

Калибратор тока
программируемый ПЗ21

Руководство по среднему ремонту
2.389.001 РС

Альбом 2
Всего альбомов 2

I. НАЗНАЧЕНИЕ

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его технику - эксплуатационные параметры, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке и настройке калибратора тока ПЗ2Г (в дальнейшем - калибратор) после проверки и настройки блока регулирования по инструкции 6.360.036 И и блока питания по инструкции 6.697.086 И.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ И НАСТРОЙКЕ КАЛИБРАТОРА И УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Перед проверкой и настройкой необходимо изучить: технические условия на калибратор; техническое описание и инструкцию по эксплуатации 2.389.001 ТО; настоящую инструкцию.

2.2. Для удобства проверки и настройки калибратора блоки питания и регулирования необходимо разнести друг относительно друга, для чего используйте соединительные проводники между зажимами "-" и "+" сечением не менее 6 мм² и кабел., длиной не более 0,5 м с разъемами Х3, Х32 и Х4, Х34 (НПЮ-7).

2.3. Все подключения и отключения производите только при нажатой кнопке СБРОС.

2.4. Напряжение питающей сети калибратора 220±22 В; частота питающей сети калибратора 50 Гц, поэтому все перепайки элементов проводников производите только после отключения калибратора от сети, а также при установлении и извлечении плат из калибратора настройщику необходимо находиться только с антистатическим браслетом в целях сохранения полупроводниковых комплектующих от статического электричества.

2.5. При проверке и настройке калибратора последний должен быть заземлен.

3. ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ КАЛИБРАТОРА

3.1. Соедините блок регулирования и блок питания согласно схеме электрической принципиальной 2.389.001 ЭЗ.

3.2. Проверьте омметром, например, МЗ7Г наличие электрического сопротивления между зажимом "—" и всеми нетоковедущими частями корпуса калибратора; величина сопротивления не должна превышать 0,5 Ом.

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1		2.389.001 И	Инструкция	10		
2		5.067.247 И	Плата регулирования			
3			Инструкция	9		
4		5.067.250 И	Плата управления			
5			Инструкция	5		
6		5.067.679 И	Плата питания			
7			Инструкция	2		
8						
9		5.583.341 И	Шунт			
10			Инструкция	5		
11		6.360.036 И	Блок регулирования			
12			Инструкция	23		
13		6.367.587 И	Блок индикаторно-коммутационный			
14			Инструкция	8		
15			Инструкция	8		
16		6.367.682 И	Усилитель постоянного тока. Инструкция	15		
17			Инструкция	15		
18		6.367.692 И	Источник опорного напряжения. Инструкция	15		
19			Инструкция	15		
20		6.697.074 ДБ	Блок питания цифровой			
21			Инструкция	4		
22		6.697.075 ДБ	Блок питания аналоговый			
23			Инструкция	5		
24		6.697.076 ДБ	Делитель импульсный			
25			Инструкция	5		
26		6.697.084 И	Блок управления			
27			Инструкция	6		
28		6.697.086 И	Блок питания			
29			Инструкция	7		

3.3. Проверьте омметром (например, Ц4353) отсутствие электрической связи между зажимом " $\frac{1}{-}$ " и остальными выходными зажимами калибратора и между зажимом Э1 и выходными зажимами.

3.4. Проверьте мегомметром, например, Ф4101, электрическое сопротивление изоляции между участками схемы согласно табл. I.

Таблица I

Участки схемы калибратора, между которыми измеряется сопротивление изоляции		Сопротивление изоляции, Ом, не менее
Участок первый	Участок второй	
1. Соединенные вместе зажимы V, "-", Э2, ≤ IA, 10 A	Зажим Э1	10^9
2. То же	" " $\frac{1}{-}$ "	10^9
3. Зажим Э1	" " $\frac{1}{-}$ "	10^9
4. Сеть 220 В	" " $\frac{1}{-}$ "	10^8

Тумблер сеть калибратора должен быть включен.

3.5. Проверьте электрическую прочность изоляции между зажимом " $\frac{1}{-}$ " и соединенными вместе контактами розетки СЕТЬ на установке мощностью не менее 0,5 кВт-А испытательным напряжением переменного тока частотой 50 Гц с действующим значением 1,5 кВ.

Тумблер СЕТЬ калибратора должен быть включен.

4. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА КАЛИБРАТОРА

4.1. Включите калибратор в сеть.

4.2. Проверьте работоспособность калибратора в режиме калиброванных токов (кроме 10 А) и в режиме калиброванных напряжений, т.к. настройка в указанных режимах производилась в процессе проверки и настройки блока регулирования.

Проверку производите при ручном или программном управлении, подключая амперметр к зажимам "-" и ≤ IA) или вольтметр (к зажимам "-" и V) постоянного тока с соответствующими пределами измерения, например комбинированный прибор Ц4363.

4.3. Установите переключатель пределов в положение 10 А; при этом должна включаться сигнальная лампочка блока питания и вентилятор.

4.4. Подключите к выходным зажимам сопротивление нагрузки и измерительные приборы по схеме в соответствии с рис. I.

4.5. Нажмите кнопку ПУСК.

Установите на выходе калибратора ток $10 \pm 0,5$ А (напряжение на катушке R_W равно при этом 100 ± 5 мВ); преконтролируйте с помощью прибора PV значение напряжения на перегрузке R_n, которое должно быть не менее 2 В. Величина переменной составляющей амплитудное значение, измеренная осциллографом E, должна быть не более 1 мВ.

Измерьте нестабильность выходного тока путем измерения нестабильности напряжения на катушке R_W цифровым вольтметром PV (на пределе 10 мВ), которая не должна превышать 0,2 мкВ.

4.6. Проверьте работоспособность калибратора на пределе 10 А в режиме УП, используя приспособление-пульт программно-го управления калибратором (№ 84929).

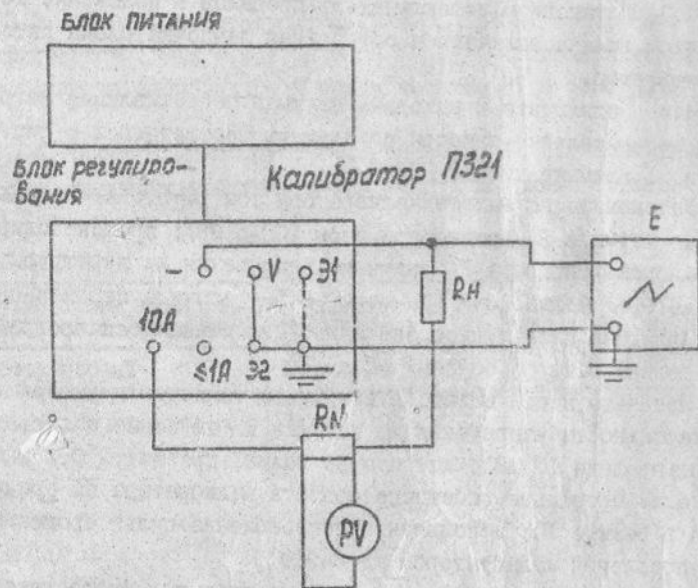
4.7. Измерьте переменную составляющую выходного тока и напряжения калибратора на всех согласно техническим условиям на калибратор с помощью микровольтметра ВЗ-58 (или аналогичного), пользуясь комплектом нагрузочных сопротивлений (приспособление № 84939 с встроенным в него РС-фильтром для подключения электронного прибора).

4.8. Произведите калибровку калибратора на всех пределах по методике, изложенной в техническом описании 2.389.001, используя вместо компаратора вольтметр цифровой ЦЭ1.

В процессе калибровки проверьте наличие запаса по регулировке всех подстроечных элементов. Запас по регулировке должен составлять не менее 20 % от всего диапазона регулировки.

4.9. Произведите испытания калибратора на устойчивость к вибрации и его рабочем положении на вибростенде с частотой колебаний 25 Гц при амплитуде 0,1 мм в течение 10 мин.

Проверьте работоспособность калибратора на всех пределах, подключая амперметр (к зажимам "-" и ≤ IA, "-" и 10 А) или вольтметр (к зажимам "-" и V) с соответствующими пределами измерения, например, комбинированный прибор Ц4363, (на пределе



- R_n - сопротивление нагрузки 0,2 Ома, номинальное значение мощности 20 Вт;
- R_n' - катушка электрического сопротивления измерительная с номинальным значением сопротивления 0,01 Ом;
- PV - вольтметр класса точности 0,2 с пределом измерения 100 мВ и расширением 10 мкВ, например, вольтметр универсальный ШЗ1;
- E - осциллограф С1-76.

Рис. 1

10А достаточно проверить работоспособность; устанавливая ток на выходе калибратора до 5А).

4.10. Произведите приработку калибратора в режиме калиброванных токов (КТ) и в режиме калиброванных напряжений (КН) в течение 72 ч (для АЭС)-964). Через каждые 8 ч. контролируйте работоспособность калибратора по п.4.а.

4.10.1. Приработка калибратора в режиме КН 16 ч. (для АЭС - 244);

*Для приборов, изготавливаемых для АЭС, испытания на устойчивость к вибрации производите на вибростенде с частотой 25 Гц при амплитуде 1 мм в течение 15 мин.

1) установите предел калибратора 10В, включите калибратор в сеть и прогрейте его в течение 1 ч;

2) подключите на выходные зажимы "-" и V калибратора компаратора напряжения Р3003; компаратор подготовлен к работе и откалиброван по НЭ класса точности 0,001 например, Х488/3);

3) зажмите кнопку ПУСК;

4) проверьте диапазон регулирования "нуля" и запишите в карту прогона (диапазон регулирования нуля - не более 250мкВ с запасом по регулировке не менее 60 мкВ);

5) установите "нуль" на выходе калибратора с точностью ± 5 мкВ по нуль-органу компаратора Р3003 (в начале смены; в конце смены через 8 ч измерьте смещение "нуля" и запишите в карту прогона - по СТШВ 240-75 (допускается смещение не более 20 мкВ);

6) установите предел 10 В;

установите переключатель старшей декады в положение 10В;

7) откалибруйте опорное напряжение регуляторами КАЛИБР. $U_{оп}$

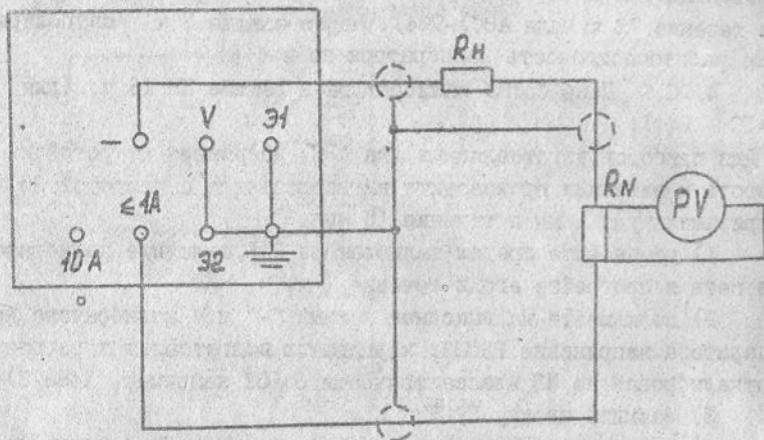
ГРУБО ТОЧНО с точностью ± 50 мкВ по прибору Р3003 в начале смены; в конце смены через 8 ч измерьте смещение уровня U_k и запишите в карту прогона; допускается смещение уровня U_k не более 250 мкВ.

4.10.2. Приработка калибратора в режиме КТ на пределе 10 мкА 16 ч (для АЭС - 24 ч);

1) установите предел калибратора 10 мкА;

2) подключите на выходные зажимы калибратора нагрузку и измерительные приборы по схеме рис.2;

- 3) включите калибратор в сеть и прогрейте в течение 1 ч;
- 4) нажмите кнопку ПУСК;
- 5) проверьте диапазон регулировки "нуля" и установите "нуль" с точностью ± 2 мкВ;



- PV - вольтметр с пределом измерения 0,1 В класса точности 0,01% и разрешением 1 мкВ (например, ПР1);
- Rн - сопротивление нагрузки (например МЛТ-0,25-3кОм ± 10% или другой тип).
- Rн - катушка электрического сопротивления измерительная класса 0,01 II разряда с номинальным значением сопротивления 10 кОм.

Рис. 2

6) установите на выходе калибратора ток $I_k = 10 \pm 0,05$ мкА, измерьте напряжение $U_{RN} = 0,1 \pm 0,0005$ В и запишите в карту прогона. Перед включением калибратора, проконтролируйте и запишите в карту прогона величину U_{RN} .

4.10.3. Приработка калибратора в режиме КТ на пределе 10 А 28 ч (для АЭС - 36 ч.):

- 1) установите предел калибратора 10 А;
- 2) подключите на выходные зажимы калибратора нагрузку $R_n = 0,2$ Ом (мощность 20 Вт) и последовательно с ней катушку электрического сопротивления измерительную R_n с номинальным значением сопротивления 0,01 Ом; к потенциальным зажимам R_n подключите вольтметр для измерения $U_{RN} = 0,1$ В с точностью 0,01 % и разрешением 1 мВ;

3) выполните операции в соответствии с подпунктами 3-6 п. 4.10.2 для выходного тока 10 А.

4.10.4. Приработка калибратора в режиме КТ (4 ч) при температуре (35 ± 5) °С:

- 1) поместить калибратор в камеру тепла (термостат или термостатированное помещение) с температурой (25 ± 5) °С;
- 2) установите предел калибратора 10 А;
- 3) подключите на выходные зажимы калибратора нагрузку $R_n = 0,2$ Ом (мощность 20 Вт);
- 4) выдержать калибратор в камере тепла в течение 4 часов;

5) проверьте работоспособность калибратора по п.4.9.

4.10.5. Приработка калибратора в режиме КН (8ч), включив калибратор в режим программного управления.

В течение последних 8 ч приработки выполните операции в соответствии с подпунктами 1-7 п.4.10.1, выполняя необходимые переключения с помощью пульта программного управления.

4.11. Проверьте технические характеристики калибратора на соответствие его техническим условиям.

При проверке основной погрешности калибратора на пределе 10 А измерительный прибор необходимо подключить проводниками с медными наконечниками.

Определение дополнительной погрешности выходного тока калибратора при измерении нагрузки в соответствии с п.1.3.5 ТУ производите при напряжении сети равном 198 В.

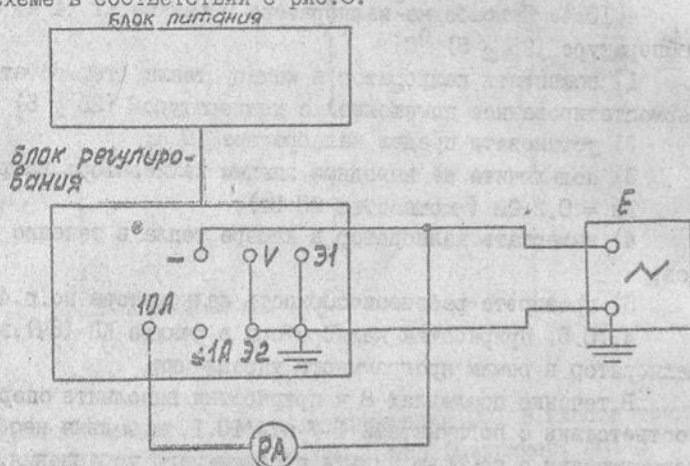
При дополнительной погрешности на 100 мА выше допустимого необходимо дополнительно использовать обмотку I6, I7 трансформатора Т7 (6.179.397).

При необходимости допускается закорачивание резистора R1 в плате 5.067.679.

4.12. Проверьте работоспособность калибратора в режиме калиброванных токов при подключении приборов электромагнитной системы:

1) установите переключатель пределов в положении 10 А; при этом должна включиться сигнальная лампочка блока питания и вентилятор;

2) подключите к выходным зажимам измерительные приборы по схеме в соответствии с рис.3.



РА - амперметр Д566 и Д5014

Е - осциллограф С1-76

Рис. 3

3) нажмите кнопку ПУСК

Установите на выходе калибратора ток $I \pm 0,05$ А; проконтролируйте с помощью прибора РА значение тока. Проверить с помощью осциллографа Е отсутствие на выходе калибратора высокочастотной генерации.

4) установите на выходе калибратора ток $5 \pm 0,25$ А; проконтролируйте с помощью прибора РА значение тока. Проверить с помощью осциллографа Е отсутствие на выходе калибратора высокочастотной генерации.

5. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

5.1. Перечень характерных неисправностей и рекомендуемые методы их выявления и устранения приведены в табл.2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности
1. Не светятся индикаторные лампы и не устанавливается ток (напряжение) на выходе	1. Перегорел предохранитель. 2. Неисправен сетевой кабель	Замените предохранитель. Замените кабель.
2. Не устанавливается на выходе ток (напряжение); устанавливается ток (напряжение) только старших или только младших разрядов; выходные ток (напряжения) воспроизводятся со значительной погрешностью.	Не исправен блок регулирования	Проверьте блок по инструкции 6.360.036 И, уточните неисправность и устраните ее.
3. На пределе 10 А отсутствует ток на выходе калибратора.	1. Перепутана полярность подключения блока питания к блоку регулирования. 2. Не исправен блок питания.	Подключите блок питания согласно маркировке. Проверьте блок питания по инструкции 6.697.086 И, уточните неисправность и устраните ее.

Продолжение табл.2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности
4. На пределе 10 А ток на выходе калибратора регулируется не более 2,5 А.	1. Обрыв в цепи питания (кабель 5.500.108) блок питания.	1. Проверьте жгут 5.500.108.
	2. Обрыв в цепи управления IOA	Проверьте цепь управления IO A в блоке регулирования. 3. Проверьте кабель 5.500.109.

5.067.247 И

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящая инструкция устанавливает требования к проверке и настройке платы регулирования 5.067.247 (далее - плата), включающей в себя две схемы регулирования выходного тока: схему регулирования тока до 10 мА и схему регулирования тока до 1 А. В схеме последнего регулятора мощные регулирующие транзисторы КТ819ЕМ и КТ903Б конструктивно вынесены за пределы платы. В плату регулирования встроены стабилизированный источник питания с регулируемым напряжением от 6 до 12 В.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ И НАСТРОЙКЕ И УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Для проверки платы используйте приспособление для проверки платы питания и платы регулирования № 84946 и технологический образец калибратора ПЗ21; напряжение питающей сети 220 В.

2.2. Проверка и настройка платы регулирования производится совместно с настроенной платой питания 5.067.679.

2.3. Для проверки работоспособности и настройки схемы регулирования выходных токов до 1 А в приспособление встроены транзисторы, выполняющие функции регулирующих транзисторов в схеме калибратора ПЗ21.

Для проверки режимов регулирующих транзисторов в схеме регулирования на лицевую панель приспособления выведены контрольные точки по схеме согласно рис.1.

2.4. Проверку и настройку платы производите в соответствии с техническими требованиями на приборы, имеющие величины допустимых значений статических потенциалов не более 30 В (степень жесткости II по ОСТ II 073.062-75).

2.5. К работе допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж, имеющие аттестацию на право выполнения работ с учетом соблюдения необходимых мер защиты от воздействия статического электричества на приборы.

2.6. На рабочем месте должны быть соблюдены требования ОСТ II 073.062-75) по методам защиты от воздействия статического электричества.

2.7. Перед постановкой в плату транзисторов КТ903Б и

КП103Л и КП303В произведите разбраковку их по напряжению отсечки ($U_{отс.}$). В плату монтировать транзисторы КП903Б с возможно меньшим $U_{отс.}$ - остальные использовать в схеме ИОН 6.367.692. Транзисторы КП103Л, КП303В монтировать с возможно большим $U_{отс.}$ - (не менее 2 В) - остальные использовать в УИТ (6.367.682) и блоке питания высоковольтном (БПВ), 6.697.072 калибратора П320, соответственно.

2.7.1. Включите источник G2 и подайте по прибору PV на затвор транзистора запирающее напряжение ($U_{зи}$ зап.).

2.7.2. Выключите источник G1, установите по прибору PV напряжение $U_{сх}$ по таблице 1а. Регулируя напряжение на источнике G2, наблюдайте появление тока по прибору PA. Зафиксируйте $U_{отс.}$ транзистора по прибору P.V.

Режим, при котором определяется $U_{отс.}$ транзистора, указаны в табл. 1а.

Таблица 1а

КП903Б	КП303В	КП103Л
$U_{сх} = 5В$	$U_{сх} = 10В$	$U_{сх} = 10В$
$I_c = 10 мкА$	$I_c = 10 мкА$	$I_c = 10 мкА$
$U_{отс} = 6,5В$	$U_{отс} = (I+4)В$	$U_{отс} = -(2+6)В$

2.8. При необходимости пайку в плате в процессе проверки и настройки производите только после отключения напряжения питания.

3. МЕТОДИКА НАСТРОЙКИ И ПРОВЕРКИ ПЛАТЫ

3.1. Проверьте плату на соответствие принципиальной схеме и соответствие элементов схемы спецификации.

3.2. Вставьте плату в разъем приспособления; подключите приборы PV_1 и PV_2 к зажимам приспособления согласно рис. 2.

3.3. Установите:

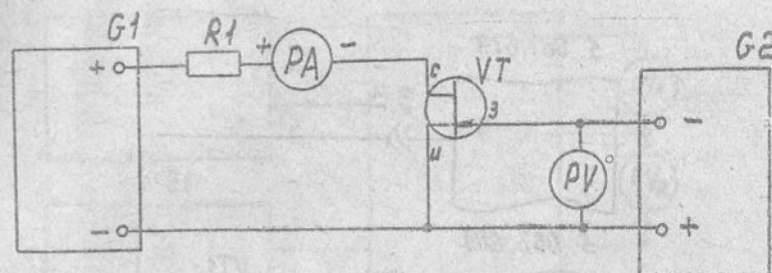
переключатель ПОДКЛЮЧЕНИЕ R_n в положение "2";

переключатель R_n - в положение " ∞ ";

регулятор УПРАВЛЕНИЕ - в положение "0";

резистор R33 в плате - в среднее положение.

3.4. Включите тумблер СЕТЬ.



VT - КП903Б; КП303В

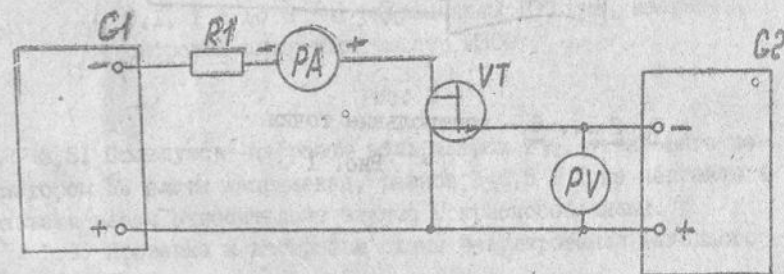
G1, G2 - регулируемый источник стабилизированного напряжения, например, Б5-11;

R1 - МЛТ-0,5-10 кОм $\pm 10\%$;

PA - миллиамперметр постоянного тока с пределом измерения 1 мА, например, М253.

PV - вольтметр постоянного тока с высоким входным сопротивлением, с пределом измерения 10В, например, цифровой ампервольтметр П300;

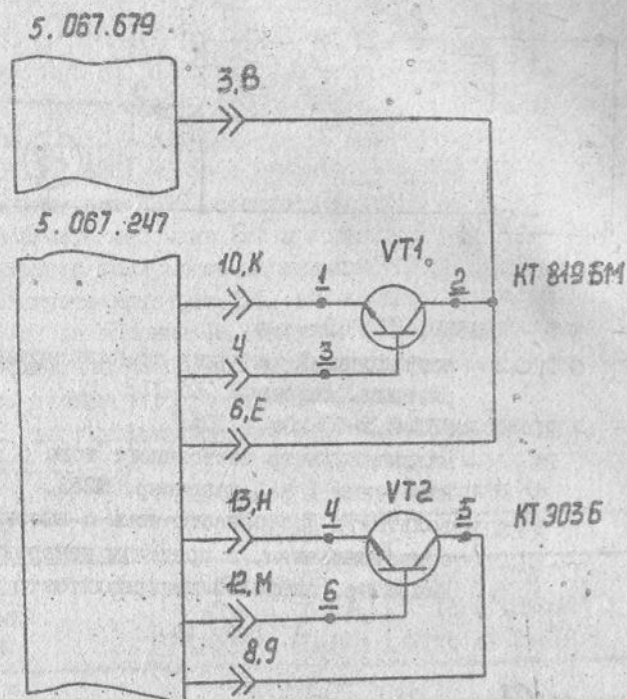
Рис. 1а.



