

КАЛИБРАТОР ПРОГРАММИРУЕМЫЙ

ТИПА ПЗ20

РУКОВОДСТВО ПО СРЕДНЕМУ РЕМОНТУ

2.389.000 РС

Альбом 2

Всего альбомов 2

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.

№	Обозначение	Наименование	Кол-во листов	При-мечания
I				
2	2.389.000 Д6	Инструкция	18	
3	5.066.912 Д6	Плата тиристорных ключей		
4				
5		Инструкция	3	
6	6.360.030 Д6	Блок управления		
7		Инструкция	6	
8	6.360.031 Д6	Блок управления блоком питания высоко-		
9		вольтным		
10		Инструкция	7	
11				
12	6.367.476 Д6	Блок прецизионных резисторов		
13		Инструкция	1	
14	6.367.482 Д6	Блок ограничения		
15		Инструкция	6	
16	6.367.484 Д6	Блок индикаторно-коммутационный		
17		Инструкция	4	
18				
19	6.367.692И	Источник опорного напряжения		
20		Инструкция	14	
21				
22	6.697.072 Д6	Блок питания высоковольтный		
23		Инструкция	10	
24				
25	6.697.074 Д6	Блок питания цифровой		
26		Инструкция	4	
27				
28	6.697.075 Д6	Блок питания аналоговый		
29		Инструкция	4	
30				
31	6.697.076 Д6	Делитель импульсный		
32		Инструкция	5	
33	6.367.682И	Усилитель постоянного тока		
34		Инструкция	14	
35				

2.389.000 ОПИ
Калибратор программируемый
типа ПЗ20
Опись альбома

I. НАЗНАЧЕНИЕ (2.389.000 Д6)

I.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке и настройке калибратора ПЗ20 (в дальнейшем - калибратора) после проверки и настройки отдельных блоков.

I.2. Настройка отдельных блоков должна производиться по инструкциям :

- 5.066.912 Д6 - платы тиристорных ключей (БТК);
- 6.360.030 Д6 - блока управления (БУ);
- 6.360.031 Д6 - блока управления БПВ (БУ БПВ);
- 6.367.476 Д6 - блока прецизионных резисторов (БПР);
- 6.367.482 Д6 - блока ограничения (БО);
- 6.367.484 Д6 - блока индикаторно-коммутационного (БИК);
- 6.367.692 Д6 - источника опорного напряжения (ИОН) (ПЗ20);
- 6.697.072 Д6 - блока питания высоковольтного (БПВ);
- 6.697.074 Д6 - блока питания цифровой части (БПЦ);
- 6.697.075 Д6 - блока питания аналогового (БПА);
- 6.697.076 Д6 - делителя импульсного (ДИ);
- 6.367.682 Д6 - усилителя постоянного тока (УПТ) (ПЗ21);
- 6.209.000 Д6 - переключатель высоковольтный.

I.3. Перед настройкой необходимо изучить:

- технические условия ТУ 25-04.3781-79
- техническое описание и инструкцию по эксплуатации 2.389.000 ТО;
- схему электрическую принципиальную 2.389.000 ЭЗ;
- схему электрическую соединений;
- настоящую инструкцию.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. ВНИМАНИЕ ! На элементах и контактах разъемов блоков имеется высокое напряжение. Высокое напряжение может быть и на выходных зажимах калибратора. Поэтому на рабочем месте должны соблюдаться правила по технике безопасности, определяемые для электроустановок с напряжением 1000 В. К работе с калибратором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. Все подключения и отключения, перепайки элементов и проводников производите только ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ОТ СЕТИ.

2.3. При проверке и настройке калибратора последний должен быть надежно заземлен.

2.4. В помещении настройки не должно быть присутствия серосодержащей резины, способствующей окислению контактов в разъемах.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СБОРКЕ КАЛИБРАТОРА

3.1. Перед установкой переключателя 6.264.527 на монтажную панель снимите пружину фиксатора.

3.2. Общую сборку калибратора рекомендуется производить в следующей последовательности:

3.2.1. Установите на изоляционных втулках платы 5.066.918 с изоляционной пластиной 8.153.597 без окончательного закрепления на кроссплате 5.066.964.

3.2.2. Установите на каркасе 5.084.174 кроссплаты 5.066.963 и 5.066.964.

3.2.3. Установите направляющие (8.040.151, 8.040.151-01) для блоков, вставляемых в разъемы кроссплаты 5.066.963.

Положение направляющих должно обеспечивать входимость в розетки их ответной части без деформации плат вставляемых блоков.

3.2.4. Установите скобы 5.160.293, 5.160.291 с направляющими (8.040.151; 8.140.151-01). Требования к положению направляющих те же, что и в п.3.2.3.

3.2.5. Установите скобы 5.160.290, 5.160.292 с направляющими. Требования к положению направляющих те же, что и в п.3.2.3. Закрепите конденсатор С1 к скобе 5.160.290.

3.2.6. Вставьте блок управления 6.360.030 (или технологическую плату - иммитатор) и закрепите плату 5.066.918 с разъемом "X8".

3.2.7. Произведите электрический монтаж между платами 5.066.918 и 5.066.963, между импульсными трансформаторами (Т1-Т5 и Т6-Т10) плат 5.066.963 и 5.066.964.

3.2.8. Установите блок трансформаторов и произведите его электрический монтаж.

3.2.9. Произведите установку и монтаж высоковольтного трансформатора 6.179.314-01.

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

Электрический монтаж на передней монтажной панели производите при откинутой вперед панели.

3.2.11. Произведите установку и монтаж блоков.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ И НАСТРОЙКЕ

4.1. В случае необходимости проверки отдельных блоков в схеме калибратора пользуйтесь жгутами - удлинителями для получения возможности расположения блока вне калибратора.

4.2. В целях получения надежного контакта контрольного прибора с контролируемыми точками схемы пользуйтесь при проверке параметров щупами с иглой.

4.3. При использовании осциллографа С1-55 для контроля импульсов на обмотках импульсных трансформаторов экран осциллографа затемните специальным кожухом.

4.4. При установлении и извлечении плат калибратора настройщику необходимо находиться только с антистатическим браслетом в целях сохранения полупроводниковых комплектующих от статического электричества и выключенном от сети калибратора.

5. ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ КАЛИБРАТОРА

5.1. Проверьте калибратор на соответствие 2.389.000 СБ и схеме электрической принципиальной 2.389.000 ЭЗ.

5.2. Выньте блоки БУ (6.360.030) и БУ БПВ (6.360.031) и выполните операции п.п. 5.5 - 5.6.

5.3. Вставьте блоки БУ (6.360.030) и БУ БПВ (6.360.031) в калибратор.

5.4. Выньте блок ИОН (6.367.692) с блоком емкостей и блок УПТ (6.367.682) и вставьте в розетки X20 и X25 технологические вилки, замыкающие все контакты каждого разъема между собой.

5.5. Проверьте мегомметром, например, Ф4101, электрическое сопротивление изоляции между участками схемы, которое не должно превышать значений, указанных в табл. I.

5.6. Проверьте электрическую прочность изоляции на установке мощностью не менее 0,5кВА на стороне высокого напряжения. Значения испытательного напряжения указаны в табл. I.

Таблица I

Участки схемы калибратора и блоков калибратора, между которыми измеряется сопротивление изоляции и испытывается электрическая прочность		Сопротивление, Ом	Испытательное напряжение, кВ	Испытательное напряжение, кВ
I участок	2 участок	Ом, не менее	постоянно: 50 Гп; эффективное значение	переменно: 50 Гп; эффективное значение

I. Соединенные вместе выходные зажимы 1, 2, 3, 4	Зажим "Э"	10^9	-	-
2. То же	Зажим "1"	10^9	3,0	-
3. Зажим "Э"	То же	10^9	1,5	-
4. Сеть 220 В	"	10^9	-	1,5
<u>Б У</u>	<u>Б У</u>			
I. Все соединенные вместе контакты X8	I. Контакты X7/1, 2, Б, В	10^9	3,0	-
<u>Б У БУВ</u>	<u>БУВ ПВ</u>			
I. Соединенные вместе разъемы X28 - X32	I. Контакты X27/10, К, I4, 0, 9	10^9	3,0	-

5.7. Выньте технологические вилки из розеток X20 и X25.

6. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА КАЛИБРАТОРА

6.1. Выньте платы всех блоков из розеток, кроме БЩ (6.697.074) и БИК (6.367.484).

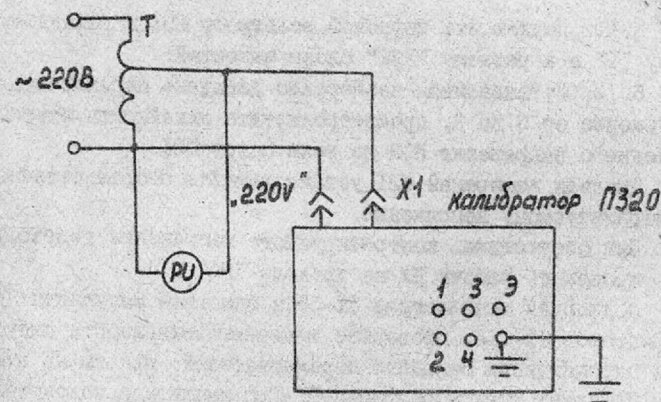
6.2. Поставьте предохранители. Поставьте перемычки на микропереключатели S1, S2, но перед окончательным закрытием прибора перемычки необходимо снять.

6.3. Подключите к разъему X43 (УП) блок для проверки калибратора в режиме УП.

6.4. Отпаяйте проводник от вывода 9 высоковольтной обмотки трансформатора Т13 (6.179.314-01).

6.5. Соберите схему рис. I.

Схема проверки цифровой части П320.



T - автотрансформатор типа ЛАТР - I;
 PU - вольтметр переменного тока с пределом измерений 250 или 300 В.

Рис. I.

6.6. Установите по вольтметру PU напряжение 150-160 В и включите тумблер СЕТЬ на калибраторе. Проверьте загорание индикации СЕРОС (переключатель пределов установлен в любое положение, кроме УП). Аналогично проверьте загорание индикации "Сброс" в режиме УП (переключатель пределов в положении УП).

6.7. Включите кнопку ПУСК и проверьте соответствие индикации ламп на передней панели переключению декадных переключателей и переключателя пределов.

6.8. Проверьте работу схемы - СЕРОС-ПУСК при переключении переключателя пределов местного управления и тумблеров #25-29 блока программного управления.

6.9. Вставьте блоки: ДИ (в разъемы X5 и X6), БПА (в разъем X14) ИОН (в разъем X20) с блоком емкостей, БУ (в разъемы X7 и X8), БУ БУВ (в разъем X27) и БПВ (в разъем X26)

Подключите гнезда X9, XII, XII, XII, XII, X21 и X28-X32 к соответствующим штырям на печатных платах. Установите по вольтметру PU напряжение ≈ 200 В.

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

6.11. Подключите цифровой вольтметр ЦЗІ к выходному зажиму "1" и к разъему "X22" блока емкостей.

6.12. Устанавливая поочередно декадные переключатели в положение от 0 до 9, проконтролируйте линейность изменения выходного напряжения ИОН по вольтметру ЦЗІ.

Пределы измерений ЦЗІ устанавливайте соответственно контролируемому напряжению.

При отсутствии контролируемого напряжения необходимо: проверить работу ЕУ на пределе 10V;

подключая осциллограф СІ-55 к обмоткам импульсных трансформаторов ТІ-ТІО, проверьте изменение скважности импульсов при переключении декадных переключателей; причем на вторичных обмотках трансформаторов Т6-ТІО амплитуда положительных импульсов должна быть не менее 3 В.

Измерения производите относительно зажима "2";

проверьте наличие выходных импульсов соответствующей платы ДИ.

При нарушении линейности контролируемого напряжения необходимо проверить работу соответствующей платы ДИ, подключая осциллограф СІ-55 к контактам X и Ц разъема X5 или X6 и наблюдая на осциллограммах изменение скважности при переключении декадных переключателей. Измерения выходных импульсов ДИ и трансформаторов ТІ-Т5 производите относительно зажима "1". Установите переключатель пределов калибратора в положение УП, включите тумблер №27 блока программного управления (предел 10 В). Набирая тумблерами декадных переключателей (№ №1-24) код от 0 до 9, проконтролируйте линейность изменения выходного напряжения ИОН по вольтметру ЦЗІ.

6.13. Проверьте работу схемы диапазонного ограничения уровня, для чего:

включите кнопку "0,1" переключателя "УРОВЕНЬ ОГРАНИЧЕНИЯ";

установите переключатель старшей декады в положение "1" и проконтролируйте изменение выходного напряжения ИОН до нуля, сопровождающееся индикацией СЕРОС;

аналогично проверьте работу схемы, включая поочередно кнопки от "0,2" до "0,9" и устанавливая переключатель старшей декады в соответствующее положение.

6.14. Проконтролируйте выходное напряжение ИОН и напряжение защиты УПТ в положении "10" переключателя старшей декады. Значения контролируемого напряжения должны соответствовать указанным в табл. 2.

Напряжение защиты УПТ проверяйте по вольтметру класса 2,5 (например, Ц4315), подключенному к контактам 8,3 разъема X25 и к зажиму "2".

Таблица 2

Положение переключателя пределов	Значение выходного напряжения ИОН, В	Значение напряжения защиты УПТ, В
1	2	3
100 мВ	$0,1 \pm 10^{-3}$	$0,1 \pm 5 \cdot 10^{-3}$
1 В	1 ± 10^{-2}	$1 \pm 5 \cdot 10^{-2}$
10 В	$10 \pm 0,005$	$10 \pm 0,5$
100 В	$10 \pm 0,005$	$10 \pm 0,5$
1000 В	$10 \pm 0,005$	$10 \pm 0,5$
1 мА	$10 \pm 0,005$	$10 \pm 0,5$
10 мА	$10 \pm 0,005$	$10 \pm 0,5$
100 мА	$1 \pm 0,02$	$1 \pm 5 \cdot 10^{-2}$

Установите переключатель пределов калибратора в положение "УП".

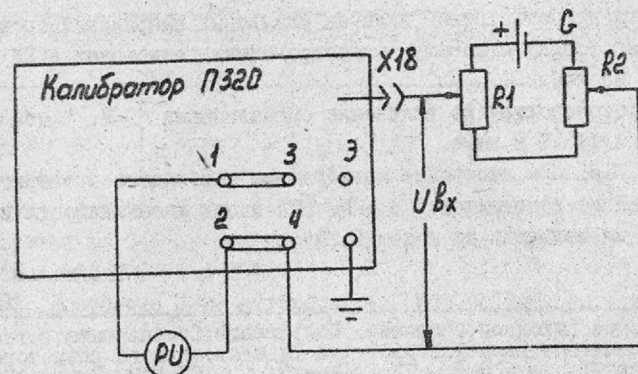
Аналогично проконтролируйте выходное напряжение ИОН и напряжение защиты УПТ, набрав тумблерами № 2 и № 4 блока УП код "10" старшей декады. Тумблеры № 25 ... № 29 устанавливать поочередно соответственно положениям графы 1 табл. 2. Значения контролируемого напряжения ИОН и напряжения защиты УПТ должны соответственно указанным в табл. 2.

Отсоедините блок для проверки калибратора в режиме УП и вставьте ответную часть (розетку) разъема X43.

6.15. Установите переключатель пределов в положение "1 мА" и измерьте цифровым омметром сопротивление между зажимами "1" и "2", равное 10 кОм. Аналогично измерьте сопротивление 1 кОм и 10 Ом на пределах 10 и 100 мА соответственно

- 6.16. Установите переключатель пределов в положение "10 В".
- 6.17. Проверьте работу блока тиристорных ключей (БТК).
- 6.17.1. Подключите вольтметр переменного тока с пределом измерения 250 или 300 В к выводам 2 и 3 трансформатора Т13.
- 6.17.2. Замкните перемычкой гнезда X37 и X38 жгута 5.504.281 (к БУ БПВ) и проконтролируйте величину напряжения 60 В между контактами 2 и 3 трансформатора Т13.
- 6.17.3. Разомкните гнезда X37 и X38.
- 6.17.4. Замкните перемычкой гнезда X35 и X36 и проконтролируйте аналогично п.6.17.2 напряжение величиной ≈ 120 В.
- 6.17.5. Разомкните гнезда X35 и X36.
- 6.17.6. Замкните гнезда X33 и X34 и проконтролируйте аналогично п.6.17.2 напряжение величиной ≈ 200 В.
- 6.17.7. Разомкните гнезда X33 и X34.
- 6.18. Подключите розетки разъемов X15, X16 и X17 к вилкам, расположенным в БПВ.
- 6.19. Установите переключатель пределов в положение "1000 В".
- 6.20. Соберите дополнительную схему рис.2.
- 6.21. Установите регулировкой резисторами R1 и R2 напряжение между разъемом X18 и зажимом 4 ($U_{вх}$), равное нулю по цифровому вольтметру P385.
- 6.22. Соедините гнезда X33-X38 жгута с соответствующими штырями на БУ БПВ.
- 6.23. Соедините перемычками выходные зажимы 1 и 3, 2 и 4.
- 6.24. Установите по прибору PU (рис.1) напряжение питания 220 В.
- 6.25. Установите напряжение по прибору PU (см.рис.2) равное 100 В. Проконтролируйте вольтметром P385 напряжение на разъеме X10 (штырь на плате БУ) относительно зажима "2", равное 10 и 1 В при положениях переключателя пределов соответственно "100В" и "1000 В".
- Установите напряжение по прибору PU, равное нулю. Соедините регулируемый источник напряжения G (рис.2).

