ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407 - 0 - 170.87

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АППАРАТУРЫ ТЕЛЕПЕРЕДАЧИ ТИПА АНКА И АВПА

АЛЬБОМ II

СХЕМЫ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

356 Тм-I, II, III

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-0-170.87.

СХЕМЫ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АППАРАТУРЫ ТЕЛЕПЕРЕДАЧИ ТИПА АНКА И АВПА

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

АЛЬБОМ I - ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
АЛЬБОМ II - СХЕМЫ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ
АЛЬБОМ III - СХЕМЫ ПОЛНЫЕ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ

АЛЬБОМ II

РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР
ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИН-ТА С.Я. ПЕТРОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА В. А. ГЛАДЫШЕВ

УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 21.03.88 N 22

Альбом II

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Структурные схемы телепередачи информации. Варианты I ÷ III.	
3	Структурные схемы телепередачи информации. Варианты IV, V.	
4	Структурные схемы телепередачи информации. Варианты VI, VII и VIII.	
5	Пример распределения тональных частот аппаратуры АНКА-М.	
6	Схемы и таблица управления ключами Кл.1 и Кл.2 передатчика АНКА-М	
7	Принципиальная схема управления передатчиком АНКА-М на напряжении 220 В. Цепи оперативного тока.	
8	Принципиальная схема управления передатчиком АНКА-М на напряжении 220 В. Цепи сигнализации.	
9.	Принципиальная схема управления передатчиком АНКА-М на напряжении 32 В.	
10	Принципиальная схема выходных цепей приемника АНКА. Цепи оперативного тока.	

Лист	Наименование	Примечание
11	Принципиальная схема выходных цепей приемника АНКА. Цепи сигнализации.	
12	Принципиальная схема управления аппаратурой АНКА-М на промежуточном пункте. Цепи оперативного тока.	
13	Принципиальная схема управления аппаратурой АНКА-М на промежуточном пункте. Цепи сигнализации.	
14	Принципиальная схема передачи сигнализации о ремонте линии на передающем пункте.	
15	Принципиальная схема передачи сигналов о ремонте линий на промежуточном пункте.	
16	Принципиальная схема приема сигналов о ремонте линий на приемном пункте.	
17	Таблица клемм передатчика АНКА-М	
18	Таблица клемм приемника АНКА-М.	
19	Структурная схема передатчика АНКА-М.	
20	Структурная схема приемника АНКА-М.	
21, 22, 23	Схема двухсторонней фиксации ремонта линии на ПС1 и ПС2.	

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта В.А. Гладышев.

Нач.отдел	Брухис		
ГИП	Гладышев		
Н.контр.	Бирюнова		
Инженер	Алохина		2.03
Ст.техн.	Чурсина		10.03

407-0-170.87 ЭП

Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА

Принципиальные схемы управления аппаратурой типа АНКА-М

Стадия	Лист	Листов
	1	20

Общие данные

Энергосетьпроект г. Москва 1988

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 7356тм-2

Копировал

Формат А2

Альбом II

Вариант I

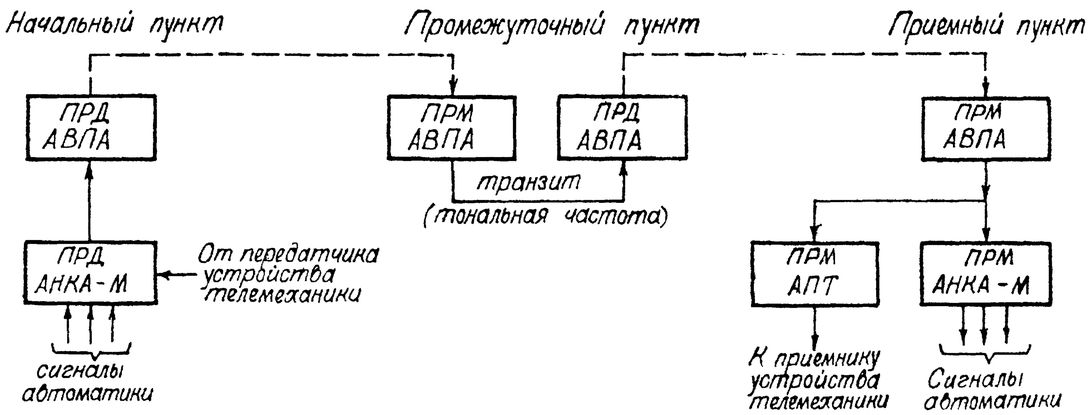


Рис. 1. Схема транзитной передачи сигналов автоматики и телемеханики

Вариант III

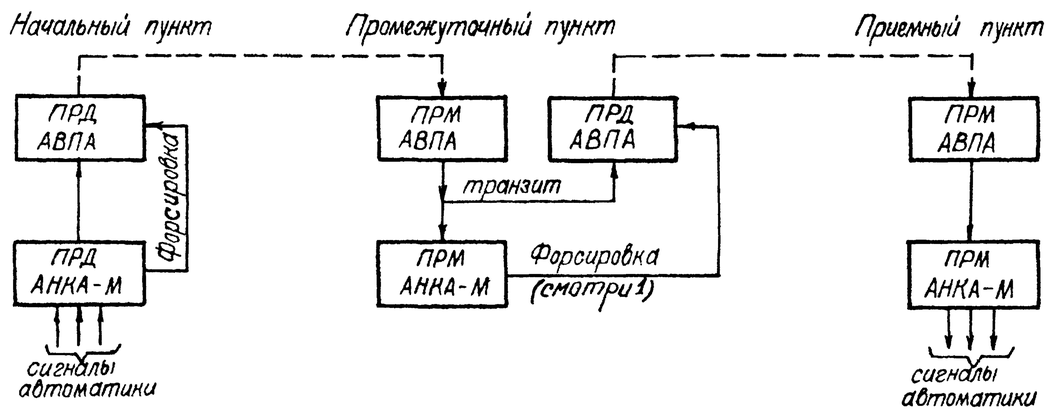


Рис. 3. Схема транзитной передачи сигналов автоматики с форсировкой передатчиков АВПА.

Вариант II

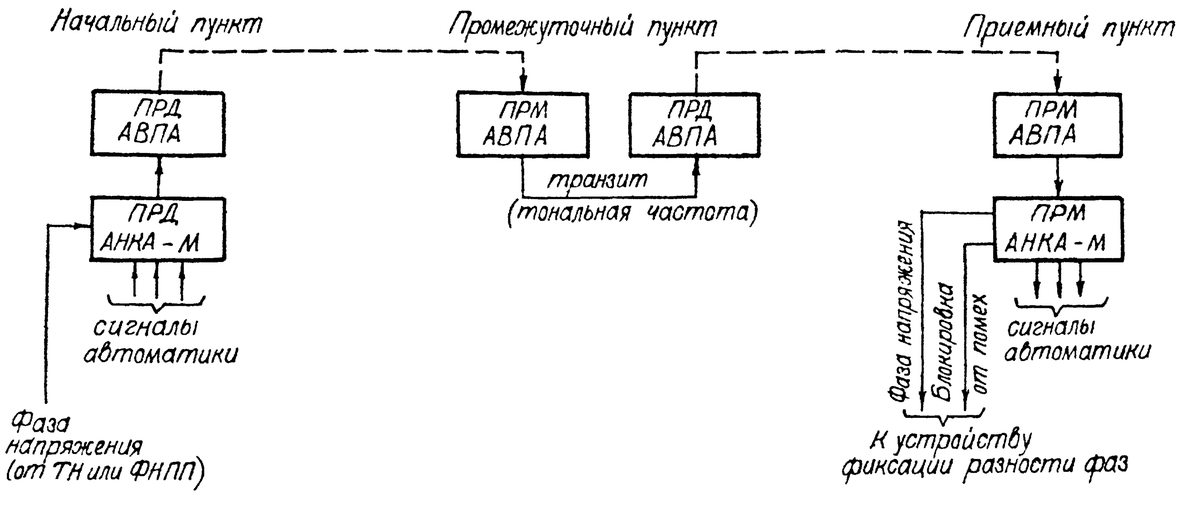


Рис. 2. Схема передачи сигналов автоматики и фазы напряжения

1. Форсировка передатчика АВПА на промежуточном пункте производится по факту изчезновения контрольной частоты f_0 приемника АНКА в течение времени её отсутствия, но не более 4-6с.

Условные обозначения:

ПРД – передатчик

ПРМ – приемник

АНКА – тональная аппаратура канала связи.

АВПА – высокочастотная аппаратура канала связи.

АПТ – аппаратура приема дискретной телеинформации.

				407-0-170.87 ЭП			
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА.			
				Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия	Лист	Листов
					РП	2	
ГИП	Гладышев			Структурные схемы телепередачи информации. Варианты I÷III	Энергосетьпроект Москва 1988г.		
Н. контр.	Бирюкова						
Инженер	Анохина		12.3.88				
Техник	Чурсина		10.3.88				

Копировал:

Формат А2

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

Альбом II

Вариант IV

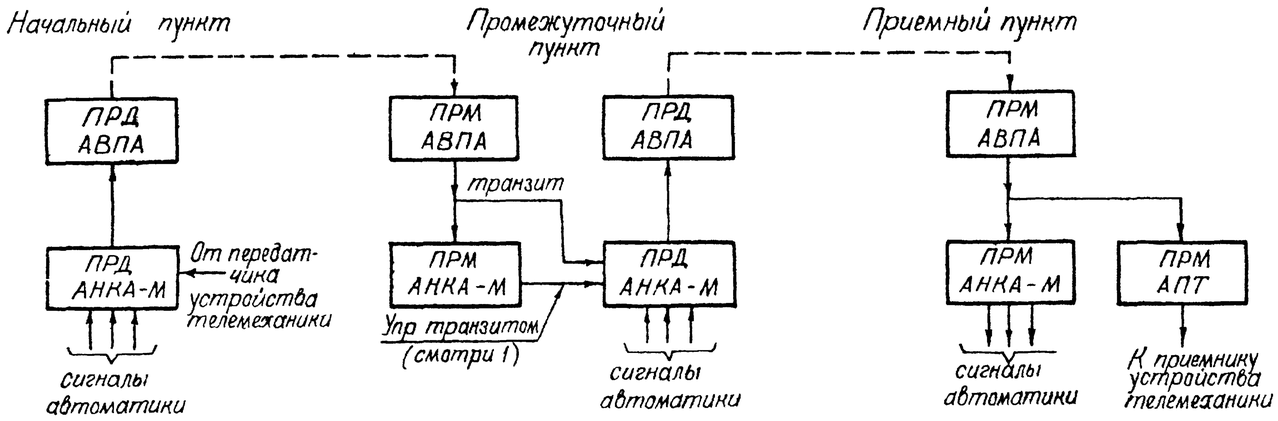


Рис. 1. Схема с дополнительной передачей сигналов автоматики с промежуточного пункта.

1. В схеме передачи рис.1 приемник АНКА-М на промежуточном пункте может не использоваться, если не требуется форсировка передатчика АВПА и если не предусматривается автоматический перевод генератора передатчика АНКА-М на промежуточном пункте в режим передачи контрольной частоты при её исчезновении на предыдущем участке.
2. Транзит на промежуточном пункте в схеме передачи рис.1 нормально замкнут, а в схеме передачи рис. 2 – нормально разомкнут.
3. При необходимости форсировки передатчика АВПА на начальном и промежуточном пунктах в режиме передачи сигналов автоматики должны быть выполнены соответствующие связи, показанные на рис. 3 – лист 2.
4. На промежуточном пункте в схеме рис.2 при исчезновении контрольной частоты в приемнике и отсутствии местных сигналов автоматики ключ транзита Кл.2 замыкается, а ключ Кл.1 в цепи собственного генератора размыкается.

Вариант V

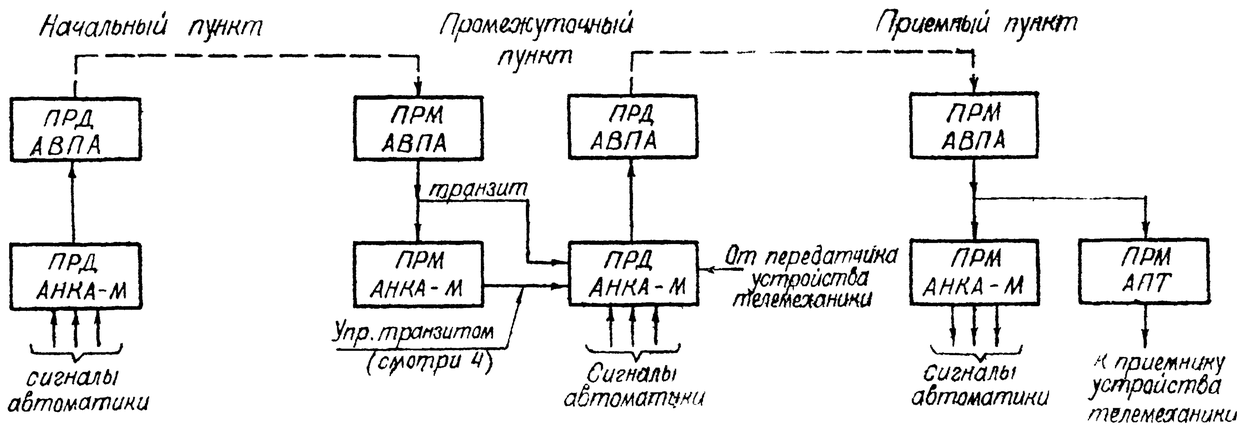


Рис. 2. Схема с дополнительной передачей сигналов автоматики и телемеханики с промежуточного пункта.

				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия: РП	Лист: 3 / Листов:
ГИП	Гладышев					
Н.контр.	Бирюкова			Структурные схемы телепередачи информации. Варианты IV и V	Энергосетьпроект г. Москва 1988г.	
Инженер	Анохина					
Техник	Чурсина					

Копировал: Шишкина

Формат А2

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

7336т-12

Альбом II

Вариант VI

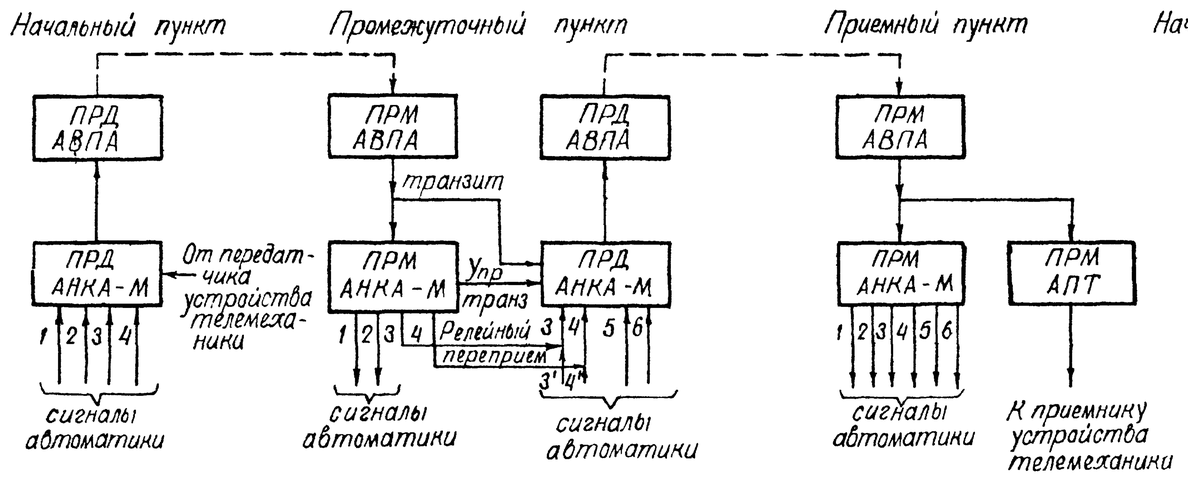


Рис. 1. Схема транзитной передачи с отбором и передачей сигналов автоматики на промежуточном пункте

Вариант VII

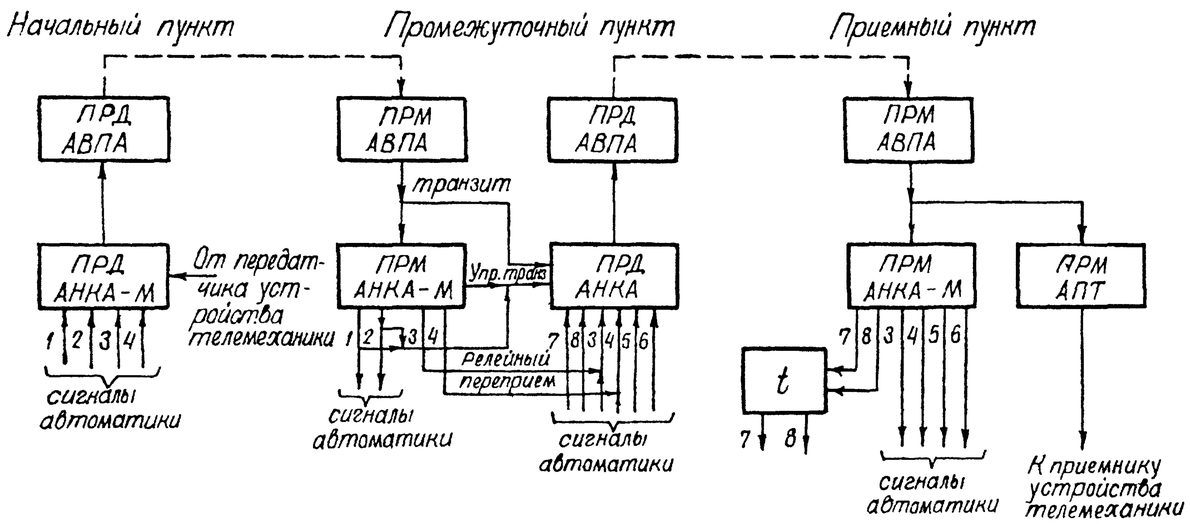


Рис. 2. Схема транзитной передачи сигналов автоматики на промежуточном пункте с использованием всех тональных частот на втором участке канала.

