

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-0-174.88

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО
ПРЕКРАЩЕНИЯ АСИНХРОННОГО ХОДА

АЛЬБОМ 2

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И ПОЯСНЯЮЩИЕ
ДИАГРАММЫ

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-0-174.88

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРЕКРАЩЕНИЯ
АСИНХРОННОГО ХОДА

АЛЬБОМ 2

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1 ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

АЛЬБОМ 2 ЭП ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И ПОЯСНЯЮЩИЕ
ДИАГРАММЫ

РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИН-ТА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА




С. Я. ПЕТРОВ

В. А. ГЛАДЫШЕВ

УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 28.08.88 г. № 25

лист 6034

1038874-12

Ведомость основного комплекта марки ЭЗ

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Основное устройство АЛАР. Цели постоянного тока	
3	Основное устройство АЛАР. Цели переменного тока, сигнализации и выходные цепи	
4	Характеристики и диаграммы, поясняющие работу реле сопротивления АКЗ1	
5	Варианты использования реле сопротивления из блока БРЗ 2801 в основном устройстве АЛАР.	
6	Блок реле сопротивления типа БРЗ 2801. Схемы и таблицы	
7	Блок реле сопротивления типа БРЗ 2801. Параметры и характеристики.	
8	Реле статическое мощности серии РСМ 13. Параметры и схемы.	
9	Расчет параметров настройки элементов схемы основного устройства АЛАР	
10	Схемы и таблицы, поясняющие использование основного устройства АЛАР.	
11	Испытание на электронной модели энергосистемы AZ эцк и AZ с.ц.	

Лист	Наименование	Примечание
12	Принципиальная схема резервного устройства АЛАР (U _{ном} = 220 В)	
13	Принципиальная схема резервного устройства АЛАР (U _{ном} = 110 В)	
14	Диаграммы и графики, поясняющие работу резервного и дополнительного устройств АЛАР	
15	Пример размещения в энергосистеме и расчета основного устройства АЛАР.	
16	Исходные данные и выбор параметров срабатывания AZ эцк и AZ с.ц. Пример расчета	
17	Выбор параметров срабатывания устройств АЛАР. Пример расчета.	

Перечень ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ИГФР. 647564. 001.70.	Блок реле сопротивления типа БРЗ 2801. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.	
ИГФР. 647523. 001.70.	Реле статическое мощности серии РСМ 13. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.	
ОБЖ. 469.580. издание 01.	Реле промежуточное серий РП-16, РП-17, РП-18. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.	
инб 18126 т. 172 1982г., ЭСП.	Рекомендации по разработке схем размещения и взаимодействия типовых устройств АЛАР и по расчету этих устройств.	

АЛАР - автоматическая ликвидация асинхронного режима;
 АР - асинхронный режим;
 ЭЦК - электрический центр качаний (точка сети с нулевым напряжением в цикле асинхронного хода);
 ЭДС - электродвижущая сила - источник напряжения (мощности);
 ВЛ - высоковольтная линия электропередачи;
 ТАЛВ - трехфазное автоматическое подтягивание включения;
 б.ч сигнал - высокочастотный сигнал;
 К.З. - короткое замыкание;
 ПА - противоаварийная автоматика;
 ТА - измерительный трансформатор тока;
 TV - измерительный трансформатор напряжения.

Общие указания.

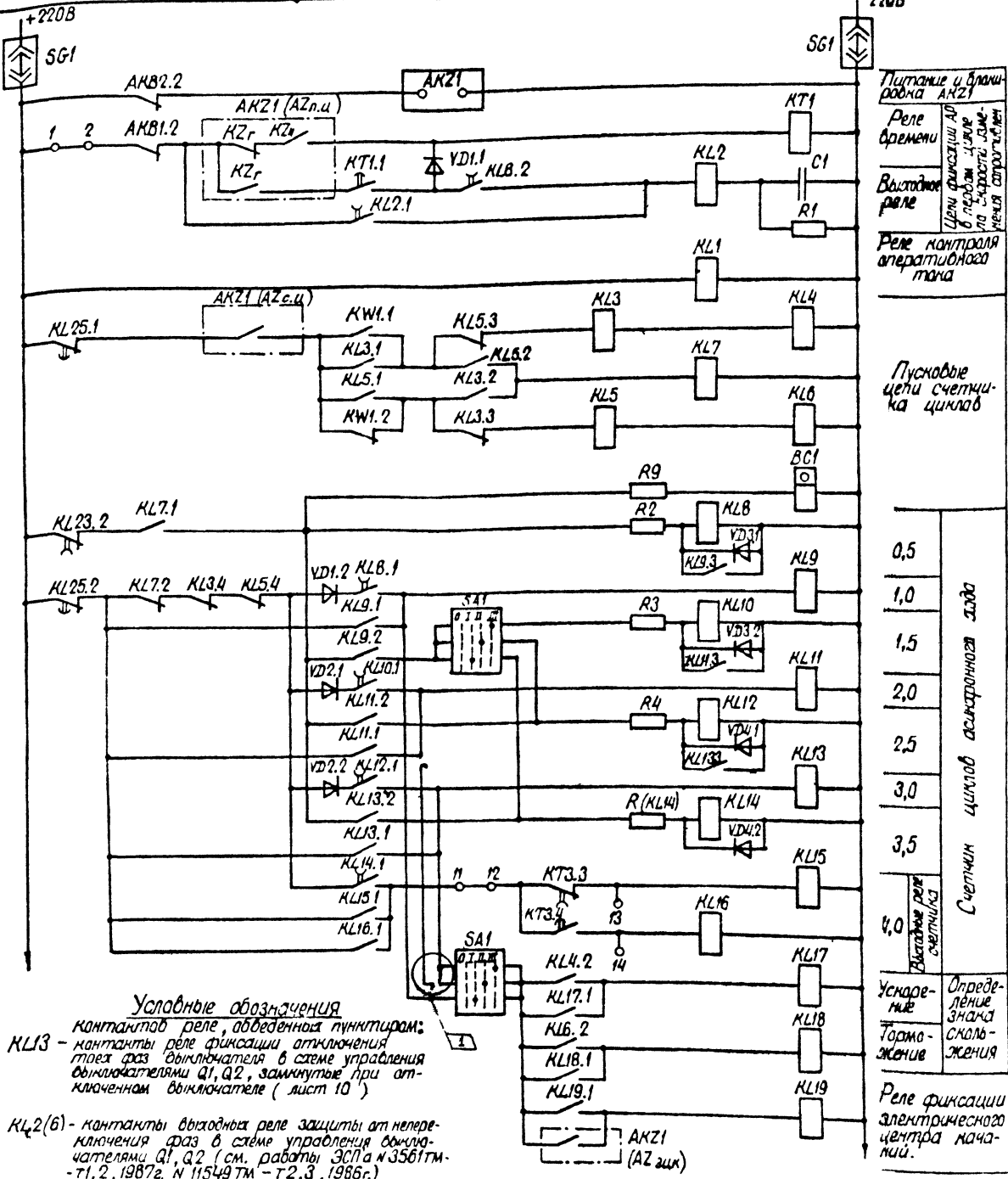
Настоящие типовые материалы для проектирования выполнены в соответствии с позицией 73 и 24.26 плана типологического проектирования Госстроя СССР на 1988 год. Работа предназначена для использования при конкретном проектировании взамен типовых проектных решений 407-0-136 и является исходной для разработки типовых НКУ.

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам.

Главный инженер проекта В.А. Гладышев

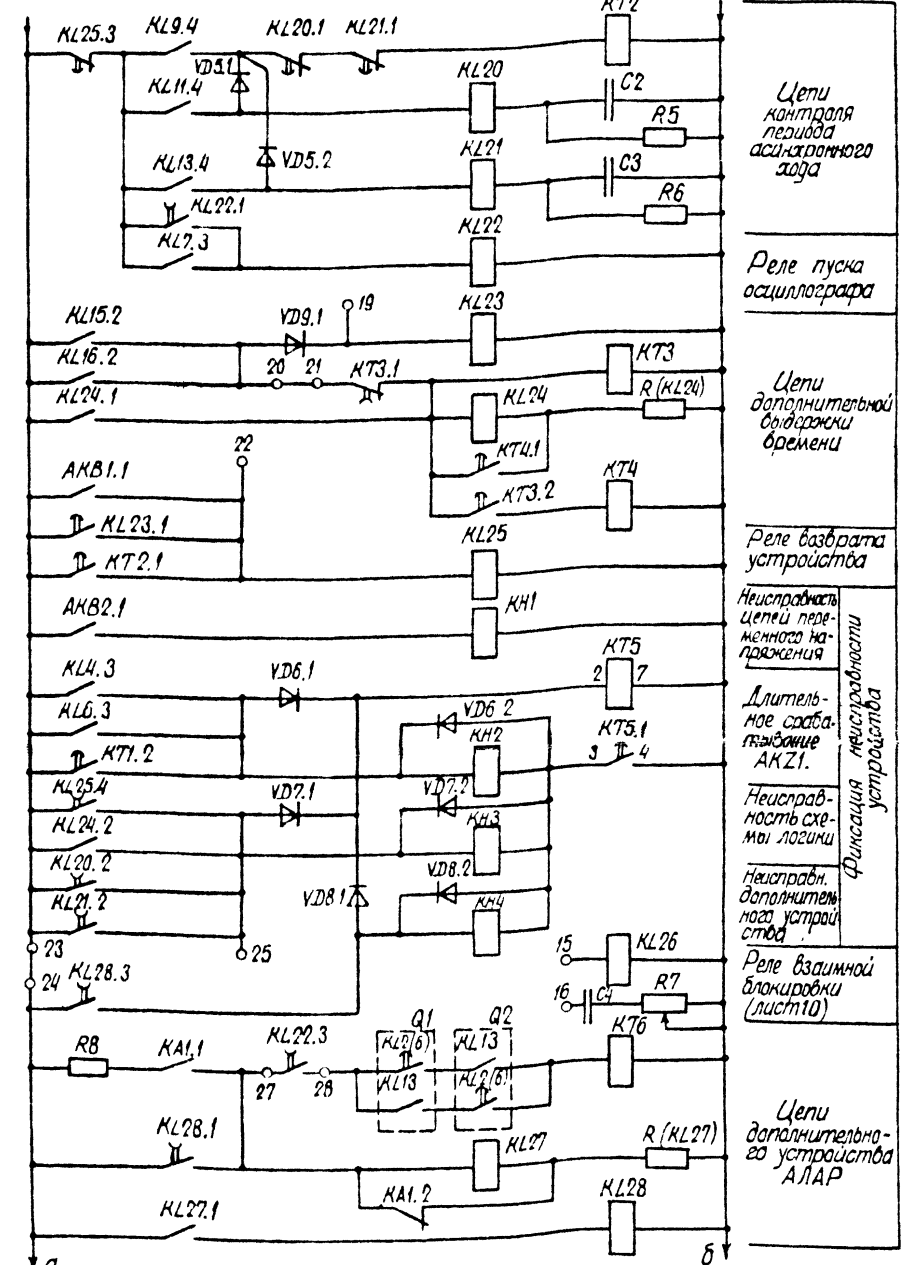
407-0-174.88		ЭП
Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асинхронного хода		Лист
Р.П. 1		Листов
Общие данные		Энергосетпроект
г. Москва		1988г.

лист 150.54



Условные обозначения
контакты реле, объединенные пунктиром:
KL13 - контакты реле фиксации отключения
тока фаз выключателя в системе управления
выключателями Q1, Q2, замкнутые при от-
ключенном выключателе (лист 10)
KL2(6) - контакты выходных реле защиты от непе-
рерывности фаз в системе управления выключате-
лями Q1, Q2 (см. работы ЭСПА № 3561тм-
Т1, 2, 1987г. № 11549тм - Т2, 3, 1986г.)
ПРМ АНКА - контакты реле-подпитателей панели АНКА
(основной и резервный канал) сигнала
приемника "отключение ВЛ" (407-0-170.87).