VT - КП103Л;

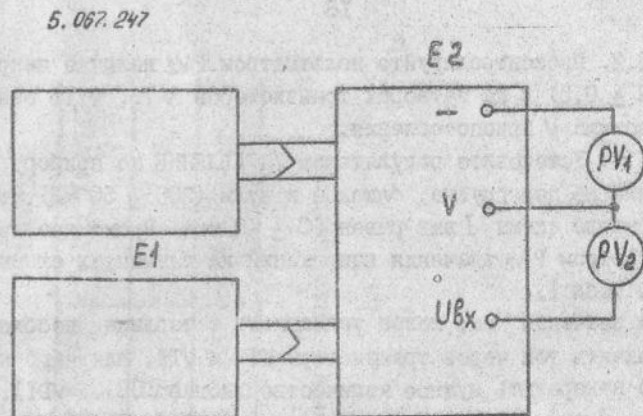
G1, G2, R1, PA, PV - то же, что и в схеме рис. 1а.

Рис. 1б.



1, 2 ... 6 - контрольные точки

Рис. 1.



E1 - плата питания 5.067.679;

E2 - приспособление для проверки платы питания и платы регулирования;

PV₁ - вольтметр (прибор комбинированный для измерения тока, напряжения, сопротивления точности 1,5 с пределами измерения 30 и 60 В на постоянном и переменном токе, например, П4353 или с аналогичными характеристиками);

PV₂ - вольтметр постоянного тока с пределами измерения 0,1, 1 и 10 В и с разрешением 100 мкВ, например, цифровой ампервольтметр Ш300.

Рис. 2

3.5. Пользуясь цифровым вольтметром PV₂, установите резистором R₃ платы напряжение, равное $3 \pm 0,5$ В (на контакте 4 разъема платы относительно зажима V приспособления).

3.6. Проверка и настройка схемы регулирования выходного тока до 10 мА

3.6.1. Установите переключатели приспособления:

ВКЛ. 50 В - в положение ВКЛ;

R_n - в положение 4 кОм;

СХЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ - в положение до 10 мА.

3.6.2. Проконтролируйте вольтметром PV_2 наличие напряжения - $(2 \pm 0,5)$ В на затворах транзисторов VT_5 , VT_{II} относительно зажима V приспособления.

3.6.3. Установите регулятором УПРАВЛЕНИЕ по прибору PV_1 напряжение на перегрузке, близкое к нулю (200 ± 50) мВ, т.е. ток на выходе схемы $I_{вых}$ равен 50 ± 10 мкА. Проконтролируйте вольтметром PV_2 значения напряжений на элементах схемы согласно табл.1.

При значении I_0 , менее указанного в таблице, необходимо увеличить ток через транзисторы VT_7 и VT_9 , для чего необходимо закортить нужное количество диодов $VD_8...VD_{II}$.

При $I_{вых} = 0$ должно соблюдаться равенство токов прямого и встречного каскадов:

$$I_{опр.} \approx I_{с\ встр.}$$

3.6.4. Установите регулятором УПРАВЛЕНИЕ по прибору PV_1 напряжение на нагрузке, равное $40 \pm 0,5$ В (ток $I_{вых}$ равен $10 \pm 0,1$ мА) и проконтролируйте вольтметром PV_2 значения напряжений на элементах схемы согласно табл.1.

3.7. Проверка и настройка схемы регулирования выходного тока по I_A .

3.7.1. Установите переключатели приспособления:

ВКЛ 50 В - в положение ВКЛ;

R_n - в положение 10 Ом;

СХЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ - в положение до I_A .

3.7.2. Проконтролируйте вольтметром PV_2 наличие напряжения $4 \pm 0,5$ В на затворах транзисторов VT_7 и VT_9 относительно зажима "V".

3.7.3. Установите регулятором УПРАВЛЕНИЕ напряжение на нагрузке, близкое к нулю $(1 \pm 0,1)$ мВ, т.е. ток на выходе схемы равен (10 ± 1) мкА, проконтролируйте, а при необходимости и настройке путем закорачивания диодов $VD_3...VD_5$ токи прямого и встречного каскадов схемы регулирования (аналогично п.3.6.3) согласно табл.2. Проконтролируйте вольтметром PV_2 значения напряжений на элементах схемы согласно табл.2.

3.7.4. Установите регулятором УПРАВЛЕНИЕ по прибору PV_1 напряжение на нагрузке, равное $(10 \pm 0,5)$ В (ток $I_{вых} = (1 \pm 0,05)$ А) и проконтролируйте вольтметром PV_2 значение

Таблица 1

$I_{вых}$ мА	U_{RG} , В	U_{RI2} , В	I_0 пр. мА	I_0 встр. мА	$U_{вх}$, В	Узм. VT_7 В	$U_{эл. VT_9}$, В	$U_{эл. VT_1}$, В	$U_{эл. VT_6}$, В	$U_{эл. VT_8}$, В	$U_{эл. VT_{12}}$, В
0	0,12-0,3	0,4-1,0	0,4-1,0	0,4-1,0	$+(0,5-1)$	$-(0,6-1,5)$	$+(1-3)$	45-60	5-8	7-10	2-8
10	3-6	0,2-0,4	10-20	0,2-0,4	$+(0,1-1,6)$	$-(0,5-1,4)$	$+(1,2-3,2)$	12-25	4-7	7-10	35-47

Примечание. * - U_{RI2} измеряется на резисторе RI_2 , расположенном в плате питания 5.067.679;

*** - значение тока I_0 определяется по формулам:

$$I_{опр.} = \frac{U_{RG}}{R_6};$$

$$I_0 \text{ встр.} = \frac{U_{RI2}}{RI_2}$$

Таблица 2

И вых. А	UR18, В	R21, В	UR12*, В	Io пр., мА	Io встр., мА	U вх., В	U зч VT5, В	U зч VT11, В	UI-2 (U зч VT1) В	U4-5 (U зч VT2) В	U зч VT10, В
0	(6-10)	10-3	6-10	6-10	6-10	+(0,2-0,8)	-(1-4)	+(0,8-2)	20-25	6-10	5-9
I	I		8-12	I	8-12	+(2-3,5)	-(0,5-3)	+(2,5-5)	3-6	4-8	10-15

Примечание. * - UR12 измеряется на резисторе R12, расположенном в плате питания 5.067.679;

** - значения тока Io определяются по формулам:

$$I_o \text{ пр.} = \frac{U_{R18} \dots R27}{R18 \dots R27};$$

$$I_o \text{ встр.} = \frac{U_{R12}}{R12}$$

напряжений на элементах схемы согласно табл.2. Режимы регулирующих транзисторов КТ819ЕМ и КТ903Б проверяйте, пользуясь контрольными точками 1 ... 6 приспособления (см.рис.1).

3.8. Устранение характерных неисправностей

3.8.1. При отсутствии выходного тока проверьте исправность платы питания 5.067.679, проверьте цепь регулирования и при наличии обрыва в цепи устраните его.

3.8.2. При наличии большого начального тока Io через транзисторы VT1, VT6, VT8, VT12 (при номинальном токе в нагрузке) необходимо проверить исправность транзисторов VT8 и VT9.

3.8.3. Если ток в нагрузке равен нулю и не регулируется изменением напряжения U вх, а все напряжение питания приложено к транзистору VT1 или к транзистору, встроенному в приспособлении (к контрольным точкам 1, 2), то необходимо проверить цепь нагрузки и устранить короткое замыкание в цепи.

3.9. Проверка платы в схеме калибратора.

3.9.1. Вставить платы в технологический образец калибратора ПЗ21. Проконтролируйте соответствие величины UR6, UR12, UR18 и U вх (напряжение на затворах полевых, транзисторов относительно общей точки) таблице I на пределе 10mA и таблице 2 на пределе 1A.

Подключите к Вн осциллограф С1-76 или аналогичный и измерьте переменную составляющую на выходе калибратора (не более 1μV).

1. НАЗНАЧЕНИЕ 5.067.250 И

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования к проверке платы управления 5.067.250 (в дальнейшем - ПУ), предназначенной для управления коммутирующими цепями при установке предела по току или напряжению в режиме местного или программного управления.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАСТРОЙКЕ

2.1. К работе с ПУ допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. При необходимости перепайку элементов и проводников производите только при отключенном напряжении сети.

2.3. Перед постановкой в плату геркона КЭМ-2Б необходимо провести наработку последнего в течение 24 ч на установке 84349 по инструкции 0.999.220 п.1.3а.

Проверку герконов производите согласно приложения I технологической инструкции 6.697.084 И (ПЗ21)

3. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ПУ

3.1. Проверьте ПУ на соответствие электрической принципиальной схеме 5.067.250 ЭЗ.

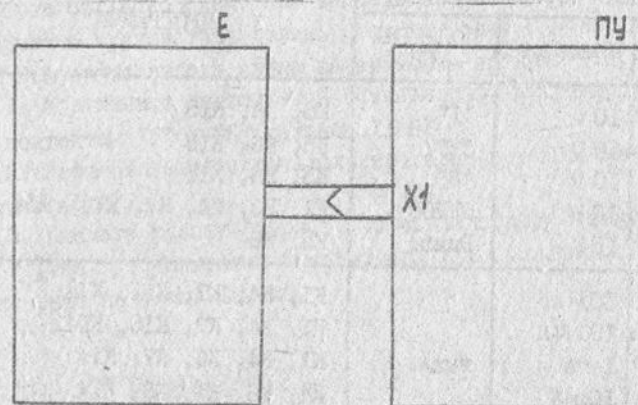
3.2. Соберите схему согласно рис.1.

3.3. Установите переключатель режима работы приспособления Е в положение УМ. Устанавливая переключатель пределов в различные положения, наблюдайте соответствие индикации ПЛАТА индикации ПРОГРАММА.

3.4. Установите переключатель пределов в положение IOV. Устанавливая переключатель ПОПРАВКА СЕРОС соответственно в положения "1", "2", "3", СЕРОС, наблюдайте соответствие индикации ПЛАТА индикации ПРОГРАММА.

3.4.а. Установите переключатель пределов в положение IA.

3.4.1.а. Установите переключатель в положение "СЕРОС", проконтролируйте включение реле К3 без задержки; проконтролируйте включение реле К12 с задержкой 0,22 сек.
3.4.2.а. Выведите переключатель из положения СЕРОС, проконтролируйте выключение реле с задержкой 0,33 сек.



Е - приспособление для проверки платы управления 5.067.250 № 84936

Рис. 1

проконтролируйте включение реле К12 без задержки.

3.5. Установите переключатель режима работы в положение УП, выполнение операции, аналогичные операциям п.3.3.

Соответствие индикации сигнальных лампочек ПРОГРАММА установленному пределу и режиму приведено в таблице.

Таблица

Режима работы	Положение переключателей		Индикация сигнальных лампочек ПРОГРАММА
	Пределов	ПОПРАВКА СЕРОС	
УМ	Выкл.	Выкл.	К14
	10 мА	выкл.	К7, К4, К7, К11, К14
	100 мА	выкл.	К1, К4, К7, К10, К14
	1 мА	выкл.	К1, К4, К6, К7, К14
	10 мА	выкл.	К4, К6, К7, К8, К14
	100 мА	выкл.	К9, К10, К14
	1 А	выкл.	К11, К12
	10А	выкл.	К, К2, К11
	1	выкл.	К5, К10
	1	выкл.	

Продолжение таблицы

Положение переключателей			Индикация сигнальных лампочек ПРОГРАММА
Режима работы	Пределов	ПОПРАВКА СБРОС	
УМ	10V	"1"	K5, K6, K15
	10V	"2"	K5, K6, K15
	10V	"3"	K5, K6, K15
	10V	СБРОС	K1, K3, K4, K7, K13 K14
	10V	ВЫКЛ.	K5, K6
УН	10μA	ВЫКЛ.	K1, K4, K7, K11, K14
	100μA		K1, K4, K7, K10, K14
	1mA		K1, K4, K6, K7, K14
	10mA		K4, K6, K7, K8, K14
	100mA		K9, K10, K14
	1A		K11, K12
	10A		K, K2, K11
	1V		K5, K10
10V	K5, K6		

3.8. При несоответствии индикации ПЛАТА индикации ПРОГРАММА проверьте режимы работы элементов, пользуясь картой режимов (приложение).

Причиной неисправности блока может быть некачественная пайка и неисправность элементов, неверное их расположение и т.д.

- Примечания: 1. Логическому "0" соответствуют значения напряжения не более 0,4 В.
Логической "1" соответствуют значения напряжения от 2,4 В до 5 В.
2. Измерения напряжений на выходах микросхем производите относительно общей точки блока (-5 В) прибором класса 1,5 с пределом 6 В (например Ц 4353 или другим с аналогичными характеристиками).
- 3.7. Проверьте прибором Ц4353 или аналогичным при каждом

положении переключателя пределов приспособления в режиме УМ напряжения между коллектором и эмиттером ($U_{кэ}$) открытых транзисторов согласно схеме принципиальной электрической. $U_{кэ}$ открытого транзистора должно быть не более 0,5 В.

3.8. Проверьте работу схемы задержки на пределе 1 А.

3.8.1. Подключите двухлучевой осциллограф, например, С1-55 к контактам "Р" и "Я" разъема XI ПУ.

3.8.2. Установите переключатель пределов приспособления в положение "1 А".

3.8.3. Нажмите кнопку "сброс", по осциллографу измерьте время задержки t_1 записания транзистора VT10 (см.рис.2); t_1 должно быть не менее 100 мс.

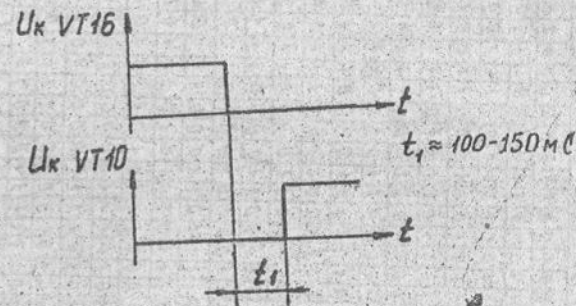


Рис. 2

3.8.4. Нажмите кнопку "ПУСК", по осциллографу измерьте время задержки t_2 запирания транзистора VT16 (см.рис.3); t_2 должно быть не менее 150 мс.

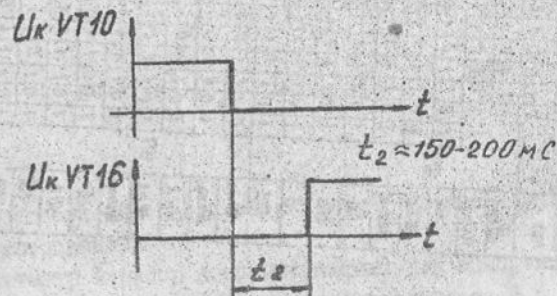


Рис. 3

делами измерения 30 и 60 В на постоянном и переменном токе, например, Ц 4353).

Е2 - осциллограф I-68.

Рис. 1

3.3. Установите переключатель ПОДКЛЮЧЕНИЕ Rн в положение "I".

3.4. Включите тумблер СЕТЬ.

3.5. Устанавливая переключатели приспособления в положения согласно таблице, измерьте выходные напряжения источников вольтметром PУ и величину переменной составляющей выходного напряжения. Измеренные величины не должны превышать значений указанных в таблице. Измерения производите относительно зажима "-" приспособления (контакта 5,4 платы).

Таблица

Положение переключателей	Напряжение на зажимах В	Величина переменной составляющей, В		
		20 В; 50 В	15 В	
ВКЛ. 50В	Rн			
ВКЛ.	∞	30 ± 5	15 ± 3	-
"	10 Ом	27 ± 5	-	2
ВКЛ.	∞	65 ± 5	-	-
"	4 кОм	60 ± 5	-	0,5

При несоответствии значений параметров значениям, указанным в таблице, необходимо прибором PУ проверить наличие питающего напряжения на контактах Г, Д; Е, К (~ 20 В) и М, Н; О, П (~ 36 В) платы; проверить исправность и качество пайки элементов.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.1. Инструкция предназначена для подгонки и проверки шунта 5.583.341.

I.2. Для качественной подгонки шунта необходимо ознакомиться со следующей технической документацией:

- а/ настоящей инструкцией;
- б/ комплектом чертежей на шунт.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОНКЕ И ПРОВЕРКЕ ШУНТА И УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. К работе с шунтом могут быть допущены лица, изучившие правила механики безопасности при работе с кислотами, а также инструкцию по эксплуатации измерительной аппаратуры, используемой при подгонке и проверке шунта.

3. МЕТОДИКА НАСТРОЙКИ И ПРОВЕРКИ

3.1. Подгонка предварительная и старение

3.1.1. Подгонка сопротивлений шунта 5.583.339 травлением по секциям с допуском от минус 1,5 до минус 1 % согласно табл. I.

Таблица I

Секция	Обозначение по схеме	Номинальное значение сопротивления, Ом	Подключение секции к мосту		Допустимое значение сопротивления после подгонки, Ом
			токовые концы	потенциальные концы	
0-10 А	P5	0,010014	10 А	1 А	0,009864-0,009914
10-1А	P4	0,09012	1 А	1 А	0,08877-0,08922

В процессе подгонки сопротивлений шунты измерения производите на мосте класса точности 0,05 (например, мост P39 или другой с аналогичными характеристиками).

Сопротивление P5 подгоните при токе 5 А; сопротивление P4 - при токе 1 А.

3.1.2. Подгонка сопротивлений шунта 5.583.339 подпилковой по секциям с допуском от минус 0,25 до минус 0,1 % согласно табл.2.

Таблица 2

Секция	Обозначение по схеме	Номинальное значение сопротивления, Ом	Подключение секции к мосту		Допустимое значение сопротивления после подгонки, Ом
			токовые концы	потенциальные концы	
0-10 А	R5	0,010014	0 10 А	U1 I А	0,0099890-0,010004
10-1 А	R4	0,09012	10 А 1 А	U1 I А	0,089895-0,09003

В процессе подгонки сопротивлений шунта измерения производите на мосте класса точности 0,05 (например, мост P39 или другой с аналогичными характеристиками).

Примечание. Сопротивление R4 подгоните, пользуясь технологическим каркасом, например, 5.080.188 или деревянной оправкой.

3.1.3. Старение искусственное шунта 5.583.340

Произведите старение шунта в термощафе с температурой 120 °С в течение 10 часов.

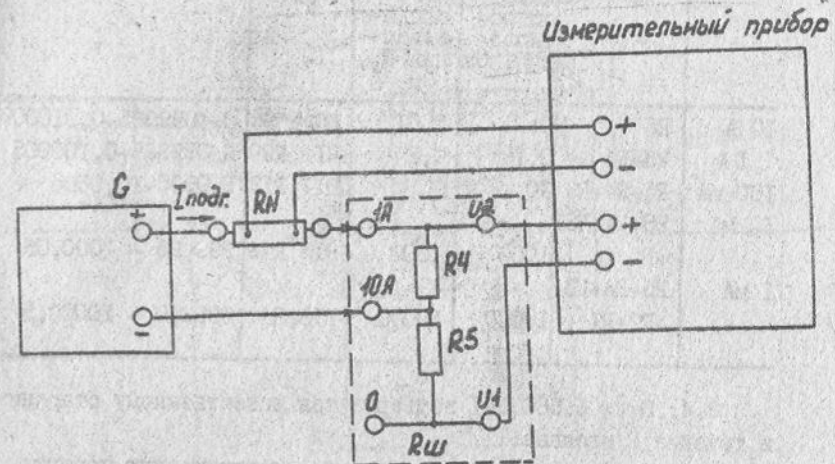
3.2. Подгонка окончательная при температуре 20 ± 1 °С

3.2.1. Подгонка сопротивлений шунта 5.583.340 подпилковой по секциям с допуском $\pm 0,005$ % согласно табл.3

Таблица 3

Секция	Обозначение по схеме	Номинальное значение сопротивления	Катушка электрического сопротивления R _W , Ом	I подгонки	Допустимое значение сопротивления после подгонки, Ом
0-10А	R5	0,010014	0,01	10 А	0,0100145-0,0100135
10-1А	R4	0,09012	0,1	1 А	0,090125-0,090115

В процессе подгонки сопротивлений шунта измерения производите по схеме, соответствующей рис.1.



G - источник тока I = 1 А; 10 А; нестабильность выходного тока не более 0,003 % за 5 минут;

R_W - катушка электрического сопротивления измерительная P321 или P310 2 разряда;

R_ш - шунт 5.583.340.

Измеряемый прибор - потенциометр класса точности 0,001 и более точный или компаратор напряжений с погрешностью 0,001% и более точный (например, P3003).

Рис. 1

3.2.2. Подстройка сопротивлений шунта 5.583.341 по пределам с допуском $\pm 0,005$ согласно табл.4

В процессе подстройки сопротивлений шунта измерения производите по схеме, соответствующей рис.2.

3.3. Сопротивление изоляции шунта.

3.3.1. Измерьте мегомметром, например, 44101 сопротивление изоляции между соединенными потенциальными зажимами шунта и корпусом.

Сопротивление изоляции должно быть не менее $1 \cdot 10^3$ Ом.

Таблица 4

Предел	Обозначение по схеме	Номинальное значение сопротивления, Ом	Катушка электрического сопротивления R_N , Ом	Подстроечные резисторы	Допустимое значение сопротивления после подгонки, Ом
10 А	R5	0,01	0,01	R8, R10	0,0099995-0,0100005
1 А	R5+R4	0,1	0,1	R19, R20	0,099995-0,100005
100 мА	R5+R4+R3	10	10	R17, R18	9,9995-10,0005
10 мА	R5+R4+R3+R2	1000	1000	R15, R16	999,95 - 1000,05
1 мА	R5+R4+R3+R2+R1	10000	10000	R13, R14	9999,5 - 10000,5

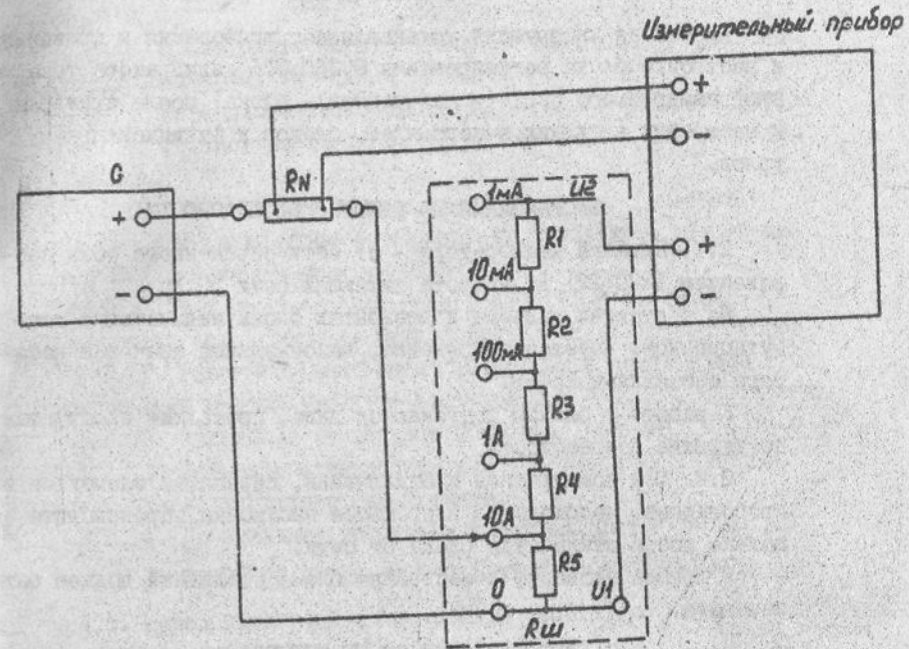
3.4. Шунт 6.583.341 подвергается естественному старению в течение 2 месяцев.

