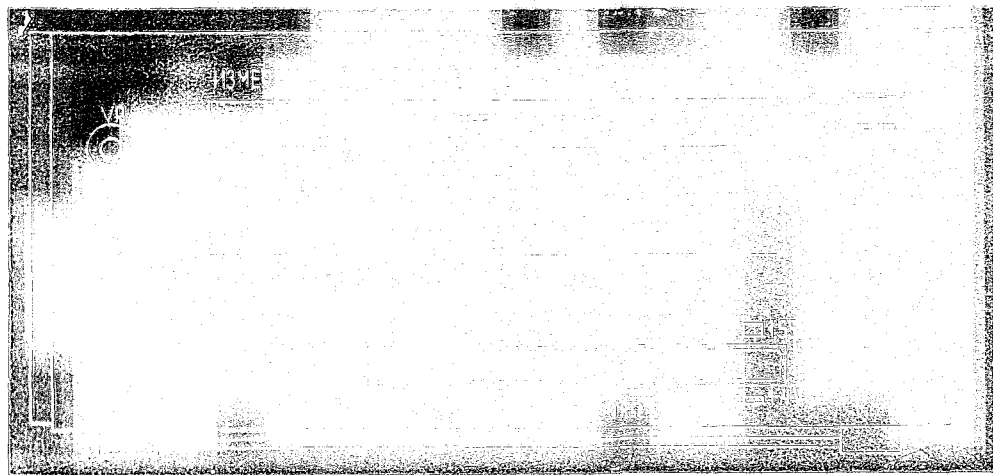


СДЕЛАНО В СССР

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ
2.763.003 ТО



ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ П157А



ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения измерителя параметров электронных часов П157А (в дальнейшем — прибора) и содержат сведения, необходимые для правильной эксплуатации и поддержания его в постоянной готовности к работе.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Прибор предназначен для измерения параметров кварцевых электронно-механических часов и электронных часов с жидкокристаллической индукцией:

- 1) мгновенного хода часов (в дальнейшем — хода часов);
- 2) среднего значения силы тока потребления (в дальнейшем — силы тока);
- 3) напряжения питания;
- 4) активного сопротивления обмотки шагового двигателя (в дальнейшем — сопротивления)

1.2. Прибор предназначен для применения в условиях часового производства, в ремонтных мастерских и в торговых предприятиях при продаже часов.

1.3. Прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261—82, техническим условиям на прибор и по условиям эксплуатации соответствует 2 группе по ГОСТ 22261—82.

1.4. Условия эксплуатации:

1) рабочие условия применения:

температура окружающей среды, К	от 283 до 308 (от 10 до 35°С)
относительная влажность воздуха, %	до 80 при температуре 298 К (25°С)
напряжение питающей сети, V	(220±22) частотой 50 Hz

2) предельные условия транспортирования и хранения:

температура окружающей среды, К	от 223 до 323 (от минус 50 до +50°С)
относительная влажность воздуха, %	98 при температуре 308 К (35°С)

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Технические характеристики прибора при измерении хода часов приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Диапазон измерений, s/d	Разрешающая способность, s/d	Пределы до- пустимой ос- новной погреш- ности, s/d	Примечание
От минус 9,99 до 9,99	0,01	±0,10	В течение 12 месяцев
От минус 99,9 до минус 10,0	0,1	±0,2	То же
От 10,0 до 99,9	0,1	±0,2	»

2.2. Прибор обеспечивает измерение хода при питании часов от его внутреннего источника при импульсах тока с амплитудой в пределах от 200 мкА до 10 мА.

2.3. Технические характеристики прибора при измерении силы тока приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Амплитуда импульсов тока, мА, не более
От 0,01 до 10,00 мкА	0,01 мкА	1,5
От 0,1 до 100,0 мкА	0,1 мкА	3
От 1 до 1000 мкА	1 мкА	10
От 0,01 до 10,00 мА	0,01 мА	10

Примечание. Длительность импульсов тока не должна превышать 35 мс при амплитуде свыше 200 мкА в диапазоне от 0,01 до 10,00 мкА и 2 мА в диапазоне от 0,1 до 100,0 мкА.

2.4. Диапазон измерений напряжения постоянного тока в пределах от 0,01 до 10,00 В при входном сопротивлении прибора 1 МΩ.

2.5. Диапазоны измерений сопротивления в пределах от 0,01 до 10,00 кΩ и от 1 до 1000 кΩ при токе через измеряемое сопротивление 100 мкА и 1 мкА соответственно.

2.6. Длительность цикла измерения хода часов — 2 с и 10 с, напряжения и сопротивления — 0,4 с, силы тока — 4 с.

2.7. Пределы допускаемой основной погрешности прибора при измерении силы тока, напряжения и сопротивления соответствующ (2.1):

$$\delta_A = \pm \left[1 + 0,4 \left(\frac{A_K}{A} - 1 \right) \right],$$

где δ_A — предел допускаемой основной погрешности при измерении соответствующего параметра, %; A_K — больший из пределов измерений для данного диапазона измерений; A — значение измеряемого параметра.

2.8. Основная относительная погрешность источника питания «1,55 V» по напряжению в пределах $\pm 1,5\%$ при токах нагрузки от 0 до 10 мА.

2.9. Основная относительная погрешность источника питания «1—4 V» по напряжению в пределах $\pm 2,5\%$ от номинального устанавливаемого значения при установке выходного напряжения по вольтметру класса не хуже 0,5 при токе нагрузки от 0 до 10 мА.

Примечание. Параметры источника в пределах от 0 до 1 V не нормируются.

2.10. Погрешности прибора при рабочих температурах, отличных от нормальных условий, находятся в пределах полупоразрядных нормируемых значений основных погрешностей.

2.11. Погрешности прибора при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения находятся в пределах основных погрешностей.

2.12. Время установления рабочего режима прибора не более 30 мин.

2.13. Прибор сохраняет свои технические характеристики в течение 16 h непрерывной работы.

2.14. Нарботка на отказ не менее 1500 h.

2.15. Средний срок службы прибора не менее 8 лет.

2.16. Потребляемая мощность не более 20 В·А.

2.17. Габаритные размеры прибора не более 245×165×325 мм.

2.18. Масса прибора без принадлежностей не более 4 кг.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

Состав прибора указан в табл. 3.1.

Таблица 3.1.

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Кол-во
2.763.003	Измеритель параметров электронных часов П157А В том числе:	1 шт.
5.176.009	Датчик	1 шт.
6.640.002—01	Шнур соединительный	2 шт.
АГО.481.303 ТУ	Вставка плавкая ВП1-1-0,5 А	1 шт.
2.763.003 ТО	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1 экз.
2.763.003 ПС	Паспорт	1 экз.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Структурная схема прибора

Структурная схема прибора (рис. 4.1) содержит:

1) входные гнезда «VR», «I» и «*»;

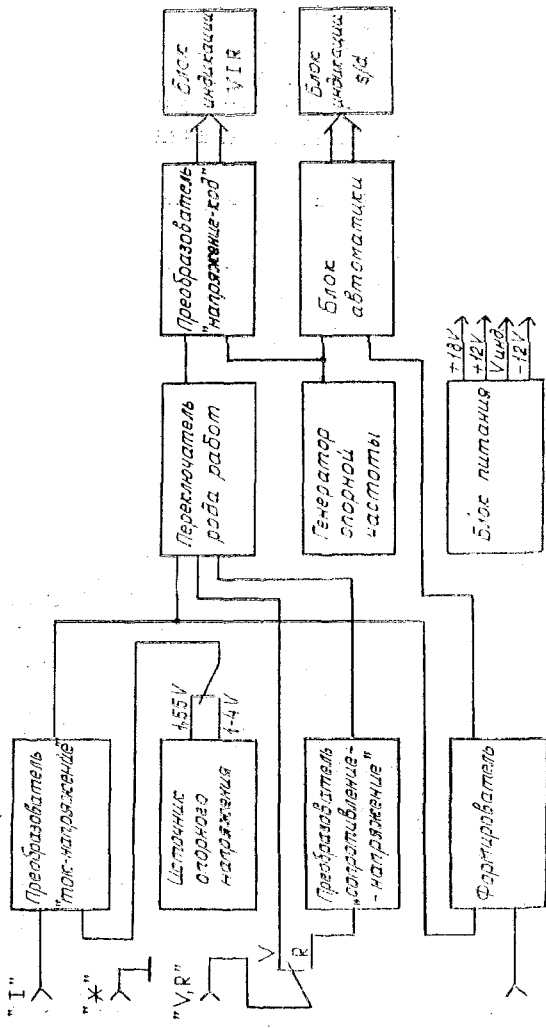


Рис. 4.1

2) преобразователь «ток — напряжение», предназначенный для преобразования силы тока в цепи питания часов в пропорциональное ему напряжение, являющийся выходным каскадом источника питания часов;

3) источник опорного напряжения, задающий величину напряжения питания часов;

4) преобразователь «сопротивление — напряжение», предназначенный для преобразования величины измеряемого сопротивления в пропорциональное ему напряжение;

5) формирователь, предназначенный для усиления и формирования сигнала от датчика;

6) переключатель рода работ, обеспечивающий выбор вида измеряемой величины, пределов измерений и необходимую коммутацию между блоками прибора;

7) преобразователь «напряжение — код», предназначенный для преобразования среднего значения напряжения в семисегментный код;

8) блок индикации «VIR», предназначенный для индикации измеренных значений напряжения, тока и сопротивления;

9) генератор опорной частоты, предназначенный для получения образцовых меток времени, используемых при формировании образцового интервала времени;

10) блок автоматики, предназначенный для формирования и сравнения образцового интервала времени с усредненным периодом измеряемого сигнала и преобразованием полученной разности в число импульсов;

11) блок индикации «s/d», предназначенный для индикации импульсов хода часов, величины и знака хода часов;

12) блок питания, предназначенный для обеспечения электропитанием всех функциональных узлов прибора.

4.2. Блок АЦП 5.173.008

Функциональная схема блока АЦП дана на рис. 4.2.

Схема содержит:

1) входные гнезда «VR», «I», «*»;

2) преобразователь «сопротивление — напряжение» «*R/V», собранный по схеме генератора стабильного тока через измеряемое сопротивление (D1, VT1);

3) делитель напряжения с коэффициентом 10 «V:10» (R2, R3);

4) источник опорного напряжения питания часов «*STV1» (D2, S7);

5) стабилизатор напряжения питания часов «*STV2» с датчиками тока, схемой компенсации входного тока и схемой ограничения выходного тока (D3, D4, VT2);

6) контакт «NI» для съема сигналов при измерении хода часов по импульсам тока;

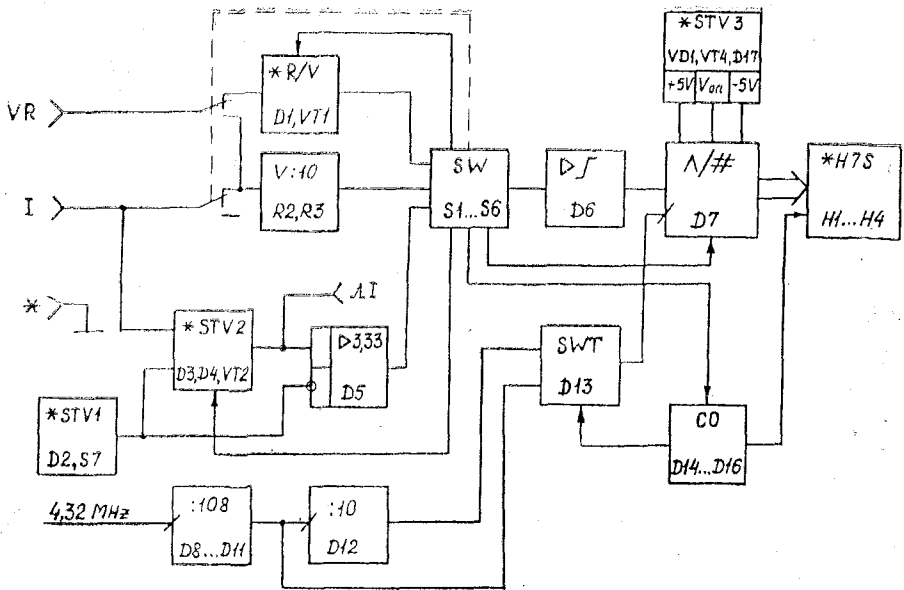


Рис. 4.2

7) дифференциальный усилитель « $\triangleright 3,33$ », выходное напряжение которого пропорционально току потребления часов (D5);

8) буферный усилитель-ограничитель « $\triangleright \int$ » для обеспечения диапазона входного напряжения аналого-цифрового преобразователя от 0 до 4 V (D6);

9) аналого-цифровой преобразователь « $\wedge / \#$ », работающий по принципу двойного интегрирования напряжения с выходом цифровой информации в семисегментном коде (D7);

10) источник питания аналого-цифрового преобразователя «*STV3», обеспечивающий стабильные напряжения питания ± 5 V, а также опорное напряжение 1,000 V (VD1, VT4, D17);

11) делители частоты на 108 (D8...D11) и 10 (D12);

12) схему выбора тактовой частоты аналого-цифрового преобразователя «SWT», обеспечивающую, в зависимости от вида измеряемой величины, интервал времени интегрирования 1 или 0,1 s (D13);

13) схему управления индикацией запятой и выбором тактовой частоты CO (D14...D16);

14) переключатель рода работы «SW», обеспечивающий внутриблочную коммутацию, переключение пределов измерения, постоянной времени интегрирования в зависимости от вида измеряемой величины, а также переключение управляющих сигналов (S1...S6);

15) блок индикации «*H7S», включающий четыре семисегментных светодиодных индикатора (H1...H4).

Преобразование «ток—напряжение» осуществляется источником опорного напряжения питания часов «*STV1», стабилизатором напряжения питания часов «*STV2» и дифференциальным усилителем « \triangleright 3,33».

Источник опорного напряжения задает величину напряжения питания часов в зависимости от положения кнопки «1,55 V—1—4 V». Стабилизатор напряжения питания часов обрабатывает заданное напряжение на гнезде «I» для подключения часов и выдает на неинвертирующий вход дифференциального усилителя напряжение, величина которого представляет сумму опорного напряжения и падения напряжения на датчике тока, пропорционального току потребления. Значение сопротивления датчика тока выбирается в зависимости от положения переключателя рода работы. Стабилизатор напряжения питания часов, выполненный по схеме неинвертирующего усилителя напряжения с увеличенным выходным током на микросхеме D4 и транзисторе VT3, содержит также генератор тока на микросхеме D3 для компенсации входного тока усилителя D4 и схему ограничения выходного тока на транзисторе VT2. Максимальное значение выходного тока 40 мА определяется величиной резистора R38. Емкости C14 и C15, включенные в цепь отрицательной обратной связи усилителя D4, придают ему интегрирующие свойства для обеспечения стабильного питания часов при импульсном потреблении тока. Амплитуда и длительность импульсов тока потребления часов должна соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3.

