ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-509.88

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ 110-220КВ С ОДНОСТОРОННИМ ПИТАНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЛОКА БРЭ-2801

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА СТР. 3-5

Э3 СХЕМЫ ПОЛНЫЕ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА СТР. 6-21

10106

СФ ЦИПП 620062, г.Свердловск,ул. Чебышева, 4
Зак.4563инв.10106 тираж 160
Сдано в печать 22.08 1989 Цена 3-20

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-509.88

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ 110-220КВ С ОДНОСТОРОННИМ ПИТАНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЛОКА БРЭ-2801

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ:

АЛЬБОМ 1 ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Э3 СХЕМЫ ПОЛНЫЕ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

РАЗРАБОТАНЫ
КИЕВСКИМ ОКП
УКРАИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
МИНЭНЕРГО СССР

10106

Главный технолог Киевского ОКП Ю.К.Гармашов
Главный инженер проекта В.С.Хиленко

Утверждены и введены в действие
Протокол Минэнерго СССР
от 9.08.1988 г. № 16

© СФ ЦИТП Госстрой СССР, 1988 г.

Содержание альбома 1

№№ листов	Наименование и обозначение документов Наименование листа	Стр.
	Титульный лист	1
	Содержание альбома 1	2
1-3	Пояснительная записка	3-5
4	Линия 110-220кВ. Схема распределения защит по трансформаторам тока и цепи напряжения	6
5-8	Линия 110-220кВ. Схема полная защиты	7-10
9	Секционный (шиносоединительный) выключатель 110-220кВ. Схема распределения защит по трансформаторам тока и цепи напряжения	11
10-14	Секционный (шиносоединительный) выключатель 110-220кВ. Схема полная защиты	12-16
15	Панель ЭПЗ 1544-88. Схема общего вида	17
16-18	Панель ЭПЗ 1644-88. Схема электрическая принципиальная (полная)	18-20
19	Панель ЭПЗ 1644-88. Схема электрическая соединений рядов зажимов	(21)

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта В.С. Хиленко

Альбом 1

Пояснительная записка

1. Введение

1.1. Настоящий проект выполняется в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на 1988 г, поз ТЭ. I. 24. 23

В проекте выполнена модификация принципиальной схемы панели защиты линий 110-220 кВ типа ЭПЗ 1644-88, разработанной Киевским ОКП института „Энергосетьпроект." Необходимость модернизации вызвана снятием с производства реле сопротивления типа КРС-2. Модернизированная панель типа ЭПЗ 1644-88 содержит взамен реле КРС-2 блок реле сопротивления БРЭ 2801, выполненный с использованием интегральных микросхем и операционных усилителей.

1.2. В части релейной защиты проект выполнен на основании работы „Защита линий с односторонним питанием и шинных аппаратов 110-220 кВ с использованием интегральных микросхем, „Энергосетьпроект", N 3674 тм-т1."

1.3. Данная работа применяется совместно с проектами:

— „Схемы и низковольтные комплектные устройства управления и автоматики линий 110 и 220 кВ для подстанций 110-220 кВ", 407-03-416.87

— „Схемы и низковольтные комплектные устройства управления, автоматики и защиты линий 110-220 кВ для подстанций 330-500 кВ, 407-03-460.87

2. Общие положения

2.1 Панель может быть использована для защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием (тупиковых и нетупиковых), головных участков линий 110-220 кВ со стороны приемных подстанций в кольцевой сети с одним источником питания для обеспечения ближнего резервирования защит, а также в случаях, когда простые токовые защиты не удовлетворяют требованиям чувствительности при многофазных к.з. Панель предназначена для защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием, для которых не предусмотрен длительный режим работы двух фазами. Панель может быть использована для защит на шиносоединительных (ШСВ) и секционных выключателях (СВ).

2.2 Схема модернизированной панели выполнена в виде двух комплектов в соответствии с принципом ближнего резервирования.

Первый комплект содержит одноступенчатую дистанционную защиту от многофазных к.з. и первую ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности от замыканий на землю.

Второй комплект защиты содержит двухступенчатую токовую защиту от многофазных к.з. и вторую ступень токовой защиты нулевой последовательности от замыканий на землю.

Предусмотрена возможность присоединения цепей переменного тока первого и второго комплектов к разным обмоткам трансформаторов тока, а их оперативных цепей к разным автоматам постоянного тока.

В случае использования панели защиты для схемы электрических соединений с одним выключателем на присоединение, цепи постоянного тока первого комплекта защиты питаются от цепей управления выключателя, а второго комплекта - от отдельного автомата.

При схеме электрических соединений с двумя выключателями на присоединение, первый и второй комплект защиты питаются от отдельных автоматов.

В случае необходимости оба комплекта защиты могут быть включены совместно, как по цепям переменного тока, так и по цепям оперативного постоянного тока.

2.3. Дистанционная защита панели включена на междуфазные напряжения и разность токов соответствующих фаз. Предусмотрена возможность включения панели на фазные напряжения и фазные токи, компенсированные током нулевой последовательности.

2.4 На панели предусмотрено два трехфазных реле тока КА1 и КА2, которые используются в схеме УРОВ.

2.5 Панель предназначена для присоединения к трансформатору тока с номинальным током 5А или 1А.

2.6 Особенности выполнения первого комплекта защиты.

2.6.1. Одноступенчатая дистанционная защита выполнена с помощью блока реле сопротивления АК21 типа БРЭ-2801.

Блок реле сопротивления типа БРЭ-2801 содержит три одинаковых модуля сопротивления, включенных на междуфазные напряжения и разность токов соответствующих фаз, на выходе каждого из которых включены выходные промежуточные реле KL1, KL2, KL3.

Предусмотрено выполнение дистанционной защиты без выдержки времени и с выдержкой времени.

При выполнении дистанционной защиты без выдержки времени первая группа параллельно включенных контактов KL1.1, KL2.1, KL3.1 выходных реле блока реле сопротивления АК21, действует через переключатель SX1, на выходное реле первого комплекта защиты KL4, при этом должно быть установлена перемычка между зажимами панели 16-18 панели защиты, а перемычка 16-17 снята.

При выполнении дистанционной защиты с выдержкой времени используется реле времени KT2, при этом должно быть установлена перемычка между зажимами панели 16-17, а перемычка 16-18 снята.

Вторая группа параллельно включенных контактов KL1.2, KL2.2, KL3.2 блока реле сопротивления АК21 действует на промежуточное реле KL3 и на реле времени KT1, контакты которых используются соответственно в цепях автоматического и оперативного ускорения. Контакты реле KL3, выведенные на зажимы панели, могут быть использованы при выполнении токовой отсечки, что может потребоваться при использовании панели для защиты на ШСВ (СВ).

Автоматическое ускорение дистанционной защиты выполнено действием цепи последовательно включенных контактов 1-3 KL3 и 2-4 KL1 (реле ускорения защиты) через указательное реле KH3 на выходное промежуточное реле первого комплекта защиты KL4. Контакты реле ускорения KL1 используются в цепях ускорения защиты первого и второго комплектов защиты, поэтому обмотка реле ускорения KL1 подключена к цепи оперативного постоянного тока до испытательного блока SG1.

В цепи оперативного ускорения защиты предусмотрены контакты реле времени KT1, указательное реле KH4 и переключатель SX2.

В схеме дистанционной защиты предусмотрено устройство блокировки при неисправности цепей напряжения АК81, размыкающий контакт которого используется для блокирования дистанционной защиты при логере цепей переменного напряжения, а замыкающий для сигнализации через указательное реле KH1.

При использовании защиты на подстанциях с двойной системой шин цепи оперативного постоянного тока подводятся к блоку реле сопротивления АК21 через контакты реле-повторителей положения шинных разъединителей, включенных между зажимами 3-4 панели защиты. Выведение дистанционной защиты из действия производится переключателем SX1.

				407-03-509.88		33
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ2801		
					Стадия	Лист	Листов
					РП	1	19
Нач.СВС	Хиленко		29.03				
Н.контр.	Хиленко		29.03				
Рук.гр.	Ротнер		29.03				
Вед.инж.	Перцелов		27.03	Пояснительная записка	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП. 1989	
Инженер	Бовсина					

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

Формат А2

Альбом 1

2.6.2 Первая ступень токовой защиты нулевой последовательности, в которой используются реле тока КЛ3, реле времени КТ3, указательное реле КН5 и переключатель SX3 может быть выполнена направленной и ненаправленной и может быть выполнена с выдержкой времени и без нее.

При выполнении ее направленной используется контакт 5-7 КL2 реле-повторителя реле направления мощности нулевой последовательности KW1 (зажимы панели 6-12 разомкнуты).

2.7 Особенности выполнения второго комплекта защиты.

2.7.1 Во второй комплект защиты входит:

— двухступенчатая токовая защита от многофазных К.З., выполненная в виде отсечки (I ступень) и максимальной токовой защиты (II ступень);

— вторая ступень двухступенчатой токовой направленной защиты нулевой последовательности.

Первая ступень токовой защиты от многофазных К.З. (отсечка) выполнена с использованием реле тока КА4, КА5, указательного реле КН6 и переключателя SX4, предназначенного для переключения ступени для действия непосредственно на выходное промежуточное реле KL6, что обеспечивает работу отсечки без выдержки времени, или на реле КТ4 при необходимости обеспечения работы I ступени с выдержкой времени.

Вторая ступень токовой защиты от многофазных К.З. (максимальная токовая защита, выполнена с использованием реле КА6, КА7, КА8, реле времени КТ5, указательного реле КН7 и переключателя SX5.)

2.7.2 В схеме предусмотрено автоматическое ускорение максимальной токовой защиты с использованием последовательно включенных контактов 5-7 реле ускорение KL1 и контакта 1-3 промежуточного реле KL5, создающего замедление при срабатывании, необходимое для отстройки от максимальных значений токов самозапуска нагрузки.

2.7.3 Вторая ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности выполнена с использованием реле тока КА9, указательного реле КН8, переключателя SX6.

Предусмотрено выполнение ступени направленной или ненаправленной. (При выполнении ее ненаправленной, шунтируются зажимы 43-49).

В схеме предусмотрено автоматическое ускорение второй ступени токовой направленной защиты нулевой последовательности, выполненное с использованием последовательно включенных контактов 5-7 реле ускорения KL1 и контакта 1-3 промежуточного реле KL7, создающего замедление при срабатывании, необходимое для отстройки защиты от броска тока намагничивания при включении трансформаторов, а также от тока небаланса, обусловленного неодновременностью включения фаз выключателя.

2.8 Особенности выполнения I и II комплектов защиты.

В схеме панели предусмотрено шунтирование контакта реле направления мощности KW1 контактами 1-3 выходных промежуточных реле KL4 и KL6 обоих комплектов защиты и контактом 1-3. реле ускорения KL1. Указанное необходимо в случае установки трансформаторов напряжения на линии (например, на подстанциях с мостиковыми схемами электрических соединений) для обеспечения действия УРОВ при неполнофазном отключении выключателя при К.З., а также для работы токовой защиты нулевой последовательности по цепи ускорения при неполнофазных включениях на К.З. только в случае выполнения ее направленной (зажимы 14-11 и 9-10).

2.9 Особенности выполнения модернизированной панели типа ЭПЗ-1644-88 при использовании ее для защиты на ШСВ (СВ).

В цепи ШСВ (СВ) устанавливаются две модернизированные панели типа ЭПЗ-1644-88, защиты которой направлены в разные стороны.

Схема дана применительно к первой панели; схема для второй панели аналогична и отличается от приведенной отсутствием реле тока УРОВ КА1 и КА2.

Каждая панель защиты на ШСВ(СВ) выполняется в виде единого комплекта. Цепи переменного тока защиты обоих комплектов питаются от обмоток одного трансформатора тока, цепи оперативного постоянного тока защиты питаются через один автомат, испытательный блок SG-2 в этом случае закорачивается.

Защита от многофазных замыканий выполняется двухступенчатой. Первая ступень выполнена в виде токовой отсечки на реле тока КА4, КА5.

В случае выполнения отсечки ненаправленной, используется отсечка лишь одной панели, устанавливаемой на ШСВ, отсечка второй панели не используется. В случае выполнения отсечки направленной, используются отсечки в обеих панелях, причем направленность их противоположна. При этом между зажимами 45-46 каждой из панелей включаются контакты 2-4 реле KL3 повторителя дистанционного органа блока реле сопротивления.

Вторая ступень защиты от многофазных КЗ. выполняется дистанционной с использованием блока реле сопротивления.