3.5. После старения производите электрическую поверку шунта 5.583.341 по схеме, соответствующей рис.2 и при необходимости подстройте с допуском согласно табл.4.

3.6. Проверка запаса по регулировке подстроечных резисторов.

3.6.1. Проверьте запас по регулировке подстроечных резисторов (см.табл.4).

Запас должен быть не менее 20 % от полного угла поворота.



- G - источник тока $I = 1 \text{ мА}$ до 10 А; нестабильность выходного тока не более 0,003 % за 5 мин;
 R_N - катушка электрического сопротивления измерительная P310, P321 или P331 2 разряда;
 $R_{ш}$ - шунт 5.583.341.

Измерительный прибор - потенциометр класса точности 0,001 и более точный или компаратор напряжений с погрешностью 0,001 % и более точный (например, P3003).

Рис. 2

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящая инструкция устанавливает требования к проверке и настройке блока регулирования 6.360.036 калибратора тока программируемого ПЗ21 (в дальнейшем - блока) после проверки и настройки входящих в него плат, блоков и функциональных узлов.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Питание калибратора - от сети переменного тока напряжением (220±22) В; частота питающей сети 50 Гц.

На контактах разъема и элементах блока индикаторно-коммутационного имеется напряжение, максимальное значение которого составляет 250 В.

К работе с блоком допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. Все подключения и отключения, перепайки элементов и проводников, необходимые в процессе настройки, производите только после отключения блока от сети.

2.3. При проверке и настройке блока последний должен быть заземлен.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СБОРКЕ БЛОКА

3.1. Общую сборку блока рекомендуется производить в следующей последовательности:

3.1.1. Установите на каркасе 5.080.181 платы 5.067.246 и 5.067.674.

3.1.2. Установите направляющие (8.040.151, 8.040.151-01) для блоков вставляемых в разъемы платы 6.067.674. Положение направляющих должно обеспечивать соединение в разъемах без деформации вставляемых плат.

3.1.3. Установите стенку 5.050.186.

3.1.4. Установите скобы 5.160.293, 5.160.291 с направляющими (8.040.151, 8.040.151-01). Требования к положению направляющих те же, что и в п.3.1.2.

3.1.5. Установите скобы 5.160.320, 5.160.292 с направляющими. Требования к положению направляющих те же, что и в п.3.1.2.

3.1.6. Вставьте и закрепите плату 8.067.428 в колодках 8.143.300.

3.1.7. Произведите электрический монтаж между импульсными трансформаторами Т2 - Т6 и Т8 - Т12.

3.1.8. Установите трансформаторы 6.179.317 и 6.179.397.

3.1.9. Установите плату 5.062.406 на нижней задней стенке каркаса.

3.1.10. Произведите монтаж и пайку жгутов. В местах крепления жгутов хомутками и скобками необходимо уплотнение лентой ПВХ (не менее, чем в 2 слоя).

Крепление и монтаж радиаторов 5.423.035 и 5.423.045 произведите после распайки расположенных на них транзисторов

3.1.11. Закрепите вентилятор 5.435.002 и произведите его электрический монтаж. Оденьте воздуховод 8.465.000.

3.1.12. Закрепите на каркасе монтажные панели.

3.1.13. Вставьте и закрепите шунт; подсоедините жгут к выводам шунта; закрепите экран шунта.

3.1.14. Произведите установку и монтаж плат и блоков.

4. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ И НАСТРОЙКЕ БЛОКА

4.1. Перед проверкой и настройкой необходимо изучить: технические условия на калибратор ПЗ21; техническое описание и инструкцию по эксплуатации 2.389.001 ТО;

схему электрическую принципиальную 6.360.036 ЭЗ; чертеж электромонтажный 6.360.036 СБ; настоящую инструкцию.

4.2. Настройка блоков, заимствованных из калибратора ПЗ20 производится по инструкциям:

8.627.074 Д6 - блока питания цифровой части (БПЦ);

6.697.075 Д6 - блока питания аналогового (БПА).

4.3. Настройка платы делителя импульсного производится по инструкции к настройке делителя импульсного калибратора ПЗ20 - 6.697.076 Д6.

4.4. Настройка остальных плат и блоков производится по инструкциям:

5.067.247И - платы регулирования (НР);

5.067.250И - платы управления (ПУ);

- 5.067.679И - плат: питания (III);
 5.583.34ИИ - шунта;
 6.367.692И - источники опорного напряжения (ИОН);
 6.367.587И - блока индикаторно-коммутационного (БИК);
 6.697.084И - блока управления (БУ).
 6.367.682И - усилителя постоянного тока (УПТ).

4.5. Проверка трансформатора 6.179.397 производится перед установкой его в блок по приведенной ниже инструкции.

4.6. При необходимости проверки отдельных плат в схеме блока пользуйтесь жгутами-удлинителями для получения возможности расположения плат вне блока.

4.7. При использовании осциллографа ОI-55 для контроля импульсов на обмотках импульсных трансформаторов экран осциллографа затемняйте специальным кожухом.

4.8. Перед постановкой блоков и плат проверьте сопротивление и прочность изоляции блока регулирования 6.360.036 по табл.7 ТУ 25-0445.018-83. Вместо печатных плат вставьте в розетки разъемов технологические вилки, замыкающие между собой все контакты каждого разъема.

5. ПРОВЕРКА ТРАНСФОРМАТОРА 6.179.397

5.1. Подключите трансформатор к сети 220 В по схеме, соответствующей рис.1;

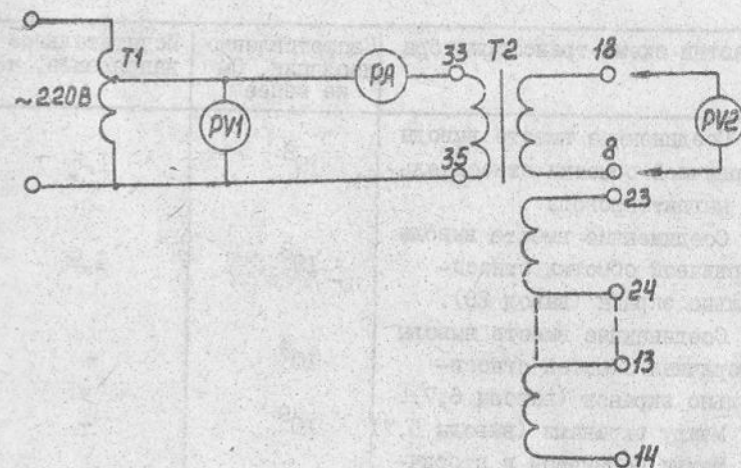
5.2. Установите по прибору Р I напряжение 220±4В и контролируйте прибором Р V 2 напряжение на вторичных обмотках трансформатора согласно табл.1.

Таблица I

Обозначение контактов	18,8	23;24	11;12	3;4	15;16	16;17
Напряжение на контактах, В	39 5±1	29,5±1	18±0,5	8,5±0,5	50,4±1,5	3,0±0,5

Продолжение табл. I

Обозначение контактов	9;10	21;22	13;14
Напряжение на контактах, В	27,5±1	12±0,5	24±1



T1 - автотрансформатор ЛАТР;

T2 - трансформатор 6.179.397;

PV1 - вольтметр переменного тока с пределом измерения 300 В класса точности 0,2, например, Д5015/2;

PV2 - вольтметр переменного тока с пределами измерения 15, 30, 60 В класса точности 0,2, например Д5015/1;

PA - амперметр переменного тока класса точности I,5 с пределом измерения 300 мА, например, Ц4353 или другой с аналогичными характеристиками.

Рис. I

5.3. Установите по прибору Р напряжение 242±4В и контролируйте по прибору РА ток холостого хода трансформатора, который должен быть не более 90 мА.

5.4. Проверьте сопротивление и прочность изоляции трансформатора согласно табл.2.

Таблица 2

Участки схемы трансформатора	Сопротивление изоляции, Ом не менее	Испытательное напряжение, кВ
1. Соединенные вместе выводы первичной обмотки относительно магнитопровода	10^8	1,5
2. Соединенные вместе выводы первичной обмотки относительно экрана (вывод 29).	10^8	1,5
3. Соединенные вместе выводы вторичных обмоток относительно экранов (выводы 6,7)	10^9	-
4. Между экранами (выводы 6,7)	10^9	-
5. Между первичной и вторичными обмотками	10^9	1,5

6. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА БЛОКА

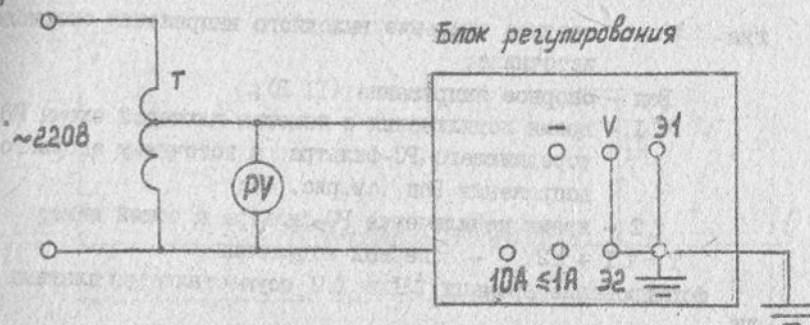
6.1. Проверьте блок на соответствие схеме электрической принципиальной 6.360.036 ЭЗ; при проверке пользуйтесь таблицей адресов (Приложение).

6.2. Выньте из розеток все платы, кроме БПЧ (6.697.074) и БИК (6.367.587); подключите розетку - замыкатель к вилке УП

6.3. Включите блок в схему, соответствующую рис. 2.

6.4. Установите по вольтметру PV напряжение (220 ± 22) В и включите тумблер СЕТЬ блока. Проверьте свечение индикаторной лампы СБРОС (переключатель пределов установлен в любое положение, кроме УП).

6.5. Включите кнопку ПУСК и проверьте соответствие индикации ламп на передней панели положению декадных переключателей и переключателей пределов.



T - автотрансформатор (регулятор РНО-250-0,5Д);
PV - вольтметр переменного тока класса точности 1,5 с пределом измерений 300 В, например, П4353.

Рис. 2

6.6. Проверьте работу схемы "сброс-пуск" при переключении переключателя пределов.

6.7. Вставьте блоки: ДН в разъемы X6 и X7, БПА в разъем X12, ИОН в разъем X20 с блоком емкостей, ПУ в разъем X8 и ЕУ в разъем X14; соедините розетку с вилкой разъемы X15 и гнезда со штырями X16...X19 блока управления.

6.7. Установите переключатель пределов в положение "10V".

6.8. Подключите вольтметр с пределами измерения от 10 мВ до 10 В и разрешающей способностью ± 1 мкВ (например, цифровой вольтметр универсальный ПЗ1) к выходному зажиму V и к разьему "X22" блока емкостей.

6.9. Устанавливая поочередно декадные переключатели в положения от 0 до 9 (переключатели первой и четвертой декад - в положения от 0 до 10), проконтролируйте линейные приращения выходного напряжения ИОН вольтметром ПЗ1. Пределы измерений ПЗ1 устанавливайте соответственно контролируемому напряжению.

Величина выходного напряжения ИОН определяется формулой:

$$U_{\text{оп}} = E_{\text{оп}} \frac{t_1}{t_1 + t_2} = E_{\text{оп}} \frac{t_1}{T} \quad (1)$$

где $U_{\text{оп}}$ - среднее значение выходного напряжения опорного источника;

$E_{\text{оп}}$ - опорное напряжение (II В);

t_1 - время подключения с помощью ключевой схемы ИОН усредняющего РС-фильтра к источнику опорного напряжения $E_{\text{оп}}$ (см. рис. 3);

t_2 - время подключения РС-фильтра к общей шине;

$T = t_1 + t_2$ - период модуляции

формирования времени t_1 и t_2 осуществляется платами

ДИ,

При отсутствии контролируемого напряжения:

1/ проверьте работу БУ на пределе 10 В;

2/ подключая осциллограф СИ-55 к обмоткам импульсных трансформаторов Т2 - Т6 и Т8 - Т12, проверьте изменение скважности импульсов при переключении декадных переключателей; причем на вторичных обмотках трансформаторов Т8 - Т12 максимальное значение положительных импульсов должно быть не менее 3 В.

На рис. 3 представлена осциллограмма напряжений, соответствующая положению "3" переключателя первой или четвертой декады (переключатель развертки осциллографа - в положении 0,2 x 1 мс).

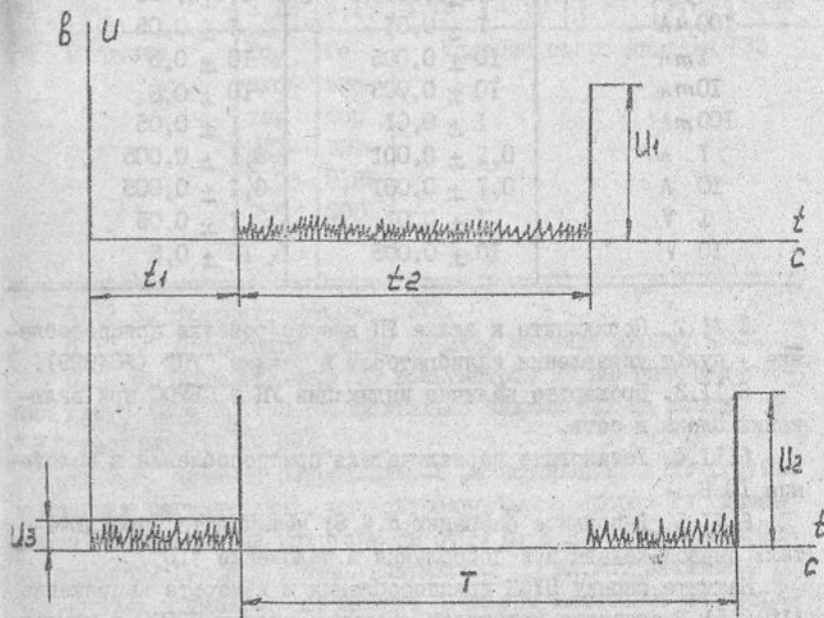
Измерения производите относительно зажима З2.

3/ проверьте величину и скважность выходных импульсов соответствующей платы ДИ по инструкции 6.697.076 Д6.

При нарушении линейного приращения контролируемого напряжения проверьте работу соответствующей платы ДИ, подключая осциллограф СИ-55 к контактам X и Ц, разъема X6 или X7 и наблюдая на осциллограммах изменение скважности импульсов при переключениях декадных переключателей. Измерения выходных импульсов ДИ и трансформаторов Т2-Т6 производите относительно зажима "1".

6.10. Проконтролируйте выходное напряжение ИОН и напря-

жение защиты УПТ в зависимости от положения переключателя пределов согласно табл.3. Напряжение защиты УПТ измерьте вольтметром ШЗ1, подключенным к зажиму З2 и к контактам 8, 3 разъема П3.



U_1 - импульс напряжения на вторичной обмотке трансформатора Т8 (Т10);

U_2 - импульс напряжения на вторичной обмотке трансформатора Т9 (Т11)

U_3 - напряжение шума (не более 0,2 В)

Рис. 3

6.11. Проверьте работу схемы управления блока в режиме программного управления.

6.11.1. Установите переключатель пределов в положение У1.

Таблица 3

Положение переключателя пределов	Значение выходного напряжения ИОН, В	Значение напряжения защиты УПТ, В
10 μ А	0,1 \pm 0,001	0,1 \pm 0,005
100 μ А	1 \pm 0,01	1 \pm 0,05
1 мА	10 \pm 0,005	10 \pm 0,5
10 мА	10 \pm 0,005	10 \pm 0,5
100 мА	1 \pm 0,01	1 \pm 0,05
1 А	0,1 \pm 0,001	0,1 \pm 0,005
10 А	0,1 \pm 0,001	0,1 \pm 0,005
1 В	1 \pm 0,01	1 \pm 0,05
10 В	10 \pm 0,005	10 \pm 0,5

6.11.2. Подключите к вилке УП вместо розетки приспособление - пульт управления калибратором в режиме "УП" (И84929).

6.11.3. Проверьте наличие индикации УП и СБРОС при включении блока в сеть.

6.11.4. Установите переключатель приспособления в положение 10 В.

6.11.5. Выполните операцию п.6.8; установите переключатель первой декады приспособления в положение "10".

Нажмите кнопку ПУСК приспособления и измерьте напряжение (10 \pm 0,5) В опорного источника. Нажмите кнопку СБРОС и измерьте напряжение 100 \pm 20 мкВ опорного источника.

Проконтролируйте отключение и включение сигнализации СБРОС.

6.11.6. Выполните операции пп. 6.9 и 6.10, устанавливая переключатели приспособления в соответствующие положения.

Включите тумблер СЕТЬ. Отсоедините приспособление-пульт и подключите розетку-замыкатель к вилке УП.

6.12. Проверка схемы регулирования в разомкнутой системе.

6.12.1. Вставьте платы: ПИ в разъем Х9 и ПР в разъем XII.

6.12.2. Подключите регулируемый в пределах от 0 до 6 В источник напряжения Г1... Г3 по схеме, соответствующей рис.4.

Подключите к выходным зажимам "-" и " \leq 1 А" нагрузку (Rн) согласно табл. 4.

Таблица 4

Положение переключателя пределов	10 μ А	100 μ А	1 мА	10 мА	100 мА	1 А	10 А
Rн, Ом	3 \cdot 10 ⁵	3 \cdot 10 ⁵	3 \cdot 10 ⁴	3 \cdot 10 ³	3 \cdot 10 ²	9,99	9,99
Тип нагрузки	Ре-зис-тор	Ре-зис-тор	Магазин сопротивления РЗЗ				
	МЛТ-	МЛТ-					
	0,25-	0,25					
	300	300					
	кОм	кОм					

6.12.3. Включите тумблер СЕТЬ.

6.12.4. Установите предел 10 мА; нажмите кнопку ПУСК.

6.12.5. Проконтролируйте вольтметром PV наличие напряжения минус (2 \pm 0,5) В (относительно зажима 32) на контакте "2" разъема XII (в ПР).

6.12.6. Изменяя сопротивление резисторов R1 и R2 (грубая и плавная регулировка), проконтролируйте прибором PV изменение напряжения на нагрузке Rн от 0 до 3 В. Проконтролируйте прибором PV соответствие напряжения U вх.упт. значениям, указанному в табл.5. Напряжение U вх.упт. измеряйте на стержне X10 (в БУ) относительно зажима 32.

6.12.7. Выполните операции, аналогичные операциям п.6.12.6 на пределах 100 мА, 1 мА и 10 мА.

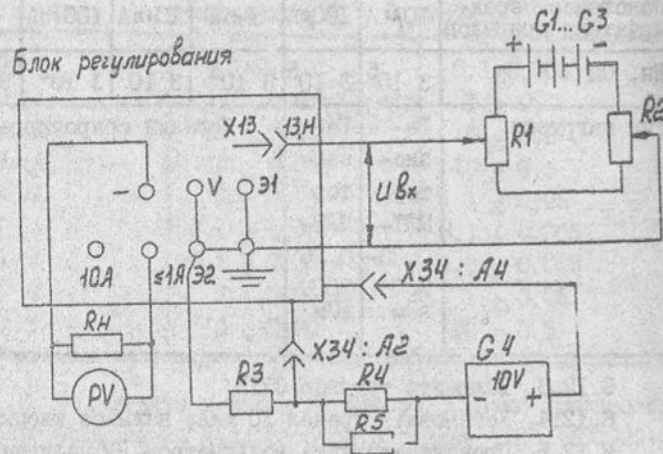
6.12.8. Установите предел 100 мА; нажмите кнопку ПУСК.

6.12.9. Проконтролируйте вольтметром PV наличие напряжения минус (3 \pm 0,5) В (относительно зажима 32) на контакте "А" разъема XII (в ПР).

6.12.10. Выполните операцию, аналогичную операции п. 6.12.6.

6.12.11. Установите предел 1 А; нажмите кнопку ПУСК.

6.12.12. Изменяя сопротивление резисторов R1 и R2, проконтролируйте по прибору PV изменение напряжения на нагрузке Rн от 0 до 10 В, при этом напряжение Uвх не должно превышать 3 В при максимальном напряжении на нагрузке.



G1...G3 - элемент 332 (допускается использование стабилизированного источника питания постоянного тока с диапазоном регулируемого напряжения 0-6 В, например, Б5-11 или другого с аналогичными характеристиками);

R1 - резистор переменный ППЗ-11 - 3 кОм;

R2 - резистор переменный ППЗ-11-150 Ом;

PV - вольтметр с входным сопротивлением не менее 10 МОм с пределами измерения от 10 мВ до 100 В, например, ПЗ1 или другой с аналогичными характеристиками;

Rн - сопротивление нагрузки с номинальным значением сопротивления согласно табл.4.

R3 - резистор МЛТ-1-51 Ом \pm 10%;

R4, R5 - резистор МЛТ-2-100 Ом \pm 10%;

G4 - стабилизированный источник питания с пределом регулирования 10 В и выходным током до 1,5 А, например, Б5 - 11.

Рис. 4

Таблица 5

Положение переключателя пределов	10 μ А	100 μ А	1 mA	10 mA	100 mA
U вх упт, В	0,1 \pm 0,01	1 \pm 0,1	10 \pm 1	10 \pm 1	1 \pm 0,1

Продолжение табл. 5

Положение переключателя пределов	1 А	10 А	1 В	10 В
U вх упт, В	0,1 \pm 0,01	0,01 \pm 0,001	1 \pm 0,1	10 \pm 1

Проконтролируйте прибором PV соответствие напряжения Iвх.упт значению, указанному в табл.5.

6.12.13. Установите предел 10 А; подключите нагрузку Rн в соответствии с табл.4 к зажимам "-" и "10 А"; нажмите кнопку ПУСК.

6.12.14. Выполните операцию, аналогичную операции п.6.12.12. Измерьте прибором PV напряжение (10 \pm 1) мВ между контактами Б2 и Б3 разъема X34.

Включите источник G4, установите на его выходе напряжение 10 \pm 1 В. Изменяя сопротивление резисторов R1 и R2 (увеличивая напряжение Iвх) проконтролируйте прибором PV изменение напряжения на резисторах R4, R5 от 0 до (7-10) В. Если напряжение на резисторах R4, R5 не изменяется, проверьте правильность монтажа и работы транзисторов VT3 и VT4 в блоке 6.367.718.

6.12.15. Установите предел 1 В. Подключите к зажимам "-" и "V" вольтметр с пределами измерения 3 и 15 В, например, Ц4353 или аналогичный (зажимы "-" и \leq 1 А закоротите перемычкой); нажмите кнопку ПУСК и, изменяя сопротивление резисторов R1 и R2, проконтролируйте изменение напряжения на выходе блока от 0 до 1В, напряжение Iвх упт должно соответствовать значению, указанному в табл. 5.

6.12.16. Выполните операцию, аналогичную операции

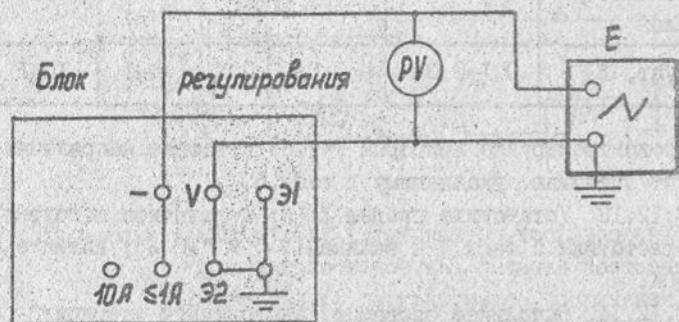
п. 6.12.15, изменяя напряжение от 0 до 10 В на пределе 10 В.