Схема подключения регулируемого источника напряжения:



- PU - вольтметр постоянного тока с пределом измерений до 1000 В;
- G - элемент 332;
- R1 - резистор переменный ППЗ-11-3 кОм;
- R2 - резистор переменный ППЗ-11-150 Ом.
- Рис.2.

- 6.26. Установите переключатель пределов в положение "10 В".
- 6.27. Вставьте блок УПТ в разъем X25 и подключите гнезда X10 и X22 к соответствующим штырям.
- 6.28. Устанавливая переключатель старшей декады в положение от 0 до 10, проверьте изменение выходного напряжения калибратора от 0 до 10 В по прибору PU.
- Аналогично проверьте работу калибратора на пределах 1 и 0,1В.
- Установите напряжение на выходе калибратора, равное нулю.
- 6.29. Подпаяйте проводник жгута к выводу 9 высоковольтной обмотки трансформатора Т13.
- 6.30. Проверьте работу калибратора на пределах 100 и 1000 В аналогично проверке по п.6.28.
- 6.31. Проконтролируйте переключение напряжения на выводах 2 и 3 трансформатора Т13 в соответствии с выходными

напряжениями согласно табл.3. при сопротивлениях нагрузки R_n и напряжении питающей сети 198 В.

При несоответствии величин указанных напряжений произведите настройку с помощью регулировочных резисторов в БУ БПВ согласно табл.3.

Проконтролируйте включение сигнализации "⚡" при напряжении 175 В и выше.

6.31а. При настройке калибратора необходимо проверить напряжение источников 5 В БПЦ, БПА и при необходимости подстроить на величину не менее 5,2В

Таблица 3

Положение переключателя пределов	Выходное напряжение калибратора, В	Напряжение на выводах трансформатора Т13, В	Обозначение регулирующего резистора в БУ БПВ	
			R_n , Ом	Обозначение регулировочного резистора в БУ БПВ
"100 В"	От 0 до 15	60	75	-
	От 15 до 100	120	500	R36
"1000 В"	От 100 до 170	200	3400	R13
	От 170 до 400	60	13000	R35
	От 400 до 850	120	57000	R12
	От 850 до 1000	200	67000	R34

6.32. Проверьте работу защитного устройства по току на пределах 10 и 1000 В, подключив к зажимам "1" и "2" нагрузку последовательно с миллиамперметром, класса 1,5 с пределом измерения 60; 300 мА, (например Ц4313) и увеличивая выходное напряжение до момента срабатывания защиты (должен загореться индикатор СБРОС).

Величины сопротивления нагрузки, выходного напряжения и тока срабатывания защиты приведены в табл.4.

Таблица 4

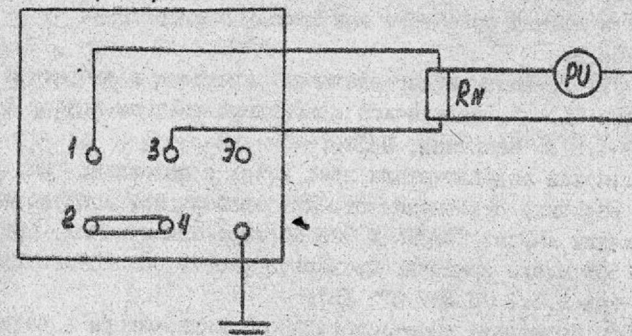
Положение переключателя пределов	Сопротивление нагрузки, кИ, Ом	Выходное напряжение, В	Ток срабатывания защиты, мА
"10 В"	30	6 - 7	220 - 240
"1000 В"	3200	150 - 180	55 - 60

Примечание. Если на пределе "10 В" выходное напряжение не регулируется до 5-6 В, поставьте одну или две перемычки между точками 9, 10, 11 в БПВ.

6.33. Проверьте П320 в режиме калибратора тока по схеме рис.3.

Схема проверки П320 в режиме калибратора тока

калибратор П320



R_n - катушки электрического сопротивления P331, P321 с номинальным значением

1000 Ом на пределе 1 мА;

100 Ом на пределе 10 мА;

10 Ом на пределе 100 мА.

PV - вольтметр цифровой ЦЭ1.

Рис. 3.

Устанавливая переключатель старшей декады в положение от 0 до 10, проконтролируйте по вольтметру PV изменение напряжения на катушке R_n от 0 до 1 В на пределах 1; 10 и 100 мА

Во избежание выхода из строя калибратора переключения катушек R_n производите только при выключенном калибраторе или при включенной кнопке СБРОС.

6.34. Проверьте работу защитного устройства по напряжению на пределе 1000 В.

6.34.1. Подключите к выходу калибратора контрольный вольтметр класса I,5 для измерения напряжения 1200 В :

Установите декадные переключатели калибратора в нулевое положение.

Подключите к выводу ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ (под верхней крышкой калибратора) минус источника стабилизированного регулируемого напряжения (например, Б5-7), плюс источника - к выходному зажиму " + V ".

Плавное увеличивая напряжение источника от 0 до 12 В, контролируйте выходное напряжение калибратора.

Защита должна сработать при выходном напряжении 1160-1180 В.

6.34.2. Установите переключатель пределов калибратора в положение "1 V". Подключите к выходным зажимам прибор с пределом I-1,5 В, например, Ц4313.

Установив переключатели всех декад в положение "0", проверьте величину отклонения стрелки прибора при последовательном нажатии кнопок "ПУСК" и "СБРОС". При отклонениях, превышающих 30% шкалы прибора, проверьте работу балансного каскада БПВ (см. п. 5.2 6.697.072 Д6).

6.35. Проверьте работоспособность калибратора в режиме программного управления (УП), подключив к разъему X43 (УП) блок для проверки калибратора в режиме УП.

Проверку производите по методике, изложенной в техническом описании на калибратор 2.389.000 Т0.

Изменение нулевого уровня выходного напряжения не должно превышать ± 5 мкВ за время 5-10 мин.

6.36. Измерьте диапазон регулировки "нуля" и нестабильность выходного напряжения.

6.36.1. Установите предел "100 мV". Подключите к выходным зажимам цифровой вольтметр ЦЗ1 на пределе "10 мV".

Проверьте диапазон регулировки "нуля". Диапазон должен быть не более 200 мкВ с запасом по регулировке в одну сторону не менее 60 мкВ.

6.36.2. Установите "нуль" на выходе калибратора с точностью $\pm(1-2)$ мкВ.

Измерьте нестабильность нулевого уровня. Изменение нулевого уровня выходного напряжения не должно превышать ± 1 мкВ за время 10 мин.

6.36.3. Установите предел "10 V". Подключите к выходным зажимам нагрузку сопротивлением 50 Ом. Установите на выходных зажимах калибратора 10 В. Измерьте нестабильность выходного напряжения вольтметром ЦЗ1, которая не должна превышать $\pm(20-30)$ мкВ.

6.36.4. Измерьте переменную составляющую выходного напряжения электронным вольтметром ВЗ - 40 (или аналогичным) согласно технических условий.

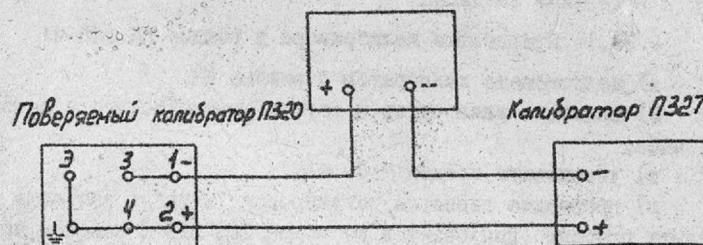
6.37. Произведите калибровку и поверку по методике, изложенной в ТУ 25-04.3781-79.

6.37.1. Произведите проверку времени установления выходного напряжения на пределе 10 В.

6.37.2. Подготовить калибратор ПЗ20 к работе в режиме ручного управления.

6.37.3. Собрать схему рис. 4.

Измерительный прибор



Измерительный прибор - быстродействующий цифровой прибор, например, ЦЗ1.

Рис. 4.

6.37.4. Установить напряжение 10 В на пределе 10 В калибратора ПЗ27.

6.37.5. Установить предел 10 В калибратора ПЗ20.

6.37.6. Быстрым поворотом ручки переключателя первой декады калибратора ПЗ20 устанавливается выходное напряжение 10 В; одновременно включается секундомер.

6.37.7. По секундомеру фиксируется время снижения показаний цифрового вольтметра до 140 мкВ. Чувствительность вольтметра по мере снижения показаний повышается так, чтобы уровень 140 мкВ наблюдался на пределе 1 В.

Результаты считаются удовлетворительными, если время снижения показаний вольтметра от 10 В до 140 мкВ, отсчитанное по секундомеру, не превышает 5 с.

Примечание. Перед проверкой необходимо подстроить 10 В на выходе калибратора ПЗ20 с помощью подстроечных резисторов КАЛИБР. ГРУБО и ПЛАВНО по схеме рис. 4.

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

Проверьте работоспособность калибратора по прибору РЗ86 согласно п. 1.2.1. ТУ.

6.39. Произведите приработку калибратора в режиме калиброванных напряжений (КН) и в режиме калиброванных токов (КТ) в течение 96 часов.

6.39.1. Приработка калибратора в режиме КН (48 ч)

а) подготовьте калибратор в режиме КН;

б) включите калибратор в сеть и прогрейте его в течение 1 часа;

в) установите предел "100 мВ";

г) проверьте диапазон регулировки "нуля" и запишите в карту прогона (допускается не более 200 мкВ с запасом по регулировке в одну сторону не менее 60 мкВ);

д) установите "нуль" на выходе калибратора с точностью $\pm (2-3)$ мкВ по прибору Р3003 (в начале смены установите "нуль", в конце смены через 8 часов измерьте смещение "нуля" и запишите в карту прогона; допускается смещение не более 15 мкВ);

е) установите предел "10 В";

ж) установите на выходе калибратора напряжение $U_k = 10В$ и произведите установку опорного напряжения регулятора-ми "КАЛИБР 10 В ГРУБО ТОЧНО" с точностью ± 20 мкВ по прибору Р3003 (в конце смены через 8 часов измерьте смещение уровня U_k и запишите в карту прогона; допускается смещение напряжения не более 215 мкВ); отключите прибор Р3003;

и) установите предел калибратора "1000 В", подключите нагрузку $R_n = 67$ кОм и вольтметр для измерения $U_k = 1000$ В;

к) установите на выходе калибратора напряжение 1000 В, контролируйте по вольтметру и запишите в карту прогона.

Перед выключением калибратора в конце смены контролируйте выходное напряжение и записывайте в карту прогона.

Примечание. Операции п.п. в-д произведите в течение первых 8 часов приработки в начале и конце смены. Измерения выходного напряжения производите на компараторе Р3003, откалиброванном по ЧЭ кл. 0,001 (например Х488/3). Остальное время калибратор должен работать на пределе "1000 В" при токе нагрузки $I_n = 15$ мА (операции п.п. и,к).

6.39.2. Приработка калибратора в режиме КН (4 ч) при температуре $(35 \pm 5)^{\circ}C$:

а) поместить калибратор в камеру тепла (термостат или термостатированное помещение) с температурой $(35 \pm 5)^{\circ}C$;

б) установите предел "1000 В", подключив нагрузку $R_n = 67$ кОм;

в) выдержать калибратор в камере тепла в течение 4 часов;

г) проверьте работоспособность калибратора по прибору РЗ86 согласно п. 1.2.1. ТУ.

6.39.3. Приработка калибратора в режиме КТ (44 ч):

а) подготовьте калибратор к работе в режиме КТ;

б) включите калибратор в сеть и прогрейте в течение 1 часа;

в) установите предел "100 мА";

г) подключите на выходные зажимы калибратора нагрузку $R_n = 1$ кОм и последовательно с ней образцовую катушку

$R_N = 10 \text{ Ом}$; к потенциальным зажимам R_N подключите вольтметр для измерения $I \text{ В}$ с точностью $\pm 0,01 \%$ и с разрешением 1 мкВ ;

д) проверьте диапазон регулировки "нуля" и установите "нуль" с точностью $\pm (2-3) \text{ мкВ}$;

е) установите на входе калибратора ток $I_K = 100 \text{ мА}$, измерьте напряжение $U_{R_N} = I \text{ В}$ и запишите в карту прогона. Предел выключением калибратора проконтролируйте и запишите в карту прогона величину U_{R_N} .

6.39.4. Приработка калибратора в режиме КН (8 ч). В течение последних 8 часов приработки выполните операции п.п. 6.39.1 а-д.

Примечание. 1. В случае отказов в течение последних 8 часов приработку повторить в том режиме, в котором произошел отказ.

2. Карта прогона

1. НАЗНАЧЕНИЕ (5.066.912 Д6)

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования к проверке блока тиристорных ключей (далее-БТК), выполняющей роль переключателя сетевой обмотки высоковольтного трансформатора (Т13).

1.2. Для проведения проверки БТК настройщик должен читать п.5.II технического описания и инструкции по эксплуатации прибора ПЗ20 2.389.00010, а также электрическую схему БТК 5.066.912.33 и настоящую инструкцию.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАСТРОЙКЕ

2.1. К работе по проверке БТК допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. Перепапку проводников и элементов разрешается производить только после отключения сети.

2.3. Перед постановкой в плату тиристоры КУ202 и проверить согласно инструкции 6.697.072 Д6 п.3.3 ПЗ20.

3. ПРОВЕРКА БТК

3.1. Проверьте БТК на соответствие чертежам 5.066.912 ЭЗ и 5.066.912 СБ, обратив особое внимание на правильную установку тиристоров и выпрямителей.

3.2. Соберите схему согласно рис.1.

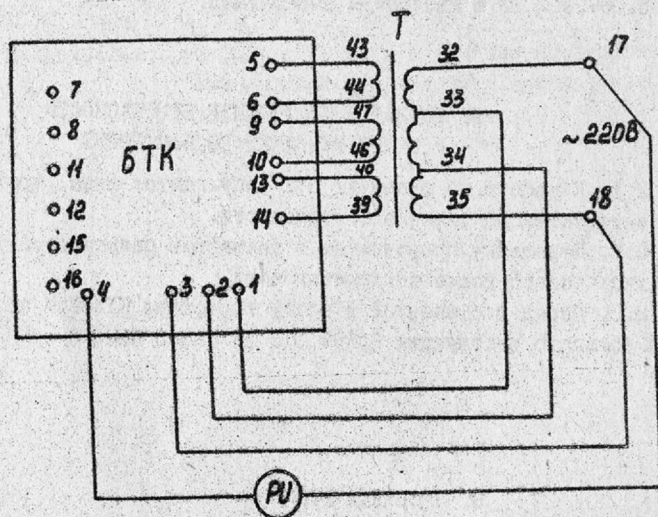
3.3. Подайте напряжение переменного тока 220 В на клеммы, 32 и 35.

3.4. Замкните между собой контакты 7 и 8. Измерьте вольтметром PV напряжение 75 В. Разомкните контакты 7 и 8.

3.5. Замкните между собой контакты 11 и 12. Измерьте вольтметром PV напряжение 150 В. Разомкните контакты 11 и 12.

3.6. Замкните между собой контакты I5 и I6. Измерьте вольтметром PV напряжение 220 В. Разомкните контакты I5 и I6. Если при выполнении пп. 3.4, 3.5, и 3.6 нет указанного напряжения, то необходимо проверить цепи переменного и постоянного напряжения выпрямителей V7, V8, V9, наличие управляющего напряжения на тиристорах. Значения напряжений на элементах должны соответствовать таблице.

Схема проверки БТК :



БТК - блок тиристорных ключей;

Т - трансформатор 6.179.314;

PV - вольтметр универсальный постоянного и переменного тока класса 1,5 - 2,5 (например, Ц4313).

Рис. I

Обозначение элементов в схеме :		R1	R2	R3	C1	C2	C3	V4	V5	V6
Конт-ролируемое напряжение на эле-ментах $U_{ак}, U_c, U_R, B$	При включении тиристоров	0,5-2	0,5-2	0,5-2	4-6	4-6	4-6	0,5-I	0,5-I	0,5-I
	При выключении тиристоров	0	0	0	6-8	6-8	6-8	75-130	50-70	75-130

$U_{ак}$ - напряжение между анодом и катодом тиристоров V4, V5, V6;

U_c - напряжение, измеренное на конденсаторах;

U_R - напряжение, измеренное на резисторах.

I. НАЗНАЧЕНИЕ (6.360.030 Д6)

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке блока управления (в дальнейшем - БУ).

1.2. Перед проверкой БУ необходимо изучить: раздел 5 технического описания и инструкции по эксплуатации калибратора ПЗ20 2.389.000 Т0, схему электрическую принципиальную 6.360.030 ЭЗ 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. Все пайку в БУ производить только после отключения напряжения питания.

2.3. Контакты магнитоуправляемые КЭМ-2Б перед постановкой на платы должны пройти приработку (10^7 срабатываний) на специальной установке тип 84349 в течение 24 ч. Проверку герконов производите согласно приложения I технологической инструкции 6.697.084 И(ПЗ21).

3. ПРОВЕРКА БУ

3.1. Проверьте блок на соответствие принципиальной схеме.

3.2. Соберите схему рис. I.