Защита от однофазных замыканий на землю выполняется трехступенчатой.

Первая и вторая ступени выполняются аналогично указанному в п. 2.6.2 и 2.7.3

Третья ступень выполняется с использованием одного из реле тока максимальной токовой защиты КА8. При этом реле тока КА8 переключается в нулевой провод трансформаторов тока, а его контакт, при выполнении рассматриваемой ступени направленной, включается последовательно с контактом 6-8 реле KL2 повторителя реле направления мощности нулевой последовательности KW1.

Реле тока КА6 и КА7 не используются, поэтому обмотки их шунтируются, а контакты отсоединяются снятием перемычки 44-47 между зажимами панели.

При выполнении третьей ступени ненаправленной зажимы панели 44-48 замкнуты.

В схеме предусмотрено автоматическое ускорение третьей ступени токовой защиты нулевой последовательности, которое выполнено аналогично, указанному в пункте 2.7.2

В схеме не предусматривается пуск УРОВ от защиты на ШСВ (СВ), вследствие того, что рассматриваемая защита в отдельных режимах может оказаться неселективной.

Предусмотренные в схеме реле тока КА1 и КА2 предназначены для использования в схеме УРОВ.

3. Пояснения к схемам.

3.1 Проект включает комплект чертежей по защите линий 110-220 кВ, по защите секционного (шиносоединительного) выключателя 110-220 кВ и комплект чертежей для задания заводу на модернизированную панель ЭПЗ 1644-88.

3.2 Комплект чертежей по линии состоит из:

— схемы распределения защит и измерительных приборов по трансформаторам тока, цепей напряжения

— схемы полной защиты

На схеме распределения защит предложены два варианта линий 110-220 кВ с маломасляными выключателями и отдельностоящими трансформаторами тока с четырьмя сердечниками с главной схемой: „две рабочие и обходная системы шин" и „одна рабочая, секционированная выключателем, и обходная системы шин."

				407-03-509.88			ЭЗ
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ 2801			
					Стадия	Лист	Листов
Нач.СВС	Хиленко	[signature]	29.07		РП	2	
Н.контр.	Хиленко	[signature]	29.07				
Рук.гр.	Ратнер	[signature]	[signature]				
Вед.инж.	Мерхилов	[signature]	22.07	Пояснительная записка	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП. 1983		
Инженер	Воронина	[signature]	29.07				

Инв. № подл. 5131 тм-т1 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А2

1910

Альбом 1

Выбор варианта производится при конкретном проектировании.

В полной схеме представлены цепи переменного тока и напряжения, оперативные цепи, цепи сигнализации и перечень аппаратуры.

Каждый комплект защиты на панели типа ЭПЗ 1644-88 подключается к отдельному сердечнику трансформаторов тока. Питание оперативных цепей 1го комплекта и реле ускорения защиты КЛ1 осуществляется от автоматов в цепях управления и автоматики выключателя линии, а питание оперативных цепей 2го комплекта защиты — от отдельного автомата.

3.3 Комплект чертежей секционного (шиносоединительного) выключателя 110-220 кВ состоит из:

— схемы распределения защит и измерительных приборов по трансформаторам тока, цепей напряжения;

— схемы полной защиты.

На схеме размещения защит представлен вариант для маломасляного выключателя и отдельностоящих трансформаторов тока с четырьмя сердечниками. На секционном (шиносоединительном) выключателе устанавливаются две панели типа ЭПЗ 1644-88, которые подключаются к разным (отдельным) сердечникам трансформаторов тока. Первая панель подключается к трансформаторам тока ТА1, а вторая — к ТА4. Кроме того к ТА1 подключается амперметр через промежуточный трансформатор тока.

На первой панели используются реле тока УРОВ КЛ1 и КЛ2, которые на второй панели являются резервными. Схема полная дается одно на две панели ЭПЗ 1644-88. Токовые цепи представлены на 2х листах: один — для первой панели, другой для второй.

3.4 Цепи сигнализации выполнены в двух вариантах:

— по работе инв. № 10361тм „Полные схемы шинных аппаратов подстанций 110-220 кВ с трансформаторами";

— по работе инв. № 5540 тм „Полные схемы и блоки управления, автоматики, сигнализации и защиты элементов подстанций 330-500 кВ."

4. Указания по применению схем при конкретном проектировании.

При конкретном проектировании следует выбрать вариант поясняющей схемы линии (неиспользуемый зачеркнуть) и вариант цепей сигнализации.

Необходимо уточнить характеристики аппаратуры с переменными параметрами (заполнить бланки), проставить недостающие марки оперативных цепей, типы блоков и номера панелей.

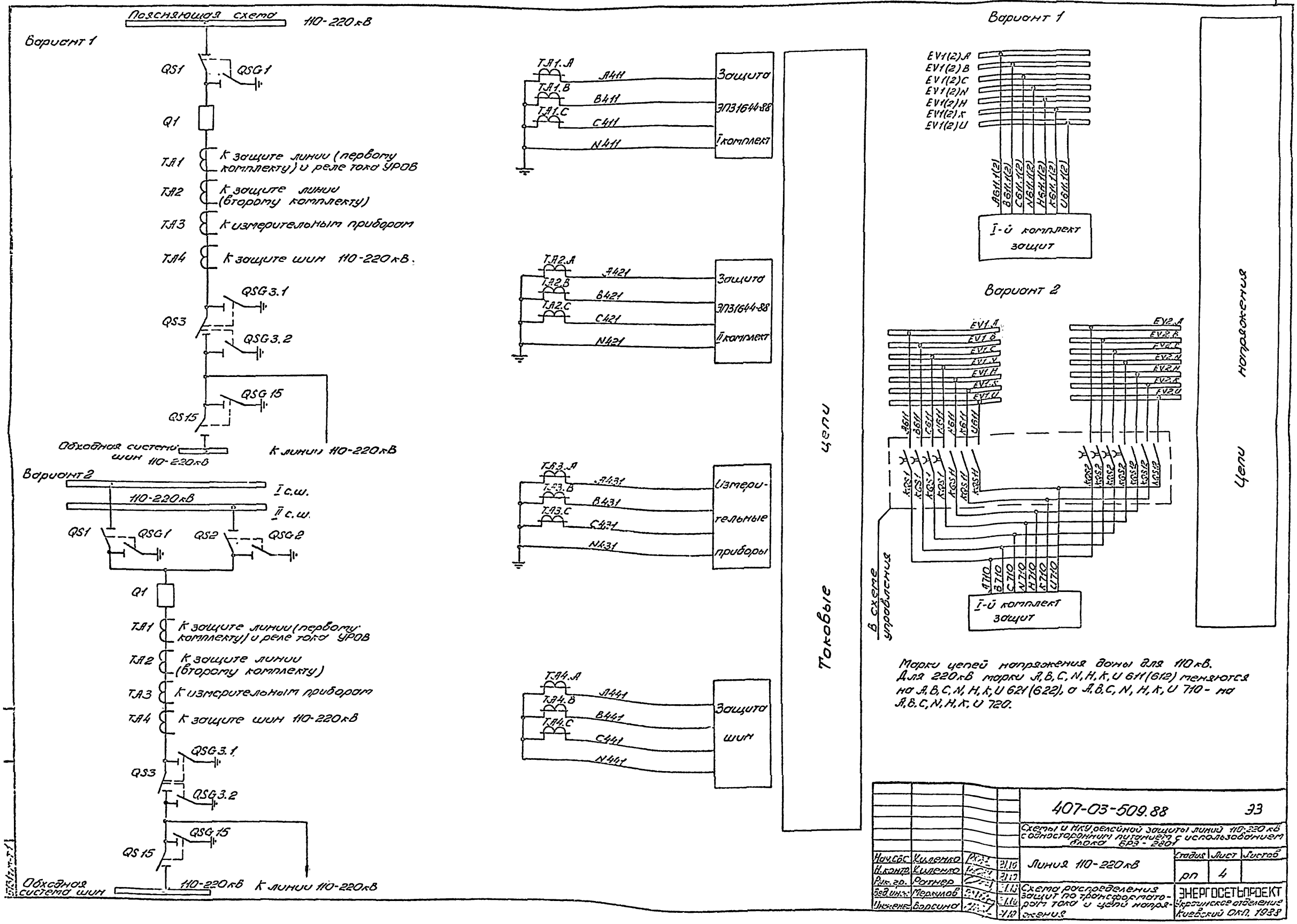
5. Условия эксплуатации.

Релейная аппаратура, используемая в схемах надежно работает в диапазоне температур окружающего воздуха от −30 до +40°С и на высоте до 1000 м над уровнем моря.

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

					407-03-509.88	33
					Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220кВ с одно-сторонним питанием с использованием блока БРЭ 2801	
					Стадия	Лист	Листов
Нач.СВС	Хиврико			29.07	РП	3	
Н.контр.	Хилько			29.07			
Рук.гр.	Ритнер			13.7			
Ведущ.инж.	Меркулов			28.07	Пояснительная записка	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП 1988	
Инженер	Боссина			28.07			

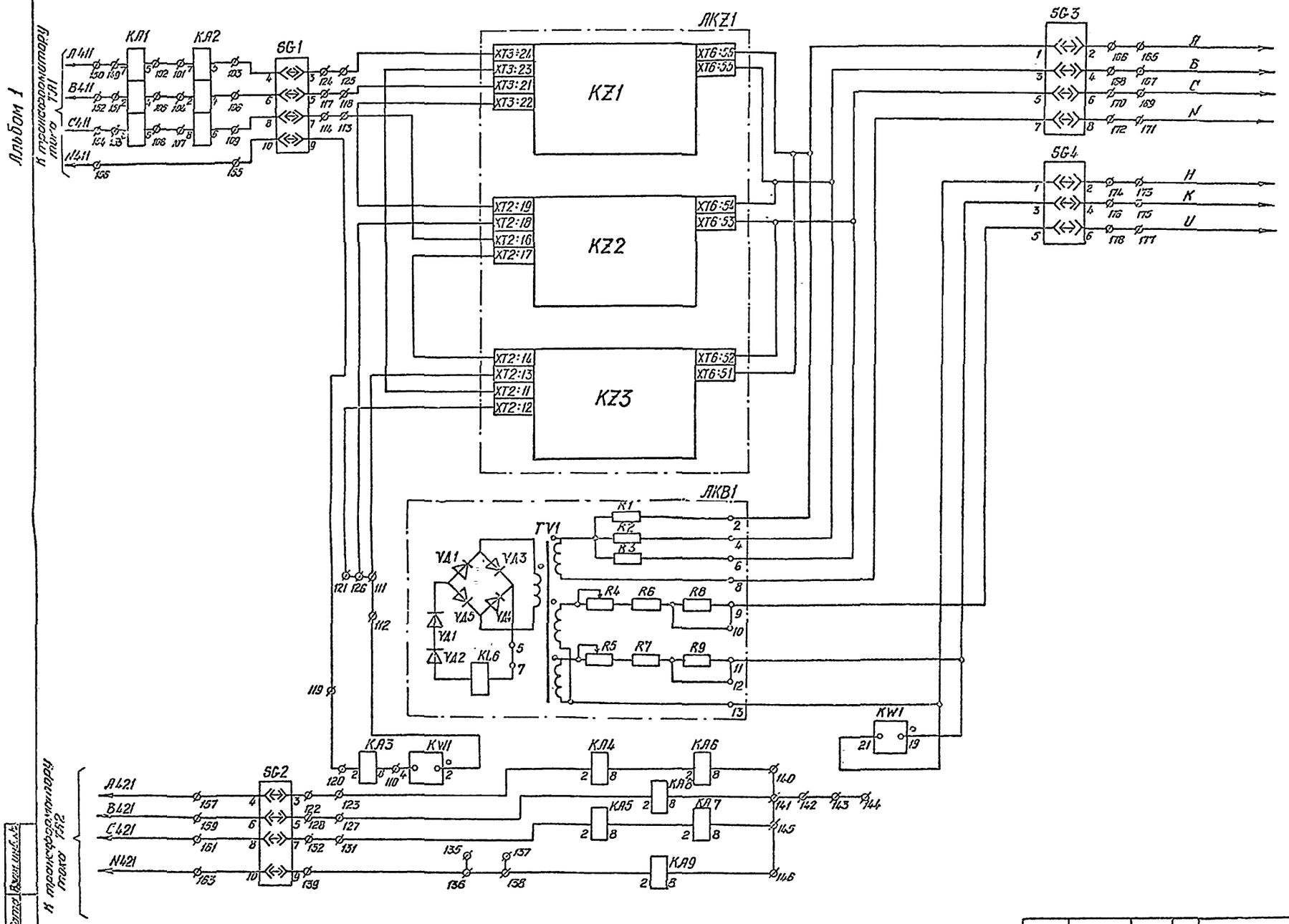
Формат А2



Марки цепей напряжения даны для 110 кВ. Для 220 кВ марки A, B, C, N, H, K, U 611 (612) меняются на A, B, C, N, H, K, U 621 (622), а A, B, C, N, H, K, U 710 - на A, B, C, N, H, K, U 720.