6.12.17. Выключите тумблер СЕТЬ, отключите источник С1... С3.

6.13. Проверка и настройка схемы регулирования в замкнутой системе.

6.13.1. Вставьте блок УПТ в разъем Х13 и подключите гнезда Х10 и Х22 к соответствующим штырям.

6.13.2. Подключите к выходным зажимам вольтметр по схеме, соответствующей рис. 5.



PV - вольтметр с пределами от 10 мВ до 10 В и с разрешением 10 мкВ на пределе 10 В, например, ЦЭ1;

В - осциллограф С1-76 или аналогичный.

Рис. 5

6.13.3. На пределе 10 В с помощью резистора УСТ "0" по прибору PV произведите установку нуля с погрешностью ± 10 мкВ. При этом диапазон установки нуля должен быть не менее ± 100 мкВ и не более ± 150 мкВ. (Декадные переключатели установлены в положения "0").

6.13.4. Установите переключатель первой декады в положение "10".

С помощью резисторов КАЛИБР Уоп. ГРУБО ПЛАВНО по прибору PV произведите установку выходного напряжения 10 В с погрешностью ± 100 мкВ. Кратковременная нестабильность выходного напряжения должна быть не более ± 50 мкВ.

6.13.5. Установите переключатель первой декады в положение "5".

С помощью резистора 5V (в блоке ИОН) установите выходное напряжение 5 В с погрешностью ± 100 мкВ.

6.13.6. Установите переключатель четвертой декады в положение "10".

С помощью резистора 10mV (в блоке ИОН) установите выходное напряжение, равное $(10 \pm 0,05)$ мВ.

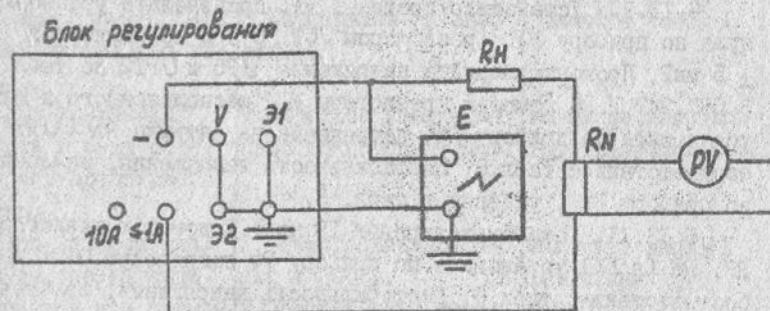
6.13.7. Установите переключатель третьей декады в положение "1". С помощью резистора > 10 mV (в БПА) установите выходное напряжение, равное $(10 \pm 0,05)$ мВ.

6.13.8. Установите предел 1 В; установите переключатель первой декады в положение "10".

Установите движки резисторов ВБ и В9 (в БУ) в среднее положение. С помощью резистора R1 (в БУ) установите выходное напряжение, равное 1 В с погрешностью ± 20 мкВ.

Кратковременная нестабильность выходного напряжения должна быть не более ± 10 мкВ.

6.13.9. Соберите схему в соответствии с рис.6.



RN - катушка электрического сопротивления класса точности 0,01 с номинальным значением сопротивления в соответствии с табл.6.

PV - вольтметр с пределами измерения от 10 мВ до 10 В и с разрешением 0,1 мкВ, например, ЦЭ1;

Гн - комплект нагрузочных сопротивлений (приспособление

№ 84939) с номинальным значением сопротивлений в соответствии с табл.6;
E - осциллограф С1-76 или аналогичный.

Рис.6

Таблица 6

Предел калиброванных токов	R _n , Ом	R _N , Ом	U _{RN}		Нестабильность U _{RN} , мкВ, не более
			номинальное значение, В	точность установки мкВ	
10 мкА	10 ⁶	10 ⁴	0,1	± 10	5
100 мкА	10 ⁵	10 ⁴	1	± 100	50
1 мА	10 ⁴	10 ⁴	10	± 100	50
10 мА	10 ³	10 ³	10	± 100	50
100 мА	10 ²	10	1	± 20	10
1 А	1	0,1	0,1	± 10	2

6.13.10. Установите предел 1 мА. Произведите установку нуля по прибору PV (резистором УСТ "0") с погрешностью ± 5 мкВ. Проконтролируйте напряжения UR5 и UR12 по табл.1 3.067.247 И. С помощью резистора RI (расположенного в шунте) установите по прибору PV напряжение на катушке RN (U_{RN}) в соответствии с табл.6. Нестабильность напряжения, измеренная по прибору PV, указана в табл. 6.

6.13.11. Установите предел 10 мкА. С помощью резисторов R7, R8 (в ЕУ) установите по прибору PV напряжение U_{RN} в соответствии с табл.6. Нестабильность напряжения, измеренная по прибору PV, указана в табл.6.

6.13.12. Установите предел 100 мкА. Проконтролируйте прибором PV напряжение U_{RN} и его нестабильность в соответствии с табл. 6.

6.13.13. Устанавливая пределы 10 мА, 100 мА и 1 А, выполните операции, аналогичные операциям п. 6.13.10 (регулируемые резисторы R2, R3 и R4 соответственно, расположены в шунте). Точность установки нуля на пределе 1 А должны составлять ± 1 мкВ. При установке нуля на пределе 1 А проконтролируйте напряжение UR18 и UR12 по табл.2 5.067.247 И.

6.13.14. Измерьте осциллографом E переменную составляющую на всех пределах.

Максимальное значение переменной составляющей не должна превышать 1 мВ.

6.13.15. При настройке калибратора необходимо проверить напряжение источников 5В ИЩ; БПА и при необходимости подстроить на величину не менее 5,2 В.

7. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. Перечень характерных неисправностей и рекомендуемые методы их выявления и устранения приведены в табл.7.

Таблица 7

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Не светятся индикаторные лампы и не устанавливается ток (напряжение) на выходе.	1. Перегорел предохранитель. 2. Неисправен сетевой кабель.	Замените предохранитель. Замените кабель.
2. При включении блока в сеть перегорает предохранитель.	1. Короткое замыкание цепи трансформаторов.	Замените неисправный трансформатор.
3. Ток (напряжение) на выходе устанавливается при полном отсутствии индикации.	1. Неисправен источник + 200 В. 2. Обрыв в цепи питания +200 В.	Замените диод V I (см. схему 6.360.036 33) Устраните обрыв.
4. Значение тока (напряжения) на выходе не зависит от положения декадных переключателей в режиме местного и дистанционного управления	1. Вышли из строя регулирующие (VT8, V T10 или полевые (VT9, V T11) транзисторы в ПР.	Уточните неисправность и устраните.

Продолжение табл. 7

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
	2. Вышел из строя источник + 5 В или минус 23 В в БПА.	
	3. Вышел из строя кварцевый генератор в БЩ.	
5. Устанавливается ток (напряжение) только трех старших разрядов	1. Обрыв в цепи питания (+5 В) импульсного делителя младших разрядов.	Устраните обрыв.
	Вышел из строя импульсный делитель младших разрядов.	Уточните неисправность по осциллографу и устраните.
6. Устанавливается ток (напряжение) только трех младших разрядов.	Аналогично п. 5, только для ИД старших разрядов.	Аналогично п. 5, только для ИД старших разрядов.
7. Выходные ток и напряжение воспроизводятся со значительной погрешностью	1. Неисправен термостатированный источник опорного напряжения в блоке ИОН (выходное напряжение не равно 11 В).	Отремонтируйте блок ИОН и настройте по инструкции 6.367.949 ДБ.
8. Выходной ток воспроизводится со значительной погрешностью.	Неисправен шунт.	Уточните неисправность и отремонтируйте шунт.
9. Отсутствует ток в нагрузке.	1. Короткое замыкание в цепи нагрузки. 2. Обрыв в цепи в нагрузки.	Уточните неисправность и устраните.

Продолжение табл. 7

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
	2. Обрыв в цепи нагрузки.	
	3. Неисправна ПП 5.067.679.	
	4. Неисправна ПР 5.067.247.	
	5. Обрыв в цепи регулирующих транзисторов VT1 и VT2 (см. 6.360.036 ЭЗ)	

Приложение

Обозначение провода	Откуда идет	Куда поступает	Примечание
1	Вилка XI	FI	
2	Вилка XI	CI, L 2	
3	FI	CI; LI	
4	TI: I	S I; F 2; T7: 35; X32; E3;	
5	TI : 2	S I; AI; T7; 33; X32; A4;	
6	VDI	X4: 28	
7	X43	<u>74</u> ; <u>76</u> ; <u>I3</u> ; TI; 4; TI; 9; T7; 29; X2: 7, И; X3: I, A; X5: O; X6: I, 7; X7: I, A; X8: I; X32: BI; H2	
8	X2: 9, Л	TI; TI: 7	
9	X2 : 8, К	<u>70</u> ; TI: 8	
10	X2 : 10	<u>85</u> ; TI: 5	
11	X2 : 11	<u>87</u> ; TI: 6	
15	X2: 6, E, 3	<u>80</u> ; X3: 2, B; X6: 2, B; T2... T6; X7: 2, B; X8: 4, 7; X15: Л	
16	X2: 5	X20: II, TI2, VD 6; R5	
17	X2: 4, 7	X6: φ; X7: φ	
18	2, I	<u>65</u> ; X3: 20;	
19	X3: H	<u>53</u> ; X5: I7	
20	2: 2	<u>67</u> ; X3: 26	
21	X3: 4	<u>62</u> ; x5: A	
22	X3: 27	<u>54</u> ; x5: P	
23	X3: 24	<u>X6</u> : B; X7: B; X8: 24	
30	X4: Ц	X8: 10	
31	X4: Я	X8: 12	
32	X4 : H	X8: 14	
33	X4: 19, 4	X8: 8	
34	X4: 2, Ш	X8: 11	
35	X4: 9	X8: 7	
36	X4: 20, φ	X8: 13	
37	X4: 23, 4	X8: 15	
38	X4: D	X8: 6	
39	X4: T	X6: 20; X7: 20; 66; S2. I; S2. 2	

Обозначение провода	Откуда идет	Куда поступает	Примечание
40	X6: X	R2	
41	X6: Ц	RI	
42	X5: B	<u>47</u> ; X6: Г	
43	X5: B	<u>44</u> ; X6: Д	
44	X5: Г	<u>43</u> ; X6: E	
45	X5: Д	<u>40</u> ; X6: E	
46	X5: E	<u>39</u> ; X6: И	
47	X5: E	<u>36</u> ; X6: К	
48	X5: 3	<u>35</u> ; X6: M	
49	X5: И	<u>32</u> ; X6: H	
50	X5: K	<u>37</u> ; X6: II	
51	X5: Л	<u>33</u> ; X6: P	
52	X5: M	<u>31</u> ; X6: T	
53	X5: H	<u>29</u> ; X6: Y	
54	X7: X	R4	
55	X7: Ц	R3	
56	X5: 5	<u>61</u> ; X7: Г	
57	X5: 6	<u>60</u> ; X7: Д	
58	X5: 7	<u>59</u> ; X7: E	
59	X5: 8	<u>58</u> ; X7: E	
60	X5: 9	<u>57</u> ; X7: И	
61	X5: 10	<u>56</u> ; X7: K	
62	X5: 11	<u>55</u> ; X7: M	
63	X5: 15	<u>49</u> ; X7: H	
64	X5: 16	<u>45</u> ; X7: II	
65	X5: 18	<u>41</u> ; X7: P	
66	X5: 19	<u>51</u> ; X7: Г	
67	X5: 21	<u>48</u> ; X7: Y	
68	X5: C	<u>27</u> ; X8: Д	
69	X5: T	<u>24</u> ; X8: E	
70	X5: Y	<u>21</u> ; X8: B	
71	X5: X	<u>10</u> ; X8: H	
72	X5: Ц	<u>19</u> ; X8: И	

Обозначение провода	Откуда идет	Куда поступает	Примечание
73	X:12	<u>28</u> ;x8:B	
74	X5:13	<u>25</u> ;X8:A	
75	X5:14	<u>20</u> ;x8:	
76	X5:Ф	<u>23</u> ;X8:Ж	
77	X5:17	<u>12</u> ;X8:K	
79	X14:2	XII:з 3;9;20;44;54;T7:6	
80	X40	X12:8, ,15,П,14,0,Е,И;X13:1А,2,Б,П X14:20;X20:3,5,6;X31; X33,X34:А1,Б2	
81	X12:16	X20:2	
82	X13;13,Н	X14:14	
84	X12:17	X14:13,Н	
85	X12:П	X14:11,Л	
86	X9:13	X14:9	
87	X14:	X9:15	
88	X9:3,В	<u>35</u> ;VTI	
89	X14:1	XII:Л	
90	X14:3	XII:И	
91	X9:14	X14:7	
92	X11:0	X14:8	
93	X14:Ж	XII:Ж	
94	X14:0,П	<u>13</u> ;X29	
95	X14:Д	<u>10</u> ;X28	
96	X14:Е	<u>11</u> ;X27	
97	X16	X25	
98	X17	X26	
99	X38	X18;X19; <u>14</u> ;X14:С,Р	
100	Заким "—"	X9:4:5; "—" (X36)	
101	Заким	X9:1,2;X11:15,П"+ (X41)	
102	Заким IOA	Шунт: 8; X34:Б3	
104	Заким ЭИ	T7:7; <u>47</u> ;4;X34:А3	
105	X12:22	X20:Л	
106	X12:X	X20:K;T8-T12	

Обозначение провода	Откуда идет	Куда поступает	Примечание
I07	X12:В, Ж	X11:5;X13;4,Г;X20:4, Ж	
I08	X12: Д	X20:5	
I09	X12: Г	X20:А	
I10	X20:Е	<u>45</u> ;R7;I	
I11	X20:Д	<u>46</u> ;R8;2	Монтаж экранн- ванным прово- дом
I12	X13:5,Д	<u>43</u> ;R6;3	
I13	X13:7, Ж	<u>41</u> ;R6;5	
I14	X13:6,Е	<u>42</u> ;R6;4	
I15	X12:13,Н	X13:3,В	
I16	X9:А	X13:10,К	
I17	X13:15	T7:17; <u>29</u>	
I20	X14:Г	X34:Б1;7	
I21	X11:10,К	VTI; <u>37</u>	
I22	X11:4	VTI; <u>33</u>	
I23	X9:Б	X11:Г	Монтаж экранн- рован- ным прово- дом
I24	X11:8,9	VT2; <u>36</u>	
I25	X11:13,Н	X14:И;VT2; <u>39</u>	
I26	X11:12,М	VT2; <u>38</u>	
I33	X9:Е,Ж	T7:13; <u>26</u>	
I34	X9:Г,Д	T7:14; <u>27</u>	
I35	X11:1,А	T7:22; <u>30</u>	
I36	X11:2,Б	T7:21; <u>31</u>	
I37	X9:К,Л	T7:23; <u>24</u>	
I38	X9:3,И	T7:24; <u>25</u>	
I39	X9:0,П	T7:15; <u>22</u>	
I40	X9:Н,М	T7:16; <u>23</u>	
I41	X12:20	T7:3; <u>56</u>	
I42	X12:19	T7:4; <u>55</u>	
I43	X12:6	T7:1; <u>53</u>	
I44	X12:5	T7:2; <u>52</u>	
I45	X12:4	T7:14; 51	
P46	X12:3	T7:13; <u>50</u>	
I47	X12:2	T7:10; <u>49</u>	

Обозначение провода	Откуда идет	Куда поступает	Примечание
I48	XI2:I	T7 : 9; <u>48</u>	
I54	SI (СЕТЬ)	LI; C2	
I55	SI (СЕТЬ)	L2; C2	
I56	AI (ВЕНТИЛЯТОР)	F2	
I60	X2:I,A	X32:AI; <u>72</u>	
I61	X8:7	X32:A2; <u>73</u>	
I62	X8:Y	XI5:W; <u>86</u>	
I63	X8:28	XI5:3; <u>98</u>	
I64	X8:IO	XI5:7; <u>94</u>	
I65	X8:C	XI5:9; <u>84</u>	
I66	X8:H	XI5:2; <u>92</u>	
I67	X8:27	XI5:B; <u>97</u>	
I68	X8:X	XI5:I; <u>88</u>	
I69	X8:Э	XI5:8; <u>93</u>	
I70	X8:Ш	XI5:Ж; <u>91</u>	
I71	X8:P	XI5:A; <u>83</u>	
I72	X2:2Б	X8:Ф	
I73	X8:Ц	XI5:6; <u>89</u>	
I74	X8:26	XI5:E; <u>95</u>	
I75	X8:4	XI5:4; <u>90</u>	
I76	X8:0	XI5:5; <u>81</u>	
205	T2	T8	
206	T2; T3	T8, T9	
207	T3	T9	
208	T4	T10	
209	T4, T5	T10, T11	
210	T5	T11	
211	T6	T12	

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.1. Настоящая инструкция устанавливает требования к проверке блока индикаторно-коммутационного 6.367.587 (в дальнейшем - БИК), содержащего шесть индикаторных декад, схему переключения пределов и схему "пуск-сброс".

I.2. Перед проверкой БИК необходимо изучить схему электрическую принципиальную 6.367.587 ЭЭ и настоящую инструкцию.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАСТРОЙКЕ

2.1. К работе с блоком допускаются лица, прошедшие инструкции по технике безопасности. На рабочем месте должны соблюдаться правила по технике безопасности, определяемые для электроустановок напряжением до 1000В, т.к. в блоке имеется напряжение 250 В.

2.2. При необходимости перепайки элементов и проводников производите только при отключенном напряжении сети.

2.3. Перед постановкой в блок геркона КЭМ-26 необходимо провести наработку последнего в течение 24ч на установке 84349 по инструкции 0.999.220 п.1.3а. Проверку герконов производить согласно приложения I технологической инструкции 6.697.084 И (ПЗ21).

3. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ БИК

3.1. Проверьте БИК на соответствие электрической принципиальной схеме 6.367.587 ЭЭ.

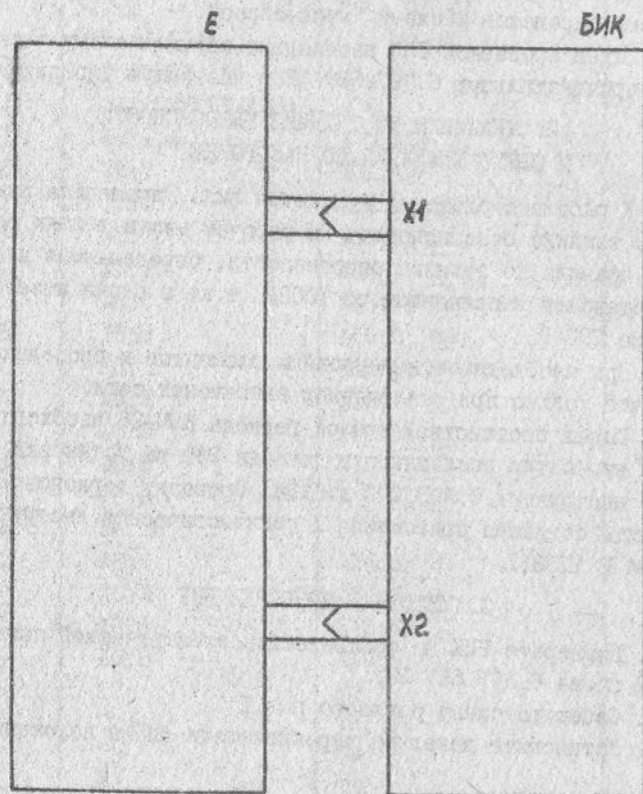
3.2. Соберите схему согласно рис. I

3.3. Установите декадные переключатели БИК в положение "0".

3.4. Установите переключатели пределов БИК в положение УП.

При этом должна загореться сигнальная лампочка УП на передней панели приспособления Б.

3.5. Устанавливая переключатель пределов БИК во все последующие положения, наблюдайте загорание ламп согласно табл. I.



Е - приспособление для проверки блока индикаторно-коммутационного 6.367.587 № 84944.

Рис. I

Таблица I

Положение переключателя пределов БИК	$10 \mu A$	$100 \mu A$	$1 mA$	$10 mA$	$100 mA$	IA	IOA	IV	IOV
Индикация БИК	μA	μA	mA	mA	mA	A	A	V	V
Положение запятой на БИК	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A1	A2
Индикация на передней панели приспособления Е	$10 \mu A$	$100 \mu A$	$1 mA$	$10 mA$	$100 mA$	IA	IOA	IV	IOV

Примечание. А1...А3 - декады индикаторные БИК (см. 6.367.587 ЗЗ).

3.6. Проверьте соответствие индикации ламп на каждой декаде, положив декадные переключатели, устанавливая переключатели декад в положение 0-9; (переключатели первой и четвертой декад - в положения 0-10; в четвертой декаде положение 10 не индицируется).

3.7. Установите переключатель пределов БИК в положение $10 \mu A$.

3.8. Устанавливая переключатели декад А1...А6 в положения 1-9, (переключатели первой и четвертой декад в положения 1-10) проверьте соответствие зажигания индикаторных ламп приспособления Е установленной на БИК программе.

3.9. Проверьте схему ПУСК-СБРОС по табл.2, пользуясь приспособлением Е.

Таблица 2

Положение переключателей пределов БИК	Приспособление Е		Индикация на передней панели приспособления
	режима работы	СБРОС ПУСК	
УП	УП	СБРОС - отпущена ПУСК	ПЕРЕГРУЗКА, СБРОС, инд. УП
		СБРОС - нажата ПУСК - нажата	ПЕРЕГРУЗКА, СБРОС, инд. УП ПУСК, УП

Продолжение табл.2

Положение пределов БИК	переключателей приспособления Е		Индикация на передней панели приспособления
	режима работы	СБРОС ПУСК	
100 мА	УМ	СБРОС ПУСК - отпущена	ПЕРЕГРУЗКА, СБРОС
		СБРОС - нажата ПУСК - нажата	ПЕРЕГРУЗКА, СБРОС ПУСК

3.10. Проверьте работу схемы СБРОС при переключении пределов.

3.10.1. Переключатель пределов БИК установите в положение 100 мА. При этом должны загореться сигнальные лампочки ПЕРЕГРУЗКА, СБРОС.

3.10.2. Нажмите кнопку ПУСК.

Повторите операции п.п. 3.10.1 и 3.10.2 на всех пределах.

3.11. При неправильной индикации проверьте режимы работы элементов, пользуясь картой режимов, приведенной в приложениях 1-4. Причиной неисправности блока может быть некачественная пайка и неисправность элементов, неверное их расположение и т.д.

Примечания: 1. Логическому "0" соответствует значения напряжения не более 0,4 В.
Логической "1" соответствует значения напряжения от 2,4 В до 5 В.

2. Измерения напряжений на выводах микросхем производите вольтметром класса 1,5 с пределов 6 В (например, Ц 4353 или другим с аналогичными характеристиками) относительно общей точки (-5 В).

Приложение I

Положение переключателя дека для индикации логической А1	Логическая информация на выводах микросхем																	
	D1			D2			D3			D4			D5			D6		
	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание. Управление производится сигналами логического "0".

Приложение 2

Положение переключателя декады индикаторной А2...А6	Логическая информация на выводах микросхем								
	D 7				D 8				
	6	8	6	8	6	8	6	8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	1	1	0	0
4	0	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	1	1	0	0
6	0	1	1	1	1	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	1	1	0	0
8	0	1	1	1	1	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	1	1	0	0

Примечание. Управление производится сигналами логического "0".

Приложение 3

Положение переключателя пределов	Логическая информация на выводах микросхем												
	D 9		D 10		D 11		D 12						
	6	8	6	8	6	8	6	8					
УП	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 mA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 mA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 mA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 V	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 V	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание. Управление производится сигналами логического "0".