Вариант VIII

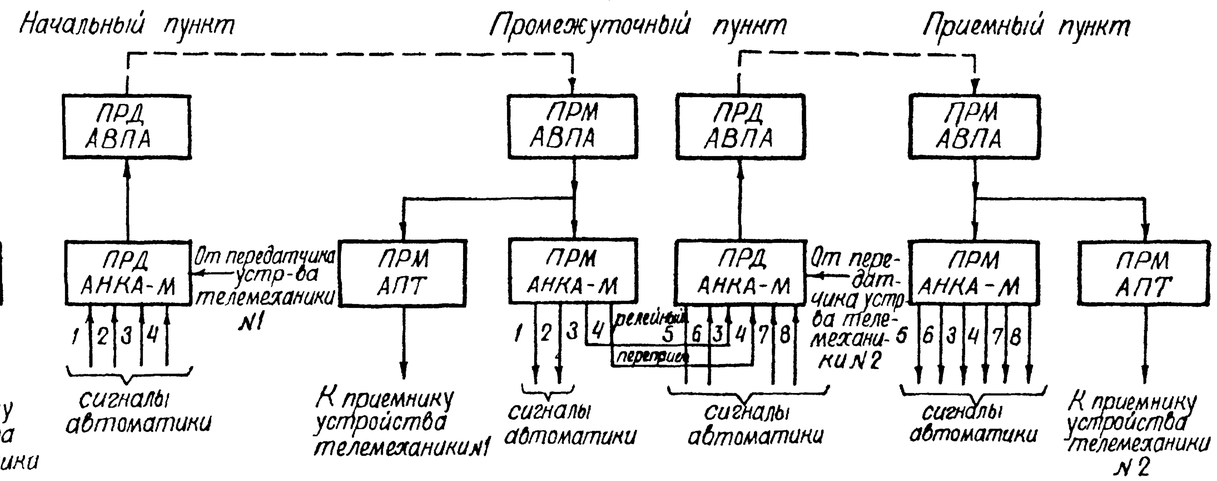


Рис. 3. Схема с релейным переприемом сигналов автоматики и ретрансляцией сигналов телемеханики на промежуточном пункте.

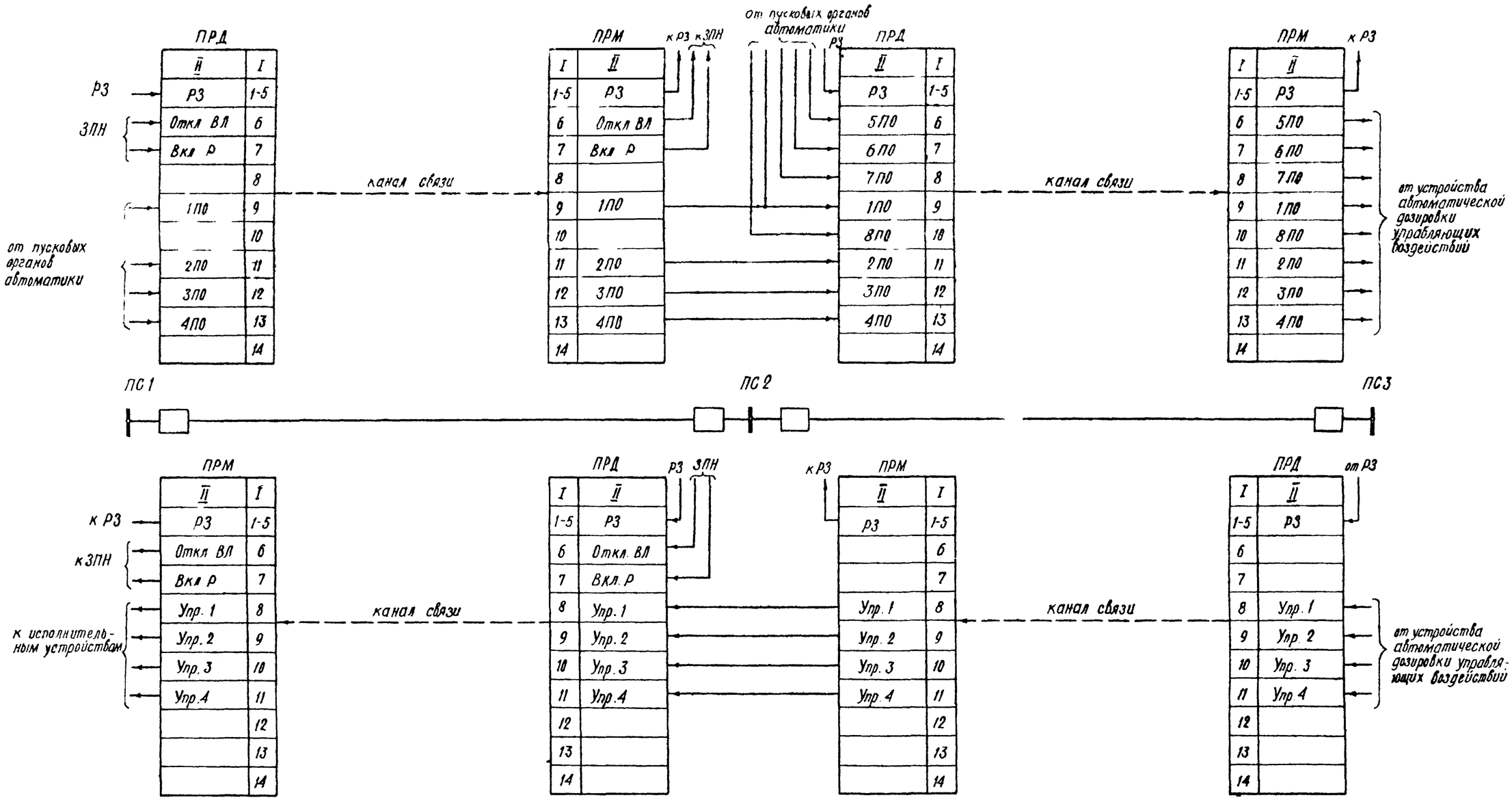
1. В нормальных условиях транзит на промежуточном пункте в схемах на рис. 1 и 2 замкнут.
2. Связь приемника АНКА-М с передатчиком АНКА-М (упр. транз.) используется для автоматического перевода последнего в режим передачи контрольной частоты при исчезновении её на предыдущем участке в течение 4÷6 с.
3. По сигналам 1 и 2 рис. 2 на промежуточном пункте производится размыкание ключа транзита Кл. 2 и замыкание ключа Кл. 1. Для сигналов 7 и 8, использующих теже частоты, что сигналы 1 и 2, в передатчике АНКА-М на промежуточном пункте должны быть исключены элементы памяти и формирования длительности сигналов, в приемнике АНКА-М приемного пункта для этих сигналов должны быть исключены задержки на возврат и установлены выдержки времени на срабатывание 20 мс.

				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия: РП	Лист: 4 / Листов:
ГИП	Гладышев			Структурные схемы телепередачи информации. Варианты VI-VII-VIII	Энергосетьпроект г. Москва	1988 г.
Н. контр.	Дрюнова					
Инженер	Анохина		12.05.88			
Техник	Чурсина		10.05.88			

Копировал Шишкин

Формат А2

Альбом II



Условные обозначения:

I – порядковые номера входных и выходных сигналов (номера частотных подканалов)

II – наименование сигналов

РЗ – релейная защита

ЗПН – защита от повышения напряжения

Откл. ВЛ, Вкл. Р – команды на отключение линии и включение реакторов от ЗПН.

1. На данном чертеже аппаратура АНКА-М, АВПА входящая в состав передающего и приемного полукомплекта, показана условно в виде одного аппарата.
2. На данном чертеже не показаны резервные каналы связи.
3. В данном примере цепь транзита на промежуточном пункте разомкнута.

ГИП	Гладышев		
Н. контр.	Бирюкова		
Инженер	Анохина		12.03.88
Техник	Чурсина		10.3.88

407-0-170.87 ЭП

Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА

Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М

Стадия	Лист	Листов
РП	5	

Пример распределения тональных частот аппаратуры АНКА-М

Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.

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

1356 тм-т2

Копировал

Формат А2

Альбом II

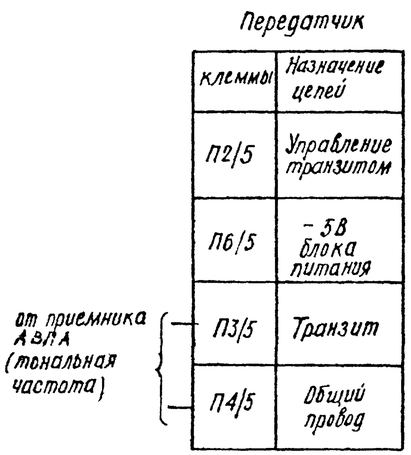


Рис.1. Схема транзитной связи на промежуточном пункте через который транзитом передаются сигналы ТИ-ТС или ПФ (приемник АНКА-М не используется)

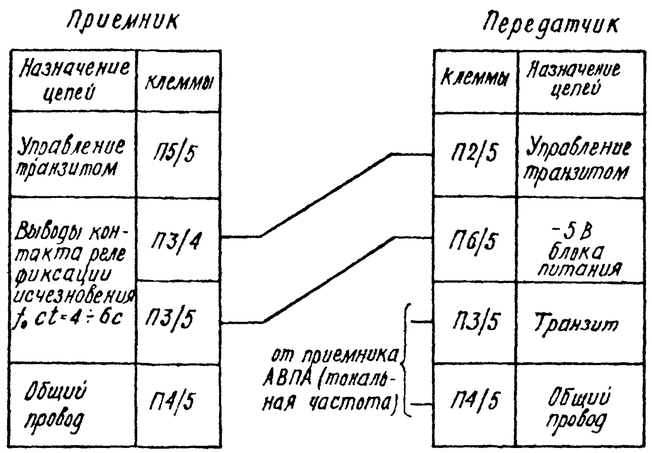


Рис.2. Тоже, что рис.1, с автоматическим переводом генератора передатчика в режим передачи контрольной частоты.

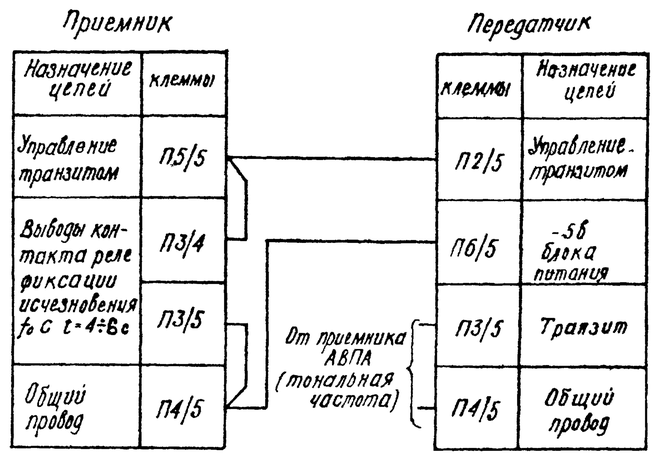


Рис.3 Схема связей аппаратуры АНКА-М на промежуточном пункте, с которого ведется передача сигналов ТИ-ТС или ПФ.

1. Связи между клеммником и передатчиком показаны только в части управления ключами Кл 1 и Кл 2
2. В передатчике, установленном на промежуточном пункте, рис.3, перемычка 8-9 в узле усилителя должна быть снята (см лист. 19)
3. ПФ - сигнал передачи фазы напряжения.

Таблица положения ключей Кл 1 и Кл 2 передатчика на промежуточном пункте

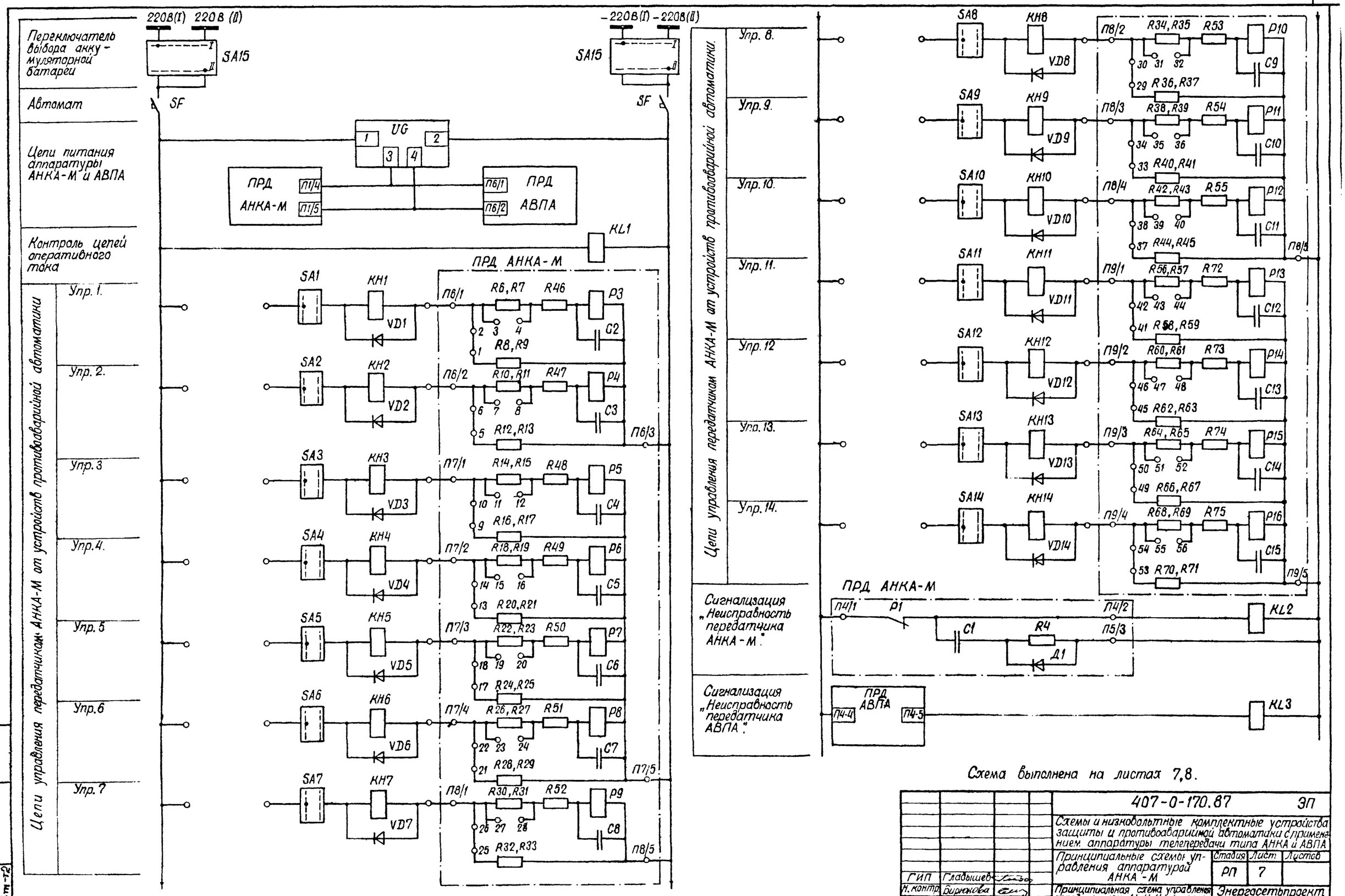
№ п/п	Наименование сигналов, передаваемых		Положение ключей		Схема связи приемника с передатчиком
	С начального пункта	С промежуточного пункта	Кл 1	Кл 2	
1	ТИ-ТС или ПФ аварийные сигналы	—	откл.	вкл.	Рис 1 или Рис. 2
2	ТИ-ТС или ПФ аварийные сигналы	ав. сигналы	вкл.	откл.	
3	—	ТИ-ТС или ПФ аварийные сигналы	вкл.	откл.	Рис. 3
4	ТИ-ТС или ПФ	ТИ-ТС или ПФ	вкл.	откл.	
5	аварийные сигналы	ТИ-ТС или ПФ	откл.	вкл.	