Дифференциальный усилитель « \triangleright 3,33», выполненный на микросхеме D5, усиливает в 3,33 раза разность выходного напряжения стабилизатора напряжения питания часов и опорного напряжения, обеспечивая на выходе напряжение, пропорциональное току потребления часов и соответствующее диапазону входного сигнала аналого-цифрового преобразователя. Емкости C17 и C18 придают дифференциальному усилителю интегрирующие свойства (для снижения амплитуды выходного напряжения) при импульсном потреблении тока.

Аналого-цифровой преобразователь « $\wedge/\#$ » выполненный на большой интегральной схеме D7, имеет диапазон входного сигнала 1,999 V по среднему за время интегрирования значению, определяемый величиной опорного напряжения 1,000 V. Временные диаграммы работы аналого-цифрового преобразователя даны на рис. 4.3.

Длительность цикла преобразования $T_{\text{ц}}$ составляет 16000 периодов тактовой частоты и в 4 раза превышает длительность интегрирования входного напряжения $T_{\text{вх}}$. Длительность интегрирования опорного напряжения $T_{\text{оп}}$ пропорциональна величине входного

сигнала. Время досчета T_d в сумме с $T_{оп}$ составляет $2T_{вх}$. Длительность такта коррекции T_k равна $T_{вх}$.

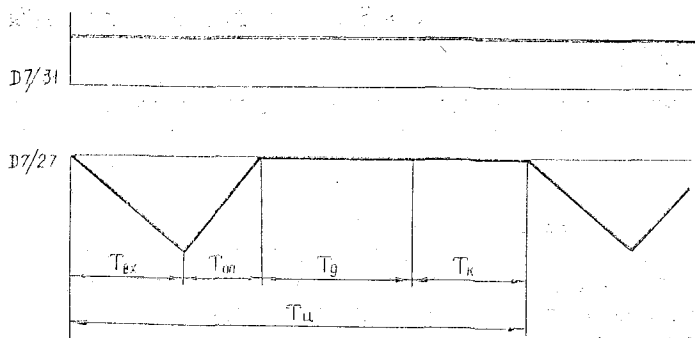


Рис. 4.3

При измерении среднего тока потребления часов длительность интегрирования входного сигнала задается равной 1 s, при этом цикл преобразования составляет 4 s, а тактовая частота, полученная путем последовательного деления частоты 4,32 MHz опорного кварцевого генератора прибора на 108 и 10, равна 4 кГц.

При измерении величины напряжения источника питания часов и активного сопротивления длительность интегрирования входного сигнала равна 0,1 s, длительность цикла преобразования—0,4 s, тактовая частота—40 кГц.

Цифровая информация на выходе АЦП представляется в семи-сегментном коде и отображается на 3,5-разрядном блоке индикации.

4.3. Блок автоматики 5.173.014

Функциональная схема блока автоматики дана на рис. 4.4.

Схема содержит:

- 1) основной счетчик Ст2 (D12, D14, D16) с дешифратором числа 8629757 (2 s) или 8629759 (10 s), (D13, D15, D10.2, D28);
- 2) вспомогательный счетчик Ст2 (D9) с дешифратором числа 10241 (D8.2, D10.1);
- 3) счетчики хранения результата Ст2/10 (D18, D21) с дешифратором, работающим в динамическом режиме (D3...D5, D22...D25, VT3...VT15);
- 4) устройство управления основным и вспомогательным счетчиками (D11.2, D11.4, D8.1);
- 5) схему сравнения (D11.1, D6, D7);
- 6) схему определения знака (D11.3);
- 7) блок индикации (H1...H5);
- 8) делитель частоты на 5 (D26, D27).

Временные диаграммы работы схемы при спешащих часах даны на рис. 4.5, отстающих — на рис. 4.6.

4.4. Формирователь 5.173.011

Формирователь содержит три каскада усиления на операционных усилителях D1.1, D1.2 и D3.1.

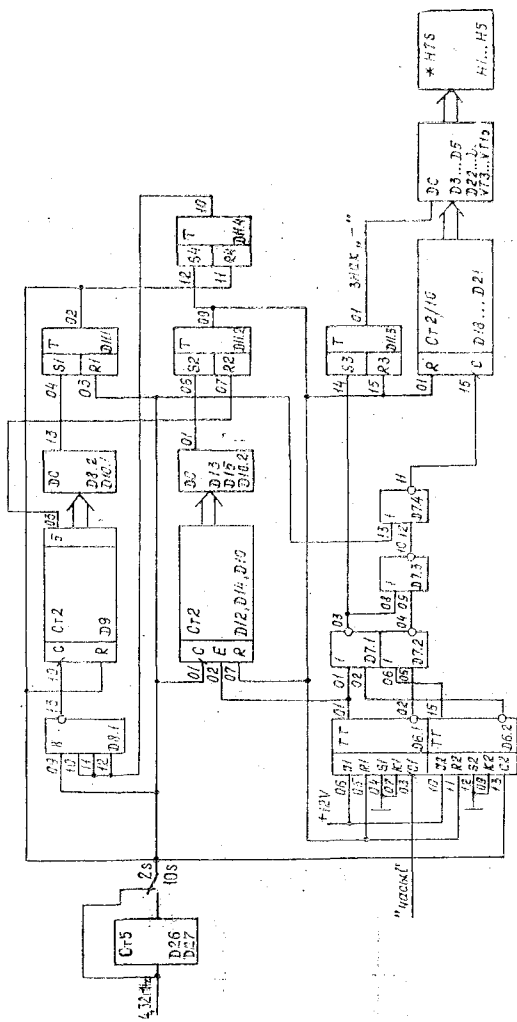


Рис. 4.4

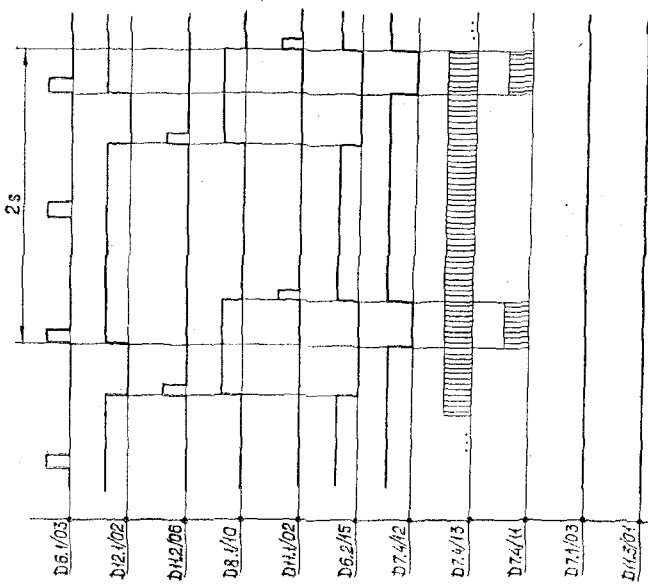


Рис. 4.5. Часы спешат

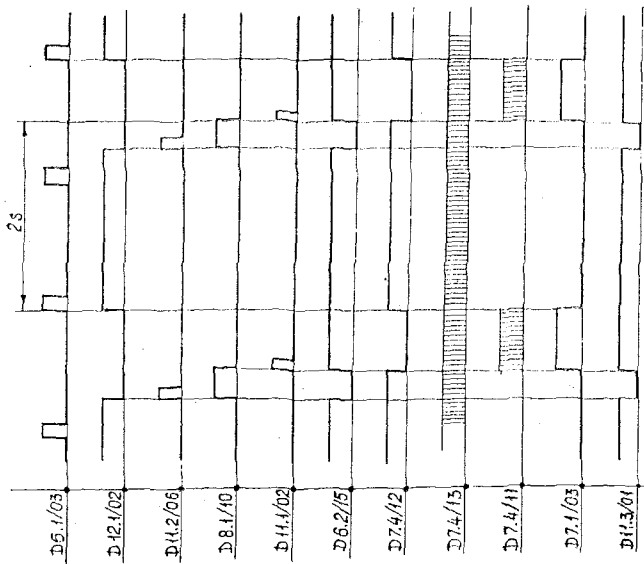


Рис. 4.6. Часы отстают

Усиленный сигнал поступает на компаратор, выполненный на микросхеме D3.2.

Сигнал с выхода компаратора формируется элементом D4.2 и далее через разъем X3 подается на вход блока автоматики.

Кроме того, сигнал с выхода D4.2 подается на вход одновибратора, выполненного на элементах D4.3 и D4.4.

Сформированный одновибратором сигнал через разъем X3 поступает на сегмент И (десимальная точка) индикатора знакового разряда «s/d». Свечение сегмента индицирует порог срабатывания формирователя.

4.5. Блок питания 5.173.009

Блок питания включает в себя источники стабилизированного напряжения +18 V; +12 V; -12 V, выполненные на микросхемах D1, D2 и транзисторах VT1...VT4, и нестабилизированный источник напряжения для питания светодиодных индикаторов, выполненный на диодной сборке VD3 и конденсаторе C11.

В цепь первичной обмотки сетевого трансформатора включен предохранитель F, рассчитанный на ток 0,5 А.

4.6. Кварцевый генератор 5.126.003

Блок включает в себя автогенератор и устройство автоматической стабилизации амплитуды автоколебаний.

Автогенератор выполнен на транзисторе D1.1. Для подстройки частоты автоколебаний генератора включен триммер C4.

Кварцевый резонатор-термостат G1 включает в себя позисторный саморегулирующийся нагревательный элемент, обеспечивающий с высокой точностью постоянство рабочей температуры внутри баллона.

Устройство автоматической стабилизации амплитуды автоколебаний включает в себя усилитель на транзисторах D2.1 и D2.2, выпрямитель на VD2, в цепь которого введено напряжение задержки (делитель на R12, R14) и управляющий транзистор D1.2.

Управляющий транзистор D1.2 включен в цепь эмиттера транзистора D1.1 и выполняет роль управляемого сопротивления.

Корректор частоты расположен внутри блока кварцевого генератора. Подстройка производится вращением винта корректора.

4.7. Прибор выполнен в настольном оформлении в типовом каркасе агрегатного комплекса средств электроизмерительной техники.

Для удобства работы с прибором предусмотрена откидная ножка.

Прибор состоит из следующих конструктивных узлов:

1) каркаса;

2) блоков, выполненных с применением печатного монтажа:

— формирователя;

— блока АЦП с блоком индикации;

— блока автоматики с блоком индикации;

— блока питания;

— блока кварцевого генератора.

Блок кварцевого генератора и блок индикации «s/d» установлены на плате блока автоматики.

Блок индикации «VIR» установлен на плате блока АЦП.

Платы блоков автоматики, АЦП и питания установлены на угольники, прикрепленные винтами к боковым каркасам.

Блок питания соединен с блоками АЦП и автоматики с помощью взаимозаменяемых кабелей.

Силовой трансформатор и формирователь крепятся к боковым каркасам.

Назначение органов управления и присоединения указано в табл. 4.1, а их расположение на передней панели дано на рис. 4.7.

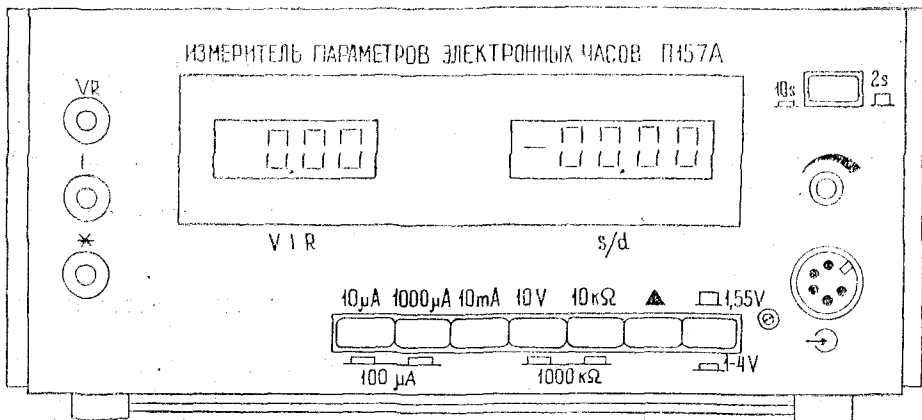


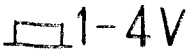








Рис. 4.7


Таблица 4.1

Обозначение органа управления	Назначение	Примечание
Кнопки 10 μ A 1000 μ A 10 mA	Пределы измерения силы тока	Совместное нажатие 10 μ A и 1000 μ A — предел 100 μ A
10 V 10 k Ω	Предел измерения напряжения Предел измерения сопротивления	Совместное нажатие 10 V и 10 k Ω — предел 1000 k Ω
	Измерение напряжения встроенного источника	
 1,55 V	Выбор напряжения питания часов	1,55 V — отжата
 1-4 V		1-4 V — нажата
2s 	Выбор интервала времени измерения	10 s — нажата 2s — отжата
10s 		

Обозначение органа управления	Назначение	Примечание
Ручка 	Регулятор уровня усиления формирователя	
Разъем 	Подключение датчика	
Гнезда VR	Вход при измерении напряжения и сопротивления	
I	Вход при измерении силы тока	
Ж	Общий	

Справа от кнопки «1,55 V — 1—4 V» выведен шлиц оси резистора для установки напряжения источника «1—4 V».

На задней панели прибора расположены тумблер СЕТЬ, гнездо «» (выход частоты 4,32 МГц) и клемма «» для заземления корпуса.

На датчике расположены переключатель чувствительного элемента «L—С» и гнезда «» и «Ж», используемые при поверке прибора.

5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Наименование прибора, товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение «П157А» и знак госреестра нанесены на переднюю панель.

На задней панели прибора нанесены надпись с условным обозначением вида напряжения и номинального значения напряжения питающей сети, номинальное значение тока срабатывания предохранителя и испытательное напряжение изоляции.

Заводской порядковый номер прибора, присвоенный при изготовлении, год выпуска нанесены на табличке, прикрепленной к задней панели.

Обозначение датчика, заводской порядковый номер и год выпуска нанесены на табличке, прикрепленной к основанию датчика.

5.2. С целью ограничения доступа внутрь прибора предусмотрено его пломбирование (пломбируются винты крепления боковых стенок и крышек прибора).

6. ТАРА И УПАКОВКА

6.1. Прибор помещается в коробку из вспенивающегося полистирола, стыки коробки проклеиваются лентой.

6.2. Коробка с прибором и упаковочный лист помещаются в полиэтиленовый мешок, края которого завариваются.

6.3. ЗИП и эксплуатационная документация помещаются в коробку из вспенивающегося полистирола, стыки коробки проклеиваются лентой.

6.4. Коробка с ЗИП и эксплуатационной документацией помещаются в полиэтиленовый мешок, края которого завариваются.

6.5. Упакованные по пп. 6.2 и 6.4 прибор и ЗИП помещаются в картонный ящик, стенки которого должны быть выстланы материалом, исключающим прямое попадание влаги внутрь ящика.

6.6. Пространство между стенками ящика и коробками заполняется прокладками из амортизирующего материала.


