

**КОРРЕКТОР
НАПРЯЖЕНИЯ КН-3
(КН-3М)**

**Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
и ремонту
2Ц2.089.002 ТО**

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					

КОРРЕКТОР
НАПРЯЖЕНИЯ КН-3
(КН-3М)

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
и ремонту
2Ц2.089.002 ТО

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	4
4. Устройство	4
5. Принцип работы	6
6. Размещение и монтаж	9

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И РЕМОНТУ

7. Назначение	10
8. Указания по технике безопасности	10
9. Общие указания по эксплуатации	10
10. Регламентные работы	12
11. Возможные неисправности и методы их устранения	12
12. Правила хранения и транспортирования	14

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

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

- 12.1. Корректор может храниться в упаковке предприятия-изготовителя до трех лет.
- 12.2. Помещение для длительного хранения корректора должно иметь температуру от 278 до 303° К (от 5° до 30°С) при относительной влажности не более 85 проц. Допускается хранение в полевых условиях в упаковке предприятия-изготовителя без прямого попадания солнечной радиации и влаги в течение трех лет (при заказе корректоров в чехле из полиэтиленовой пленки).
- 12.3. После трех лет хранения или при переконсервации необходимо осмотреть состояние упаковки корректора. В случае повреждения чехла (полиэтиленовой пленки) изделие упаковать в новый чехол из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15-0,30 мм по ГОСТ 10354-73. Края чехла герметично заварить. Периодичность последующей консервации корректора не более трех лет.
- 12.4. Корректор может транспортироваться любым видом транспорта (наземного, водного, воздушного) в упаковке предприятия-изготовителя при температуре от минус 60° до + 65°С.
- 12.5. При транспортировании воздушным транспортом атмосферное давление в транспортном отсеке должно быть не ниже $2,3 \cdot 10^4$ Па (170 мм рт.ст.), что соответствует высоте 11 км.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Техническое описание и инструкция по эксплуатации и ремонту распространяется на корректор напряжения типа КН-3 (КН-3М), именуемый в дальнейшем корректор, и предназначено для личного состава эксплуатирующих организаций.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

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

2.2. Корректор обеспечивает работу в следующих условиях эксплуатации:

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

2.3. Условное обозначение корректора КН-3 (КН-3М) рас-шифровывается следующим образом:

- К - корректор;
- Н - напряжение;
- 3 - порядковый номер разработки;
- М - модификация.

Корректор напряжения КН-3М отличается от корректора КН-3 значением сопротивления в цепи обратной связи, которое равно 43 кОм в корректоре КН-3 и 300 кОм - в корректоре 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 сопротивлением 7,5 или 13 кОм и резистор установки напряжения РУН сопротивлением 2,2 или 4,7 кОм подается соответственно линейное напряжение 230 или 400 В генератора частотой (50±2) Гц.

3.3. Нагрузка корректора активная или активно-индуктивная.

Активное сопротивление нагрузки не менее 8 Ом.

3.4. Масса корректора 1,1 кг.

3.5. Габаритные размеры 202x160x75 мм.

4. УСТРОЙСТВО

Внешний вид корректора и его габаритные размеры представлены на рис.1.

Конструктивно корректор выполнен в корпусе из алюминиевого сплава.

Все электрорадиоэлементы корректора, кроме транзисторов VT4, VT5 и резисторов R15 - R20, размещены на печатной плате (рис.2) из фольгированного стеклотекстолита.

На печатную плату выведены контрольные точки для измерения электрических режимов схемы.

Транзисторы VT4, VT5 установлены на плате П2 с внешней стороны корректора.

Для обеспечения равномерного теплового режима внутри корректора теплопроводящие резисторы R15 - R20 установлены на отдельной плате.

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

Таблица 1 (продолжение)

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
3. Корректор не закрывается	Неисправен транзистор VT3. Пробит один из транзисторов VT1, VT2, VT5. Пробит один из диодов VD5, VD7	Неисправный элемент заменить Проверить параметры транзисторов VT1-VT3, VT5 и диодов VD5, VD7.
4. Минимальный статизм значительно выше нормы	Неисправен один из диодов VD1-VD4	Неисправный элемент заменить Проверить параметры диодов VD1-VD4.
5. Корректор открывается при значительном меньшем сигнале	Пробит стабилитрон VD6	Неисправный диод заменить Заменить стабилитрон VD6

Таблица 2

№ п/п	Точки, между которыми измеряется напряжение	Напряжение, В	
		Корректор открыт	Корректор закрыт
1	C1 - P1	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

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

Регламентные работы по корректору проводятся в составе регламентных работ по генератору.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При обнаружении неисправности необходимо руководствоваться положениями, указанными в табл.1, и режимами работы корректора по контрольным точкам, 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 рис.6.

