



ОКП 42 2100

П Р И Б О Р Ч А С Т О Т Н О - Ц И Ф Р О В О Й Ф 206

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации
ЗПБ.349.030 ТО

1982

ПЕРЕЧЕНЬ ВЛОЖЕНИЙ

1. Прибор частотно-цифровой Ф206	Приложение 1
2. Прибор частотно-цифровой Ф206-1. Схема электрическая принципиальная	Приложение 2
3. Частотомер Ф206-2. Схема электрическая принципиальная. Заглушка	Приложение 3
4. Блок А. Схема электрическая принципиаль- ная. Расположение элементов блока А	Приложение 4
5. Блок Б. Схема электрическая принципиаль- ная. Расположение элементов блока Б	Приложение 5
6. Блок В. Схема электрическая принципиаль- ная. Расположение элементов блока В	Приложение 6
7. Блок питания. Схема электрическая принци- пиальная. Расположение элементов блока питания	Приложение 7
8. Преобразователь П206. Схема электричес- кая принципиальная. Расположение элемен- тов на плате блока питания П206	Приложение 8
9. Устройство входное. Схема электрическая принципиальная. Расположение элементов входного устройства	Приложение 9
10. Преобразователь напряжения. Схема элект- рическая принципиальная. Расположение элементов преобразователя напряжения	Приложение 10
11. Счетчик линеаризатора. Схема электричес- кая принципиальная. Расположение элемен- тов счетчика линеаризатора	Приложение 11
12. Линеаризатор. Схема электрическая прин- ципиальная. Расположение элементов ли- неаризатора	Приложение 12

ширкости +20±5°C

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Частотно-цифровые приборы Ф206 (термометры Ф206-1 и частотомеры Ф206-2) предназначены для измерения температуры и частоты переменного тока.

Приборы предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50° С и относительной влажности до 80% при 35° С.

1.2. Возможные области применения:

в измерительно-информационных системах;

в производственной и лабораторной практике.

1.3. Возможное использование выходного кода:

для регистрации результатов измерения на цифропечатающих устройствах и перфораторах с помощью специальных согласующих устройств;

для дублирования результатов измерения с помощью цифровых индикаторов;

для компараторов кода;

для ввода в ЭВМ с помощью специальных согласующих устройств.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Приборы имеют диапазоны измерений, пределы основной погрешности и время измерения согласно табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Разновидность	Диапазон измерения	Основная погрешность		Датчик, группа градуировки по ГОСТ 6651-78	Время измерения, с	Код ОКП
			приведенная, %	абсолютная, °С			
Термометр	Ф206-1	От — 200 до + 50°С		±0,5		0,25	422197 9901
->-	Ф206-1/1	От — 120 до + 30°С		±0,3		0,15	422197 9901
✓ ->-	Ф206-1/2	От — 100 до + 250°С		±0,7		0,35	422197 9901
✓ ->-	Ф206-1/3	От — 100 до + 100°С		±0,4		0,20	422197 9901
->-	Ф206-1/4	От — 50 до + 50°С		±0,2	ТСП,	1,00	422197 9901
✓ ->-	Ф206-1/5	От 0 до + 100°С		±0,2	гр. 22	1,00	422197 9901
✓ ->-	Ф206-1/6	От 0 до + 200°С	±0,20	±0,4		0,20	422197 9901
->-	Ф206-1/7	От 0 до + 300°С		±0,6		0,30	422197 9901
->-	Ф206-1/8	От 0 до + 400°С		±0,8		0,40	422197 9901

Наименование	Разновидность	Диапазон измерения	Основная погрешность		Датчик, группа градуировки по ГОСТ 6651-78	Время измерения, с	Код ОКП	
			приведенная, %	абсолютная, °C				
Термометр	Ф206-1/9	От 0 до +650°C		±1,3	ТСП, гр. 20	0,65	422197	9901
-»-	Ф206-1/10	От +300 до +650°C	±0,20	±0,7	ТСП, гр. 20	0,35	422197	9901
-»-	Ф206-1/11	От — 50 до + 50°C		±0,2		1,00	422197	9901
-»-	Ф206-1/12	От — 50 до +100°C		±0,3	ТСМ, гр. 23	0,15	422197	9901
-»-	Ф206-1/13	От 0 до +100°C		±0,2		1,00	422197	9901
Частотомер*	Ф206-2	От 0,01 до 10 кГц	±0,01	—		1,00	422153	9902
		От 0,1 до 100 кГц		—		0,10	422153	9902

* — Прибор двухдиапазонный.