6.7. Ящик обшивается белой тканью и на крышке черной краской наносятся надписи:

ОТПРАВИТЕЛЬ

МЕСТО ОТПРАВЛЕНИЯ

ПОЛУЧАТЕЛЬ

МЕСТО НАЗНАЧЕНИЯ

6.8. Предупредительные знаки «  » и надпись **ОСТОРОЖНО, ТОЧНЫЕ ПРИБОРЫ** наносятся на передней и боковой стенках ящика.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

После распаковки прибора проверьте целостность заводских пломб. Проверьте комплектность согласно разделу 3.

Путем внешнего осмотра убедитесь в отсутствии дефектов и поломок по причине некачественной упаковки или неправильного транспортирования.

Установите прибор на рабочее место, выполняя следующие требования:

1) в помещении, где установлен прибор, не должно быть вибрации и сильных электромагнитных полей;


2) на цифровые индикаторы не должны попадать прямые солнечные лучи.

Соблюдайте условия эксплуатации, изложенные в разделе 1. До включения прибора ознакомьтесь с разделами 8, 9 настоящего технического описания.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

В приборе имеется напряжение переменного тока 220 В, опасное для жизни, поэтому при эксплуатации, контрольно-профилактических и регулировочных работах, проводимых с прибором, строго соблюдайте соответствующие меры предосторожности:

перед включением прибора в сеть убедитесь в исправности се-



тевого соединительного шнура и соедините клемму «  » с шиной заземления;

замену любого элемента производите только при отключенном от сети соединительном шнуре.

К работам по профилактике и ремонту прибора допускаются лица, прошедшие инструктаж и сдавшие зачет по технике безопасности.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

До включения прибора произведите следующие операции:

- 1) соедините клемму «  » с шиной защитного заземления;
- 2) убедитесь в наличии сетевого предохранителя;
- 3) на передней панели прибора нажмите кнопку «10 V», ручку регулятора усиления «  » установите в среднее положение;
- 4) подключите вилку сетевого соединительного шнура к розетке питания.
Включите тумблер СЕТЬ.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ


10.1. Подготовка к проведению измерений

10.1.1. Выполните операции, изложенные в разделе 9.

10.1.2. После включения прибора убедитесь в его нормальном функционировании.

Индикатор «VIR» должен показывать 0,00. Допускается индикация 1—2 единиц младшего разряда.

Индикатор s/d должен показывать десятичную точку. Допускается индикация знака «—».


10.1.3. Произведите измерение напряжения внутреннего источника питания часов «1,55 V», для чего нажмите кнопку «  ».

Кнопка «1,55 V—1—4 V» при этом должна быть отжата.

10.2. Проведение измерений

10.2.1. Измерение напряжения. При измерении напряжения пользуйтесь соединительными шнурами из комплекта прибора.

Нажмите кнопку «10 V» и произведите измерение напряжения положительной полярности, подаваемого на гнездо «VR».

Измерение напряжения внутреннего источника на гнезде «I» производите при нажатой кнопке «  ».

Примечание. При измерении напряжения встроенного источника под нагрузкой (при подключенных часах) должна быть нажата также соответствующего диапазона измерения тока.

10.2.2. Измерение величины активного сопротивления. При из-

мерении сопротивления пользуйтесь соединительными шнурами из комплекта прибора.

Выберите диапазон измерений сопротивления 0,01—10,00 кΩ или 1000 кΩ, в зависимости от ожидаемого значения сопротивления, нажав соответственно кнопку «10 кΩ» или одновременно кнопки «10 кΩ» и «10 V».

Подключите измеряемое сопротивление к гнездам «VR» и «*» и произведите отсчет по индикатору «VIR». Индикация 1 в старшем разряде свидетельствует о превышении предела выбранного диапазона.

Примечание. При измерении сопротивления на гнезде «VR» прибор вырабатывает напряжение положительной полярности, пропорциональное величине подключенного сопротивления, но не свыше 9 V.

10.2.3. Измерение силы тока потребления. При измерении силы тока пользуйтесь соединительными шнурами из комплекта прибора.

Выберите диапазон измерения силы тока 0,01—10,00 μA; 0,1—100,0 μA; 1—1000 μA или 0,01—10,00 mA в зависимости от ожидаемого значения тока, нажав соответственно кнопку «10 μA», или одновременно кнопки «10 μA» и «1000 μA», или кнопку «1000 μA», или кнопку «10 mA».

Индикатор «VIR» должен показывать 000 с десятичной точкой в соответствующем разряде. Допускается индикация 1—2 единиц младшего разряда.

Подключите часы к гнездам «I» (положительная полярность) и «*». Произведите отсчет значения силы тока по индикатору «VIR».

Внимание! Во избежание выхода часов из строя следите за соблюдением полярности питания при подключении часов к прибору!

При импульсном характере потребления тока (часы с аналоговой индикацией) происходит одновременное измерение величины хода часов по импульсам тока потребления.

Установите требуемый уровень усиления и произведите отсчет значений хода по индикатору «s/d».


10.2.4. Измерение хода часов с аналоговой индикацией проводится следующим образом:

1) установите переключатель на датчике в положение «L», переключателем «2s — 10s» установите необходимый интервал времени измерения;

2) если положение шагового двигателя в часах неизвестно, положите часы на датчик так, чтобы их центр находился над точкой пересечения пунктирных линий, нанесенных на датчике, при этом:

— если одновременно с измерением будет проводиться регулировка хода, часы положите циферблатом вниз, со снятой задней крышкой;

— если регулировка проводится не будет, предпочтительно положение циферблатом вверх;



3) вращением ручки «» добейтесь четкого вспыхивания

индикатора уровня усиления, установив уровень усиления не более требуемого для устойчивой работы прибора. Частота всплесков должна соответствовать частоте входного сигнала.

Если разброс показаний превышает $\pm 0,2$ s/d, следует, изменяя положение часов и уровень усиления, добиться его уменьшения.

Оптимально положение, когда расстояние между шаговым двигателем часов и точкой пересечения пунктирных линий на датчике минимально. Если положение шагового двигателя в часах известно, их следует сразу располагать на датчике оптимально.

10.2.5. Измерение хода часов с жидкокристаллической индикацией проводите следующим образом:

1) установите переключатель на датчике в положение «С»; переключатель «2s—10s» — в положение 2s; 2) положите часы на датчик циферблатом вниз таким образом, чтобы центр циферблата находился над точкой пересечения пунктирных линий; 3) вращением ручки «» добейтесь ровного непрерывного свечения индикатора уровня усиления, установив уровень усиления не более требуемого для устойчивой работы прибора; 4) если сигнал с часов слаб и показания прибора имеют большой разброс, следует соединить корпус часов с гнездом «» датчика при помощи зажима и шнура ГМ6.640.002 из комплекта прибора.

10.2.6. Установку требуемых значений напряжения источника питания часов «1—4 V» производите следующим образом:

1) при установке напряжения по внешнему вольтметру:

— нажмите кнопки «10 mA» и «1,55 V—1—4 V»;

— к гнездам «I» и «*» подключите вольтметр класса не хуже 0,5 с внутренним сопротивлением не менее 2 kΩ/V;

— вращением оси резистора справа от кнопки «1,55 V—1—4 V» выставьте требуемое значение напряжения по внешнему вольтметру;

2) при установке напряжения по внутреннему вольтметру:

— нажмите кнопки «» и «1,55 V—1—4 V»;

— по показаниям индикатора «VIR» выставьте требуемое значение напряжения.

Примечания: 1. При установке напряжения по внешнему вольтметру гарантируется погрешность, нормируемая п. 2.9.

2. При установке напряжения по внутреннему вольтметру гарантируется суммарная погрешность, нормируемая пп. 2.7 и 2.9.

II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. С целью обеспечения постоянной исправности и готовности прибора к использованию соблюдайте установленные в этом разделе порядок и правила технического обслуживания.

11.2. Внешний осмотр прибора предусматривает проверку:

1) крепления органов управления и регулировки, плавности их действия и четкости фиксации;

2) состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;

3) исправности принадлежностей;

4) комплектности прибора.

11.3. Осмотр внутреннего состояния монтажа и узлов прибора предусматривает:

1) проверку крепления узлов, состояния резьбовых соединений, отсутствия сколов и трещин на деталях из пластмасс;

2) удаление пыли.

12. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

Настоящий раздел устанавливает методику первичной и периодической поверок. Порядок поверки определяется ГОСТ 8.002—71. Поверка должна проводиться государственными или ведомственными органами метрологической службы, имеющими соответствующее разрешение.

Периодичность поверки устанавливается предприятием, эксплуатирующим прибор, с учетом условий и интенсивности его использования. Рекомендуемая предприятием-изготовителем периодичность поверки — не реже одного раза в 12 месяцев.

12.1. Операции поверки

12.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл. 12.1.

Таблица 12.1

Наименование операций	№	Номер пункта раздела	Обязательность выполнения операции при:	
			первичной поверке	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр		12.5.1	Да	Да
Опробование		12.5.2.		
Проверка сопротивления заземления		12.5.2.1	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции		12.5.2.2.	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции		12.5.2.3	Да	Нет
Определение метрологических характеристик		12.5.3		
Определение основной погрешности прибора при измерении хода часов с помощью датчика		12.5.3.1	Да	Да
Определение основных погрешностей прибора при измерении хода часов по импульсам тока потребления и среднего значения импульсов тока потребления		12.5.3.2	Да	Нет
Определение основной погрешности прибора при измерении силы постоянного тока		12.5.3.3	Да	Да
Определение основной погрешности при измерении напряжения		12.5.3.4	Да	Да

Наименование операций	Номер пункта раздела	Обязательность выполнения операции при:	
		первичной поверке	эксплуатации и хранении
Определение основной погрешности прибора при измерении сопротивления	12.5.3.5	Да	Да
Определение основной погрешности источника питания «I, 55 V» по напряжению	12.5.3.6	Да	Да

12.2. Средства поверки

12.2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в табл. 12.2.

Таблица 12.2

Номер пункта раздела	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; метрологические и (или) основные технические характеристики
12.5.2.1	Микроомметр типа Ф415 с пределом измерений 0,1 Ω , класс точности 2,5
12.5.2.2	Мегаомметр М1102/1 с пределом измерений 200 М Ω и выходным напряжением 500 V
12.5.2.3	Универсальная пробойная установка типа УПУ-1М с выходным напряжением до 3 кV, погрешность $\pm 10\%$ Секундомер механический ГОСТ 5072—79, диапазон измерений от 0 до 30 min
12.5.3.1	Генератор импульсов типа Г5-60, с погрешностью формирования периода импульсов в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, амплитудой импульсов от 10 mV до 10 V (в комплекте с аттенуатором, 40 dB, 50 Ω) Синтезатор частоты типа Ч6-31, с диапазоном частот от 50 Hz до 50 MHz, шаг 0,01 Hz, $\delta = \pm 1 \cdot 10^{-8}$ Приемник-компаратор типа ПК-66, принимает сигнал частотой 66,6 (6) kHz Осциллограф типа С1-65, диапазон частот 0—10 MHz Делитель частоты типа Ф5093, коэффициент деления от 1 до 999999
12.5.3.2	Г5-60 Ч6-31 ПК-66 С1-65 Ф5093 Магазин сопротивлений типа Р4830/2, диапазон сопротивлений от 0,1 до 122222,1 Ω , класс точности 0,05/2,5 $\cdot 10^{-6}$ Прибор комбинированный цифровой типа Ш300, класс точности по току 0,1/0,02, по напряжению 0,05/0,02
12.5.3.3	Ш300 Р4830/2 Магазин сопротивлений типа Р4001, диапазон сопротивлений от 10^4 до $11,1 \cdot 10^6 \Omega$
12.5.3.4	Ш300 Р4830/2 Источник питания типа Б5-44, выходное напряжение от 0,1 до 29,9 V
12.5.3.5	Р4830/2 Р4001
12.5.3.6	Ш300 Р4830/2

Примечания: 1. При поверке используют приемник-компаратор типа ПК-66 или ПК-50, в зависимости от зоны уверенного приема.

2. При поверке допускается использовать другую аппаратуру, имеющую аналогичные параметры.

12.3. Требования безопасности

12.3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019—80, ГОСТ 12.2.007.0—75, ГОСТ 12.2.003—74 и ГОСТ 22261—82.

Видом опасности при работе с прибором является поражающее действие электрического тока от цепи сетевого питания.

По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0—75.

При проведении поверки прибора следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены Госэнергонадзором 12.04.69).

12.4. Условия поверки и подготовка к ней

12.4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия: температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$; относительная влажность воздуха от 30 до 80%; напряжение питающей сети $(220 \pm 4,4) \text{V}$ при частоте $(50 \pm 0,5) \text{Hz}$.

12.4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

установите прибор на рабочее место так, чтобы обеспечивалась естественная вентиляция и свободный доступ к нему, соедините клемму « ⊥ » с шиной защитного заземления;

снимите левую боковую крышку прибора, вращая винт корректора установите действительное значение частоты опорного генератора поверяемого прибора с погрешностью в пределах $\pm 3 \cdot 10^{-8}$ от номинальной частоты 4,32 МГц, пользуясь осциллографическим методом по ГОСТ 8.465—82. В качестве источника образцовой частоты используйте синтезатор типа Ч6-31, установив и поддерживая во время проведения поверки частоту его опорного генератора с погрешностью в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ путем сличения с частотой, принимаемой приемником-компаратором типа ПК-66 (ПК-50). В качестве индикатора используйте осциллограф типа С1-65.

12.5. Проведение поверки

12.5.1. Внешний осмотр.

12.5.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- 1) комплектность прибора должна соответствовать разделу 3 настоящего технического описания;
- 2) маркировка и пломбирование должны соответствовать разделу 5 настоящего технического описания;
- 3) все надписи на приборе должны быть четкими;
- 4) органы управления должны обеспечивать плавную и четкую работу.

Прибор, у которого выявлены дефекты, признают непригодным к применению и дальнейшую поверку не проводят.

12.5.2. Опробование

12.5.2.1. Проверку сопротивления заземления проводите, подключая микроомметр типа Ф415 между клеммой « \perp » и неокрашенной частью корпуса прибора. Значение сопротивления не должно превышать $0,1 \Omega$.

12.5.2.2. Проверку сопротивления изоляции цепи сетевого питания проводите, подключая мегаомметр типа М1102/1 с номинальным напряжением 500 V между закороченными между собой штырями вилки шнура сетевого питания и клеммой « \perp », при включенном тумблере СЕТЬ. Сопротивление изоляции должно быть не менее $20 \text{ M}\Omega$.

12.5.2.3. Проверку электрической прочности цепи сетевого питания прибора проводите на универсальной пробойной установке типа УПУ-1М следующим образом:

1) испытательное напряжение переменного тока подайте между закороченными между собой штырями вилки шнура питания и клеммой « \perp » при включенном тумблере СЕТЬ, начиная со значения $(220 \pm 22) \text{ V}$;

2) увеличьте напряжение до $(1,5 \pm 0,15) \text{ kV}$ плавно или ступенями за время $5-10 \text{ s}$;

3) изоляцию выдержите под напряжением $(1,5 \pm 0,15) \text{ kV}$ в течение одной минуты.