Питание и блоки-
ровка АНЗ1
Реле
времени
Выходные
реле
Цели фиксации АД
в период цикла
для отработки
мех. аппаратов
Реле контроля
оперативного
тока
Пусковые
цели счетчи-
ка циклов
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
Ускоре-
ние
Тормо-
жение
Реле фиксации
электроснабже-
ния



а к листу 3 б к листу 3 Данный лист читается с листом 3

407-0-174.86				ЭП
Принципиальные схемы устройств автома- тического прекращения асинхронного хода				
1	23-89	Мех	139	
изм	и даным	подп	дата	
ГМП	Г.М.П.	Г.М.П.	Г.М.П.	
И.М.П.	И.М.П.	И.М.П.	И.М.П.	
Ведущий инженер	Ведущий инженер	Ведущий инженер	Ведущий инженер	
И.М.П.	И.М.П.	И.М.П.	И.М.П.	
Основное устройство АЛАР				Энергосетьпроект
Цели постоянного тока				г. Москва 1989г.
Копировал				Формат: А2

Варианты	Условия срабатывания устройства	Положение ЗЦК по отношению к месту установки реле	Характеристики реле срабатывания	Способ использования контактных реле срабатывания	Назначение реле срабатывания		
					KZ1	KZ2	KZ3
1	После 2-4 циклов АР	Спереди или сзади	а.		Пусковой орган счетчика циклов	Пусковой орган счетчика циклов	Пусковой орган счетчика циклов
			б.		—	—	—
2	После 2-4 циклов АР и в 1-м цикле с контролем скорости изменения срабатывания	Спереди или сзади	а.		—	—	—
			б.		Пусковой орган счетчика циклов	Пусковой орган счетчика циклов	Пусковой орган счетчика циклов
3	После 2-4 циклов с контролем ЗЦК	Спереди или сзади	а.		Пусковой орган счетчика циклов	Пусковой орган счетчика циклов	Пусковой орган счетчика циклов
			б.		Пусковой орган счетчика циклов	Пусковой орган счетчика циклов	Пусковой орган счетчика циклов

Варианты	Условия срабатывания устройства	Положение ЗЦК по отношению к месту установки реле	Характеристики реле срабатывания	Способ использования контактных реле срабатывания	Назначение реле срабатывания		
					KZ1	KZ2	KZ3
4	После 2-4 циклов АР и в 1-м цикле с контролем скорости изменения срабатывания, с контролем ЗЦК	Спереди или сзади	а.		Пусковой орган счетчика циклов	—	Пусковой орган счетчика циклов
			б.		Пусковой орган счетчика циклов	—	Пусковой орган счетчика циклов

- Во всех вариантах "б", если позволяют условия расчета, вместо двух характеристик, направленных в разные квадранты (KZ2, KZ3), могут быть выбраны характеристики двух разных радиусов с центром в начале координат. Тогда соединения контактных реле повторителей KZ должно выполняться как в варианте "а".
- В вариантах 2,4 для увеличения длины рабочей дуги AZ_{н.ч.} может быть принята эллиптическая характеристика реле срабатывания KZ2.
- В целях надежной отстройки от шин в вариантах "а" могут использоваться характеристики со смещением в I квадрант на 10÷20%.
- Функции реле срабатывания, помеченные *, рассматриваются как вторичные, нерасчетные.

407-0-174.88		ЭП
Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асинхронного хода.		
Лист	Лист	Лист
ЭП	5	
Варианты использования реле срабатывания из серии ЭП в различных устройствах АДАБ		
г. Москва 1989		

Общий вид блока (клеммник условно показан выдвинутым)

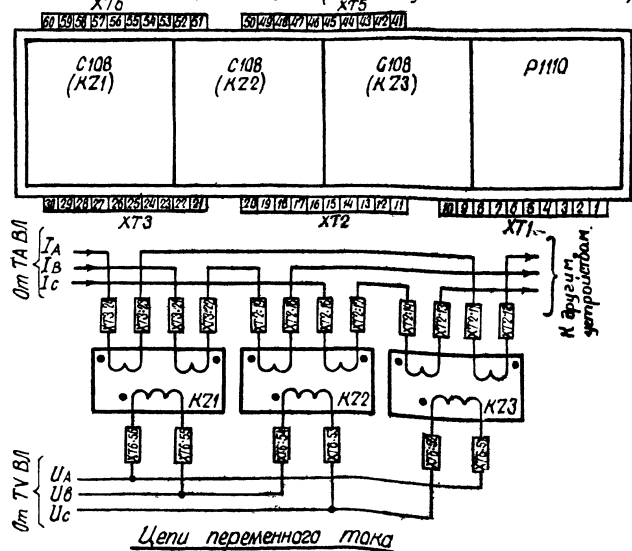


Схема модуля Общественное дело типа Р1110

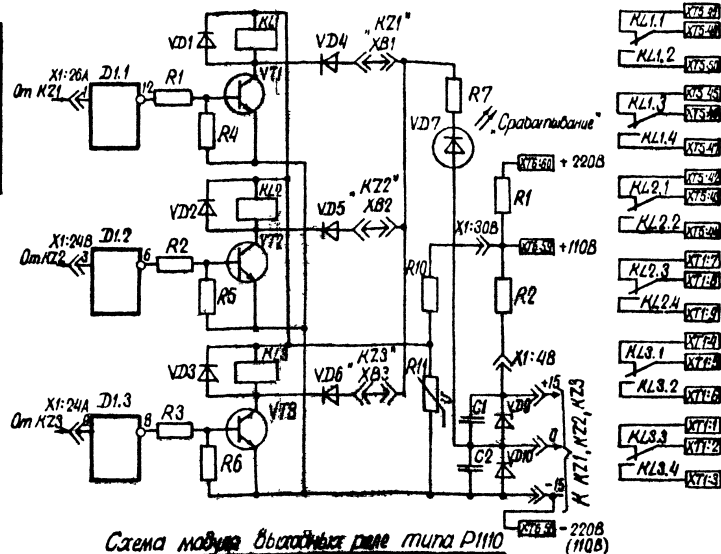


Таблица регуляровочных возможностей блока БРЗ 2801

Наименование	Обозначение переключателя и элементов подстройки	Назначения переключателей и элементов подстройки
СВЧ	S81, S82	Регулировка уставки К2 в цепи тока с изменением $K_1 (K_1 = 1, 0,5 \text{ или } 0,25)$
	XB1	Ступенчатая регулировка смещения $Z_{\text{см}}^{\text{с}}$ характеристики срабатывания К2 (Земля)
	R5	Главная регулировка смещения $Z_{\text{см}}^{\text{с}}$ входов балансира (2 см/%) в диапазоне $\pm 5 \pm 50\%$
	S83, S84, S85	Регулировка угла максимальной чувствительности ($\varphi_{\text{м.ч.}}$), равного 65° или 80°
	S86, S87, S88	Выбор режима характеристики срабатывания, Смещение или „Пolarизация“
	XB3	Регулировка соотношения осей хар-ки (φ)
	XB2	Ступенчатая регулировка уставки К2 в цепи напряжения, путем изменения коэффициента $n\%$.
	R11	Главная регулировка уставки К2 в цепи напряжения, путем изменения коэффициента K в диапазоне от 0,4 до 1,0.
	R41	Настройка блока памяти в режиме „Polarизация“
	РЧ	XB1, XB2, XB3

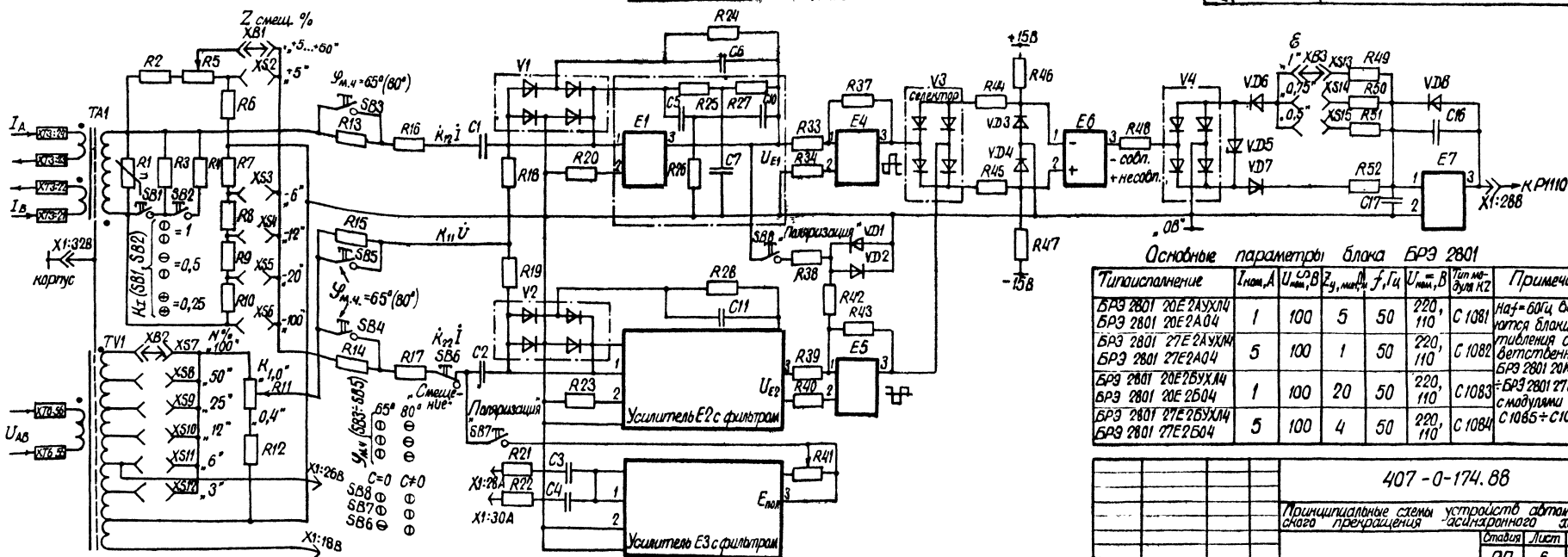


Схема модуля реле сопротивления (КЗ) типа С108 (Входы ±15В Е1÷Е7 не даны).

Основные параметры блока БРЭ 2801

Типаппаратное	I, мА	U _{св} , В	f, Гц	U _н , В	T, мин	Примечание
БРЗ 2801 20Е2УХУ4	1	100	5	220, 110		
БРЗ 2801 20Е2А04					C 1081	Наф-60Д вытучи-
БРЗ 2801 27Е2УХУ4	5	100	1	50, 110		ваются блоки соот-
БРЗ 2801 27Е2А04					C 1082	ветствия соот-
БРЗ 2801 20Е2БХУ4						БРЗ 2801 20И2УХУ4
БРЗ 2801 20Е2Б04	1	100	20	50, 110		С 1083 БРЗ 2801 27И2Б04
БРЗ 2801 27Е2БХУ4					C 1084	со душими КЗ
БРЗ 2801 27Е2Б04	5	100	4	50, 110		C 1085 ÷ C 1088.

			407-0-174.88	ЭП
			Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения	
			Статья	Лист
			РП	6
ГИП	Гладков		Блок реле сопротивления	Энергостройпроект
И. автор	Б. Г. Коби		типа БРЗ 2801.	г. Москва
Вед. инж.	Медведев		Схемы, таблицы.	1988.
Ст. техн.	Чурсина			

Корреспондент: Илья

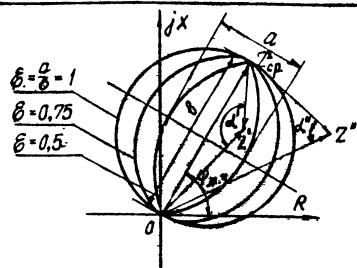
Формат А2

Характеристика срабатывания реле в комплексной плоскости

Угол максимальной чувствительности $\varphi_{м.ч.}$

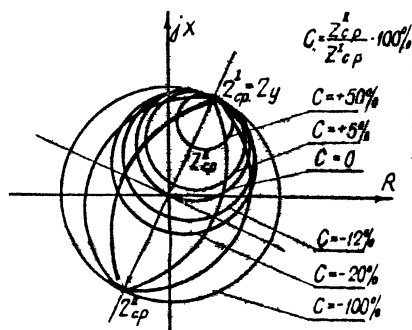
Сопротивление срабатывания реле и ток точной работы.

Время срабатывания



$65^\circ \pm 4^\circ$

$80^\circ \pm 4^\circ$



1. Характеристика срабатывания имеет вид окружностей или пересекающихся двух окружностей (в дальнейшем для сокращения - эллипс), проходящих через начало координат, смещенных в I или III квадрант, с центром в начале координат.
2. Характеристики имеют:
 - a) соотношение осей эллипса $0,5 \pm 0,05$; $0,75 \pm 0,075$ окружности - $1,0 \pm 0,1$.
 - b) ступенчатую регулировку $(6 \pm 1,2)$, $(12 \pm 2,4)$, (20 ± 4) % относительно $Z_{ср}$ при смещении в III квадрант комплексной плоскости или (5 ± 2) % и гладко в диапазоне (5 ± 50) % - при смещении в I квадрант.
3. При регулировке смещения характеристик значения Z_{ϕ} остаются без изменения.

1. Выбор угла максимальной чувствительности, как и фазировка цепей, тока и напряжения, определяется положением добротности срабатывания относительно места установки БРЗ 28 01.
2. Абсолютная дополнительная погрешность при изменении частоты сети не более $\pm 3\%$.

Диапазон токов точной работы реле сопротивления.