2.2. Подключение термопреобразователя сопротивления к термометру производится четырехпроводной линией с сопротивлением каждого провода до 100 Ом.

2.3. Амплитуда входного сигнала синусоидальной или прямоугольной формы для частотомера в пределах от 1,2 до 6 В.

Примечание. Полярность входного сигнала прямоугольной формы положительная.

2.4. Наибольшее изменение показаний приборов, вызванное изменением влияющих величин в пределах рабочей области, не превышает половины предела допускаемой основной погрешности:

при изменении температуры на каждые 10°C;

при изменении напряжения питающей сети;

при воздействии однородного переменного магнитного поля.

2.5. Приборы обеспечивают возможность изменения показаний при неизменной входной величине с коэффициентом преобразования от 0,01 до 1 и дискретностью коэффициента 0,01.

Изменение коэффициента осуществляется через разъем «МАСШТАБ» установкой соответствующих переключателей на заглушке.

2.6. Время установления рабочего режима не более 30 мин.

2.7. Продолжительность непрерывной работы приборов без калибровки и установки нуля, в течение которой погрешность приборов не превышает предела допускаемой основной погрешности, не менее 500 часов.

2.8. Прибор обеспечивает автоматическую индикацию знака температуры.

2.9. Прибор обеспечивает выход на внешний разъем следующих сигналов:

результата измерения в коде 8-4-2-1;

конец операции;

кода знака полярности.

2.10. Параметры выходных кодированных и управляющих сигналов следующие:

полярность — положительная;

амплитуда сигнала, соответствующего логической «1», при токе 0,4 мА, В — от 2,4 до 5,25;

амплитуда сигнала, соответствующего логическому «0», при токе 10 мА, В — от 0 до 0,4;

длительность фронта, мкс, не более — 1;

длительность импульса «Конец операции», мс, не более $1 \pm 0,2$.

Знаковому разряду «—» соответствует логический «0».

2.11. Прибор имеет следующие режимы работы:

а) внутренний автоматический запуск;

б) внешний запуск.

Амплитуда и полярность внешних запускающих импульсов должны соответствовать параметрам, указанным в п. 2.10 с длительностью переднего фронта не более 1 мкс и длительностью импульса не менее 10 мкс.

2.12. Прибор обеспечивает цифровую линеаризацию характеристики платинового термометра сопротивления (ГОСТ 6651-78) при измерении температуры.

2.13. Отсчетное устройство прибора обеспечивает немигающую индикацию четырех десятичных разрядов с переключающейся по разрядам мигающей запятой и индикацию следующих символов: «—», «+», «%», «П», «Н», «А», «Ω», «Hz», «S», «F», «T», «V», «n», «μ», «P», «°C», «K», «M», «m», «~».

Управление символами осуществляется через разъем «МАС-ШТАБ» на частотомере Ф206-2.

2.14. Ослабление (коэффициент подавления) помехи последовательного вида, возникающей в виде переменной составляющей напряжения (тока) между зажимами измерительной линии у термометров не менее 40 дБ для частоты помехи, равной частоте питающей сети.

2.15. Питание прибора от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22) \text{ В}$ частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$, коэффициент нелинейных искажений не более 5%.

2.16. Мощность, потребляемая приборами, не более 30 В·А.

2.17. Средний срок службы приборов не менее 6 лет.

2.18. Габаритные размеры приборов:

Ф206-1 — 480 x 118 x 480 мм;

Ф206-2 — 237 × 101 × 285 мм.

2.19. Масса приборов:

Ф206-1 — не более 13 кг;

Ф206-2 — не более 4 кг.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

В состав прибора входят:

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Частотомер Ф206-2	ЗПБ.349.036	1	Для всех модификаций
Преобразователь П206	ЗПБ.489.007	1	Для модификаций Ф206-1
Каркас приборный	ЗПБ.000.041	1	Для модификаций Ф206-1
Комплект ЗИП	ЗПБ.349.030 ЗИ	1	Приложение ФО
Техническое описание	ЗПБ.349.030 ТО	1	
Формуляр	ЗПБ.349.030 ФО	1	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

4.1. В состав частотно-цифрового прибора Ф206-1 входит преобразователь П206 и специализированный частотомер Ф206-2.