3.3. Проверьте БУ в режиме УМ с блоком Е1, для чего: устанавливая поочередно переключатели блока Е1 (схема блока - см. приложение I) в положение "I", измеряйте омметром, например М371, переходное сопротивление между контактами разъема X8 согласно таблице.

Величина сопротивления не должна превышать 0,5 Ом.

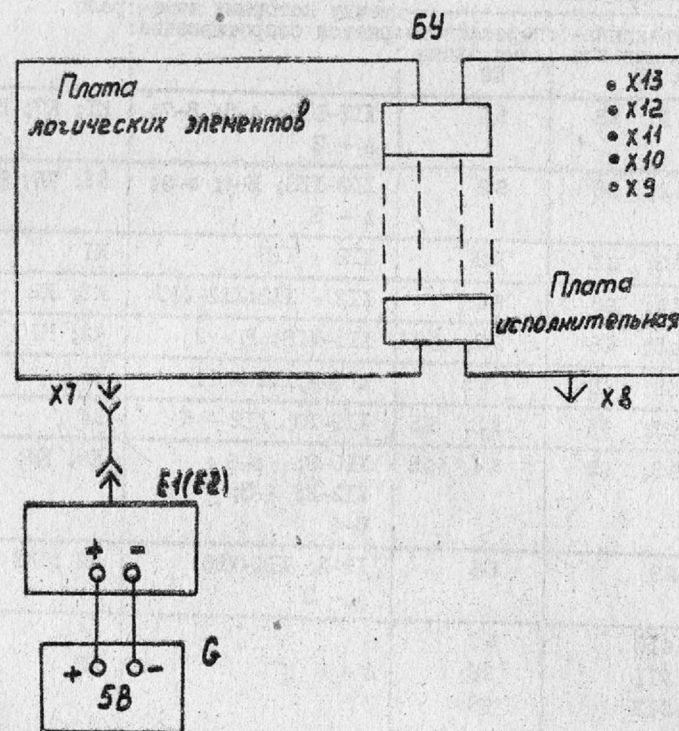
3.4. Измерьте цифровым вольтметром класса 1,5 с пределом 1,5 В (например Ц4313) величину логической "1" на контактах 9 и 7 разъема X7, устанавливая переключатели S5 и S8 блока Е1 в положение "0" и величину логического нуля в положение "I" переключателей S5 и S8.

Величина логического "0" должна быть не более 0,4 В.

Величина логической "1" должна быть не менее 3 В.

Измерения производите относительно общей точки (-5 В).

Схема проверки БУ :



Е1 - блок проверки БУ в режиме местного управления (УМ);
Е2 - блок проверки БУ в режиме программного управления (УП);

G - источник стабилизированного напряжения +5 В, например, Б1 - И1.

Рис. I

Управление	Контакты разъема X8:	Срабатываемое
переключателями блока E1	переключателями блока E2	реле
§ I; § 8	§ I	XI2-XI3; 4-5; 8-7; KI; K7; K8 A - 3
§ 2; § 8	§ 2	XI2-XI3; E-4; 3-8; KI; K6; K8 A - 3
§ 3; § 8	§ 3	XI2 - XI3 KI
§ 4; § 8	§ 4	XI2 - XI3; XII-XI0 KI; K2
§ 5; § 8	§ 3, § 4	XII-XI0; B - 2 K2; K10
§ 6; § 8	§ 5	XI0-Л; XI2 - II K3
§ 7; § 5	§ 3, § 5	XI0-IO; XI2 - K K4
§ 8; § 5	§ 4, § 5	XI0-9; 3-8; K5; K6; K8 XI2-И; A-3; E-4
§ 9	§ 6	X9-E; XII-XI0; K2 ; K8 A - 3
§ 10	§ 7	
§ 11	§ 8	Д - 6 K9
§ 12	§ 9	

3.5. Проверьте БУ в режиме УП с блоком E2 (схема блока - см. приложение 2) аналогично проверке по п.3.3.

3.6. Измерьте величины логических "1" и "0" аналогично измерениям по п.3.4, устанавливая переключатели § 3, § 4 и § 4, § 5 в положения "0" и "1" соответственно.

3.7. При несрабатывании какого-либо реле или в случае ложных срабатываний реле проверьте режимы работы элементов, пользуясь картой режимов (приложение 3).

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

Схема блока местного управления E1

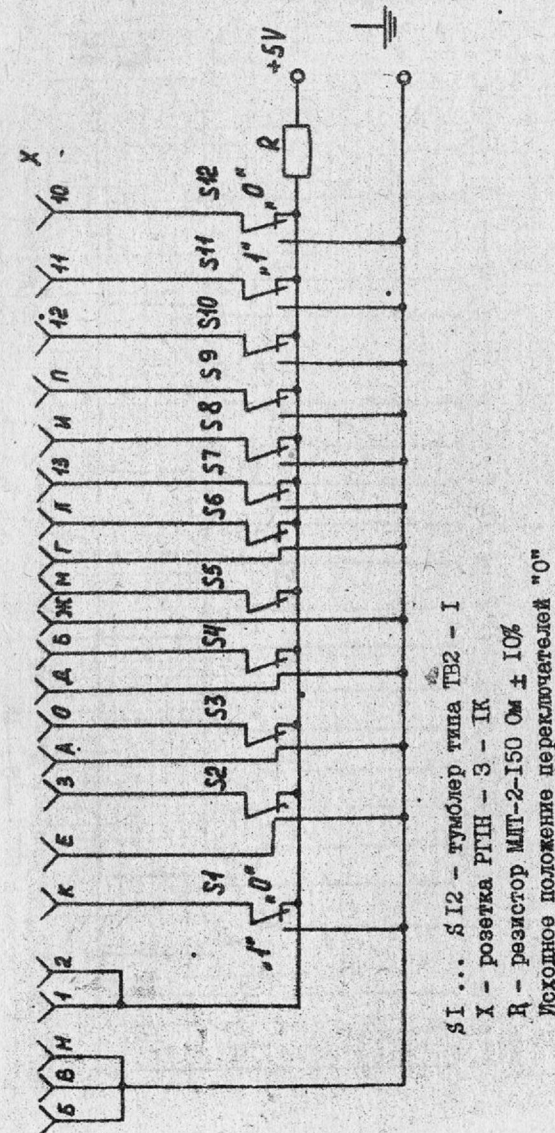
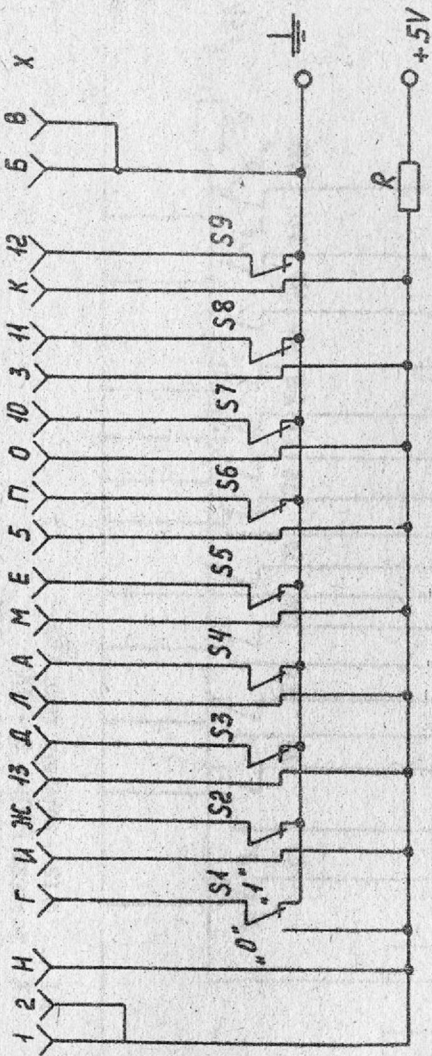


Схема блока программного управления Е2



S1 - S9 - тумблер типа ТВ2-1

X - розетка РТН - 8 - ИК

R - резистор МЛТ - 2 - 150 Ом ± 10%

КАРТА РЕЗЬМОВ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Обозначение логических элементов и их выводов в схеме

Продол. Резьмы наименов наим.	Образование контакт- ной системы	Средне- квадратич- ное значение тока	Обозначение логических элементов и их выводов в схеме																		
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16			
0,1В	К	К1, К7, К8	3	6	8	11	13	16	18	11	13	16	18	11	13	16	18	11	13	16	18
1В	З	К4, К6, К8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10В	М	К1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100В	М	К1, К2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1000В	М	К2, К10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4А	А	К3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40А	В	К4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100А	И	К5, К6, К7, К8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,1В	Г, И	К9, К7, К8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1В	И, И, А	К9, К6, К8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10В	А, И	К1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100В	А, И	К1, К2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4000В	А, И, А	К2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4А	Е, И	К3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40А	Е, И, А	К4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4000А	Е, И, А	К3, К6, К8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Переключ. на ДУ	П	К2, К8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание. Устройства в резьме И1 производились с завода изготовителя "О" и "И".
Устройства в резьме И2 производились с завода изготовителя "И".

I. НАЗНАЧЕНИЕ

(6.360.031 Д6)

I.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке блока управления блоком питания высоковольтным (в дальнейшем БУ БПВ) и настройке его на срабатывание соответствующих реле.

I.2. Перед настройкой БУ БПВ настройщик должен изучить: схему электрическую принципиальную блока 6.360.031 ЭЗ; раздел 5 технического описания 2.389.000 Т0; настоящую инструкцию.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ

2.1. Проверку БУ БПВ производите по схеме рис. I на соответствие табл. 2.

2.2. При проверке БУ БПВ пользуйтесь картой состояния логических элементов, приведенной в приложении.

2.3. При несрабатывании какого-либо реле необходимо проверить электрическое состояние соответствующих элементов схемы аналогично представленному в табл. I для случая срабатывания реле К5, К6, К7 (п. 5 табл. 2).

2.3.а. Контакты магнитоуправляемые КЭМ-2Б перед постановкой на платы должны пройти приработку (10^7 срабатываний) на специальной установке тип 84349 в течение 24 ч.

Проверку герконов производите согласно приложению I технической инструкции 6.697.084 И (ПЗ21).

Таблица I

Обозначение элемента	Контролируемый параметр					Условное обозначение	Значение В
	Логический "0" или логическая "1" на выводах микросхем						
	3	6	8	II			
A3	-	-	-	-	-	U ₅₋₄	6,3
V9	-	-	-	-	-	U _{кэ}	0,2
R60	-	-	-	-	-	U _R	4,8
D2	0	0	0	I	-	-	-

Продолжение табл. I

Обозначение	Контролируемый параметр					Условное обозначение	Значение В
	Логический "0" или логическая "1" на выводах микросхем						
	3	6	8	II			
D3	-	I	I	0	-	-	
D4	-	I	0	-	-	-	
D8	-	-	I	0	-	-	
D6, D9	-	0	I	-	-	-	
V24, V25, V23	-	-	-	-	U _{кэ}	0,2	
K5, K6, K7	-	-	-	-	U _K	4,8	

Примечания: I. Логический "0" - величина напряжения не более 0,4 В, логическая "1" - величина напряжения не менее 3,5 В относительно зажима " -5 В" источника ЭЗ (общая точка схемы).

2. U₅₋₄ - напряжение между пятым и четвертым выводами микросхемы;

U_{кэ} - напряжение между коллектором и эмиттером транзистора;

U_R, U_K - напряжение на резисторе и катушке магнитоуправляемого контакта.

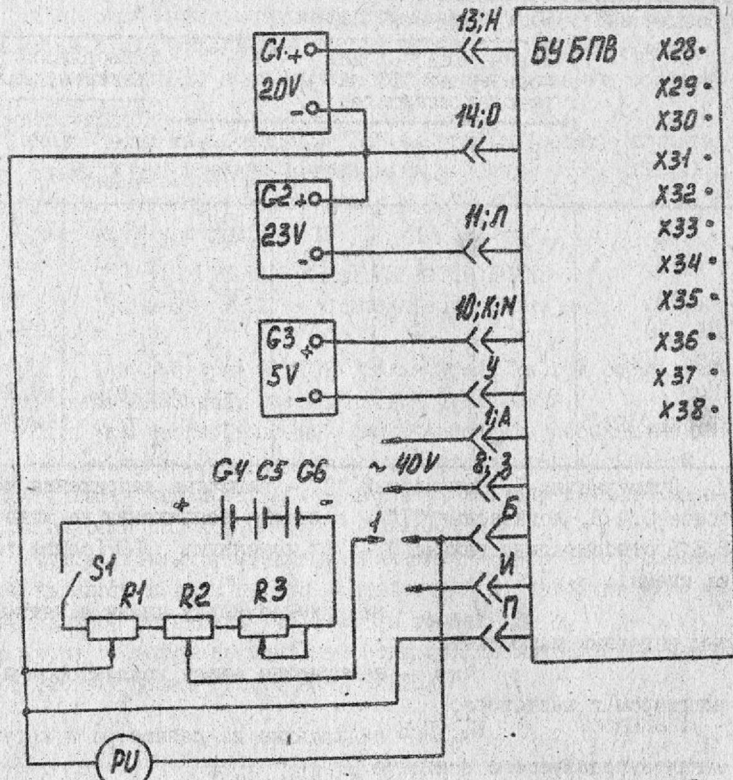
2.3. Причиной неисправности могут служить загрязненность платы, непрой элементов, обрыв печатных проводников, неисправность элементов и другие.

3. НАСТРОЙКА БУ БПВ

3.1. Проверьте БУ БПВ на соответствие принципиальной схеме 6.360.031 ЭЗ.

3.2. Соберите схему рис. I.

Схема для проверки срабатывания реле в БУ БПВ:
"X27"



G1, G2, G3 - источники стабилизированных напряжений, например, Б1 - И1;

G4, C5, C6 - элемент 332.

R1 - резистор переменный ППЗ -40 - 4,7 кОм;

R2 - резистор переменный ППЗ - 40-47 Ом;

R3 - резистор переменный ППЗ-40-470 Ом;

S1 - тумблер, например ТВ1-1;

PV - вольтметр постоянного тока с пределом измерения 1,5 В класса 1,5, например, Ц4313.

Рис. 1

3.3. Подключите минус источника G6 (вывод I) к контакту Б разъема "X27"; установите в блоке переменные резисторы R11-R13 и R34...R36 в крайнее правое положение, резистором R72 выставить 5 Ом.

3.4. Установите по вольтметру PV напряжение $U_{вх} = 30$ мВ и зафиксируйте омметром (например, М371) нулевое сопротивление между разъемами X37-X38 (срабатывает реле K8) и сопротивление, равное 5 Ом между контактами И-П реле "27" (срабатывает реле K2).

3.5. Установите $U_{вх} = 50$ мВ.

3.6. Изменяйте величину переменного резистора R36 на плате БУ БПВ до срабатывания реле K7 и зафиксируйте омметром нулевое сопротивление между выводами X35-X36.

3.7. Устанавливая величину $U_{вх}$ от 310 до 3720 мВ, добивайтесь с помощью переменных резисторов включения соответствующих реле согласно табл.2. При этом сопротивление между выводами X30-X31, X31-X32, X33-X34, X35-X36, X37-X38 и между контактами Г-Д и 8.3-4 разъема "X27" должно быть не более 0,5 Ом; сопротивление между контактами И и П разъема "X27" указано в табл.2.

Измерения сопротивления производите омметром.

Таблица 2

Входное напряжение $U_{вх}$, мВ	Регулируемый резистор	Срабатываемое реле	Обозначение выводов, между которыми измеряется сопротивление, Ом	Сопро- тивле- ние между логиче- ская: " I " - И-П разье- ма: "X27", Ом
1. < 50	-	K2, K8	X37-X38	-
2. 50	R36	K2, K7	X35-X36	5
3. 310	R13	K2, K4	X33-X34	-
4. 542	R35	K5, K6, K8	X37-X38, X31-X32, Г - Д	Е-9, В-9 20

Входное напряжение	Регулируемый резистор	Срабатываемое реле	Обозначение выводов, между которыми измеряется сопротивление, Ом	Сопро- тивле- ние, Ом	Сопро- тивле- ние, Ом
$U_{вх}$, мВ					
5. I240	R12	K5, K6, K7	X35-X36, X31-X32, Г - Д	В - 9, Е - 9	
6. 2635	R34	K5, K6, K4	X33-X34, X31-X32, Г - Д	В - 9, Е - 9	20
7. 3720	R11	K1, K9	X30- X31, 8, 3-4	-	

Примечание. Сигналу логической "1" соответствует уровень напряжения от 2,4 до 5,25 В.

3.8. Установите режим, соответствующий п.6 табл. 2.

3.9. Подайте напряжение 5 В на обмотку КЗ (X28, X29) и проверьте сопротивление на контактах S1, S3, S9, которое должно быть $< 0,5$ Ом.

При этом должны отключиться реле K5, K6, K4, соответствующие режиму п.6 табл. 2.

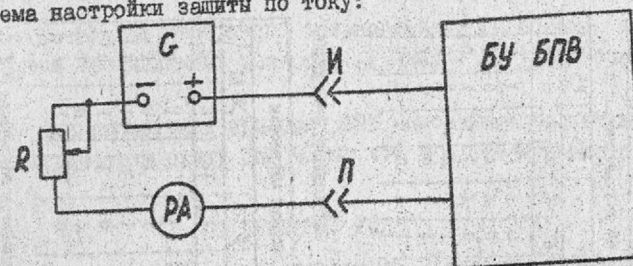
3.10. Установите режим, соответствующий п.6 табл. 2.