Перед отысканием неисправности необходимо устанавливать напряжение питания корректора (40 ± 1) В и уровень входного сигнала, обеспечивающий открытый или закрытый режим исправного корректора.

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

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

Таблица 1

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1. Корректор не открывается	Пробит один из транзисторов VT3, VT4 или диодов VD1-VД4. Неисправен один из диодов VD5, VD6	Проверить параметры транзисторов VT3, VT4 и диодов VD1-VД4, VD5, VD6. Неисправный элемент заменить
2. Корректор открывается не полностью	Неисправен один из транзисторов VT1, VT2	Проверить параметры транзисторов VT1, VT2.

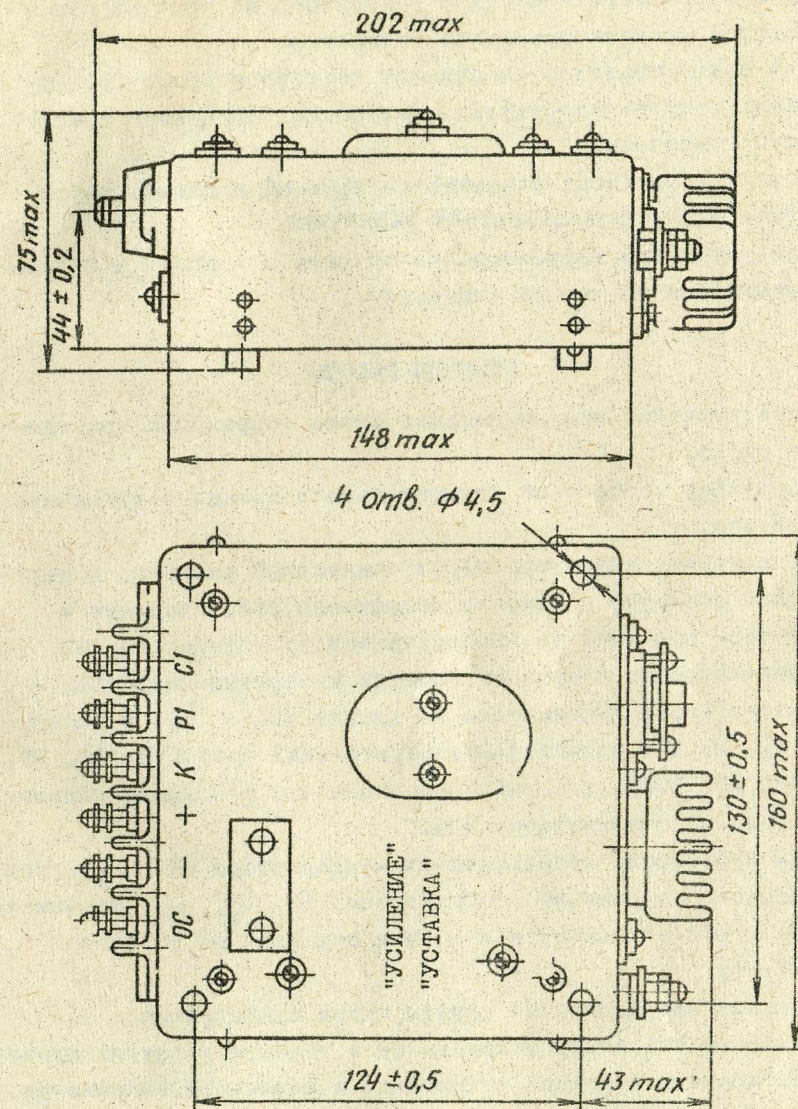


РИС.1. ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ

Для обеспечения доступа к регулировочным шлицам 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 внутрь корректора 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 четыре отверстия.

5. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Электрическая принципиальная схема корректора приведена на рис.3.

Корректор состоит из измерительного органа и усилителя корректора.