				407-03-509.88			ЭЗ
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ-2801			
Нач.сбс	Хиленко		21.10	Линия 110-220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Хиленко		21.10		рп	4	
Рук.гр.	Ратнер		21.10	Схема распределения защит по трансформаторам тока и цепи напряжения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП. 1988		
Вед.инж.	Меркулов		21.10				
Инженер	Борсина		21.10				

Альбом 1



Одноступенчатая дистанционная защита от многофазных К.З.

Устройство блокировки при неисправности цепей напряжения

Реле направления мощности и I ступень двухступенчатой токовой направленной защиты от К.З. на землю

Двухступенчатая максимальная токовая защита от многофазных К.З. и I ступень двухступенчатой токовой направленной защиты от К.З. на землю

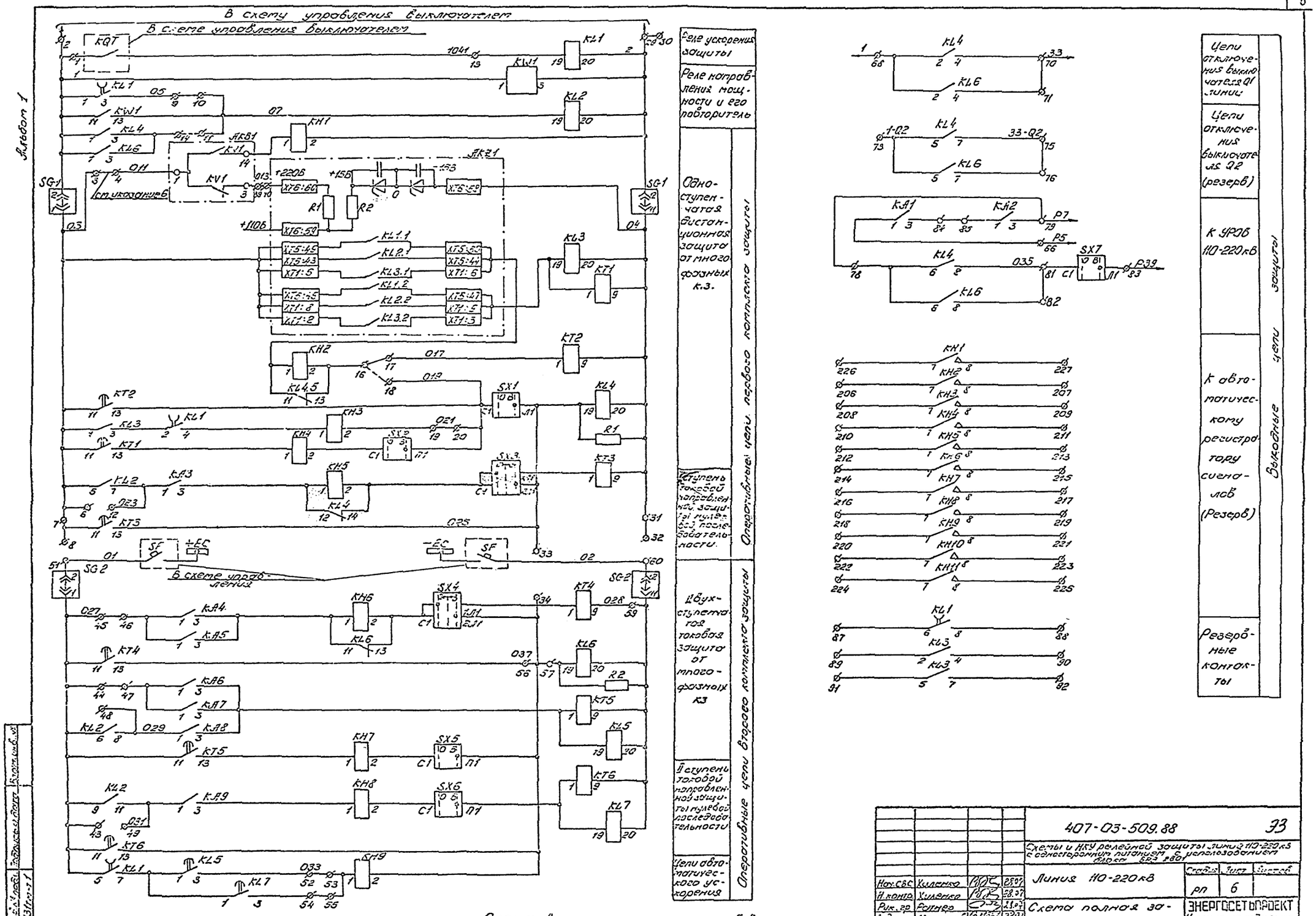
Схема выполнена на листах 5-8

				407-03-509.88			ЭЗ
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ 2801			
Нач.СВС	Хиленко		28.07	Линия 110-220кВ	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Хиленко		28.07		РП	5	
Рук.гр.	Ратнер		28.07	Схема полная защиты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП 1988		
Вед.инж.	Меркулов		28.07				
Инженер	Борсина		27.07				

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
513/тм-т1

Формат А2

Альбом 1


В схему управления выключателем
В схеме управления выключателем
Реле ускорения защиты
Реле направления мощности и его повторитель
Одноступенчатая дистанционная защита от многофазных к.з.
Оперативные цепи первого комплекта защиты
I ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности.
Двухступенчатая токовая защита от многофазных КЗ
II ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности
Цепи автоматического ускорения
Оперативные цепи второго комплекта защиты
Цепи отключения выключателя Q1 линии
Цепи отключения выключателя Q2 (резерв)
К УРОВ 110-220 кВ
К автоматическому регистратору сигналов (Резерв)
Резервные контакты
Выходные цепи защиты
В схеме управления
Схема выполнена на листах 5-8
407-03-509.88
ЭЗ
Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЗ 2801
Линия 110-220 кВ
Схема полная защиты
Стадия
Лист
Листов
РП
6
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Украинское отделение
Киевский ОКП 1988

Альбом 1

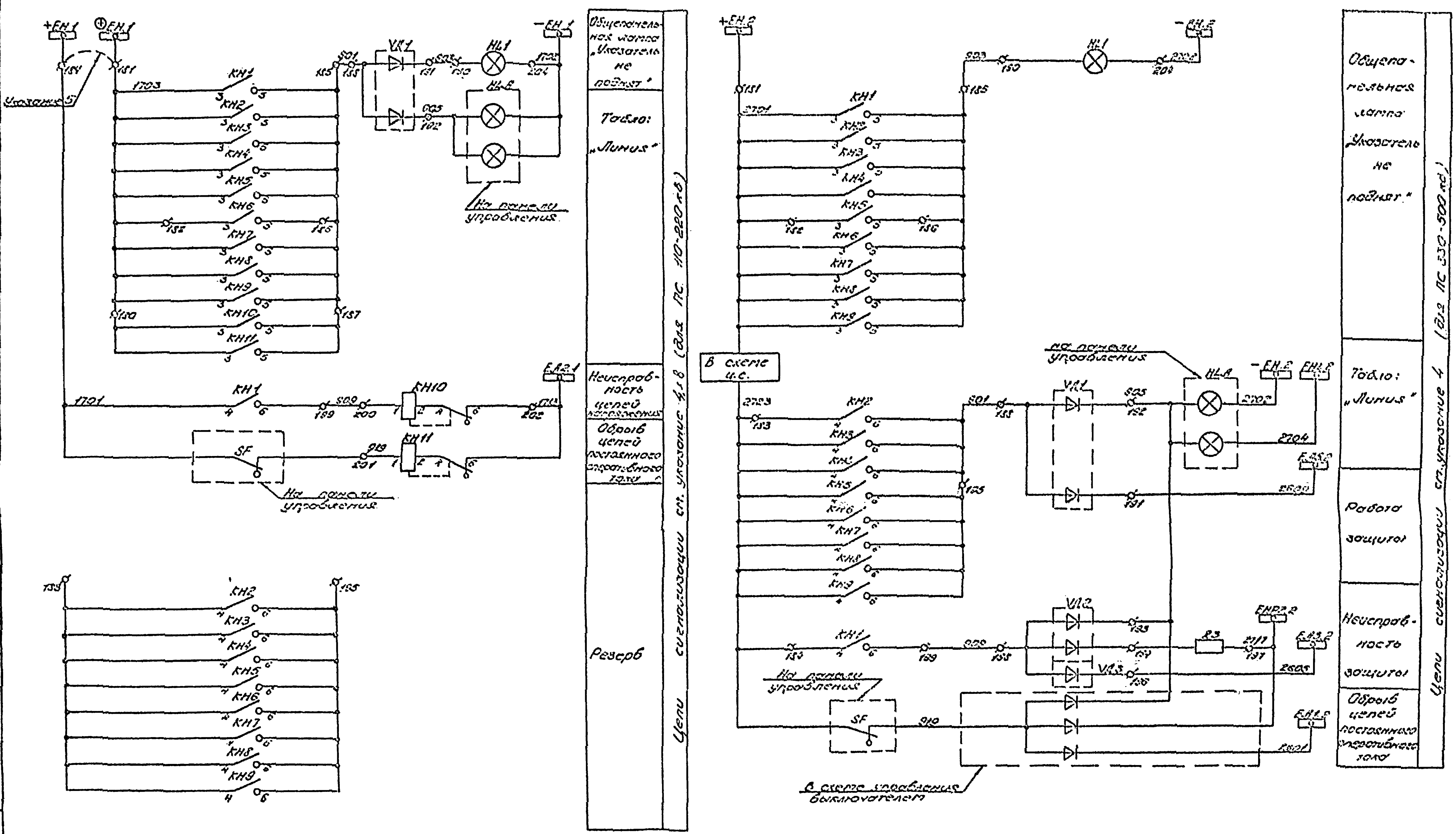


Схема выполнена на листах 5-8

407-03-509.88	ЭЗ
Схемы и пку релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием ...	
Линия 110-220 кВ	Стадия: РП · Лист: 7 · Листов:
Схема полная защиты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Копировал: Сацкая

Формат А2

Альбом 1

Указания

1. Технические данные аппаратуры с переменными характеристиками уточняются при конкретном проектировании.

2. В зависимости от главной схемы марки цепей напряжения меняются в соответствии с таблицей:

Подстанции с двумя рабочими системами сборных шин		Подстанции с одиночной секционированной системой сборных шин	
Линия 110 кВ	Линия 150-220 кВ	Линия 110 кВ	Линия 150-220 кВ
A,B,C,N,H,U,K 710	A,B,C,N,H,U,K 720	A,B,C,N,H,U,K,6H1(6H1.2)	A,B,C,N,H,U,K 621(621.2)

3. Схемой панели упрощенных защит предусматривается присоединение первого и второго комплектов защиты к разным сердечникам трансформаторов тока, а их оперативных цепей – к разным автоматам. При необходимости оба комплекта защит могут быть включены совместно как по цепям переменного, так и по цепям постоянного оперативного тока.

4. Вариант выполнения цепей сигнализации определяется при конкретном проектировании.

5. На подстанциях с обслуживающим персоналом общепанельная лампа и табло присоединяются к шинке +ЕН.1 (между зажимами панели 181 и 184 устанавливается перемычка), на подстанциях без обслуживающего персонала – к „темной" шинке ⊕ЕН.1.

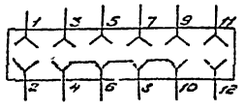
6. В случае использования панели защиты для подстанций с двумя рабочими системами сборных шин вместо перемычки между клеммами 3-4 включаются н.о. контакты реле-повторителей положения разъединителей.