Модификация		А			Б
K_z		0,25	0,5	1	
Минимальные уставки, Ом/фазу		1,25 (0,25)	2,5 (0,5)	5 (1)	20 (4)
Диапазон токов при характеристике - I тр, А	окружность	1,12 - 40 (5,6 - 200)	0,56 - 20 (2,8 - 100)	0,28 - 10 (1,4 - 50)	0,07 - 2,5 (0,35 - 12,5)
	эллипс	1,6 - 40 (8 - 200)	0,8 - 20 (4 - 100)	0,4 - 10 (2 - 50)	0,1 - 2,5 (0,5 - 12,5)

1. Значения, указанные в скобках соответствуют исполнению блока на 5А.
2. Модификация Б в схемах АПАР не используется.
3. Рекомендуемая настройка реле сопротивления модификации А по целям тока соответствует $Z_{мин.} = 5 \text{ Ом/фазу}$ ($K_z = 1$).
4. Регулировка уставки по сопротивлению срабатывания в цепях напряжения обеспечивает кратность K_z мин. не менее 40.
5. Требуемое для устройства АПАР $Z_{с.з.} \approx 20 \pm 150 \text{ Ом}$ (предпочтительнее $\sim 50 \pm 375 \text{ км ВЛ } 220 \text{ кВ}$). При использовании на ВЛ 500 кВ ТА с $P_T = 2000/1$ и на ВЛ 220 кВ ТА с $P_T = 1000/1$ этому соответствует $Z_{с.р.} \approx 6-70 \text{ Ом}$, при ТА ВЛ 500 кВ с $P_T = 1000/1$ - $Z_{с.р.} \approx 4 \pm 30 \text{ Ом}$.
6. Относительная основная погрешность по сопротивлению срабатывания реле сопротивления на минимальной уставке $\leq \pm 10\%$.
7. Коэффициент возврата реле сопротивления при $\varphi_{м.ч.}$ и токе $I = 2,5 I_{тр.}$ и более не выше 1,07, а при φ , отличных от $\varphi_{м.ч.}$ - не выше 1,15.

0,065 с (0,05 с) - для круговой характеристики.
0,075 с (0,06 с) - для эллиптической характеристики.

Время срабатывания реле сопротивления дано по ТУ при $\varphi_{м.ч.}$ и токе $I \geq 2 I_{тр.}$ для характеристик срабатывания без смещений с включенным контуром памяти, или со смещением в III квадрант на $(12 \pm 2,4)\%$ и более при величине сопротивления Z_p на входе реле $0,4 Z_p \leq 0,7 Z_{у.им}$ при величине сопротивления Z_p на входе реле $0,3 Z_{у.им} \leq Z_p \leq 0,7 Z_{у.им}$ и смещении в I квадрант не более $\pm 20\%$.
Цифры в скобках - замеры времени срабатывания при $0,3 Z_{у.им} \leq Z_p \leq 0,7 Z_{у.им}$ и настройке реле сопротивления со смещением в III квадрант. Время возврата реле сопротивления не более 0,06 с для круговой характеристики и не более 0,05 с для эллиптической характеристики при U соответствующей до $U_{ном}$ и токе снижающемся от $2,5 I_{тр.}$ до нуля.

Потребляемая мощность при номинальных значениях тока и напряжения не превышает: цепями переменного тока - 1(2)ВА/фазу; цепями переменного напряжения 2ВА/фазу; цепями напряжения постоянного тока - 45Вт при $U_{н.} = 220В$ и - 20Вт при $U_{н.} = 110В$. Коммутационная способность контактов не менее 30Вт при напряжении постоянного тока не более 250В и токе не более 0,5А.

407-0-174.88

ЭП

Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асинхронного хода

Страница 1 из 1

Гип	Гладков	РП	7
И. к. М. Гладков	Блок реле сопротивления типа БРЗ 2801. Параметры и характеристики.	Энергосбытпроект	г. Москва 1989г.

Копировал Ишин

Формат А2

Описание технических данных по техническому исполнению и инструкции по эксплуатации
ИПР 64/534.001.70.

с. 18, 19, 20

1020321-4

Наименование параметра	Тип реле	PCM 13 активное
Номинальный входной ток, А		1(5)
Номинальное входное напряжение, В		100
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В		220
Угол максимальной чувствительности, град		0±5
Номинальная частота, Гц		50 или 60
Диапазон изменения уставок, Вт		2-100 (10-500)
Коэффициент возврата		≥ 0,85
Степень дискретного изменения уставок, Вт		2 (10) R2 плавное регулирует 3 _{м.ч.} ±10 R6 плавное регулирует 3 _{р.р.}

1. Основная погрешность мощности срабатывания при угле максимальной чувствительности, наименьшим так же и впадом напряжении, равен $\pm 8^\circ$, не более $\pm 5\%$ от установки на мощность.
2. Время срабатывания при скачкообразном изменении мощности на заданных значениях от нуля до величин равной $1,5 P_{\text{ср}}$ должно быть не более $0,1 \text{ с}$.
Время срабатывания при скачкообразном изменении мощности на заданных значениях от $0,9 I_{\text{ср}}$ до $1,15 P_{\text{ср}}$ должно быть не более $0,07 \text{ с}$.
3. Зона работы реле не менее 85° в каждой стартовой угле максимальной чувствительности
4. Мощность, потребляемая цепью цеплю при $I_{\text{ном}}$, не более $0,9 \text{ ВА}$; мощность, потребляемая цеплю напряжения при $I_{\text{ном}}$, не более $1,2 \text{ ВА}$; мощность, потребляемая цеплю питания при $I_{\text{ном}}$ питания, не более 20 Вт Коммутационная способность контактов 3 Вт при $U \leq 250 \text{ В}$, $I \leq 1 \text{ А}$
5. Вместо РСМ 13 может применяться реле реактивной мощности РСМ 14, отличающееся разобращающей стеной (рис.1) с имеющей $U_{\text{м.ч.}} = 90^\circ \pm 5^\circ$.

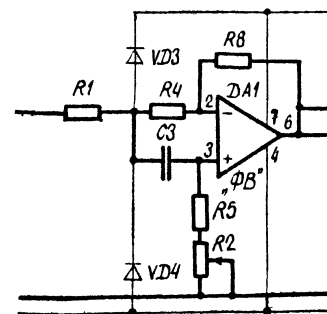


Рис.1 Фазовращающая схема реле реактивной мощности

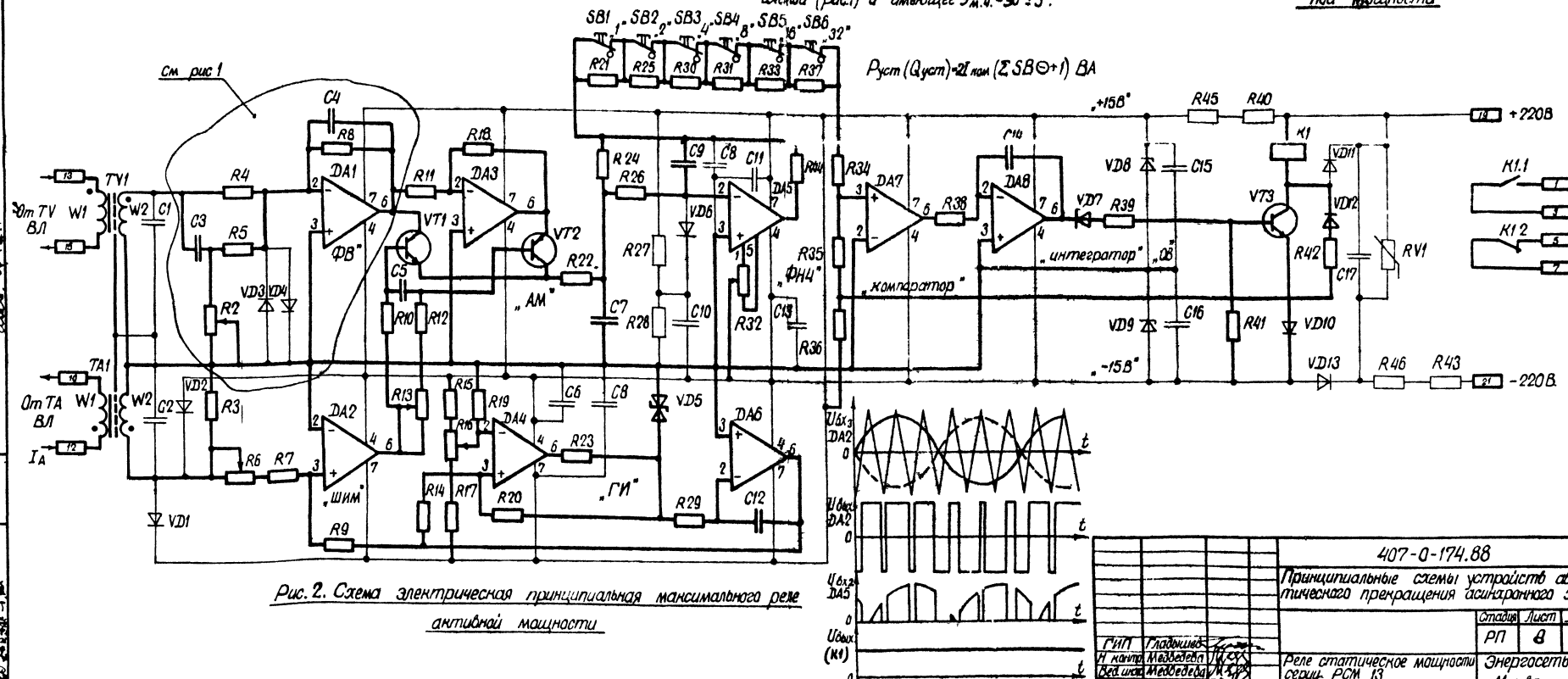


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная максимального реле активной мощности

Котирован Улусу

Формат А2

Расчет сопротивления срабатывания реле сопротивления АН21.

1. Сопротивление срабатывания реле (уставки).

$$Z_{ср} = \frac{Z_{сз} \cdot P_T}{P_n}$$

где $Z_{сз}$ - первичное значение сопротивления срабатывания реле (1 килоом),

P_T - коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока,

P_n - коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения.

2. Расчет уставки смещения.

$$Z_{ср}^1 = \frac{Z_{ср}}{100}$$

где $C = -6, -12, -20, 100, 5 \div \pm 50\%$

3. Выбор отпайки трансформатора напряжения

$$N\% = \frac{Z_{у.мин} \cdot K_I}{Z_{у} \cdot K} \cdot 100\%$$

где $Z_{у.мин}$ - $\begin{cases} 50 \text{ м} \text{ для } I_n = 1 \text{ А,} \\ 10 \text{ м} \text{ для } I_n = 5 \text{ А,} \end{cases}$

$K_I = 1$,

K изменяется регулировкой R11 в диапазоне 0,4-1,

$N\%$ - количество включаемых вторичных витков ТН в процентах к расчету числа его вторичных витков (см. лист 6), Расчет ведется при $K=1$, N выставляется ближайшее большее.

Расчет параметров срабатывания реле максимальной мощности КМ1

1. Мощность срабатывания

$$S_{ср} = \frac{S_{сз}}{3 P_T \cdot P_n} \text{ при подводимом к реле } U_{фазн},$$

$$S_{ср} = \frac{S_{сз}}{P_T \cdot P_n \sqrt{3}} \text{ при подводимом к реле } U_{лн},$$

где $S_{сз}$ - первичное значение мощности срабатывания (трехфазной).

2. Выбор положения переключателей установки (SB).

$$S_{ср} = 2 I_{ном} (S_{SB} + 1) \text{ ВА (лист 8).}$$

Расчетанные SB (от 1 до 63) устанавливаются в горизонтальное положение - разомкнутое положение SB.

