

КОРРЕКТОР НАПРЯЖЕНИЯ

КН-3 (КН-3М)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И РЕМОНТУ

2Ц2. 089. 002 ТО

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации и ремонту распространяется на корректор напряжения, именуемый в дальнейшем корректор, типа КН-3 (КН-3М).

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Корректор предназначен для автоматического поддержания уровня напряжения трехфазных синхронных генераторов мощностью до 400 кВт, частотой 50 Гц, номинальным напряжением 230 и 400 В, снабженных статической или бесконтактной системой возбуждения.

2.2. Корректор обеспечивает работу в следующих условиях эксплуатации:

- температуре воздуха окружающей среды от минус 50 до плюс 55°C;
- относительной влажности воздуха до 98 проц. при температуре плюс 40°C;
- на высоте над уровнем моря до 4000 м;
- при воздействии морского тумана;
- при воздействии инея и росы;
- при воздействии циклического изменения температуры;
- при воздействии морской воды.

2.3. Условные обозначения КН-3, КН-3М расшифровываются следующим образом:

К — корректор, Н — напряжение
3 — порядковый номер разработки, М — модификация.
Корректор напряжения КН-3М отличается от корректора КН-3 величиной сопротивления в цепи обратной связи, которая равна 43 кОм в КН-3 и 300 кОм в КН-3М.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Питание корректора осуществляется от трехфазного мостового выпрямителя напряжением от 25 до 40 В.

3.2. На измерительный орган корректора через балластный резистор величиной 13 или 7,5 кОм и сопротивление уставки 4,7 или 2,2 кОм подается линейное напряжение генератора 400 или 230 В соответственно частотой 50 ± 2 Гц.

3.3. Нагрузка корректора активная или активно-индуктивная.

Величина активного сопротивления нагрузки — не менее 8 Ом.

3.4 Вес корректора — 1,1 кг.

3.5 Габаритные размеры 202x160x75 мм.

4. УСТРОЙСТВО

4.1. Конструктивно корректор выполнен в корпусе из алюминиевого сплава.

Все электрорадиоэлементы корректора, кроме транзисторов Т4, Т5 и резисторов R15—R20, размещены на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (Рис. 1).

На печатной плате также выведены контрольные точки для обеспечения возможности измерения электрических режимов схемы.

Транзисторы Т4 и Т5 установлены на планке с внешней стороны корректора.

Для обеспечения равномерного теплового режима внутри корректора наиболее тепловыделяющие резисторы R15—R20 установлены на отдельной планке.

На передней стенке корпуса установлена колодка для подключения корректора к схеме генератора. На задней стенке корпуса выведен болт заземления.

