юль.	18-85	
от.инж. Васильева	Юль.		
Схема полная, соединенный ряд зажимов и общий вид.			Энергосетьпроект г. Москва 1985г.

Копировал

Лист А2