3. Обеспечение на КМ1 требуемого $\varphi_{м.ч}$

РСМ-14, см п 4 ($\varphi_{м.ч.р} = 90^\circ \pm 15^\circ$)		РСМ-13 ($\varphi_{м.ч.р} = 0^\circ \pm 10^\circ$)	
$\varphi_{м.ч.}$	Положение τ и U	$\varphi_{м.ч.}$	Положение τ и U
$-15^\circ \div 15^\circ$	I_A ; $U_{фс}$	$-10^\circ \div 10^\circ$	I_A ; U_A
$15^\circ \div 45^\circ$	I_A ; U_B	$20^\circ \div 40^\circ$	I_A ; $U_{фс}$
$45^\circ \div 75^\circ$	I_A ; $U_{фс}$	$50^\circ \div 70^\circ$	I_A ; $-U_C$
$75^\circ \div 105^\circ$	I_A ; $-U_A$	$80^\circ \div 100^\circ$	I_A ; $U_{фс}$
$105^\circ \div 135^\circ$	I_A ; $U_{фс}$	$110^\circ \div 130^\circ$	I_A ; U_B
$135^\circ \div 165^\circ$	I_A ; U_C	$140^\circ \div 160^\circ$	I_A ; $U_{фс}$
$165^\circ \div 195^\circ$	I_A ; $U_{фс}$	$170^\circ \div 190^\circ$	I_A ; $-U_A$
$-165^\circ \div -135^\circ$	I_A ; $-U_B$	$-160^\circ \div -140^\circ$	I_A ; $U_{фс}$
$-135^\circ \div -105^\circ$	I_A ; $U_{фс}$	$-130^\circ \div -110^\circ$	I_A ; U_C
$-105^\circ \div -75^\circ$	I_A ; $-U_A$	$-100^\circ \div -80^\circ$	I_A ; U_B
$-75^\circ \div -45^\circ$	I_A ; $U_{фс}$	$-70^\circ \div -50^\circ$	I_A ; $-U_B$
$-45^\circ \div -15^\circ$	I_A ; $-U_C$	$-40^\circ \div -20^\circ$	I_A ; $U_{фс}$

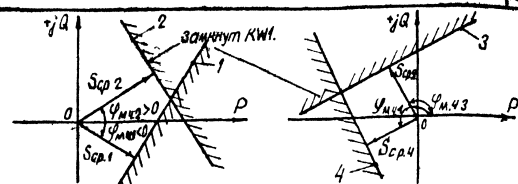
Выбор конденсаторов устройств АЛАР

№ п/п	Расчетная схема	Условия выбора контура	Графическое представление	Расчетные формулы	Упрощенные расчетные формулы	Результат расчета t, с	Примечания															
1		Создание возмущающего реле через $t_{ср}$ для основного АЛАР.		$t_{ср} = (R + R_{KL}) \cdot C \cdot \ln \left(\frac{R_{KL}}{R_{KL} + R} \cdot \frac{U_n (1 - \tau_{ср})}{U_{фс}} \right)$	$t_{ср} = K \cdot (R + R_{KL}) \cdot C$ где для $U_n = 220 \text{ В}$ $U_{фс} = 110 \text{ В}$ $K = 0,93, 0,385, 0,31$ $1,63, 0,075, 0,05$ $2,73, 2,175, 0,05$	<table><tr><th>$U_{фс}$ (кВ)</th><th>2</th><th>4</th><th>8</th><th>10</th></tr><tr><td>0,3U_{ном}</td><td>0,021</td><td>0,038</td><td>0,05</td><td>0,064</td></tr><tr><td>0,5U_{ном}</td><td>0,062</td><td>0,12</td><td>0,21</td><td>0,29</td></tr></table>	$U_{фс}$ (кВ)	2	4	8	10	0,3U _{ном}	0,021	0,038	0,05	0,064	0,5U _{ном}	0,062	0,12	0,21	0,29	а. $\Delta t_{ср} \approx 5 \text{ мс} + 5 \text{ мс} = 10 \text{ мс}$ б. $\Delta t_{ср}$ зависит от $\Delta t_{ср}$ (самостоят. кп). в. $t_{ср} \text{ мин} = 0,005 \cdot C \cdot U_n$ (с = 10 мкФ) г. $R = 2700 \text{ Ом}$, $R_{KL} = 8700 \text{ Ом}$, $U_n = 220 \text{ В}$ д. $R_{KL} = 2100 \text{ Ом}$, $U_n = 110 \text{ В}$ е. $\Delta t_{ср} \approx 0,1 \cdot t_{ср} \cdot U_n \cdot C$
$U_{фс}$ (кВ)	2	4	8	10																		
0,3U _{ном}	0,021	0,038	0,05	0,064																		
0,5U _{ном}	0,062	0,12	0,21	0,29																		
2		Создание в основном устройстве АЛАР возмущающего реле через $t_{ср}$ для КЛ2, КЛ20, КЛ21 и готовности к подающему срабатыванию через $t_{ср}$ (для КЛ2, $\approx 0,5 \text{ с}$ резерв для КЛ20, КЛ21).		$t_{ср} = \frac{R_{KL} \cdot R}{R + R_{KL}} \cdot C \cdot \ln \left(\frac{1}{\frac{R_{ср}}{R} - \frac{R_{ср}}{R_{KL}}} \right)$ $t_{ср} = RC \cdot \ln \left(\frac{1 - U_{ср}}{1 - U_{фс}} \right)$	$t_{ср} = K_1 \cdot R_{ср} \cdot C$ где для КЛ2 $U_{фс} = 110 \text{ В}$ $K_1 = 1,21, 1,25, 0,92$ $K_2 = 0,56, 0,92, 0,05$ $K_1 = 3,03, 3,35, 0,05$ $K_2 = 0,86, 0,92$	<table><tr><th>реле</th><th>$U_{фс}$</th><th>0,05U_{ном}</th><th>0,3U_{ном}</th></tr><tr><td>КЛ20</td><td>0,292</td><td>0,109</td><td>0,210</td></tr><tr><td>КЛ21</td><td>4,7</td><td>4,7</td><td>6,3</td></tr></table>	реле	$U_{фс}$	0,05U _{ном}	0,3U _{ном}	КЛ20	0,292	0,109	0,210	КЛ21	4,7	4,7	6,3	а. $\Delta t_{ср} \approx 5 \text{ мс} + 5 \text{ мс} = 10 \text{ мс}$ б. $\Delta t_{ср}$ зависит от $\Delta t_{ср}$ (самостоят. кп). в. $t_{ср} \text{ мин} = 0,005 \cdot C \cdot U_n$ (с = 10 мкФ) г. $R = 2700 \text{ Ом}$, $R_{KL} = 8700 \text{ Ом}$, $U_n = 220 \text{ В}$ д. $R_{KL} = 2100 \text{ Ом}$, $U_n = 110 \text{ В}$ е. $\Delta t_{ср} \approx 0,1 \cdot t_{ср} \cdot U_n \cdot C$			
реле	$U_{фс}$	0,05U _{ном}	0,3U _{ном}																			
КЛ20	0,292	0,109	0,210																			
КЛ21	4,7	4,7	6,3																			

1. При $S_{ср} \approx 8 \text{ мВ}$ и малом $t_{ср}$ некоторое увеличение $t_{ср}$ (К) получается при уменьшении R (до 1500 Ом).
2. В знаменателе результатов расчета п.1 при $C = 10 \text{ мкФ}$ даны значения $t_{ср}$ при двух реле КЛ, включенных параллельно ($R_{ср} = 4350 \text{ Ом}$).
3. Для резервного устройства ($t_{ср} > t_{ср} \approx 0,1 \text{ с}$) расчет $t_{ср}$ может производиться по упрощенным формулам, при этом

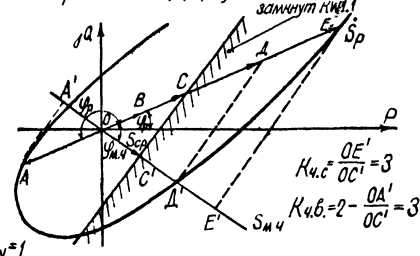
при $U_n = 220 \text{ В}$ $C = 1 \mu\text{Ф}$ от 2 мкФ до 8 мкФ обеспечивает $t_{ср} \text{ (к)} - t_{ср} \approx 0,1 \text{ с}$, при $U_n = 110 \text{ В}$ $R_{ср}$ мало и лишь увеличением величины C (от 5 до 20 мкФ) обеспечивает $t_{ср} \approx 0,1 \text{ с}$ (лист 14).

4. Угол максимальной чувствительности РСМ 14 дан - 90° (по аналогии с РСМ 276), то есть требует полярности подводимых к реле U, J , отличной от указанной на листе 9. Предпочтительнее использование РСМ 13.



где $S_{ср} > 0 - 90^\circ < \varphi_{м.ч.} = \varphi_{ср} < 90^\circ$ $S_{ср} < 0 - 270^\circ < \varphi_{м.ч.} = 180^\circ + \varphi_{ср} < 90^\circ$ фиксируется обратный знак скаляр (лист 3 п.2)

4. Графическое представление характеристики срабатывания КМ1.

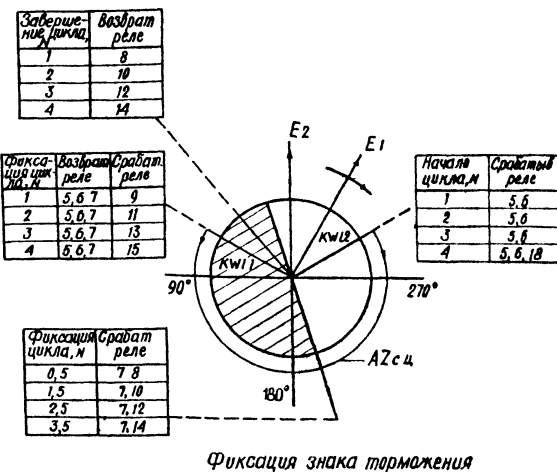


5. Иллюстрация к определению коэффициента чувствительности КМ1

407-0-174.88		ЭП
Принципиальные схемы устройств автоматического переключения дозированной зады		Стандарт Лист
РП		9
Расчет параметров настройки элементов схемы основного устройства АЛАР		Энергоснабжение г. Москва 1989

Написан Умисин

Формат А2



1. Схема рис 2 применяется в случае необходимости исключить одновременное действие основных устройств АЛАР смежных ВЛ (II, III ступень)
2. Цепь РС подключается параллельно, обмотке реле КЛ25 в том комплексе АЛАР, действие которого предпочтительнее при возможности одновременной работы комплексов
3. При блокировке III ступени в цепь КЛ26 вместо SA3 включается пакет переключателя SA4 (из резерва) и подключается к клемме 14

п/п	Режим работы устройства	Перемычки устройства	
		установлены	сняты
1	Фиксация АР без впаивания цикла с блокировкой по скорости изменения сопротивления	с фиксацией знака скважности 1-2, 4-5, 6-7 без фиксации знака скважности 1-2, 3-5 (или 3-7)	1-2, 4-5, 6-7 3-4, 3-6 6-7 (или 4-5)
2	Фиксация АР через 2-4 цикла с контролем знака скважности, без ресинхронизации.	с контролем ЭЦК 11-12-13	20-21 31-32-33 31-34-35
		без контроля ЭЦК 11-12-13 32-33 34-35 38-39	20-21 31-32 31-34
3	Фиксация АР через 2-4 цикла с контролем знака скважности, с выполнением ресинхронизации	с контролем ЭЦК 11-12 20-21	12-13-14 31-32-33 31-34-36 38-39
		без контроля ЭЦК 11-12 20-21 32-33 34-35 38-39	12-13-14 31-32 31-34
4	Фиксация АР без контроля знака скважности (без ресинхронизации и о ресинхронизации)	с контролем и без контроля ЭЦК 31-32 31-34 (устанавливается по п 2 или п 3)	те же, что в п 2 и 3 крае 31-32 31-34
5	Наличие взаимной блокировки с устройством, установленным на смежной ВЛ (см рис 2 и п 3)	I ступень К клеммам 1-2 подключаются контакты К1, 2, 3 устройства смежной ВЛ	1-2
		II (III) ступень Клеммы 11, 12 и 19 используются согласно рис 2	12-15 11-12

Перекл.чигач	Поло- жение	Обозначение положения
SA1	0	Положение блокируется
	I	Фиксация 2 ^я циклов
	II	Фиксация 3 ^я циклов
	III	Фиксация 4 ^я циклов
SA2	I	Включено
SA3		
SA4		
SA5	II	Перевод на сигнал