Напряжение генератора через балластный резистор и регулируемый резистор установки напряжения РУН, входящих в генератор, подается на измерительный трансформатор ТИ.

Напряжение со вторичной обмотки измерительного трансформатора через выпрямитель на диодах VD1 - VD4 и фильтр (C3, R5, R6, C4) подается на измерительный мост (R3, R4, R5, R6, R7, R8, VD6), который сравнивает его с опорным напряжением (рис.4) стабилитрона VD6.

При превышении напряжения на конденсаторе C4 (U_{C4}) уровня опорного напряжения стабилитрона VD6 ($U_{ст. VD6}$) транзисторы VT1 и VT2 открываются и сигнал подается на усилитель корректора.

Так как напряжение на конденсаторе пульсирующее, то транзисторы VT1 и VT2 открываются в течение коротких промежутков времени в каждый полупериод измеряемого напряжения, т.е. с частотой 100 Гц.

Конденсаторы C5, C6 заряжаются импульсами выходного тока измерительного органа и разряжаются через диоды VD5, VD7 и резистор R11.

При отсутствии импульсов с выхода измерительного органа транзисторы VT3, VT4 открыты и находятся в режиме насыщения.

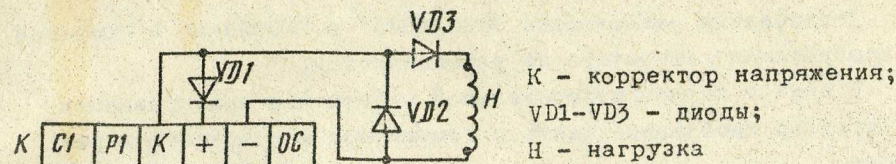


РИС.5. СХЕМА ЗАЩИТЫ КОРРЕКТОРА ПРИ ИНДУКТИВНОЙ НАГРУЗКЕ

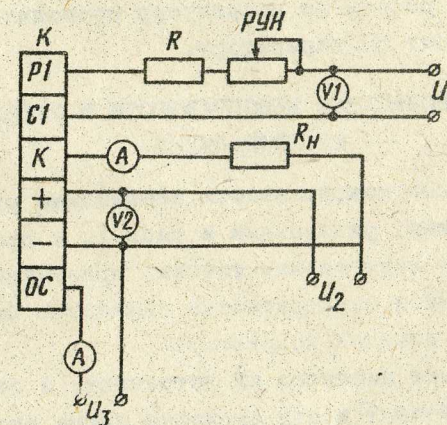


РИС.6. СХЕМА ДЛЯ ПРОВЕРКИ КОРРЕКТОРА:

- U_1 - регулируемый стабилизированный источник переменного тока напряжением (400^{+160}_{-100}) В, $f=50$ Гц, $K_r \leq 5\%$;
- U_2 - регулируемый источник питания постоянного тока напряжением 0-60 В (коэффициент пульсации не более 10%, внутреннее сопротивление не более 1,0 Ом);
- U_3 - напряжение (50^{+5}_{-1}) В 50 Гц;
- A - амперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения 5 А;
- V1, V2 - вольтметры магнитоэлектрической системы класса не ниже 0,5;
- R - резистор $13 \text{ кОм} \pm 1\%$, 10 Вт;
- R_H - нагрузка $10 \text{ Ом} \pm 5\%$;
- РУН - резистор $4,7 \text{ кОм} \pm 1\%$ (ил. $2,2 \text{ кОм} \pm 1\%$)

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ

7. НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящая Инструкция по эксплуатации и ремонту предназначена для руководства при эксплуатации корректоров напряжения типа КН-3 (КН-3М).

Перед работой с корректором необходимо ознакомиться с его техническим описанием.

8. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

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

9. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

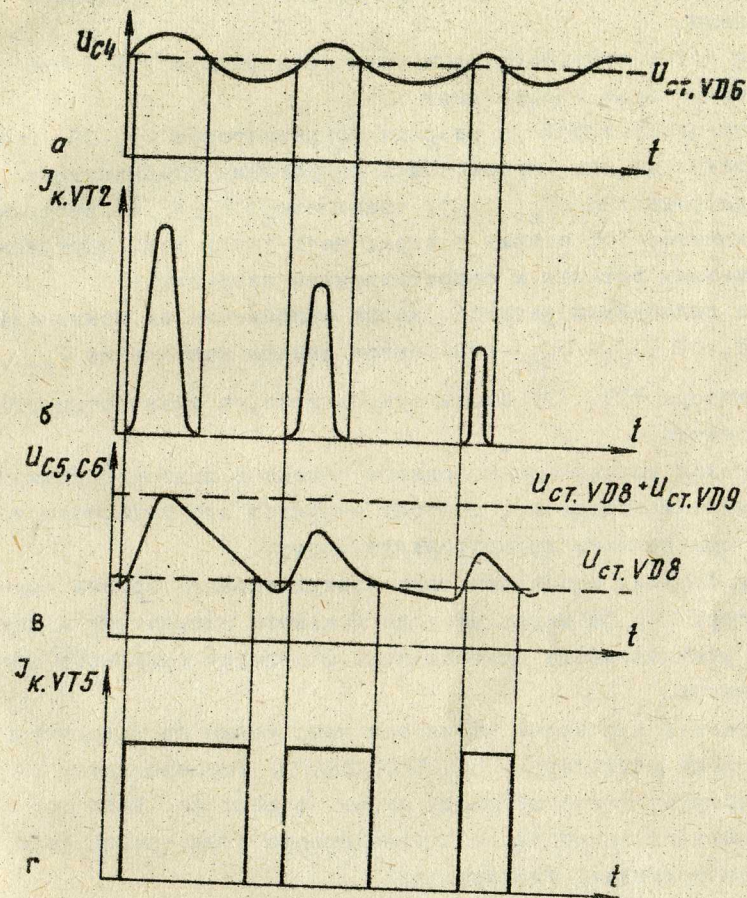
При работе корректора на индуктивную нагрузку в цепи питания корректора должны быть включены диоды для защиты корректора от перенапряжения при переходных процессах.

Схема включения диодов приведена на рис.5.

Настройка корректора в составе генератора производится с помощью переменных резисторов "УСИЛЕНИЕ" и "УСТАВКА".

Резистором "УСИЛЕНИЕ" устанавливается статизм, а резистором "УСТАВКА" - начало открывания корректора.

После настройки оси резисторов необходимо стопорить эмалью или краской и закрывать колпачком.



- а - измеряемое напряжение конденсатора С4;
б - импульсы тока в цепи коллектора транзистора VT2;
в - импульсы напряжения на конденсаторах С5, С6;
г - импульсы тока транзистора VT5

РИС.4. ТОКИ И НАПРЯЖЕНИЯ КОРРЕКТОРА

Падение напряжения на транзисторе VT4 в режиме насыщения мало и поэтому транзистор VT5 находится в закрытом состоянии.

Для более надежного запираания транзистора VT5 в его эмиттерную цепь введен диод VD7.

В процессе заряда и разряда конденсаторов C5, C6 при напряжении на них, превышающем напряжение стабилизации стабилитрона VD8 ($U_{ст.VD8}$), транзисторы VT3 и VT4 закрыты, а транзистор VT5 открыт и через него течет ток, определяемый напряжением питания и сопротивлением нагрузки.

При дальнейшем разряде, когда напряжение на конденсаторах C5, C6 (U_{C5}, U_{C6}) становится меньше напряжения $U_{ст.VD8}$, транзисторы VT3, VT4 вновь открываются, а транзистор VT5 закрывается.

Переход корректора из одного режима в другой происходит практически мгновенно, поэтому импульсы его выходного тока имеют практически прямоугольную форму.

При больших импульсах тока измерительного органа конденсаторы C5, C6 заряжаются до большего напряжения и поэтому увеличивается длительность импульсов выходного тока корректора.

Смещение диапазона установок напряжения производится переменным резистором R5 ("УСТАВКА"). Терморезистор R4 компенсирует тепловые уводки схемы корректора. Резистор R1 ограничивает возрастание коллекторного тока транзистора VT5 при повышении температуры.

Стабилитроны VD8, VD9 стабилизируют напряжение питания транзисторов VT1, VT2.

Резисторы R15 - R20 служат нагрузкой транзистора VT4.

Резисторы R21, R22 и R23, R24 обеспечивают режим стабилизации соответственно стабилитронов VD8 и VD9.