Положение переключателя режима работы	Положение кнопок СБРОС, ПУСК	Логическая информация на выводах микросхем							
		D 13				D 14			
		3	6	8	11	6	8	11	14
УП	СБРОС - отпущены ПУСК - отпущены	1	0	1	0	1	0	1	1
	СБРОС - нажата ПУСК - нажата	0	0	1	0	1	0	1	0
УМ	СБРОС - отпущены ПУСК - отпущены	1	0	1	0	1	0	1	1
	СБРОС - нажата ПУСК - нажата	1	0	1	0	1	0	1	0

Примечание: 1. Управление в режиме УМ производится сигналами логического "0".
2. Управление в режиме УП производится сигналами логической "1".

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке и настройке усилителя постоянного тока 6.367.682 (в дальнейшем - УПТ) с чувствительностью 0,5 мкВ, предназначенного для усиления сигнала ошибки в калибраторе тока программируемом ПЗЗ1 (далее - калибратор ПЗЗ1).

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. К работе по проверке и настройке УПТ допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. На рабочем месте должны соблюдаться правила техники безопасности, определяемые для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.3. Перепайку проволочников и элементов производить только после отключения от питающей сети приспособления для настройки УПТ прибора ПЗ20 типа 84723 (в дальнейшем - приспособление), к которому подключен проверяемый УПТ.

Перечень используемой при проверке и настройке аппаратуры приведен в приложении.

2.4. Приспособление должно быть заземлено.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ

3.1. Проверку и настройку УПТ производите в помещении с кондиционированным воздухом при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Должны быть приняты меры по защите от термоконтактных эдс входных цепей УПТ. Ранее место, на котором производится проверка и настройка УПТ, должно находиться на расстоянии не менее 2 м от труб и батарей водяного отопления, оконных проемов и других источников тепла и холода.

3.2. Проверку и настройку УПТ производите в соответствии с техническими требованиями на полупроводниковые приборы, имеющие величины допустимых статических потенциалов не более 100 В.

3.3. К работе допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж имеющие аттестацию на право выполнения работ с учетом соблюдения мер защиты от воздействия статического электричества на полупроводниковые приборы.

3.4. Во время проверки и настройки УПТ необходимо вести журнал, в котором должны быть записаны все результаты измерений и вычислений.

4. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА

4.1. Выполните перед монтажом платы 8.067.818 следующие операции:

установите на плату втулки 8.211.608 и токопроводы 8.588.308-000;

проверьте мегаомметром, например, типа Ф4101, электрическое сопротивление изоляции между участками схемы платы согласно табл. I.

Таблица I

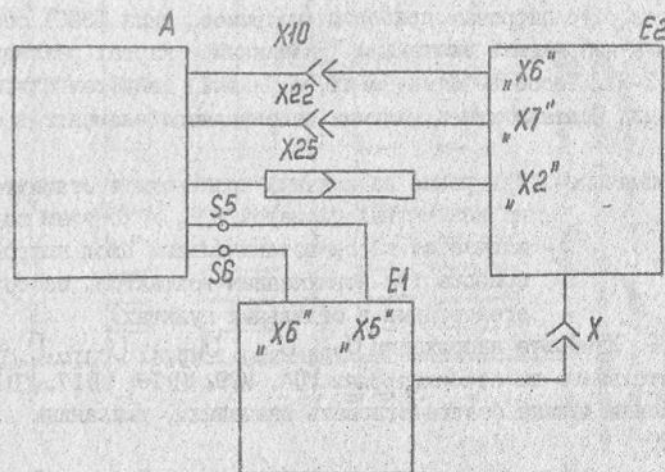
Участки схемы плат, между которыми измеряется сопротивление изоляции		Сопротивление изоляции, Ом, не менее
участок первый	участок второй	
1. Соединенные вместе контактные площадки 3, В, 4, Г, 5, Д, 6, Е, 8, 3, 10, К, 13, Н, 15	Соединенные вместе контактные площадки I, А	10^{10}
2. Соединенные вместе контактные площадки 10, К и общая точка резисторов R49 и R54	Вывод 10 MC A7	10^{10}
3. Соединенные вместе токопроводы 1, 2, 3, 4, 7, 8	Соединенные вместе контактные площадки I А	10^{11}

4.2. Заземлите приспособление 84723.

4.3. Соберите схему для проверки и настройки УПТ согласно рис. I.

4.4. Подключите приспособление к сети и нажмите кнопку СЕТЬ. Прогрейте приспособление и УПТ в течение 10 мин.

4.5. Произведите проверку и настройку УПТ в последовательности, указанной в разделах 4 и 5 настоящей инструкции.



A - проверяемый УПТ;

E1 - приспособление для регулировки УПТ 6.367.682 прибора ПЗ21, иммитирующее работу управляющих цепей оптронов 841052;

E2 - приспособление для настройки УПТ прибора ПЗ20 84723;

X10, X22 - входные разъемы проводников УПТ;

S5, S6 - разъемные контакты приспособления E1, подключенные к проводникам жгута 5.504.574;

X25 - разъем УПТ;

X - разъем приспособления E1.

Рис. I

Проверьте цифровым прибором (например, типа И300) соответствие напряжений значениям, указанным в картах режимов (табл.2-6). Несоответствие этих напряжений свидетельствует о нарушении монтажа или о наличии неисправного элемента в схеме.

Примечание. Измерение напряжений производите относительно контактных площадок 2, Б, к которым подключается высокопотенциальный вход цифрового прибора (за исключением контактов, особо оговоренных в отдельных пунктах)

4.6. Измерьте напряжения U_{VD4} , U_{VD9} , U_{VD16} , U_{VD17} , U_{VD18} соответственно на стабилитронах VD4, VD9, VD16, VD17, VD18. Напряжения должны соответствовать значениям, указанным в табл.2.

Таблица 2

Напряжения на стабилитронах, В	U_{VD4}	U_{VD9}	U_{VD16}	U_{VD17}	U_{VD18}
Минимальное	+9,0	-10,0	+10,0	+7,0	-7,0
Максимальное	+10,5	-12,0	+12,0	+8,5	-8,5

4.7. Проверьте работу формирователя импульсов (ФИ), собранного на базе микросхемы (МС) А1, транзисторов VT1 и VT2. Контроль формы и измерения величины напряжений, указанных на рис.2, производите двухканальным осциллографом, например, типа СИ-55. Амплитуда, форма и фазовые сдвиги напряжений должны соответствовать значениям, указанным на рис.2. Длительность импульсов в точках 5,6, I3 и I4 схемы (на рис.2 - соответственно напряжения U_{T5} , U_{T6} , U_{TI3} и V_{TI4}) должна быть (5 ± 1) мс.

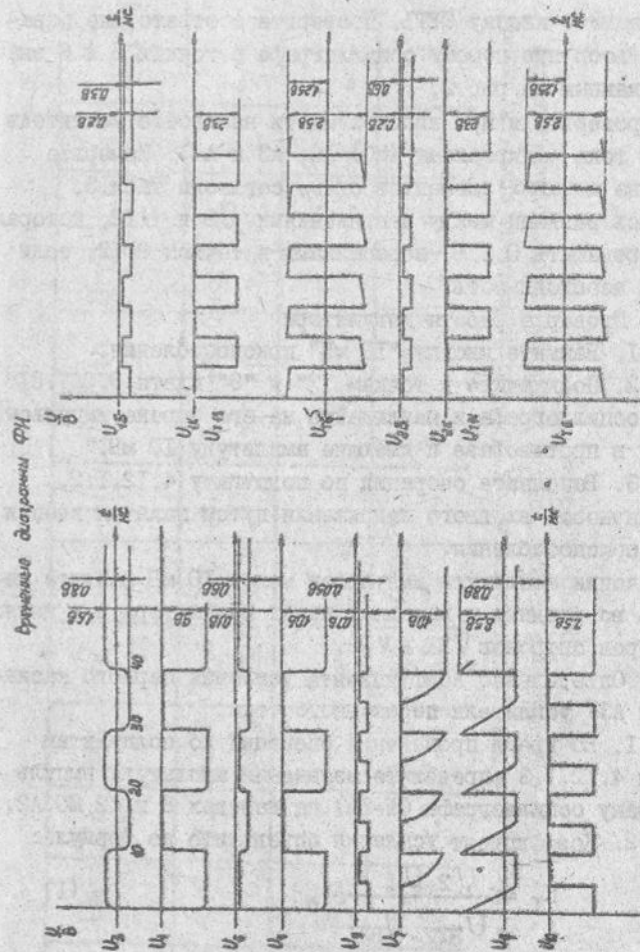
Измерения напряжений производите при положении " \sim " переключателя ВХОД осциллографа; измерение напряжений U_{T5} и U_{T6} - при положении " \sim " переключателя ВХОД.

4.8. Нажмите кнопку СЕТЬ.

4.9. Отсоедините от схемы проверки приспособления.

841052.

4.10. Припаяйте проводники жгута 5.504.754 в точках "5" и "6".



$U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7, U_8$ - напряжения на выходах А1, А2, А3, А4 и А5 МС А1
 $U_{T5}, U_{T6}, U_{TI3}, U_{TI4}$ - напряжения на базе и коллекторе транзисторов VT1, VT2
 $U_{VD4}, U_{VD9}, U_{VD16}, U_{VD17}, U_{VD18}$ - напряжения в точках 5, 6, И3, И4 схемы 5.504.754

Рис.2

4.11. Нажмите кнопку СЕТЬ. Проверьте соответствие параметров импульсов при помощи осциллографа в точках 5 и 6 значениям, указанным на рис.2.

4.12. Проверьте и при необходимости настройте усилитель переменного тока (микросхемы (МС) А2, А3 и А4). Измерьте напряжения на выводах элементов схемы согласно табл.3.

Добейтесь разницы между напряжениями U_8 и U_{I2} , которая не должна превышать 0,1 В, перепайками в точках 9-12, если в этом есть необходимость.

4.12.1. Проверка работы модулятора

4.12.1.1. Нажмите кнопку "10 мВ" приспособления.

4.12.1.2. Подключите к точкам "7" и "8" платы 8.067.818 оба канала осциллографа и наблюдайте на его экране импульсы, находящиеся в противофазе и имеющие амплитуду 10 мВ.

4.12.1.3. Выполните операции по подпункту 4.12.1.2, изменив полярность входного напряжения путем нажатия кнопки ПОЛЯРНОСТЬ приспособления.

При значении амплитуды импульсов менее 10 мВ найдите неисправность во входных и выходных цепях модулятора и в цепях фоторезисторов оптронов $VR1$ и $VR2$.

4.12.2. Определение коэффициента усиления первого каскада (МС А2 и А3) усилителя переменного тока.

4.12.2.1. Во время проведения операций по подпунктам 4.12.1.2. и 4.12.1.3 определите изменения амплитуды импульсов (по экрану осциллографа С1-55) на выводах 8 и 12 МС А2.

4.12.2.2. Коэффициент усиления определите по формуле:

$$K_I = \frac{U_2 U_I}{U_{ВХ2} - U_{ВХ1}}, \quad (I)$$

где $U_{ВХ1}$, $U_{ВХ2}$ - напряжения на входе УПТ, равные соответственно 0 и 10 мВ;

U_I , U_2 - напряжения на выводах 8 и 12 МС А2, соответствующие указанным выше значениям $U_{ВХ1}$, $U_{ВХ2}$, мВ.

K_I должен быть не менее 15. Если $K_I < 15$, то это означает неисправны элементы схемы усилителя переменного тока.

Таблица 3

Поз. - особые значе- ние	Значе- ние напря- жения, В	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	U_8	U_9	U_{10}	U_{11}	U_{12}	U_{14}	U_{4-I} U_{II-14}
		А2	Мин. Макс.	-7,5 -10,0	-9,0 -12,0	-8,0 -11,0	+1,0 +3,0	-8,0 -11,0	-7,5 -11,0	+10,0 +12,0	+3,0 +6,5	+3,5 +7,0	+10,0 +12,0	+3,5 +7,0	+3,0 +6,5
А3	Мин. Макс.	+0,5 +2,0	- -	+3,0 +4,5	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	+3,0 +4,5	+0,5 +3,0	+0,5 +2,5
А4	Мин. Макс.	- -	+0,5 +5,0	+3,0 +6,5	+3,5 +7,0	+3,5 +7,0	+3,0 +6,5	+0,5 +5,0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Примечание. U_{4-I} , U_{II-14} - напряжения на затворах МС А3 относительно истоков, измененные при подключении к затворам высокопотенциального входа цифрового прибора.

4.12.3. Определение коэффициента усиления усилителя переменного тока

4.12.3.1. Нажмите кнопку БЫКЛ приспособления.

4.12.3.2. Нажмите кнопку "I мВ" приспособления.

4.12.3.3. Определите по осциллографу изменение амплитуды импульсов на выводах 2 и 7 МС А4 при изменении входного напряжения от 0 до I мВ.

4.12.3.4. Выполните операции по подпунктам 4.12.3.1-4.12.3.3, изменив полярность входного напряжения.

4.12.3.5. Определите коэффициент усиления усилителя переменного тока по формуле:

$$K_{\text{МДМ}} = \frac{U_2 - U_1}{U_{\text{вх2}} - U_{\text{вх1}}}, \quad (2)$$

где $U_{\text{вх1}}, U_{\text{вх2}}$ - напряжения на входе УПТ, равные соответственно 0 и I мВ;

U_1, U_2 - напряжения на выводах 2 и 7 МС А4, соответствующие указанным выше значениям $U_{\text{вх1}}, U_{\text{вх2}}$, мВ.

Значение K_2 должно находиться в пределах 450-500. При $K_2 < 450$ найдите неисправности элементов второго каскада (построенного на базе МС А4) усилителя переменного тока и демодулятора (МС А5, конденсаторы С10 - С12, резисторы R43, R44, R46).

4.12.4. Определение коэффициента усиления МДМ-усилителя

4.12.4.1. Измерьте цифровым прибором, например, Ц300 напряжение на выводах конденсатора С12 при значениях входного напряжения 0 и I мВ (при прямой и обратной полярности входного сигнала).

4.12.4.2. Коэффициент усиления МДМ-усилителя определите по формуле:

$$K_{\text{МДМ}} = \frac{U_2 - U_1}{U_{\text{вх2}} - U_{\text{вх1}}}, \quad (3)$$

где $U_{\text{вх1}}, U_{\text{вх2}}$ - напряжения на входе УПТ, равные соответственно 0 и I мВ;

U_1, U_2 - напряжения на выводах конденсатора С12, соответствующие указанным выше значениям $U_{\text{вх1}}, U_{\text{вх2}}$, мВ.

Значение $K_{\text{МДМ}}$ должно находиться в пределах 450-500.

При $K_{\text{МДМ}} < 450$ найдите неисправности в демодуляторе.

4.13. Проверка и настройка выходного каскада УПТ

4.13.1. Нажмите кнопку БЫКЛ приспособления. Установите ручку УСТАНОВКА НУЛЯ приспособления в среднее положение. Установите ось переменного резистора R50 в крайнее левое положение; затем поверните ее по часовой стрелке на 26-28 оборотов. Измерьте цифровым прибором напряжения U_1 и U_{14} на истоках МС А6. Установите стрелку выходного прибора приспособления в пределах его шкалы, добиваясь равенства напряжений U_1 и U_{14} вращением ручки УСТАНОВКА НУЛЯ, а при необходимости и оси резистора R50.

4.13.2. Ручкой УСТАНОВКА НУЛЯ установите стрелку выходного прибора приспособления на нулевую отметку его шкалы. Измерьте напряжения на выводах МС А6, А7 и транзисторов VT3, VT4 согласно табл. 4, 5 и 6.

4.14. Определение коэффициента усиления УПТ

4.14.1. Нажмите кнопку БЫКЛ приспособления. Установите "нуль" УПТ, вращая ручку УСТАНОВКА НУЛЯ приспособления ("нуль" УПТ соответствует нулевому показанию выходного прибора приспособления).

Примечание. Возможны небольшие (около $\pm 0,5$ В) изменения выходного напряжения УПТ из-за помех (наводки на входе УПТ, дрейф "нуля" и т.д.).

4.14.2. Нажмите кнопку 5 мкВ и измерьте выходное напряжение УПТ.

4.14.3. Определите коэффициент усиления УПТ по формуле:

$$K_{\text{УПТ}} = \frac{U - U_0}{\Delta U_{\text{вх}}}, \quad (4)$$

где $\Delta U_{\text{вх}}$ - изменение входного напряжения, равное $5 \cdot 10^{-6}$ В;
 U_0, U - значение выходного напряжения соответственно при установке "нуля" и при изменении входного напряжения, В.

Таблица 4

Поз. обозначения	Значение напряжения, В	U_I	U_3	U_4	U_5	U_6	U_9	U_{10}	U_{11}	U_{12}	U_{14}	U_{4-I} U_{II-I4}
		A6	Минимальное	+0,1	+7,0	-0,2	-	-	-	-	-0,2	+7,0
	Максимальное	+1,0	+8,5	+0,2	-	-	-	-	+0,2	+8,5	+1,0	+1,00
A7	Минимальное	-	-	+0,1	+0,1	+7,0	-	-5,0	-7,0	-	-	-
	Максимальное	-	-	+1,0	+1,0	+8,5	-	+5,0	-8,5	-	-	-

Примечание. U_{4-I} , U_{II-I4} - напряжения затворов микросхемы А6 относительно истоков, измеренные при подключении к затворам высокопотенциального входа цифрового прибора.

Таблица 5

Значение напряжения, В	U_{II}	U_C	$U_{ЭИ}$
Минимальное	-0,7	-6,0	+0,5
Максимальное	-2,0	-7,5	+2,0

- Примечания: 1. U_B , U_{II} , U_C - напряжения соответственно на затворе, потоке, стоке транзистора VT3.
2. $U_{ЭИ}$ - напряжение на затворе относительно истока:
высокопотенциальный вход прибора подключен к истоку.

Таблица 6

Значение напряжения, В	U_B	$U_Э$	U_{II}
Минимальное	-6,0	-7,0	-0,7
Максимальное	-7,5	-8,5	-2,0

Примечание. U_B , $U_Э$, U_{II} - напряжения соответственно на базе, эмиттере, коллекторе транзистора VT4.

$K_{упт}$ не должен быть менее 10^6 . При $K_{упт} < 10^6$ найдите неисправности элементов схемы выходного каскада УПТ, построенного на базе МС А6 и А7.

4.14.4. Выполните операции по подпунктам 4.14.1-4.14.3, изменив полярность входного напряжения.

4.15. Определение порога чувствительности УПТ

4.15.1. Нажмите кнопку ВКЛ приспособления.

4.15.2. Установите "нуль" УПТ.

4.15.3. Нажмите кнопку "0,5 мкВ" приспособления. Изменение выходного напряжения УПТ должно быть не менее 0,5 В. Меньшее значение изменения выходного напряжения может быть из-за низкого качества МС А3 и оптронов VRI, VR2 или плохой изоляции схемы модулятора.

4.16. Измерение входного тока УПТ.

4.16.1. Отключить разъемы входных проводников УПТ от приспособления.

4.16.2. Установите переключатель пределов прибора Ц300 в положение "1 мА".

4.16.3. Подключите разъемы входных проводников УПТ к прибору Ц300 (проводник Х1С - к высокопотенциальному входу прибора, проводник Х22 - соедините с аналоговым корпусом УПТ).

Входной ток не должен быть более 2 нА. Большое значение входного тока может быть по причине, указанной в подпункте 4.15.3.

4.17. Определение переменной составляющей выходного напряжения

4.17.1. Подключите разъемы входных проводников (Х25, Х10) УПТ к приспособлению; соедините проводник Х22 с корпусом аналогового УПТ.

4.17.2. Нажмите кнопку ВКЛ приспособления.

4.17.3. Установите "нуль" УПТ.

4.17.4. Подключите к контакту I3 вилки разъема платы УПТ осциллограф С1-55.

4.17.5. Наблюдайте на экране осциллографа синусоидальную кривую частотой 50 Гц, амплитуда которой должна быть не более 0,5 В; большее значение амплитуды означает, что в цепях

связанных с затвором 4 МС А6, имеются неисправности; наличие в выходном напряжении высокочастотной составляющей 10-200 кГц указывает на генерацию в выходном каскаде УПТ, которая может возникать при неисправностях (в первую очередь) в каскаде обратной связи (транзисторы VT3, VT4), а также при низком качестве МС А7.

4.18. Определение дрейфа "нуля" УПТ

4.18.1. Нажмите кнопку "ВКЛ" приспособления.

4.18.2. Прогрейте УПТ в течение 1 ч.

4.18.3. Установите "нуль" УПТ.

4.18.4. Определите по выходному прибору приспособления изменение выходного напряжения УПТ за 5 мин (дрейф "нуля" УПТ); дрейф "нуля" не должен превышать 0,5 В. Большее значение дрейфа "нуля" может быть из-за несоответствия состояния окружающей среды требованиям пункта 3.1, а также из-за некачественного монтажа входных цепей УПТ и модулятора.

5. ПРОВЕРКА РАБОТЫ УПТ В КАЛИБРАТОРЕ Ц321

5.1. Работоспособность УПТ должна проверяться в технологическом калибраторе Ц321.

5.2. Определение диапазона регулирования "нуля" калибратора

5.2.1. Подключите проверяемый УПТ к калибратору Ц321.

5.2.2. Установите все переключатели декад калибратора в нулевое положение, а переключатель пределов - в положение "IV".

5.2.3. Прогрейте калибратор в течение 30 мин.

5.2.4. Определите по прибору Ц300 значения в милливольттах выходного напряжения калибратора, установив ось потенциометра "УСТ.0" сначала в одно, а затем - в другое крайнее положение. Выходное напряжение при крайних положениях потенциометра должно иметь разные полярности и значение не менее 60 мкВ. Диапазон изменения выходного напряжения должен быть не более 200 мкВ. Если оба значения выходного напряжения имеют одинаковую полярность, сместите диапазон, замыкая на коротко один или два (но не более) из резисторов R57, R61, R58, R62, а также вращая ось резистора R50. При замыкании ре-

диодов R57 или R61 (R58 или R62) выходное напряжение имеет положительное (отрицательное) приращение; при этом изменение дециального напряжения не должно превышать 350 мкВ.

Причинами большего значения изменения выходного напряжения и невозможности установки нулевого значения выходного напряжения может быть следующее: неисправности модулятора, MC A6, плохая изоляция модулятора и выходных цепей усилителя.

5.3. Некоторые неисправности усилителя, обнаруживаемые при подключении его к схеме калибратора

5.3.1. Наличие в выходном напряжении высокочастотной составляющей

5.3.1.1. В некоторых случаях высокочастотная составляющая 10 - 200 кГц обнаруживается только лишь при работе УПТ в схеме калибратора.

Причинами появления высокочастотной генерации УПТ (кроме причин, указанных в п.4.1.5) могут быть:

плохая изоляция между элементами схемы, связанными с неинвертирующим входом (выводы 4 и 5 соответственно MC A6 и A7) выходного каскада;

изменение режима транзистора VT4 из-за разброса его параметров.

В последнем случае для устранения генерации необходимо изменить значение сопротивления резистора R52 с 1,5 кОм на 3 кОм.

5.3.2. Возбуждение УПТ на низкой частоте

5.3.2.1. При возбуждении УПТ на низкой частоте выходное напряжение калибратора меняет знак и амплитуду с частотой 1-5 Гц.

Причиной возбуждения может быть неисправность элементов схемы, входящих в цепь, подключенную к выводу 4 MC A6 и к контактам IO и K разъема платы УПТ.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ АППАРАТУРА

1. Приспособление для настройки УПТ прибора ПЗ20 № 84723.

2. Приспособление, имитирующее работу управляющих цепей оптронов Л 841052.

3. Калибратор тока программируемый ПЗ21

4. Мегаомметр Ф4101 класса точности 2,5.

5. Осциллограф двухлучевой малогабаритный полупроводниковый СИ-55.

6. Цифровой универсальный вольтметр ПЗ00.

Допускается использование другой аппаратуры аналогичной по классу точности и пределам измерений.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке и настройке источника опорного напряжения (в дальнейшем - ИОН) калибратора тока программируемого ПЗ21.