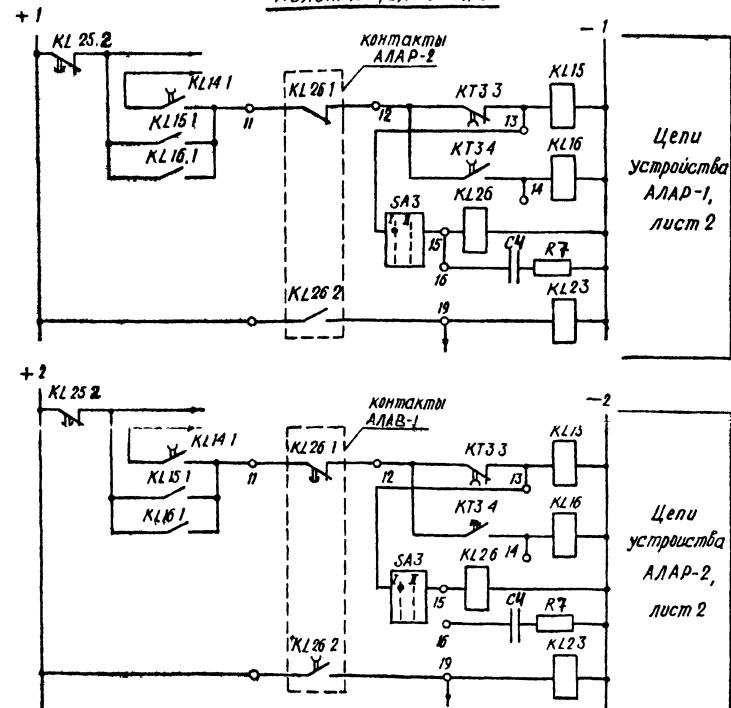
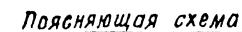
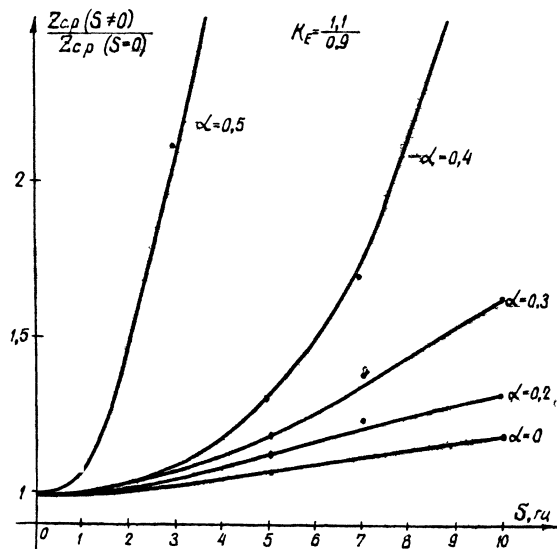
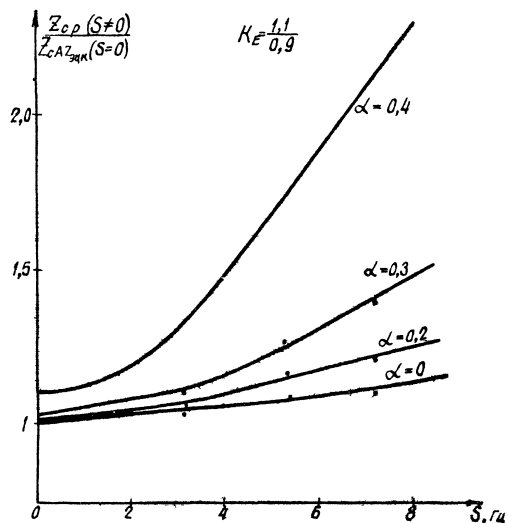


Рис 2 Цепи взаимной электрической блокировки Π^{\pm} -ступеней основных устройств АЛАР смежных ВЛ

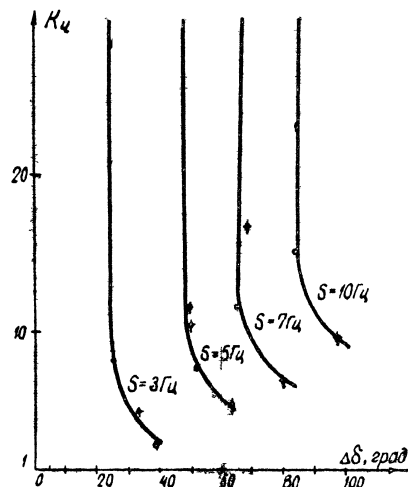
			407-0-174 88		ЭП	
			Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асинхронного хода			
					Страница	Лист
					Р.П.	10
			Энергосетьпроект			
			Масква 1988г.			
			Формат А2			



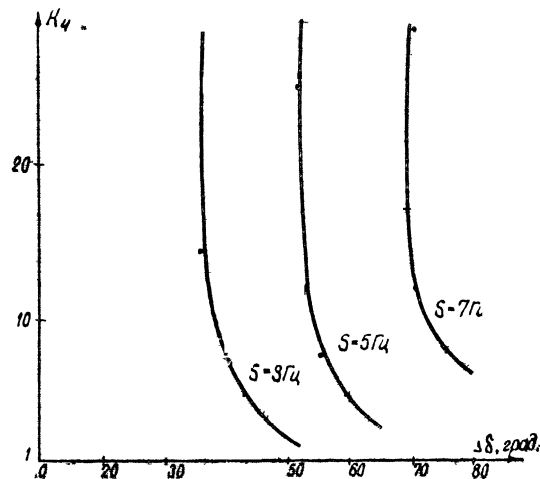
б) Зависимость увеличения $Z_{ср}$ $\Delta Z_{эцх}$, необходимого для срабатывания, от S .



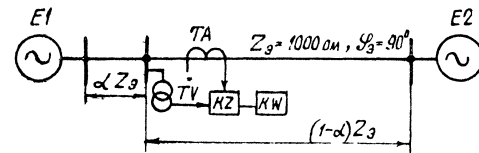
д. Зависимость увеличения $Z_{ср}$ $AZ_{сн}$ необходимого для срабатывания счетчика циклов, от S



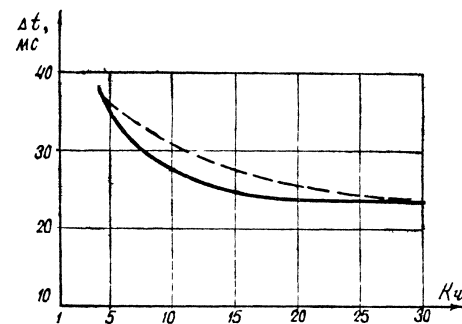
в. Зависимость K_4 от интервала углов δ существования условия срабатывания $AZ_{\text{зк}}$



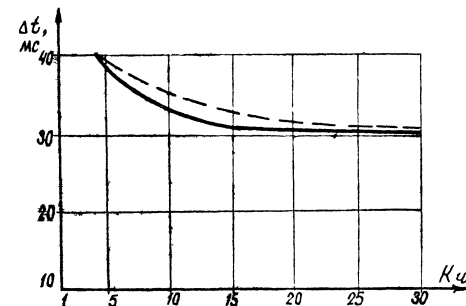
2. Зависимость K_4 от интервала углов δ существования условия срабатывания $AZ_{сц}$



а. Схема электронной модели для проверки $AZ_{\text{зщ}}, AZ_{\text{сц}}$



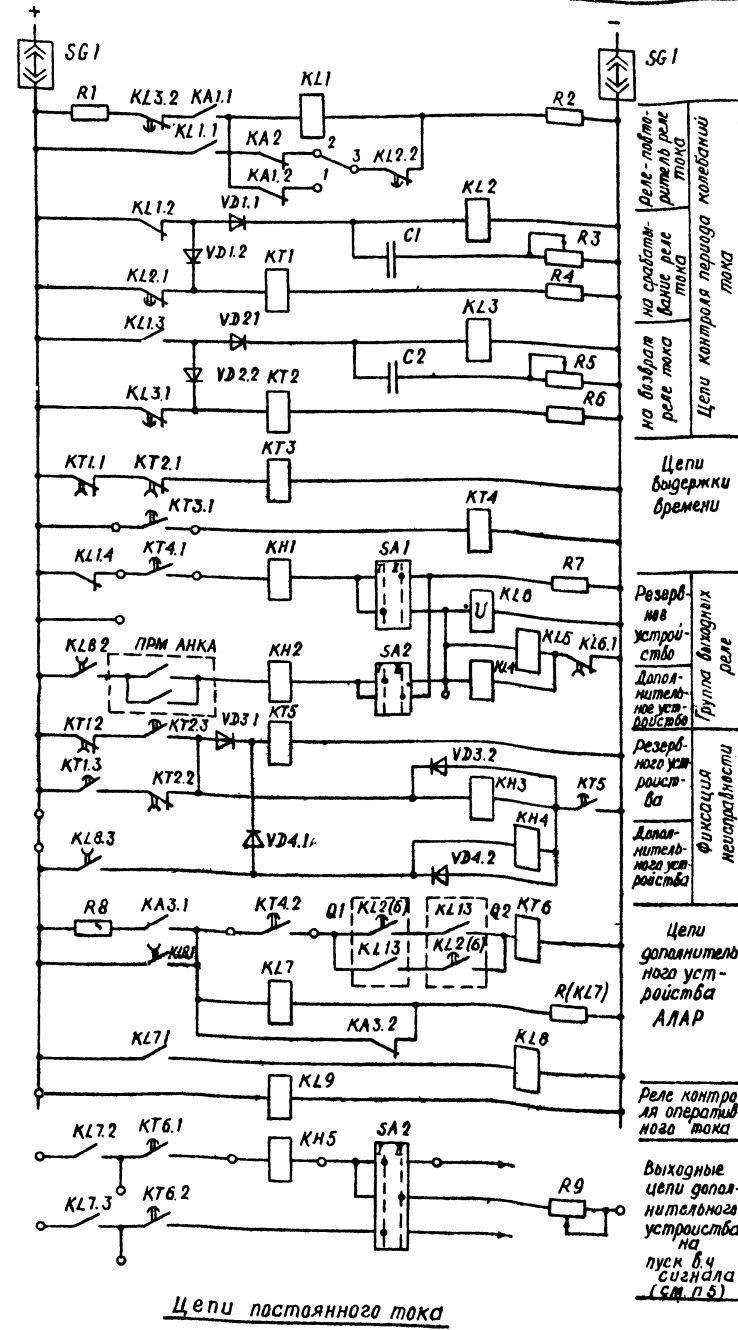
2. Зависимость времени существования условия срабатывания $AZ_{\text{зщ}}$, необходимого для его срабатывания от K_v



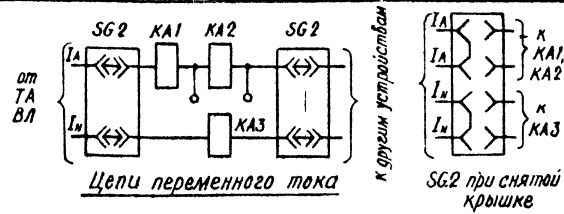
ж. Зависимость времени существования условия срабатывания "АЗС", необходимого для его срабатывания, от K_4

[illegible]

Лист 13 из 14
Всего листов 14
Лист 13 из 14

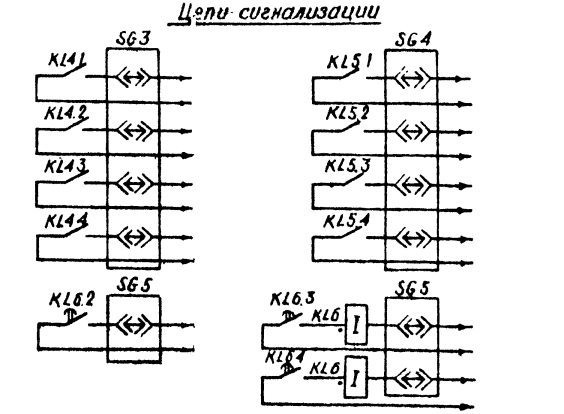
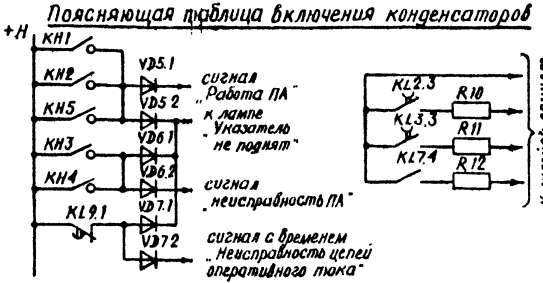


Цепи постоянного тока



Используется конденсатор

Используется конденсатор	Установлены переключатели	Величина включенной емкости мкФ
1С, 2С	П1, П2	8,0
1(2)С	П1(2)	4,0
1С, 2С	П3	2,0



Выходные цепи (на отключение ВЛ с запретом ТАПВ)

Условные обозначения
КЛ13 - контакты реле фиксации отключения трех фаз выключателя в схеме управления выключателями Q1, Q2, замкнутые при включенном выключателе (лист 9)
КЛ2(6) - контакты выходных реле защиты от небрежного включения фаз в схеме управления выключателями Q1, Q2 (работы ЭСПа №3561 ТМ-Т1, 2 1987г., №1549 ТМ-Т2, 3 1986г.)