				407-0-170.87 ЭП			
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА			
ГИП	Гладышев			Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия	Лист	Листов
					РП	6	
Н контр.	Гладышев			Схемы и таблица управления ключами Кл 1 и Кл. 2 передатчика АНКА-М	Энергосетьпроект г. Москва 1987г.		
Инженер	Анохина		12.3.88				
Техник	Чурсина		10.3.88				

Инв. № подл. 73.6ТМ-ТР | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировал

Формат А2



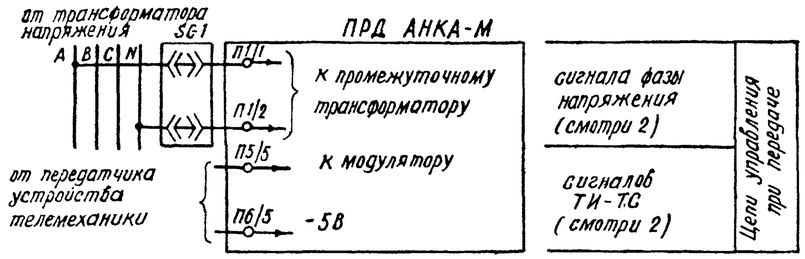
				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия: РП	Лист: 7 / Листов:
ГИП	Главышев			Принципиальная схема управления передатчиком АНКА-М на напряжении 220В. Цепи оперативного тока.	Энергосетьпроект г. Москва 1988г.	
Н. контр.	Бирюкова					
Инженер	Анохина		12.3.88			
Техник	Чурсина		10.3.88			

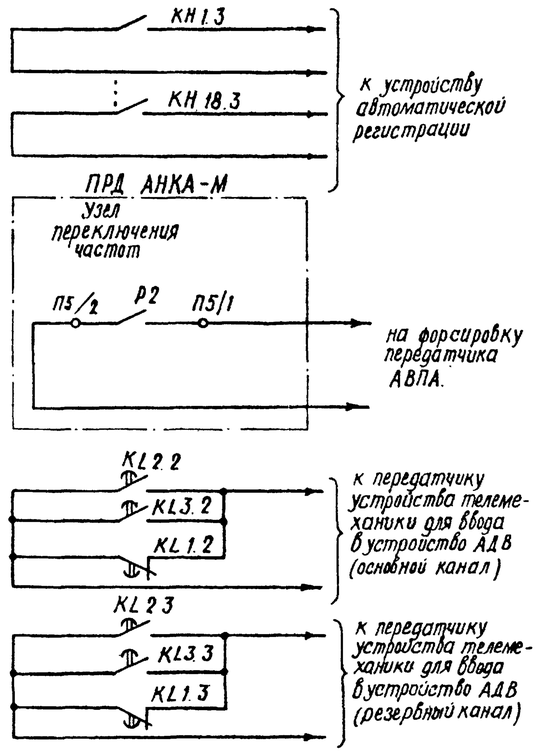
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
7356 т-12

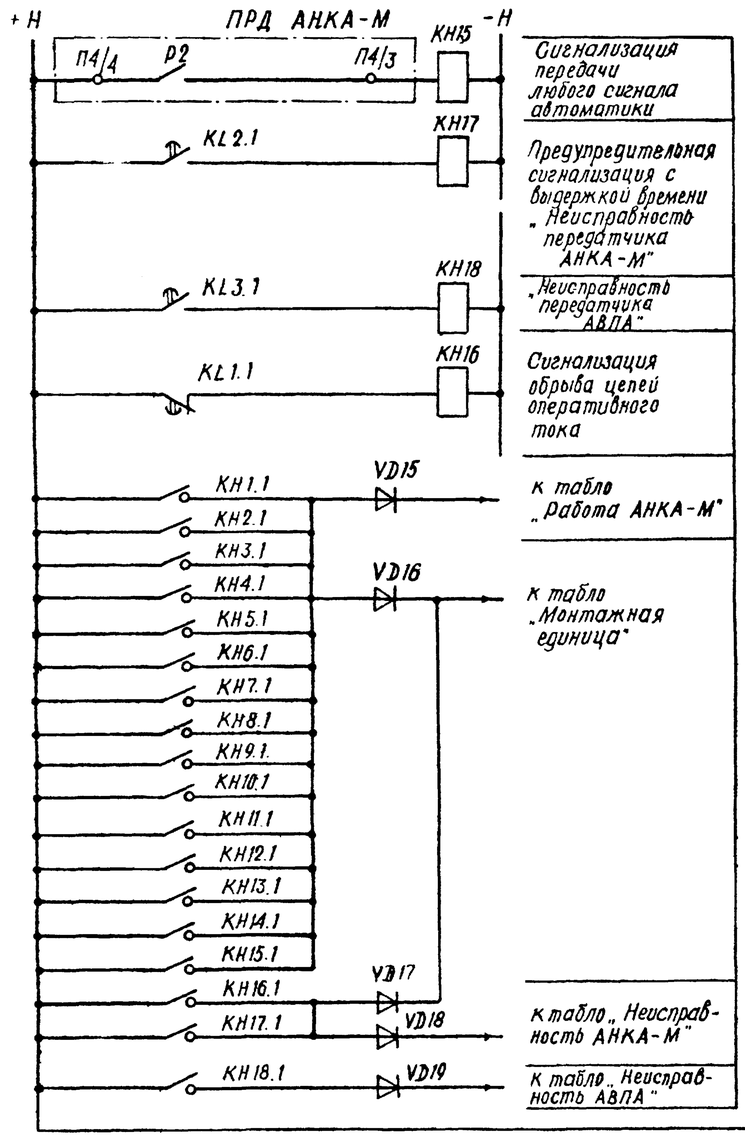
Копировал Шишк

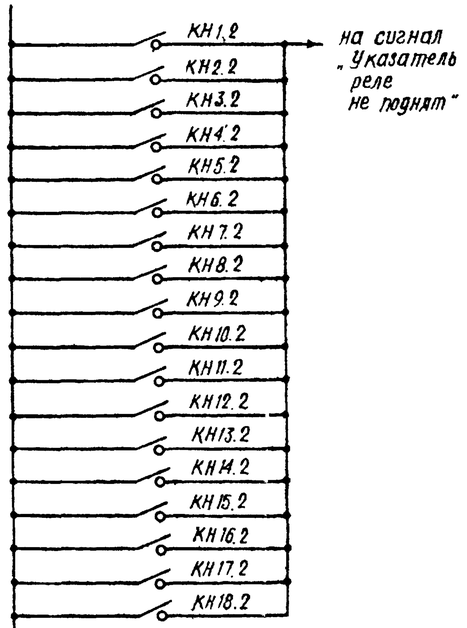
Формат А2

Альбом II









Цепи сигнализации

Перечень элементов

Позиц обозначен.	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
ПРД АНКА-М	Передатчик	АНКА-М		1	смотри 1
ПРД АВПА	Передатчик	АВПА		1	смотри 1
UG	Преобразователь	И-6М		1	смотри 1
KL1	Реле промежуточное	РП-18-54		1	смотри 8
KL2, KL3	——— " ———	РП-18-14	220 В	2	
КН1÷КН14	Реле указательное	РЭУ 11-30	0.016 А	14	
КН15÷КН18	——— " ———	РЭУ 11-30	220 В	4	
SA1÷SA14	Переключатель	ПВ1-10		14	
SA15	——— " ———	ПМОФ 90-111U4/II-Д42		1	
VD1÷VD19	Диод	КД-205А	Uобр = 500 В, I = 500 мА	10	по два в каждом элементе
SG1	Блок испытательный	БИ-4		1	
SF	Выключатель автоматич.			1	Выбирается в альбоме III
R1	Резистор	ПЭВ-10	R = 33 Ом	1	Используются при напряжении управления 32 в, см лист 9
R2	Резистор	ПЭВР-20	R = 180 Ом	1	

1. Аппаратура АНКА-М, АВПА, ИБ-М заказывается при выполнении проекта каналов связи
2. На контрольной частоте передатчика АНКА-М обеспечивается или только передача сигнала фазы напряжения, или только передача сигналов ТИ-ТС.
3. Фаза напряжения, подводимого к передатчику в канал телепередачи фазы, уточняется при наладке устройства фиксации разности фаз.
4. При установке передатчика на начальном пункте канала связи ключ собственного генератора переводится во включенное состояние путем установки перемычки 8-9 в узле усилителя (УС).
5. Цепи управления передатчиком должны выполняться отдельным экранированным кабелем с заземленным экраном, при этом цепи управления и цепи питания аппаратуры от аккумуляторной батареи должны прокладываться в разных кабелях, а на панели - в различных жгутах.
6. Схема управления передатчиком АНКА-М от устройств релейной защиты выполняется в соответствии с типовыми решениями № 10979 ТМ
7. При выполнении полных схем должны быть предусмотрены цепи звуковой предупредительной сигнализации.
8. Реле KL1 выбирается на номинальное напряжение 220 В при напряжении управления 220 В и на 24 В при напряжении управления 32 В.

ГИП	Гладышев		
Н. контр.	Барякова		
Инженер	Анохина		
Техник	Чурсина		

407-0-170.87 ЭП

Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА

Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М

Стадия	Лист	Листов
РП	8	

Принципиальная схема управления передатчиком АНКА-М на напряжении 220 В. Цепи сигнализации

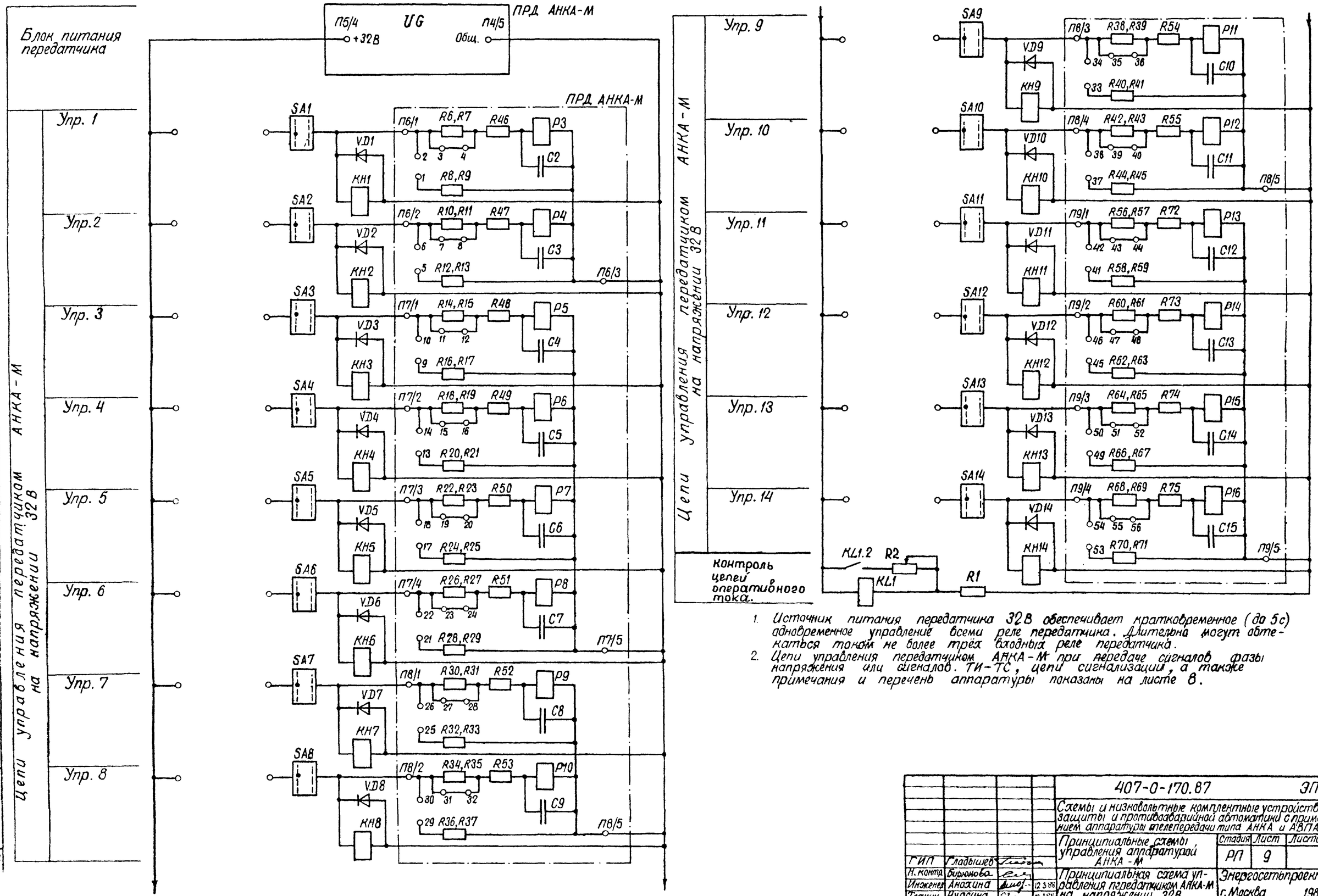
Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.

Копировал

Формат А2

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

Альбом II



1. Источник питания передатчика 32В обеспечивает кратковременное (до 5с) одновременное управление всеми реле передатчика. Длительно могут обтекаться током не более трёх входных реле передатчика.
2. Цепи управления передатчиком АНКА-М при передаче сигналов фазы напряжения или сигналов. ТИ-ТС, цепи сигнализации, а также примечания и перечень аппаратуры показаны на листе 8.