1.2. Перед настройкой необходимо изучить:
схему электрическую принципиальную 6.367.692 ЗЗ;
техническое описание и инструкции по эксплуатации 2.389.000 ТО (раздел 4);
настоящую инструкцию.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. К работе с ИОН допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. На рабочем месте должны соблюдаться правила техники безопасности, определяемые для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.3. При эксплуатации масляного термостата УЗО4 необходимо соблюдать правила противопожарной безопасности.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ

3.1. Проверку и настройку ИОН производите в соответствии с техническими требованиями на полупроводниковые приборы, имеющие величины допустимых статических потенциалов не более 100 В.

3.2. К работе допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж, имеющие аттестацию на право выполнения работ с учетом соблюдения необходимых мер защиты от воздействия статического электричества на полупроводниковые приборы.

3.3. На рабочем месте должны быть соблюдены требования по методам защиты от воздействия статического электричества.

3.4. При несоответствии одного из контролируемых параметров заданному значению причину неисправности ищите в нарушении монтажа и выходе из строя элементов схемы.

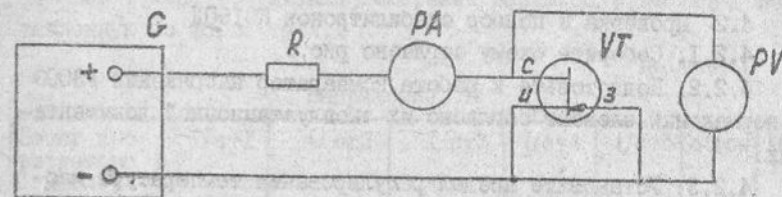
3.5. Все результаты измерений, полученные при выполнении операций, указанных в настоящей инструкции, должны быть занесены в рабочий журнал.

4. ПРОВЕРКА И ПОДБОР КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ

4.1. Проверка и подбор полевых транзисторов КП903Б

3.1.1. Подберите попарно с разбросом сопротивления канала сток-исток не более 2,5 Ом транзисторы КП903Б (на схеме электрической принципиальной - VT1 и VT2) для поставки их на плату Б5 5.067.810.

Подбор транзисторов производите по схеме согласно рис. 1.



G - источник стабилизированных напряжений, например, Б5-48;

PA - амперметр постоянного тока класса точности 1,0 или точнее с пределом измерений 1 мА (например, М2038);

PV - вольтметр постоянного тока класса точности 1,0 или точнее с верхним пределом измерений 150 мВ (например, М2038);

R - резистор МЛТ-0,25-10 кОм;

VT - транзистор КП903Б.

Рис. 1

Перечень аппаратуры, применяемой при проверке, приведен в приложении.

Перед подключением к схеме очередного проверяемого транзистора напряжение на выходе источника G должно быть не более 0-0,3 В.

Установите ток стока равным $(I_{\pm 0,01})$ мА и измерьте напряжение сток-исток. Определите сопротивление канала сток-исток транзистора $R_{си}$ по формуле:

$$R_{СИ} = \frac{U_{СИ}}{I_c} \quad (1)$$

где $U_{СИ}$ — напряжение сток-исток, мВ;
 I_c — ток стока, равный $(1 \pm 0,1)$ мА.

Величина сопротивления канала сток-исток транзисторов VT1 и VT2 должна быть не более 21 Ом .

4.1.2. Подобранным паре транзисторов установите на плату 5.067.810.

4.2 Проверка и подбор стабилизаторов КС190Д

4.2.1. Соберите схему согласно рис.2,

4.2.2. Подготовьте к работе компаратор напряжений P3003 и нормальный элемент согласно их эксплуатационной документации.

4.2.3. Установите предел регулирования температуры масляного термостата У304, равный 20°C .

4.2.4. Подключите к контактному устройству блока стабилизаторов приспособления № 841064 10 стабилизаторов и поместите блок стабилизаторов в масляный термостат У300.

4.2.5. Установите предзарядный ток прогрева стабилизаторов, для чего:

установите переключатель пределов калибратора П320 в положение "10 мА";

установите переключатель первой декады в положение "10", а остальных декад — в нулевое положение;

нажмите кнопку ПУСК.

4.2.6. После часового прогрева калибратора П320 и установления температуры масла, равной $(20 \pm 0,2)^\circ\text{C}$, приступите к проверке временной нестабильности напряжения стабилизации стабилизаторов КС190Д.

4.2.7. Произведите калибровку компаратора напряжений P2 по нормальному элементу EN.

4.2.8. Измерьте компаратором P2 напряжение стабилизации $U_{ст}$ каждого стабилизатора с разрешающей способностью $\pm 5 \text{ мкВ}$. Перед каждым измерением $U_{ст}$ устанавливайте на выходе калибратора П3.0 ток равный $(10 \pm 0,00005)$ мА. Контроль тока производите, измеряя компаратором P2 падение напряжения на катушке электрического сопротивления R_N , которое должно быть

равно $(10 \pm 0,0005)$ В. Одиночные выбросы, превышающие наблюдаемый уровень нестабильности напряжения $U_{ст}$, не учитываются.

4.2.9. Измерение напряжения стабилизации $U_{ст}$ производите через каждые 2 часа в течение 8 часов, каждый раз производя операции согласно пунктов 4.2.7 и 4.2.8. Изменение напряжения стабилизации $U_{ш}$ (шум), обусловленное внутренними флуктуационными процессами в измерительных цепях, определяется как максимальный размах стрелки индикатора компаратора P2 в течение 1 мин. Результаты измерений запишите в таблицу, составленную по форме табл.1.

Таблица 1

Номер проверяемого стабилизатора	Напряжение, В						
	$U_{ст1}$	$U_{ст2}$	$U_{ст3}$	$U_{ст4}$	$U_{ст5}$	$\Delta U_{ст}$	$U_{ш}$

4.2.10. Определите величину в вольтах восьмичасового дрейфа $\Delta U_{ст}$ напряжения стабилизации каждого стабилизатора по формуле:

$$\Delta U_{ст} = U_{ст \text{ макс}} - U_{ст \text{ мин}}, \quad (2)$$

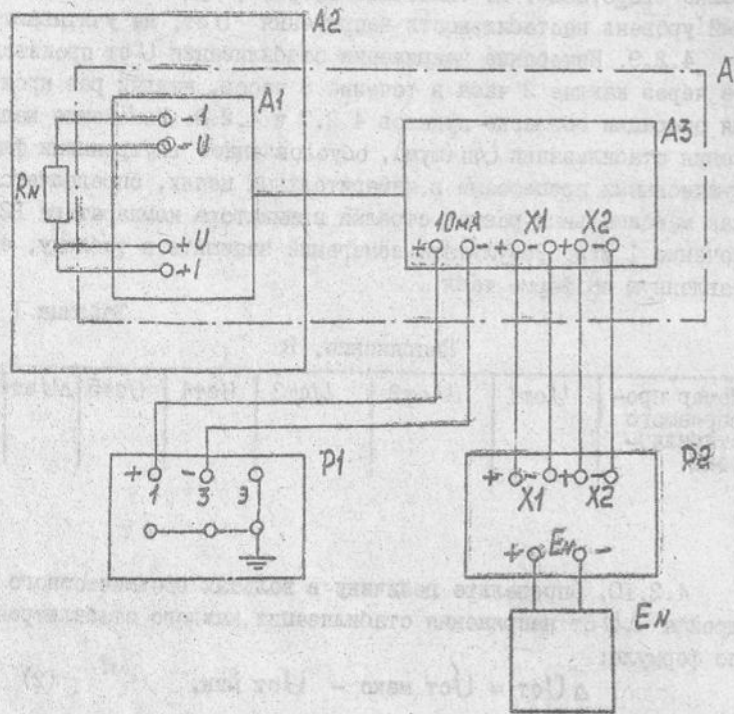
где $U_{ст \text{ макс}}$ и $U_{ст \text{ мин}}$ — максимальное и минимальное, соответственно, значения напряжения стабилизации, В.

4.2.11. Для стабилизаторов, предназначенных для поставки на плату 5.067.810, величина дрейфа напряжения не должна превышать $100 \cdot 10^{-6}$ В. Величина $U_{ш}$ этих стабилизаторов не должна превышать $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ В.

4.2.12. Установите на плату 5.067.944 стабилизаторы, у которых $\Delta U_{ст} \geq 100 \cdot 10^{-6}$ В.

5. ПРОВЕРКА ПЛАТЫ 5.067.810

5.1. Проверьте цифровым омметром с пределом измерений 0,1 кОм, например, вольтфарадометром P385, сопротивления между точками С и И платы 5.067.810 (для обоих транзисторов); величины их должны соответствовать значениям, полученным в п.4.1, и не превышать 21 Ом .



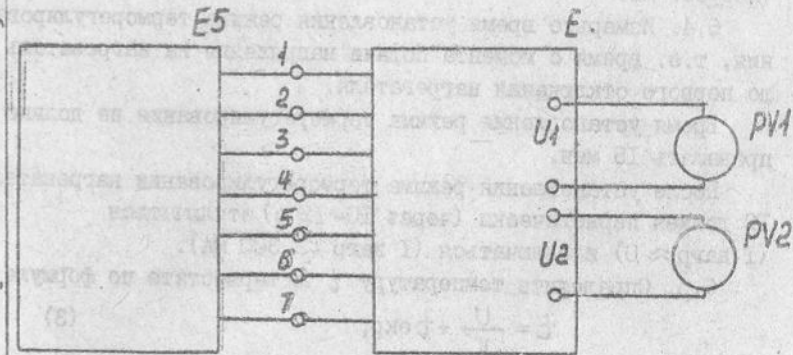
- А - приспособление № 841064 для проверки и подбора стабилитронов КС190Д;
 А1 - блок стабилитронов № 841064-010;
 А2 - термостат масляный У304;
 А3 - пульт управления № 841064-020;
 P1 - программируемый калибратор П320;
 P2 - компаратор напряжений Р3003 класса точности $0,0005/4 \cdot 10^{-6}$;
 RN - катушка электрического сопротивления 1000 Ом;
 EN - нормальный элемент х488/3 класса точности 0,001.

5.2. Соберите схему соответственно рис.3. Вставьте плату Е5 5.067.810 в приспособление № 84707.

5.3. Установите ручкой регулировки напряжения " U_1 " приспособления по прибору PVI выходное напряжение $U_{I,1}$ усилителя (микросхема А1 на плате 5.067.810), равное $(0-0,001)$ В.

При этом входное напряжение усилителя, измеренное прибором PV2, должно быть равно $(9,1 \pm 0,45)$ В.

5.4. Измените ручкой регулировки напряжения " U_2 " приспособления входное напряжение на $(0,1 \pm 0,01)$ В; измерьте новое значение выходного напряжения $U_{I,2}$. Изменение выходного напряжения $U_{I,2} - U_{I,1}$ должно быть в диапазоне $(0,9-1,1)$ В; если изменение выходного напряжения отличается от указанных значений, проверьте исправность резистора R1 и микросхемы А1 и качество монтажа платы 5.067.810.



- Е - приспособление № 84707 для проверки термостата ИОН калибратора П320;
 Е5 - плата 5.067.810;
 PVI - вольтметр постоянного тока класса точности 1,0 или точнее с пределами измерений 0,075 В и 1,5 В (например, М2038);
 PV2 - цифровой вольтметр многопредельный постоянного тока класса точности 0,05 или точнее (например, Р385);
 1...7 - контакты приспособления.

6.5. Еставьте проверенную плату 5.067.810 в термостатах 6.367.684. Произведите сборку термостата согласно его сборочному чертежу 6.367.684 СБ.

6. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ПЛАТЫ 5.066.907

6.1. Проверьте плату 5.066.907 (далее - терморегулятор) на соответствие схеме электрической принципиальной.

6.2. Соберите схему согласно рис.4.

6.2.1. Произведите настройку терморегулятора в комплекте с термостатом 6.367.684 (далее - термостат).

6.3. Включите в сеть источник напряжений G . Установите на выходе источника напряжений G напряжение, равное $(34 \pm 0,3)$ В. Измерьте по амперметру PA ток в нагрузке $I_{нагр}$ который при включенном нагревателе $R2$ должен быть равен (300 ± 30) мА.

6.4. Измерьте время установления режима терморегулирования, т.е. время с момента подачи напряжения на нагреватель до первого отключения нагревателя.

Время установления режима терморегулирования не должно превышать 15 мин.

После установления режима терморегулирования нагреватель $R2$ должен периодически (через 10-12 с) отключаться ($I_{нагр} \approx 0$) и включаться ($I_{нагр} \approx 300$ мА).

6.5. Определите температуру t в термостате по формуле:

$$t = \frac{U}{K} + t_{окр}, \quad (3)$$

где U - напряжение, измеренное прибором $PV2$ на выходе термопары, мкВ;

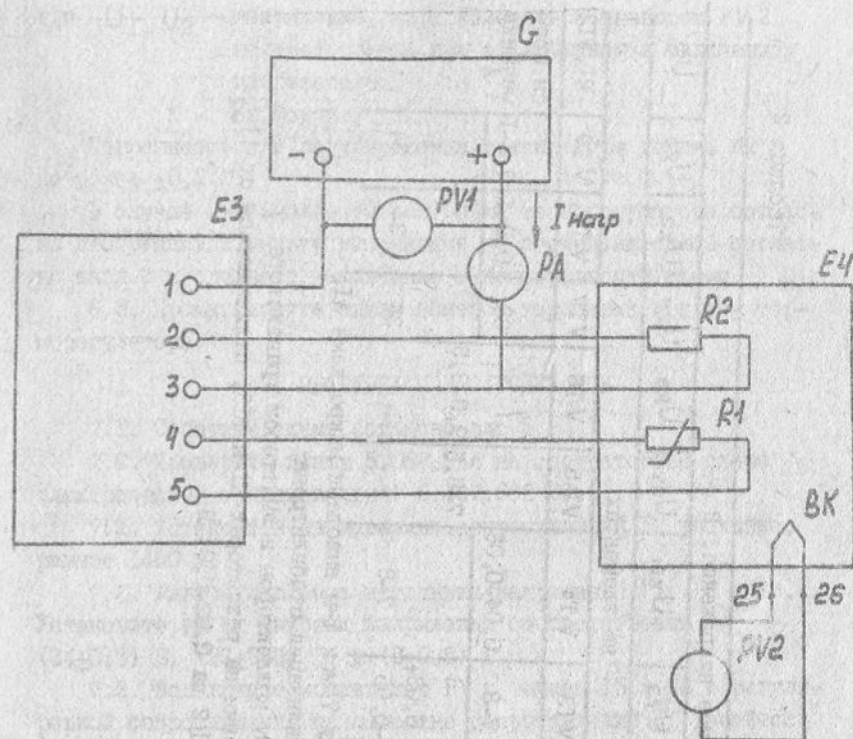
$K = 40$ мкВ/ $^{\circ}C$ - постоянная термопары;

$t_{окр}$ - температура окружающей среды, $^{\circ}C$.

6.6. Если температура в термостате не укладывается в диапазон $50-55$ $^{\circ}C$, то подбором резистора $R13$ добейтесь нужной температуры

6.7. Определите точность регулирования температуры по формуле:

$$\Delta t = \frac{U_2 - U_1}{K}, \quad (4)$$



БК - термопара 6.589.009;

Е - терморегулятор;

Е4 - термостат 6.367.684;

- источник стабилизированных напряжений (например, Б5-48);

РА - амперметр постоянного тока класса точности 1,0 или точнее с пределом измерений 0,75 А (например, М2038);

Р1 - вольтметр постоянного тока класса точности 1,0 или точнее с пределом измерений 75В (например, М2038);

Р2 - компаратор напряжений Р3003 класса точности $0,0005/4 \cdot 10^{-6}$;

Р1 - терморезистор ММТ-1-8,2 к Ω \pm 20 %;

Р2 - нагреватель 5.421.017;

1.. 5 - точки электрической схемы терморегулятора.

Рис.4

Таблица 2

Режим терморегулирования	Измеряемое напряжение, В									
	U _{7-I}	U _{ст}	U _{ка}	U _{ка}	U _{ка}	U _{ст}	U _{ка}	U _{ка}	U _{ка}	U _R
	на элементах									
	AI	VD1, VD2	VT3	VT4	VT5	VT6	VT7	VT8	VT9	RI, RI3
1 нагр = 300 мА (R2 - включен)	2-3, 5	8,55-9,45	7-8	0,04-0,06	7-8, 5, 9, 0-9, 5		25	0,2-I	0,3-I	см. пред- 4 метание
2 нагр=0 (R2-отключен)	I5-I7		0,02- -0,05	7-8			34	34	34	

88

Примечания: 1. U_{7-I} - напряжение между 7-м и I-м выводами микросхемы AI;
 2. U_{ст} - напряжение стабилизации стабилитрона;
 3. U_{ка} - напряжение между коллектором и эмиттером транзистора.
 4. U_R - падение напряжения на резисторах RI и RI3, отличающееся от U_{ст} стабилитрона VD2 на 0,02-0,04 В.

где U_1, U_2 - напряжение, мкВ, измеренное прибором PV 2 соответственно при отключенном и включенном нагревателе;

K - см. формулу (3).

Погрешность при регулировании температуры должна быть не более $\pm 0,2^\circ\text{C}$.

В случае невозможности настройки терморегулятора согласно инструкции измерьте напряжения на элементах схемы согласно табл. 2 и сделайте заключение о неисправности схемы.

6.8. Промаркируйте одним номером термостат и плату терморегулятора.

7. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ИОН

7.1. Соберите схему согласно рис. 5

7.2. Проверьте плату 5.067.944 на соответствие схеме электрической принципиальной 6.367.692 ЗЗ.

7.3. Установите на магазине сопротивлений R2 значение, равное 1400 Ω .

7.4. Включите в сеть источники напряжений 6 I, 6 2 и 6 3. Установите на их выходах напряжения соответственно $(34 \pm 0,3)$ В, $(23 \pm 0,3)$ В, и $(5 \pm 0,5)$ В.

7.5. Подключите компаратор PV к точкам I5 и I6 и регулировкой сопротивления на магазине сопротивлений RI добейтесь величины выходного напряжения $U_{\text{вых}}$, равной $(11 \pm 0,00005)$ В.

7.6. Проконтролируйте прибором P386 режимы элементов схемы, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Напряжение, В, измеренное на элементах схемы 6.367.692 ЗЗ							
VTI3	VTI4	VTI5	VDI6, VDI7	VTI8	R28	R29	R32
-(5,5- -7,5)	-(2-4)	3-5	8,6-9,6	-(3,5-5)	3-7	5,5-7	I7-I8

Примечания: 1. На элементах VTI3-VTI5 и VTI8 измерьте напряжение между коллектором и эмиттером.
 2. Положительный электрод прибора P385 под-

ключите к коллекторам транзисторов и катодам стабилитронов.

3. Падение напряжения на резисторе R32 измерьте показывающим прибором (например, M2038).

7.7. Отключите источники питания G2 и G3.

7.7.1. Установите между точками 7 и 9 схемы 6.367.692 33 сопротивление $6,4 \pm 0,1 \Omega$ регулировкой резистора R26; измерения сопротивления производите прибором P385

7.7.2. Установите между точками 17 и 9 схемы сопротивление $246 \pm 4,7 \Omega$ регулировкой резистора R23; измерение сопротивления производите прибором P386

7.8. Включите источники питания G2 и G3.

7.8.1. Установите переключатель S1 приспособления E в положение "I". Включите и вновь выключите переключатель S2 приспособления.

7.8.2. Измерьте прибором PV напряжение между элементами схемы 6.367.692 33.

между точками 15 и 16 - оно должно быть равным $(11 \pm 0,001) \text{ В}$;

между разъемами X23 и X24 - оно должно быть не более $\pm 1 \cdot 10^{-3} \text{ В}$;

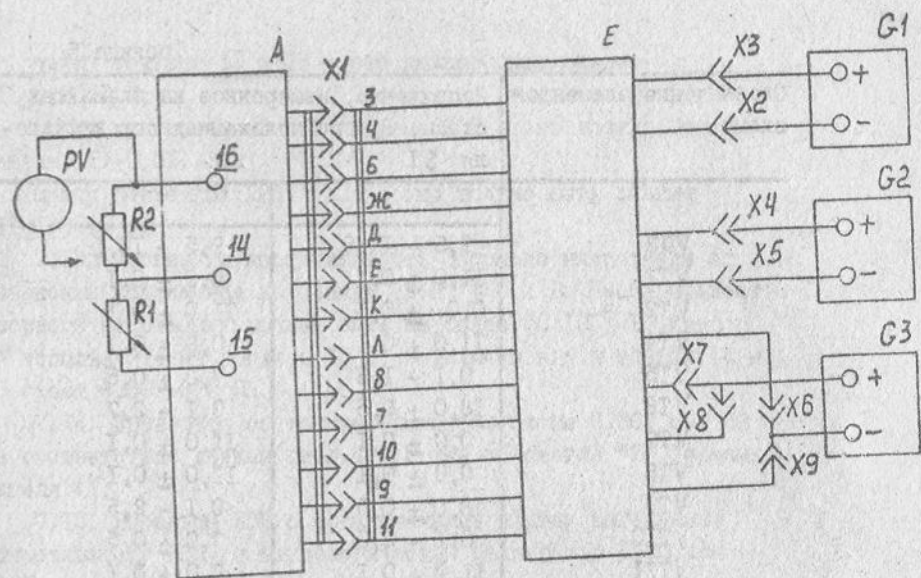
между точками 18 и 16, между контактами 3 и Д - оно должно быть равным не более $\pm 20 \cdot 10^{-3} \text{ В}$.

Если напряжения, измеренные прибором PV, отличаются от указанных выше значений, проверьте прибором P385 состояние элементов схемы 6.367.692 33 на соответствие данным табл.4 и 5 для положения "I" переключателя S1.

Таблица 4

Обозначение микросхем	D1		D2		D4		D5	
Исходы микросхем	7,8	7,11	7,8	7,6				
Положение переключателя I	I 2	I 2	I 2	I 2				
Логическое состояние	0 1	1 0	1 0	0 1				

Примечание. Логическому "0" соответствуют значения напряжений не более 0,4В. Логической "1" соответствуют значения напряжения от 2,4 до 5В.



A - проверяемый ИОН 6.367.692;

E - приспособление для проверки схемы ключей № 84724;

G1, G2, G3 - источники стабилизированных напряжений (например, Б5-17);

R1, R2 - магазин сопротивлений класса точности 0,01 (например, P327);

PV - компаратор напряжений P3003 класса точности $0,0005/4 \cdot 10^{-6}$;

XI - разъем ИОН;

X2, X9 - штекерные приспособления для подключения источников питания.

Рис. 5

Таблица 5

Обозначение элементов схемы	Напряжение, измеренное на элементах схемы, В, при положениях переключате- ля \$I\$	
	1	2
VD3	9,5 - 10,5	9,5 - 10,5
VT1	$11,0 \pm 0,1$	$0,0 \pm 0,1$
VT2	$0,0 \pm 0,1$	$11,0 \pm 0,1$
VT4	$11,0 \pm 0,1$	$0,0 \pm 0,1$
VT5	0,1 - 1,3	$7,0 \pm 0,5$
VT6	$18,0 \pm 0,5$	0,1 - 2,7
VT7	$0,0 \pm 0,1$	$11,0 \pm 0,1$
VT8	$0,0 \pm 0,1$	$11,0 \pm 0,1$
VT9	$18,0 \pm 0,5$	0,1 - 2,5
VT10	0,1 - 2,5	$7,0 \pm 0,5$
VT11	$11,0 \pm 0,1$	$0,0 \pm 0,1$
VT12	$11,0 \pm 0,1$	$11,0 \pm 0,1$
RI	2,0 - 3,0	2,0 - 3,0

Примечания: 1. На транзисторах VT1, VT2, VT4, VT7, VT8 и VT11 измерьте напряжение между стоком и истоком.

2. На транзисторах VT5, VT6, VT9, VT10 и VT12 измерьте напряжение между коллектором и эмиттером.

7.9. Проверьте изменение выходного напряжения $U_{\text{вых}}$ от изменения напряжения источника G3 (см. рис. 5).