Перечень аппаратуры (продолжение)

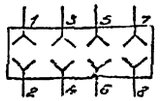
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Панель N защиты ЭП3 1644-88	R1, R2	Резистор	С5-35В	3,3 кОм	2	
	R3	Резистор	С5-35В	3,9 кОм	1	
	VД1-VД3	Комплект диодов	КД-205А	500В; 0,5А	3	
	HL1	Арматура сигнальной лампы с резистором 2400 Ом	АС-120/5	220В	1	Линза белая
	—	Лампа сигнальная	КМ24-90	24В; 2,5Вт	1	

Положение контактов испытательных блоков при снятой рабочей крышке

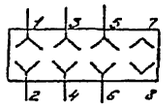
SG 1; SG 2



SG 3



SG 4



Перечень аппаратуры см. указание 1

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Панель N защиты типа ЭП3 1644-88	AKZ1	Блок реле сопротивления	БРЭ 2801	220В, ...А Ом	1	
	AKB1	Устройство блокировки при неисправности цепей напряжения	КРБ-12		1	
	KA1, KA2	Реле тока	РТ 40/р-..	...А	2	
	KA3	Реле тока	РТ 140/...	...А	1	
	KA4-KA8	Реле тока	РТ 140/...	...А	5	
	KA9	Реле тока	РТ 140/...	...А	1	
	KW1	Реле направления мощности	РМ-12-11-1	1А, 220В	1	при $I_н$=1А
			РМ-12-18-1	5А, 220В	1	при $I_н$=5А
	KT2, KT5, KT6	Реле времени	РВ-01	220В, 1-10С	3	
	KT1, KT3, KT4	Реле времени	РВ-01	220В, 0,1-1С	3	
	KL1	Реле промежуточное	РП 18-72	220В	1	Замедление на откл. 2с
	KL2	Реле промежуточное	РП 17-52	220В	1	
	KL3, KL4, KL6	Реле промежуточное	РП 16-12	220В	3	
	KL5, KL7	Реле промежуточное	РП 18-12	220В	2	
	KH1	Реле указательное	РЭУ11-30-75151; 220В		1	
	KH2-KH9	Реле указательное	РЭУ11-30-85841; 0,025А		8	
	KH10, KH11	Реле указательное	РЭУ11-21-85011; 0,1А		2	
	SX1, SX2, SX5, SX6, SX7	Переключатель	ПВ1-10		5	
	SX3, SX4	Переключатель	ПП2-10/Н2		2	
	SG1, SG2	Блок испытательный	БИ-6		2	

Схема выполнена на листах 5-8

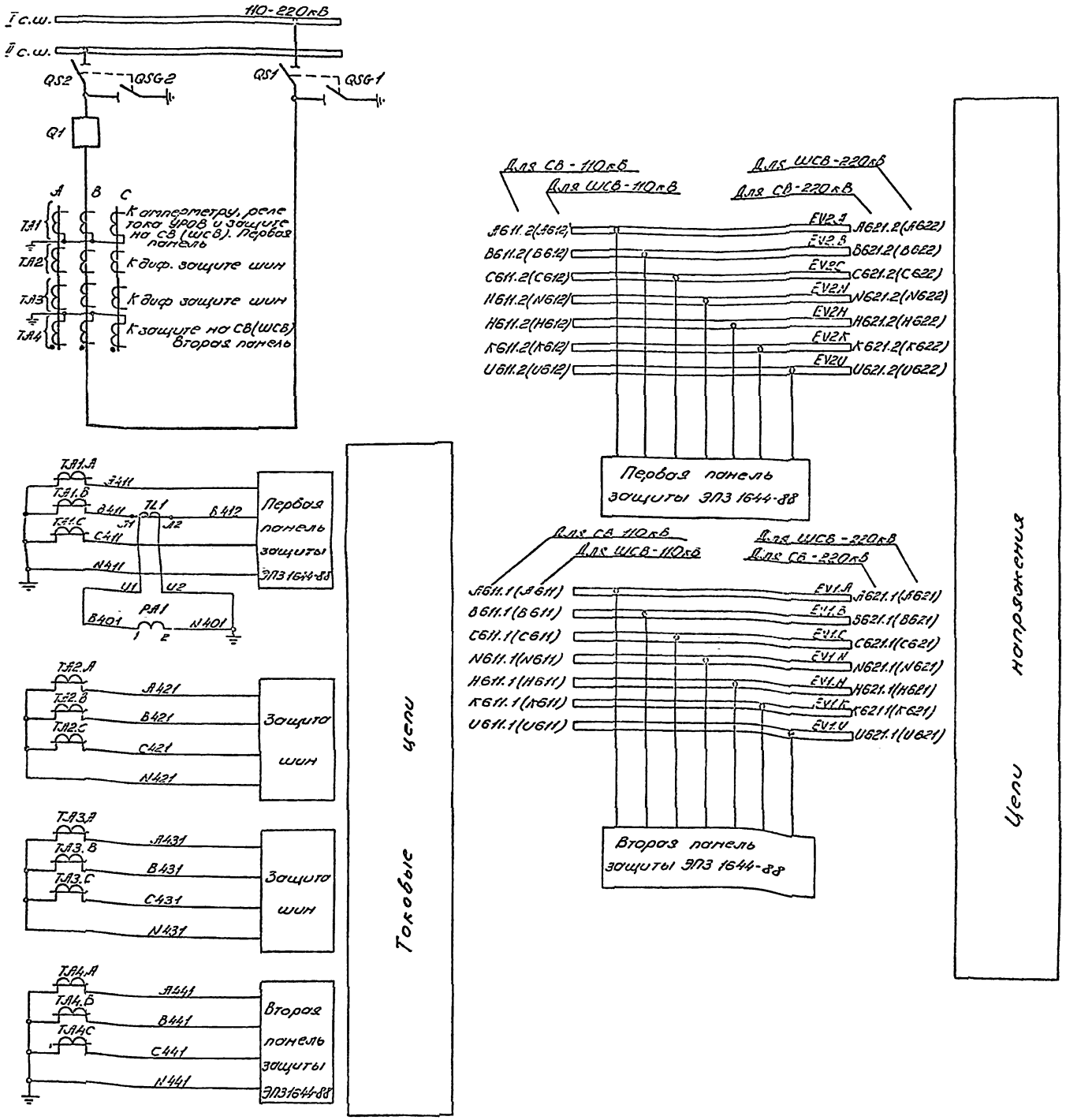
Нач. СВС	Киленко	[illegible]	25.07	407-03-509.88	ЭЗ
Н. контр.	Киленко	[illegible]	29.07	Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ 2801	
Рук. гр.	Ратнер	[illegible]	19.07	Линия 110-220 кВ	Стадия: РП; Лист: 8; Листов:
Вед. инж.	Меркулов	[illegible]	28.07	Схема полная защиты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП. 1988
Инженер	Березина	[illegible]	27.07		

Инв. № подл. 513 ПП-71 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировала: Слуцкая

Формат А2

Поясняющая схема



Перечень аппаратуры

Место установки		Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол	Примечание
Панель N...	Блок БВ 605/1-78	TL1	Трансформатор тока	Тр-0,66	... / ... А	1	
		TL	Трансформатор тока	Тр-0,66	... / ... А	3	В схеме не использ.
Панель N.	Блок измерения БИ. Указание 1	PA1	Амперметр	Э-365	... / ... А	1	

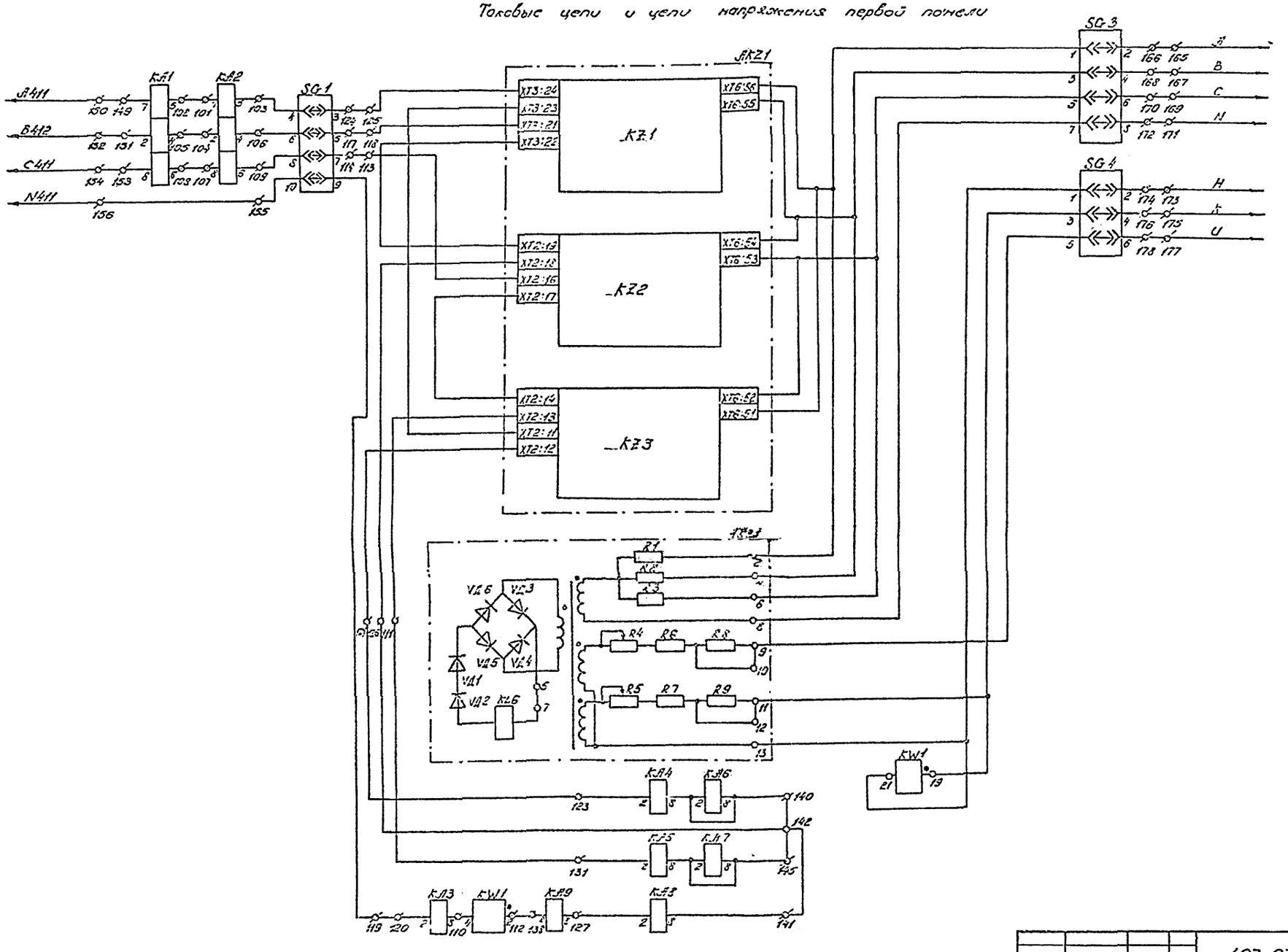
Тип блока измерения уточняется при конкретном проектировании.
В перечне аппаратуры блока измерения указана аппаратура, используемая в данной схеме.

				407-03-509.88			93
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ-2801			
Нач.СВС	Хиленко	[signature]	28.07	Секционный (шиносоединительный) выключатель 110-220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Хиленко	[signature]	28.07		РП	9	
Рук.ср.	Ратнер	[signature]	28.07	Схема распределения защит по трансформаторам тока и цепи напряжения	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП, 1988		
Вед.инж	Меркулов	[signature]	28.07				
Инженер	Ворсина	[signature]	[illegible]				

Альбом 1

К трансформатором тока ТА1 и амперметру

Токовые цепи и цепи напряжения первой панели



К цепям напряжения 110-220 кВ см. указание 2 лист 14

Одноступенчатая дистанционная защита от многофазных к.з.

Устройство блокировки при неисправности цепей напряжения

Реле направления мощности и токовая защита от многофазных к.з.

Трехступенчатая токовая направленная защита нулевой последов.