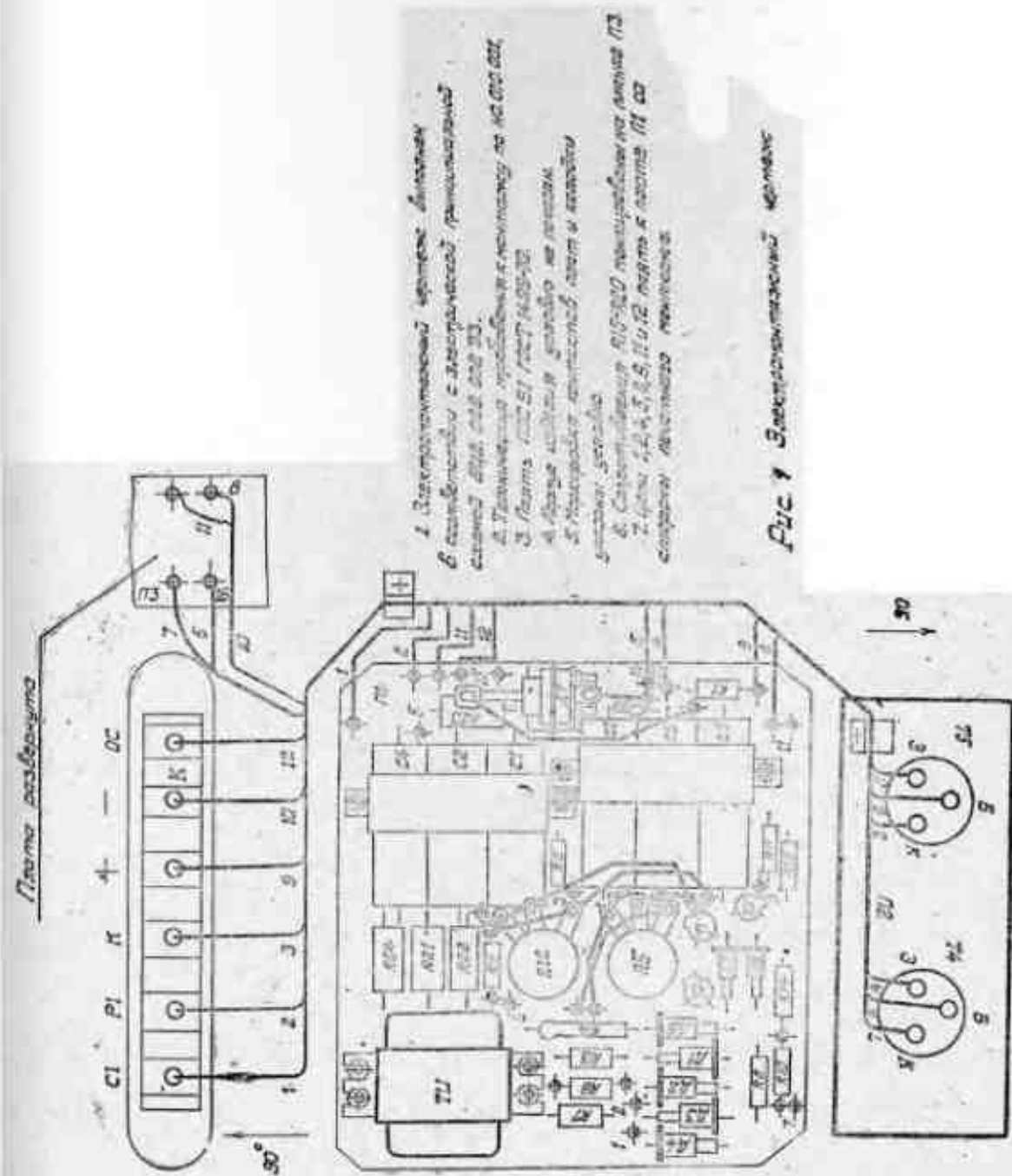
Для обеспечения доступа к регулировочным планкам резисторов «Уставка» и «Усиление» при необходимости подрегулировки корректора в составе генератора на лицевой стороне корпуса предусмотрены два отверстия.

Для предотвращения свободного доступа к резисторам и попадания вовнутрь изделия посторонних предметов отверстия закрыты колпачком.

Корпус корректора закрывается крышкой и пломбируется пломбами ОТК и представителя заказчика.

Для установки корректора на объекте в корпусе и крышке предусмотрены по 4 отверстия.

Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 2.