ПРМ АНКА - контакты реле-подтвердителей сигнала, отключение ВЛ панели АНКА (основной и резервный канал), 407-0-178.87

Перечень элементов

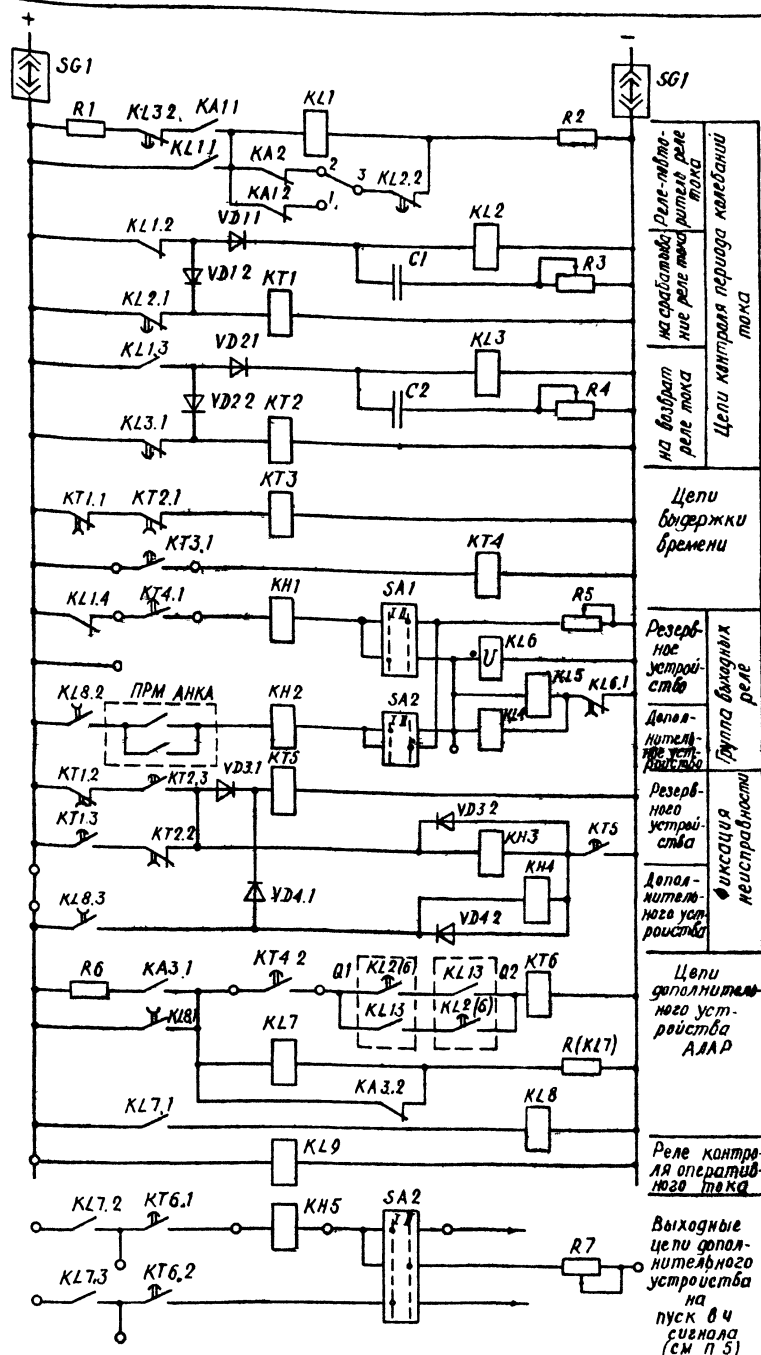
Позиц. обознач.	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол. до	Примечание
КА1	Реле тока	РТ40/□	$I_n = \square$ А	1	I_n определяется при заказе
КА2	Реле тока	РТ40/□	$I_n = \square$ А	1	—
КА3	Реле тока	РТ40/□	$I_n = \square$ А	1	—
КТ1, КТ2	Реле времени	РВ-01	$U_n = 110 \pm 0,1-10с$	2	
КТ3-КТ5	Реле времени	РВ-01	$U_n = 220В, 0,5-30с$	3	
КТ6	Реле времени	РВ-01	$U_n = 220В, 0,1-1с$	1	
КЛ1	Реле промежуточное	РП17-4	$U_n = 110В$	1	
КЛ2, КЛ3	Реле промежуточное	РП17-4	$U_n = 220В$	2	
КЛ4, КЛ5, КЛ7	Реле промежуточное	РП17-5	$U_n = 220В$	3	
КЛ6	Реле промежуточное	РП18-2	$U_n = 220В$	1	29 контактов, 43 контактов, 1-13
КЛ8, КЛ9	Реле промежуточное	РП18-5	$U_n = 220В$	2	
КН3, КН4	Реле указательное	РЭУ11-30	$U_n = 220В$	2	
КН1, КН2	Реле указательное	РЭУ11-30	$I_n = 0,025А$	2	
КН5	Реле указательное	РЭУ11-30	$I_n = 0,05А$	1	
Р1, Р8	Резистор	ПЗВ-75	100м	2	
Р2	Резистор	ПЗВ-50	$2к0м \pm 5\%$	1	
Р3, Р5, Р9	Резистор	ПЗВР-100	2,7к0м	3	
Р4, Р6	Резистор	ПЗВ-50	3,3к0м	2	
Р7	Резистор	ПЗВ-25	5,1к0м	1	
Р11	Резистор	МЛТ-025	100к0м	1	Выбрана применит. к схеме, Н-13
Р10, Р12	Резистор	МЛТ-025	20Вк0м	2	—
VD1-VD7	Диод	КД-205А	$U_n = 500В, I_n = 0,5А$	7	
С1, С2	Конденсатор	МБМН/2118	8мкФ, 400В	2	Набираются из 16, 20, 40 мкФ (лист 9)
SG1-SG5	Блок испытательный	БМ-4		5	
SA1	Переключатель	ПП1-16/4с		1	
SA2	Переключатель	ПП3-25/4с		1	

- Контакты реле КЛ4, КЛ5 замкнуты ~0,25с (до срабатывания КЛ6); контакты реле КЛ6 - 2÷3с (лист 14). Контакты КЛ6, КЛ7, КЛ8, КЛ9 могут использоваться в цепи стоком не более 0,1А
- Время возврата реле КЛ2, КЛ3 устанавливается переключением конденсаторов и регулируемый резистор Р3. Сопротивление которых должно быть не менее 1500 Ом (лист 9)
- Так срабатывания реле КА1 выше, чем КА2
- При использовании одного реле КА1 переключатель устанавливается в положение 1-3 и шунтируется катушка реле КА2
- Указательные реле КН5 используется при пуске в ч. сигнала через реле КЛ14 панели резервных токовых защит (лист 14 т.п. 407-03-379.87)

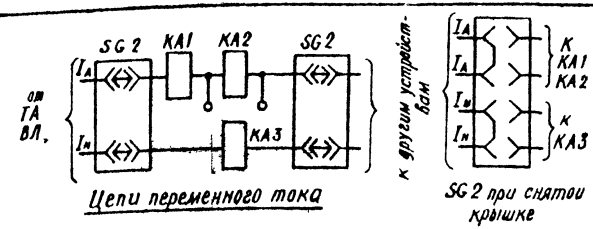
407-0-174.88		ЭП
Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асинхронного хода.		
Старая	Лист	Листов
РП	12	
Г.И.П.	Г.И.П.	
И.контр.	И.контр.	
Вед. инж.	Вед. инж.	
Ст. техн.	Ст. техн.	
Принципиальная схема резервного устройства АЛАР ($U_{ном} = 220В$)		
Энергосетпроект		
г. Москва 1988.		
Формат А2		

схема 140877

ИВБ и ЛАП. Проверка схемы. Взам. 10.3.88. 54. 1-3-74



Цепи постоянного тока

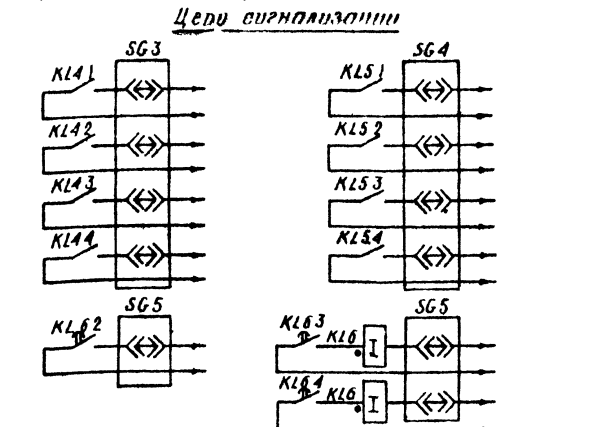
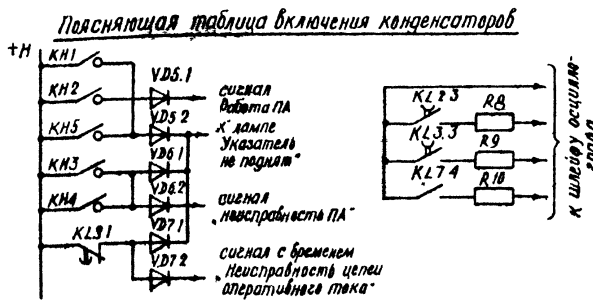


Используется конденсатор

IC, 2C	П1, П2	20,0
I(2)C	П1(2)	10,0
IC, 2G	П3	5,0

Установлены перемычки

Величина ёмкостной емкости, мкФ



Выходные цепи (на отключение ВЛ с запретом ТА ВЛ)

Условные обозначения

KL13 - контакты реле фиксации отключения трех фаз выключателя в схеме управления выключателями Q1, Q2 замкнутые при отключении выключателя (лист 10),
KL2(6) - контакты выходных реле защиты от непереключения фаз в схеме управления выключателями Q1, Q2 (работы СЭПа № 3561ТМ-Т1.2 1987г., № 11549ТМ-Т.2.3 1986г.)
ПРМ АНКА - контакты реле-повторителя сигнала отключения панели АНКА (основной и резервный канал) 407-0-174.87

Перечень элементов

Позиц обознач	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол во	Примечание
KA1	Реле тока	РТ140/	$I_n = \square$ А	1	I_n определяется при заказе
KA2	Реле тока	РТ140/	$I_n = \square$ А	1	—
KA3	Реле тока	РТ140/	$I_n = \square$ А	1	—
KT1, KT2	Реле времени	РВ-01	$U_n = 110 В$, $0,1-10 с$	2	
KT3-KT5	Реле времени	РВ-01	$U_n = 110 В$, $0,1-10 с$	3	
KT6	Реле времени	РВ-01	$U_n = 110 В$, $0,1-10 с$	1	
KL1	Реле промежуточное	РП17-4	$U_n = 48 В$	1	
KL2, KL3	Реле промежуточное	РП17-4	$U_n = 110 В$	2	
KL4, KL5, KL7	Реле промежуточное	РП17-5	$U_n = 110 В$	3	
KL6	Реле промежуточное	РП18-2	$U_n = 110 В$	1	2-й контакт 4-й контакт 1-й контакт
KL8, KL9	Реле промежуточное	РП18-5	$U_n = 110 В$	2	
KN3, KN4	Реле указательное	РЭУ11-30	$U_n = 110 В$	2	
KN1, KN2, KN5	Реле указательное	РЭУ11-30	$I_n = 0,05 А$	3	
R1, R6	Резистор	ПЭВ-7,5	10 Ом	2	
R2	Резистор	ПЭВ-50	510 Ом $\pm 5\%$	1	
R3, R4, R5, R7	Резистор	ПЭВР-100	2,7 кОм	4	
R8, R10	Резистор	МАТ-0,25	200 кОм	2	Выборочно примен. к. 113
R9	Резистор	МАТ-0,25	100 кОм	1	—
VD1-VD7	Диод	КД-205А	$U = 500 В$, $I = 0,5 А$	7	
C1, C2	Конденсатор	МБМ, КВЗП	20 мкФ, 250 В	2	Набирается из 10 0,5 мкФ/250 В
SG1-SG5	Блок испытательный	БИ-4		5	
SA1	Переключатель	ПП1-16/4с		1	
SA2	Переключатель	ПП3-25/4с		1	

1. Контакты реле KL4, KL5 замкнуты ~ 0,25 с (за срабатывания KL6); контакты реле KL6 - 2-3 с (лист 14). Контакты KL6.3, KL6.4 могут использоваться в цепи с током не более 0,1 А.
2. Время возврата реле KL2, KL3 устанавливается переключением конденсаторов и регулировкой резисторов R3, R4, сопротивление которых должно быть не менее 1500 Ом (лист 9).
3. Ток срабатывания реле KA1 выше, чем KA2.
4. При использовании одного реле KA1 перемычка устанавливается в положение 1-3 и шунтируется катушка реле KA2.
5. Указательное реле KN5 используется при пуске в ч. сигнала через реле KL14 панели резервных токовых защит (лист 14 тп 407-03-379 87).

407-0-174 88		ЭП	
Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асинхронного хода			
Гип	Изд	Лист	Листов
РП	13		
Принципиальная схема резервного устройства АЛПР (Упит = 110 В)		Энергосетьпроект г. Москва 1988.	

Копировал ЛЦ

Формат А 2.