Прибор считайте выдержавшим испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

12.5.3. Определение метрологических характеристик

12.5.3.1. Определение основной погрешности прибора при измерении хода часов с помощью датчика проводите в первый и десятый день с момента начала поверки по схеме, приведенной на рис. 12.1, руководствуясь следующим:

— соедините разъем синтезатора ВЫХОД 1 MHz с разъемом ВХОД А делителя частоты типа Ф5093;

— выход «f_A» делителя частоты соедините со входом внешнего запуска генератора импульсов типа Г5-60;

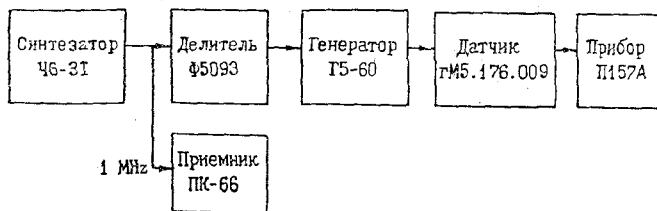




Рис. 12.1



— выход генератора импульсов через attenuator 40 dB , 50Ω соедините с гнездами « \odot » и « \perp » датчика;


— выход датчика соедините со входом «» поверяемого прибора, для устранения влияния помех (при необходимости) экранируйте чувствительный элемент датчика.

На делителе частоты типа Ф5093 установите:

- переключатель ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ в положение ВНЕШН.;
- переключатель полярности импульсов в положение «»;
- переключатель РОД РАБОТЫ в положение f/N;
- переключатель КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЛЕНИЯ N_A в положение согласно табл. 12.3;
- регулятор амплитуды выходных импульсов в положение «тах».

На генераторе импульсов типа Г5-60 установите:

- переключатель запуска в положение «»;
- переключатель ПЕРИОД T в положение «000000»;
- переключатель ВРЕМЕННОЙ СДВИГ D1 в положение «000002»;
- переключатель множителя временных интервалов в положение «x10»;
- переключатель полярности основных импульсов в положение «»;
- переключатель режима работы в положение «2»;
- переключатель АМПЛИТУДА в положение «10,00»;
- переключатель полярности БАЗ. СМЕЩЕНИЕ в положение «0»;

При этом импульсный сигнал на входе «» датчика должен иметь следующие параметры:

- амплитуда — (100 ± 10) mV;
- длительность — (20 ± 2) μ s;
- частота — согласно табл. 12.3.

Таблица 12.3

Коэффициент деления прибора Ф5093, N_A	Частота импульсов, Hz	Значение хода часов, s/d	Пределы допустимой основной погрешности прибора, s/d
099 886	10,0114	98,5	$\pm 0,2$
099 990	10,0110	8,64	$\pm 0,05$
100 000	10,0000	0,00	$\pm 0,05$
100 010	9,9990	-8,64	$\pm 0,05$
100 114	9,9886	-98,5	$\pm 0,2$

На приборе регулятор усиления поверните до упора по часовой стрелке. По окончании времени установления рабочего режима поверяемого прибора произведите пять измерений с интервалом времени выборки один час. Результат измерений определите как среднее арифметическое пяти, следующих одно за другим наблюдений в начале каждого интервала. При первом измерении проводите оп-

ределение погрешности в каждой из точек, указанных в таблице 12.3, при положениях «L» и «С» переключателя датчика и «2s» и «10s» переключателя прибора.

Последующие измерения проводите при значении хода 8,64 s/d, переключатель датчика — в положении «L», переключатель прибора — в положении «2s». Результаты считать удовлетворительными, если погрешность прибора соответствует указанной в табл. 12.3.

12.5.3.2. Определение основных погрешностей прибора при измерении хода часов по импульсам тока потребления и при измерении среднего значения импульсов тока проводите по схеме согласно рис. 12.2, руководствуясь следующим:

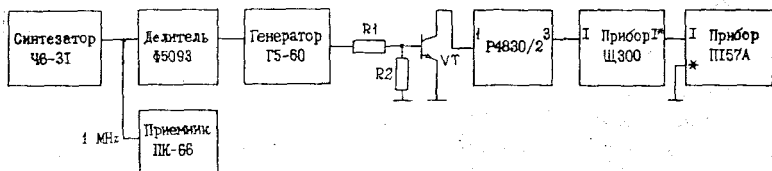


Рис. 12.2:

R1 — резистор МЛТ-0,125-3 кОм ± 5%; R2 — резистор МЛТ-0,125-10 кОм ± 5%; VT — транзистор КТ3102Б

— соедините разъем синтезатора ВЫХОД 1 МГц с разъемом ВХОД А делителя частоты Ф5093;

— выход «I_A» делителя частоты Ф5093 соедините с входом внешнего запуска генератора импульсов Г5-60;

— выход генератора соедините с R1;

— клемму 1 магазина сопротивлений P4830/2 соедините с коллектором транзистора VT, клемму 3 — со входом «I» прибора Щ300;

— вход «I*» прибора Щ300 соедините со входом «I» прибора П157А;

— вход «*» прибора П157А соедините с R2 и эмиттером транзистора VT.

На делителе частоты все органы управления установите в положение, соответствующее п. 12.5.3.1, переключатель КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЛЕНИЯ N_A в положение «999900».

На генераторе импульсов Г5-60 установите:

— переключатель запуска в положение « Λ »;

— переключатели ПЕРИОД T, ВРЕМЕННОЙ СДВИГ D2 и ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — в произвольном положении;

— переключатель ВРЕМЕННОЙ СДВИГ D1 в положение «006600 μs»;

— переключатель множителя временных интервалов в положение «1»;

— переключатель полярности и вида основных импульсов в положение «+»;

— переключатель режима работы в положение «2»;

— переключатель АМПЛИТУДА в положение «2,00 V»;


— переключатель полярности БАЗ. СМЕЩЕНИЕ в положение «0».

На магазине сопротивлений Р4830/2 установите переключатели в положение «8000 Ω».

На приборе Ц300 установите предел измерения «1 мА».

На приборе П157А установите предел измерения «1 мА», напряжение источника питания 1,55 В, время измерения хода—2 с.

Установите по прибору Ц300 при помощи магазина сопротивлений Р4830/2 постоянный ток в цепи, равный $(200,0 \pm 0,1)$ мА.

Переведите переключатель полярности и вида основных импульсов прибора Г5-60 в положение «».

При этом на входе поверяемого прибора должны присутствовать импульсы тока с параметрами:

амплитуда $(200,0 \pm 0,1)$ мА;

длительность $(6600 \pm 0,2)$ мс;

период следования $(999900 \pm 0,02)$ мс;

среднее значение импульсов тока 1,320 мА.

Нажмите на приборе П157А кнопку «10 мА».

Результаты считать удовлетворительными, если среднее арифметическое значение пяти, следующих одно за другим наблюдений, находятся в пределах $(1,32 \pm 0,05)$ мА по току и $(8,64 \pm 0,05)$ с/д по величине хода.

12.5.3.3. Определение основной погрешности прибора при измерении силы постоянного тока проводите путем сравнения его показаний с показаниями образцового прибора в следующем порядке:

Соберите схему согласно рис. 12.3. В качестве источника тока

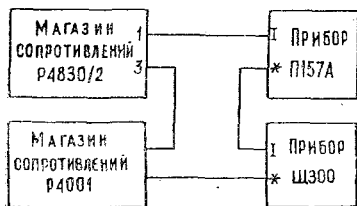


Рис. 12.3

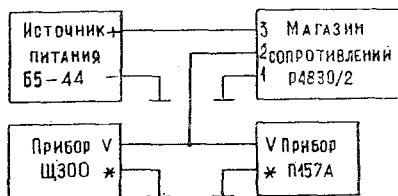


Рис. 12.4

используйте внутренний источник питания «1,55 В». Переключателями декад магазинов сопротивлений установите ток по табло прибора П157А согласно табл. 12.4.

Таблица 12.4

Предел измерений	Контрольная точка мА (мА)	Пределы допускаемой основной погрешности	
		%	мА (мА)
10 мА	1,00	±4,6	±0,046
	5,00	±1,4	±0,07
	10,00	±1,0	±0,100
100 мА	10,0	±4,6	±0,46
	50,0	±1,4	±0,7
	100,0	±1,0	±1,00
1000 мА	100	±4,6	±4,6

Предел измерений	Контрольная точка μA (mA)	Пределы допускаемой основной погрешности	
		%	μA (mA)
10 mA	500	±1,4	±7,0
	1000	±1,0	±10
	(1,00)	±4,6	±(0,046)
	(5,00)	±1,4	±(0,070)
	(10,00)	±1,0	±(0,100)

Контрольные точки и допускаемые значения основных погрешностей, вычисленные для контрольных точек по формуле (12.1), приведены в табл. 12.4:

$$\delta_I = \frac{I_x - I_0}{I_0} \cdot 100, \quad (12.1)$$

где δ_I — основная погрешность при измерении силы тока, %; I_x — нормируемое значение силы тока в контрольной точке, μA (mA); I_0 — показания образцового прибора, μA (mA).

12.5.3.4. Определение основной погрешности прибора при измерении напряжения проводите путем сравнения его показаний с показаниями образцового прибора по схеме рис. 12.4.

Сопротивление между зажимами 1 и 2 магазина сопротивлений установите равным 1,0 к Ω . Изменяя сопротивление между зажимами 2 и 3 от 0 до 100 Ω , установите необходимое значение напряжения.

Контрольные точки и допустимые значения основных погрешностей, вычисленные для контрольных точек по формуле (12.2), приведены в табл. 12.5.

Таблица 12.5

Контрольная точка, V	Пределы допускаемой основной погрешности	
	%	V
1,00	±4,6	±0,046
3,00	±1,9	±0,057
5,00	±1,4	±0,070
7,00	±1,2	±0,084
10,00	±1,0	±0,100

$$\delta_V = \frac{V_x - V_0}{V_0} \cdot 100, \quad (12.2)$$

где δ_V — основная погрешность прибора при измерении напряжения, %; V_x — нормируемое значение напряжения в контрольной точке, V; V_0 — показания образцового прибора, V

12.5.3.5. Определение основной погрешности прибора при измерении сопротивления проводите путем измерения образцового

сопротивления, задаваемого с помощью магазинов сопротивлений Р4830/2 и Р4001.

Контрольные точки и допустимые значения основных погрешностей, вычисленные для контрольных точек по формуле (12.3), приведены в табл. 12.6.

$$\delta_R = \frac{R_x - R_0}{R_0} \cdot 100 ; \quad (12.3)$$

где δ_R — основная погрешность прибора при измерении сопротивления, %; R_x — показания прибора П157А, при которых погрешность наибольшая, к Ω ; R_0 — установленное на магазине сопротивлений значение сопротивления, к Ω .

Таблица 12.6

Предел измерений	Контрольная точка, к Ω	Пределы допускаемой основной погрешности	
		%	к Ω
«10 к Ω »	1,00	$\pm 4,6$	$\pm 0,046$
	5,00	$\pm 1,4$	$\pm 0,070$
	10,00	$\pm 1,0$	$\pm 0,100$
«1000 к Ω »	100	$\pm 4,6$	$\pm 4,6$
	500	$\pm 1,4$	$\pm 7,0$
	1000	$\pm 1,0$	± 10

12.5.3.6. Определение основной погрешности источника питания «1,55 V» по напряжению проводите путем измерения образцовым вольтметром Щ300 напряжения на гнезде «I» при значениях тока нагрузки, равных 0 и $(10 \pm 0,2)$ мА. Контроль значений тока нагрузки осуществляйте по табло прибора П157А.

Основную погрешность вычислите по формуле (12.4):

$$\delta = \frac{V_x - 1,550}{1,550} \cdot 100 , \quad (12.4)$$

где δ — основная погрешность источника питания «1,55 V», %; V_x — измеренное значение напряжения, V.

Основная погрешность источника питания «1,55 V» по напряжению должна быть в пределах $\pm 1,5^0\%$.

12.6. Оформление результатов поверки

12.6.1. Положительные результаты поверки должны оформляться путем:

- 1) клеймения поверенного прибора;
- 2) выдачи свидетельства о государственной или ведомственной поверке по установленной форме;
- 3) записи в паспорте результатов первичной поверки, заверенных поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

12.6.2. При отрицательных результатах поверки прибор в об-

ращение не допускается, клейма гасятся и выдается извещение с указанием причин непригодности.


13. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

13.1. Сведения, необходимые для обнаружения неисправностей и ремонта прибора, содержатся в приложениях 1—19.

13.2. Перечень характерных или возможных неисправностей, их вероятные причины, а также методы устранения содержатся в табл. 13.1.

Таблица 13.1

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствует формирование сигнала часов	Обрыв катушки индуктивности в датчике Неисправность в блоке формирователя	Проверить датчик Устранить неисправность
2. Прибор не измеряет ход, отсутствует сигнал на гнезде	Отсутствует напряжение питания Неисправен блок 5.126.003	Проверить наличие и величину напряжения питания Проверить и устранить неисправность
« ⤵ ↻ ⤶ »	Неисправен блок питания	Проверить наличие и величину напряжения питания
3. На индикаторе «VIR» показания изменяются произвольным образом	Неисправен конденсатор С24 в блоке 5.173.008	Проверить и устранить неисправность
4. Не светятся отдельные сегменты индицируемых цифр на индикаторе «VIR»	Неисправна микросхема D7	Проверка: соединить выводы 01 и 37 микросхемы D7. Индикатор должен показать число 1888
5. Не регулируется напряжение источника «1—4 V», напряжение «1,55 V» не соответствует номиналу	Обрыв в цепи резисторов R8 и R5 в блоке АЦП	Проверить и устранить неисправность
6. Не загорается десятичная точка табло «VIR» в соответствующем режиме	Отсутствие контакта в переключателях S1...S6 или неисправны микросхемы D14...D16 в блоке АЦП	Проверить и устранить неисправность
7. Погрешность в режимах измерения тока, напряжения или сопротивления превышает нормируемую	Нарушена регулировка блока АЦП	См. приложение 1
8. Погрешность прибора при измерении хода часов превышает нормируемую, частота	Нарушена регулировка блока 5.126.003	Произвести коррекцию частоты резистором R2 При невозможности установить при помощи

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
сигнала на гнезде «  » не соответствует номинальной		<p>корректора частоту генератора с погрешностью в пределах $\pm 3 \cdot 10^{-8}$ проинвестировать регулировку, для чего:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вскрыть генератор; 2) подать напряжение питания; через 15 мин измерить и с помощью R6 в блоке питания установить напряжение $(18 \pm 0,1) \text{ V}$. 3) установить винт корректора R2 в среднее положение; 4) изменением емкости конденсатора C4 установить значение частоты равным $(4320000 \pm 1) \text{ Hz}$; 5) закрыть генератор; 6) проверить диапазон перестройки частоты при коррекции, диапазон должен быть $\pm 3 \text{ Hz}$

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование приборов потребителю осуществляется всеми видами сухопутного и водного транспорта, в герметизированных отсеках самолетов, имеющих давление не ниже 400 мм Hg.