Схема выполнена на листах 10-14

				407-03-509.88		33
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ-2801		
Нач СБС	Хиленко		28.07	Секционный (шиносоединительный) выключатель 110-220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Н контр	Хиленко		28.07		РП	10	
Рук пр	Ратнер		28.07	Схема полная защиты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский СКП, 1988		
Вед инж	Маркулов		28.07				
Инженер	Воронина						

Копировала: Слицкая

Формат А2

Токовые цепи и цепи напряжения второй панели

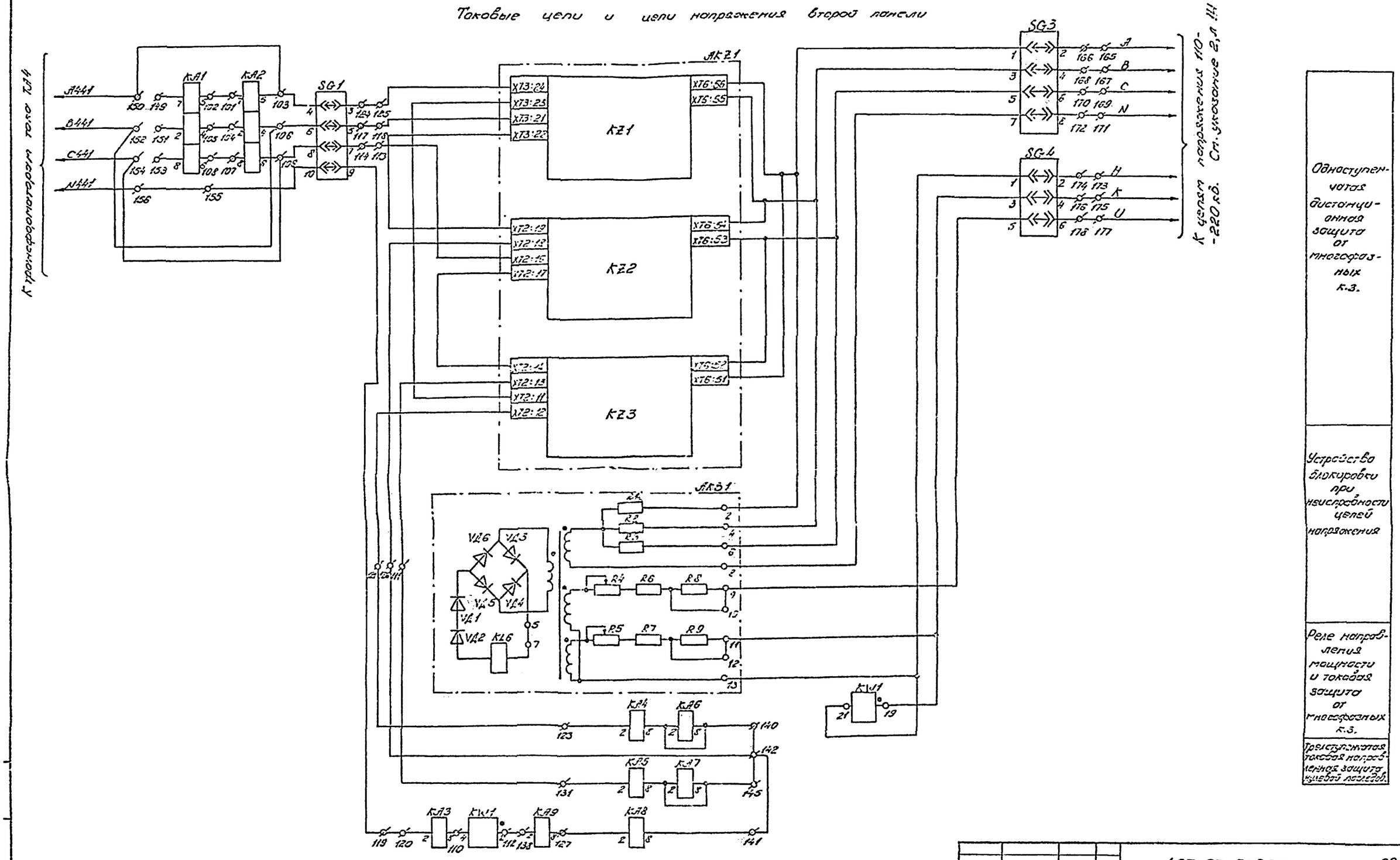
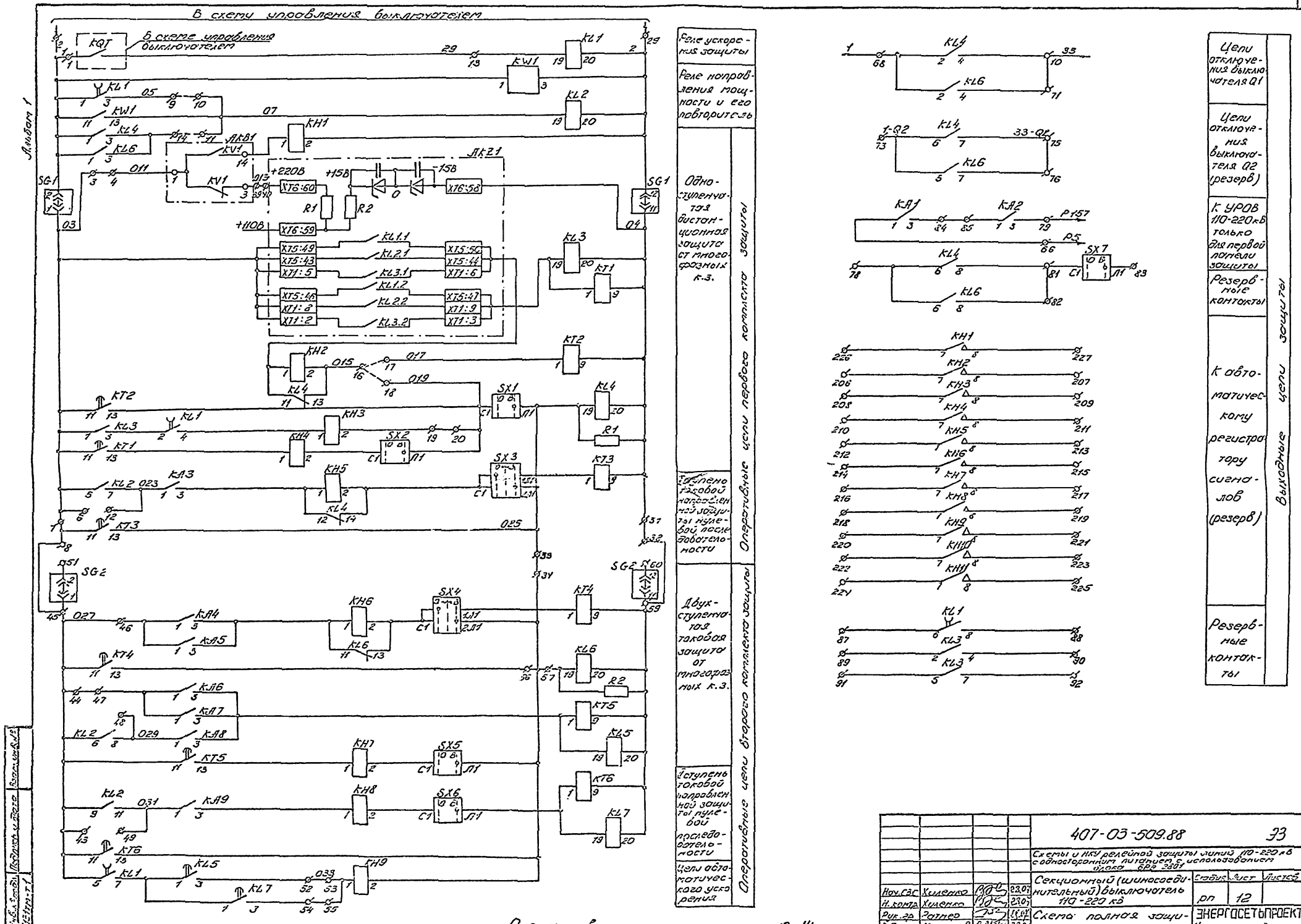
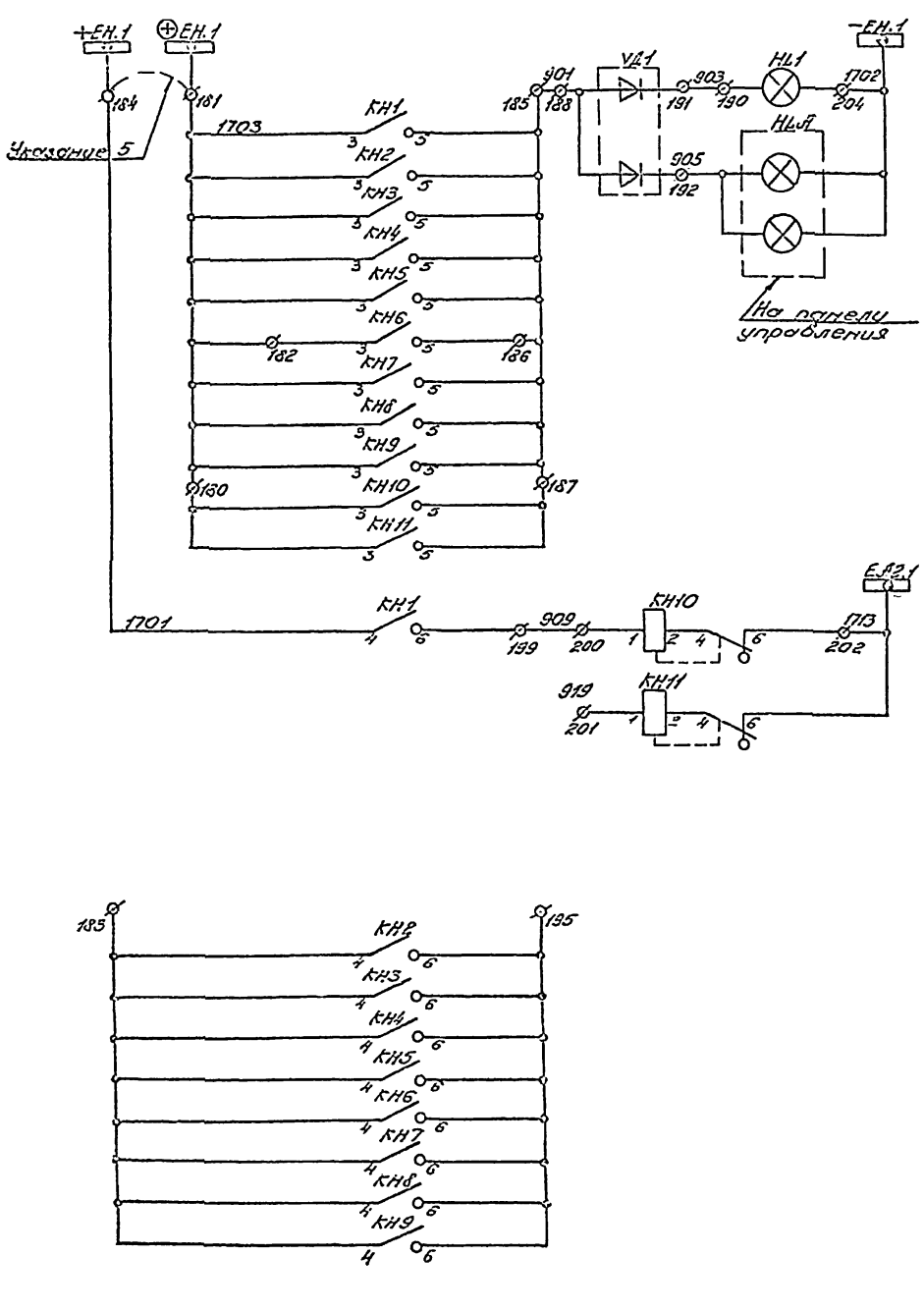


Схема выполнена на листах 10-14

				407-03-509.88	93
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ-2801	
				Секционный (шиносоединительный) выключатель 110-220 кВ	Стадия / Лист / Листов: рп / 11
Нач. СВС	Хиленко		28.07		
Н. контр.	Хиленко		28.07		
Рук. пр.	Ратнер		28.07	Схема полная защиты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП 1988
Вед. инж.	Меркулов		28.07		
Инженер	Ворсино		28.07		


В схему управления выключателем
Альбом 1
Реле ускорения защиты
Реле направления мощности и его повторитель
Одноступенчатая дистанционная защита от многофазных к.з.
Ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности
Оперативные цепи первого комплекта защиты
Двухступенчатая токовая защита от многофазных к.з.
Ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности
Цепи автоматического ускорения
Оперативные цепи второго комплекта защиты
Цепи отключения выключателя Q1
Цепи отключения выключателя Q2 (резерв)
К УРОВ 110-220 кВ только для первой панели защиты
Резервные контакты
К автоматическому регистратору сигналов (резерв)
Резервные контакты
Выходные цепи защиты
Схема выполнена на листах 10-14
407-03-509.88
Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ 2801
Секционный (шиносоединительный) выключатель 110-220 кВ
Схема полная защиты
Нач. СВС Хиленко 23.07
Н. контр. Хиленко 23.07
Рук. гр. Ратнер 18.07
Вед. инж. Меркулов 23.07
Инженер Зорсина 20.07
Стадия Лист Листов
РП 12
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Украинское отделение
Киевский ОКП 1988