Отключите питание +5 В источника G3 от контакта М разъема "X27" и проверьте наличие логического "0" на контакте В разъема "X27". Сигналу логического "0" соответствует уровень напряжения от 0 до 0,4 В.

При этом должны отключиться реле K5, K6, K4, соответствующие режиму п.6 табл.2.

3.11. Соберите схему рис.1 и рис. 2.

Схема настройки защиты по току:



G - источник стабилизированного напряжения с выходным током не менее 50 мА, например, Б1 - И3.
PA - амперметр постоянного тока, например М253.

Рис. 2.

3.12. Установите режим, соответствующий п.6 табл.2.

3.13. Установите по амперметру PA ток 50 мА.

3.14. Изменяйте величину переменного резистора R10 до срабатывания реле K1, сопротивление между X30 и X31 должно быть 0,5 Ом. Величина напряжения на резисторах P7 - P9 должна быть равна 1 В.

В случае необходимости изменить сопротивление резистора R72 и повторить настройку по п.3.14.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Напряжение: Диапазон регу- на I обмотки: лированная на II обмотки: В № Т13 В U вых.	Состояние логических элементов на выводах микросхем														
	D1			D2			D3			D4			D5, D6		
	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8
75	0 - 15	K2, K3	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
150	15 - 100	K2, K7	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
220	100 - 175	K2, K4	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
75	175 - 400	K5, K6, K8	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
150	400 - 850	K5, K6, K7	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
220	850 - 1200	K5, K6, K4	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Напряжение: Диапазон регу- на I обмотки: лированная на II обмотки: В № Т13 В U вых.	Состояние логических элементов на выводах микросхем														
	D7			D8			D9			D10			D11		
	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8
75	0 - 15	K2, K8	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
150	15 - 100	K2, K7	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
220	100 - 175	K2, K4	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
75	175 - 400	K5, K6, K8	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
150	400 - 850	K5, K6, K7	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
220	850 - 1200	K5, K6, K4	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

Примечание. В момент включения реле (K2-K8) на выходе микросхемы D9 получается логическая "1".
В рабочем состоянии сохраняется логический "0".

I. НАЗНАЧЕНИЕ

(6.367.476 Д6)

I.1. Настоящая инструкция устанавливает требование к проверке блока прецизионных резисторов (далее - БПР) калибратора ПЗ20.

I.2. Для проведения проверки БПР настройщик должен изучить электрическую схему БПР 6.367.476 и настоящую инструкцию.

2. ПРОВЕРКА БПР

2.1. Проверьте БПР на соответствие чертежам 6.367.476З3 и 6.367.476 СБ, обратив внимание на соответствие номиналов резисторов чертежу.

2.2. Проконтролируйте плавность регулировки подстроечных резисторов омметром P385.

2.3. Установите подстроечные резисторы в среднее положение.

2.4. Подключая омметр P385 поочередно к контактам разъема, проконтролируйте значения сопротивлений согласно таблице (измерения производите относительно общего токового проводника).

Контакт разъема:	I5	I2	6	9	8
Значение сопротивления, Ом	10	1000	10000	2200	200

2.5. Подключая омметр P385 к контактам разъема 3 и 2, измерьте значение сопротивления равное 10000 Ом; подключая омметр P385 к контактам разъема I и 4, измерьте значение сопротивления равное 112 Ом.

1. НАЗНАЧЕНИЕ (6.367.482 Д6)

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке и настройке блока ограничения.

1.2. Перед настройкой необходимо изучить: схему электрическую принципиальную 6.367.482 ЭЗ; техническое описание калибратора ПЗ20 2.389.000 ТО (раздел 4); настоящую инструкцию.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. К работе по проверке БО допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2. Перепайку элементов схемы разрешается производить только при отключенном питании.

3. ПРОВЕРКА БЛОКА ОГРАНИЧЕНИЯ

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

3.2. Соберите схему рис. 1.

3.3. Включите питание источников.

3.4. Подайте на установочный вход счетчика "R" (вывод 3) нулевой уровень, т.е. соедините выводы 3 и 4.

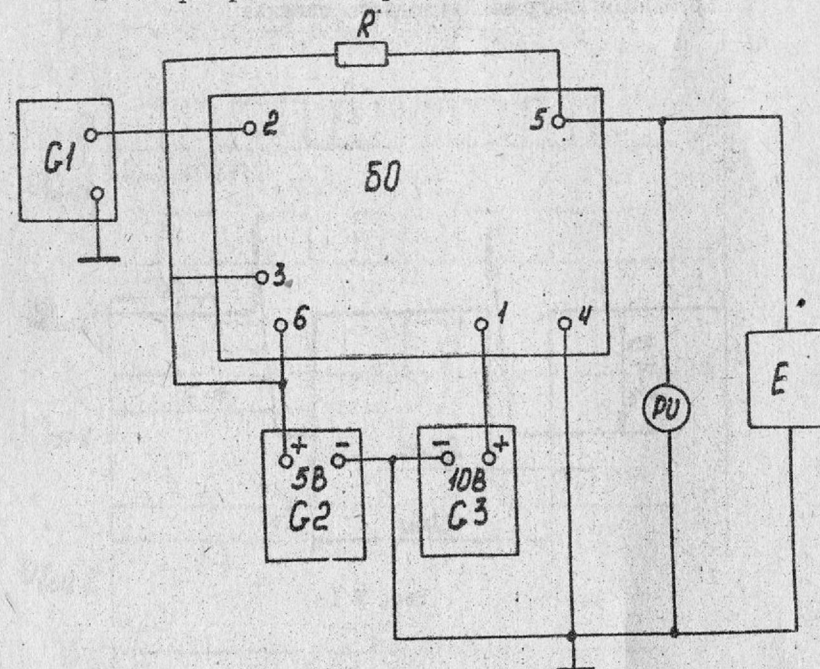
3.5. Подайте на счетный вход счетчика "С₁" (вывод 2) сигнал прямоугольной формы частотой 2 кГц напряжением 3-3,5 В.

3.6. При отжатых кнопках БО измерьте вольтметром РУ напряжение на выходе, которое должно быть равно ≈ 5 В.

3.7. Нажимая поочередно кнопки БО от "0,1" до "0,9", наблюдайте осциллограмму выходного сигнала, которая должна соответствовать рис. 2.

3.8. При несоответствии формы и уровня выходного сигнала проверьте по осциллографу работу счетчика Д1, дешифратора Д2 и генератора У1 - У3 (см. рис. 3, 4, 5).

Схема проверки блока ограничения



G1 - генератор прямоугольных импульсов, например, Г5 - 54;

G2; G3 - источники стабилизированных напряжений, например Б1 - П1;

PU - вольтметр класса I,5, например, Ц4313;

E - осциллограф, например С1 - 68.

R - резистор МЛТ-0,5-820 Ом $\pm 10\%$

Рис. 1

Временная диаграмма выходного сигнала

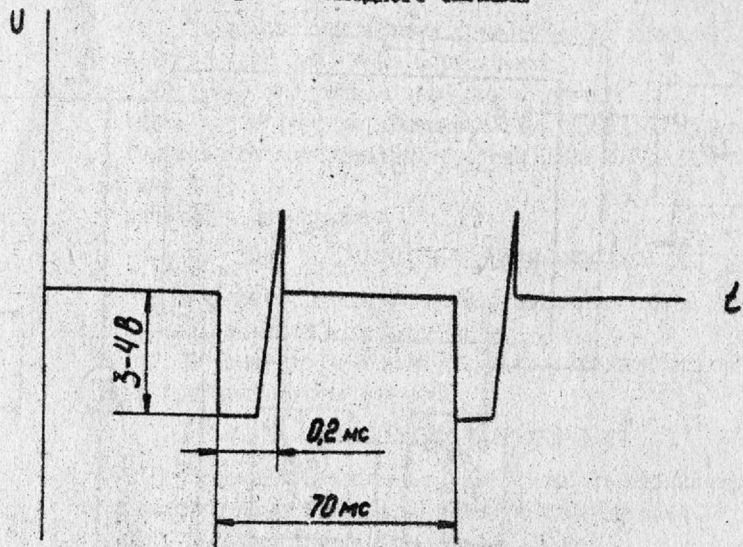
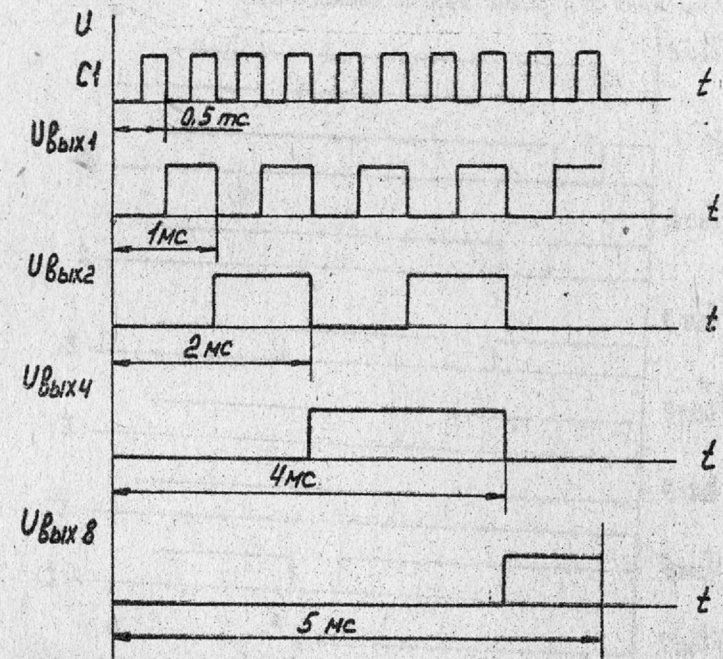


Рис. 2.

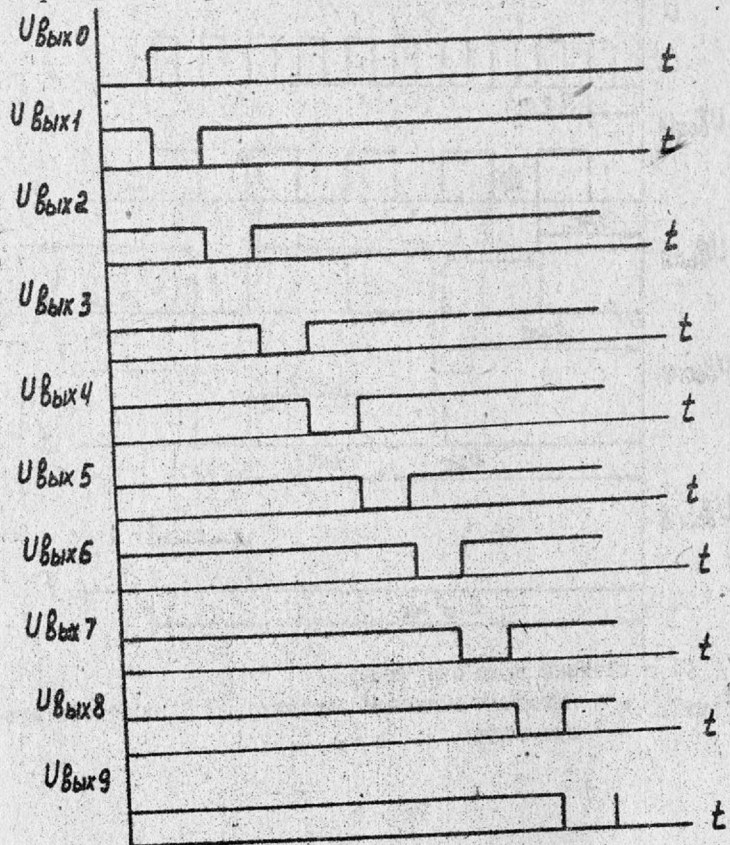
Временная диаграмма работы счетчика



CI - счетный вход счетчика;
 $U_{\text{вых}1...8}$ - выходные импульсы счетчика DI, соответствующие кодам 1, 2, 4, 8.

Рис. 3

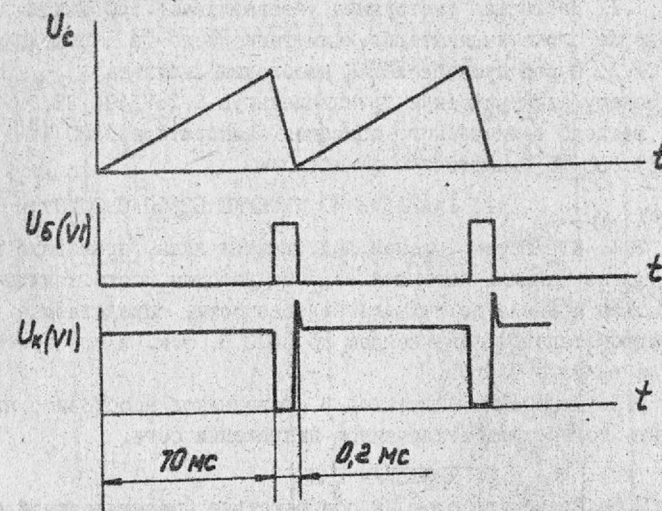
Временная диаграмма работы дешифратора



$U_{\text{вых}0} \dots 9$ - выходные импульсы дешифратора D2, соответствующие счету от 0 до 9.

Рис. 4

Временная диаграмма работы генератора VI - V3



U_c - напряжение на конденсаторе C ;

$U_b(VI)$ - напряжение на базе транзистора VI относительно вывода 4 ;

$U_k(VI)$ - напряжение на коллекторе транзистора VI относительно вывода 4.

Рис. 5 .

I. НАЗНАЧЕНИЕ (6.367.484 Д6)

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке блока индикаторно-коммутационного (в дальнейшем-БИК)

1.2. Перед проверкой БИК необходимо изучить схему электрическую принципиальную 6.367.484 ЭЗ; раздел 5 технического описания калибратора ПЗ20 2.389.000 ТО и настоящую инструкцию.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

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

2.2. Перепайки элементов и проводников необходимо производить только при отключенном напряжении сети.

3. ПРОВЕРКА БИК

3.1. Проверьте блок на соответствие принципиальной схеме.

3.2. Соберите схему рис.1.

3.3. Установите декадные переключатели (S 1) в положение "0".

3.4. Установите переключатель пределов (S 2) в положение "УП"; проверьте с помощью вольтметра Р385 наличие логической "1" на контакте X разъема X4.

Примечания: 1. Уровень логической "1" соответствует напряжению $\geq 3,5$ В.

2. Все измерения производите вольтметром класса 1,5 (например, Ц4313) относительно общей точки.

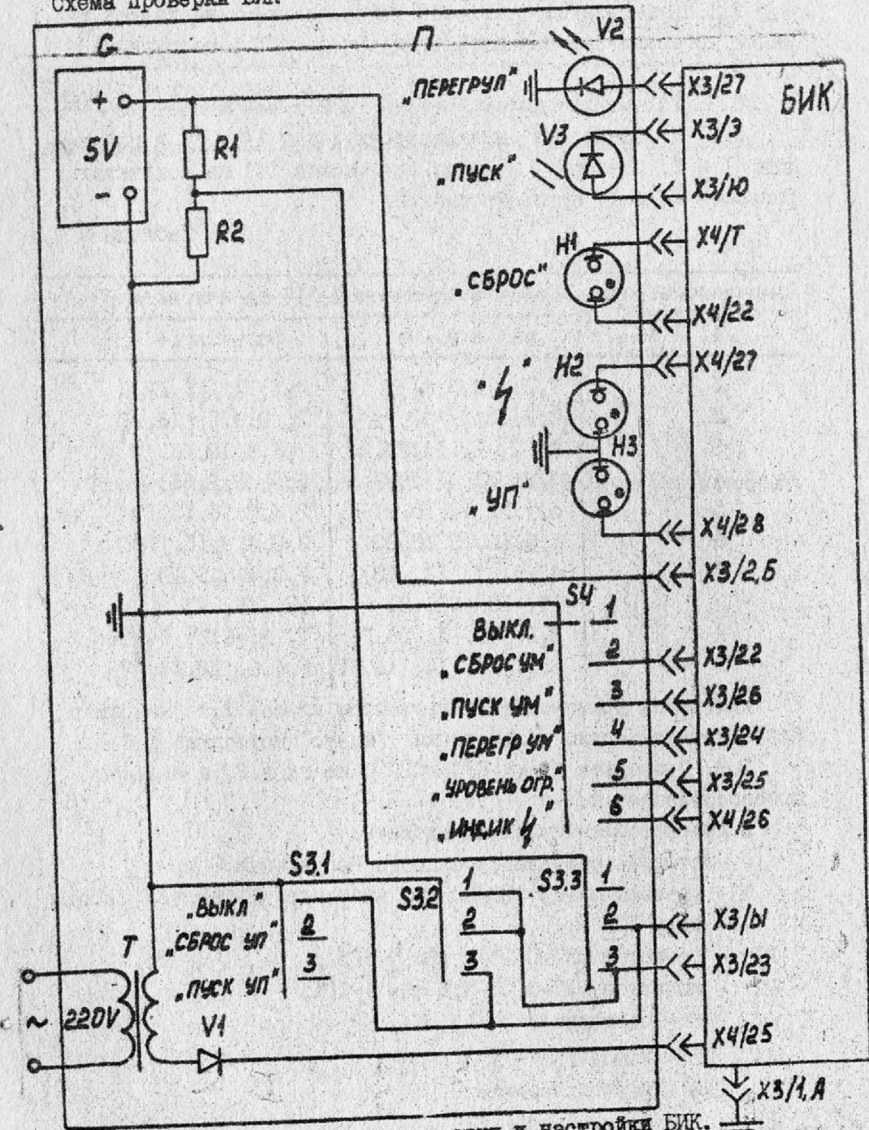
3.5. Устанавливая переключатель S 2 поочередно во все положения, наблюдайте загорание ламп согласно табл. I.