Температура окружающего воздуха при транспортировании должна быть от 223 до 323 К (от минус 50 до 50° С), при этом должна быть предусмотрена защита от прямого попадания атмосферных осадков.

МЕТОДИКА РЕГУЛИРОВКИ БЛОКА АЦП (5.173.008)

1. Снять нижнюю крышку и боковые стенки прибора.
2. Проверить величину напряжений питания блока по прибору Ц300. На контакте 6 розетки Х4 величина напряжения должна быть в пределах от минус 11,4 до минус 12,3 В, на контакте 2 от 11,7 до 12,6 В.
3. Вращением оси резистора R66 установить по прибору Ц300 в контрольной точке ХР7 напряжение в пределах $(5 \pm 0,1)$ В.
Проверить напряжение в контрольной точке ХР5, его значение должно быть в пределах $(-5 \pm 0,1)$ В.
4. Вращением оси резистора R67 установить по прибору Ц300 в контрольной точке ХР6 напряжение в пределах $(1,000 \pm 0,001)$ В.
5. Вращением оси резистора R5 при отжатой кнопке «1,55 В—1—4 В» установить по прибору Ц300 в контрольной точке ХР1 напряжение в пределах $(1,550 \pm 0,005)$ В.
6. Произвести балансировку нуля операционных усилителей D4 и D6, для чего:
 - припаять к выводам 04 и 05 микросхем проводники и соединить их с общей шиной;
 - вращением оси резистора балансировки нуля (R35 для D4, R21 для D6) добиться на выводе 10 минимального по модулю значения напряжения, наблюдаемого по осциллографу. Если этого сделать не удастся, следует уменьшить номинал одного из резисторов, включенных последовательно с резистором балансировки (R33 или R34 для D4, R19 или R20 для D6), до 27 кΩ и вновь произвести регулировку;
 - восстановить схему, отпаяв проводники.
7. Проверить работоспособность выходных каскадов микросхемы D7, для чего:
 - соединить выводы 01 и 37 между собой;
 - убедиться, что индикатор показывает 1888;
 - восстановить схему.
8. Нажать кнопку «10 μА». Кнопка «1,55 В—1—4 В» должна быть отжата. Вращением оси резистора R26 добиться по прибору Ц300 минимального по модулю значения напряжения (не более 0,1 мВ) в контрольной точке ХР2 относительно гнезда «I». Нажать кнопку «10 мА» и убедиться, что величина напряжения в контрольной точке ХР2 относительно гнезда «I» не превышает по модулю 0,1 мВ.
9. Произвести регулировку смещения нуля дифференциального усилителя D5, для чего при нажатой кнопке «10 μА» и отжатой кнопке «1,55 В—1—4 В» вращением оси резистора R54 установить в контрольной точке ХР3 напряжение величиной $(-0,5 \pm 0,3)$ мВ. Если этого сделать не удастся, следует уменьшить номинал одного из резисторов R52 или R53 до 27 кΩ и вновь произвести регулировку.
Убедиться, что прибор показывает 0,00. Возможна индикация единицы в младшем разряде.
10. Подключить к гнездам «VR» и «*» прибора магазин сопротивлений P4001 и установить величину сопротивления 1000,0 кΩ.
Нажать одновременно кнопки «10 В» и «10 кΩ». Вращением оси резистора R9 добиться показаний прибора 1000.
11. Установить значение сопротивления, подключенного к гнездам «VR» и «*» прибора, равным 10,000 кΩ. Нажать кнопку «10 кΩ».
Если показания прибора отличаются от 10,00 более чем на 0,05, произвести подбор резистора R12. Если показания меньше, следует уменьшить номинал резистора R12, если больше — увеличить.
12. Произвести определение основных погрешностей прибора. При необходимости произвести подстройку масштаба при измерении напряжения при помощи резистора R67.

ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ
Таблица режимов микросхем

Блок	Блок АЦП 5.173.008									
	Блок питания 5.173.009		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D17	
позиция, обозначение	D1	D2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D17	
тип прибора	КР142ЕН2В		К140УД6		КР198НТ5А		КМ551УД1А			К140УД6
выполняемая функция	стабилизатор напряжения		стаби- лизатор тока	повто- ритель	стаби- лизатор тока	повто- ритель	усилитель	повто- ритель		
01	18,1	0,0			0,0					
02	16,5	-1,8	-11,8		2,1	11,8	11,8	11,8		-11,8
03	2,1	-9,5	7,9		1,55	1,55	1,18	0,0		0,0
04	2,1	-9,5	7,9		2,1	1,55	1,16	0,0		0,0
05	2,1	-9,5	-12,0		9,4	-12,0	-12,0	-12,0		-12,0
06		-12,0			8,8					
07	0,0	0,7			9,5					
08	19,7				9,5					
09			-11,8		8,9	-10,3	-10,3	-10,3		-11,8
10	20,4	1,3	7,4		0,0	2,1	0,0	0,1		-5,0
11	34,5	20,5	12,0		0,0	12,0	12,0	12,0		12,0
12	34,5	20,5			0,0	11,8	11,8	11,8		11,8
13	21,0	2,0			0,0					
14					0,0					
Напряжение на выводах, V										
Примечания:			измере- ние тока и напряж.			Uпит. часов = 1,55 V		Uвх = 0		

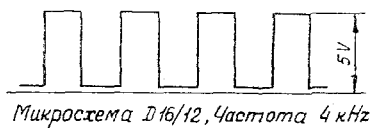
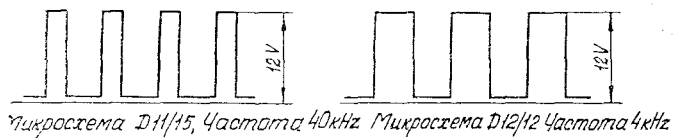
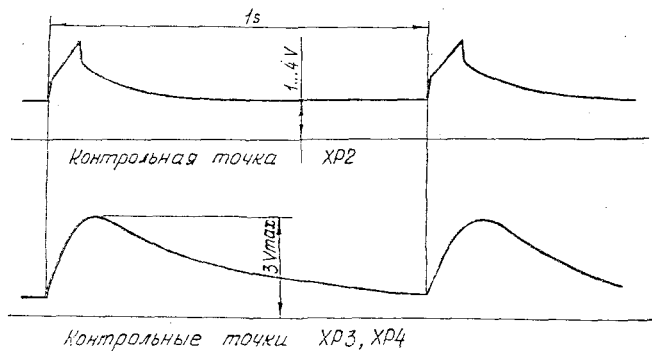
Таблица режимов транзисторов

Продолжение прил. 2

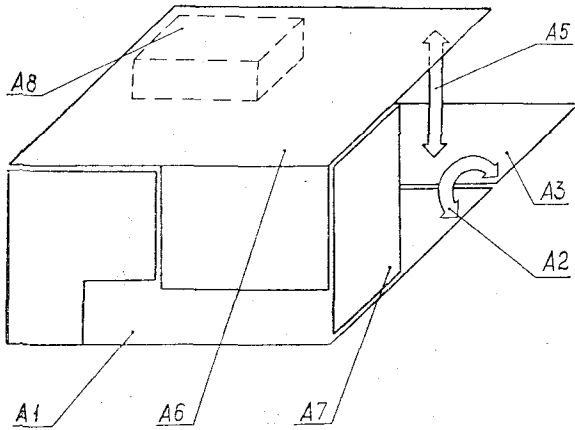
Позиция, обозначение	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, V			Примечания
			коллектор	база	эмиттер	
Блок питания 5.173.008						
VT1	KT815B	Повторитель	34,5	19,7	19,1	
VT2	KT805BM	Повторитель	34,5	19,1	18,5	
VT3	KT829B	Повторитель	18,0	12,9	12,0	
VT4	KT805BM	Повторитель	20,5	0,7	0,08	
Блок АЦП 5.173.008						
VT1	KT3107Ж	Генератор тока	7,9	7,4	7,9	Измерение тока и напряжения Упт. час. = 1,55 V.
VT2	KT502Г	Схема защиты	1,55	12,0	12,0	
VT3	KT829B	Повторитель	12,0	2,1	1,55	
VT4	KT503Г	Повторитель	12,0	5,7	5,0	

- Примечания: 1. Все напряжения измерены между выводами элементов и корпусом прибора.
 2. Напряжения измерены вольтметром с входным сопротивлением 100 кΩ/V.
 3. Допустимо отклонение напряжения 20% от указанного.
 4. Напряжение питания +18 V должно быть установлено с погрешностью ±1%, +12 V и минус 12 V — с погрешностью 5%.
 5. Уровень сигналов для логических микросхем серии K56Г; «Г» — не менее 9,0 V; «0» — не более 3,0 V.

ОСЦИЛЛОГРАММЫ
БЛОКА АЦП 5.173.008 ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКА

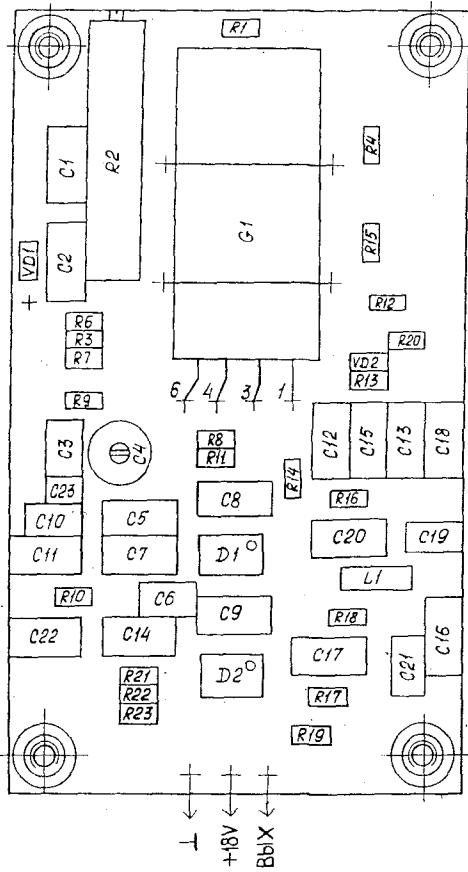


ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ ПРИБОРА

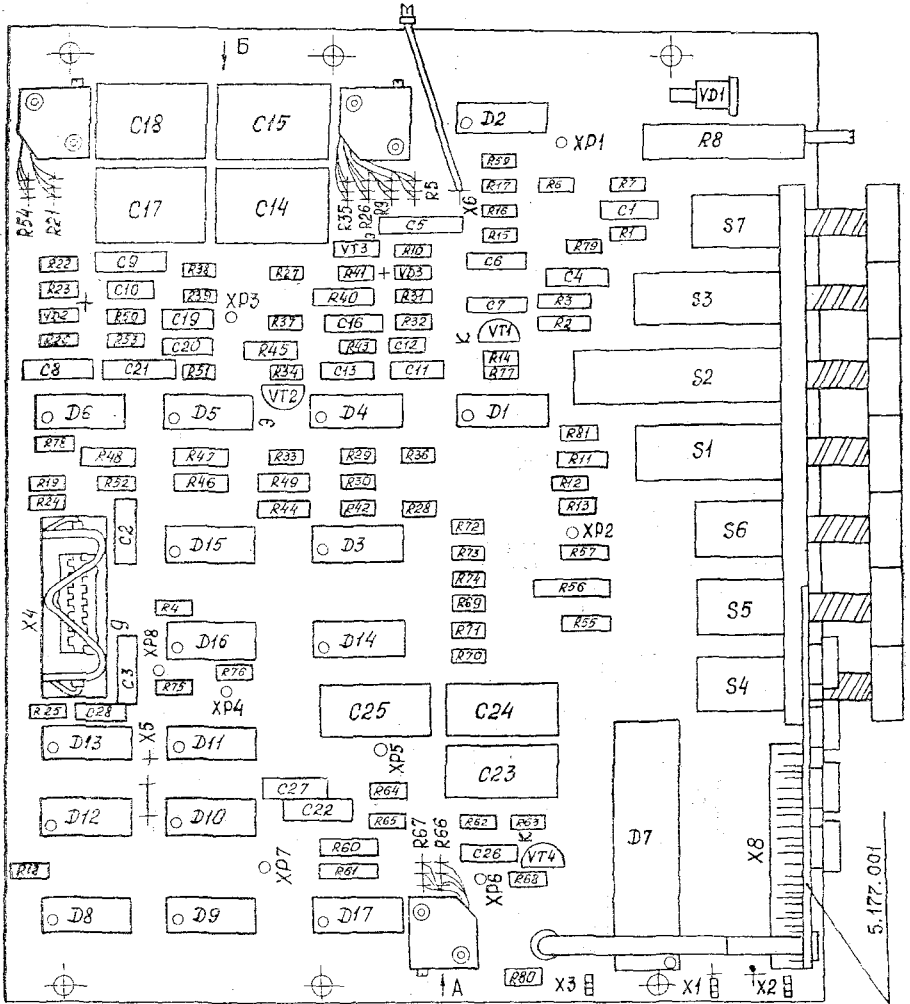


- A1 – блок АЦП 5.173.008
- A2 – кабель соединительный 6.645.003
- A3 – блок питания 5.173.009
- A5 – кабель соединительный 6.645.003
- A6 – блок автоматики 5.173.014
- A7 – формиробатель 5.173.011
- A8 – генератор кварцевый 5.126.003

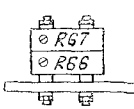
ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА 5.126.003



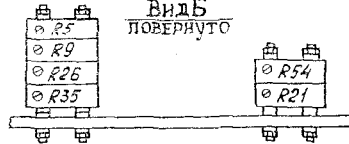
ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА 5.173.008