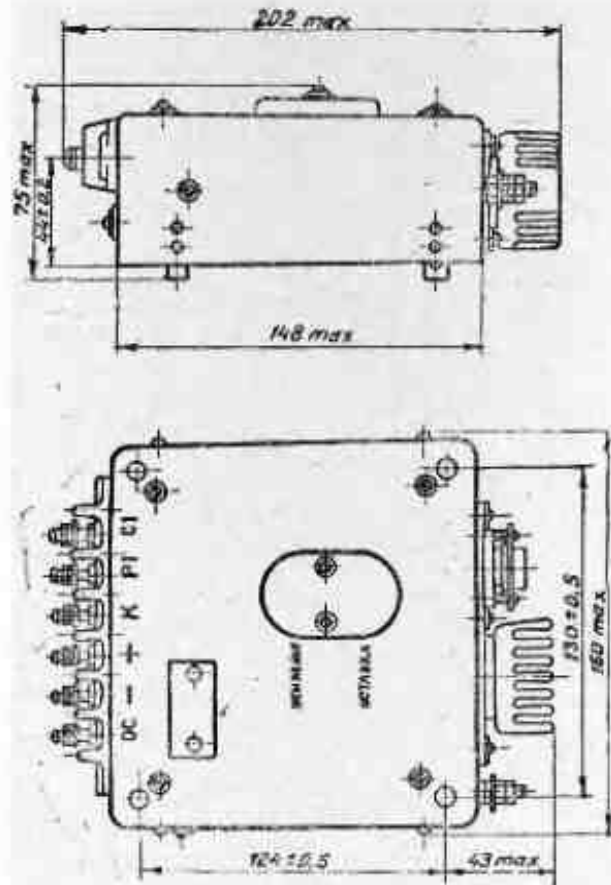


Рис 2
Габаритный чертеж

5. ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1. Электрическая схема корректора приведена на рис. 3.

Корректор состоит из органа измерительного и усилителя корректора.

Напряжение генератора через балластный резистор и регулируемый резистор установки СУН, входящих в схему генератора, подается на измерительный трансформатор ТИ.

Напряжение со вторичной обмотки измерительного трансформатора через выпрямитель Д1-Д4 и фильтр С3, R5, R6, С4 подается на измерительный мост R3, R4, R5, R6, R7, R8, Д6, который сравнивает его с опорным напряжением стабилитрона Д6 (рис. 4).

При превышении напряжения на конденсаторе С4 ($U_{с4}$) величины опорного напряжения стабилитрона Д6 ($U_{стД6}$) транзисторы Т1 и Т2 открываются и сигнал подается на усилитель корректора.

Так как напряжение на конденсаторе пульсирующее, то транзисторы Т1 и Т2 открываются в течение коротких промежутков времени в каждый полупериод измеряемого напряжения, т.е. с частотой 100 Гц.

Конденсаторы С5, С6 заряжаются импульсами выходного тона органа измерительного и разряжаются через диоды Д5, Д7, резистор R11.

При отсутствии импульсов с выхода органа измерительного транзисторы Т3, Т4 открыты и находятся в режиме насыщения.