Таблица I

Положение переключателя S 2	: I00	: I V	: I0 V	: I00 V	: I000 V	: I мА	: I0 мА	: I00 мА
	: mV	:	:	:	:	:	:	:
Вид индикации	: mV	: V	: V	: V	: V	: mA	: mA	: mA
Положение зазтой	: A3	: A1	: A2	: A3	: A4	: A1	: A2	: A3

Примечание. A1...A4 - номера декад на схеме 6.367.484 ЭЗ.

Схема проверки БИК



П - приспособление для проверки и настройки БИК.

Рис. 1.

3.6. Проверьте соответствие индикации ламп на каждой декаде, устанавливая переключатели декад §1 в положения 0 - 9.

3.7. Установите переключатель §2 в положение "10V".

3.8. Устанавливая переключатели декад А1...А6 в положения 1 - 9, проверьте наличие логической "1" на контактах разъемов Х3 и Х4 согласно табл. 2.

Таблица 2

Положение переключателя декад А1 - А6		
А1 - А6	разъема Х3	разъема Х4
1	7, Ж; 14, 0; 21, X	4, Г; 10, К; 17, С
2	6; Е; 13; Н; 20, Ф	3, В; 9, И; 16, Р
3	6, 7, 13, 14, 20, 21	3, 4, 9, 10, 16, 17
4	4, Г; 12, М; 18, Т	2, Б; 8, 3; 15, П
5	4, 7, 12, 14, 18, 21	2, 4, 8, 10, 15, 17
6	4, 6, 12, 13, 18, 20	2, 3, 8, 9, 15, 16
7	4, 6, 7, 12, 13, 14, 18, 20, 21	2, 3, 4, 8, 9, 10, 15, 16, 17
8	3, В; 11, Л; 16, Р	1, А; 6, Е; 14, 0
9	3, 7, 11, 14, 16, 21	1, 4, 6, 10, 14, 17

Измерения производите вольтметром класса 1,5 (например Ц4313) относительно общей точки ("минус" источника 5 В).

3.9. Проверьте схему ПУСК-СВРОС по табл. 3, пользуясь приспособлением П.

В приспособление должны входить:

С - источник стабилизированного напряжения 5 В;

Т - трансформатор 220/250 В, например, 6.179.317 (П320);

VI - диод 226 Б;

R1 - резистор МЛТ-0,25-2 кОм ± 10%;

R2 - резистор МЛТ-0,25-5,6 кОм ± 10%;

V2, V3 - светодиод;

Н1 - Н3 - лампа ИНС - I;

§3, §4 - переключатели.

Таблица 3

Положение переключателей	Индикация		
	§2	§3	§4
УП	I	I	Н3
	2	I	V2, Н1, Н3
	3	I	V3, Н3
10V	3	6	V3, Н2, Н3
	I	I	Выкл.
	I	2	V2, Н1
	I	3	V3
	I	4	V2, Н1
	I	5	V2, Н1

Примечание. Переключатель §2 - переключатель пределов БИК.

1. НАЗНАЧЕНИЕ (6.367.692 Д6)

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке и настройке источника опорного напряжения калибратора ПЗ20.

1.2. Перед настройкой необходимо изучить:

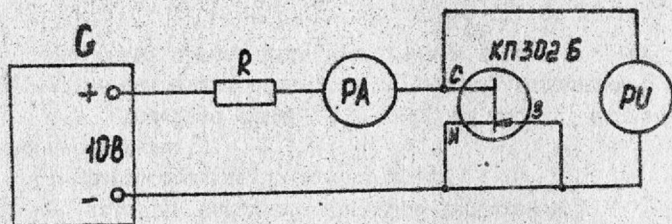
схему электрическую принципиальную 6.367.692 ЭЗ;
техническое описание калибратора ПЗ20 2.389.000 ТО
(раздел 5);
настоящую инструкцию.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СБОРКЕ

2.1. При сборке термостата транзисторы VI и V2 должны быть подобраны в пары с разбросом сопротивлений каналов не более 2,5 Ом при $I_C = 1$ мА и $U_{3и} = 0$ в нормальных условиях.

Разбраковку транзисторов производите по схеме рис.1.

Схема для разбраковки транзисторов КП 302Б по сопротивлению канала сток - исток:



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

R - резистор МЛТ-0,25 - 10 кОм;

PA - миллиамперметр постоянного тока класса 1,0, например, М253.

PV - вольтметр постоянного тока класса точности не ниже 1,0 с пределом измерений 200 мВ.

Рис. 1.

Разность напряжений сток-исток подобранной пары транзисторов должна быть не более 2,5 мВ.

Величина сопротивления транзисторов VI и V2 платы Б5 должна быть не более 55 Ом (по прибору PV - не более 55 мВ).

Остальные транзисторы использовать для ключей V4; V7; V8; VII.

Перед постановкой стабилитрон КС190Д необходимо отобрать в соответствии с инструкцией приложение I.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ

3.1. Подгонку верхнего плеча делителя Е2 производите в собранном и настроенном рабочем образце калибратора ПЗ20.

3.2. При несоответствии одного из контролируемых параметров заданному, причину неисправности ищите в непропае и неисправности элементов, обрыве печатных проводников, загрязненности платы и др.

4. ПРОВЕРКА СХЕМЫ ТЕРМОСТАТА Б5
(6.367.684)

4.1. Проверьте омметром (с пределами измерения 10 Ом - 10 кОм) сопротивления между выводами 6 и 9, 7 и 10 (не более 55 Ом), 8 и 9, 11 и 7 (≈ 2 кОм в прямом направлении).

4.2. Проверьте работу схемы стабилизатора А1 (плата Б6 5.067.810) по схеме рис.2.

4.2.1. Установите с помощью резистора R2 по прибору PV1 напряжение U_1 , равное нулю. При этом напряжение, измеряемое прибором PV2, равно $U_2 \approx 9$ В.

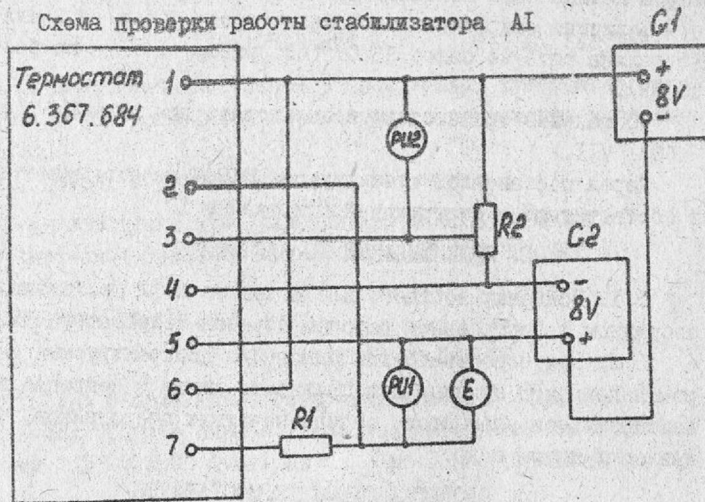
4.2.2. Регулируя резистором R2 напряжение U_2 в пределах ± 100 мВ, измерьте изменение напряжения U_1 по прибору PV1, которое должно соответствовать вычисленному по формуле (1):

$$\Delta U_1 = K \cdot \Delta U_2, \quad (1)$$

где ΔU_1 - изменение напряжения на выходе усилителя, измеренное по прибору PV1, В;

ΔU_2 - изменение напряжения на входе усилителя, измеренное по прибору PV2, В;

Схема проверки работы стабилизатора А1



- R1 - резистор МЛТ-0,25-3,6 кОм ;
 R2 ---резистор переменный ШПЗ - 40 -3 кОм ;
 PU I, PU 2 - милливольтметр постоянного тока, например, М253;
 G1, G2 - источники стабилизированных напряжений, например, Б1 - I2;
 E - осциллограф С1-19 (С1-55).

Рис. 2 .

4.2.3. Проконтролируйте осциллографом переменную составляющую напряжения, которая не должна превышать 5 мВ при максимальной чувствительности.

5. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА Е4 (5 .066.907)

- 5.1. Проверьте плату терморегулятора Е4 на соответствие принципиальной схеме.
 5.2. Соберите схему рис.3.
 Настройку терморегулятора производите комплектно с термостатом 6.367.684.
 5.3. Включите источник напряжения G ;

Зафиксируйте ток в нагрузке I нагр \approx 300 мА по РА.
(Нагреватель R2 - включен).

5.4. Измерьте время выхода в режим терморегулирования, т.е. время с момента включения питания до начала регулирования температуры.

Время выхода в режим не должно превышать 15 мин.

После выхода в режим нагреватель R2 должен периодически (через 10-12 с) отключаться (I нагр = 0) и включаться (I нагр \approx 300 мА).

5.5. Определите температуру в термостате по формуле (2):

$$t = \frac{U}{K} + t_{\text{окр}}, \quad (2)$$

- где t - температура в термостате, $^{\circ}\text{C}$;
 U - напряжение, измеренное милливольтметром PU на выходе термопары, мкВ;
 $K = 40 \text{ мкВ}/^{\circ}\text{C}$ постоянная термопары;
 $t_{\text{окр}}$ - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$.

5.6. Если температура в термостате не укладывается в диапазон $50-55^{\circ}\text{C}$, то подбором резистора R13* добейтесь нужного диапазона.

5.7. Определите точность регулирования температуры по формуле (3):

$$\Delta t = \frac{U_1 - U_2}{K}, \quad (3)$$

где Δt - точность регулирования температуры в термостате, $^{\circ}\text{C}$;

U_1, U_2 - напряжение, измеренное прибором PU при отключении и включении нагревателя соответственно, мкВ;
 K - то же, что в формуле (2).

Точность регулирования температуры должна быть не менее $0,2^{\circ}\text{C}$.

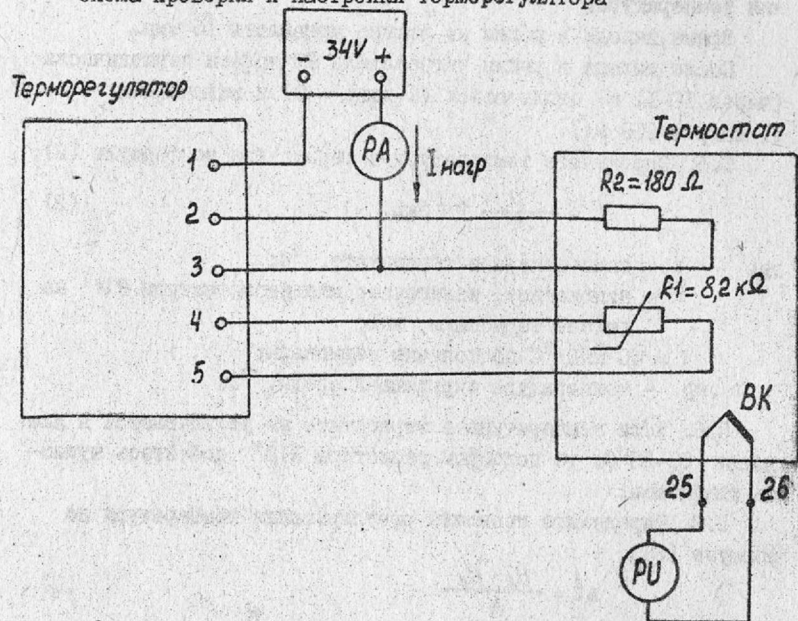
При неисправности терморегулятора проконтролируйте соответствие напряжений на элементах, указанных в табл. I.

- 5.8. Прикрепите выводы термопары к корпусу термостата.
 5.9. Промаркируйте одним номером термостат и палату терморегулятора.

6. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ОПОРНОГО ИСТОЧНИКА

6.1. Проверьте плату 5.067.944 на соответствие принципиальной схеме.

Схема проверки и настройки терморегулятора



С - источник стабилизированных напряжений, например, Б1 - И3;

РА - миллиамперметр постоянного тока с пределом измерений 0,5 - 1А (класс точности любой);

ПУ - милливольтметр постоянного тока класса 1,0, с пределом измерения 1 мВ.

Рис. 3.

Таблица I

Условное обозначение элемента	А1	V1, V2	V3	V4	V5
Режим работы терморегулятора	Нагрева: тель включен	-	Нагрева: тель включен	Нагрева: тель выключен	-
Измеряемое напряжение	U _{5-I}	U _{ст}	U _{кз}	U _{кз}	U _{ст}
Значение, В	2-3,5	7,65-10,35	7-8	0,02-0,05; 0,04-0,06	7-8,5

Продолжение табл. I

Условное обозначение элемента	V6	V7	V8	V9	RI
Режим работы терморегулятора	Нагрева: тель включен	Нагрева: тель включен	Нагрева: тель выключен	Нагрева: тель выключен	-
Измеряемое напряжение	U _{кз}	U _{кз}	U _{кз}	U _{кз}	U _{RI}
Значение, В	9,0-9,5	-25	-34	0,3-1	34
					8-9

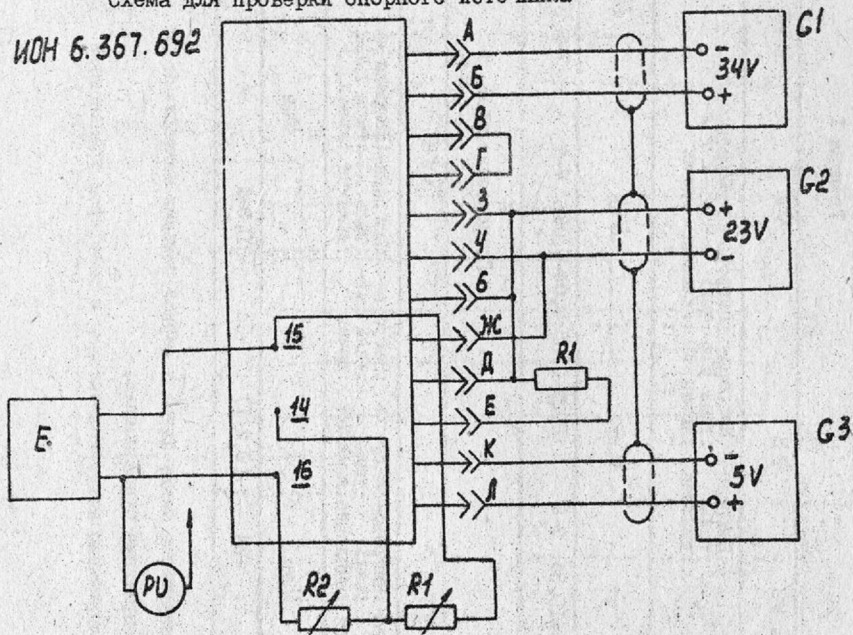
Примечание. U_{5-I} - напряжение между пятой и первой ножками микросхемы А1;

U_{ст} - напряжение стабилизации;

U_{кз} - напряжение между коллектором и эмиттером транзистора.

6.2. Соберите схему рис.4

Схема для проверки опорного источника



E - осциллограф CI - I9;

R1 - резистор типа МЛТ-0,5-1,1 кОм;

PU - вольтметр цифровой типа ШЗ1;

G1, G2, G3 - источники стабилизированных напряжений, например, БИ-11, БИ-12, Б5-7;

R1, R2 - магазин сопротивлений класса точности 0,01% (например, РЗ27). Рис. 4

6.3. Выставьте на магазине сопротивления R2 значение $\approx 1,4$ кОм нижнего плеча (R2) резистора 6.273.597 с точностью $\pm 0,1$ Ом ($\approx 1,4$ кОм).

6.4. Включите источник G3 (± 5 В).6.5. Включите источник G2 (± 23 В).

6.6. Подключите вольтметр PU к точкам 15 и 16 и регулировкой сопротивления на магазине сопротивлений R1 добейтесь величины опорного напряжения, равного 11 В.

6.7. Проконтролируйте режимы элементов схемы по табл.2

7. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА СХЕМЫ КЛЮЧЕЙ

7.1. Соберите схему рис.4 и схему рис.5.

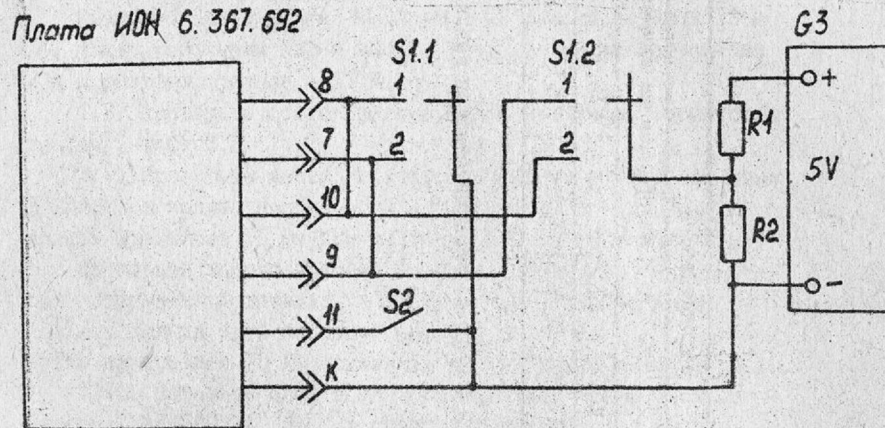
7.2. Поставьте в среднее положение регулировочные резисторы R23 и R26, для чего:

установите между точками 7 и 9 схемы сопротивление 6,40м регулировочной резистора R26;

установите между точками 17 и 9 схемы сопротивление 245 Ом регулировочной резистора R23.