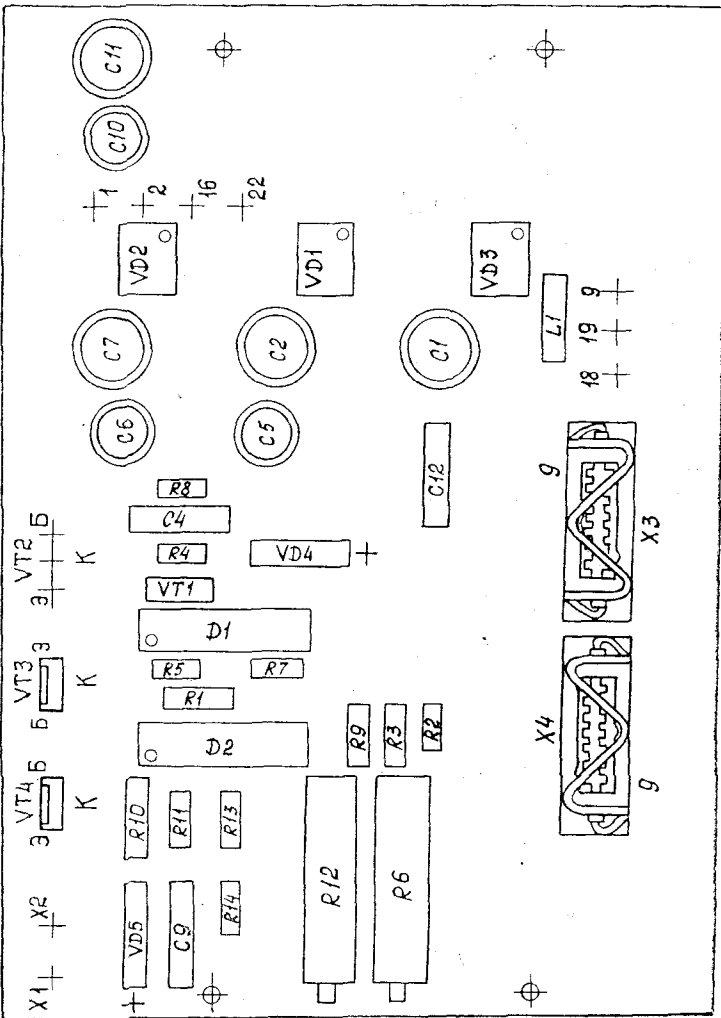
Вид А



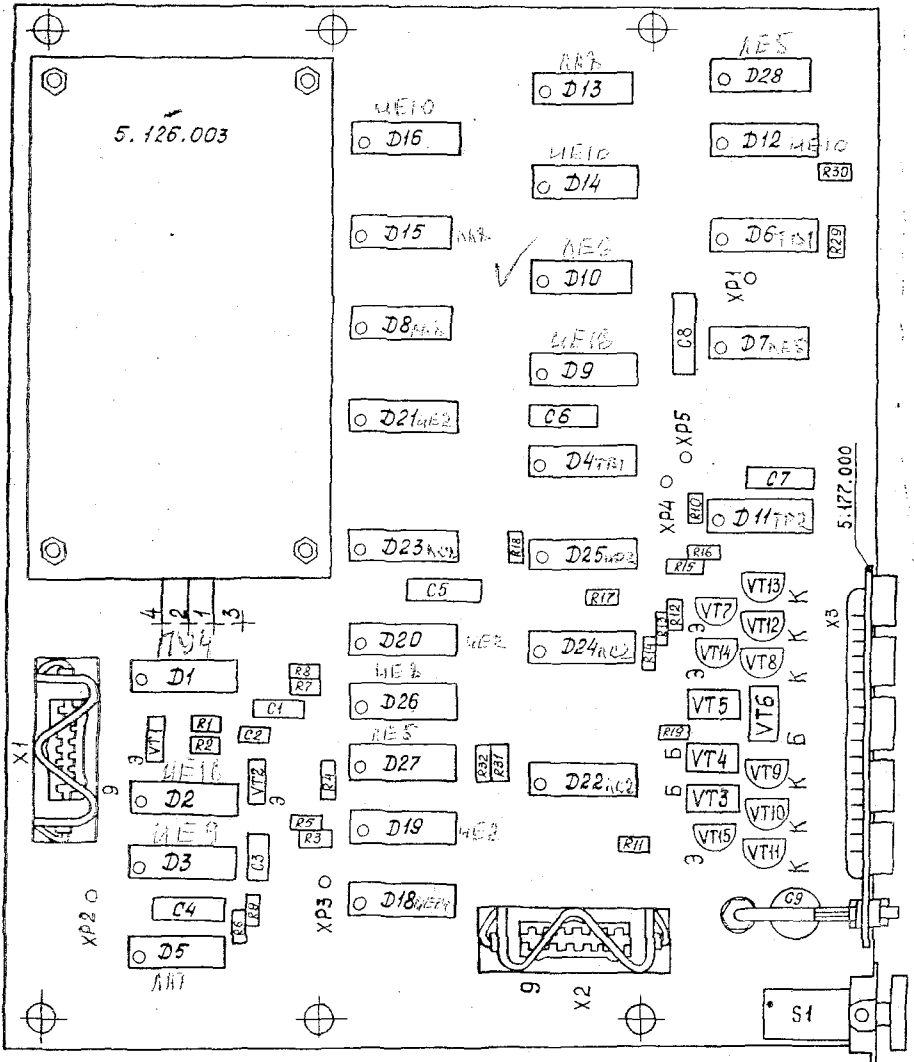
Вид Б
ПОВЕРНУТО



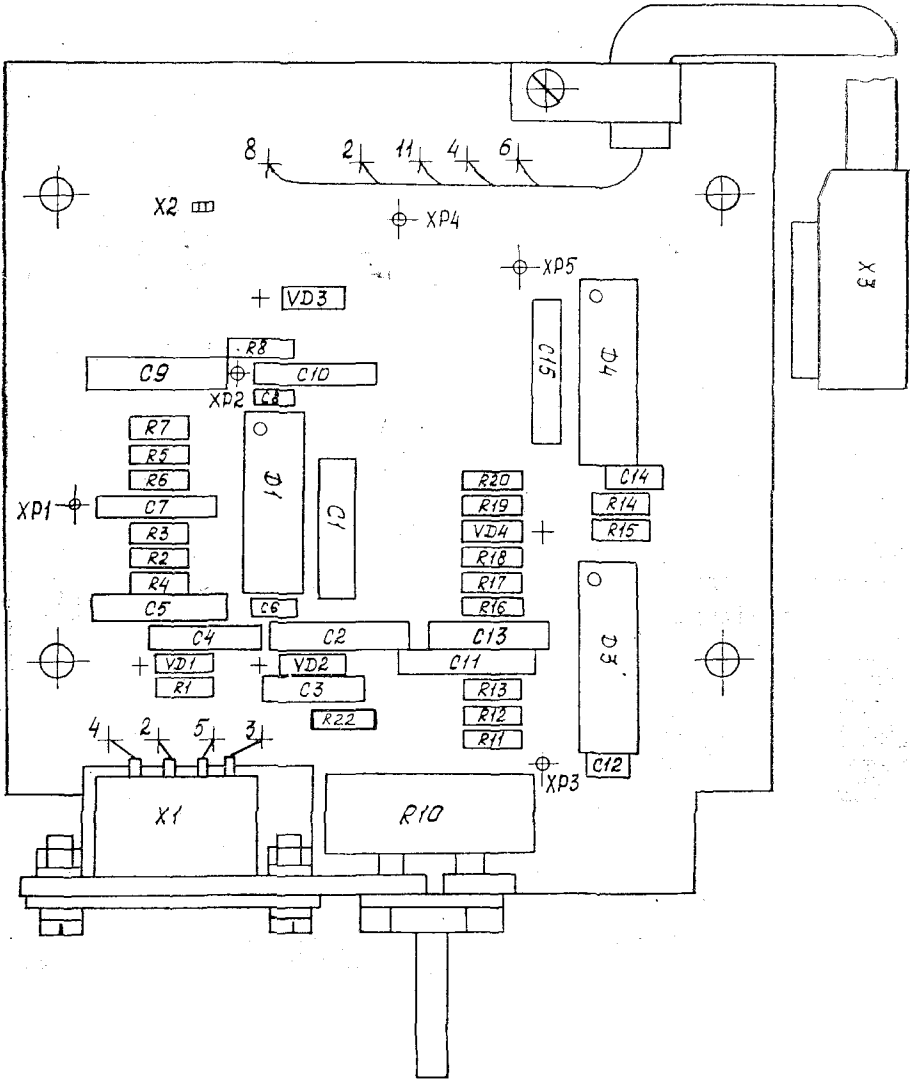
ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА 5.173.009



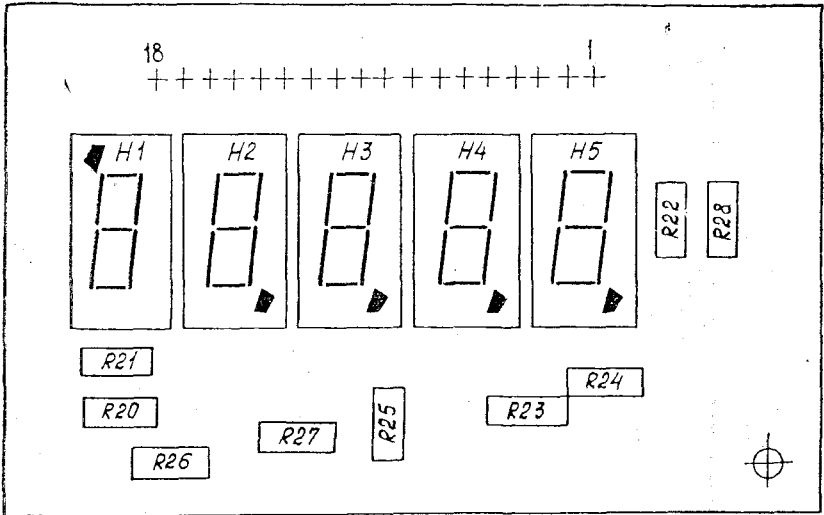
ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА 5.173.014



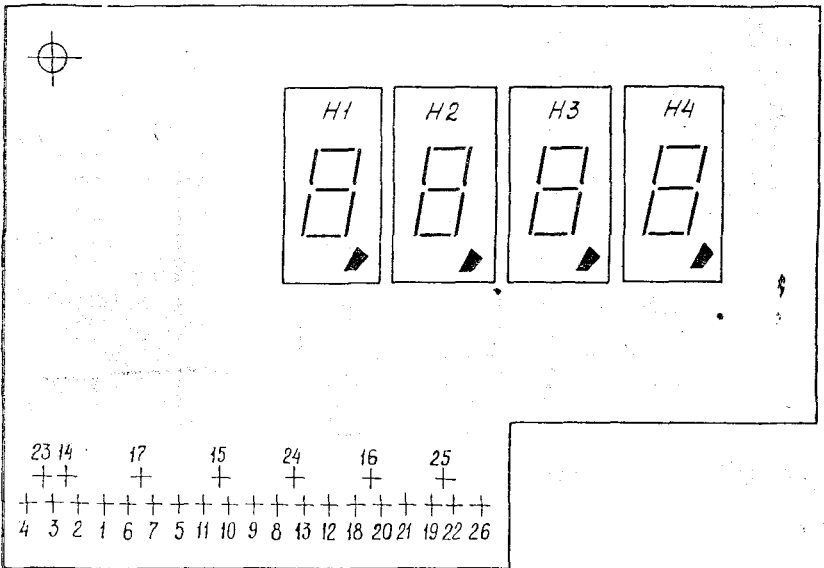
ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА 5.173.011



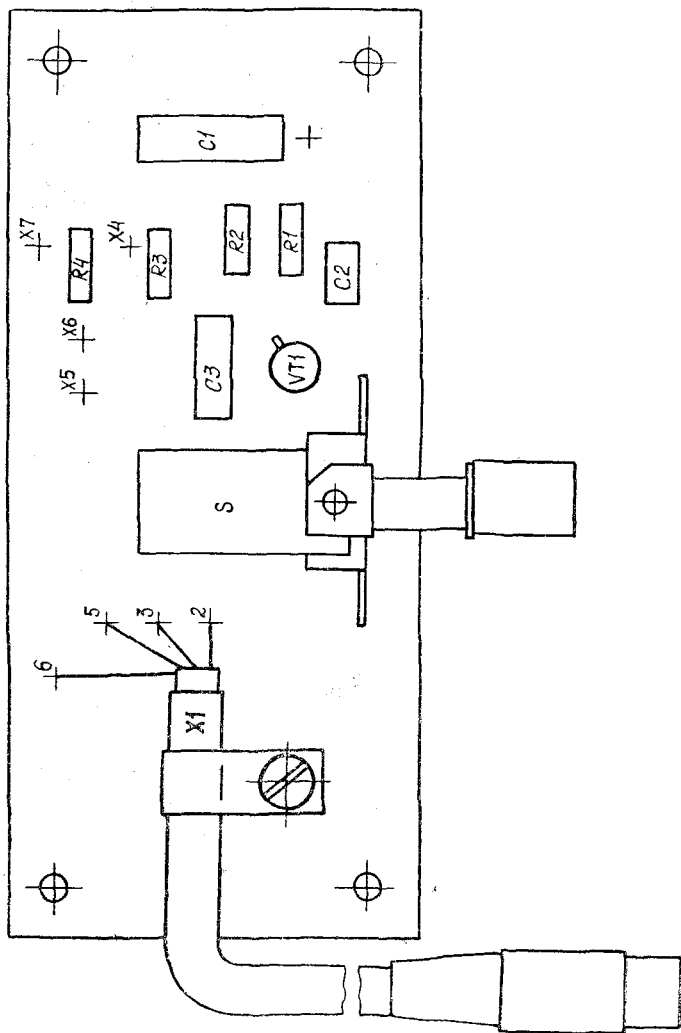
ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА 5.177.000



ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА 5.177.001



ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДАТЧИКА 5.176.009
(ПЛАТА 6.406.007)



ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Позиция, обозначение	Наименование	Кол-во	Приме- чание
A1	Блок АЦП 5.173.008	1	
A2	Кабель соединительный 6.645.003	1	
A3	Блок питания 5.173.009	1	
A5	Кабель соединительный 6.645.003	1	
A6	Блок автоматики 5.173.014	1	
A7	Формирователь 5.173.011	1	
A8	Генератор кварцевый 5.126.003	1	
Блок АЦП			
Конденсаторы			
C1...C8	K10-7B-H90-0,068 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	8	
C9	K10-7B-H90-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C10	K10-7B-H90-0,022 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C11	K10-7B-H90-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C12	K10-7B-H30-2200 пФ $\pm 20\%$	1	
C13	K10-7B-H90-0,068 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C14, C15	K73-17-160B-2,2 мкФ $\pm 10\%$	2	
C16	K10-7B-H90-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C17, C18	K73-17-160B-2,2 мкФ $\pm 10\%$	2	
C19	K10-7B-H90-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C20	K10-7B-H90-0,022 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C21, C22	K10-7B-H90-0,068 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	2	
C23...C25	K73-17-160B-1,5 мкФ $\pm 10\%$	3	
C26, C27	K10-7B-H90-0,068 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	2	
C28	K10-7B-H90-0,022 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
Микросхемы			
D1, D2	K140УД6	2	
D3	KP198HT5A	1	
D4...D6	KM551УД1А	3	
D7	KP572ПВ2А	1	
D8	K561ИЕ10	1	
D9...D11	K561ТВ1	3	
D12	K561ИЕ8	1	
D13	K561ЛА7	1	
D14	K561ЛЕ10	1	
D15	K561ЛА7	1	
D16	K561ИУ4	1	
D17	K140УД6	1	
И1...И4	Диод АЛС324Б	4	АЛС333Б
Резисторы			
R1	МЛТ-0,125-39 Ом $\pm 5\%$	1	