Переменным резистором R12 ("УСИЛЕНИЕ") регулируется статизм корректора.

Диод VD5 предотвращает заряд конденсаторов C5, C6 за счет пульсации напряжения питания.

Отрицательная обратная связь через цепочку C1, C2, R2 предотвращает возникновение автоколебаний при переходных процессах генератора.

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

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

Корпус корректора присоединяется к корпусу генератора болтом заземления.

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

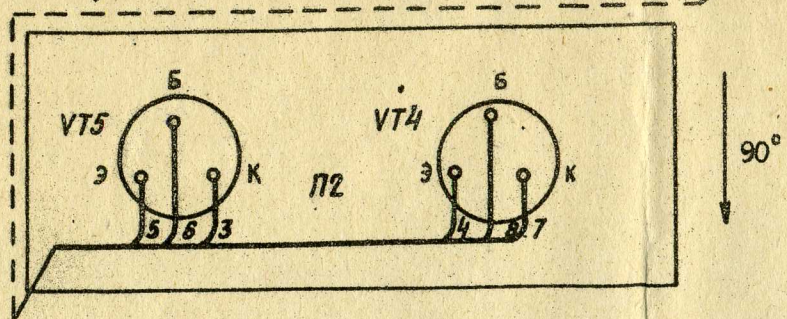
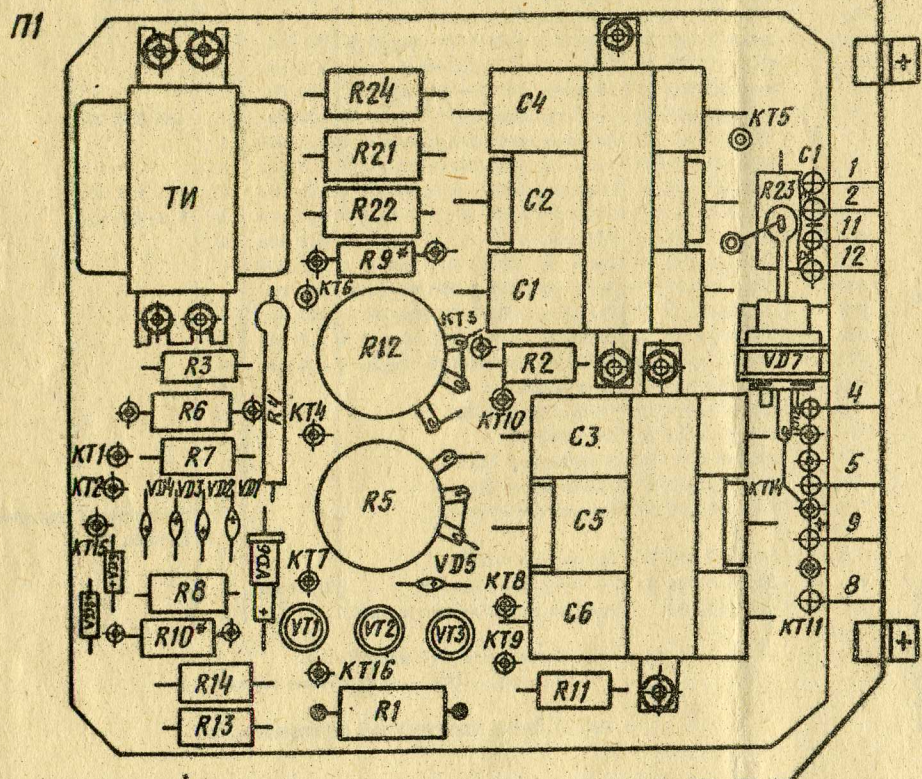
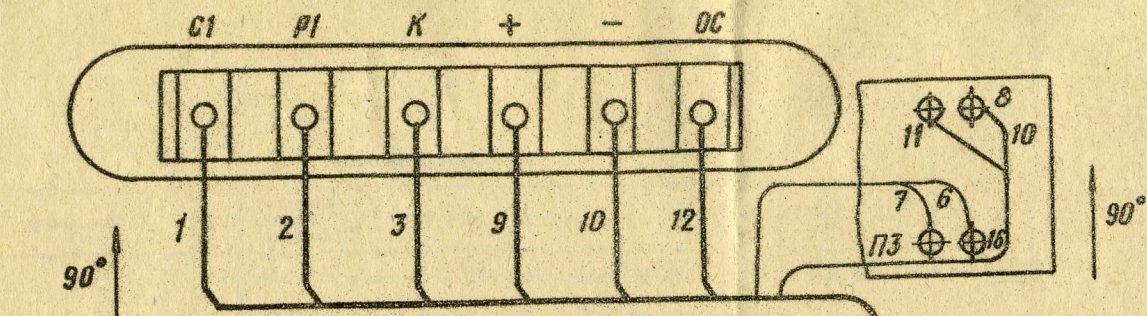
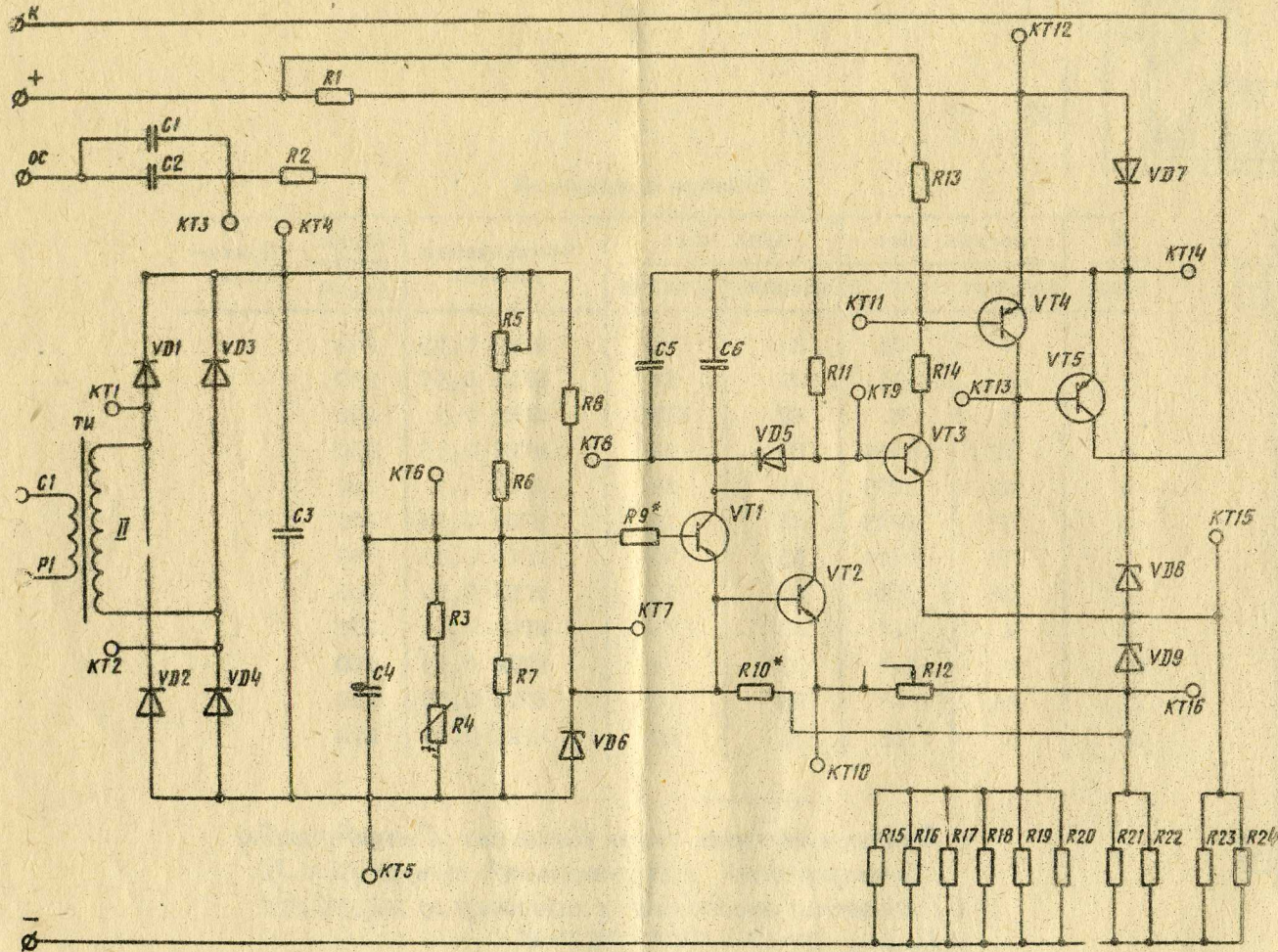