				407-0-170.87 ЭП.		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
ГИП	Гладышев			Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия: РП	Лист: 9 / Листов:
Н. контр.	Бирюнова			Принципиальная схема управления передатчиком АНКА-М на напряжении 32В.	Энергосетьпроект г. Москва 1988г.	
Инженер	Анохина		12.3.88			
Техник	Чурсина		10.3.88			

Копировал Шишин

Формат А2

Взам. инв.№ | Подп. | Инв.№

Альбом II

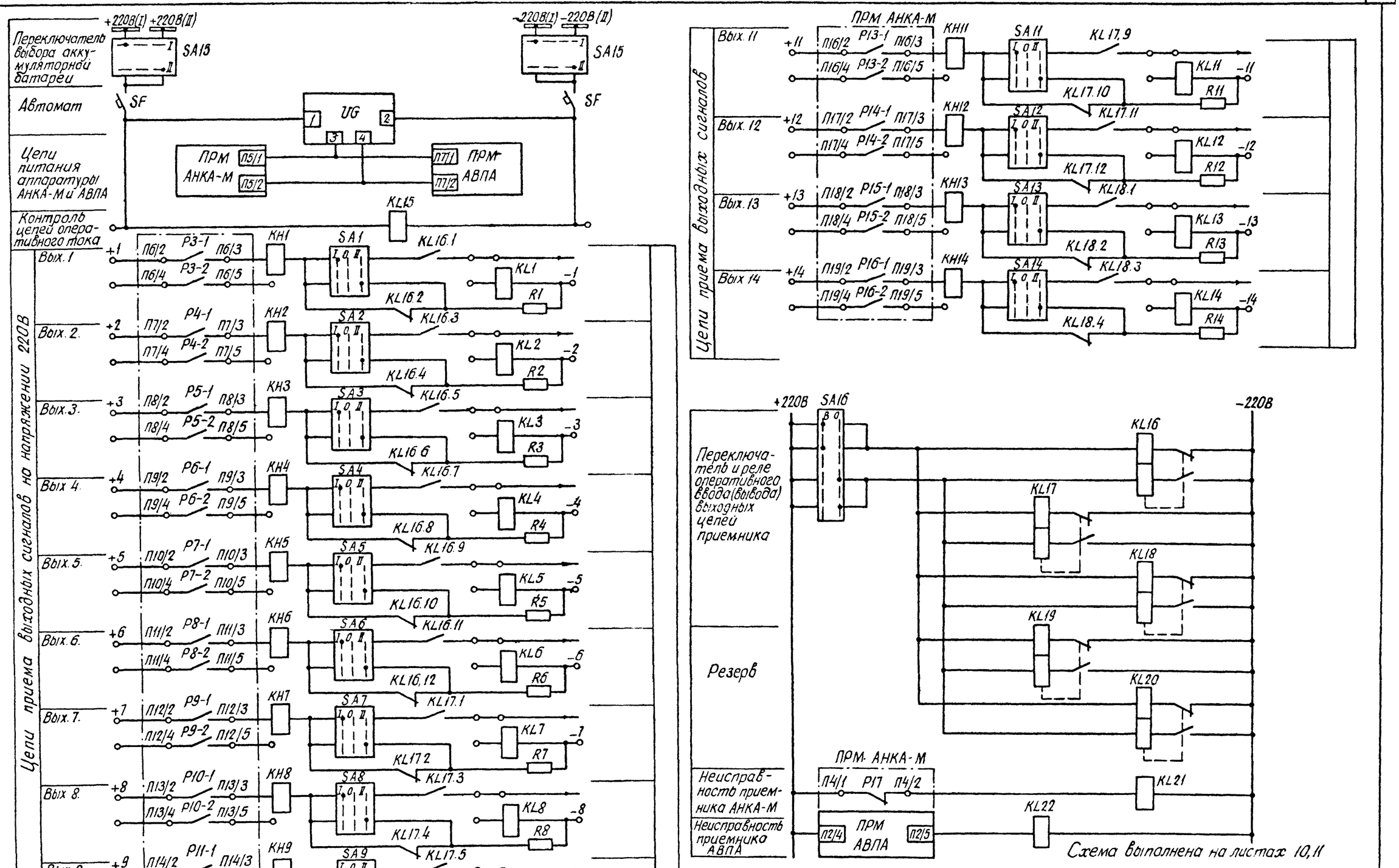


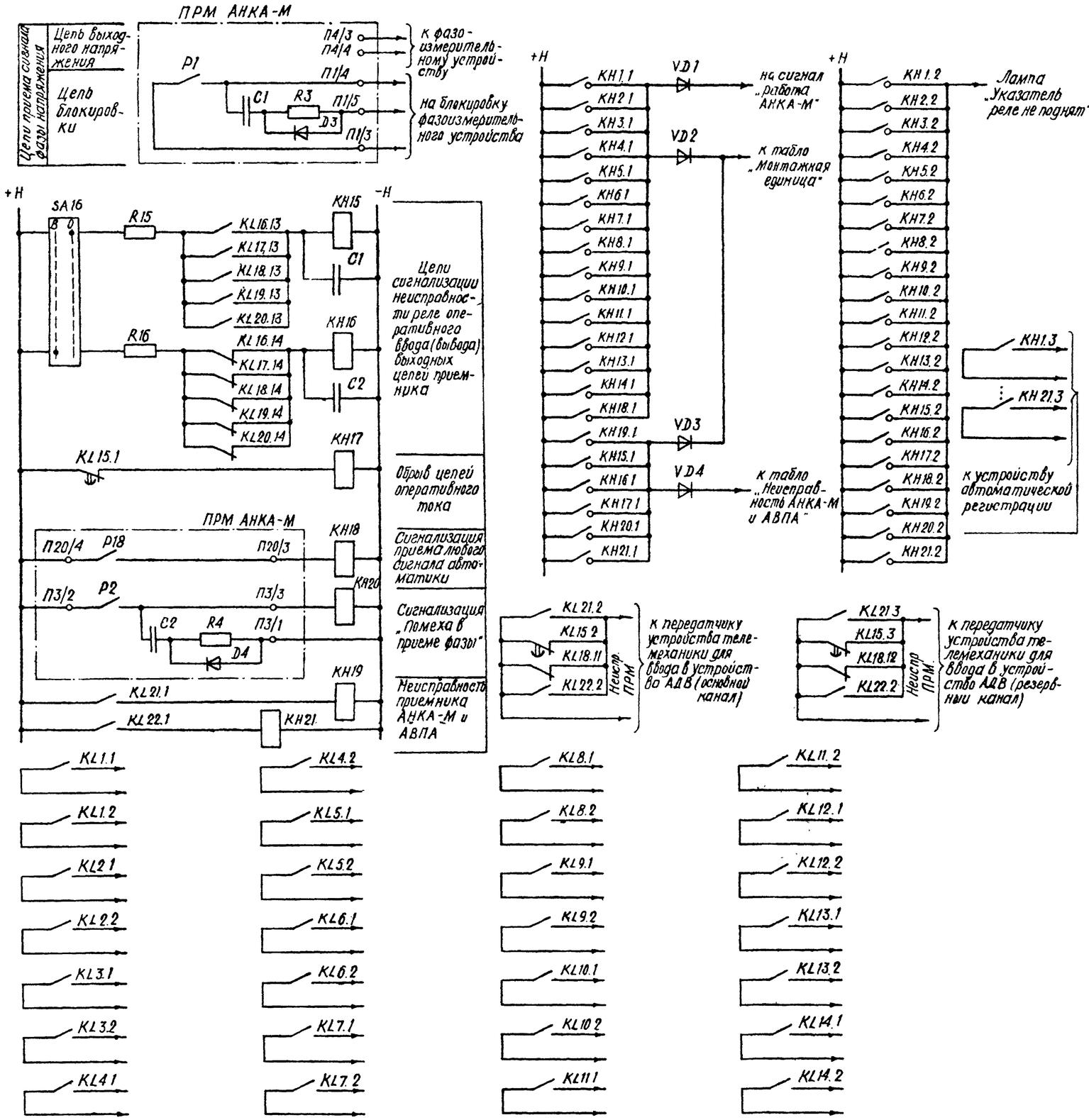
Схема выполнена на листах 10,11

				407-0-170 87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА-М и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия	Лист	Листов
					РП	10	
ГИП	Гладышев			Принципиальная схема выходных цепей приемника АНКА-М Цепи оперативного тока	Энергосетьпроект Москва 1988г		
Н контр	Бирюкова						
Инженер	Анохина						
Ст техн	Чурсина						

Копировал:

Формат А2

Альбом II

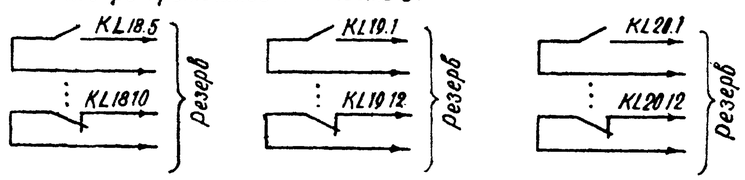


Контакты выходных реле (смотри 4)

Перечень элементов

Позиц. обознач	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечания
ПРМ АНКА-М	Приемник АНКА-М	АНКА-М		1	Смотри 1
ПРМ АВПА	Приемник АВПА	АВПА		1	Смотри 1
UG	Преобразователь	И-6М		1	Смотри 1
KL1 ÷ KL14 KL21, KL22	Реле промежуточное	РП-17-54	U = 220 В	16	
KL15	——— " ———	РП-18-54	U = 220 В	1	
KL16 ÷ KL20	——— " ———	РП-8	U = 220 В	5	
KH15; KH16	Реле указательное	РЭУ 11-30	U = 110 В	2	
KH17 ÷ KH21	——— " ———	РЭУ 11-30	U = 220 В	5	
R15, R16	Резистор	ПЭВ 10	7500 Ом	2	
C1; C2	Конденсатор	МБГП	10 мкф, 400 В	6	Соединить параллельно по 3
SA1 ÷ SA14	Переключатель	ПП2-10/Н2		14	
SA15 ÷ SA16	Переключатель	ПМОФ 90-111111/II-Д42		2	
VD1 ÷ VD4	Диод	КД-205А	$U_{обр}$ = 500 В, I = 500 мА	2	по два в каждом элементе
KH1 ÷ KH14	Реле указательное	РЭУ 11-30	$I_н$ = 0.016 А	14	В схеме с реле повторителями
R1 ÷ R14	Резистор	ПЭВ 10	7500 Ом	14	
KH1 ÷ KH14	Реле указательное	РЭУ 11-30	$I_н$ = 0.025 А	14	В схеме без реле-повторителей (уточняются при конкретном проектировании)
			$I_н$ = 0.05 А		
R1 ÷ R14	Резистор	ПЭВ 20	3600 Ом	14	
		ПЭВ 25	2700 Ом		

1. Аппаратура АНКА-М, АВПА, И-6М заказывается при выполнении проекта каналов связи
2. Схема приема сигналов релейной защиты выполняется в соответствии с типовыми решениями № 10979 ТМ.
3. При использовании вторых контактов выходных реле приемника цепи приема выполняются аналогично показанным на листе 10.
4. На клеммник панели выведены четыре контакта выходных реле KL1÷KL14, которые могут быть использованы при конкретном проектировании.
5. Смотри примечание 7 на листе 8.



ГИП	Гладышев		
Н контр.	Бирюкова		
Инженер	Анахина		
Техник	Чурсина		

407-0-170.87 ЭП

Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА

Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М

Стадия	Лист	Листов
РП	11	

Принципиальная схема выходных цепей приемника АНКА цепи сигнализации

Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.

Копировал

Формат А2

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

Альбом II

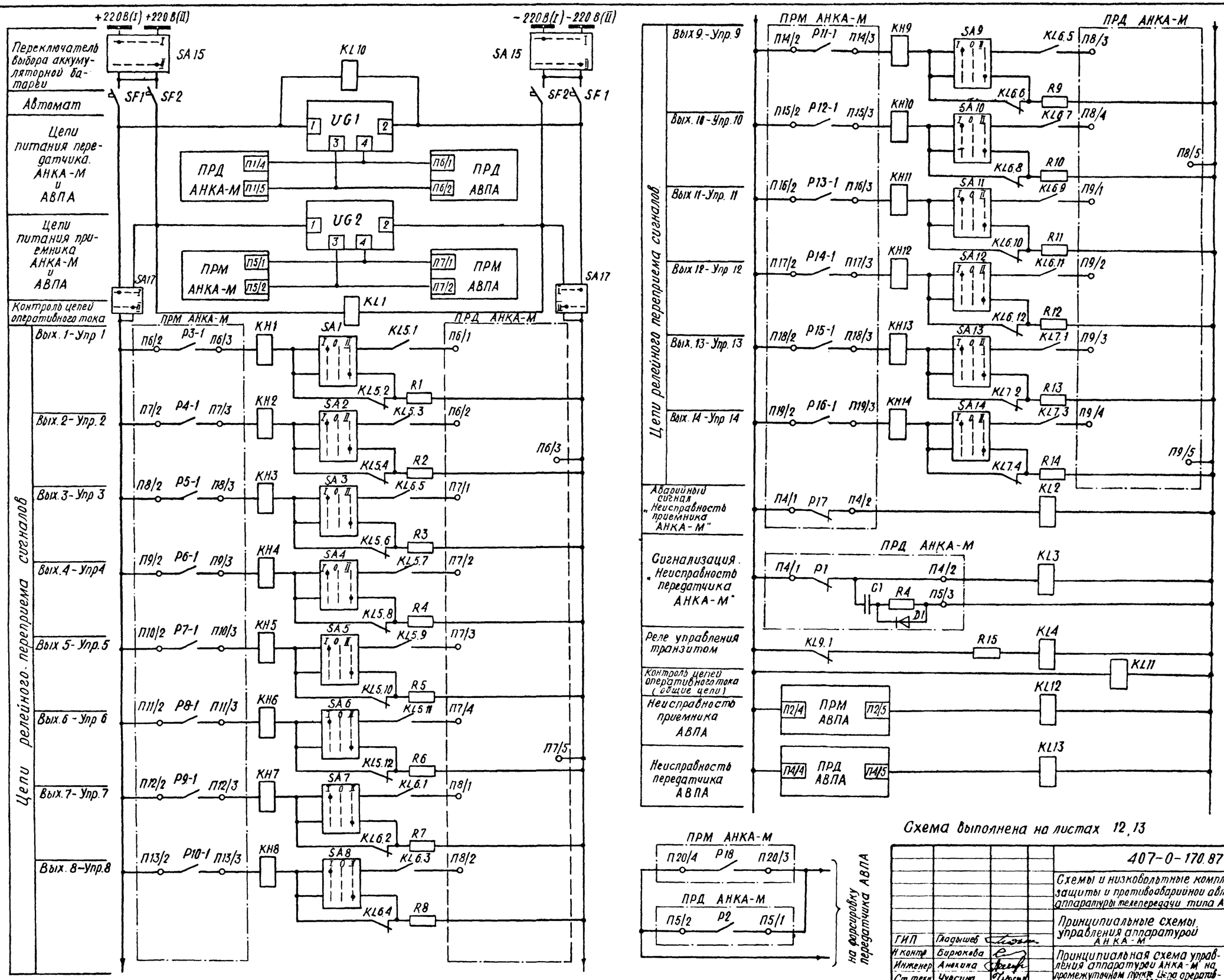


Схема выполнена на листах 12, 13

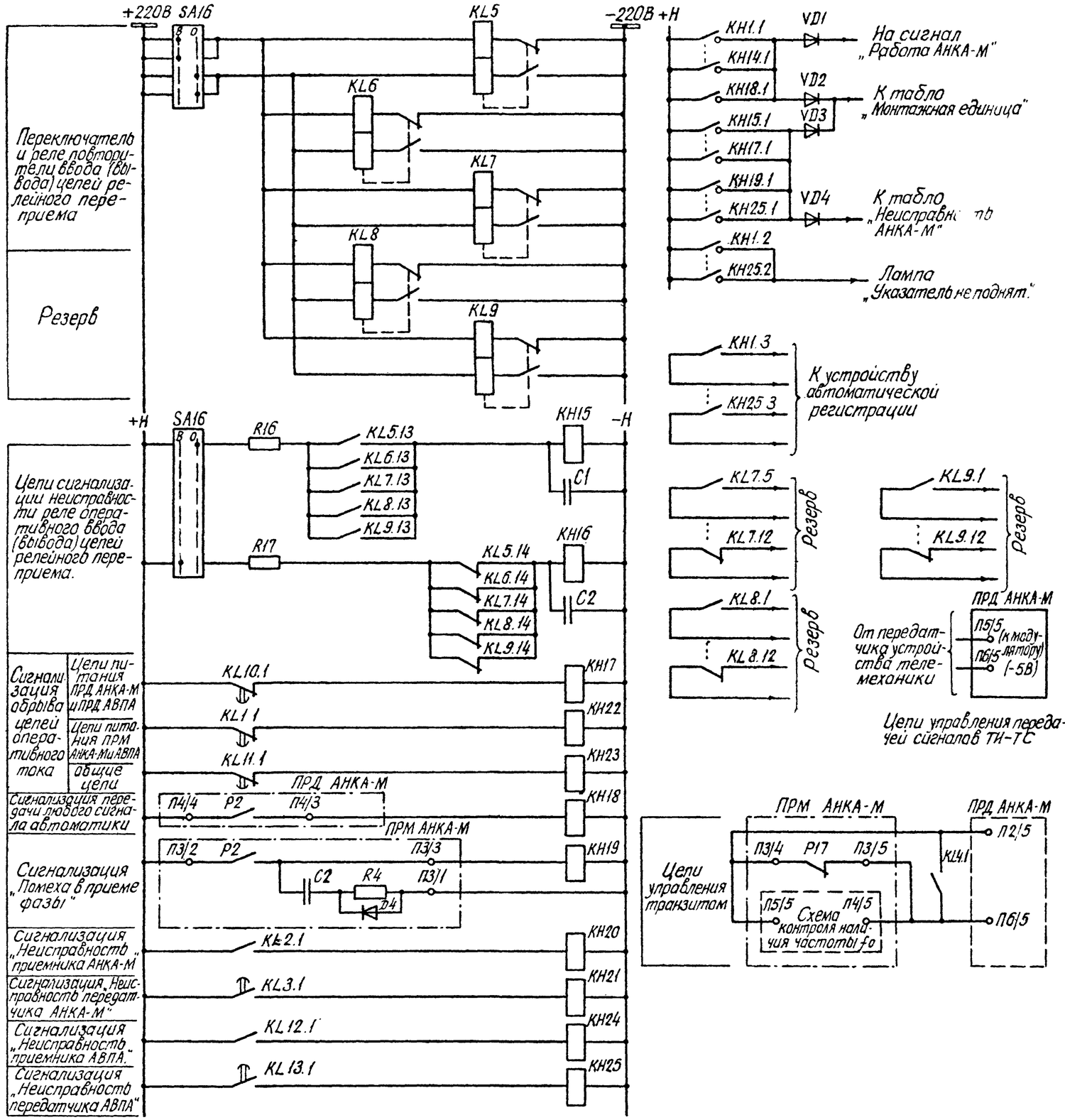
				407-0-170.87		ЭП
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия: РП	Лист: 12 / Листов:
ГИП	Гладышев			Принципиальная схема управления аппаратурой АНКА-М на промежуточном пункте. Цепи оперативного тока	Энергосетьпроект	
Н.контр.	Бирюкова					
Инженер	Анохина				г. Москва	1987г.
Ст.техн.	Чурсина					