Схема электрическая принципиальная прибора Ф206-1 приведена в приложении 2.

4.2. В основу работы прибора заложен принцип преобразования измеряемого параметра в частоту и дальнейшего измерения этой частоты специализированным цифровым частотомером.

Структурная схема прибора Ф206-1 приведена на рис. 1.

Датчик подключается к прибору четырехпроводной линией.

Стабилизатор тока в комплексе с датчиком представляет собой преобразователь сопротивление-напряжение (ПСН), который преобразует сопротивление датчика в пропорциональное значение напряжения. Выходное напряжение, снимаемое с датчика, через входное масштабирующее устройство (ВУ) поступает на преобразователь напряжение-частота (ПНЧ), который осуществляет линейное преобразование напряжения в частоту выходных импульсов. Питание ПНЧ, ВУ и стабилизатора тока осуществляется от отдельных стабилизированных источников питания.

Импульсы выходной частоты ПНЧ поступают на «Формирователь» частотомера и далее через «Блок управления» на «Основной счетчик импульсов». Кроме того, «Блок управления» осуществляет, когда необходима линеаризация нелинейной характеристики датчика, операции добавления или вычитания определенного количества импульсов из пачки импульсов входной частоты, поступающей из ПНЧ, вырабатывает импульсы управления, позволяющие устанавливать «Основной счетчик» в исходное состояние, переписывать информацию «Основного счетчика» в «Регистр памяти» в прямом или обратном коде через «Схему переписи» при помощи «Схемы управления знаком». Состояние «Регистра памяти» дешифрируется и индицируется на цифровом табло «Узла индика-