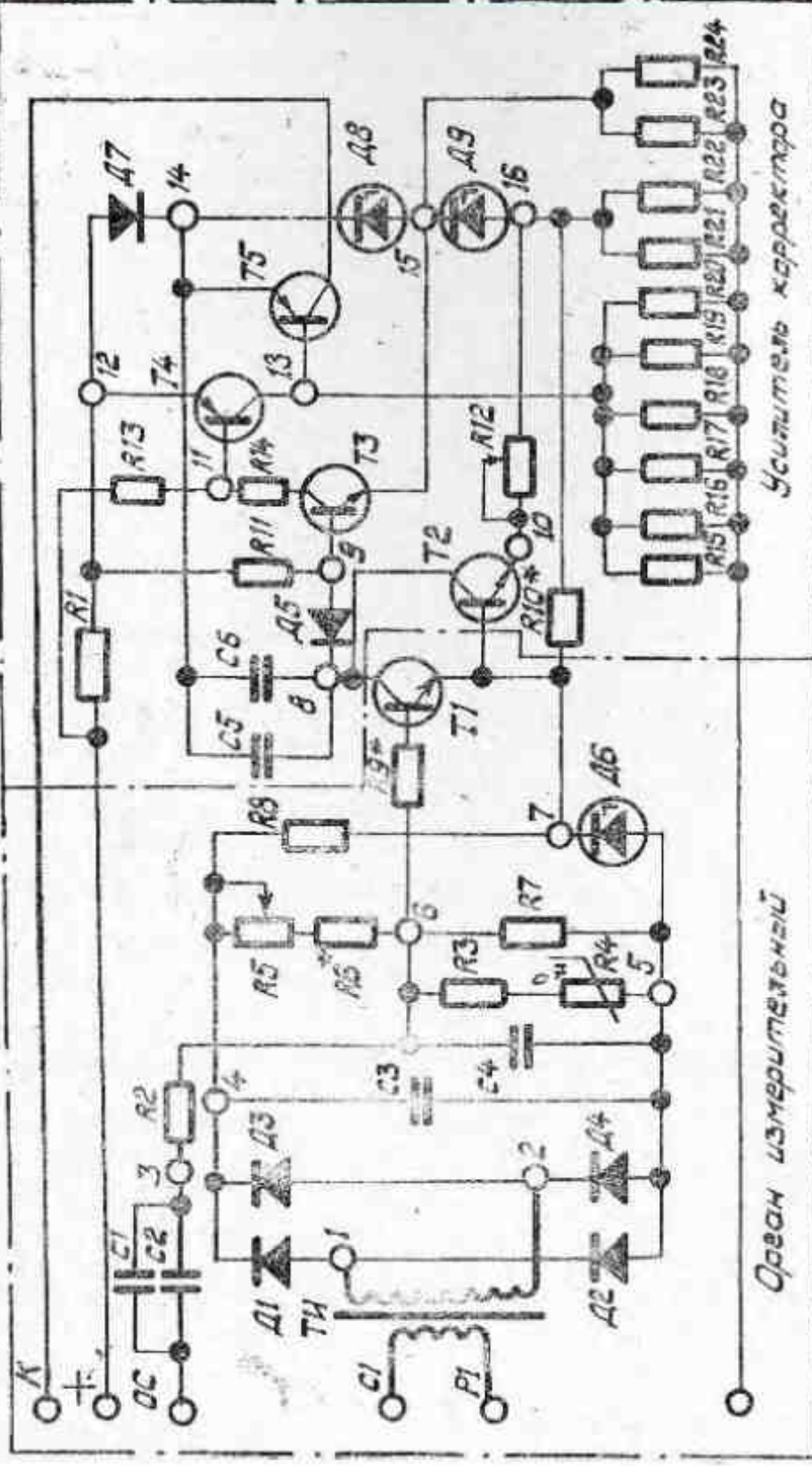
Падение напряжения на транзисторе Т4 в режиме насыщения мало, и поэтому транзистор Т5 находится в закрытом состоянии.

Для более надежного зашоривания транзистора Т5 в его эмиттерную цепь введен диод Д7.

В процессе заряда и разряда конденсаторов С5, С6 при напряжении на них, превышающем напряжение стабилизации стабилитрона Д8 ($U_{стД8}$), транзисторы Т3 и Т4 закрыты, а транзистор Т5 открыт и по нему протекает ток, определяемый напряжением питания и сопротивлением нагрузки.

При дальнейшем разряде, когда напряжение на конденсаторах С5, С6 ($U_{с5}$, $U_{с6}$) становится меньше $U_{стД8}$, транзисторы Т3, Т4 вновь открываются, а транзистор Т5 закрывается.

Переход корректора из одного состояния в другое происходит практически мгновенно, поэтому импульсы его выходного тона имеют практически прямоугольную форму.