Копировал

Формат А2

Инв. № подл. 7356-тм-ТС | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом II



Перечень элементов

Позиционн. обозначен.	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечания
ПРД АНКА-М	Передатчик	АНКА-М		1	
ПРМ АНКА-М	Приемник	АНКА-М		1	
UG1, UG2	Преобразователь	И-6М		2	
KL1, KL10, KL11	Реле промежуточное	РП-18-54	U=220В	3	
KL2, KL12	Реле промежуточное	РП-17-54	U=220В	2	
KL3, KL13	Реле промежуточное	РП-18-14	U=220В	2	
KL4	Реле промежуточное	РПГ-10--3560	U=110В	1	
KL5÷KL9	Реле промежуточное	РП8	U=220В	5	
KH1÷KH14	Реле указательное	РЭУ11-30	I=0,016А	14	
KH15, KH16	Реле указательное	РЭУ11-30	U=110В	2	
KH17÷KH25	Реле указательное	РЭУ11-30	U=220В	9	
R1÷R14; R16, R17	Резистор	ПЭВ-10	7,5 кОм	16	
R15	Резистор	ПЭВ-10	2,2 кОм	1	
VD1÷VD4	Диод	КД-205А	Uобр=500В I=500мА	2	По две в каждом элементе
C1, C2	Конденсатор	МБГП	10мкФ, 400В	6	Соединить параллельно по 3
SA1÷SA14	Переключатель	ПП2-10/Н2		14	
SA15, SA16 SA17.	Переключатель	ПМОФ90-111111/II-Д42		3	

1. Примечания смотри на листах 8, 11

ГИП	Гладышев		
Н.контр	Бирюкова		
Инженер	Анохина		
Ст.техн	Чурсина		

407-0-170.87. ЭП

Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА

Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М

Стадия	Лист	Листов
РП	13	

Принципиальная схема управления аппаратурой АНКА-М на промежуточном пункте. Цепи сигнализации

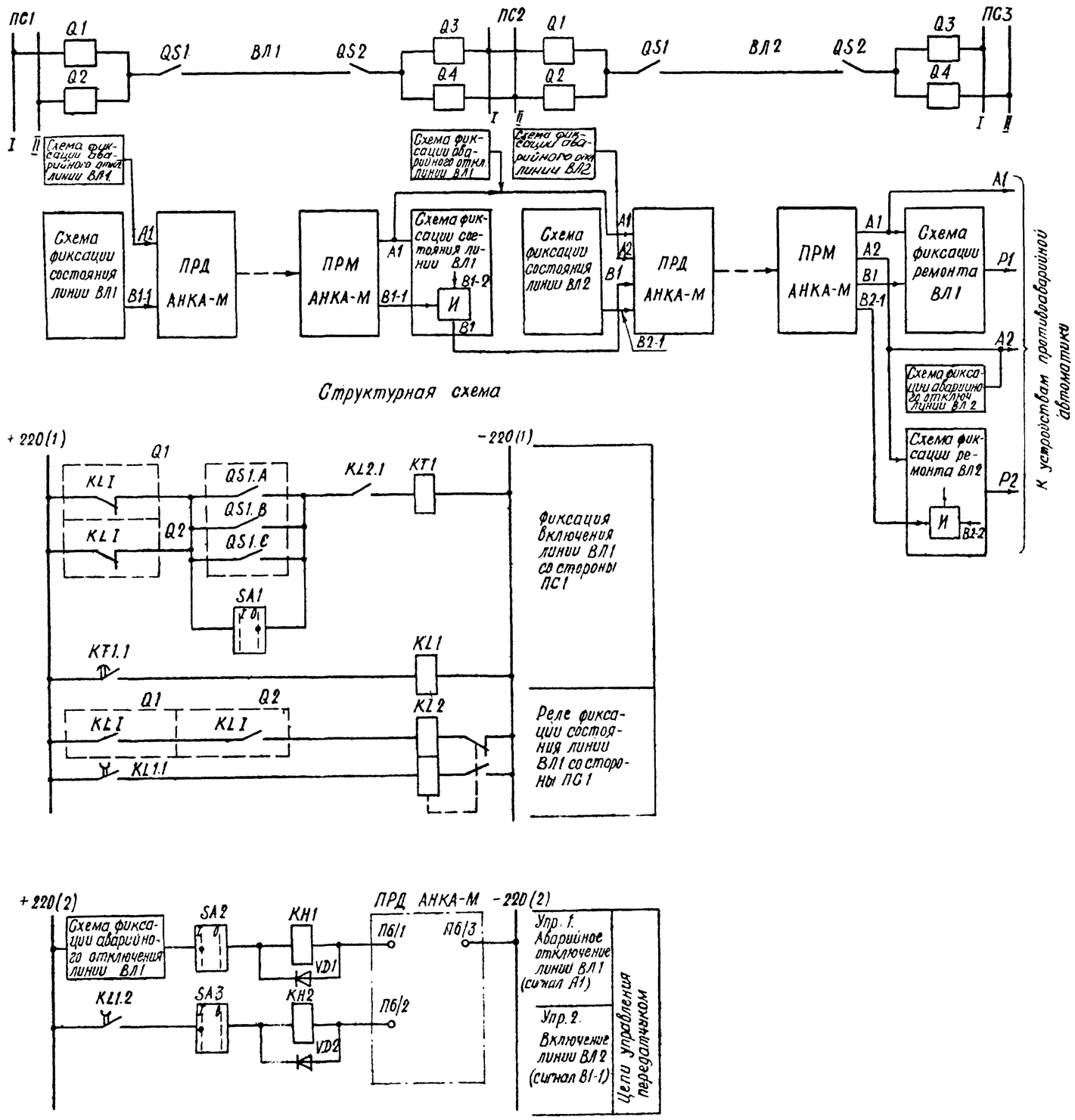
Энергосетьпроект Москва 1988г

Копировал.

Формат А2

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

25516тм-т2



Структурная схема

Перечень элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
KL1	Реле промежуточное	РП-18-54	U = 220 В	1	
KL2	——"——	РП-8	U = 220 В	1	
KT1	Реле времени	РВ-01	U = 220 В t = 0,1÷10 с	1	
KH1; KH2	Реле указательное	РЭУ11-30	I = 0,016 А	2	
SA1÷SA3	Переключатель	ПВ1-10		3	
VD1, VD2	Диод	КД 205А	Uобр = 500 В I = 500 мА	1	по два в каждом элементе

Условные обозначения

A1, A2 — сигналы аварийного отключения линий ВЛ1 и ВЛ2

B1-1, B1-2 — сигналы включения линии ВЛ1 со стороны передающего приемного пункта

B2-1, B2-2 — сигналы включения линии ВЛ2 со стороны передающего приемного пункта.

P1, P2 — сигналы о ремонте линий ВЛ1 и ВЛ2

KL I — контакты реле, фиксирующего отключения выключателя линии (например реле KL2 в типовых проектных решениях N 10229 тм-Т1, л1)

KL II — контакты релейного переключателя (контакты реле KL16 ÷ KL18 на листе 10)

1. Принципиальные схемы устройств, установленных на ПС1, ПС2, ПС3, приведены соответственно на листах 14, 15, 16
2. Схема фиксации аварийного отключения линии приведена в типовых проектных решениях N 10229 тм-Т1, л3
3. Номера передаваемых аппаратурой АНКА-М команд выбраны условно.

Схема выполнена на листах 14, 15, 16

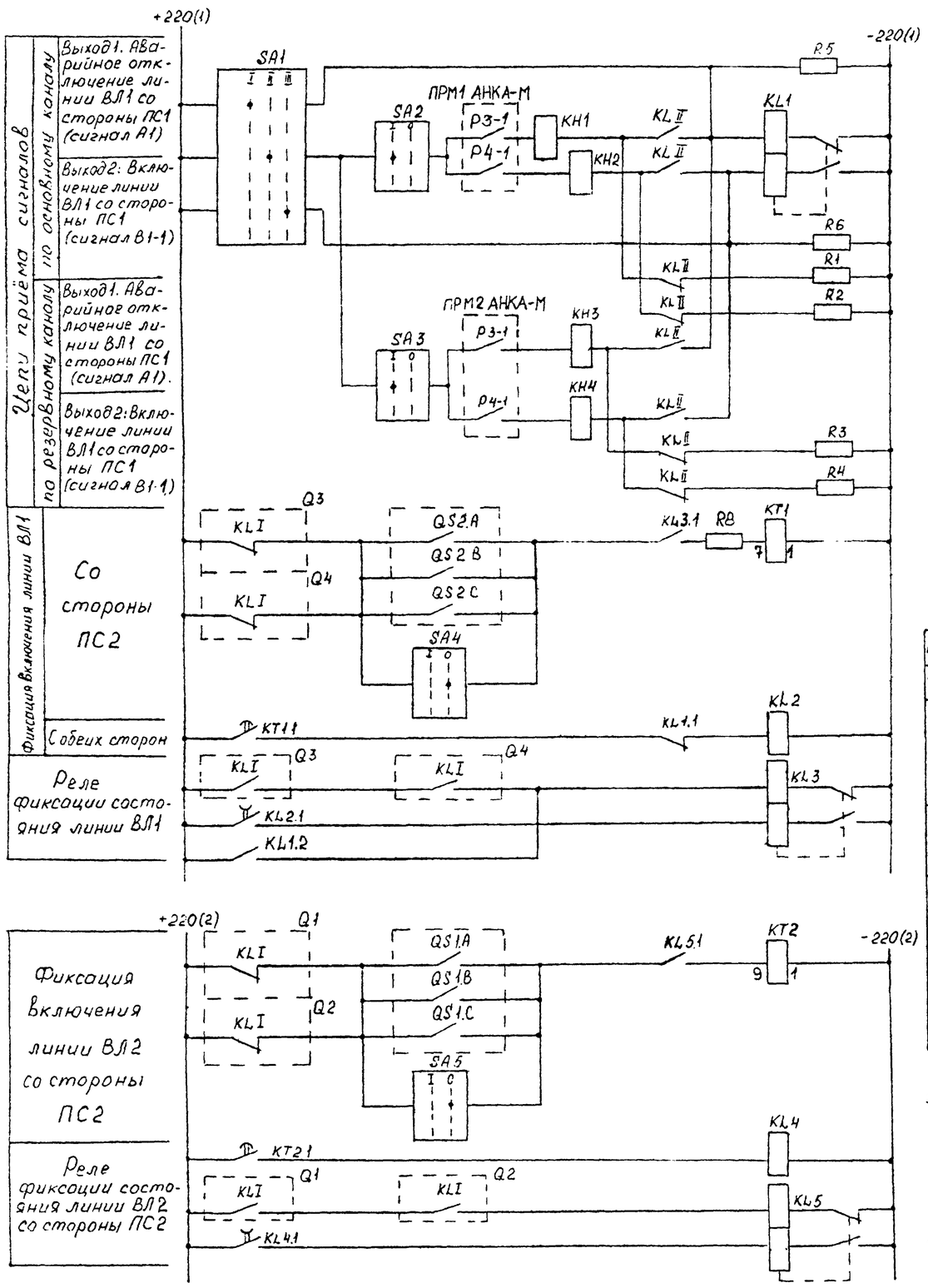
				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой типа АНКА-М	Стадия: РП	Лист: 14 / Листов:
ГИП	Гладышев					
Н. контр.	Бирюкова			Принципиальная схема передачи сигнала о ремонте линии на передающем пункте.	Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.	
Инженер	Анохина		12.3.88			
Ст. техн.	Чурсина		10.3.88			

Копировал Л. Ш

Формат А2

Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом III



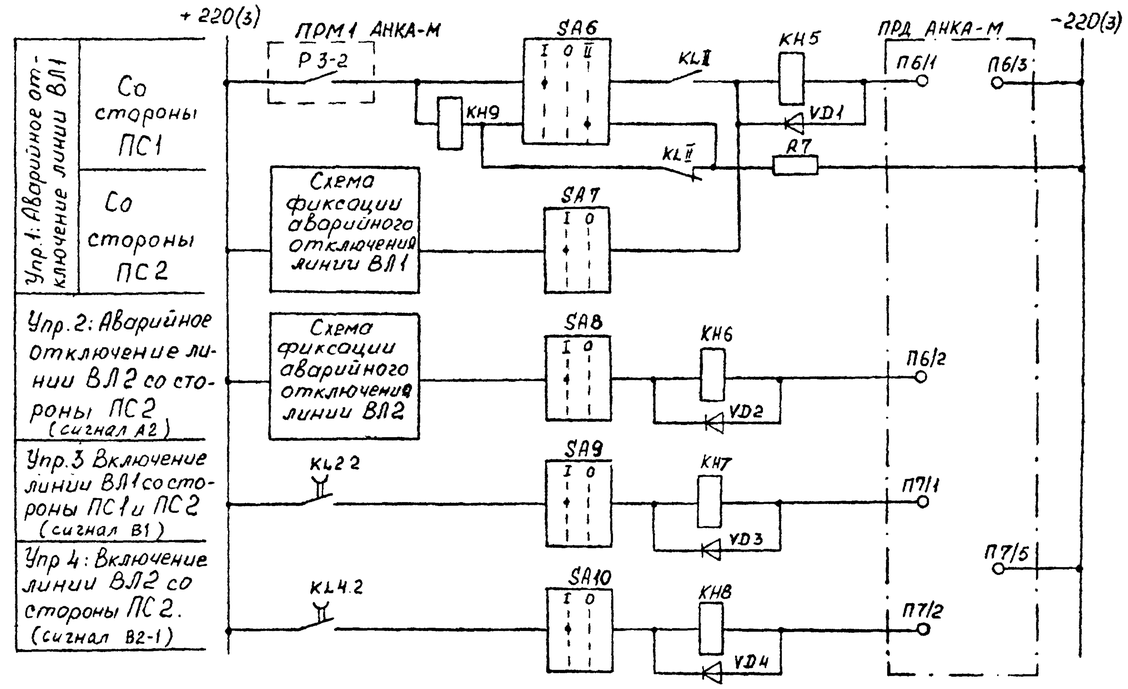


Таблица положений переключателей

Переключатели: Обозначение	Положение	Обозначение положений
SA1	I	Ручная фиксация отключенного состояния линии (ремонт)
	II	Автоматическая фиксация состояния линии.
	III	Ручная фиксация включенного состояния линии (не ремонт).
SA4, SA5	I	Автоматическая фиксация состояния разъединителей.
	0	Ручная фиксация включенного состояния разъединителей
SA6	I	Включено
	0	Отключено
	II	Перевод на сигнал
SA2, SA3 SA7÷SA10	I	Включено
	0	Отключено

1. В случае использования вместо контактов Р3-1 и Р3-2 выходного реле приемника АНКА-М контактов реле-повторителя элементы KH1, KH3, KH9 KL II, R1, R3, R7 не используются и в качестве переключателя SA6 должен быть применен переключатель типа ПВ1-10
2. Условные обозначения и примечания приведены на листе 14.