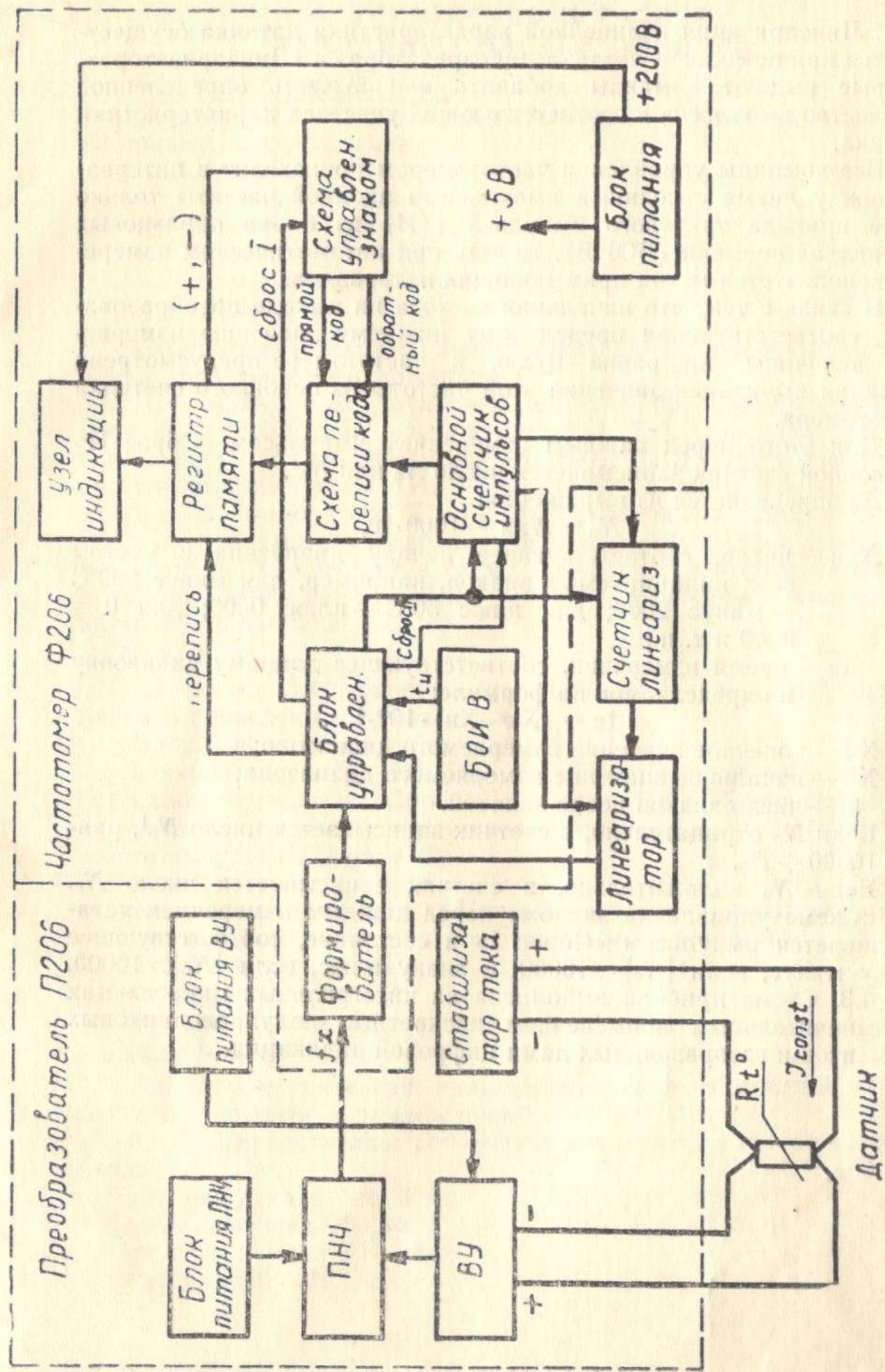


Рис. 1 Структурная схема прибора

ции». Линеаризация нелинейной характеристики датчика осуществляется при помощи «Счетчика линеаризатора» и «Линеаризатора», которые выдают команды добавить или вычесть определенное количество импульсов в соответствующих участках характеристики датчика.

Все команды управления частотомером происходят в интервале между двумя соседними импульсами входной частоты только после прихода тактового импульса (ТИ) из блока образцовых интервалов времени (БОИВ), то есть при автоматическом измерении используется метод примыкающих интервалов.

В связи с тем, что начальная частота на выходе преобразователя, соответствующая предельному нижнему значению измеряемой величины, не равна нулю, в частотомере предусмотрена операция вычитания значения этой частоты из основного счетчика частотомера.

Для этого перед каждым измерением импульсом «Сброс II» в основной счетчик записывается число N_0 или N_0^1 .

N_0 определяется из выражения:

$$N_0 = N_{хн} - 1000 \cdot t_{и},$$

где $N_{хн}$ — число, соответствующее началу диапазона с учетом всех индицируемых знаков, например, для минус 200°C — минус 2000; для плюс 50°C — плюс 0500; для 0 — 0000 и т. п.;

$t_{и}$ — время измерения, соответствующее данному диапазону и определяемое по формуле:

$$t_{и} = (X_{к} - X_{н}) \cdot 10^{m-4},$$

где $X_{к}$ — конечное значение измеряемого диапазона;

$X_{н}$ — начальное значение измеряемого диапазона;

m — число знаков после запятой.

Если N_0 отрицательно, в счетчик записывается число N_0^1 , равное $10000 + N_0$.

Если N_0 положительно, в счетчик записывается число N_0 .

«Схема управления знаком» перед каждым измерением устанавливается импульсом «Сброс I» в состояние, соответствующее знаку минус, если $|N_0| < 10000$, и знаку плюс, если $|N_0| > 10000$.

4.3. Схема прибора выполнена на интегральных микросхемах с незначительным применением дискретных полупроводниковых элементов и газоразрядных ламп цифровой индикации.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА

5.1. Частотомер Ф206-2

Схемы электрическая принципиальная частотомера и заглушки приведены в приложении 3.

В состав прибора входят:

- блок А — 1 плата;
- блок Б — 1 плата;
- блок В — 4 платы;
- блок питания — 1 плата.

5.1.1. Блок А

Схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж блока приведены в приложении 4.