Таблица соединений

№ про- вода	Откуда идет		Куда идет		Обозначение провода	Длина про- вода, мм	Приме- чание
	элемент	контакт	элемент	контакт			
1	К	С1	П1	С1	МГШВ 0,35	240	
2	К	Р1	П1	Р1	МГШВ 0,35	230	
3	К	К	П2	КVT5	МГШВ 0,5	290	
4	П2	ЭVT4	П1	12	МГШВ 0,35	230	
5	П2	ЭVT5	П1	14	МГШВ 0,5	160	
6	П2	БVT5	П3	16	МГШВ 0,35	280	
7	П2	КVT4	П3	15	МГШВ 0,35	330	
8	П2	БVT4	П1	11	МГШВ 0,35	200	
9	К	"+"	П1	"+"	МГШВ 0,5	270	
10	К	"-"	П3	8	МГШВ 0,35	140	
11	П1	"-"	П3	7	МГШВ 0,35	180	
12	К	OC	П1	OC	МГШВ 0,35	170	

1. Электромонтажная схема выполнена в соответствии с электрической принципиальной схемой (рис. 3).
2. Технические требования к монтажу по НО. 010.001.
3. Пятая ПОС 61 ГОСТ 21931-76.
4. На выводы элементов VT4, VT5 надеть трубки паз. 47.
5. Корпус изделия условно не показан.
6. Маркировка контактов плат и колодки указана условно.
7. Плата П2 повернута против часовой стрелки на 180°.

РИС. 2. СХЕМА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЯ



Перечень элементов

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.	Примечание
C1-C6	ОЖО.462.082 ТУ	Конденсатор К42У-2-160-1,0±10 %	1,0 мкФ	6	
R2	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-43 кОм±10 %	43 кОм	1	Для КН-3
R2	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-300 кОм±10 %	300 кОм	1	Для КН-3М
R3	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-24 кОм±10 %	24 кОм	1	
R4	ОЖО.468.014 ТУ	Терморезистор ММТ-4А-6,8 кОм	6,8 кОм	1	
R5	ОЖО.468.503 ТУ	Резистор ППЗ-43-470 Ом±10 %	470 Ом	1	
R6 ^м	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-470 Ом±10 %	470 Ом	1	100-680 Ом
R7	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-1,1 кОм±10 %	1,1 кОм	1	
R8	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-1,0 кОм±5 %	1,0 кОм	1	
R9 ^м	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-1,5 кОм±10 %	1,5 кОм	1	0 - 3,3 кОм
R10 ^м	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-3,9 кОм±10 %	3,9 кОм	1	3,0-4,7 кОм
R11	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-8,2 кОм±10 %	8,2 кОм	1	
R12	ОЖО.468.503 ТУ	Резистор ППЗ-43-2,2 кОм±10 %	2,2 кОм	1	
R13	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-150 Ом±10 %	150 Ом	1	
R14	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-200 Ом±10 %	200 Ом	1	
R15-R20	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-2-1,2 кОм±10 %	1,2 кОм	6	
R21-R24	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-2-1,6 кОм±10 %	1,6 кОм	4	
VD1-VD5	ТТЗ.362.060 ТУ	Диод 2Д103А		5	
VD6	СМЗ.362.025 ТУ	Стабилитрон Д818Г		1	
VD7	УЖО.536.038 ТУ	Диод 2Д203А		1	
VD8	СМЗ.362.805 ТУ	Стабилитрон 2С133А		1	
VD9	СМЗ.362.805 ТУ	Стабилитрон 2С168А		1	
VT1-VT3	СБО.536.046 ТУ	Транзистор 2Т201А		3	Допускается применение 2Т201Б, Г
VT4, VT5	СИЗ.565.017 ТУ	Транзистор П217В		2	
R1	2Ч5.538.001 С6	Резистор проволочный	0,25 Ом	1	
ТМ	2Ч4.730.009	Трансформатор измерительный		1	

1^м. Подбирается при регулировке.

2.0-КТ1...КТ16 - контрольные точки.

РИС. 3. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