Схема подключения источника напряжения для проверки схемы ключей

Плата ИОН 6.367.692



R1 - резистор МЛТ-0,5-1 кОм;

R2 - резистор МЛТ-0,5-1,5 кОм;

S1 - переключатель на 2 положения, 2 направления;

S2 - выключатель, например, типа ТВ2-1.

Рис. 5

7.3. Установите переключатель S1 в положение I. Замкните и вновь разомкните выключатель S2.

Измерьте вольтметром PU напряжение между точками 15 и 16, равное минус 11 В, между разъемами X23 и X24 ($U_{\text{вых}}$), равное ≈ 40 мкВ (Вольтметр ШЗ1 установить на пределе "10 mV"), между точками 18 и 16 и между контактами 3 и Д разъема, равное нулю.

Таблица 2

Напряжение, В	
Измеренное между точками схемы	Измеренное на элементах
I5 и I6	V13
I и 5	V14
5 и 5	V15
5 и 5	V16, I7
I и 5	V18
I и 5	R29
I и 5	R28
I и 5	5-6
I и 5	6-7
I и 5	I7-I8

Примечание. На элементах V I3 - V I5 и V I8 измеряется напряжение между коллектором и эмиттером.

7.4. Проверьте состояние элементов схемы на соответствие графам I табл. 3.

7.5. Проверьте изменение $U_{\text{вых}}$ от изменения напряжения источника G3 (рис.4).

Нестабильность $U_{\text{вых}}$ должна быть не более ± 1 мкВ при изменении напряжения источника G3 на $\pm 0,2$ В.

7.6. Проверьте влияние работы термостата на изменение уровня $U_{\text{вых}}$.

Нестабильность $U_{\text{вых}}$ при включении и выключении терморегулятора не должна превышать 1-2 мкВ.

7.7. Установите переключатель S1 в положение 2. Замкните и вновь разомкните выключатель S2.

Измерьте вольтметром PU напряжение между точками I8 и I6, между разъемами X23 и X24 ($U_{\text{вых}}$) и между контактами 3 и Д разъема, равное + 11 В.

7.8. Проверьте состояние элементов схемы на соответствие графам 2 табл.3.

7.9. Проверьте нестабильность $U_{\text{вых}}$ и отсутствие помех в выходном напряжении по осциллографу CI-19, которая не должна превышать 10 мм при максимальной чувствительности.

Проверьте нестабильность опорного напряжения от изменения напряжения источника G3 на $\pm 0,2$ В. Нестабильность $U_{\text{вых}}$ должна быть не более ± 20 мкВ. Вольтметр PU используйте на пределе 10 В, подключив его к точкам схемы I4 и I6.

7.10. Вставьте блок в калибратор ПЗ20. Установите регуляторы "КАЛИБРОВКА $U_{\text{сл}}$ " в среднее положение.

Через 20-30 мин (после стабилизации температуры внутри термостата) произведите окончательную подгонку опорного напряжения на пределе 10 В, устанавливая выходное напряжение калибратора по прибору Р3003 с точностью 20-30 мкВ с помощью магазина сопротивления RI. Выдайте на подгонку плеча RI резистора 6.273.597 значение сопротивления с точностью $\pm 0,050$ м.

7.11. Проверьте линейность $U_{\text{вых}}$ калибратора при изменении положения переключателей I-й и 4-й декады от 0 до 10.

7.12. Установите на плату 5.067.944 и подпаяйте подогранный резистор 6.273.597 и проверьте выходное напряжение калибратора в соответствии с п.7.10.

Обозначение элементов по схеме	Напряжение, В						Примечание
	Измеренное между выводами микросхем			Измеренное на элементах			
	8 и 7	II и 7	6 и 7				
	I : 2	I : 2	I : 2				
D1	0	3,5	3,5	0	-	-	
D2	0	3,5	3,5	0	-	-	
D4	3,5	0	-	-	0	3,5	
D5	3,5	0	-	-	0	3,5	
V3							9 - 10,5 9-10,5
V4							+II,0-(закр.) 0 (открыт)
V5							+I,3 (открыт) +7,0 (закр.)
V6							+I8,0(закр.) +2,7 (открыт)
V7							0(открыт) +II,0 (закр.)
V3							0(открыт) +II,0 (закр.)
V9							+I8,0(закр.) +2,5 (открыт)
V10							+2,5 (открыт) +7,0 (закр.)
V11							+II,0(закр.) 0 (открыт)
V1							+II,0(закр.) 0 (открыт) Точки 9-6
V2							0(открыт) +II,0 (закр.) Точки 10-7
V12							+II,0 +II,0
RT							2 - 3 2 - 3

- Примечания : 1. Величины напряжений даны без учета разброса параметров элементов.
2. На транзисторах V1, V2, V4, V7, V8 и V11 измеряется напряжение между сток и истоком; на транзисторах V5, V6, V9, V10 и V12 измеряется напряжение между коллектором и эмиттером.

ИНСТРУКЦИЯ

по проверке и разбраковке стабилитронов КС 190Д

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке стабильности напряжения стабилизации стабилитронов КС190Д и последующей их разбраковке.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ И УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Проверка временного дрейфа $U_{ст}$ партии стабилитронов производится в течение 8 ч непрерывной работы.

2.2. Для проверки стабильности $U_{ст}$ стабилитронов используйте источник калиброванных токов с напряжением на нагрузке не менее 100 В (например, калибратор П320). Напряжение стабилизации $U_{ст}$ каждого стабилитрона контролируйте компаратором напряжений Р3003, для периодического контроля тока стабилизации используйте катушку электрического сопротивления и компаратор Р3003. Калибровку компаратора производите по нормальному элементу класса 0,001 (Х488/3).

2.3. Проверку стабильности напряжения $U_{ст}$ производите при температуре стабилитронов 20°C, для чего последние помещаются в масляный термостат, обеспечивающий регулирование температуры $20 \pm 0,2^\circ\text{C}$. В термостат помещается и катушка электрического сопротивления.

2.4. В процессе работы необходимо учитывать, что все оборудование питается от сети 220 В, напряжение на выходе калибратора равно 100 В.

3. ПРОВЕРКА СТАБИЛЬНОСТИ НАПЯЖЕНИЯ $U_{ст}$ СТАБИЛИТРОНОВ

3.1. Соберите схему рис.1.

3.2. Установите на выходе калибратора ток, равный 10 мА с погрешностью $\pm 0,1$ мкА. Контроль тока производите с помощью катушки электрического сопротивления R_n . Напряжение на ее потенциальных выводах устанавливайте с помощью компаратора Р3003 равным 10 В ± 100 мкВ.

3.3. После 1 ч прогрева проконтролируйте ток стабилизации и измерьте уровень $U_{ст}$ каждого стабилизатора с погрешностью 1-2 мкВ.

3.4. Измерения по п.3.3. производите через каждые 2-3 ч в течение 8 ч.

Перед каждым измерением производите калибровку Р3003.

Результаты измерений сведите в таблицу.

3.5. Определите величину восьмичасового дрейфа $U_{ст}$ стабилизаторов по формуле:

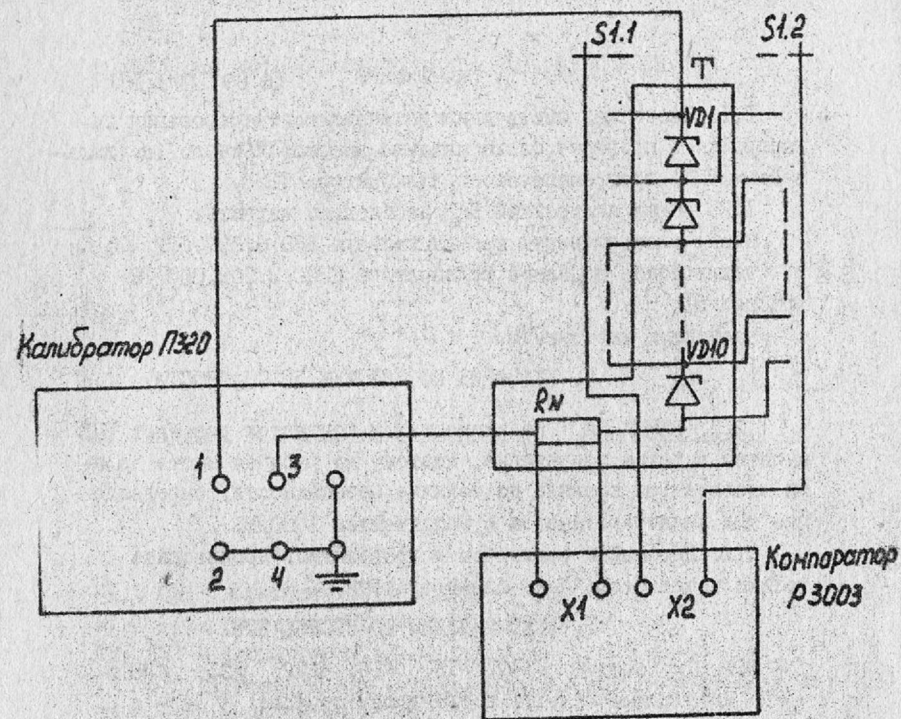
$$\Delta U_{ст} = U_{ст1} - U_{ст2}$$

где $U_{ст1}$ - максимальное значение $U_{ст}$,
 $U_{ст2}$ - минимальное значение $U_{ст}$.

3.6. Произведите разбраковку проверенных стабилизаторов.

3.6.1 Для стабилизаторов, предназначенных для постановки в термостат, величина дрейфа не должна превышать 100 мкВ. Кратковременная нестабильность (шум) $U_{ст}$ не должна превышать ± 20 мкВ.

3.6.2. Остальные ориентировочно 2/3 от общего количества проверенных стабилизаторов устанавливаются на плате 8.067.405.



$VD1...VD10$ - испытуемый стабилизатор;

R_N - катушка электрического сопротивления Р331 с номинальным значением сопротивления 1000 Ом;

T - масляный термостат с регулированием температуры $20 \pm 0,2^\circ\text{C}$;

$S1$ - переключатель на II положении.

1. НАЗНАЧЕНИЕ (6.697.072 Д6)

1.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по настройке и проверке блока питания высоковольтного (в дальнейшем БПВ) программируемого калибратора ПЗ20.

1.2. Перед настройкой БПВ необходимо изучить:

Схему электрическую принципиальную БПВ 6.697.072 ЭЗ; техническое описание калибратора ПЗ20 2.389.000 ТО (раздел 5);

настоящую инструкцию.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. ВНИМАНИЕ! На элементах и контактах разъемов БПВ имеется высокое напряжение, поэтому на рабочем месте должны соблюдаться правила по технике безопасности, определяемые для электроустановок с напряжением 1000 В.

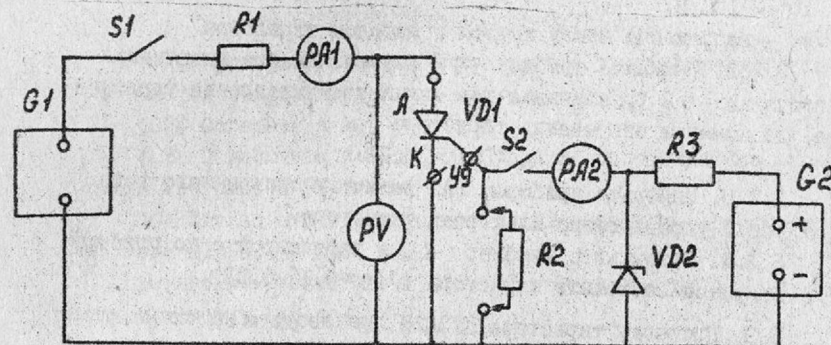
2.2. Перепайки элементов и проводников производите только после отключения блока от сети.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СБОРКЕ БПВ

3.1. Тиристоры V14, V16, V19, V22, V25, V33 и V36 необходимо ставить в следующем порядке: V14 - с наибольшим отрицательным током ($I_{y.от.}$) управляющего электрода, далее - в порядке убывания $I_{y.от.}$ и V36 - с наименьшим отрицательным током.

3.2. Определение величины J_y от производится по схеме рис. 1.

Схема для проверки тиристоров КУ101Е; КУ202Н



S1, S2 - выключатель, например, типа ТВ2 - I;

R1 - резистор МЛТ-2-100 Ом \pm 10%;

R2; R3 - резистор МЛТ-1-51 Ом \pm 10%;

(R2 - подключается при проверке тиристоров КУ202Н)

VD1 - проверяемый тиристор;

VD2 - стабилитрон КС168А;

G1 - регулируемый источник стабилизированного напряжения с выходным напряжением 10, 100, 500 В и током в нагрузке не менее 10 мА, например, калибратор ПЗ20;

G2 - регулируемый источник стабилизированного напряжения с выходным напряжением 10 В и током в нагрузке не менее 200 мА, например, Б5 - II;

PA1; PA2 - прибор комбинированный класса I,5 с пределами измерения 15; 300 мА, например, Ц4353; (PA1- подключается при проверке J_3 м тиристоров КУ202Н).

PV - прибор комбинированный класса I,5 с пределами измерения до 600 В, например, Ц4353.

Рис. 1.

3.2.1. Замкните тумблер § I и установите напряжение источника G1, равное 100 В, зафиксируйте по прибору PV $U_{AK} = 100$ В.

U_{AK} - напряжение между анодом и катодом тиристора.

3.2.2. Замкните тумблер § 2 и увеличивайте напряжение источника G2 (увеличивая тем самым ток управления тиристора) до момента открывания тиристора ($U_{AK} \approx 0,1 - 0,8$ В)

3.2.3. Измерьте прибором PA2 величину отпирающего тока ($I_{y.от.}$) управляющего электрода тиристора.

3.2.4. Разомкните тумблер § I и зафиксируйте по прибору PV открытое состояние тиристора ($U_{AK} \approx 0,1 - 0,8$ В).

3.3. Проверку тиристора КУ202Н производите по схеме, представленной на рис. I с подключенным резистором R2 и прибором PA1.

3.3.1. Замкните тумблер § I и установите напряжение источника G1, равное 480 В и зафиксируйте по прибору PV $U_{AK} = 480$ В.

U_{AK} - напряжение на основных электродах тиристора.

3.3.2. Измерьте по прибору PA1 ток в закрытом состоянии тиристора ($I_{з.кр.}$).

$I_{з.кр.}$ должен быть не более 10 мА.

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

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

3.3.5. Измерьте прибором PA2 величину отпирающего тока $I_{y.от.}$ управляющего электрода тиристора.

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

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

3.4. Транзисторы КТ903 необходимо проверять по коэффициенту усиления и $I_{кбо}$.

Транзисторы с коэффициентом усиления более 70 и $I_{кбо}$ менее 10 мА устанавливать в БПВ (V49).

Остальные транзисторы использовать в блоках питания БПА и БПЦ.

Коэффициент усиления проверять на приборе Л2 - 42 при $U_k = 10$ В; $I_k = 2$ А и $I_{кбо} = 10$ мА, и $U_{кз} = 70$ В.

4. ПРОВЕРКА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

4.1. Проверьте блок на соответствие принципиальной схеме и карты сопротивлений.

4.2. Соберите схему рис. 3.

4.3. Подключите к контактам разъема сопротивление нагрузки R_n , равное 5 кОм;

подайте на вход трансформатора T2 напряжение переменного тока 220 В;

установите резисторами R1 и R2 по вольтметру P U 2 напряжение между X18 и X17/БЗ $U_{вх} = 0$;

измерьте вольтметром P U 2 напряжения на выходе выпрямителей V1, V2 и V3 и напряжение стабилизации на стабилизаторах V4, V5. Значения напряжений должны соответствовать табл. I.

Таблица I

Обозначение элемента	: V1	: V2	: V3	: V4, V5
Напряжение, В	: 70 ± 5	: 300 ± 10	: 37 ± 5	: 20 ± 1

5. ПРОВЕРКА РАБОТЫ БАЛАНСНОГО КАСКАДА

5.1. Подключите плюс источника G3 к контакту X17/Б1 и установите по вольтметру P U I напряжение на первичной обмотке трансформатора T3, равное 75 В (обмотка III к контактам X16/А1 и X16/Б2 не подключена).

5.2. Установите резисторами R1 и R2 напряжение на нагрузке R_n (по вольтметру P U 3) $U_{внх} = 0$ ($U_{вх} \approx 0 - 2$ В).