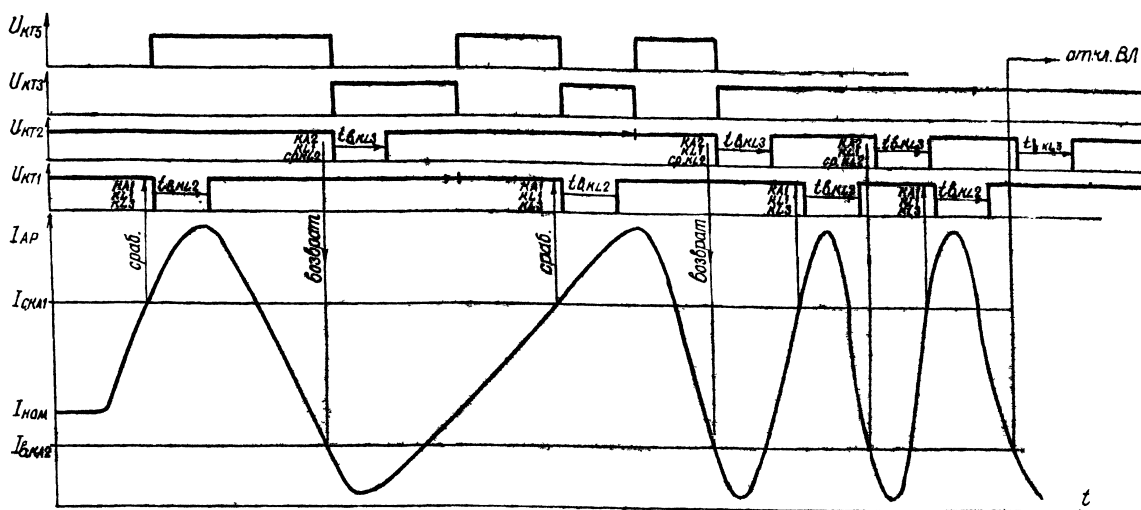


Рис.1. Поясняющая диаграмма работы резервного устройства АЛАР.

1. $t_{с.к.2} = t_{в.к.2} = t_{п.2}$ - задана RC-контурами реле КЛ2, КЛ3 и обеспечивает бестоковую паузу реле времени КТ1, КТ2.
2. Срабатывание (возврат) КЛ1 повторяет срабатывание КА1 (возврат КА2).
3. На диаграмме не учтено время срабатывания КА1, время возврата КА2.
4. — реле времени сработало.

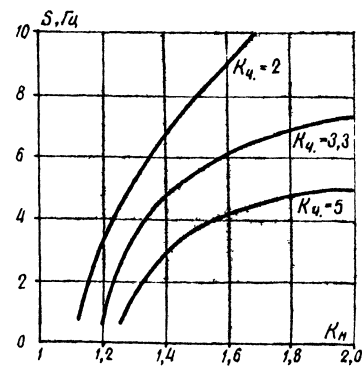


Рис.3. Зависимость скачка отказа чувствительного реле тока от K_n и K_u .

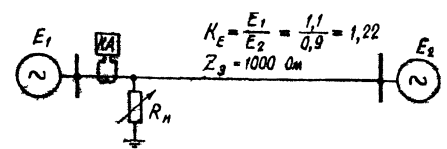


Рис.2. Схема электрической модели энергосистемы.

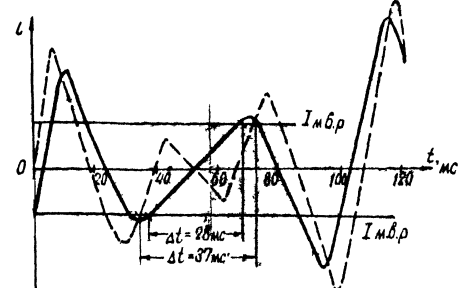


Рис.4. Мгновенные значения тока в зоне $I_{мин}$

$I_{м.б.р} = \sqrt{2} I_{б.р}$ - амплитудное значение тока возврата реле
 $f_1 = 45 \text{ Гц}, f_2 = 50 \text{ Гц}$ - устройство отказывает $E_1 = 1.1$
 $f_1 = 50 \text{ Гц}, f_2 = 45 \text{ Гц}$ - устройство срабатывает $E_2 = 0.9$

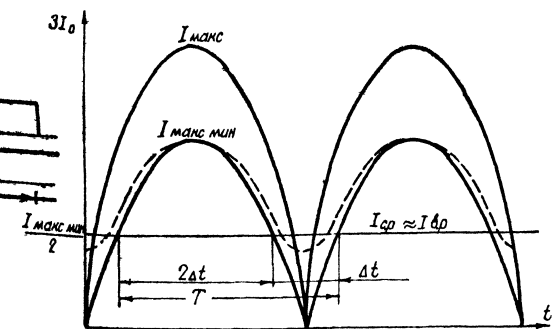


Рис.6. Выбор параметров срабатывания дополнительного устройства АЛАР.

$2\Delta t = t_{с.к.Т} = 0.3 \text{ с}$, тогда $T = 0.45 \text{ с}$ ($S = 2.3 \text{ Гц}$) и $\Delta t = t_{в.к.Л} = 0.15 \div 0.2 \text{ с}$.

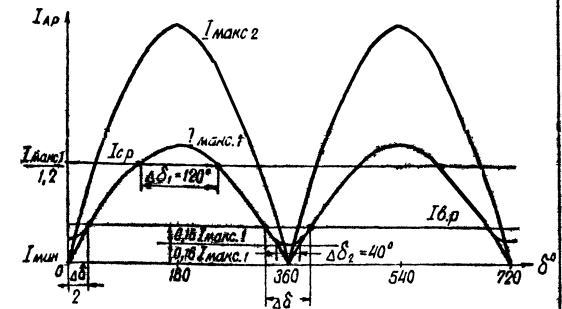


Рис.5. Характер изменения действующего значения тока АР в резервном устройстве.

407-0-174.88		ЗП
Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асимметричного хода.		
Группа	Лист	Листов
РП	14	
Энергосетьпроект		
г. Москва 1988.		
Формат А2		

ссыл. 14.05.88

Информ. о проекте и его состоянии. 14.05.88.

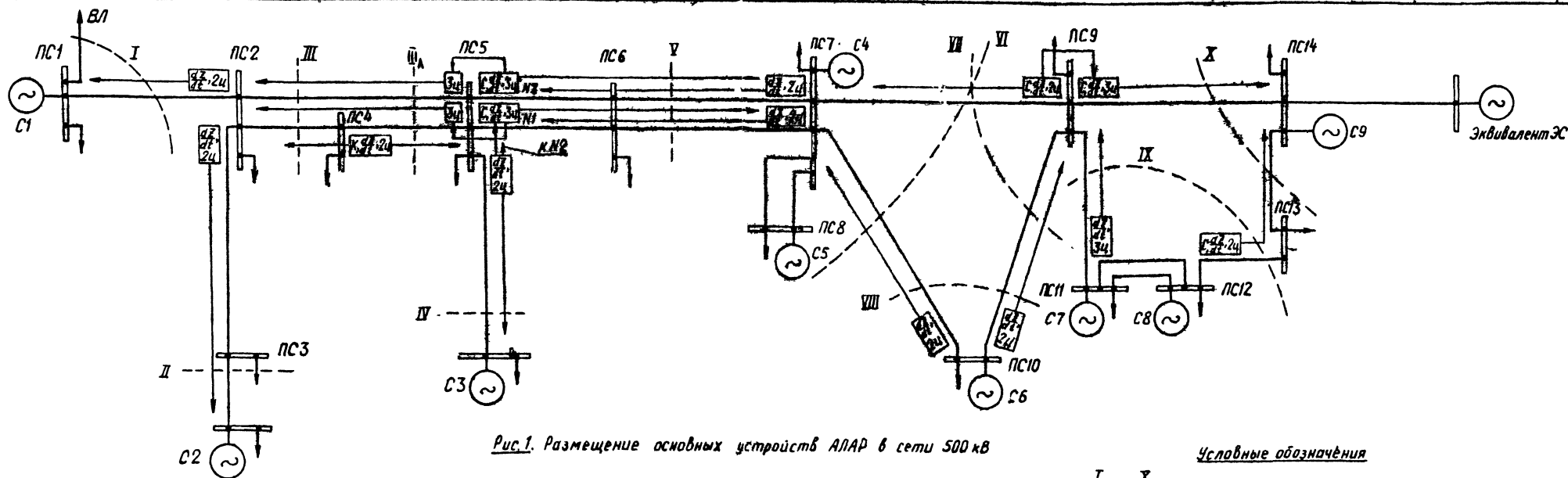


Рис. 1. Размещение основных устройств АЛАР в сети 500 кВ

Таблица расчетных схем и сечений

Сечение	Расчетные схемы	Внешний АР
I	1. Полная, на С1 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 2-5, на С2 п генер. мин.	1. ПС2; 2. Сечение Внешнее (по ВЛ).
II	1. Полная, на С2 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 2-5, на С1 п генер. мин.	1. ПС2.
III	1. Ремонт ВЛ 5-6 (ВЛ 6-7), на С3, С4 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 2-4 (ВЛ 2-5), на С1, С2 п генер. мин.	1. Сечение I в схеме 2 ; 2. Сечение IV в схеме 2.
IV	1. Полная на С3 п генер. мин , 2. Ремонт ВЛ 5-6 (ВЛ 6-7), на С4, С5 п генер. мин.	1. Сечение III в схеме 1 ; 2. Сечение V в схеме 1.
V	1. Ремонт ВЛ 2-5, на С2, С1, С3 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 7-9 (ВЛ 7-10), на С4, С5 п генер. мин.	1. Сечение VI в схеме 2 ; 2. Сечение IV в схеме 2.
VI	1. Ремонт ВЛ 6-7, на С4, С5 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 7-9, на С6 п генер. мин. (ремонт ВЛ 7-10 на С6, С7 п генер. мин.)	1. Сечение V в схеме 2 ; 2. Сечение VII (для ВЛ 7-10), сечение VIII, IX, X (ВЛ 7-9).
VII	1. Ремонт ВЛ 6-7, на С4(С5), С6 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 13-14, на С9 (С7) п генер. мин.	1. Сечение V в схеме 2 ; 2. Сечение VII в схеме 2. (для ВЛ 9-10).
VIII	1. Полная, на С6 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 9-10 (ВЛ 7-10), на С4, С5 п генер. мин (на С7, С8 п генер. мин.)	1. Сечение V в схеме 2 ; 2. Сечение IX, X в схеме 2.
IX	1. Полная, на С7, С8 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 13-14 (ВЛ 7-9), на С6, С9 п генер. мин .	1. Сечение VII в схеме 2 ; 2. ПС14.
X	1. Ремонт ВЛ 9-14 (ВЛ 13-14) на С9 п генер. мин ; 2. Ремонт ВЛ 7-9 (ВЛ 9-10), на С4, С6 (С7) п генер. мин.	1. Сечение VI в схеме 2 ; 2. Сечение IX в схеме 2 (для ВЛ 9-14).

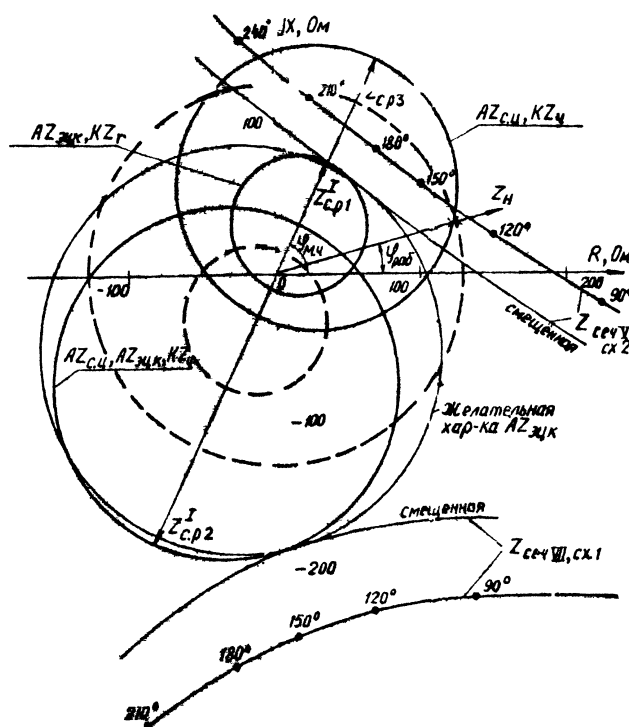


Рис. 2. Выбор характеристик $AZ_{зщ}$ и $AZ_{сщ}$ устройства АЛАР ВЛ 10-7 (ПС40)

Условные обозначения

- I ... X — расчетные сечения АР в сети 500 кВ ;
 $\frac{dZ}{dt}$ — I ступень устройства АЛАР ;
 2ч (3ч) — II ступень устройства АЛАР ;
 С — смещение характеристики реле сопротивления ;
 К — характеристика с центром в начале координат ;
 3ч 3ч — Взаимная блокировка с приоритетом .

- Основное (расчетное) направление мощности предаварийного режима к узлу ПС7, ПС8.
- Резервные устройства АЛАР устанавливаются у противоположных шин.
- Пунктиром, на рис. 2 показан вариант выполнения $AZ_{зщ} - KZ_r (Z_{ср2})$ и $AZ_{сщ} - KZ_{ч} (Z_{ср2} + Z_{ср3})$ при оставленном $AZ_{зщ} - KZ_r (Z_{ср1})$.