Орган измерительный

Усилитель корректора

Рис. 3
Схема электрическая принципиальная

○ — контрольные точки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Пор. обознач.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.	Примечание
C1-C6	ОЖО.462.082ТУ	Конденсатор КЧ2У-2-160-1,0 ± 10 проц.	1,0 мкф	6	
R2	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-43 кОм ± 10 проц.	43 кОм	1	Для КН-3
R2	ОЖО.467.102ТУ	Резистор ОМЛТ-1-300 кОм ± 10 проц.	300 кОм	1	Для КН-3М
R3	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-24 кОм ± 10 проц.	24 кОм	1	
R4	ОЖО.468.014ТУ	Терморезистор ММТ-4А-6,8 кОм	6,8 кОм	1	
R5	ОЖО.468.503ТУ	Резистор ПН3-43-470 Ом ± 10 проц.	470 Ом	1	
R6*	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-470 Ом ± 10 проц.	470 Ом	1	100-680 Ом
R7	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-1,1 кОм ± 10 проц.	1,1 кОм	1	
R8	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-1,9 кОм ± 5 проц.	1,9 кОм	1	
R9*	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-1,5 кОм ± 10 проц.	1,5 кОм	1	0,3-3 кОм
R10*	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-2,3 кОм ± 10 проц.	2,2 кОм	1	1,8-4,7 кОм
R11	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-8,2 кОм ± 10 проц.	8,2 кОм	1	
R12	ОЖО.468.503ТУ	Резистор ПН3-43-2,2 кОм ± 10 проц.	2,2 кОм	1	
R13	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-150 Ом ± 10 проц.	150 Ом	1	
R14	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-1-290 Ом ± 10 проц.	290 Ом	1	
R15-R20	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-2-1,2 кОм ± 10 проц.	1,2 кОм	6	
R21-R24	ОЖО.467.107ТУ	Резистор ОМЛТ-2-1,6 кОм ± 10 проц.	1,6 кОм	4	

Под-обознач	ГОСТ, ТУ, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, по мпал	Кол.	Примечание
Д1-Д4	ТР3.362.021ТУ	Диод Д237А		4	
Д5	ТР3.362.074ТУ	Диод 2Д103А		1	
Д6	ТР3.362.036ТУ	Стабилитрон Д818Г		1	
Д7	УЗС3.362.018ТУ	Диод Д231А		1	
Д8	СМ3.362.805ТУ	Стабилитрон 2С133А		1	
Д9	СМ3.362.805ТУ	Стабилитрон 2С168А		1	
Т1-Т3	СВ0.336.046ТУ	Транзистор 2Т201А		3	Допуск 2Т201В,Г
Т4-Т5	СН3.365.017ТУ	Транзистор П217В		2	
Р1	2Ц5.638.001СВ	Реактор проволочный	0,25 Ом	1	
ТН	2Ц4.730.009	Трансформатор измерительный		1	