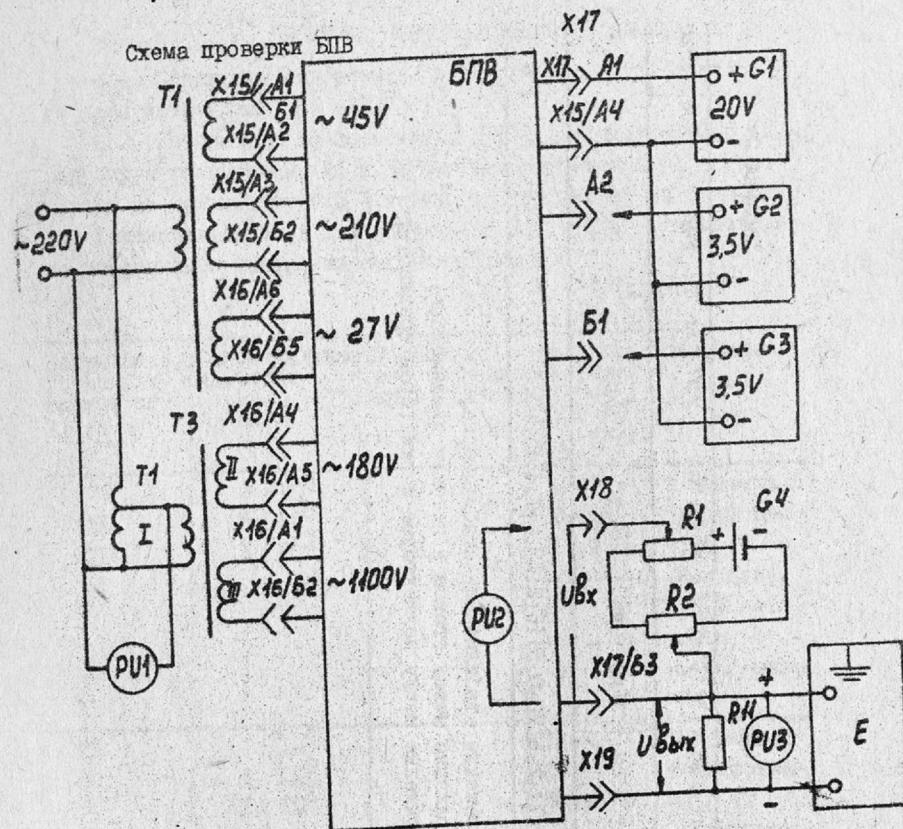
5.3. Проконтролируйте вольтметром P U 2 значения напряжений на элементах балансного каскада согласно табл. 2.

Несоответствие измеренных напряжений указанным в таблице возможно из-за неисправности и непропа элементов, обрыва проводников, загрязненности платы и других причин.

Карта сопротивлений схемы ПП

Обозначение элементов в точках на элект. схеме:		Сопротивления схемы		Обозначение элементов в точках на элект. схеме:		Сопротивления схемы	
RI	R2	0,8 кОм	R24; R25	0,01 кОм	R26; R27; R28	12,7 кОм	
R3	R4	1,53 кОм	R29	888 кОм	R30	1014 кОм	
R5	R6, R7	1,48 кОм	R31	0,75 кОм	R32	13 кОм	
R8	R9	1,48 кОм	R34	251 кОм	R35	244 кОм	
R10	R11	52 кОм	R36	243 кОм	R37	243 кОм	
R12	R13	46 кОм	R38	4,7 кОм	R39	0,3 кОм	
R14	R15	40 кОм	R40	0,55 кОм	R41	0,16 кОм	
R16	R17	47 кОм	R42	238 кОм	R43	5,2 кОм	
R18	R19	80 кОм	R44	238 кОм	R45	5,2 кОм	
R20; R21	R22	4,7 кОм	R46	238 кОм	R47	5,2 кОм	
R23	R24	0,59 кОм	R48	238 кОм	R49	5,2 кОм	
	R25	0,59 кОм	R50	238 кОм	R51	5,2 кОм	
	R26	85 кОм	R52	238 кОм	R53	5,2 кОм	
	R27	4,8 кОм	R54	238 кОм	R55	5,2 кОм	
	R28	81 кОм	R56	238 кОм	R57	5,2 кОм	

Примечание. Резисторы R1 - R43, (R1) - измерять цифровым омметром, например R34;



- TI - автотрансформатор типа ЛАТР - I;
- T2 - понижающий трансформатор, например, 6.179.314;
- T3 - повышающий трансформатор, например, 6.179.314-01;
- PU1 - вольтметр переменного тока класса 2,5, например, ампервольтметр Ц315;
- E - осциллограф С1 - I9Б;
- PU2 - вольтметр постоянного тока, например, цифровой Р385;
- G1, G2, G3 - источники стабилизированных напряжений, например, Б1 - II;
- G4 - элемент 332;
- R1 - резистор переменный типа ППЗ-II-3 кОм;
- R2 - резистор переменный типа ППЗ-II-150 Ом
- PU3 - вольтметр постоянного тока с пределами измерения до 1000 В, например, Ц315.

Рис. 3.

Таблица 2

Обозначение элемента	:V45	:V47	:V48	:V49	:V52	:V54, V55	:V57	:R32	:R26...R28
Измеряемое напряжение	:Uст	:Uст	:Uси	:Uкз	:Uкз	:Uст	:Uси	-	-
Условное обозначение									
Значение, В	:39±5	:6,8±0,7	:11±1,5	:20±0,5	:16±2	:13,6±1,4	:1,3-2,5	:0,7-1	:100

Примечание.

Uст - напряжение стабилизации стабилитрона;

Uси - напряжение между стоком и истоком транзистора;

Uкз - напряжение между коллектором и эмиттером транзистора.

6. ПРОВЕРКА НИЗКОВОЛЬТНОГО ИСТОЧНИКА

6.1. Соедините контакты Б2 и А3 разъема Х17 и подключите плюс источника СЗ к Х17/А1.

6.2. Установите по вольтметру Р U I напряжение 75 В и, регулируя резисторами R1 и R2 входное напряжение U вх, измерьте по вольтметру Р U 3 изменение напряжения от 0 до 15В.

Устанавливая по Р U I напряжения 150 и 220 В, произведите аналогичные измерения согласно табл.3.

Таблица 3

Напряжение, устанавливаемое по Р U I, В	Сопротивление нагрузки, Ом	Мощность, рассеиваемая на нагрузке, Вт	Напряжение, яемое по Р U 3 (U вх), В	Примечание
75	$5 \cdot 10^3$	0,45	0-15	I. Обмотка III трансформатора ТЗ отключена. 2. С 2 -отключен 3. С 3 -включен
150	$5 \cdot 10^3$	2	15-100	
220	$5 \cdot 10^3$	6,1	100-175	
75	$1 \cdot 10^6$	0,16	175-400	I. Обмотка III трансформатора ТЗ подключена. 2. С 2 подключен 3. С 3 подключен
150	$1 \cdot 10^6$	0,72	400-850	
220	$1 \cdot 10^6$	1,2	850-1100	

6.3. Установите $U_{вх} = 0$; отключите напряжение сети 220 В.

7. ПРОВЕРКА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ИСТОЧНИКА

7.1. Подключите обмотку III трансформатора ТЗ к XI6/AI и XI6/B2.

7.2. Подключите сопротивление нагрузки R_n , равное 1 мОм (типа МЛТ-2), подайте на вход трансформатора Т2 напряжение переменного тока 220 В.

7.3. Включите источники C2 и C3 (плюс источника C2 к XI7/A2).

7.4. Устанавливая по PUI напряжения 75, 150 и 220 В, измерьте диапазон изменения выходного напряжения, регулируя его резисторами R1 и R2.

Диапазон изменения $U_{\text{вых}}$, измеряемый вольтметром PUI, должен соответствовать табл. 3.

7.5. Проверьте схему в режиме "СБРОС".

7.5.1. Установите напряжение по PUI, равное 220 В.

7.5.2. Установите $U_{\text{вых}} = 1100$ В.

7.5.3. Выключите одновременно источники C2 и C3; напряжение на выходе должно снизиться до нуля.

7.7. В случае неисправности схемы высоковольтного источника пользуйтесь картой напряжений, приведенной в табл. 4.

Таблица 4

Измерен- ное по PUI	Напряжение, В											
	Измеренное на элементах											
V6- V9	V42	V49	VII- VI3	VI7	V20	V23	V26	V34	V37	C13-C16		
75	180 400	400 500	50 45	20 20	40 15	35 2,5	25 0,7	15 0,7	10 0,5	5 0,5	250 475	
150	400 850	750 1000	55 50	20 20	45 15	45 15	45 1,5	45 2,5	30 0,7	20 0,7	475 950	
220	850 1000	1200 1300	60 55	20 20	45 45	45 40	45 40	45 40	20 10	20 0,7	950 1100	

Примечания: 1. Величины напряжений даны ориентировочно, без учета разброса параметров элементов.
2. Напряжение на высоковольтном выпрямителе V6- V9 измерять киловольтметром, например, С50.

1. 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 10 В 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 ЗЗ.

2.2. Все 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 в соответствии с таблицей.

3.3.1. Подключите к выходным контактам проверяемого источника сопротивление нагрузки R_n в соответствии с таблицей, и вольтметр постоянного тока, например М253.

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.

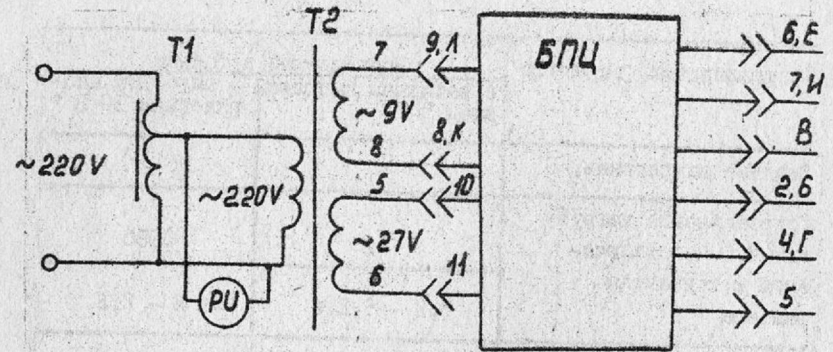


Рис. 1. Схема проверки блока БПЦ:

T1 - лабораторный автотрансформатор, ЛАТР-1;

T2 - трансформатор понижающий, например, 6.Г79.3Г7;

PU - вольтметр переменного тока класса 2,5 с пределом измерения 250 В.

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 по вольтметру 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 R_n , Ом, подключаемое к контактам разъема	6,3	5000
	7,И - 6,Е,з	В - 2,Б
Выходное напряжение $U_{вых}$, 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	V1 - V4	$U_{вх} \sim$	9
		$U_{выпр}$	9,6
	V7	$U_{ст}$	4,2-5,1
С выходным напряжением 10 В	V8	$U_{кэ}$	4,3
		$U_{вых}$	5,1
	V6	$U_{вх} \sim$	27
$U_{выпр}$		36	
$U_{вых}$		9-10,5	

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

1. НАЗНАЧЕНИЕ (6. 697.075 Д6)

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 ТО;

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

2.2. Бюк 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 РГН - 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 Р385.

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 С1-55, и проконтролируйте переменную составляющую.

3.3.5. Подключите к выходным контактам источника милливольтметр электронный, например ВЗ-4С, и измерьте переменную составляющую выходного напряжения.

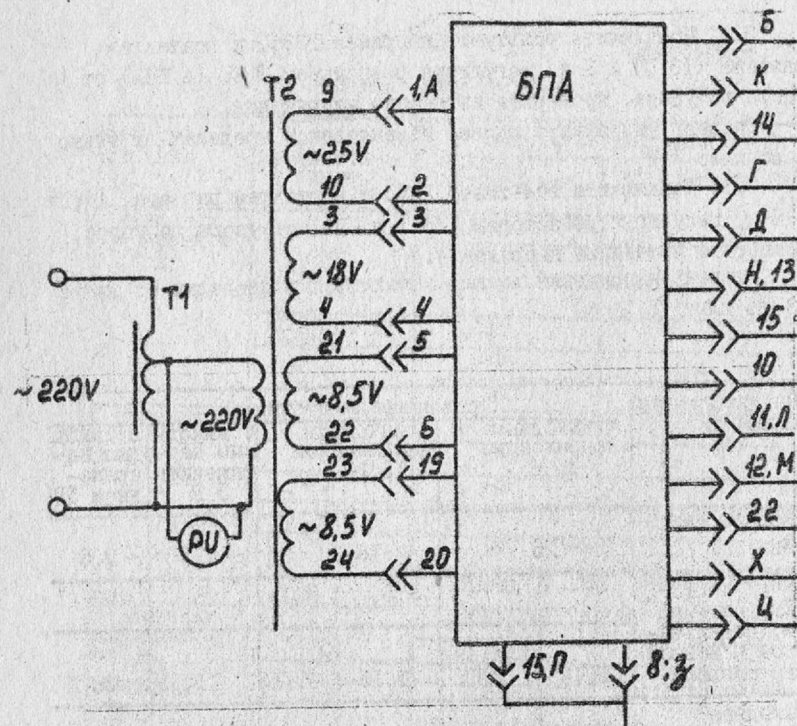


Рис. 1. Схема проверки блока питания аналогового:
 Т1 - лабораторный автотрансформатор, ЛАТР-1;
 Т2 - трансформатор понижающий, например, 6.179.314;
 РУ - вольтметр переменного тока класса 2,5 с пределом измерения 250 В.

3.3.6. Изменяя напряжение питания сети на плюс 10% и минус 10% (контролируйте по РУ), измерьте изменение выходного напряжения источника вольтметром Р385.

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 Р385, к контактам разъема (I5, П) и Ц и, регулируя резистором R 25 (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 Р385 к контактам разъема (I5, П) и Б и, регулируя резистором R 26 (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 5В
Входное напряжение, В	~ 25		~ 18		~ 8,5	~ 8,5
Сопротивление нагрузки R _н , Ом, подключаемое к контактам разъема	150	180	375	820	25	250
Выходное напряжение U _{вых} , В	К, I4	Г, Д	И3, I5	Ю, I5	П, I2	22, X
Регулировочное сопротивление, кОм	R I=4,7		R 5=I5		R29=2,2	R 28=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} ~	25
		U _{выпр.}	34
	V 8	U _{кэ}	11
	V I, V2, V II	U _{ст}	7 - 8,5
	V I0	U _{кэ}	16
с выходным напряжением 15 В	V I6	U _{вх} ~	23
		U _{выпр.}	18
	V I2	U _{кэ}	7
	V3, V I4	U _{ст}	7 - 8,5
	V I3	U _{кэ}	8
с выходным напряжением 5 В (выходные контакты II, Л- I2, М).	V I7	U _{вх} ~	15
		U _{выпр.}	8,5
	V 4	U _{ст}	10,8
	V 7	U _{кэ}	4,2 - 5,1
с выходным напряжением 5В (выходные контакты X-22)	V 22	U _{кэ}	5,8
		U _{вх} ~	5,1
	V 21	U _{вх} ~	8,5
	V 18	U _{ст}	11
		U _{кэ}	4,2 - 5,1
		U _{вх}	5,9
		U _{вх}	5,1

Примечание. U_{вх} ~ - входное напряжение источника (от трансформатора);
 U_{выпр.} - выпрямленное напряжение;
 U_{кэ} - напряжение между коллектором эмиттером транзистора;
 U_{ст} - напряжение на стабилитроне;
 U_{вх} - выходное напряжение источника.

I. НАЗНАЧЕНИЕ (6.697. 076 Д6)

I.1. Настоящая инструкция устанавливает требования по проверке делителя импульсного (в дальнейшем ДИ) калибратора программируемого ПЗ20.

I.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. I.

3.3. Включите блок управления Е I в режим УМ.

3.4. Установите переключатели блока управления в исходное положение (0) и наблюдайте на входе 2 осциллографа ЕЗ прямоугольные импульсы частотой 2 кГц и на входе I осциллографа уровень напряжения величиной 3 - 4 В. Измерьте вольтметром $U_{\text{напряжение}}$, равное 3,0 - 4,0 В. на контактах 5, II, I7 разъема ДИ относительно зажима XI блока Е I.

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

Частота следования импульсов 200 Гц.

Период T равен 5 мс.

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

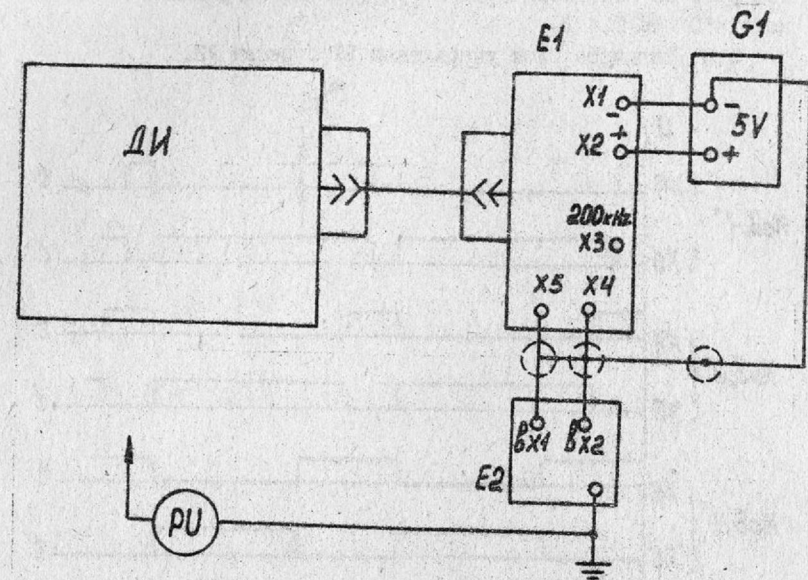


Рис. I. Схема проверки ДИ:

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

Е2 - осциллограф двухлучевой С1-55;

Г I - источник стабилизированных напряжений, например, Б1-11;

ПУ - вольтметр постоянного тока класса I,5, например, Ц4313.