Позиция, обозначение	Наименование	Кол-во	Приме- чание
R2	C2-29В-0,125-909 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	1	
R3	C2-29В-0,125-101 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	1	
R4	МЛТ-0,125-300 Ом ± 5%	1	
R5	СП5-3-10 кОм ± 10%	1	
R6	МЛТ-0,125-27 кОм ± 5%	1	
R7	МЛТ-0,125-4,7 кОм ± 5%	1	
R8	СП5-22В-2ВТ-10 кОм ± 10%	1	
R9	СП5-3-2,2 кОм ± 10%	1	
R10	C2-29В-0,125-30,1 кОм ± 0,1-1,0-Б	1	
R11	C2-29В-0,125-909 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	1	
R12*	МЛТ-0,125-910 кОм ± 5%	1	750 кОм, 820 кОм, 1,5 МОм
R13	C2-29В-0,125-10,1 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	1	
R14, R15	МЛТ-0,125-4,7 кОм ± 5%	2	
R16	МЛТ-0,125-1 кОм ± 5%	1	
R17	МЛТ-0,125-4,7 кОм ± 5%	1	
R18	МЛТ-0,125-51 кОм ± 5%	1	
R19*, R20*	МЛТ-0,125-39 кОм ± 5%	2	27 кОм
R21	СП5-3-10 кОм ± 10%	1	
R22	МЛТ-0,125-10 Ом ± 5%	1	
R23	МЛТ-0,125-39 Ом ± 5%	1	
R24	МЛТ-0,125-4,7 кОм ± 5%	1	
R25	МЛТ-0,125-3 кОм ± 5%	1	
R26	СП5-3-10 кОм ± 10%	1	
R27	МЛТ-0,125-300 кОм ± 5%	1	
R28	МЛТ-0,125-39 кОм ± 5%	1	
R29, R30	МЛТ-0,125-1 кОм ± 5%	2	
R31	МЛТ-0,125-10 Ом ± 5%	1	
R32	МЛТ-0,125-39 Ом ± 5%	1	
R33*, R34*	МЛТ-0,125-39 кОм ± 5%	2	27 кОм
R35	СП5-3-10 кОм ± 10%	1	
R36, R37	МЛТ-0,125-470 Ом ± 5%	2	
R38*	МЛТ-0,125-22 Ом ± 5%	1	15 Ом, 27 Ом, 33 Ом
R39	МЛТ-0,125-39 Ом ± 5%	1	
R40	C2-29В-0,125-30,1 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	1	
R41	МЛТ-0,125-1,5 кОм ± 5%	1	
R42, R43	МЛТ-0,125-3 кОм ± 5%	2	
R44...R47	C2-29В-0,125-101 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	4	
R48, R49	C2-29В-0,125-681 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	2	
R50	МЛТ-0,125-10 Ом ± 5%	1	
R51	МЛТ-0,125-39 Ом ± 5%	1	
R52*, R53*	МЛТ-0,125-39 кОм ± 5%	2	27 кОм
R54	СП5-3-10 кОм ± 10%	1	
R55	C2-27В-0,125-3,36 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	1	
R56	C2-29В-0,5-305 Ом ± 0,1% - 1,0-Б	1	
R57	C2-29В-0,125-30,1 Ом ± 0,25% - 1,0-Б	1	
R59	МЛТ-0,125-4,7 кОм ± 5%	1	
R60, R61	C2-29В-0,125-10,1 кОм ± 0,1% - 1,0-Б	2	
R62	МЛТ-0,125-300 кОм ± 5%	1	
R63	МЛТ-0,125-39 кОм ± 5%	1	

Позиция, обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
R64	МЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 5\%$	1	
R65	С2-29В-0,125-30,1 кОм $\pm 0,1\%$ -1,0-Б	1	
R66	СП5-3-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R67	СП5-3-2,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R68	МЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 5\%$	1	
R69...R74	МЛТ-0,125-51 кОм $\pm 5\%$	6	
R75, R76	МЛТ-0,125-470 Ом $\pm 5\%$	2	
R77...R79	МЛТ-0,125-91 кОм $\pm 5\%$	3	
R80, R81	С2-29В-0,125-3,36 кОм $\pm 0,1\%$ -1,0-Б	2	
S1...S7	Переключатель модульный П2К	1	7 модулей
VD1	Диод Д818Е	1	
VD2, VD3	Диод КД521А	2	
Транзисторы			
VT1	КТ3107Ж	1	
VT2	КТ502Г	1	
VT3	КТ829В	1	
VT4	КТ503Г	1	
X1...X3	Гнездо Г4,0ч	3	
X4	Розетка РГ1Н-1-5	1	
X5	Переключатель	1	
X6	Контакт 7.732.002	1	
X8	Плата 5.582.001	1	
XP1...XP8	Контрольная точка	8	
Блок питания			
Конденсаторы			
C1, C2	К50-12-50-200	2	
C4	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1	
C5, C6	К50-12-25-100	2	
C7	К50-12-50-200	1	
C9	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1	
C10	К50-12-25-100	1	
C11	К50-12-12-1000	1	
C12	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1	
D1, D2	Микросхема КР142ЕН2В	2	
F	Вставка плавкая ВП1-1-0,5 А	1	
L	Дроссель ДПМ3-0,4-100 $\pm 5\%$	1	
Резисторы			
R1	МЛТ-0,5-4,7 Ом $\pm 5\%$	1	
R2	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 5\%$	1	
R3	МЛТ-0,25-2,43 кОм $\pm 2\%$	1	
R4	МЛТ-0,125-15 кОм $\pm 5\%$	1	
R5	МЛТ-0,125-470 Ом $\pm 5\%$	1	
R6	СП5-22-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	МЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	
R8	МЛТ-0,125-1,5 кОм $\pm 5\%$	1	
R9	МЛТ-0,25-6,65 кОм $\pm 2\%$	1	
R10	МЛТ-0,5-4,7 Ом $\pm 5\%$	1	
R11	МЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	

Позиция, обозначение	Наименование	Кол-во	Приме- чание
R12	СП5-22-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R13	МЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm 5\%$	1	
R14	МЛТ-0,125-1,5 кОм $\pm 5\%$	1	
S	Тумблер ТП1-2	1	
T	Трансформатор Уа4.709.080	1	
VD1...VD3	Диод КЦ407А	3	
VD4, VD5	Диод КД521А	2	
Транзисторы			
VT1	КТ815В	1	
VT2	КТ805БМ	1	
VT3	КТ829В	1	
VT4	КТ805БМ	1	
X1	Гнездо Г4,0 ч	1	
X2	Зажим ЗМЗ	1	
X3, X4	Розетка РГПН-1-5	2	
X5	Вилка ВД1-1	1	
Блок автоматики			
Конденсаторы			
C1	К10-7В-М1500-470 пФ $\pm 10\%$	1	
C2	К10-7В-М1500-120 пФ $\pm 10\%$	1	
C3	К10-7В-Н30-0,01 мкФ $\pm 20\%$	1	
C4...C8	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	5	
C9	К50-12-12-500	1	
Микросхемы			
D1	К561ПУ4	1	
D2	К561ИЕ16	1	
D3	К561ИЕ9	1	
D4	К561ТВ1	1	
D5	К561ЛА7	1	
D6	К561ТВ1	1	
D7	К561ЛЕ5	1	
D8	К561ЛА8	1	
D9	К561ИЕ16	1	
D10	К561ЛЕ6	1	
D11	К561ТР2	1	
D12	К561ИЕ10	1	
D13	К561ЛА8	1	
D14	К561ИЕ10	1	
D15	К561ЛА8	1	
D16	К561ИЕ10	1	
D18	564ИЕ14	1	
D19...D21	К176ИЕ2	3	
D22...D24	К561ЛС2	3	
D25	К176ИД2	1	
D26	К561ИЕ8	1	
D27, D28	К561ЛЕ5	2	
H1...H5	Диод АЛС333Б	5	

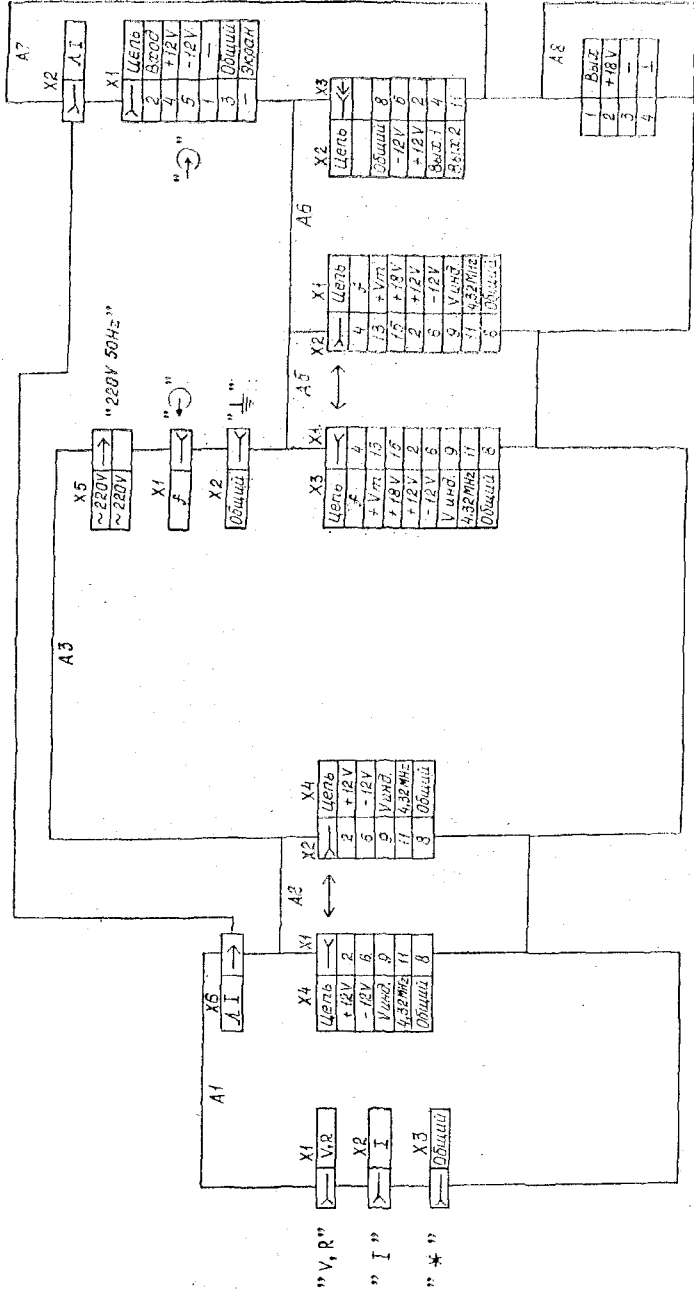
Позиция, обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Резисторы			
R1	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 5\%$	1	
R2, R3	МЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	2	
R4	МЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	
R5	МЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R6...R9	МЛТ-0,125-7,5 кОм $\pm 5\%$	4	
R10...R18	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 5\%$	9	
R19	МЛТ-0,25-51 Ом $\pm 5\%$	1	
R20, R21	МЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	2	
R22...R28	МЛТ-0,25-51 Ом $\pm 5\%$	7	
R29	МЛТ-0,125-51 кОм $\pm 5\%$	1	
R30	МЛТ-0,125-100 кОм $\pm 5\%$	1	
R31, R32	МЛТ-0,125-51 кОм $\pm 5\%$	2	
S	Переключатель модульный П2К	1	1-модуль
Транзисторы			
VT1, VT2	КТ315Б	2	
VT3...VT6	КТ829В	4	
VT7...VT15	КТ503Г	9	
X1, X2	Розетка РГН-1-5	2	
X3	Плата 5.582.000	1	
Формирователь			
Конденсаторы			
C1, C2	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\pm 80\%$	2	
C3	К10-7В-Н30-4700 пФ $\pm 20\%$	1	
C4	К10-7В-Н30-0,01 мкФ $\pm 20\%$	1	
C5	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\pm 80\%$	1	
C6	К10-7В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C7	К10-7В-Н30-0,01 мкФ $\pm 20\%$	1	
C8	К10-7В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C9	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\pm 80\%$	1	
C10	К10-7В-Н30-0,01 мкФ $\pm 20\%$	1	
C11	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\pm 80\%$	1	
C12	К10-7В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C13	К10-7В-Н30-0,01 мкФ $\pm 20\%$	1	
C14	К10-7В-Н30-2200 пФ $\pm 20\%$	1	
C15	К10-7В-Н90-0,068 мкФ $\pm 80\%$	1	
Микросхемы			
D1	К157УД2	1	
D3	К157УД2	1	
D4	К561ЛЕ5	1	
Резисторы			
R1	МЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R2	МЛТ-0,125-27 кОм $\pm 5\%$	1	
R3	МЛТ-0,125-100 кОм $\pm 5\%$	1	
R4	МЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	

Позиция, обозначение	Наименование	Кол-во	Приме- чание
R5, R6	МЛТ-0,125-27 КОМ ± 5%	2	
R7	МЛТ-0,125-1 КОМ ± 5%	1	
R8	МЛТ-0,125-27 КОМ ± 5%	1	
R10	СПЗ-46М-68 КОМ ± 20% В-ВС-2-20	1	
R11	МЛТ-0,125-51 КОМ ± 5%	1	
R12	МЛТ-0,125-1 КОМ ± 5%	1	
R13	МЛТ-0,125-27 КОМ ± 5%	1	
R14	МЛТ-0,125-10 КОМ ± 5%	1	
R15, R16	МЛТ-0,125-1,5 КОМ ± 5%	2	
R17	МЛТ-0,125-3 МОМ ± 5%	1	
R18	МЛТ-0,125-10 КОМ ± 5%	1	
R19	МЛТ-0,125-27 КОМ ± 5%	1	
R20	МЛТ-0,125-910 КОМ ± 5%	1	
R22	МЛТ-0,125-750 КОМ ± 5%	1	
VD1...VD4	Диод КД521А	4	
X1	Розетка ОНЦ-ВГ-5/16-р	1	
X2	Контакт ГМ7.732.002	1	
X3	Вилка РШ2Н-1-30	1	
XP1...XP5	Контрольная точка	5	
Кварцевый генератор			
Конденсаторы			
C1, C2	К10-7В-Н90-0,022 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	2	
C3	К10-7В-ПЗЗ-160 пФ ± 10%	1	
C4	КТ4-23-8...30	1	
C5	К10-7В-Н90-0,022 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C6	К10-7В-МПО-200 пФ ± 10%	1	
C7	К10-7В-М1500-1000 пФ ± 10%	1	
C8, C9	К10-7В-Н90-0,022 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	2	
C10	К10-7В-М1500-750 пФ ± 10%	1	
C11	К10-7В-М1500-1000 пФ ± 10%	1	
C12...C16	К10-7В-Н90-0,022 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	5	
C17	К10-7В-М1500-1000 пФ ± 10%	1	
C18	К10-7В-Н90-0,22 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C19	К10-7В-М1500-750 пФ ± 10%	1	
C20	К10-7В-МПО-220 пФ ± 10%	1	
C21	К10-7В-М1500-200 пФ ± 5%	1	
C22	К10-7В-Н90-0,022 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C23*	К10-7В-М1500-200 пФ ± 10%	1	160 пФ
D1, D2	Микросхема КР159НТ1Д	2	180 пФ, 220 пФ
G1	Резонатор-термостат РК180ДГ-4320 кГц	1	
L1	Дроссель ДПМ1-0,1-5 ± 5%	1	
Резисторы			
R1	МЛТ-0,125-2 КОМ ± 5%	1	
R2	СПЗ-22В-10 КОМ ± 10%	1	