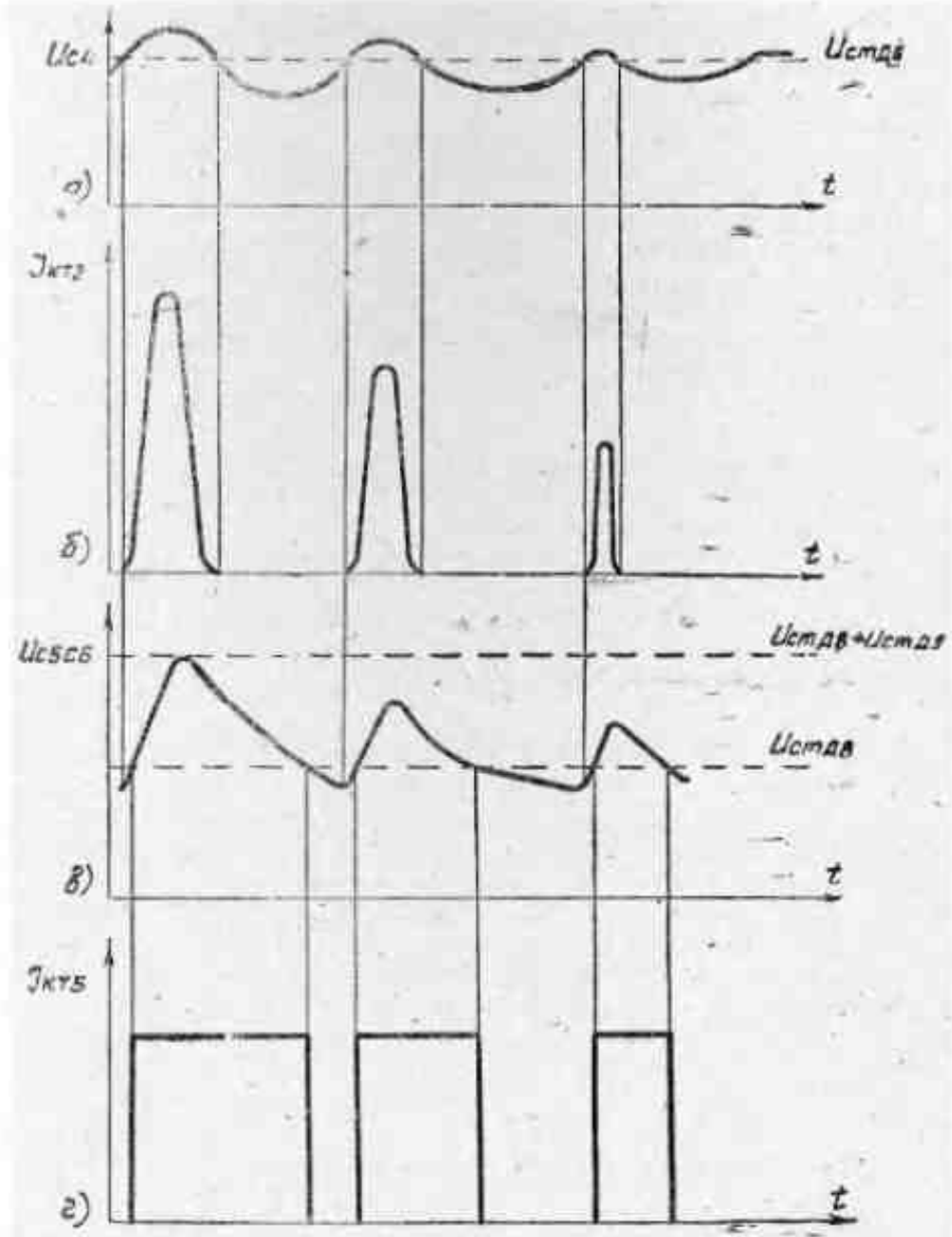


Рис. 4. Токи и напряжения корректора
 а — измеряемое напряжение конденсатора С4
 б — импульсы тока в цепи коллектора транзистора Т2
 в — импульсы напряжения на конденсаторах С5, С6
 г — импульсы тока транзистора Т5

При больших импульсах тока органа измерительного конденсаторы С5, С6 заряжаются до большего напряжения, и поэтому увеличивается длительность импульсов выходного тока корректора.

Смещение диапазона уставок напряжения производится переменным резистором R5 («Уставка»).

Терморезистор R4 компенсирует тепловые уводы схемы корректора. Резистор R1 ограничивает возрастание коллекторного тока транзистора Т5 при повышении температуры.

Стабилитроны Д8 и Д9 стабилизируют напряжения питания транзисторов Т1 и Т2.

Резисторы R15—R20 служат нагрузкой транзистора Т4.

Резисторы R21, R22 и R23, R24 обеспечивают режим стабилизации стабилитронов Д9 и Д8.

Переменным резистором R12 («Усиление») регулируется величина статизма корректора.

Диод Д5 предотвращает заряд конденсаторов С5, С6 за счет пульсации напряжения питания.

Отрицательная обратная связь через цепочку С1, С2, R2 предотвращает возникновение автоколебаний при переходных процессах генератора.

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

6.1. К схеме генератора корректор подключается через клеммную колодку согласно маркировке на лицевой стороне изделия.

Корпус корректора присоединяется к корпусу генератора через болт заземления.