Нестабильность $U_{\text{вых}}$ должна быть не более $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ В при изменении напряжения источника G3 на $\pm 0,2$ В.

7.10. Проверьте влияние работы термостата на изменение уровня $U_{\text{вых}}$. Нестабильность $U_{\text{вых}}$ из-за включения и выключения терморегулятора не должна превышать $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ В.

7.11. Установите переключатель \$I\$ в положение "2". Включите и вновь выключите переключатель \$S2\$.

7.12. Измерьте прибором PV напряжение между элементами схемы 6.337.692 ЗЗ:

между точками I6 и I8 - оно должно быть равным $(11 \pm 0,001)$ В;

между контактами 3 и Д разъема ИОН - оно должно быть равным $(11 \pm 0,01)$ В;

между разъемами X23 и X24 - оно должно быть равным $(11 \pm 0,001)$ В.

7.13. Проверьте нестабильность опорного напряжения от изменения напряжения источника 3 на $\pm 0,2$ В. Нестабильность опорного напряжения должна быть не более $20 \cdot 10^{-6}$ В. Прибор PV используйте на пределе 10 В, подключив его к точкам I4 и I6 схемы 6.367.692 ЗЗ.

7.14. Проверьте состояние элементов схемы 6.367.692 ЗЗ на соответствие данным табл. 4 и 5 для положения "2" переключателя \$I\$.

7.15. Вставьте ИОН с подключенными к нему магазинами сопротивления R327 в технологический калибратор ПЗ20 или ПЗ21.

7.15.1. Установите регуляторы калибратора КАЛИБР. $U_{\text{оп}}$ ГРУВО и ПЛАВНО в среднее положение. Через 15 мин (после стабилизации температуры внутри термостата) произведите окончательную подгонку опорного напряжения на пределе 10 В, устанавливая по прибору Р30С3 при помощи магазина сопротивлений R I выходное напряжение калибратора, равное $(10 \pm 0,0003)$ В.

7.15.2. Подключите к точкам I5 и I6 платы 5.067.944 осциллограф С1-76 и проконтролируйте переменную составляющую напряжения опорного источника. Амплитудное напряжение переменной составляющей не должно превышать $2 \cdot 10^{-3}$ В.

7.15.3. Запишите в рабочий журнал показание магазина сопротивлений RI. Подгоните по инструкции 25000.000323 сопротивление плеча RI резистора 6.273.627-030 до значения, соответствующего этому показанию, с погрешностью $\pm 0,05$ Ω.

7.16. Установите на плату 5.067.944 подогнанный резистор 6.273.627-030, подсоедините его к точкам I4, I9 и 20 платы и измерьте выходное напряжение калибратора в соответствии с п. 7.15.1.

7.17. Проверьте согласно инструкции 6.360.036И линейность выходного напряжения калибратора на пределе 10 В при изменении положения переключателей первой и четвертой декад "0...10".

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ АППАРАТУРЫ,
ПРОВЕРЯЕМОЙ ПРИ ПРОВЕРКЕ И НАСТРОЙКЕ

1. Источник питания постоянного тока прецизионной Е5-48;
2. Осциллограф универсальный С1-76 класса точности 10;
3. Вольтамперметр М2038 класса точности 0,5;
4. Магазин сопротивлений измерительный Р327 класса точности $0,01/1,5 \cdot 10^{-6}$;
5. Калибратор тока программируемый ПЗ21;
6. Калибратор программируемый ПЗ20.
7. Компаратор напряжений Р3003 дифференциальный класса точности $0,0005/4 \cdot 10^{-6}$;
8. Вольтфарадометр Р385 класса точности 0,05;
9. Катушка электрического сопротивления Р331, класса точности 0,01 с номинальным значением сопротивления 1000 Ω ;
10. Элемент нормальный термостатированный Х488/3 класса точности 0,001;
11. Приспособление № 841064 для проверки и подбора стабилитронов КС190Д.
12. Приспособление № 84707 для проверки термостата ИОН калибратора ПЗ20;
13. Приспособление для проверки схемы ключей № 84724;
14. Термостат масляный У304.

Допускается использование другой аппаратуры с аналогичными характеристиками на необходимых пределах измерений.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

6.697.074 Д6

Настоящая инструкция устанавливает требования по настройке и проверке блока питания цифрового (далее - БПЦ), включающего в себя два стабилизированных источника питания 5 и 10В и задающий генератор 200 кГц.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАСТРОЙКЕ И
ПРОВЕРКЕ БЛОКА И УКАЗАНИЕ МЕР
БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Перед тем, как приступить к настройке и проверке блока, необходимо:

а/изучить раздел 5 (блок питания цифровой части калибратора) технического описания и инструкции по эксплуатации прибора ПЗ20 2.389.000 Т0;

б/изучить принцип работы блока и схему электрическую принципиальную 6.697.074 ЭБ.

2.2. Вся пайку в блоке во время настройки и проверки производить только после снятия напряжения питания.

3. МЕТОДИКА НАСТРОЙКИ И ПРОВЕРКИ
БЛОКА

3.1. Проверьте плату на соответствие принципиальной схеме и соответствие элементов схемы спецификации.

3.2. Соберите схему рис. 1.

3.3. Произведите проверку каждого источника и соответствия с таблицей.

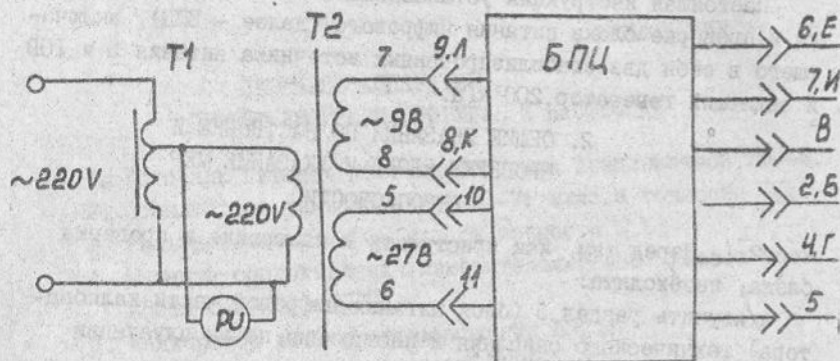
3.3.1. Подключите к выходным контактам проверяемого источника сопротивление нагрузки R_n в соответствии с таблицей, и вольтметр постоянного тока, например М2537.

3.3.2. Включите питание.

3.3.3. Проконтролируйте выходное напряжение источника 10 В и отрегулируйте выходное напряжение источника 5 В с помощью регулировочного резистора.

3.3.4. Подключите к выходным контактам осциллограф, например С1-55, и проконтролируйте переменную составляющую.

Схема проверки блока БПЦ:



T1 - лабораторный автотрансформатор, ЛАТР - I;
 T2 - трансформатор понижающий, например, 6.179.317;
 PU - вольтметр переменного тока класса 2,5 с пределом измерения 250 В.

Рис. 1.

3.3.5. Подключите к выходным контактам источника милливольтметр электронный, например ВЗ-40 и измерьте переменную составляющую выходного напряжения.

3.3.6. Изменяя напряжение питания сети на плюс 10 и минус 10% (контролируйте по PU), измерьте изменение выходного напряжения источника вольтметром М253.

Все контролируемые параметры должны соответствовать таблице.

При несоответствии контролируемых параметров заданным пользуйтесь электрической принципиальной схемой и картой режимов БПЦ (см. приложение).

3.4. Подключите осциллограф на выход задающего генератора (к контактам 4.Г - 7,И и 5 - 7, И) и проконтролируйте уровень выходного сигнала, уровень выходного сигнала должен быть 3 - 3,5 В, частота следования импульсов 200 кГц.

Контролируемый параметр :	Проверяемый источник	
	с выходным напряжением 5 В	с выходным напряжением 10 В
Входное напряжение, В	~ 9	~ 27
Сопротивление нагрузки	6,3	5000
Ен, Ом, подключаемое к контактам разъема	7, И - 6, Е, в	В - 2, Б
Выходное напряжение И вых = , В	$5 \pm 0,1$	9 - 10,5
Переменная составляющая, мВ	250	100
Нестабильность по сети, %	4	2

Карта режимов БПЦ

Проверяемый источник	Обозначение элемента в схеме	Измеряемое напряжение, В	
		Условное обозначение	Значение напряжения, В
С выходным напряжением 5 В	VI-V4 V7	$U_{вх}$	9
		$U_{выпр}$	9,6
		$U_{ст}$	4,2 - 5,1
		$U_{кэ}$	4,3
		$U_{вых}$	5,1
С выходным напряжением 10 В	V6	$U_{вх}$	27
		$U_{выпр}$	36
		$U_{вых}$	9 - 10,5

Примечание. $U_{вх} \sim$ - выходное напряжение источника (от трансформатора);
 $U_{выпр}$ - выпрямленное напряжение;
 $U_{кэ}$ - напряжение между коллектором и эмиттером транзистора;
 $U_{ст}$ - напряжение на стабилизаторе;
 $U_{вых}$ - выходное напряжение источника.

Настоящая инструкция устанавливает требования по настройке и проверке блока питания аналогового (далее-блок), включающего в себя четыре стабилизированных источника питания с выходными напряжениями: 23 15 5 В.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАСТРОЙКЕ И ПРОВЕРКЕ БЛОКА И УКАЗАНИЕ МЕР

БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Перед тем, как приступить к настройке и проверке блока, необходимо:

а/ изучить раздел 5 (Блок питания аналоговый) технического описания и инструкции по эксплуатации прибора ПЗ20 2.389.000 Т0;

б/ изучить принцип работы блока и схему электрическую принципиальную 6.697.075 ЭЗ.

2.2. Всю пайку в блоке во время настройки и проверки производить только после отключения напряжения питания.

3. МЕТОДИКА НАСТРОЙКИ И ПРОВЕРКИ БЛОКА

3.1. Проверьте плату на соответствие принципиальной схеме и соответствие элементов схемы спецификации.

3.2. Вставьте плату в разъем РГЦН - 3 - 5 К и соберите схему рис.1.

3.3. Произведите настройку и проверку каждого источника питания в соответствии с таблицей.

3.3.1. Подключите к выходным контактам проверяемого источника сопротивление нагрузки R_n в соответствии с таблицей и вольтметр цифровой, например Р335.

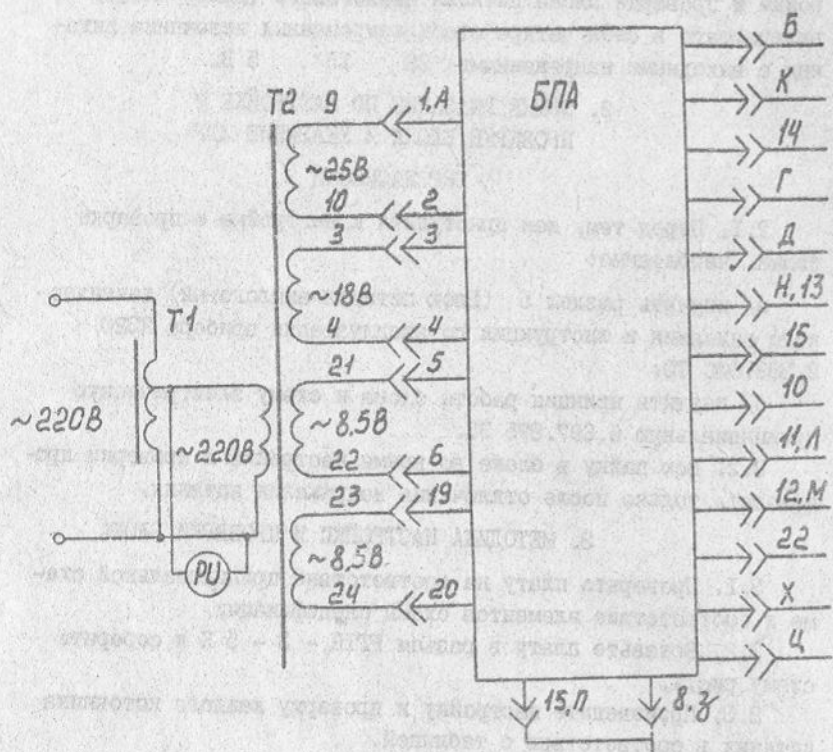
3.3.2. Включите питание.

3.3.3. Отрегулируйте выходное напряжение источника с помощью регулировочного резистора.

3.3.4. Подключите к выходным контактам осциллограф, например СГ-55, и проконтролируйте, переменную составляющую.

3.3.5. Подключите к выходным контактам источника милливольтметр электронный, например ВЗ-40 и измерьте переменную составляющую выходного напряжения.

Схема проверки блока питания аналогового:



T1 — лабораторный автотрансформатор, ЛАТР - I ;
T2 — трансформатор понижающий, например, 6.179.314
PU — вольтметр переменного тока класса 2,5 с пределом измерения 250 В

Рис. 1.

3.3.6. Изменяя напряжение питания сети на плюс 10 и минус 10% (контролируйте по PU), измерьте изменение выходного напряжения источника вольтметром P385.

Все контролируемые параметры должны соответствовать таблице.

При несоответствии контролируемых параметров заданным, пользуйтесь электрической принципиальной схемой и картой режимов БПА (см. приложение).

3.4. Подключите вольтметр, например P385, к контактам разъема (15, П) и Ц и, регулируя резистором P25 (в БПА) от упора до упора, проверьте изменение напряжения.

Уровень напряжения должен изменяться в пределах от минус 8 до плюс 6 В.

3.5. Подключите вольтметр P385 к контактам разъема (15, П) и Б и, регулируя резистором P26 (в БПА) от упора до упора, проверьте изменение напряжения:

уровень напряжения должен изменяться в пределах от минус 23 до плюс 15 В.

Контролируемый параметр	Проверяемый источник					
	: с выходным напряжением 23 В	: с выходным напряжением 15 В	: с выходным напряжением 5 В	: с выходным напряжением 5 В		
Входное напряжение, В	~ 25	~ 18	~ 8,5	~ 8,5		
Сопротивление нагрузки Р н, Ом, подключаемое к контактам разъема	150	180	375	820	25	250
Выходное напряжение вых., В	23±0,1	34±2	15±0,1	20±2	5±0,1	5±0,1
Регулировочное сопротивление, кОм	R1 = 4,7	R5 = 15	R 29=2,2	R28=2,2		
Переменная составляющая, мВ	5	5	250	70		
Нестабильность по сети, %	0,01	0,01	4	2,5		

КАРТА РЕЖИМОВ БПА

Проверяемый источник	Обозначение элемента в схеме	Измеряемое напряжение, В	
		Условное обозначение	Значение напряжения, В
С выходным напряжением 23 В	V I5	$U_{вх} \sim$	25
		$U_{выпр.}$	34
	V 8	$U_{кэ}$	11
	V I, V 2, V II	$U_{ст}$	7 - 8,5
	V I0	$U_{кэ}$	16
$U_{вых}$		23	
С выходным напряжением 15 В	V I6	$U_{вх} \sim$	18
		$U_{выпр}$	22
	V I2	$U_{кэ}$	7
	V 3, V I4	$U_{ст}$	7 - 8,5
	V I3	$U_{кэ}$	8
$U_{вых}$		15	
С выходным напряжением 5 В (выходные контакты II, Д-12, М)	V I7	$U_{вх} \sim$	8,5
		$U_{выпр}$	10,8
	V 4	$U_{ст}$	4,2 - 5,1
	V 7	$U_{кэ}$	5,8
$U_{вых}$		5,1	
С выходным напряжением 5 В (выходные контакты X-22)	V 22	$U_{вх} \sim$	8,5
		$U_{выпр}$	11
	V 21	$U_{ст}$	4,2-5,1
	V I8	$U_{кэ}$	5,9
$U_{вых}$		5,1	

Примечание. $U_{вх} \sim$ - входное напряжение источника (от трансформатора);

$U_{выпр}$ - выпрямленное напряжение;
 $U_{кэ}$ - напряжение между коллектором эмиттером транзистора;
 $U_{ст}$ - напряжение на стабилитроне;
 $U_{вых}$ - выходное напряжение источника.

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке делителя импульсного (в дальнейшем ДИ) калибратора программируемого ПЗ20.

1.2. Перед проверкой ДИ необходимо изучить: схему электрическую принципиальную ДИ 6.697.076 ЭЗ; техническое описание калибратора ПЗ20 2.389.000 ТО (раздел 5);

настоящую инструкцию.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ

2.1. При проверке ДИ пользуйтесь блоком для проверки ДИ в режимах местного (УМ) и программного (УП) управления или настроенной цифровой частью калибратора ПЗ20.

2.2. Во избежание выхода из строя микросхем перепайку элементов производите только при отключенном питании + 5 В.

3. ПРОВЕРКА ДИ

3.1. Проверьте блок ДИ на соответствие принципиальной схеме, обращая внимание на правильность пайки микросхем.

3.2. Соберите схему, рис. 1.

3.3. Включите блок управления Е1 в режим УМ

3.4. Установите переключатели блока управления в исходное положение (0) и наблюдайте на входе 2 осциллографа Е2 прямоугольные импульсы частотой 2 кГц и на входе 1 осциллографа уровень напряжения величиной 3-4 В. Измерьте вольтметром РУ напряжение, равное 3,0-4,0 В на контактах 5, II, I7 разъема ДИ относительно зажима XI блока Е1.

3.5. Устанавливая переключатель старшей декады в положения от 0 до 10, наблюдайте по осциллографу Е2 работу декады сравнения А3 делителя импульсного в режиме УМ. На осциллограмме рис. 2 показаны выходные импульсы ДИ.

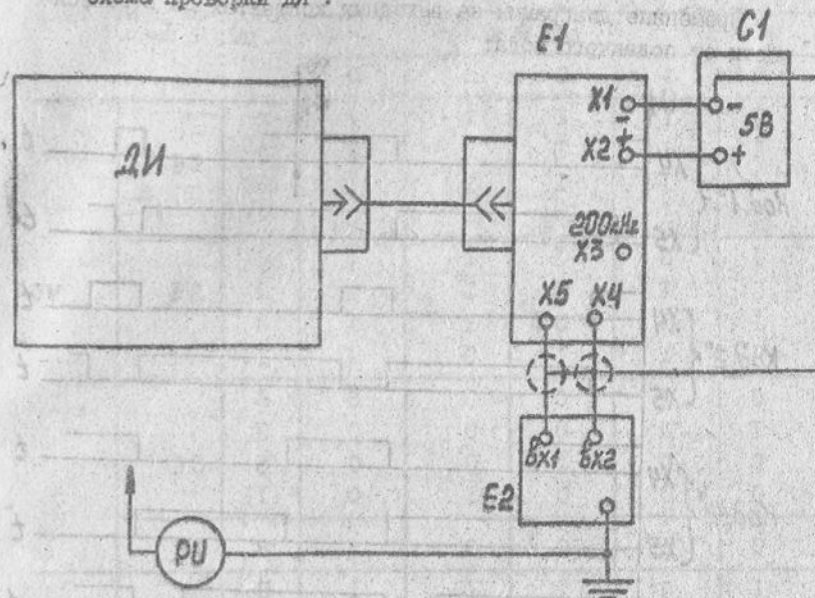
Частота следования импульсов 200 Гц.

Период Т равен 5 мс.

3.6. Устанавливая переключатель средней декады в положения от 0 до 9, производите проверку работы декады сравнения А2.

Частота следования импульсов 2 кГц; период Т на осциллограмме рис. 2 равен 500 мкс.

Схема проверки ДИ :



Е1 - блок управления для проверки ДИ в режиме УМ (местного управления) и УП (программного управления);

Е2 - осциллограф двухлучевой С1-55;

С1 - источник стабилизированных напряжений, например, Б1 - П1;

РУ - вольтметр постоянного тока класса 1,5 например, Ц4313.

Рис. 1.

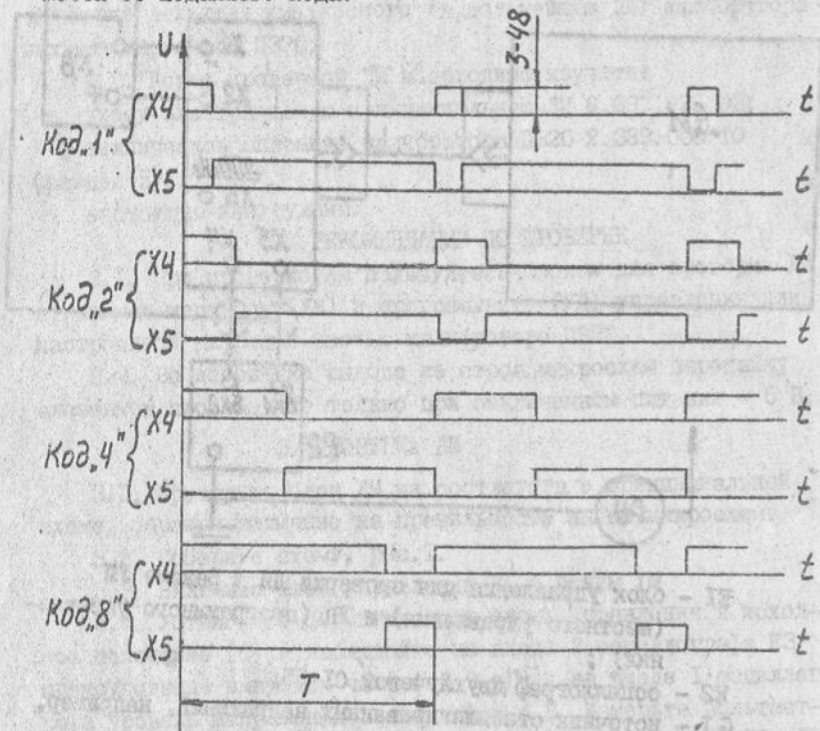
3.7. Устанавливая переключатель младшей декады в положения от 0 до 9, производите проверку работы декады сравнения А1.

Частота следования импульсов 20 кГц; период Т на осциллограмме рис. 2 равен 50 мкс.

3.8. Установите переключатель "Поправка" в положение 2 и измерьте на контактах 5, II, I7 разъема ДИ напряжение логического "0" ($\leq 0,4$ В).

3.9. Включите блок управления Е1 в режим УП.

Временные диаграммы на выходных контактах ДИ в зависимости от поданного кода:



X4, X5 - зажимы на приспособлении Е1 (Е2), к которым подключаются выходные контакты ДИ и входы осциллографа.

Рис. 2.

3.10. Проверьте работу ДИ в режиме УП аналогично проверке по пп. 3.3...3.8.

3.11. При неисправности схемы ДИ причину неисправности устанавливайте путем последовательных измерений логических состояний элементов в контрольных точках I...I3 и на выводах соответствующих микросхем, пользуясь диаграммой рис. 3 и таблицей.

Режим : Обозна- : Вывод : Уровень логического сигнала на выводах
работы : чение : мик- : микросхем
ДИ : микрос- : роске- :
: хемы : мн : : входной код

		входной код							
		0	1	2	4	8			
УМ	D1	3	I	I	I	I	I		
		6	I	I	I	I	I		
		8	I	I	I	I	I		
		II	I	I	I	I	I		
УМ	D2	3	I	I	I	0	I		
		6	I	I	I	I	0		
		8	I	I	0	I	I		
		II	I	0	I	I	I		
УП	D3	3	0	0	0	I	0		
		6	0	0	0	0	I		
		8	0	0	I	0	0		
		II	0	I	0	0	0		
УП	D4	8	I	0	0	0	0		
		D1	3	I	I	I	0	I	
			6	I	I	I	I	0	
			8	I	I	0	I	I	
II	I		0	I	I	I			
УП	D2	3	I	I	I	I	I		
		6	I	I	I	I	I		
		8	I	I	I	I	I		
		II	I	I	I	I	I		
УП	D3	3	0	0	0	I	0		
		6	0	0	0	0	I		
		8	0	0	I	0	0		
		II	0	I	0	0	0		
УП	D4	8	I	0	0	0	0		

Примечание: 1. Уровень логического "0" - не более 0,4 В; уровень логической "1" - не менее 3,0 В.
2. Измерения производится вольтметром Р (рис. 1) относительно зажима XI блока Е1.