Данный лист читается совместно с листами 17, 16.

407-0-174.88		ЭП
Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асинхронного хода		
Лист 15	Лист 16	Лист 17
Лист 18	Лист 19	Лист 20
Лист 21	Лист 22	Лист 23
Лист 24	Лист 25	Лист 26
Лист 27	Лист 28	Лист 29
Лист 30	Лист 31	Лист 32
Лист 33	Лист 34	Лист 35
Лист 36	Лист 37	Лист 38
Лист 39	Лист 40	Лист 41
Лист 42	Лист 43	Лист 44
Лист 45	Лист 46	Лист 47
Лист 48	Лист 49	Лист 50
Лист 51	Лист 52	Лист 53
Лист 54	Лист 55	Лист 56
Лист 57	Лист 58	Лист 59
Лист 60	Лист 61	Лист 62
Лист 63	Лист 64	Лист 65
Лист 66	Лист 67	Лист 68
Лист 69	Лист 70	Лист 71
Лист 72	Лист 73	Лист 74
Лист 75	Лист 76	Лист 77
Лист 78	Лист 79	Лист 80
Лист 81	Лист 82	Лист 83
Лист 84	Лист 85	Лист 86
Лист 87	Лист 88	Лист 89
Лист 90	Лист 91	Лист 92
Лист 93	Лист 94	Лист 95
Лист 96	Лист 97	Лист 98
Лист 99	Лист 100	Лист 101
Лист 102	Лист 103	Лист 104
Лист 105	Лист 106	Лист 107
Лист 108	Лист 109	Лист 110
Лист 111	Лист 112	Лист 113
Лист 114	Лист 115	Лист 116
Лист 117	Лист 118	Лист 119
Лист 120	Лист 121	Лист 122
Лист 123	Лист 124	Лист 125
Лист 126	Лист 127	Лист 128
Лист 129	Лист 130	Лист 131
Лист 132	Лист 133	Лист 134
Лист 135	Лист 136	Лист 137
Лист 138	Лист 139	Лист 140
Лист 141	Лист 142	Лист 143
Лист 144	Лист 145	Лист 146
Лист 147	Лист 148	Лист 149
Лист 150	Лист 151	Лист 152
Лист 153	Лист 154	Лист 155
Лист 156	Лист 157	Лист 158
Лист 159	Лист 160	Лист 161
Лист 162	Лист 163	Лист 164
Лист 165	Лист 166	Лист 167
Лист 168	Лист 169	Лист 170
Лист 171	Лист 172	Лист 173
Лист 174	Лист 175	Лист 176
Лист 177	Лист 178	Лист 179
Лист 180	Лист 181	Лист 182
Лист 183	Лист 184	Лист 185
Лист 186	Лист 187	Лист 188
Лист 189	Лист 190	Лист 191
Лист 192	Лист 193	Лист 194
Лист 195	Лист 196	Лист 197
Лист 198	Лист 199	Лист 200

Таблица исходных данных по $\delta_{кр}$, $T_{доп}$, ожидаемому скольжению.

Таблица 1.

Устройство АЛАР	Рассматриваемая схема	Узел примыкающий к						$\delta_{кр}$, (прим. 4) град.	$T_{доп}$, (прим. 4) с	$R_{пред}$ о.е.	$T_{асл.}$, (прим. 3) с	$R_{пер.}$, (прим. 3) о.е.	$R_{пер}$ $R_{н1}$	$R_{пер}$ $R_{н2}$	Ожидаемое скольжение, %			Примечания
		ПС 10			противоположенным узлам										на 1-м цикле	на 4-м цикле	при условно-выбывающ. АР	
		$R_{1 ном.}$ $R_{н1}$	$T_{1 ном.}$ $T_{н1}$	$T_{1 с.}$	$R_{2 ном.}$ $R_{н2}$	$T_{2 ном.}$ $T_{н2}$	$T_{2 с.}$											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ПС 10 ВЛ 10-7	сечение 1-й схема 1	23	9,1	210	27	8,05	217	160-180	107	8	1,5	5	0,15	0,1	1,1	3,6	2,3	$R_{ном} = \sum_{i=1}^n P_i$ - суммарная мощность генераторов, входящих в состав узла. $T_{ном} = \frac{\sum T_i}{R_{ном}}$ - постоянная ускорения узла. $T_{н1(2)} = R_{н1(2)} \cdot T_{н1(2) ном}$ ($R_{н2} = 1$ о.е.).
	сечение 2-й схема 2	3	9,55	28	47	8,5	400	160-180	26,2	5	0,81	2	0,04	1,8	4,7	2,4		
	сечение 1-й схема 1	2	9,55	19	53	8,65	460	—	18,3	3,5	0,81	1	0,02	1,55	4,1	1,6		
	сечение 2-й схема 2 при полное	23	9,1	210	32	8,1	260	—	116	3,5	2,04	—	—	—	—	—		

Выбор характеристики срабатывания $AZ_{эл}$, реле тока.

Таблица 2.

Устройство АЛАР	Рассматриваемая схема	$Z_{р.мин.}$ Ом	Определение Ум.ч.		Реле				$K_{ч}$ (пр. 108)	Определение скольжения отказа в расчетных схемах			Дополнительное устройство АЛАР			Примечания
			Ур. мин. град	Ум.ч. принят, град	Ориентировано в 1 край		Ориентировано в 2 край			Δt , мс	$\Delta \delta$, град	S , Гц	$I_{уст.}$, кА	$I_{с.у.}$, кА	$K_{ч}$	
					$Z^{ср.}$, Ом	β , %	$Z^{ср.}$, Ом	β , %								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПС 10 ВЛ 10-7	сечение I схема 1	40	80	65	60	20			17,5	24	141	13,4	2,5	105	2,39	1. Проверку $AZ_{эл}$ вост. КЗГ, Ум.ч. принят по таблице 3 2. См. прим. п. 3
	сечение II схема 2	0	80				200	20	10/10	28	40/10	4,1	2,55		2,42	
	сечение VII схема 1	-60	90						24,9	24	135	15,7	2,1		2	
	сечение VI схема 1	-240	—				расчетная схема		—	—	—	—	—		—	
	сечение X схема 2	110	—				расчетная схема		—	—	—	—	—		—	

Выбор характеристики срабатывания $AZ_{сч}$

Таблица 3

Устройство АЛАР	Рассматриваемая схема	Определение Ум.ч.		Реле				Кч	Определение скольжения отказа в расчетных схемах				Примечания
		Ум.ч.2 (вост. AZ _{сч}) град	Ум.ч. (прим.11) град.	Ориентировано в 1-й край		Ориентировано в 2-й край			Δt, мс	Δδ, град	Sc, Гц	Sb, Гц	
				Z _{ср.} Ом	β, %	Z _{ср.} Ом	β, %						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПС 10 ВЛ 10-7	сечение 1 схема 1	70	65	162	20	200 (прим.11) AZ _{сч})	20	24,15	30,5	240	22	6,5	Если нет AZ _{сч} , то Ум.ч. выби- рается по Ур.ном. табли- цы 2 2. Строчка п.3
	сечение 2 схема 2	10		—	—			10/10	33	110/110	9,35	13	
	сечение 1 схема 1	—						24,9	30,5	135	12,4	12,3	
	расчетная схема 1	—						—	—	—	—	—	

1. $Z_{р}$, $Z_{ср}$ даны в первичных величинах, фиксируем знак — ускорение
2. Расчет выполнен в соответствии с методикой (альбом 1, раздел IV).
3. Выбор параметров настройки $AKZ1$, $KW1$ смотри лист 9.
4. При необходимости фиксации обоих знаков скольжения в таблице 1 $\delta_{кр} = 180^\circ$ и $S_{ожв}$ (приложение 3) оценивается при перетекте мощности в ту и другую сторону.

Данный лист читается совместно с листами 15, 17

				407-0-174.88	ЭП
				Принципиальные схемы устройств электропитания асинхронного двигателя.	
				Лист 16	Лист 17
Имя	Подпись			Исходные данные и выбор параметров для расчета АЗсх	
Имя	Подпись			Энергоответственный	
Имя	Подпись			г. Москва	
Имя	Подпись			1988	

Копировал

Формат А2

Имя: ИвановИмя: Иванов

Таблица 4

Условные обозначения АЛП	Рассчитываемая секция	Характеристика грунта по региону			Характеристика грунта по региону			К.ч.г	Определение скалывания откоса в расчетной секции					Примечания
		Ум ч, град.	Регион К		Ум ч, град.	Регион К			Δt, мс	Δδr, град	δr, Гц	Δδп ч, град	δп ч, Гц	
			Ум ч, град.	С, %		Ум ч, град.	С, %							
ПС 10	Сечение VI	65	162/200	20	60	20	1	7,5	24	115	13,4	75	1,43	
ВЛ 10-7	Сечение VIII	65	162/200	20	60	20	1	10	28	40	4	50	0,95	

Таблица 5

Устройство АЛАР	Рассматриваемая схема	Характеристики реле		$\delta_{см}$, град.	$\delta_{свб}$, град.	К4с	К4в	Параметры реле				Примечание
		$\varphi_{м4}$, град.	$\delta_{ср}$, МВА					Тип КМ1	$\varphi_{м4р}$, град.	Подмагничивающ.	Подмагничивающ.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПС10 ВЛ10-7	Сечение I-й схема 1	-20	100	0	13	13,6	16,8	РСМ-13	+10	I А	+U _{ав}	1. Смотреть п 3 лист 16
	Сечение VIII схема 2			5	5	19,8	11,4					
	Сечение VIII схема 1			0	17	20	18					

Таблица 6

Устройство АЛАР	Т, макс с	Р, пред де	Т, доп, с	т, т1, с	т, т2, с	т, т3, с	т, т4, с	т, т5, с	т, т6, с	т, т7, с	Примечание
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
АС 10 ВЛ 10-7	116	3,5	2,04	0,15	2,3	—	—	50	0,3	0,2	См. параграфы 4.6, 4.7, п.2 таблицы 7

Таблица 7

Устройства	Рассматриваемая схема	Так AP			Параметры резервного устройства						Дополнительное устройство					Выбор выдержек времени					Кн сж	Кч сж	Сатт.	Кч.у	Примечание
		I макс. КА	I мин. КА	I мин. при 0,9 КА	I с.у. КА	I с.ч. КА	I в.у. КА	Катод	Кдр	I с(вс). КА	Кч	t кт1. с	t кт2 (кт3). с	t кт5. с	t кт6. с	t ктв. (кт7). с									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
ПС7 ВЛ10-7	Схема 1	2,7	0,8	0,99	1,8	—	1,53	1	0,85	1,1	2,4	2,3	21 (аппарат на от- ладку)	14	0,3	0,2	1,92	1,5	>10	1,22	1 см. раздел 1.3.2 2. 2.6 кВ (кВ) измерять в схеме при шунтировании катушки КЛ?				
	Схема 2	2,8	1,0	1,18							2,5						1,53	1,56	10						
	Схема 3	2,2	0,5	0,63							2						3,06	1,22	>10						

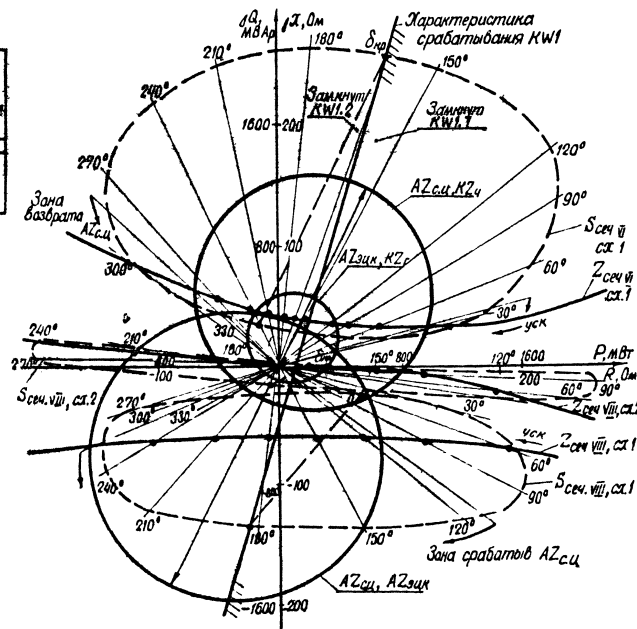


Рис. Определение параметров срабатывания основного устройства АЛР, установленного на ВЛ 10-7.

Данный лист читается совместно с листами 15, 16.

					407-0-174.88	ЭП
					Принципиальные схемы устройств автоматического прекращения асинхронного хода	
						Лист 17
ГМП	Младович					Листов
М. Матвеев	Суркова				Выбор параметров расчета	Энергосетпроект
Вед. инж.	Матвеев				Валунг устройств АПАР	г. Москва 1988г.
Инженер	Суркова				Пример расчета	
					Копировал	Формат А2