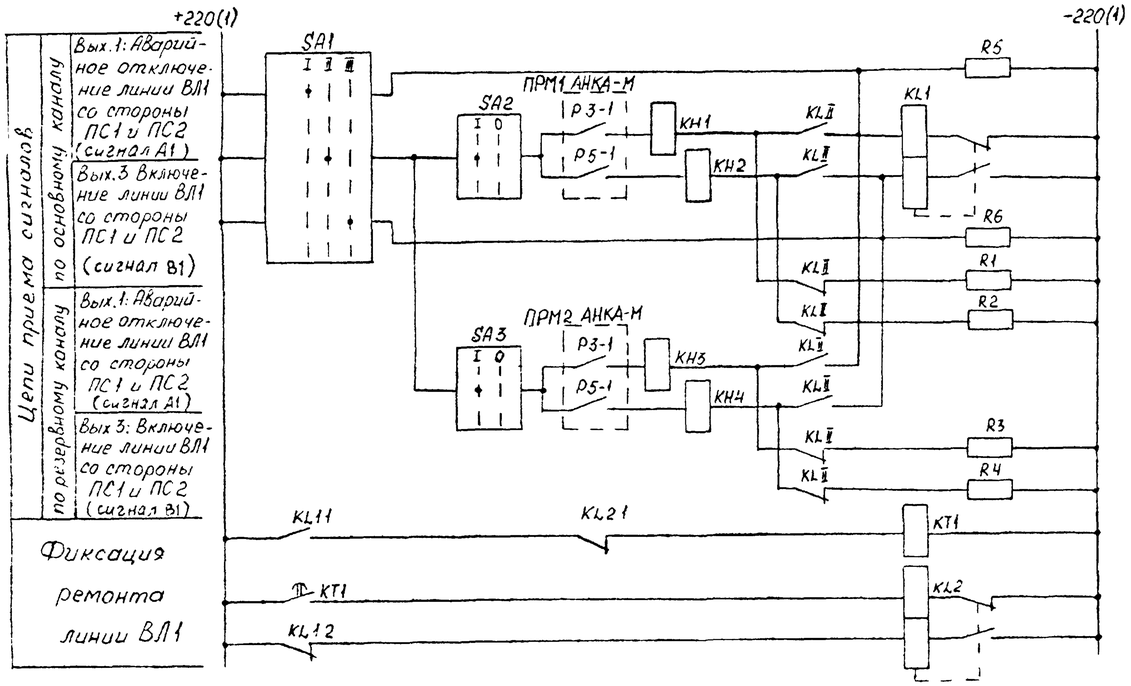
Перечень элементов

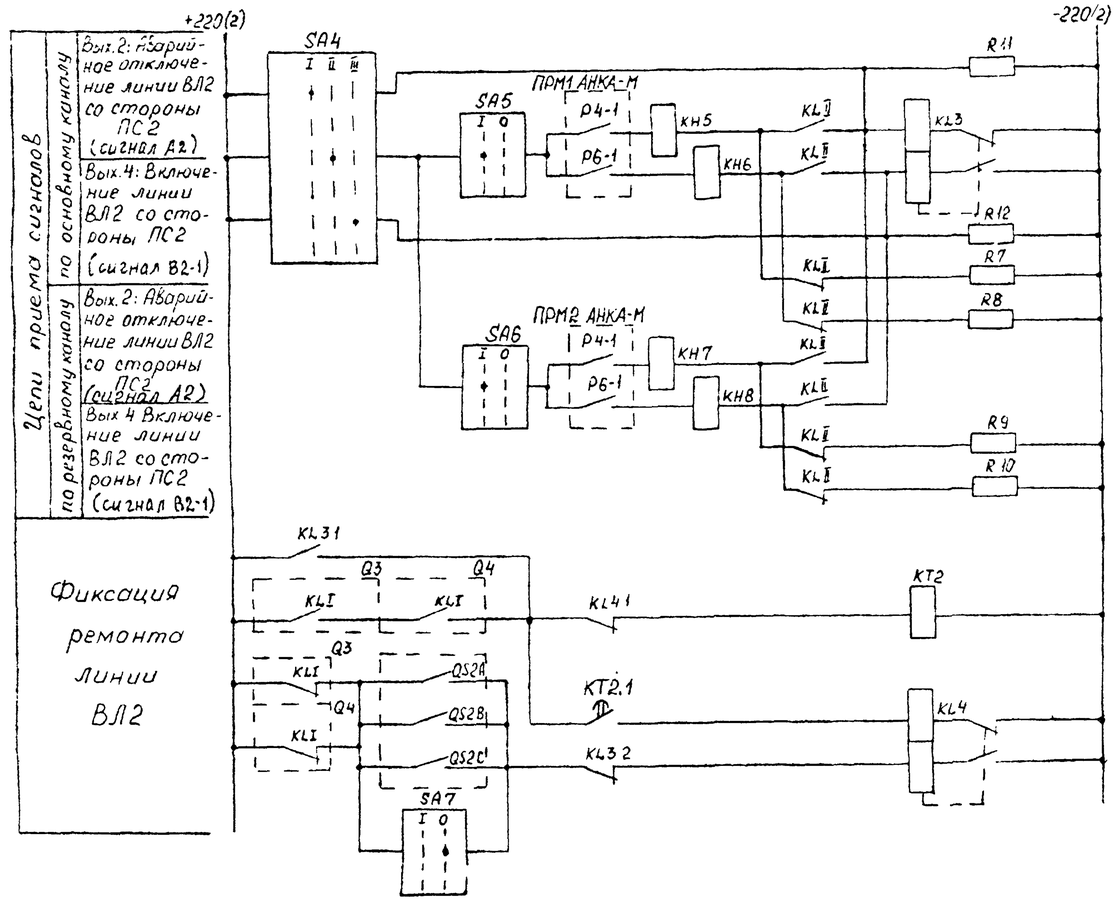
Позиционн. обозначен.	Наименование	Тип	Техническая характерист.	Кол-во	Примечание
KL1, KL3, KL5	Реле промежуточное	РП-8	U = 220В	3	
KL2, KL4	—— " ——	РП-18-54	U = 220В	2	
KT1, KT2	Реле времени	РВ Q1	U=110В, 220В t=0,1÷10с	2	постоянного тока
KH1÷KH4	Реле указательное	РЭУ 11-30	I = 0,05А	4	
KH5÷KH9	—— " ——	РЭУ 11-30	I = 0,016А	5	
SA1	Переключатель	ПП1-10/н3		1	
SA2, SA3, SA4, SA5, SA7-SA10	—— " ——	ПВ1-10		8	
SA6	—— " ——	ПП2-10/н2		1	
R1÷R4	Резистор	ПЭВ-25	2,7 кОм	4	
R5, R6	—— " ——	ПЭВ-25	3,3 кОм	2	
R7	—— " ——	ПЭВ-10	7,5 кОм	1	
VD1÷VD4	Диод	КД 205А	Uобр = 500В I = 500мА	2	По два в каждом элементе
R8	Резистор	ПЭВ-10	3,3 кОм	1	

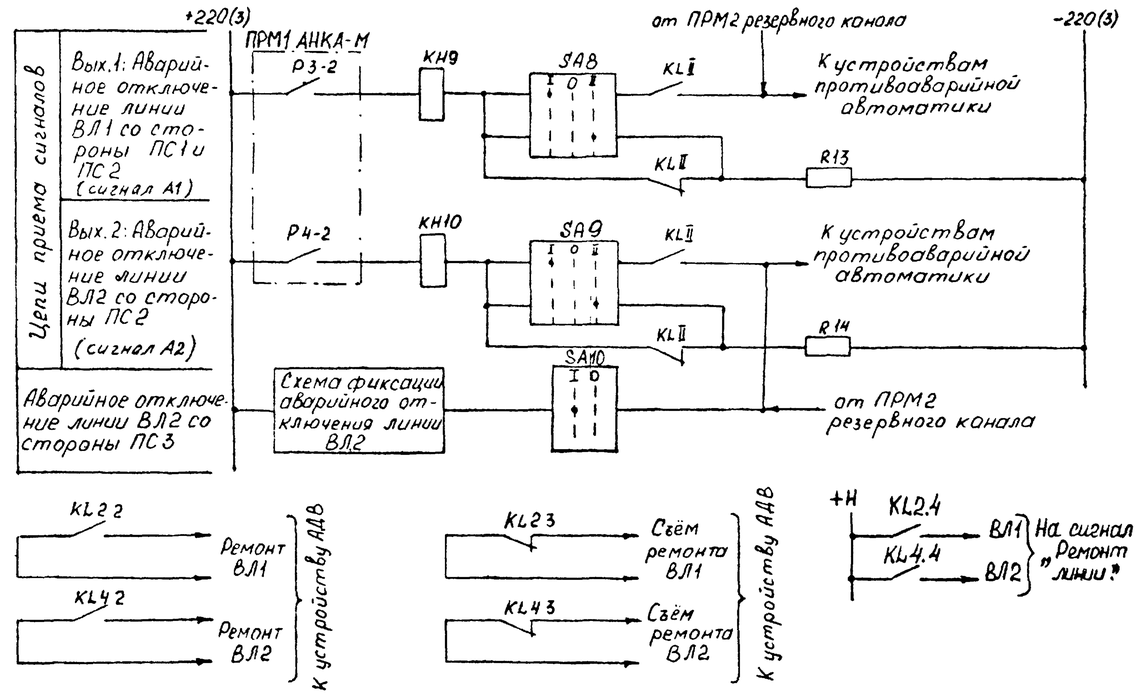
ГИП	Главышев	407-0-170.87 ЭП	
Н контр	Пирюково	Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА	
Ст техн	Цурсина	Принципиальные схемы управления аппаратурой типа АНКА-М	Стадия: РП; Лист: 15; Листов:
Инжен	Анасян	Принципиальная схема передачи сигналов о ремонте линий на промежуточном пункте	Энергосетьпроект Москва 1988г.

Копировал

Формат А2







1. В случае применения вместо контактов выходных реле приемника АНКА-М основного и (или) резервного каналов, например, вместо Р3-1, Р3-2 контактов реле-повторителей элементы KH1, KH3, KH9, KLII, R1, R3, R13, SA8 не используются

2. Другие условные обозначения и примечания приведены на листе 14

Перечень элементов

Позицион обознач	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во	Примечание
KL1÷KL4	Реле промежуточное	РП-8	U = 220В	4	
KH1÷KH8	Реле указательное	РЭУ 11-30	I = 0,05 А	8	
KH9-KH10	—— " ——	РЭУ 11-30	Iн = 0,025А Iн = 0,05А	2	Iн-уточняется при конкретном проектирован.
KT1÷KT2	Реле времени	РВ 01	U = 220В t=0,1÷10с	2	постоянного тока
SA1, SA4	Переключатель	ПП1-10/н3		2	
SA2, SA3, SA10 SA5÷SA7	—— " ——	ПВ1-10		6	
SA8÷SA9	—— " ——	ПП2-10/н2		2	
R1÷R4 R7÷R10	Резистор	ПЭВ-25	2,7 кОм	8	
R5, R6 R11, R12	—— " ——	ПЭВ-25	3,3 кОм	4	
R13÷R14	—— " ——	ПЭВ		2	Тип уточняется при конкретном проектиров.

				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой типа АНКА-М	Стадия: РП	Лист: 16 / Листов:
ГИП	Гадышев					
Н.контр.	Бирюкова			Принципиальная схема приёма сигналов о ремонте линий на приемном пункте	Энергосетьпроект Москва 1988г.	
Ст.техн.	Чурсина					
Инж.эн.	Анасян					

Альбом II

Обозначение клеммника	Номер контакта	Маркировка	Назначение цепи
1	2	3	4
П1	1	Фаза	Подключение источника сигнала фазы.
	2		
	4	~220В	Подключение сети переменного тока или выхода преобразователя И-6.
	5		
П2	1	Вход ФД 1,2	Входные цепи выходного фильтра нижних частот ФД 1,2 для уплотнения канала передачи сигналов аппаратуры АНКА-М дополнительными сигналами ТМ.
	2		
	3	Вх. удл.	Вход удлинителя
	4		
	5	Упр. транз.	Управление передатчиком при передаче транзитного сигнала
П3	1	Выход	Выход передатчика АНКА для подключения передатчика АВПА
	2		
	3	Вых. удл.	Выход удлинителя.
	4		
	5	Транзит	Подключение источника транзитного сигнала.
П4	1	Авар. сигн.	Сигнализация снижения уровня генератора и отключения питания.
	2		
	3	Сигн. команд	Сигнализация Передача любого сигнала автоматики".
	4		
	5	Общий	Общая цепь транзитной связи с приемником АВПА и общая цепь управления на напряжении 32 в внутреннего источника питания
П5	1	Упр АВПА	Выводы контакта реле, фиксирующего передачу любого сигнала автоматики, для форсировки работы передатчика АВПА
	2		
	3	RC	Цепь искрогашения RC, подключаемая параллельно катушке внешнего реле аварийной сигнализации
	4	+32В	Напряжение внутреннего источника для питания цепей управления на напряжении 32кв
	5	ТМ	Цепь подключения передатчика устройства телемеханики (вторая цепь подводится к П6/5)
П6	1	Упр. 1	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 1380 Гц.
	2	Упр. 2	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 1500 Гц
	3	Упр. общ. 1	Общий контакт включения сигналов автоматики с частотами 1380, 1500 Гц.
	4	—	—
	5	-5В	Напряжение -5В внутреннего источника питания для управления ключами собственного генератора и транзита передатчика АНКА-М, а также для подключения передатчика устройства телемеханики.

1	2	3	4
П7	1	Упр. 3	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 1620 Гц.
	2	Упр. 4	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 1740 Гц
	3	Упр. 5	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 1860 Гц.
	4	Упр. 6	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 1980 Гц.
	5	Упр. общ. 2	Общий контакт включения сигналов автоматики с частотами 1620, 1740, 1860, 1980 Гц.
П8	1	Упр. 7	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 2100 Гц.
	2	Упр. 8	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 2220 Гц
	3	Упр. 9	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 2340 Гц.
	4	Упр. 10	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 2460 Гц.
	5	Упр. общ. 3	Общий контакт включения сигналов автоматики с частотами 2100, 2220, 2340, 2460 Гц.
П9	1	Упр. 11	Входная цепь управления включение сигнала автоматики с частотой 2580 Гц.
	2	Упр. 12	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 2700 Гц.
	3	Упр. 13	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 2820 Гц.
	4	Упр. 14	Входная цепь управления включением сигнала автоматики с частотой 2940 Гц.
	5	Упр. общ. 4	Общий контакт включения сигналов автоматики с частотами 2580, 2700, 2820, 2940 Гц.

ГИП	Гладышев		
Н контр	Бурюкова		
Инженер	Анохина		12 3 88
Техник	Чурсина		10 3 88

407-0-170.87 ЭП

Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА

Принципиальные схемы управления аппаратурой типа АНКА-М.

Стадия	Лист	Листов
РП	17	

Таблица клемм передатчика АНКА-М

Энергосетьпроект Москва 1987г.

Копировал

Формат А2

Инв. № подл. 7556 ТМ-Т2 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом II

Обозначение клеммника	Номер контакта	Маркировка	Назначение цепи
1	2	3	4
П1	1	Линия	Подключение низкочастотного выхода в. ч. приемника АВПА
	2		
	3	Бл	Выводы контакта реле, замыкающего цепь блокировки фазоизмерительного устройства
	4		
	5	RC	Цепь искрогашения, подключаемая параллельно катушке внешнего реле блокировки фазоизмерительного устройства
П2	1	Вых. удл.	Выход удлинителя для подключения приемника АПТ.
	2		
	3	УС	Вход усилителя в узле фильтра нижних частот приемника АНКА-М
	4	Вх удл.	Вход удлинителя для подключения приемника АВПА при приеме сигналов ТИ-ТС
	5		
П3	1	RC	Цепь искрогашения, подключаемая параллельно катушке внешнего реле предупред сигнализации „Помеха в приеме сигнала фазы"
	2	Предупр. сигн.	Выводы контакта реле для подключения внешней предупредительной сигнализации „Помеха в приеме сигнала фазы"
	3		
	4	Упр. транз 1	Выводы контакта реле, фиксирующего исчезновение f_0 и $f_1 \div f_{14}$ в течение 4-6 с, для автоматического включения генератора передатчика АНКА-М (цепь „б" на листе 28)
	5	Упр транз. 2	
П4	1	Авар. сигн.	Аварийная сигнализация „неисправность устройства
	2		
	3	Вых.	Выход подканала фазы для подключения фазоизмерительного устройства
	4		
	5	Общий	Общая цепь связи приемника с -5В передатчика и питания бесконтактных выходных цепей приемника.