Корректор может устанавливаться непосредственно на генераторе или отдельно, в блоке управления.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 7. НАЗНАЧЕНИЕ

7.1. Настоящая инструкция предназначена для руководства при эксплуатации корректоров напряжения типа КН-3 и КН-3М.

Перед работой с корректором необходимо ознакомиться с его техническим описанием.

8. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. При эксплуатации корректоров необходимо выполнять инструкции по электробезопасности при работе с напряжением до 1000 вольт.

9. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1. Внутреннее сопротивление источника питания корректора должно быть не более 3,5 Ом.

При работе корректора на индуктивную нагрузку в цепи питания корректора должны быть включены вентили для защиты корректора от перенапряжений при переходных процессах.

Схема включения вентиля привведена на рис. 5.

Настройка корректора в составе генератора производится с помощью переменных резисторов «Усиление» и «Уставка».

Резистором «Усиление» устанавливается величина статизма, а резистором «Уставка» — начало открывания корректора.

После настройки оси резисторов необходимо стопорить амалью или краской и закрыть колпачком.

Пользование резисторами «Усиление» и «Уставка» в процессе эксплуатации генератора не рекомендуется.

В случае неудовлетворительной работы или неисправности корректор необходимо снять с генератора и отправить в ремонт.

10. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

10.1. Регламентные работы на корректор проводятся в составе генератора.

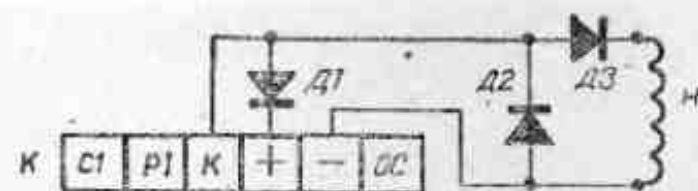


Рис. 5 Схема защиты корректора при индуктивной нагрузке.

К - корректор напряжения, Д1-Д3 - вентили
Н - нагрузка

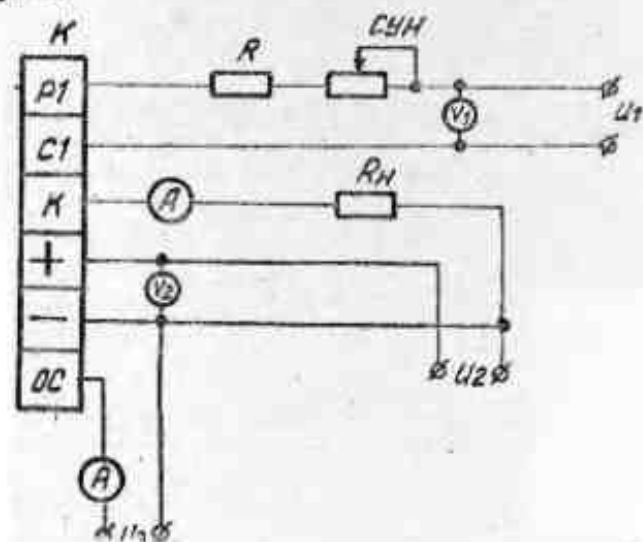


Рис. 6. Схема для проверки корректора

$U_1 = 400 \pm \frac{100}{100}$ В регулируемый стабилизированный источник переменного напряжения $f = 50$ Гц, $K_c < 5$ проц.

$U_2 = 0-60$ В регулируемый источник питания постоянного тока (коэффициент пульсации не более 10 проц., внутреннее сопротивление не более 1,0 Ом).

$U_3 = 50 \pm \frac{5}{1}$ В 50 Гц

А - Амперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения 5 А.

V1, V2 - вольтметры магнитоэлектрической системы класса не ниже 0,5

$R = 13 \text{ кОм} \pm 1$ проц. 10 Вт.

$R_{И} = 10 \text{ Ом} \pm 5$ проц.