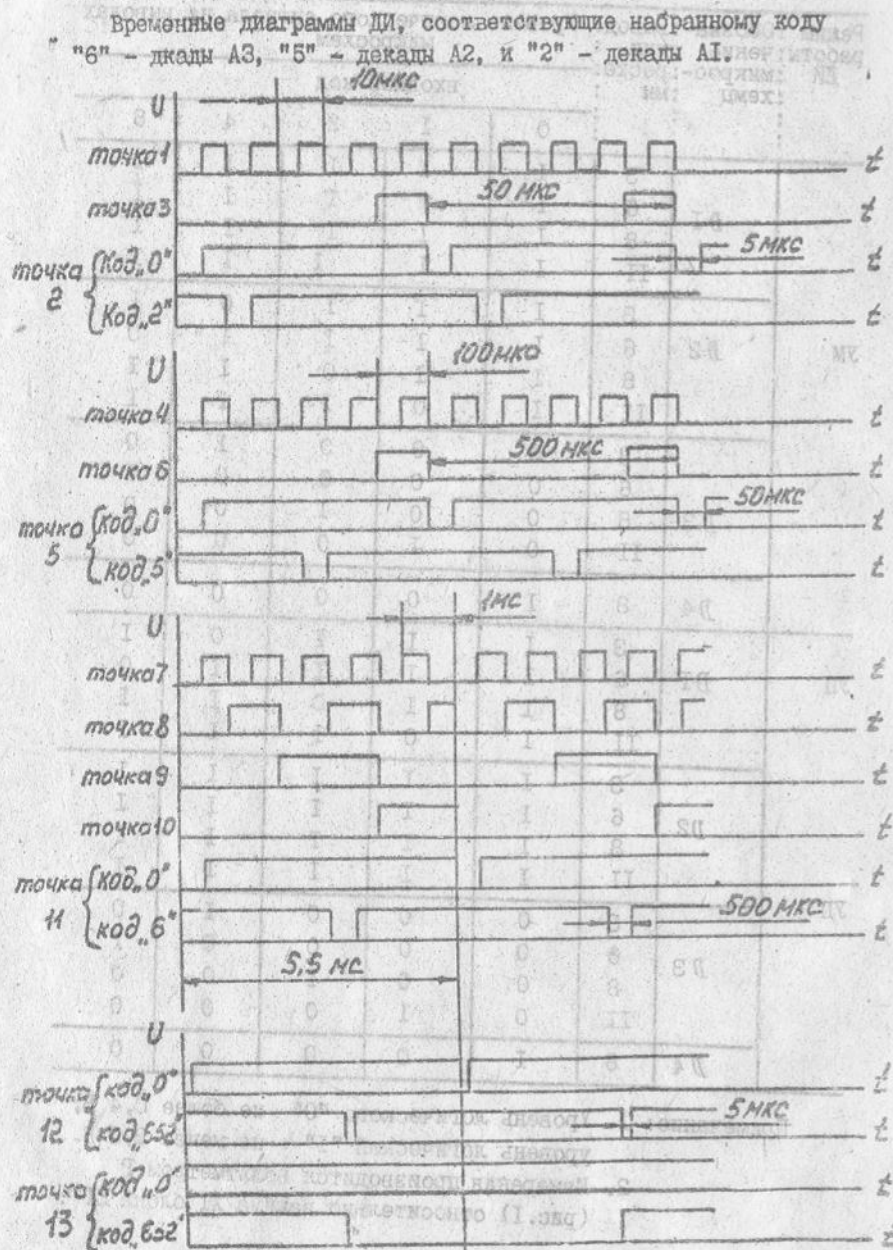


Рис.3.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.1. Настоящая инструкция устанавливает требования к проверке блока управления (в дальнейшем - БУ), предназначенного для осуществления необходимой коммутации при установке предела по току и по напряжению в режиме местного и программного управления.

I.2. Перед проверкой БУ необходимо изучить: схему электрическую принципиальную 6.697.084 и настоящую инструкцию.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАСТРОЙКЕ

2.1. К работе с БУ допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. При необходимости перепайку элементов и проводников производите только при отключенном напряжении сети.

2.3. Перед постановкой в блок герконов КЭМ-2Б и КЭМ-3Б необходимо провести их наработку в течение 24 ч на установке 84349 по инструкции 0.999.220 п. I.3а. Проверку герконов КЭМ-2Б; КЭМ-3Б произвести согласно применения I настоящей инструкции.

3. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ БУ

3.1. Проверьте БУ на соответствие электрической принципиальной схеме 6.697.084 ЭЗ. Проверьте отсутствие обрыва и возможность регулирования в цепи подстроечных резисторов БУ с помощью омметра класса I,5, например, Ц4317 или других с аналогичными характеристиками.

3.2. Соберите схему согласно рис. I.

3.3. Включите приспособление Б в сеть.

Тумблер ПИТАНИЕ установите в положение ВКЛ.

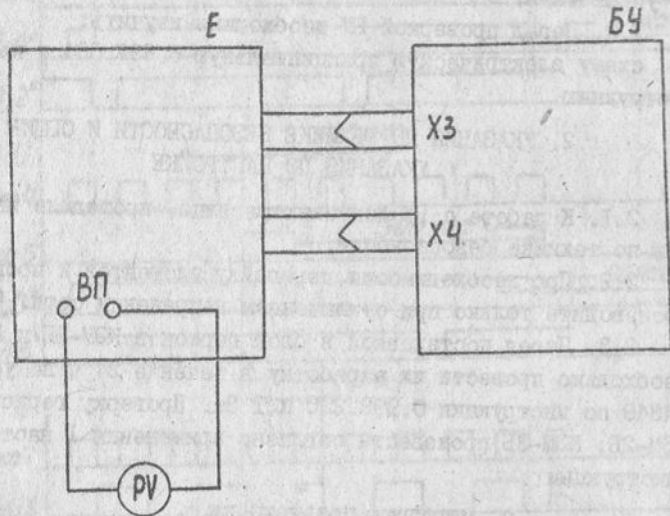
Должны светиться следующие сигнальные лампочки:

S1; S2; S3 н.е; S4 н.е; K5 н.е; S5, S6 н.е; S9, S10; S12; S13; S14 н.о; светодиод S11

3.4. Установите тумблер РОД ИЗМЕРЕНИЙ в положение V.

Измерьте напряжение 10 ± 1 В на зажимах ВП прибором РВ.

3.5. Тумблер ПИТАНИЕ установите в положение ВКЛ.



Е - приспособление для проверки блока управления
6.697.084 № 84933

Р - прибор комбинированный для измерения тока, напряжения, сопротивления класса I,5 с пределами 100 мВ; 0,5В; 2,5В; 200 Ω; 3 кΩ, например, П 4317 или другой с аналогичными характеристиками.

Рис. 1

3.6. Нажмите кнопку К10. Измерьте напряжение $1 \pm 0,8$ В на зажимах ВП прибором PV.

3.7. Нажмите кнопку К11. Измерьте напряжение $0,1В \pm 10$ мВ на зажимах ВП прибором PV.

Должны светиться следующие сигнальные лампочки:

§3 н.э; §4 н.э; §5, §6 н.э; К5 н.э; §14 н.э.

3.8. Установите тумблер Р0Д ИЗМЕРЕНИЙ в положение Р. Включая поочередно кнопки К8, К9, К10, К11, измерьте сопротивление на зажимах ВП прибором PV в соответствии с таблицей.

Таблица

Обозначение нажатой кнопки	К8	К9	К10	К11
Сопротивление на зажимах ВП приспособления, Ω	200 ± 20	$5I \pm 5$	2200 ± 220	200

При несоответствии индикации сигнальных лампочек указанным в пп. 3.3, 3.7, а также несоответствии напряжений и сопротивлений указанным в пп. 3.4; 3.6; 3.7; 3.8 проверьте исправность соответствующих реле и резисторов R12...R14 (см. 6.697.084 ЗЗ).

3.9. Проверка платы в схеме калибратора.

3.9.1. Вставьте плату в технологический образец калибратора ПЗ21.

3.9.2. Установите предел калибратора 10 В, включите калибратор в сеть и прогрейте его в течение 1 ч.

3.9.3. Подключите на выходные зажимы "-" и "V" калибратора компаратор напряжения P3003; компаратор подготовлен к работе и откалиброван по НЗ класса точности 0,001 (например, X488/3).

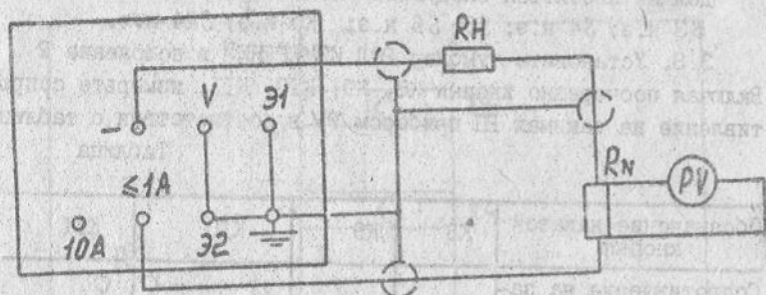
3.9.4. Нажмите кнопку ПУСК.

3.9.5. Установите "нуль" на выходе калибратора с точностью ± 5 мкВ по нуль-органу компаратора P3003.

3.9.6. Нажмите кнопку СБРОС.

3.9.7. Установите предел калибратора 10 мкА.

3.9.8. Подключите на выходные зажимы калибратора нагрузку и измерительные приборы по схеме рис. 2.



- PV - вольтметр с пределом измерения 0,1 В класса точности 0,01 % и разрешением 1 мкВ (например Ц31)
- R_H - сопротивление нагрузки (например, МЛТ-0,25-3 М \pm 10% или другой тип)
- R_N - катушка электрического сопротивления измерительная класса 0,01 II разряда с номинальным значением сопротивления 10 к Ω .

Рис. 2

3.9.9. Нажмите кнопку ПУСК

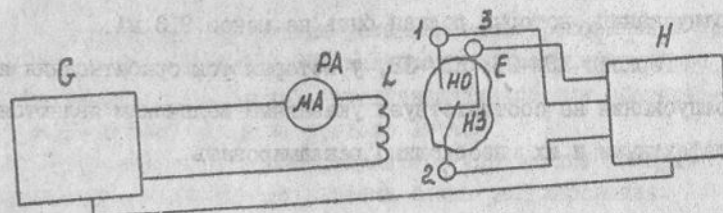
3.9.10. По прибору PV измерить смещение "нуля"; разница "нулей" в режиме калиброванных токов и калиброванных напряжений не должна превышать 30 мкВ.

3.9.11. При разнице "нулей" менее 30 мкВ, нажать кнопку СБРОС и повторить операции пп.3.9.3, 3.9.4.

3.9.12. По нуль-органу Р3003 измерить смещение "нуля" и определить разницу "нулей", которая не должна превышать 30 мкВ.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Проверка герконов КЭМ-2Б; КЭМ-3Б после приработки.



- G - регулируемый источник постоянного тока до 6 ± 1 В
- PA - миллиамперметр до 100 мА, класса точности I
- L - измерительная катушка
- E - испытуемый геркон (КЭМ-2Б; КЭМ-3Б)
- H - блок индикации, менее 100 мА

Рис. I

1. Поместите испытуемый геркон КЭМ-2Б в измерительную катушку L.

Установите по миллиамперметру PA ток срабатывания от 5 до 15,4 мА.

Замыкание нормально-открытых контактов геркона проследите по блоку индикации.

Уменьшен ток проследите по миллиамперметру PA ток отпускания, который должен быть от 1,6 до 14 мА.

Размыкание контактов геркона проследите по блоку индикации.

2. Поместите испытуемый геркон КЭМ-3Б в измерительную катушку L.

Проследите по блоку индикации состояние нормально-закрытых контактов.

Установите по миллиамперметру PA ток срабатывания от 24,8 по 30,7 мА.

Замыкание нормально-открытых и размыкание нормально-закрытых контактов геркона проследите по блоку индикации.

Уменьшая ток, проследите по миллиамперметру РА ток отпускания, который должен быть не менее 9,3 мА.

Терконы КЭМ-2Б; КЭМ-3Б, у которых ток срабатывания и отпускания не соответствует указанным величинам являются дефектными и их необходимо reklamировать.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования к проверке блока питания 6.697.086 калибратора программируемого ПЗЭ1 (в дальнейшем - блока), предназначенного для обеспечения калиброванных токов на пределе 10 А.

Блок представляет собой регулятор, управление которым осуществляется с выходного разъема блока регулирования.

Блок включается в сеть с помощью тиристора по сигналу с блока регулирования при установке переключателя пределов калибратора ПЗЭ1 в положение 10 А.

На передней панели блока выведены резисторы КАЛИБР. 10А ГРУБО ПЛАВНО.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. К работе с блоком допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. При необходимости перепайки элементов и проводников производите только при отключенном напряжении сети.

3. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ БЛОКА

3.1. Перед проверкой блока необходимо изучить схему электрическую принципиальную 6.697.086 ЭЗ и настоящую инструкцию.

3.2. Проверка трансформатора 6.179.394 производится перед установкой его на панель 5.062.426.

3.3. Проверка дросселя 6.271.098 производится перед установкой его на панель 5.062.426.

3.4. Проверка тиристора КУ 202 Н производится перед постановкой его на панель 5.067.701.

4. ПРОВЕРКА ТРАНСФОРМАТОРА 6.179.394

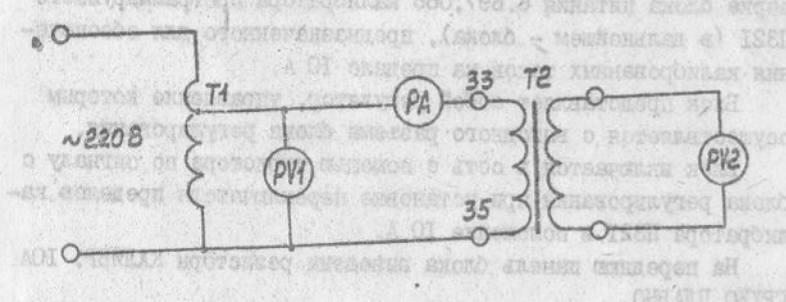
4.1. Подключите трансформатор к сети ~220 В по схеме согласно рис.1.

4.2. Установите по прибору PV₁ напряжение 220±3 В и контролируйте прибором PV₂ напряжение на вторичной обмотке трансформатора 14,5±0,7 В.

К 850.786.а

Универсальный I

1.1. Включите выключатель питания и проверьте напряжение холостого хода трансформатора.



- T1 - автотрансформатор ЛАТР (регулятор РНО-250-0,5Д);
- T2 - трансформатор 6.179.394;
- PV1 - вольтметр переменного тока класса 0,2 и более точный с пределом измерения 300 В, например, Д5015/2 или другой с аналогичными характеристиками;
- PV2 - вольтметр переменного тока класса 0,2 и более точный с пределом измерения 15 В, например, Д5015/1 или другой с аналогичными характеристиками;
- PA - амперметр переменного тока класса 1,5 с пределом 300 мА, например Ц 4353 или другой с аналогичными характеристиками.

Рис. 1

4.2. Установите на приборе PV1 напряжение 242±4 В и контролируйте прибором PA ток холостого хода трансформатора, который должен быть не более 220 мА.

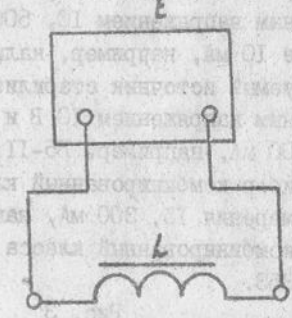
- 4.3. Установите по прибору PV1 напряжение 242±4 В и контролируйте прибором PA ток холостого хода трансформатора, который должен быть не более 220 мА.
- 4.4. Проверьте сопротивление изоляции и прочность изоляции трансформатора согласно табл. I.

Таблица I

Участки схемы трансформатора	Между соединенными вместе выводами первичной обмотки и магнитопроводом; между соединенными вместе выводами первичной обмотки и экраном (вывод 29)	Между выводами вторичной обмотки и экранами (выводы 6,7)	Между первичной и вторичной обмотками
	10^8	10^9	10^9
Сопротивление изоляции Ом, не менее			
Испытательное напряжение, кВ	1,5	1,5	1,5

5. ПРОВЕРКА ДРОССЕЛИ 6.271.098

5.1. Соберите схему согласно рис. 2.



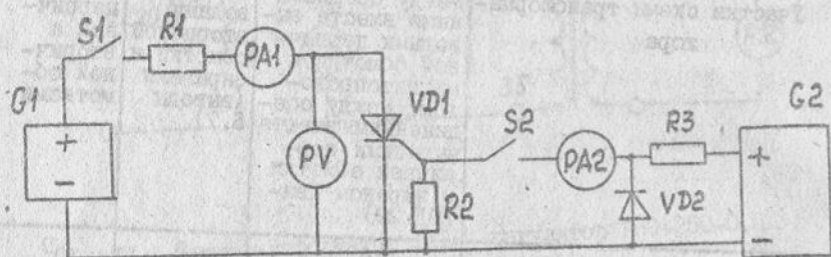
- E - прибор для измерения индуктивности с пределами 5 Ю мГ, например, измеритель L, C, R универсальный Е7-11 или другой с аналогичными характеристиками.
- L - дроссель 6.271.096.

Рис. 2.

5.2. Включите в сеть измеритель L , C , R универсальный Е7-II. Подготовьте прибор к работе. Измерьте индуктивность дросселя. Измеренная индуктивность должна быть не менее 5 мГ.

6. ПРОВЕРКА ТИРИСТОРА

6.1. Проверку тиристора производите по схеме, представленной на рис. 3.



- $S1, S2$ - выключатель, например, типа ТВ2-I;
 $R1$ - резистор МЛТ-2-100 $\Omega \pm 10\%$;
 $R2, R3$ - резистор МЛТ-1-51 $\Omega \pm 10\%$;
 $VD1$ - проверяемый тиристор;
 $VD2$ - стабилитрон КС 168А;
 $G1$ - регулируемый источник стабилизированного напряжения с выходным напряжением 10, 500 В и током в нагрузке не менее 10 мА, например, калибратор П320;
 $G2$ - регулируемый источник стабилизированного напряжения с выходным напряжением 10 В и током в нагрузке не менее 200 мА, например, Г5-II;
 $PA1, PA2$ - прибор комбинированный класса I,5 с пределами измерения I5, 300 мА, например, Ц4353;
 PV - прибор комбинированный класса точности I,5, например, Ц4353.

Рис. 3

6.2. Замкните тумблер $S1$. Установите напряжение на источнике $G1$, равное 480 В, зафиксируйте по прибору PV $U_{AK}=480$ В.
 U_{AK} - напряжение на основных электродах тиристора.

6.3. Измерьте по прибору $PA1$ ток в закрытом состоянии тиристора ($I_{зкр}$).

$I_{зкр}$ должен быть не более 10 мА.

6.4. Установите по прибору PV напряжение $U_{AK} = 10$ В.

6.5. Замкните тумблер $S2$ и увеличивайте напряжение на выходе источника $G2$ (увеличивая тем самым ток управления тиристора) до момента открывания тиристора ($U_{AK} \leq 2$ В).

6.6. Измерьте прибором $PA2$ величину отпираниго тока $I_{у.от.}$ управляющего электрода тиристора.

$I_{у.от.}$ должен быть не более 100 мА.

6.7. Разомкните тумблер $S1$ и зафиксируйте по прибору PV открытое состояние тиристора ($U_{AK} \leq 2$ В).

7. ПРОВЕРКА БЛОКА

7.1. Проверьте блок на соответствие схеме электрической принципиальной 6.697.086 ЗЗ.

7.2. Соберите схему согласно рис.4.

7.3. Включите источник $G1$.

7.4. Замкните тумблер 5.

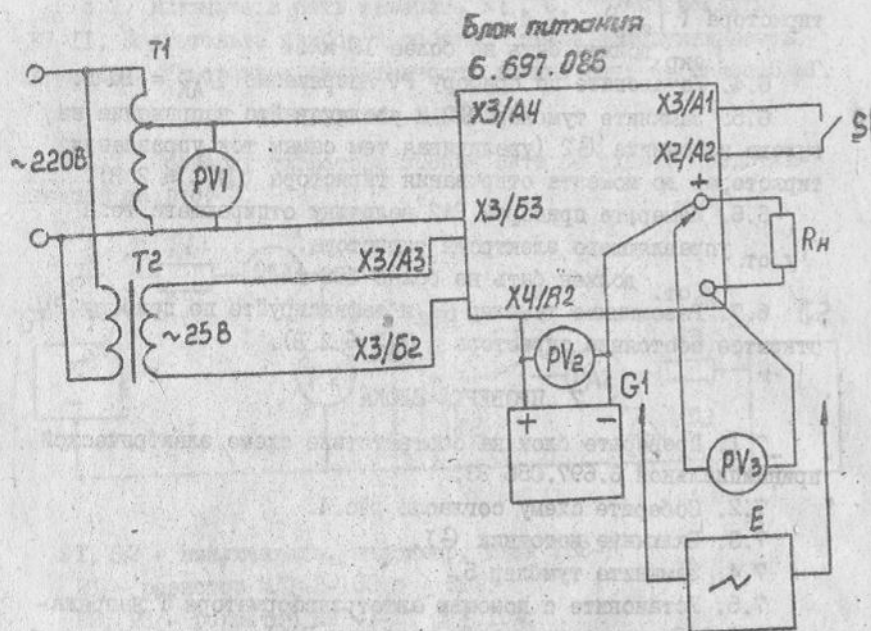
7.5. Установите с помощью автотрансформатора T напряжение 220 \pm 3 В, контролируя его прибором $PV1$.

При этом должна загореться сигнальная лампочка на передней панели блока и должен включиться вентилятор.

7.6. Устанавливая по прибору $PV2$ напряжение на выходе источника $G1$ от 1 до 2,6 В, проконтролируйте прибором $PV3$ изменение напряжения на выходных зажимах блока „+“ и „-“ от 0 до 2 В.

Подключите к выходным зажимам блока осциллограф С1-76. Измерьте величину пульсаций на выходе блока при выходном напряжении 2 В. Амплитудное значение пульсаций должно быть не более 1 мВ.

Если выходное напряжение не регулируется от 0 до 2 В, измерьте режим элементов, пользуясь табл.2,3.



- T1 - автотрансформатор (регулятор РНО-250-0,5Д);
 PV₁ - вольтметр переменного тока класса точности 0,2 с пределом измерений 300 В, например, П 5015/2;
 PV₂, PV₃ - вольтметр класса точности 1,5 с пределами 3 В, 30 В, например, П 4353 или другой с аналогичными характеристиками
 G - источник питания постоянного тока с диапазоном изменения выходного напряжения соответственно от 0 до 3 В (ток нагрузки до 2 А), например, Б5-7 или другой с аналогичными характеристиками;
 R_n - сопротивление нагрузки с номинальным значением сопротивления 0,2 Ω, с мощностью рассеивания 20Вт;
 E - осциллограф универсальный С1-76;
 S - тумблер МТИ;
 T2 - трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 25±5В, ток нагрузки 0,2 А.
- Рис. 4

Таблица 2

Напряжение, измеренное на элементах схемы, В		Амплитудное значение напряжения пульсаций на С1 (блок А6), мВ
С1 (блок А6)	VT1 (блоки А2...А4), VT2	
8	5	150

- Примечания: 1. Измерение напряжений, указанных в табл.2,3 производите при напряжении сети 220±1 В.
 2. Допускается разброс не более ±10% от значений напряжений, указанных в табл.2.
 3. На элементах T1, T2, измеряется напряжение между коллектором и эмиттером.
 4. Напряжение пульсаций на С1 (А5, А6); L1; L2 измерьте осциллографом С1-76.

Таблица 3

Обозначение элементов фильтра	Амплитудное значение напряжения на элементах фильтра
L2	9 В
L1	200 мВ
С1 (А5)	10 мВ