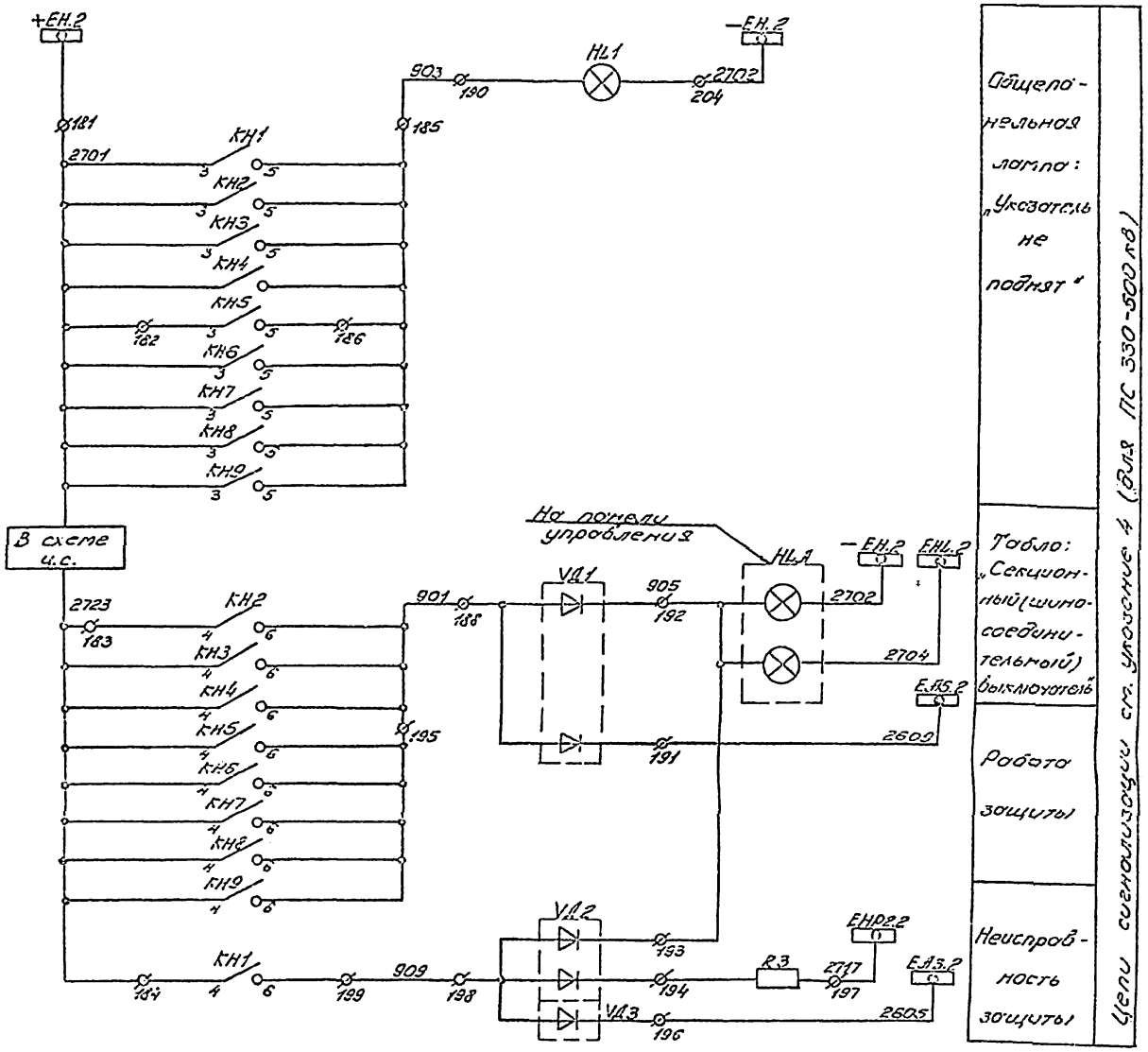


Схема выполнена на листах 10-14

				407-03-509.88			
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием БАДЗ-01 БРЗ-285У			
				Секционный (шиносоединительный) выключатель 110-220 кВ	Стадия: РП	Лист: 13	Листов:
Нач.СВС	Хилкевич		28.07				
Н.контр.	Хилкевич		28.07				
Рук.гр.	Кагнер		11.07	Схема полная защиты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП, 1988		
Вед.инж.	Морозов		28.07				
Инженер	Ворсино		28.07				

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

Альбом 1

Указания

1. Технические данные аппаратуры с переменными характеристиками уточняются при конкретном проектировании.

2. В зависимости от главной схемы марки цепей напряжения меняются в соответствии с таблицей

Первая панель защиты				Вторая панель защиты			
Секционный выключатель		Шиносоединительный выключатель		Секционный выключатель		Шиносоединительный выключатель	
110 кВ	150 или 220 кВ	110 кВ	150 или 220 кВ	110 кВ	150 или 220 кВ	110 кВ	150 или 220 кВ
A, B, C, N, H, K, U 611.2	A, B, C, N, H, K, U 621.2	A, B, C, N, H, K, U 612	A, B, C, N, H, K, U 622	A, B, C, N, H, K, U 611.1	A, B, C, N, H, K, U 621.1	A, B, C, N, H, K, U 611	A, B, C, N, H, K, U 621

3. Схемой панели упрощенных защит предусматривается присоединение первого и второго комплектов защиты к общему сердечнику трансформаторов тока, а их оперативных цепей – к общему автомату.

4. Вариант выполнения цепей сигнализации определяется при конкретном проектировании.

5. На подстанциях с обслуживающим персоналом общепанельная лампа и табло присоединяются к шинке +ЕН.1 (между зажимами панели 181 и 184 устанавливается перемычка), на подстанциях без обслуживающего персонала – к „темной" шинке ⊕ЕН.1.

6. Схема выполнена для первой панели защиты, которая подключается к трансформатору тока ТА1 и применима для второй панели защиты, подключаемой к ТА4.

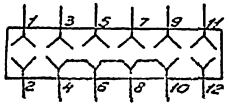
7. Для второй панели реле тока УРОВ КА1, КА2 не используются.

Перечень аппаратуры (продолжение)

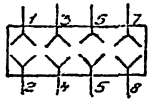
Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Панель N защиты ЭПЗ 1644-88	R1, R2	Резистор	С5-35В	3,3 кОм	2	
	R3	Резистор	С5-35В	3,9 кОм	1	
	VД1-VД3	Комплект диодов	КД-205А	500В; 0,5А	3	
	HL	Арматура сигнальной лампы с резистором 2400 Ом	АС-12015	220В	1	Линза белая
	—	Лампа сигнальная	КМ24-90	24В; 2,5Вт	1	

Положение контактов испытательных блоков при снятой рабочей крышке

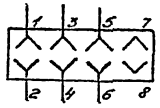
SG1, SG2



SG3



SG4



Перечень аппаратуры см. указание 1

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
N защиты типа ЭПЗ 1644-88	AKZ1	Блок реле сопротивления	БРЭ 2801	220В, ... А ... Ом	1	
	AKB1	Устройство блокировки при неисправности цепей напряжения	КРБ-12		1	
	KA1, KA2	Реле тока	РТ-40/Р-...	... А	2	См. указание 7
	KA3	Реле тока	РТ 140/...	... А	1	
	KA4-KA8	Реле тока	РТ 140/...	... А	5	
	KA9	Реле тока	РТ 140/...	... А	1	
	KW1	Реле направления мощности	РМ-12-11-1	1А; 220В	1	при Iн=1А
			РМ-12-18-1	5А; 220В	1	при Iн=5А
	KT2, KT5, KT6	Реле времени	РВ-01	220В; 1-10с	3	
	KT1, KT3, KT4	Реле времени	РВ-01	220В; 0,1-1с	3	
	KL1	Реле промежуточное	РП 18-72	220В	1	Замедление на откл. 2с
	KL2	Реле промежуточное	РП 17-52	220В	1	
	KL3, KL4, KL6	Реле промежуточное	РП 16-12	220В	3	
	KL5, KL7	Реле промежуточное	РП 18-12	220В	2	Замедление на включение
	KH1	Реле указательное	РЭУ11-30-75151; 220В		1	
	KH2-KH9	Реле указательное	РЭУ11-30-85841; 0,025А		8	
	KH10, KH11	Реле указательное	РЭУ11-21-85011; 0,1А		2	
	SX1, SX2, SX5, SX6, SX7	Переключатель	ПВ1-10		5	
	SX3, SX4	Переключатель	ПП2-10/Н2		2	
	SG1, SG2	Блок испытательный	БИ-6		2	

Схема выполнена на листах 10-14.

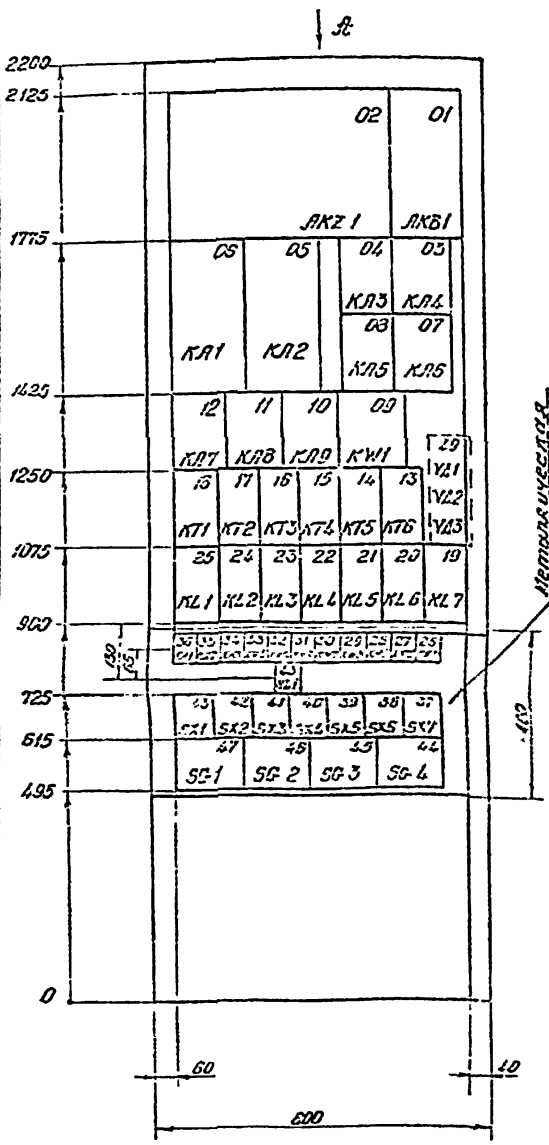
				407-03-509.88			ЭЗ
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием [illegible]			
Нач. СВС	Киленко	[illegible]	21.10	Секционный (шиносоединительный) выключатель 110-220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Киленко	[illegible]	21.10		РП	14	
Рук. ср.	Ратнер	[illegible]	21.10	Схема полная защиты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский О.К.П. 1988		
Вед. инж.	Моркулов	[illegible]	21.10				
Инженер	Воронина	[illegible]	21.10				

Копировала: Слицкая

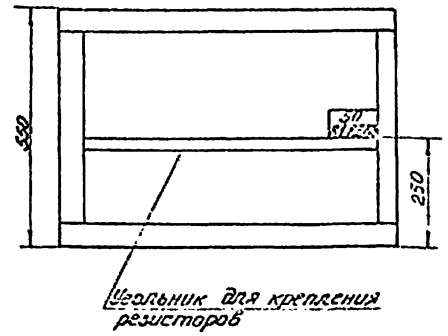
Формат А2

Альбом 1

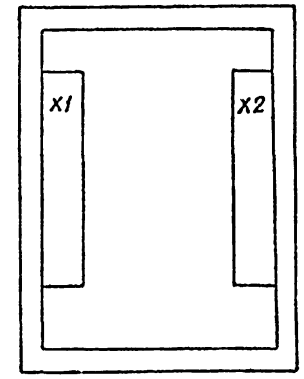
Общий вид М 1:10



Вид А



Вид с монтажной стороны



Перечень монтажных единиц

Наименование	Защита .....
Обозначение м.е.	▭
Номер м.е.	01

Перечень надписей

Панельный номер аппарата	Обозначение по схеме	Место надписи	Текст надписи	Примеч.
36, 27	КН1, КН10	В рамке под аппаратами	Неисправность цепей напряжения	
34, 35	КН2, КН3		Дистанционная защита	
42, 43	SX1, SX2			
33	КН4			
29, 38	КН6, SX6		II ступень токовой защиты	
31, 40	КН5, SX4		Токовая защита	
32, 41	КН5, SX3		I ступень токовой защиты	
37	SX7		Выходные цепи	
47	SG-1		I комплект защит	
46	SG-2		II комплект защит	
30, 39	КН7, SX5		Токовая защита	
48	HL		Указатель не поднят	
28	КН9		Ускорение защиты	
26	КН11		Обрыв цепей оперативного тока	