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

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

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

3.8. Установите переключатель "Поправка" в положение 2 и

измерьте на контактах 5, 11, 17 разъема ДИ напряжение логического "0" ($\leq 0,4$ В).

3.9. Включите блок управления Е1 в режим УП.

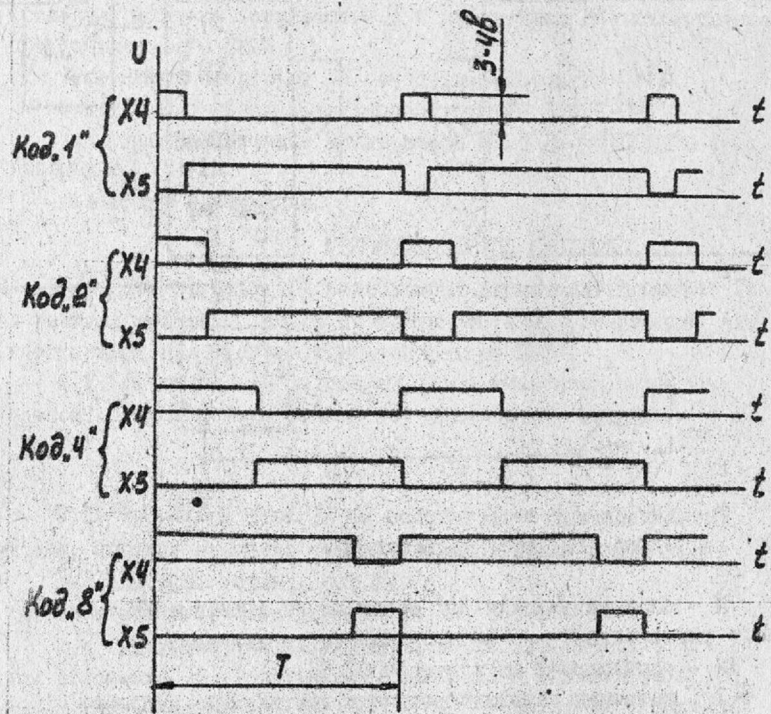


Рис. 2. Временные диаграммы на выходных контактах ДИ в зависимости от поданного кода:

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

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 выходах соответствующих микросхем, пользуясь диаграммой рис. 3 и таблицей.

Режим работы ДИ	Обозначение микросхемы	Вывод микросхемы	Уровень логического сигнала на выходах микросхем				
			входной код				
			0	1	2	4	8
УМ	Д1	3	1	1	1	1	1
		6	1	1	1	1	1
		8	1	1	1	1	1
		II	1	1	1	1	1
	Д2	3	1	1	1	0	1
		6	1	1	1	1	0
		8	1	1	0	1	1
		II	1	0	1	1	1
	Д3	3	0	0	0	1	0
		6	0	0	0	0	1
		8	0	0	1	0	0
	Д4	II	0	1	0	0	0
8		1	0	0	0	0	
УП	Д1	3	1	1	1	0	1
		6	1	1	1	1	0
		8	1	1	0	1	1
		II	1	0	1	1	1
	Д2	3	1	1	1	1	1
		6	1	1	1	1	1
		8	1	1	1	1	1
		II	1	1	1	1	1
	Д3	3	0	0	0	1	0
		6	0	0	0	0	1
		8	0	0	1	0	0
		II	0	1	0	0	0
Д4	II	0	1	0	0	0	
	8	1	0	0	0	0	

Примечание: 1. Уровень логического "0" не более 0,4 В; уровень логической "1" - не менее 3,0 В.

2. Измерения производятся вольтметром РУ (рис. 1) относительно зажима Х1 блока Е1.

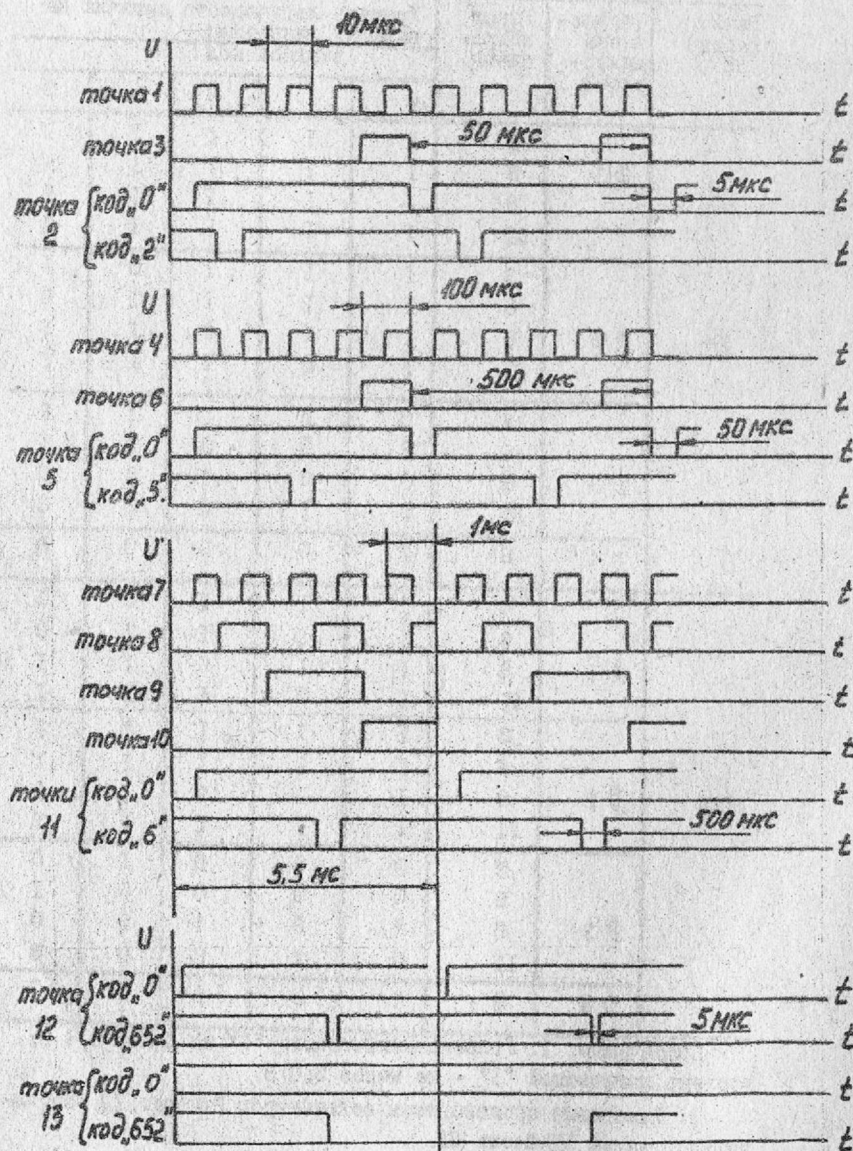


Рис. 3. Временные диаграммы ДИ, соответствующие набранному коду "6" - декады АЗ, "5" - декады А2, и "2" - декады А1.

1. НАЗНАЧЕНИЕ (6.367.682 И)

1.1. 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. Перепаивку проводников 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. Рабочее 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 (степень жесткости III).
- 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 токоподводы 8.588.308-000;

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

Таблица I

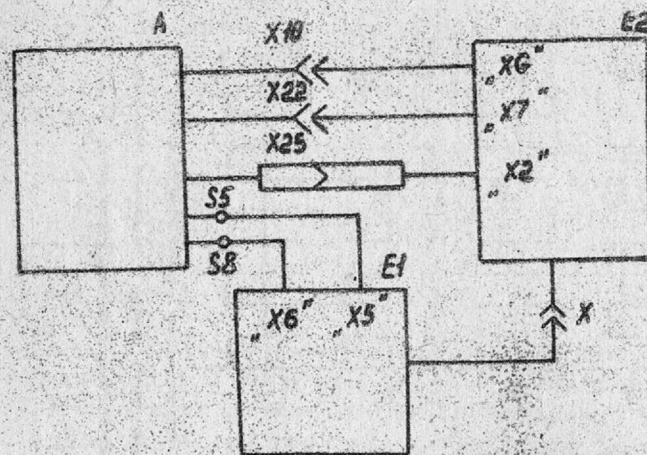
Участки схемы платы, между которыми измеряется сопротивление изоляции		Сопротивление изоляции, Ом, не менее
участок первый	участок второй	
1. Соединенные вместе контактные площадки 3, В, 4, Г, 5, Д, 6, Е, 8, 3, 10, К, 13, Н, 15.	Соединенные вместе контактные площадки I, А.	10^{10}
2. Соединенные вместе контактные площадки 10, К и общая точка резисторов R49 и R54	Вывод 10 МС А7	10^{10}
3. Соединенные вместе токоподводы 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.



А. - проверяемый УПТ;

Е1 - приспособление для регулировки УПТ 6.367.682 прибора ПЗ21, имитирующее работу управляющих цепей оптронов 841052;

Е2 - приспособление для настройки УПТ прибора ПЗ20 84723;

X10, X22 - входные разъемы проводников УПТ;

S5, S6 - разъемные контакты приспособления Е1, подключенные к проводникам жгута 5.504.574;

X25 - разъем УПТ;

X - разъем приспособления Е1.

Рис. I

Проверьте цифровым прибором (например, типа Ц300) соответствие напряжений значениям, указанным в картах режимов (табл. 2-6). Несовпадение 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 вноскопотенциальный вход цифрового прибора (за исключением контактов, особо оговоренных в отдельных пунктах)

Таблица 3

Поз. обозначение	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 ₁₄₋₁₄			
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.		
A2	-7,5	-9,0	-8,0	-9,0	-8,0	-9,0	+1,0	-8,0	-7,5	+10,0	+3,0	+3,5	+3,0	+3,5	+10,0	+3,0	+3,5	+10,0	+3,5	+10,0	+3,5	+3,0	+3,5	+3,0	+3,5	-	-	-	-	
	-10,0	-12,0	-11,0	-11,0	+3,0	+3,0	+3,0	+3,0	-11,0	-10,0	-10,0	-10,0	+12,0	+12,0	+6,5	+7,0	+6,5	+7,0	+12,0	+12,0	+7,0	+7,0	+6,5	+6,5	-	-	-	-	-	
A3	+0,5	-	+3,0	-	+3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	+2,0	-	+4,5	-	+4,5	-	+3,5	+3,5	+7,0	+7,0	+6,5	+6,5	+5,0	+5,0	+3,0	+0,5	+0,5	+0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
A4	-	-	+0,5	+3,0	+3,5	+3,0	+3,5	+3,5	+7,0	+7,0	+6,5	+6,5	+5,0	+5,0	+3,0	+0,5	+0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	+5,0	+6,5	+7,0	+6,5	+7,0	+7,0	+7,0	+7,0	+6,5	+6,5	+5,0	+5,0	+3,0	+0,5	+0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание. U₄₋₁, U₁₁₋₁₄ - напряжения на затворах МС АЗ относительно истоков, измеренные при подключении к затворам высокопотенциального входа цифрового прибора.

Таблица 4

Поз. обозначение	U ₁		U ₃		U ₄		U ₅		U ₆		U ₉		U ₁₀		U ₁₁		U ₁₂		U ₁₄		U ₁₄₋₁₄	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
A6	+0,1	+7,0	-0,2	-0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,2	+0,1	+0,1	+0,05	+7,0	+0,1	+0,05	+0,05
	+1,0	+8,5	+0,2	+0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+0,2	+8,5	+1,0	+1,00	+8,5	+1,0	+1,00	+1,00
A7	-	-	+0,1	+0,1	+0,1	+7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-7,0	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	+1,0	+1,0	+1,0	+8,5	+1,0	+1,0	+8,5	+1,0	+8,5	+1,0	+8,5	+1,0	+8,5	+1,0	+8,5	+1,0	+8,5	+1,0	+8,5	+1,0

Примечание. U₄₋₁, U₁₁₋₁₄ -

-напряжения затворов микросхемы А6 относительно истоков, измеренные при подключении к затворам высокопотенциального входа цифрового прибора.

Таблица 5

Значение напряжения, В	$U_{и}$	$U_{с}$	$U_{зи}$
Минимальное	- 0,7	- 6,0	+ 0,5
Максимальное	- 2,0	- 7,5	+ 2,0

Примечание: 1. $U_{з}, U_{и}, U_{с}$ - напряжения с соответственно на затворе, истоке, стоке транзистора VT3.
2. $U_{зи}$ - напряжение на затворе относительно истока; высокопотенциальный вход прибора подключен к истоку.

Таблица 6

Значение напряжения, В	$U_{б}$	$U_{э}$	$U_{к}$
Минимальное	- 6,0	- 7,0	- 0,7
Максимальное	- 7,5	- 8,5	- 2,0

Примечание. $U_{б}, U_{э}, U_{к}$ - напряжения соответственно на базе, эмиттере, коллекторе транзистора VT4.

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 (MC A2 и A3) 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 CI-55) на выводах 8 и 12 MC A2.

4.12.2.2. Коэффициент усиления определите по формуле:

$$K_1 = \frac{U_2 - U_1}{U_{вх2} - U_{вх1}} \quad (1)$$

где $U_{вх1}, U_{вх2}$ - напряжения на входе УПТ, равные соответственно 0 и 10 мВ;

U_1, U_2 - напряжения на выводах 8 и 12 MC A2, соответствующие указанным выше значениям $U_{вх1}, U_{вх2}$, мВ.

K_1 должен быть не менее 15. Если $K_1 < 15$, то это означает, что неисправны элементы схемы усилителя переменного тока.

4.12.3. Определение коэффициента усиления усилителя переменного тока.

4.12.3.1. Нажмите кнопку ВКЛ приспособления.

4.12.3.2. Нажмите кнопку "1 мВ" приспособления.

4.12.3.3. Определите по осциллографу изменение амплитуды импульсов на выводах 2 и 7 MC A4 при изменении входного напряжения от 0 до 1 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:

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

где $U_{вх1}, U_{вх2}$ - напряжение на входе УПТ, равные соответственно 0 и 1 мВ;

U_1, U_2 - напряжения на выводах 2 и 7 MC A4, соответствующие указанным выше значениям $U_{вх1}, U_{вх2}$, мВ.

Значение K_2 должно находиться в пределах 450-500. При $K_2 < 450$ найдите неисправности элементов второго каскада (построенного на базе MC A4) усилителя переменного тока и модулятора (MC A5, конденсаторы CI0 - CI2, 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 CI2 при значениях входного

напряжения 0 и 1 мВ (при прямой и обратной полярности входного сигнала).

4.12.4.2. Коэффициент усиления МДМ-усилителя определите по формуле:

$$K_{\text{МДМ}} = \frac{U_2 - U_1}{U_{\text{вх}2} - U_{\text{вх}1}}, \quad (3)$$

где $U_{\text{вх}1}, U_{\text{вх}2}$ - напряжения на входе УПТ, равные соответственно 0 и 1 мВ;

U_1, U_2 - напряжения на выводах конденсатора С12, соответствующие указанным выше значениям $U_{\text{вх}1}, U_{\text{вх}2}$, 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 ВЫКЛ 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_I и U_{I4} на истоках МС А6. Установите стрелку выходного прибора приспособления в пределах его шкалы, добиваясь равенства напряжений U_I и U_{I4} 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 VТ3, VТ4 согласно табл. 4,5 и 6.

4.14. Определение коэффициента усиления УПТ.

4.14.1. Нажмите кнопку ВЫКЛ 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.

$K_{\text{УПТ}}$ не должен быть менее 10^6 . При $K_{\text{УПТ}} < 10^6$ 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 ВЫКЛ 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 VR1, 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 Ш300 в положение "I/A".

4.16.3. Подключите разъемы входных проводников УПТ к прибору Ш300 (проводник X10 - к высокопотенциальному входу прибора, проводник X22 - 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 (X25, X10) УПТ к приспособлению; соедините проводник X22 с корпусом аналогового УПТ.

4.17.2. Нажмите кнопку ВЫКЛ приспособления.

4.17.3. Установите "нуль" УПТ.

4.17.4. Подключите к контакту I3 вилки разъема платы УПТ осциллограф СГ-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 VТ3, VТ4), а также при низком качестве МС А7.

4.18. Определение дрейфа "нуля" УПТ.

4.18.1. Нажмите кнопку "ВЫКЛ" 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. Более высокое 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 микровольтах 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 накоротко один или два (но не более) из резисторов R 57, R 61, R 58, R 62, а также вращая ось резистора R 50. При замыкании резисторов R 57 или R 61 (R 58 или R 62) выходное напряжение имеет положительное (отрицательное) приращение; при этом изменение выходного напряжения не должно превышать 350 мкВ.

Причинами большего значения изменения выходного напряжения и невозможности установки нулевого значения выходного напряжения может быть следующее: неисправности модулятора, МС А6, плохая изоляция модулятора и входных 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 инвертирующим входом (выводы 4 и 5 соответственно МС А6 и А7) выходного каскада;

изменение режима транзистора VТ4 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 МС А6 и к контактам I0 и К разъема платы УПТ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ АППАРАТУРА

1. Приспособление для настройки УПТ прибора ПЗ20 № 84723.
2. Приспособление, имитирующее работу управляющих цепей оптронов № 841052.
3. Калибратор тока программируемый ПЗ21.
4. Мегаомметр С4101 класса точности 2,5.
5. Осциллограф двухлучевой малогабаритный полупроводниковый С1-55.
6. Цифровой универсальный вольтметр Щ300.

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