$C_{УН} = 4,7 \text{ кОм} \pm 1$ проц.

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. В случае обнаружения неисправностей необходимо руководствоваться положениями, указанными в табл. 1, и режимами контрольных точек, приведенными в табл. 2.

Перед отысканием неисправности проверяют целостность монтажа, элементов и деталей корректора.

При обнаружении дефектов их устраняют, а затем корректор подключают к рабочему месту согласно схеме на рис. 6.

Перед отысканием неисправности необходимо устанавливать напряжение питания корректора 40 ± 1 В и величину входного сигнала, обеспечивающую открытый или закрытый режим исправного корректора.

Затем, пользуясь табл. 1 и 2, проверяют режимы в тех точках схемы, где наиболее вероятна неисправность.

Замену элемента на печатной плате и, в случае необходимости, ремонт печатной платы необходимо производить по ОСТ4 Г0.054.010

Таблица 1

1	Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
1	2	3	4
1:	Корректор не открывается	Пробит один из транзисторов Т3, Т4 или диодов Д1-Д4. Неисправен один из диодов Д5, Д6	Проверить параметры транзисторов Т3, Т4 и диодов Д1-Д4, Д5, Д6. Неисправный элемент заменить
2:	Корректор открывается не полностью	Неисправен один из транзисторов Т1, Т2	Проверить параметры транзисторов Т1, Т2. Неисправный транзистор заменить
3:	Корректор не закрывается	Неисправен транзистор Т3. Пробит один из транзисторов Т1, Т2, Т5 Пробит один из диодов Д5, Д7	Проверить параметры транзисторов Т1-Т5 и диодов Д5, Д7 Неисправный элемент заменить

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
4.	Величина минимального статизма значительно выше нормы	Неисправен один из диодов Д1—Д4	Проверить параметры диодов Д1—Д4 Неисправный диод заменить
5.	Корректор открывается при значительно меньшем сигнале	Пробит стабилитрон Д6	Заменить стабилитрон Д6

Таблица 2

№М	Точки, между которыми замеряется напряжение	Величина напряжения, В	
		Корректор открыт	Корректор закрыт
1.	С1—Р1	12—15	10—12
2.	1—2	13—16,5	12—15
3.	4—5	12—14	10—12
4.	4—6	4,5—6,5	3—5,5
5.	6—7	0,8—1,2	1—2
6.	7—8	1,5—3,5	2—5
7.	8—9	0,4—0,7	0—0,2
8.	8—10	2,0—4,5	3,5—7
9.	11—12	0,3—0,6	0,15—0,35
10.	12—14	0,7—0,9	0,6—0,8
11.	«—»—13	30—38	38—41
12.	14—15	3,8—4,3	3,8—4,3
13.	«+»—«—»	30—38	39—41
14.	15—16	6,1—7,5	6,1—7,5

ПРИМЕЧАНИЕ. При ремонте корректора руководствоваться методами применительно для схем с печатным монтажом.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

12.1. При хранении и транспортировании корректор укладывается в полиэтиленовый чехол и упаковывается в транспортную или укладочную тару.

Упаковка в тару должна производиться с применением уплотнительных материалов и средств, предотвращающих свободное перемещение корректора.

Корректор допускает транспортировку любым видом транспорта.

При хранении корректора более 1 года следует руководствоваться ОСТ 160.687.001-69.

Тип упаковки ВУША (2 вариант) по ОСТ 160.687.001-69.

Применять осушитель ШСМ или КСМ по ГОСТ 3956-76.

Содержание

Техническое описание

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	4
4. Устройство.....	4
5. Принцип работы	7
6. Размещение и монтаж.....	12

Инструкция по эксплуатации

7. Назначение	13
8. Указания по технике безопасности	13
9. Общие указания по эксплуатации	13
10. Регламентные работы.....	13
11. Характерные неисправности и методы их устранения	15
12. Правила хранения и транспортирования	17