Перечень аппаратуры

Панельный номер аппарата	Обозн. по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примеч.
02	АКZ 1	Блок реле сопротивления	БРЭ 2801	220 В, ...А .... Ом	1	
01	АКВ 1	Устройство блокировки при неисправности цепей напряжения	КРБ-12		1	
05, 06	КЛ1, КЛ2	Реле тока	РТ 40/Р....	... А	2	
04	КЛ3	Реле тока	РТ-140/...	... А	1	
03, 05, 07, 11, 12	КЛ4-КЛ8	Реле тока	РТ-140/...	... А	5	
10	КЛ9	Реле тока	РТ-140/...	... А	1	
09	KW1	Реле направления мощности	РМ-12-11-1	1А; 220В	1	при $I_н$=1А
			РМ-12-18-1	5А; 220В	1	при $I_н$=5А
17, 14, 13	КТ2, КТ5, КТ6	Реле времени	РБ-01	220В, 1-10с	3	
18, 16, 15	КТ1, КТ3, КТ4	Реле времени	РБ-01	220В, 0,1-1с	3	
25	KL1	Реле промежуточное	РП18-72	220В	1	Замедление на откл. 2с
24	KL2	Реле промежуточное	РП17-52	220В	1	
23, 22, 20	KL3, KL4, KL6	Реле промежуточное	РП16-12	220В	3	
21, 19	KL5, KL7	Реле промежуточное	РП18-12	220В	2	Замедление на включение
36	КН1	Реле указательное	РЭУ 11-30-75151;	220В	1	
28-35	КН2-КН9	Реле указательное	РЭУ 11-30-85141;	0,025А	8	
27, 26	КН10, КН11	Реле указательное	РЭУ 11-21-85011;	0,1А	2	
43, 42, 39, 38, 37	SX1, SX2, SX5, SX6, SX7	Переключатель	ПВ1-10		5	
41, 40	SX3, SX4	Переключатель	ПП2-10/Н2		2	
47, 46	SG-1, SG-2	Блок испытательный	БИ-6		2	
45, 44	SG-3, SG-4	Блок испытательный	БИ-4		2	
50	R1, R2	Резистор	С5-35В	3300 Ом	2	
	R3	Резистор	С5-35В	3,9 кОм	1	
49	VД1-VД3	Комплект диодов	КД-205А	500В; 0,5А	3	
48	HL1	Арматура сигнальной лампы с резистором 2400 Ом	АС-12015	220В	1	Линза белая
	—	Лампа сигнальная	КМ24-90	24В; 25Вт	1	
		Рамка большая	РБ		21	
		Рамка малая	РМ		27	

Напряжение постоянного оперативного тока панели: 220В

				407-03-509.88			33
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220 кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ 2801			
Нач. СБС	Диленко		23.07	Панель ЭПЗ 1644-88	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Диленко		23.07		РП	15	
Рук. гр.	Ратнер		23.07				
Вед. инж.	Меркулов		23.07	Схема общего вида	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский О.КП. 1935		
Инженер	Борсина		23.07				

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

Формат А2

Альбом 1

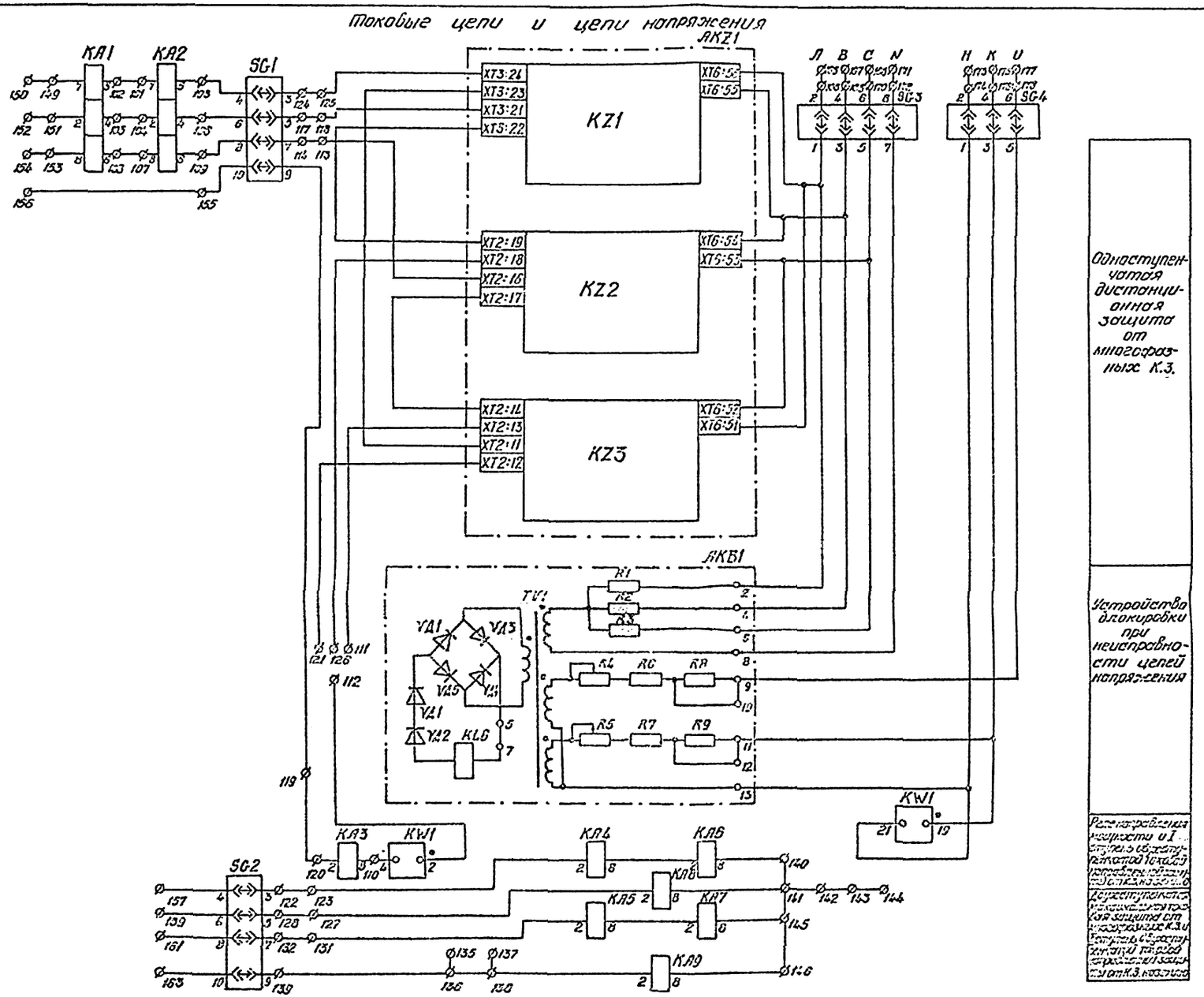
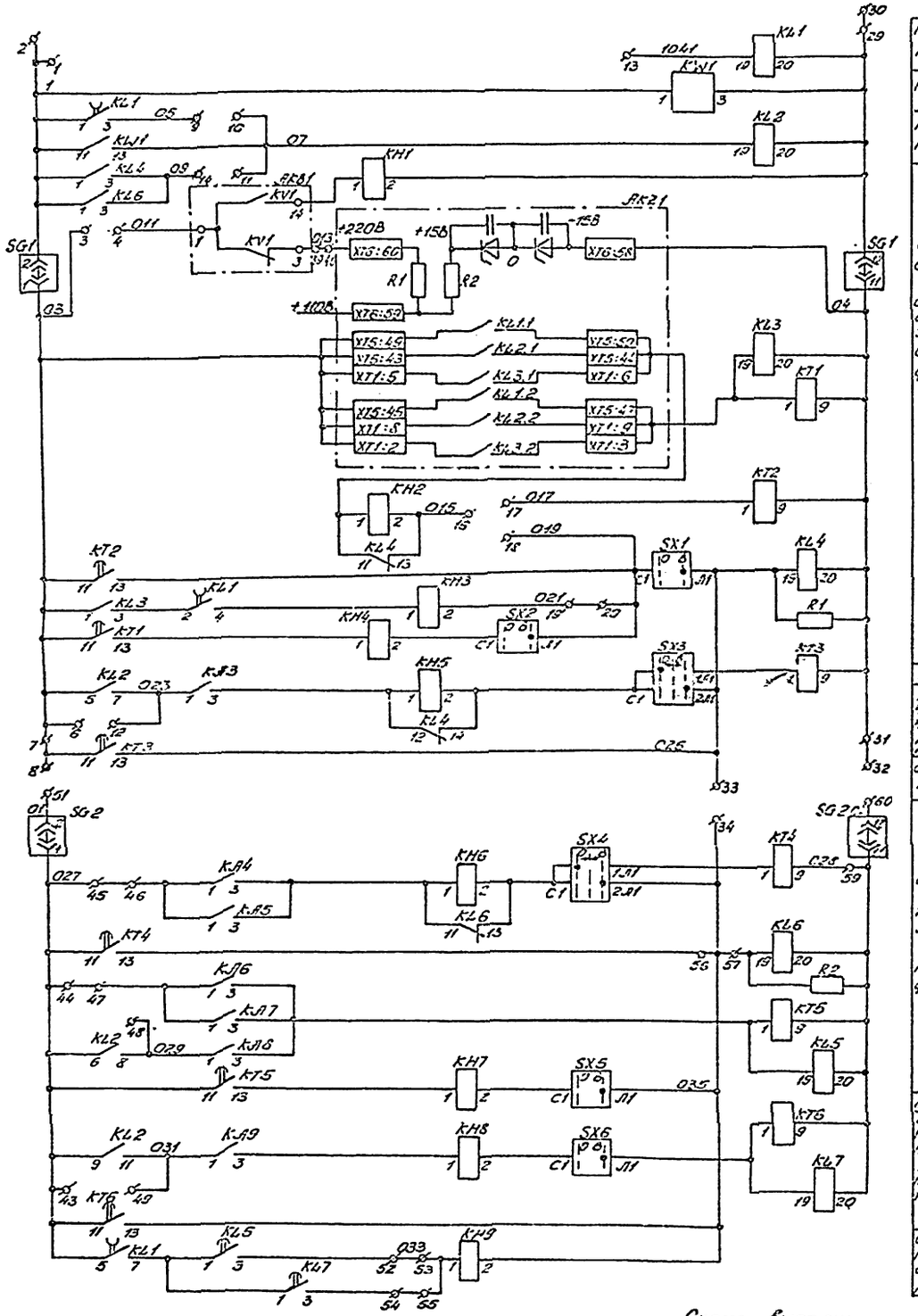


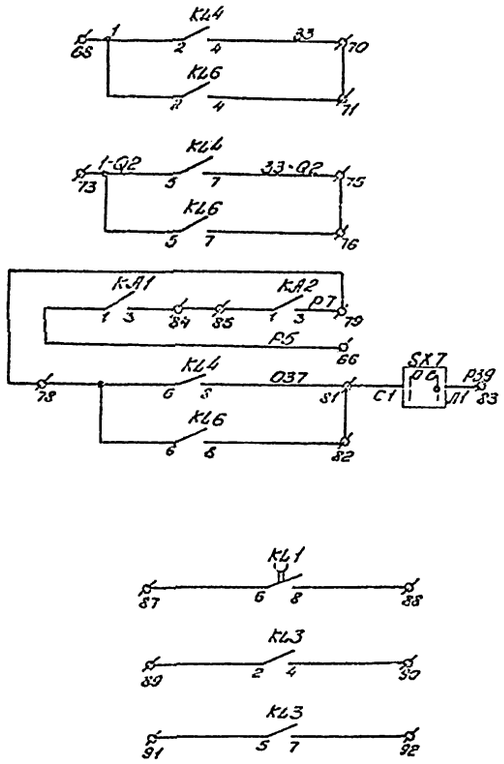
Схема выполнена на листах 16-18

				407-03-509 88			93
				Схемы и НКУ рядовой защиты линий 110-220кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ 2801			
Нач.СЕС	Хиленко		28.07	Панель ЭПЗ 1644-88	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Хиленко		28.07		РП	16	
Рук.гр.	Ратнер		31.07	Схема электрическая принципиальная (полная)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП 1988		
Вед.инж.	Меркулов		28.07				
Инженер	Борсина		31.07				