Позиция, обозначение	Наименование	Кол-во.	Приме- чание
R3	МЛТ-0,125-200 Ом $\pm 5\%$	1	
R4	МЛТ-0,125-750 Ом $\pm 5\%$	1	
R6, R7	МЛТ-0,125-27 кОм $\pm 5\%$	2	
R8, R9	С2-29В-0,125-33,2 кОм $\pm 1\%$ -1,0-Б	2	
R10	С2-29В-0,125-1,20 кОм $\pm 1\%$ -1,0-Б	1	
R11	МЛТ-0,125-120 кОм $\pm 10\%$	1	
R12	С2-29В-0,125-33,2 Ом $\pm 0,1\%$ -1,0-Б	1	
R13	МЛТ-0,125-3 кОм $\pm 5\%$	1	
R14	С2-29В-0,125-1,60 кОм $\pm 1\%$ -1,0-Б	1	
R15	МЛТ-0,125-300 Ом $\pm 5\%$	1	
R16	МЛТ-0,125-2 кОм $\pm 5\%$	1	
R17	МЛТ-0,125-100 Ом $\pm 5\%$	1	
R18	С2-29В-0,125-1,20 кОм $\pm 1\%$ -1,0-Б	1	
R19	МЛТ-0,125-6,2 кОм $\pm 5\%$	1	
R20	МЛТ-0,125-390 Ом $\pm 5\%$	1	
R21	МЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 5\%$	1	
R22	МЛТ-0,125-560 Ом $\pm 5\%$	1	
R23	МЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
VD1	Диод КВ102В	1	
VD2	Диод КД521А	1	

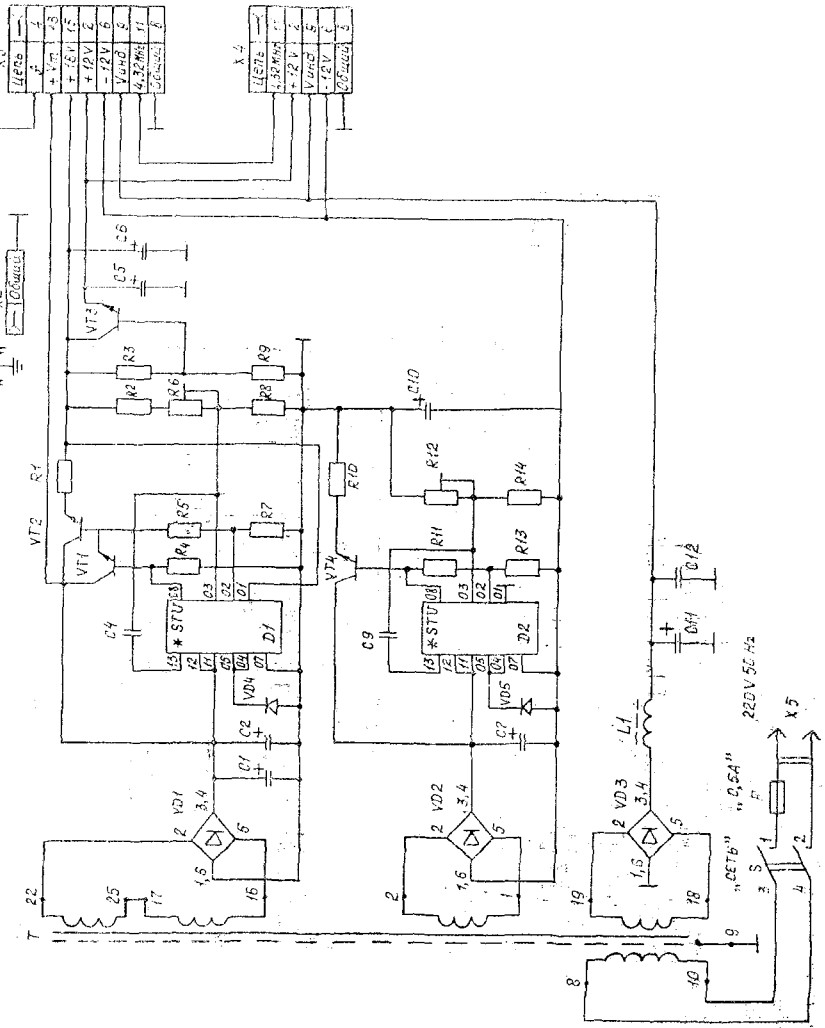
ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ П157А
2.763.003 ЭЭ

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ

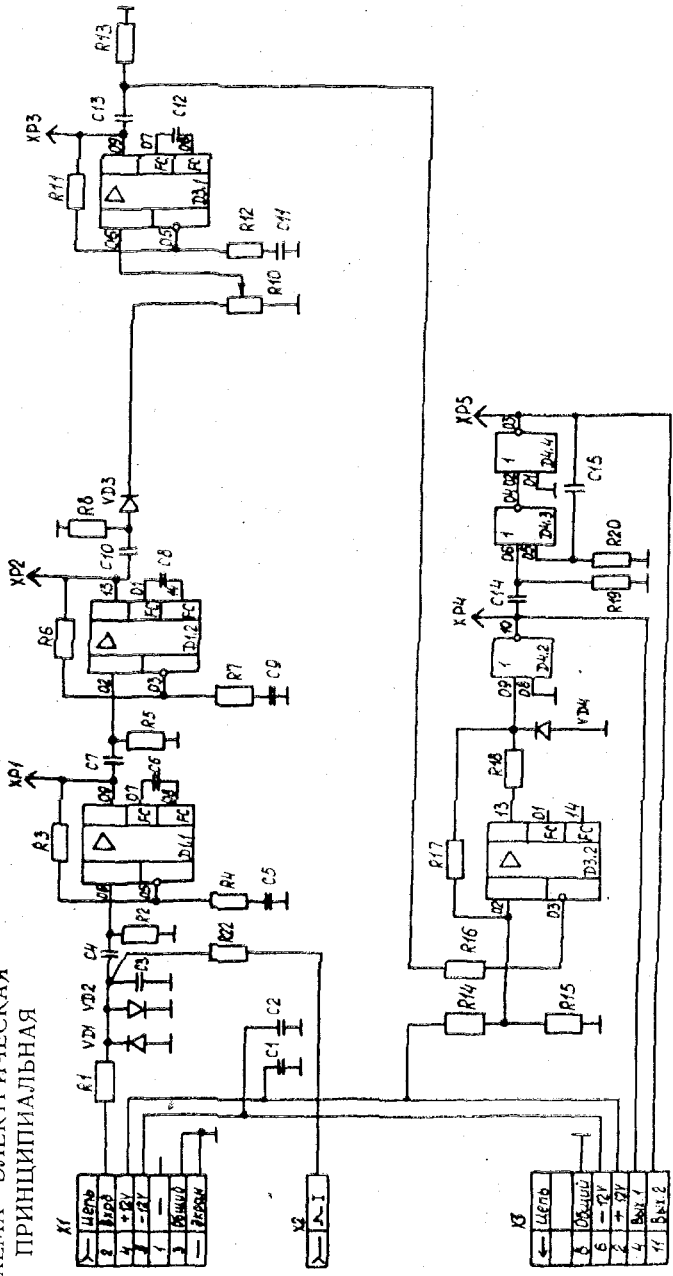


БЛОК ПИТАНИЯ 5.173.009 ЭЭ
 СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
 ПРИНЦИПАЛЬНАЯ

Приложение 15

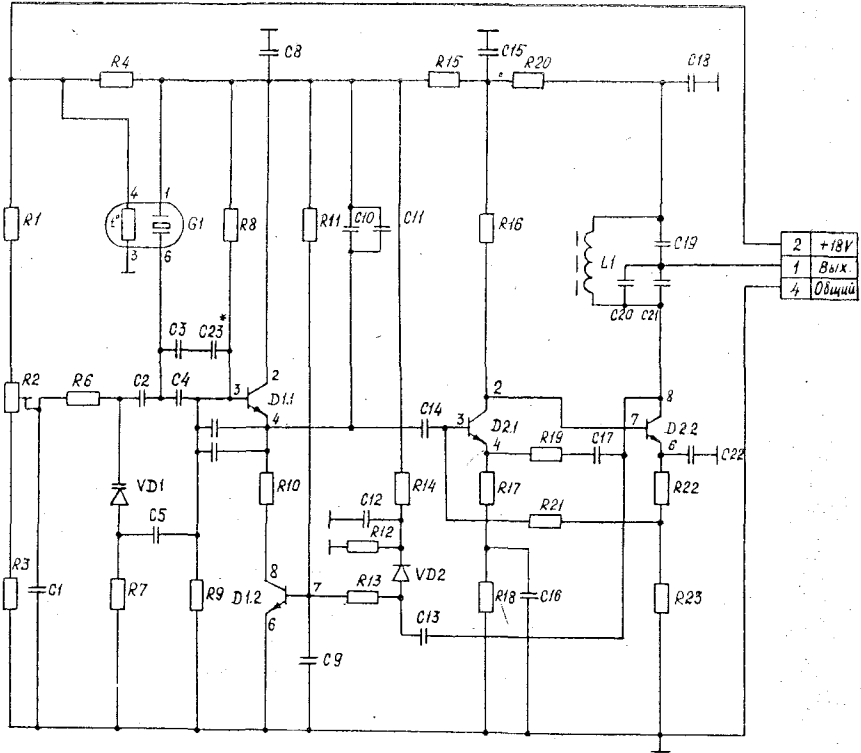


ФОРМИРОВАТЕЛЬ 5.173.011 ЭЗ
 СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
 ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

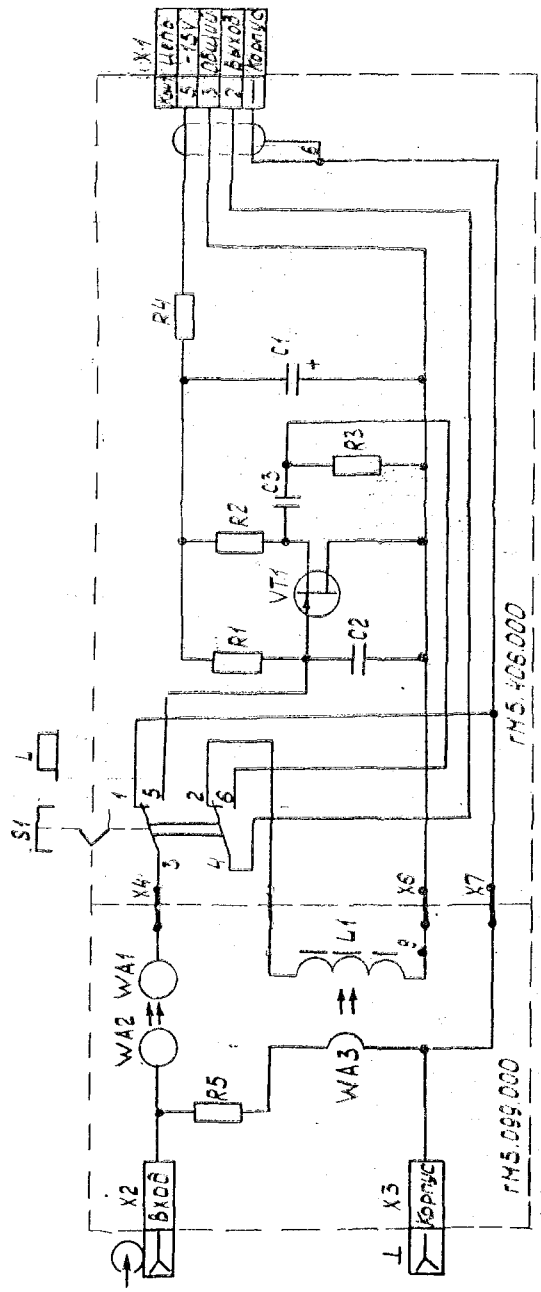


Назначение	Выход	Уровень
D1, D3	11	+12V
	4	-12V
D4	07	0В
	12, 13, 14	-12V

ГЕНЕРАТОР КВАРЦЕВЫЙ 5.126.003 ЭЗ
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



ДАТЧИК Б.176.009 ЭЗ
 СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
 ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



Зона	Позиция, обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Резисторы МЛТ ГОСТ 7113--77:		
	R1	МЛТ-0.125-3 МОм ± 5%	1	
	R2	МЛТ-0.125-3 кОм ± 5%	1	
	R3	МЛТ-0.125-10 кОм ± 5%	1	
	R4	МЛТ-0.125-4.7 кОм ± 5%	1	
	R5	МЛТ-0.125-100 Ом ± 5%	1	
	S1	Переключатель П2К-Н-1-15-2-к ЕЩО.360.037 ТУ	1	
	VT1	Транзистор КП303Б Ц20.336.601 ТУ	1	
	WA1	Сенсор	1	Часть печатной платы
	WA2	Излучатель	1	
	WA3	Излучатель	1	
	X1	Вилка ОНЦ-ВГ-4-5/16-8 ГОСТ 12368—78Е	1	
	X2, X3	Гнездо Г4,0ч ГОСТ 24733-81	2	
	X4...X7	Перемычка	4	
		Конденсаторы К50-12 ОЖ0.464.079 ТУ;		
		конденсаторы К10-7В ГОСТ 25814-83	1	
	C1	К50-12-12-5 <i>4,7 мкФ 50V</i>	1	
	C2	К10-7В-М1500-120 пФ ± 20% <i>н12 121</i>	1	
	C3	К10-7В-Н30-4700 пФ ± 20% <i>447 472</i>	1	
	L1	Индуктивность ГМ5.750.003	1	

МОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ КАТУШКИ ДАТЧИКА

Количество витков — 1500.

Диаметр провода, мм — 0,05.

Сопротивление постоянному току, Ω — 560 ± 60.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
1. Назначение	1
2. Технические данные	2
3. Состав прибора	3
4. Устройство и работа прибора и его составных частей	3
5. Маркировка и пломбирование	13
6. Тара и упаковка	13
7. Общие указания по эксплуатации	14
8. Указания мер безопасности	14
9. Подготовка к работе	15
10. Порядок работы	15
11. Техническое обслуживание	17
12. Указания по поверке	18
13. Характерные неисправности и методы их устранения	27
14. Транспортирование	28
Приложение 1. Методика регулировки блока АЦП	29
Приложение 2. Таблица режимов	30
Приложение 3. Осциллограммы	32
Приложения 4—11. Планы размещения элементов	33—40
Приложение 12. Перечень элементов	41
Приложения 13—19. Схемы электрические принципиальные	48—53

Редактор Н. И. Перекопская
Худ. редактор М. Ю. Гмызина
Техн. редактор К. П. Бушкевич
Корректор Л. В. Овчинникова

Сдано в набор 11.08.86. Подписано в печать 6.02.87.
Формат 60×90^{1/16}. Гарнитура литературная. Печать высокая.
Усл. п. л. 3,5 + вкл. 0,25. Уч.-изд. л. 2,95 + вкл. 0,52.
Изд. № 562. Тираж 1000. Заказ 43579.

Рно Челябинрополиграфиздата, 454080, Челябинск, ул. С. Кривой, 51а.
Типография издательства «Челябинский рабочий»,
454080, г. Челябинск, Свердловский проспект, 60.