1	2	3	4
П5	1	~220В	Электропитание от сети переменного тока или от преобразователя И-6
	2		
	3	Ус. огр.	Контроль напряжения на выходе усилителя-ограничителя
	4		
	5	Упр.	Цепь управления транзитом для размыкания ключа транзита передатчика АНКА-М на промежуточном пункте, с которого ведется передача сигналов ТИ-ТС или ПФ (цепь „а" на листе 28)
П6	1	Нагр. 1	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи первого сигнала автоматики.
	2	Вых. 1	Подключение исполнительных устройств.
	3		
	4	Вых 1	
	5		
П7	1	Нагр. 2	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи второго сигнала автоматики.
	2	Вых. 2	Подключение исполнительных устройств.
	3		
	4	Вых. 2	
	5		
П8	1	Нагр. 3	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи третьего сигнала автоматики.
	2	Вых. 3	Подключение исполнительных устройств
	3		
	4	Вых. 3	
	5		
П9	1	Нагр. 4	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи четвертого сигнала автоматики
	2	Вых. 4	Подключение исполнительных устройств
	3		
	4	Вых. 4	
	5		
П10	1	Нагр. 5	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи пятого сигнала автоматики
	2	Вых. 5	Подключение исполнительных устройств
	3		
	4	Вых. 5	
	5		
П11	1	Нагр. 6	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи шестого сигнала автоматики.
	2	Вых. 6	Подключение исполнительных устройств.
	3		
	4	Вых. 6	
	5		
П12	1	Нагр. 7	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи седьмого сигнала автоматики.
	2	Вых. 7	Подключение исполнительных устройств
	3		
	4	Вых. 7	
	5		
П13	1	Нагр. 8	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи восьмого сигнала автоматики.
	2	Вых. 8	Подключение исполнительных устройств.
	3		
	4	Вых. 8	
	5		

1	2	3	4
П14	1	Нагр. 9	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи девятого сигнала автоматики.
	2	Вых. 9	Подключение исполнительных устройств
	3		
	4	Вых. 9	
	5		
П15	1	Нагр. 10	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи десятого сигнала автоматики.
	2	Вых. 10	Подключение исполнительных устройств.
	3		
	4	Вых. 10	
	5		
П16	1	Нагр. 11	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи одиннадцатого сигнала автоматики
	2	Вых. 11	Подключение исполнительных устройств.
	3		
	4	Вых. 11	
	5		
П17	1	Нагр. 12	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи двенадцатого сигнала автоматики.
	2	Вых. 12	Подключение исполнительных устройств.
	3		
	4	Вых. 12	
	5		
П18	1	Нагр. 13	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи тринадцатого сигнала автоматики.
	2	Вых. 13	Подключение исполнительных устройств.
	3		
	4	Вых. 13	
	5		
П19	1	Нагр. 14	Подключение бесконтактной нагрузки выходной цепи четырнадцатого сигнала автоматики.
	2	Вых. 14	Подключение исполнительных устройств
	3		
	4	Вых. 14	
	5		
П20	1	Вых +24В	Напряжение внутреннего источника для питания бесконтактных выходных цепей.
	2	—	—
	3	Упр. АВПА	Выводы контакта реле, фиксирующего исчезновение контрольной частоты и наличие частот сигналов автоматики для форсировки работы передатчика АВПА на промежуточном пункте
	4		
	5	Нагр.	Контроль напряжения на нагрузке подканала контрольной частоты.

Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. | Т2

ГИП	Подышев		
Н контр	Бирюкова		
Инженер	Анохина		17.3.88
Техник	Цурсина		17.3.88

407-0-170.87 ЭП

Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА

Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М

Стадия	Лист	Листов
РП	18	

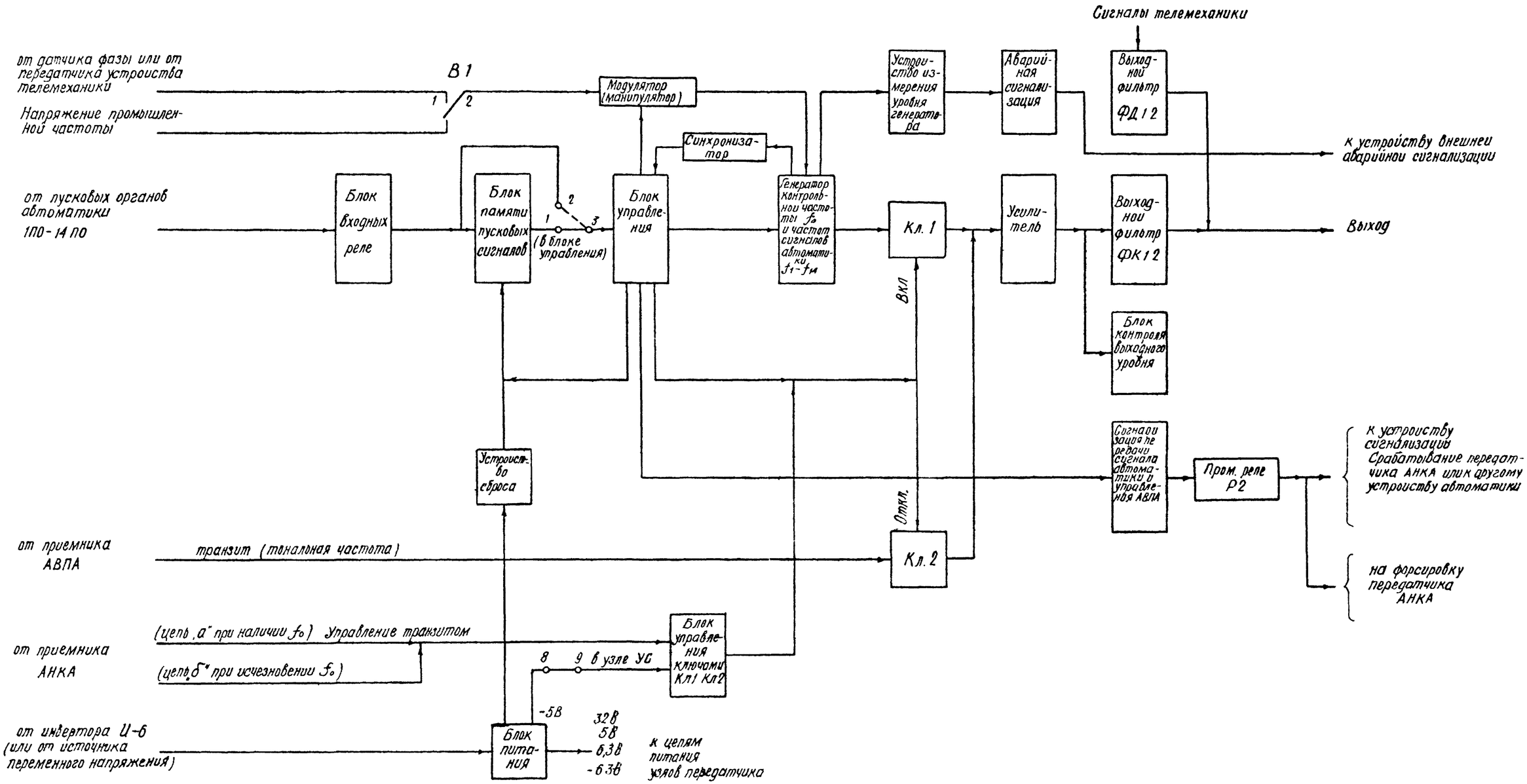
Таблица клемм приемника АНКА-М

Энергосетьпроект г. Москва 1987 г.

Копировал

Формат А2

Альбом II



1. Блок памяти пусковых сигналов обеспечивает передачу сигналов в течении 50мс независимо от длительности этих сигналов на входе. При выведенном из работы блоке памяти (вывод осуществляется с помощью перемычек) сигнал автоматики передается в течении времени, пока имеется сигнал на входе.
2. Блок управления обеспечивает преимущество в передаче сигнала, имеющего меньший номер
3. Перемычка 8-9 устанавливается в передатчике на начальном пункте передачи.
4. Управление ключами Кл. 1 и Кл. 2 при установке передатчика на промежуточном пункте производится в соответствии с таблицей и со схемами, приведенными на листе 6.

Взам. инв. №

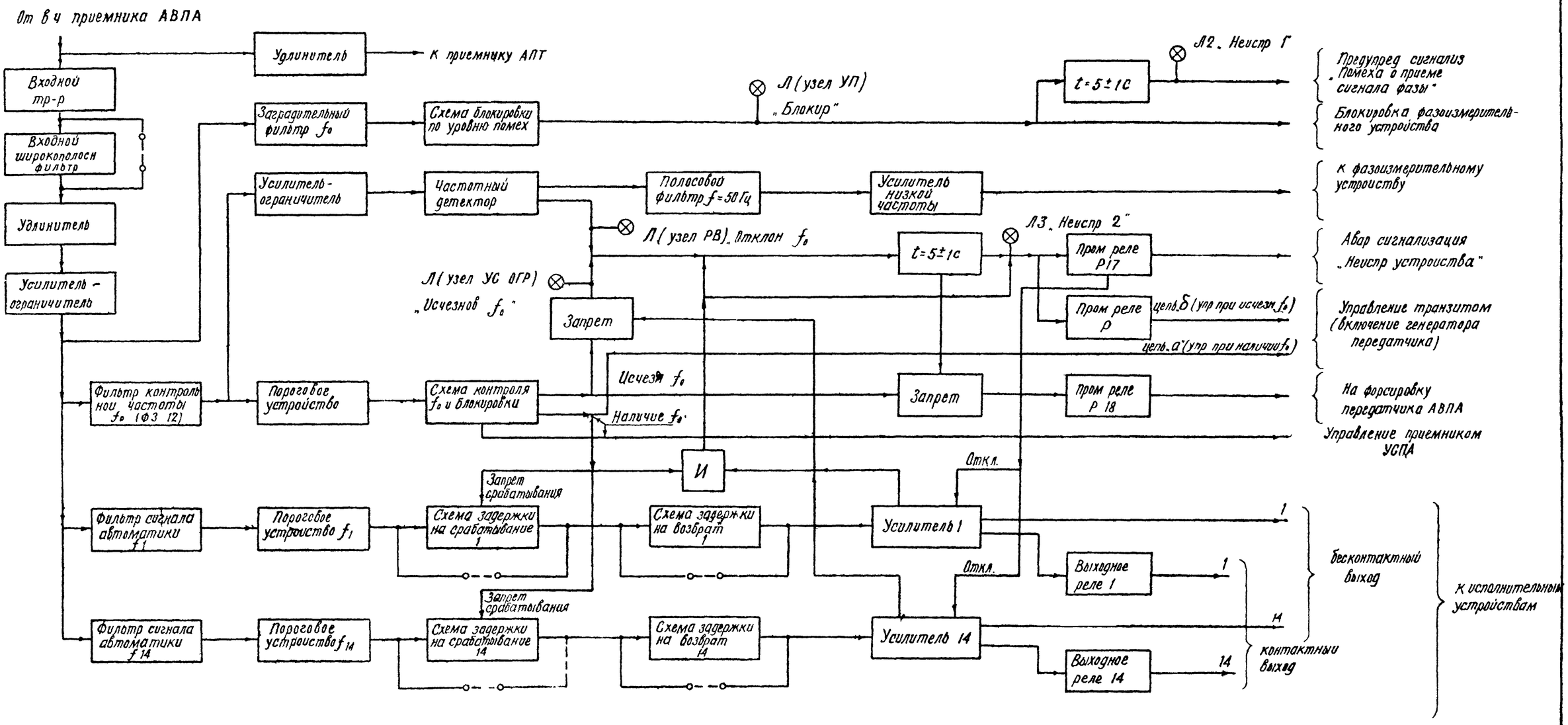
Подпись

				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия	Лист	Листов
					РП	19	
ГИП	Гладышев			Структурная схема передатчика АНКА-М	Энергосетьпроект Москва 1987г.		
Н контр	Бирюнова						
Инженер	Анохина		03.88				
Техник	Чурсина		10.3.88				

Копировал Лис

Формат А9

Альбом II



1. Цепь „а". Управление транзитом используется передатчиком АНКА-М для размыкания транзита на промежуточном пункте, с которого ведется передача сигналов ТИ-ТС или фазы. Цепь „в" используется передатчиком АНКА-М для перевода его генератора в режим передачи контрольной частоты при неисправности приемника АНКА-М

2. В схемах задержки на срабатывание может быть установлено время 5, 10 или 20 м, в схемах задержки на возврат - время 0.1 или 0.5 с. При необходимости эти времена могут быть установлены равными нулю

Условные обозначения:

И — логический элемент, сигнал на выходе которого существует лишь при наличии всех сигналов на входе.

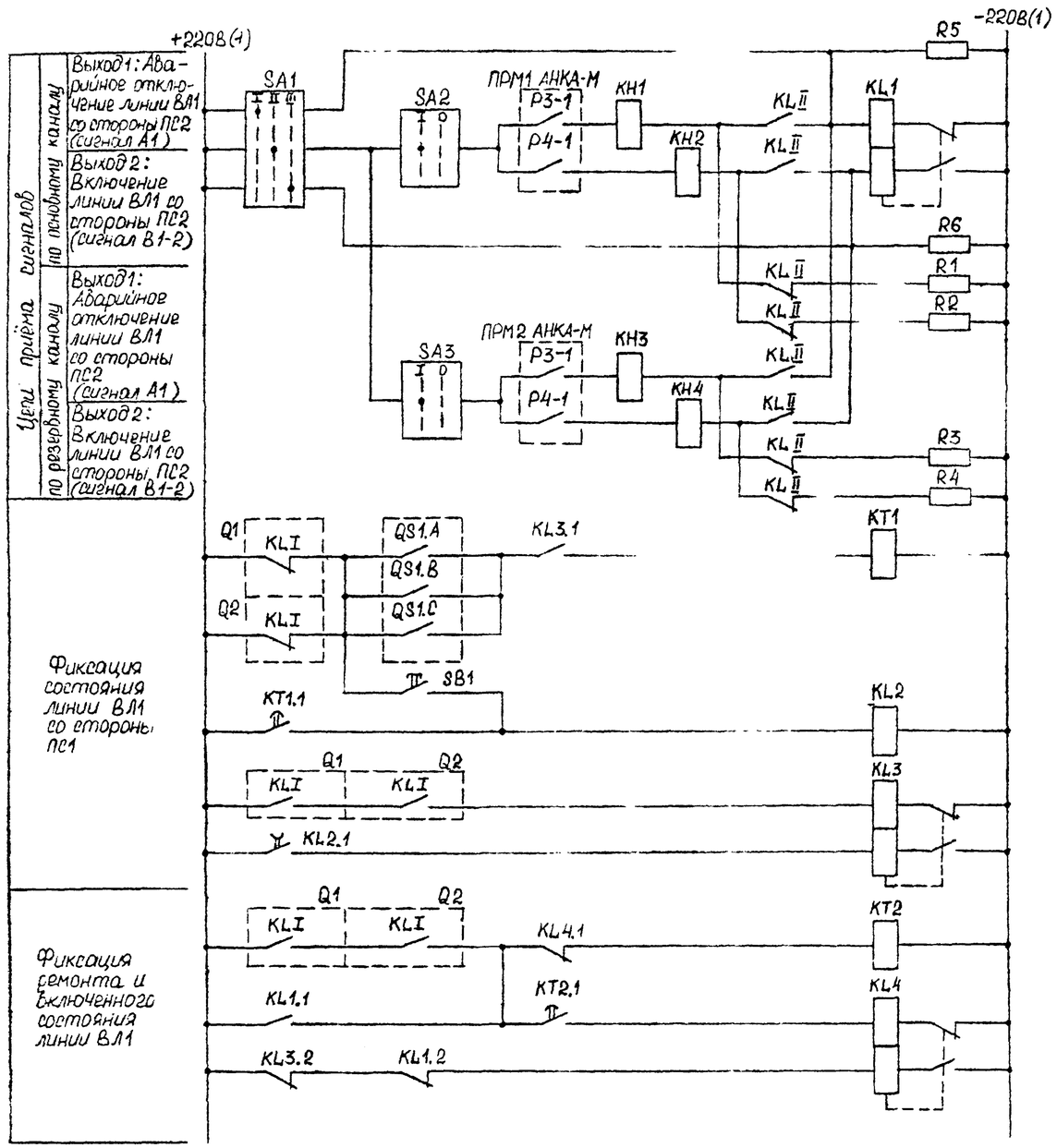
ЗАПРЕТ — логический элемент, осуществляющий запрет прохождения сквозного сигнала при наличии отрицательного сигнала.