Формат А2



Реле ускорения защиты	
Реле направления мощности и его повторитель	
Одноступенчатая дистанционная защита от многофазных КЗ	Оперативные цепи первого комплекта защиты
Ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности	
Двухступенчатая токовая защита от многофазных КЗ	Оперативные цепи второго комплекта защиты
Ступень токовой направленной защиты нулевой последовательности	
Цепи автоматического ускорения	



Цепи отключения выключателя Q1	Выходные цепи защиты
Цепи отключения выключателя Q2 (резерв)	
К УРОВ 110-220кВ	
Резервные контакты	

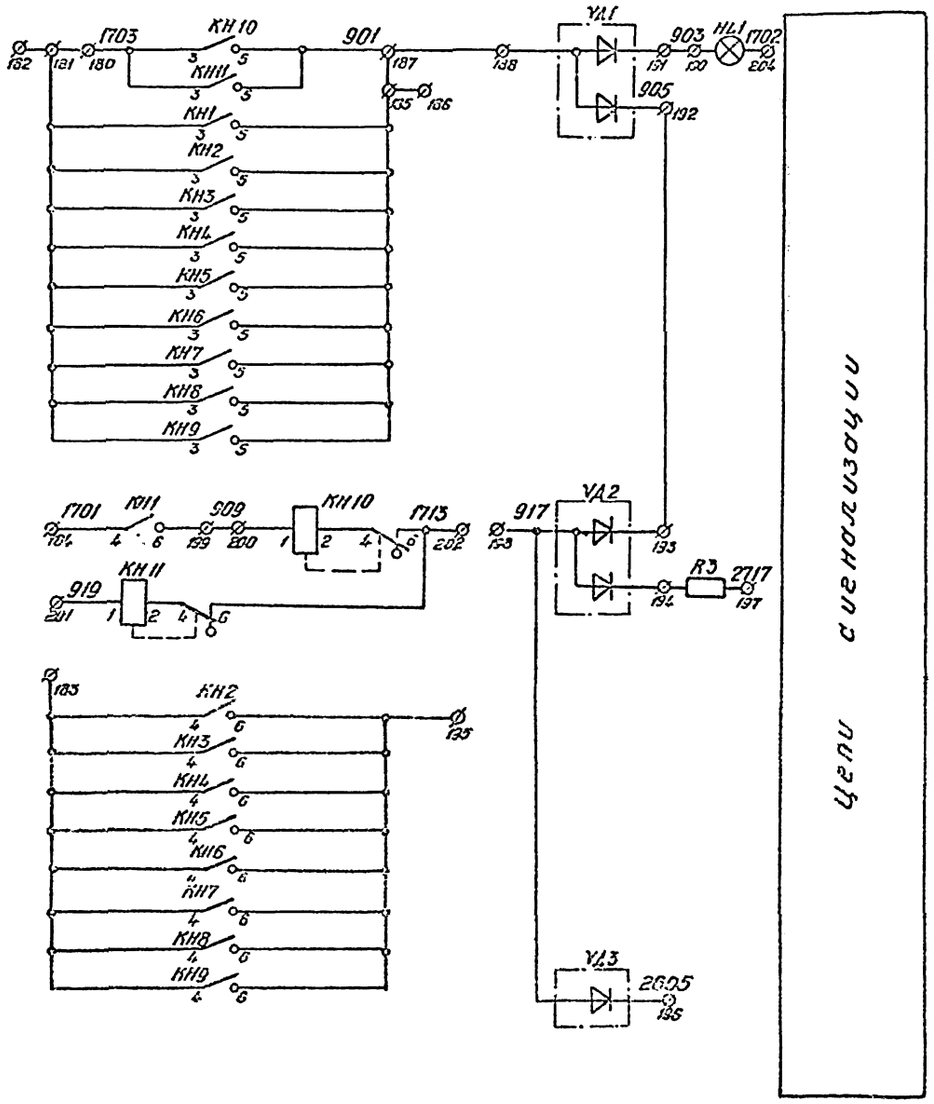
Схема выполнена на листах 16-18.

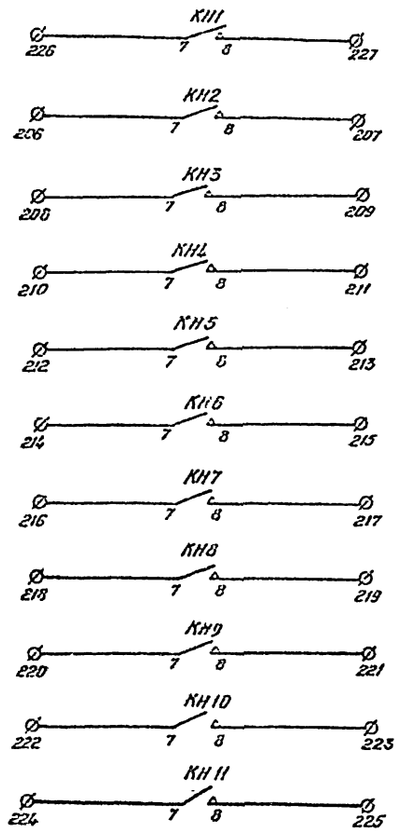
				407-03-509.88			ЭЗ
				Схемы и НКУ релейной защиты линий 110-220кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ-2801			
Нач.сек.	Хуленко		21.10	Панель ЭПЗ 1644-88	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Хуленко		21.10		РП	17	
Рук.ер.	Ратнер		21.10	Схема электрическая принципиальная (полная)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП. 1988		
Вед.инж.	Меркулов		21.10				
Инженер	Борсина		21.10				

Копировала: Слуцкая

Формат №2

Альбом 1





К автоматическому регистратору сигналов (Резерв)

Цепи сигнализации

Схема выполнена на листах 16-18

				407-03-509.88			ЭЗ
				Схемы и ПКУ релейной защиты линий 110-220кВ с односторонним питанием с использованием блока БРЭ 2801			
Нач.СВС	Хиленко		23.07	Панель ЭПЗ 1644-88	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Хиленко		23.07		РП	18	
Рук.гр.	Ратнер		23.07	Схема электрическая принципиальная (полная)	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение Киевский ОКП 6166		
Вед.инж.	Меркулов		23.07				
Инженер	Боркина						

Формат А2

Левая половина

01	Дифференциальные цепи к-та защиты			
		31	?К1	KW1:11
		32	?К2	SG 1:2
		33	?К3	SG 1:1
		34	?К4	KR3 1:1
		35		
		36		
		37	?К7	KR3:11
		38		
		39	?К9	KL1:3
		40	?К10	KW1:3
		41	?К11	KL2:12
		42	?К12	KL2:7
		43	?К13	KL1:10
		44	?К14	KL4:3
		45		
		46	?К15	KL4:13
		47	?К16	KR2:1
		48	?К17	KR2:13
		49	?К18	KH3:2
		50	?К19	SR2:11
		51		
		52		
		53		
		54		
		55		
		56		
		57		
		58		
		59	?К22	KL1:20
		60		
		61	?К23	SQ 1:11
		62	?К24	KL4:20
		63	?К25	KL4:10
		64	?К26	SR2:21
		65		
		66		
		67		
		68		
		69		
		70		
		71	?К29	KR1:3
		72	?К30	KR1:20
		73		

01	Сигнальные цепи к-та защиты			
		42		
		43		
		44		
		45	?К35	SQ 2:1
		46	?К36	KW2:1
		47	?К37	KL6:1
		48	?К38	KL2:8
		49	?К39	KL9:1
		50		
		51	?К41	SQ 2:5
		52	?К42	KW2:3
		53	?К43	KW2:1
		54	?К44	KL7:3
		55	?К45	KH3:1
		56	?К46	KW4:13
		57	?К47	KL6:12
		58		
		59	?К49	SQ 2:20
		60	?К50	SQ 2:12

01	Общие цепи защиты			
		61		
		62		
		63		
		64		
		65		
		66	?К55	KR1:1
		67		
		68	?К57	KL4:12
		69		
		70	?К59	KL4:4
		71	?К60	KL6:4
		72		
		73	?К62	KL4:5
		74		
		75	?К64	KL6:7
		76	?К65	KL6:7
		77		
		78	?К67	KL4:6
		79	?К68	KR2:5
		80		
		81	?К70	KL4:8
		82	?К71	KL6:8
		83	?К72	SR2:11
		84	?К73	KR1:3
		85	?К74	KR2:1
		86		
		87	?К76	KL1:6
		88	?К77	KL1:8
		89	?К78	KH3:2
		90	?К79	KH3:4
		91	?К80	KH3:5
		92	?К81	KH3:7
		93		
		94		
		95		
		96		
		97		
		98		
		99		
		100		

Правая половина

01	Токовые цепи		
		101	
		102	
		103	
		104	
		105	
		106	
		107	
		108	
		109	
		110	
		111	
		112	
		113	
		114	
		115	
		116	
		117	
		118	
		119	
		120	
		121	
		122	
		123	
		124	
		125	
		126	
		127	
		128	
		129	
		130	
		131	
		132	
		133	
		134	
		135	
		136	
		137	
		138	
		139	
		140	
		141	
		142	
		143	
		144	
		145	
		146	
		147	
		148	
		149	
		150	
		151	
		152	
		153	
		154	
		155	
		156	
		157	
		158	
		159	
		160	
		161	
		162	
		163	
		164	
		165	
		166	
		167	
		168	
		169	
		170	
		171	
		172	
		173	
		174	
		175	
		176	
		177	
		178	
		179	
		180	
		181	
		182	
		183	
		184	
		185	
		186	
		187	
		188	
		189	
		190	
		191	
		192	
		193	
		194	
		195	
		196	
		197	
		198	
		199	
		200	
		201	
		202	
		203	
		204	
		205	
		206	
		207	
		208	
		209	
		210	
		211	
		212	
		213	
		214	
		215	
		216	
		217	
		218	
		219	
		220	
		221	
		222	
		223	
		224	
		225	
		226	
		227	
		228	
		229	
		230	

01	Цепи напряжения			
		231		
		232		
		233		
		234		
		235		
		236		
		237		
		238		
		239		
		240		
		241		
		242		
		243		
		244		
		245		
		246		
		247		
		248		
		249		
		250		
		251		
		252		
		253		
		254		
		255		
		256		
		257		
		258		
		259		
		260		
		261		
		262		
		263		
		264		
		265		
		266		
		267		
		268		
		269		
		270		
		271		
		272		
		273		
		274		
		275		
		276		
		277		
		278		
		279		
		280		
		281		
		282		
		283		
		284		
		285		
		286		
		287		
		288		
		289		
		290		
		291		
		292		
		293		
		294		
		295		
		296		
		297		
		298		
		299		
		300		
		301		
		302		
		303		
		304		
		305		
		306		
		307		
		308		
		309		
		310		
		311		
		312		
		313		
		314		
		315		
		316		
		317		
		318		
		319		
		320		

Цепи напряжения

01			
		321	A
		322	
		323	B
		324	
		325	C
		326	
		327	N
		328	
		329	H
		330	
		331	T
		332	
		333	U
		334	

Продолжение правой половины

01	Цепи управления-защиты		
		335	
		336	
		337	
		338	
		339	
		340	
		341	
		342	
		343	
		344	
		345	
		346	
		347	
		348	
		349	
		350	
		351	
		352	
		353	
		354	
		355	
		356	
		357	
		358	
		359	
		360	
		361	
		362	
		363	
		364	
		365	
		366	
		367	
		368	
		369	
		370	
		371	
		372	
		373	
		374	
		375	
		376	
		377	
		378	
		379	
		380	
		381	
		382	
		383	
		384	
		385	
		386	
		387	
		388	
		389	
		390	
		391	
		392	
		393	
		394	
		395	
		396	
		397	
		398	
		399	
		400	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	407-03-509.88	33
Разраб.	Кононов					Схема электрическая принципиальная защиты линий 6 кВ с выключателями типа ВЭ-6-20/630 и ВЭ-6-20/1000	Лист
Пров.	Волкова						Листов
Н.контр.	Кононов						
Утверд.	Родина						
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата		Щиты 3031644-88	

ГПО ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Южное отделение
Киевский филиал

Схема электрическая соединений рядов зажимов

gost.e-ecolog.ru