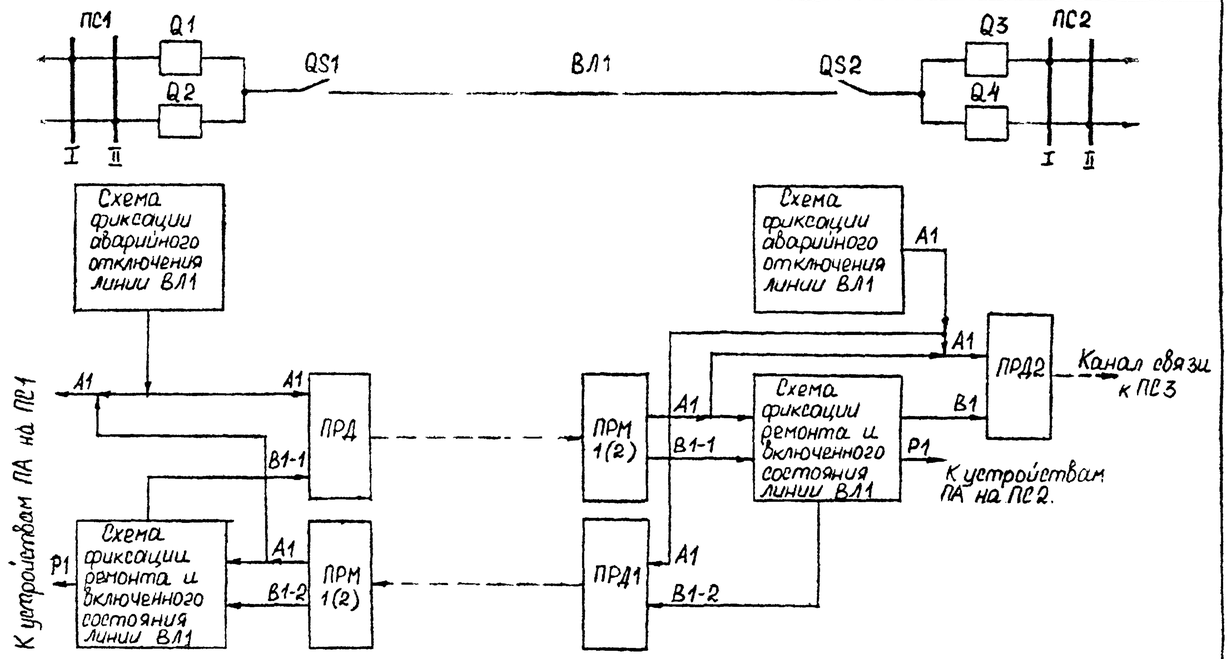
t — орган выдержки времени

				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА		
				Принципиальные схемы управления аппаратурой АНКА-М	Стадия: РП	Лист: 20 / Листов:
ГИП	Глоднев					
Н контр	Бирюкова			Структурная схема приемника АНКА-М	Энергосетьпроект, Москва 1987г.	
Инженер	Анохина		12.3.88			
Технолог	Урсина		10.3.88			

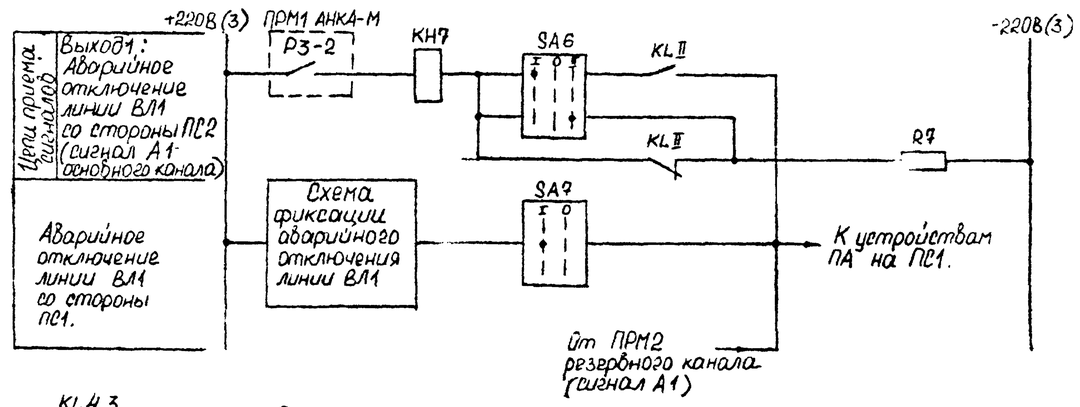
Копировал

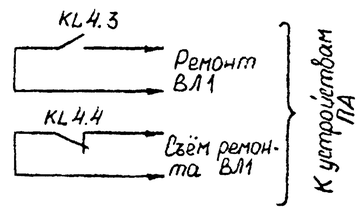
Формат А2

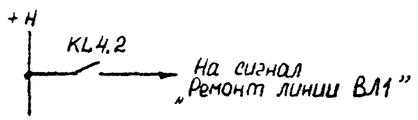




Структурная схема







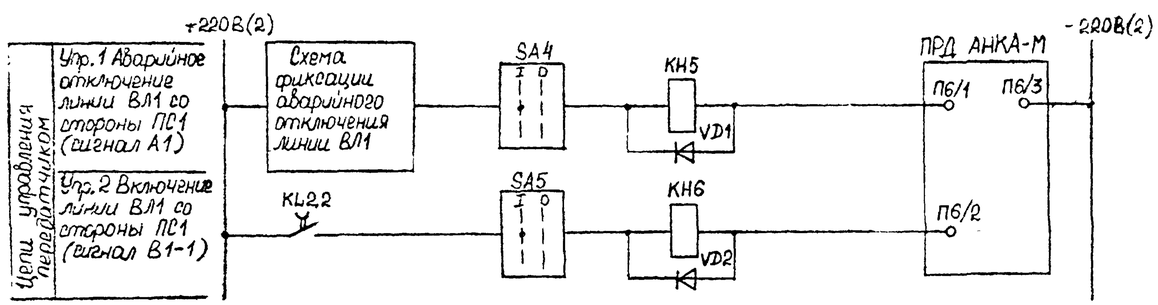


Схема выполнена на листах 21, 22, 23.

				407-0-170.87		ЭП
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи АНКА и АВЛА		
					Стадия	Лист	Листов
					РП	21	
ГИП	Гнилышев			Схема двухсторонней фиксации ремонта линии на ПС1.	Энергосетьпроект	
Н. контр	Бурюкова				Москва	1988 г.
Ст. техн	Чурсина					

Копировал

Формат А2

Альбом V

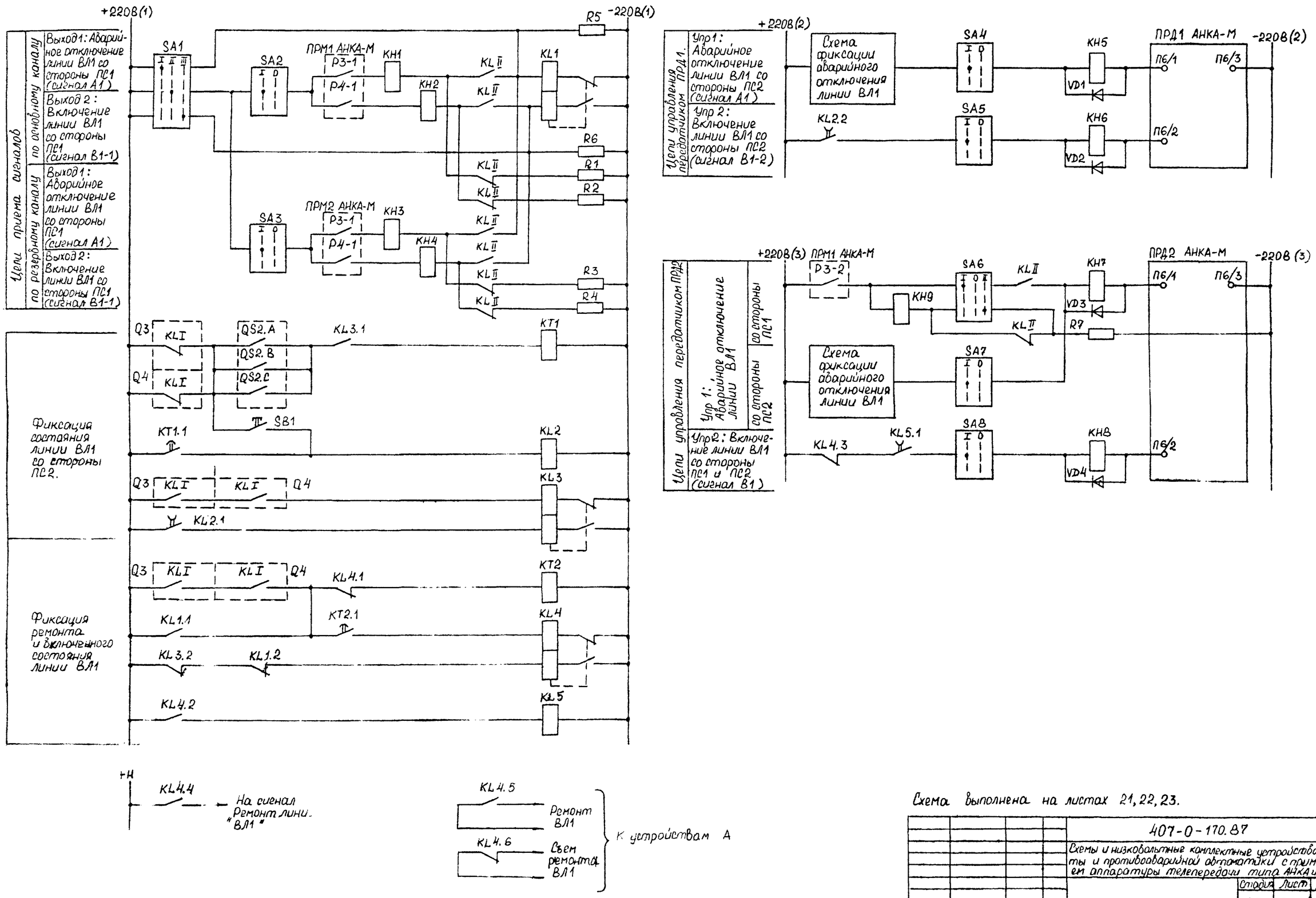


Схема выполнена на листах 21, 22, 23.

				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы и низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВЛА		
					Стадия	Лист	Листов
ГИП	Гладыш				РП	22	
Н. контр.	Бырик			Схема двухсторонней фиксации ремонта линии на ПС2	Энергосетьпроект г. Москва 1988 г.	
Ст. техн.	Чурсина						

Копировал

Формат А2

Альбом II

Перечень элементов

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол-во.	Примечание.
ПС1	KL1, KL3, KL4	Реле промежуточное	РП-8	$U_н$ = 220 В	3	
	KL2	Реле промежуточное	РП 18-54	$U_н$ = 220 В	1	
	KT1, KT2	Реле времени	РВ-01	$U_н$ = 220 В t = 0,1 ÷ 10 с	2	
	SA1	Переключатель	ПП1-10/Н3		1	
	SA2 ÷ SA5, SA7	Переключатель	ПВ1-10		5	
	SA6	Переключатель	ПП2-10/Н2		1	
	SB1	Кнопка	КЕ-011	исполнение 1	1	
	KH1 ÷ KH4	Реле указательное	РЭУ 11-30	$I_н$ = 0,05 А	4	
	KH5 ÷ KH6	Реле указательное	РЭУ 11-30	$I_н$ = 0,016 А	2	
	R1 ÷ R4	Резистор	ПЭВ-25	R = 2,7 кОм	4	
	R5, R6	Резистор	ПЭВ-25	R = 3,3 кОм	2	
	R7	Резистор	ПЭВ		1	Тип уточняется при конкретн. проект.
	VD1, VD2	Диод	КД 205А	$U_{обр}$ = 500 В I = 0,5 А	1	Два диода в элементе.
	KH7	Реле указательное	РЭУ 11-30		1	Iн уточняется при конкретном проект.

Перечень элементов.

Место установки	Позиционное обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика.	Кол-во.	Примечание.
ПС2	KL1, KL3, KL4	Реле промежуточное	РП 8	$U_н$ = 220 В	3	
	KL2, KL5	Реле промежуточное	РП 18-54	$U_н$ = 220 В	2	
	KT1, KT2	Реле времени	РВ-01	$U_н$ = 220 В t = 0,1 ÷ 10с	2	
	SA1	Переключатель	ПП1-10/Н3		1	
	SA2 ÷ SA5; SA7, SA8	Переключатель	ПВ1-10		6	
	SA6	Переключатель	ПП2-10/Н2		1	
	SB1	Кнопка	КЕ-011	исполнение 1	1	
	KH1 ÷ KH4	Реле указательное	РЭУ 11-30	$I_н$ = 0,05 А	4	
	KH5 ÷ KH9	Реле указательное	РЭУ 11-30	$I_н$ = 0,016 А	5	
	R1 ÷ R4	Резистор	ПЭВ-25	R = 2,7 кОм	4	
	R5, R6	Резистор	ПЭВ-25	R = 3,3 кОм	2	
	R7	Резистор	ПЭВ-10	R = 7,5 кОм	1	
	VD1 ÷ VD4	Диод	КД 205А	$U_{обр}$ = 500 В I = 0,5 А	2	Два диода в элементе

1. Чертежи на листах 21 ÷ 23, разработаны в качестве примера использования аппаратуры АНКА-М для фиксации ремонта линий дополнительно к типовым решениям 407-0-170.87, альбом II. Листы 14, 15, 16, и являются исходными для разработки типовых материалов для проектирования устройств фиксации отключения линии.
2. На чертежах (листы 21 и 22) отсутствуют, цепи сигнализации работы и неисправности аппаратуры АНКА-М, релейный переключатель (контакты KL II), предусмотренные типовым проектом 407-0-170.87.
3. Номера используемых команд аппаратуры АНКА-М выбраны условно.
4. Передатчик ПРД2 и аппаратура его пуска, лист 22 предусматриваются при необходимости формирования сигнала о ремонте на ПС3.

A1 — сигнал аварийного отключения линии ВЛ1;

B1-1, B1-2 — сигналы включения линии ВЛ1 со стороны ПС1 и ПС2;

P1 — сигнал о ремонте линии ВЛ1.

KL I — контакты реле, фиксирующего отключение выключателя линии (например, реле KL2 в типовых проектных решениях №10229тм-т1, л1);

KL II — контакты релейного переключателя (например, контакты реле KL16 ÷ KL18 в типовом проекте 407-0-170.87 альбом II);

QS1.A, QS1.B, QS1.C, QS2.A, QS2.B, QS2.C. — блок-контакты разъединителей QS1, QS2 или контакты вспомогательных реле, срабатывающих при включении разъединителей.

Схема выполнена на листах 21, 22, 23.

				407-0-170.87 ЭП		
				Схемы низковольтные комплектные устройства защиты и противоаварийной автоматики с применением аппаратуры телепередачи типа АНКА и АВПА.		
					Стадия	Лист	Листов
ГИП	Гладышев				РП	23	
Н.контр.	Бирюкова			Схема двухсторонней фиксации ремонта линии на ПС1 и ПС2.	Энергосетьпроект Москва 1988 г.	
Ст.техн.	Чурина					

Копировал.

Формат А2