Блок А выполняет функцию делителя образцовых интервалов времени, выполненного на триггерах Тг1...Тг8. С выхода делителя сигнал поступает на формирователь Э4-1, Э4-2, который формирует тактовые импульсы ТИ. Кроме того, на плате расположены: входной формирователь Т1...Т4; схема внешнего запуска Т5...Т7, Э6-2, Э6-3 и схема управления делителем Э2-2, Э2-3, Э2-4. Элементы Э4-3, Э4-4 входят в схему блокировки, которая управляет делителем при переключении схемы в режимы внешнего или внутреннего запуска.

5.1.2. Блок Б

Схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж блока Б приведены в приложении 5.

Блок Б включает в себя:

синхронизатор Э1, Э3...Э8, Тг1...Тг3, который вырабатывает командные импульсы «Сброс I», «Сброс II», «Перепись» между двумя соседними импульсами входной частоты после прихода тактового импульса ТИ на Э7-2;

схему управления знаком Тг4-1, Э12, Э13-1, Т1, Т2. Триггер знака имеет выход на шину «Прямой код» и «Обратный код» и управляет работой переписи и регистров памяти блока В;

схему управления запятой Э13-2, Э13-3, Т3;

схему усреднения Э2;

узел вычитания-добавления Э3-4, Э9, Тг4-2.

5.1.3. Блок В

Схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж блока В приведены в приложении 6.

Блок В представляет собой узел индикации, в состав которого входят:

счетная декада Тг1...Тг4;

цепи переписи Э6...Э8;

регистр памяти Э1...Э3, Э5;

дешифратор Д1...Д10;

высоковольтные ключи $T1...T3$;

схема управления кодом Э4.

Счетная декада работает в коде 8-4-2-1. По окончании измерения состояние счетной декады переписывается через схему переписи в регистр памяти. Если на шине «Прямой код» присутствует «1», а на шине «Обратный код» — «0», то в регистр памяти переписывается прямой код. Если на шине «Обратный код» присутствует «1», а на шине «Прямой код» — «0», то в регистр памяти переписывается обратный код. Дешифратор преобразует выходной код регистра памяти в десятичный позиционный, который индицируется на цифровом табло, выполненном на лампах ИН-14. Кодированное значение результата измерения с регистра памяти подается на выходной разъем через схему управления кодом Э4.

5.1.4. Блок питания частотомера

Схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж блока питания приведены в приложении 7.

На плате блока питания расположены:

нестабилизированный источник напряжения $+200\text{ В}$ ($D1...D4$) для питания индикаторных ламп;

стабилизированный источник напряжения $+5\text{ В}$ ($D6...D9$, $T1$, $T2$, $U1$) для питания микросхем;

кварцевый генератор на 10 кГц ($U2$, $T3$), выходная частота которого подается на вход блока А.

5.2. Преобразователь П206

5.2.1. Схема электрическая принципиальная преобразователя приведена в приложении 8.

В состав преобразователя входят:

плата блока питания;

входное устройство;

преобразователь напряжение-частота;

счетчик линеаризатора;

линеаризатор.

5.2.2. Плата блока питания включает в себя трансформатор, четыре диодных моста ($D1...D16$) и конденсаторы $C1...C4$.

Данные трансформатора и сборочный чертеж платы приведены в приложении 8.

5.2.3. Входное устройство

Схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж входного устройства приведены в приложении 9.

Входное устройство представляет собой масштабирующий усилитель постоянного тока, выполненный по схеме модулятор-демодулятор (МДМ).

Структурная схема входного устройства приведена на рис. 2.

Входное напряжение постоянного тока, поступающее от датчика, преобразуется модулятором ($U1$) в напряжение переменного тока, которое усиливается усилителем $U2$, $U3$ и преобразуется

демодулятором (Т1, Т2) в напряжение постоянного тока, затем выходное напряжение демодулятора усиливается усилителем постоянного тока У4 и подается на вход преобразователя напряжение-частота (ПНЧ).

Кроме того, на плате входного устройства располагается стабилизатор тока (У5, Т7), который обеспечивает постоянное значение тока через датчик. Датчик включается в цепь обратной связи стабилизатора тока. Питание стабилизатора тока осуществляется от отдельного стабилизированного источника питания +12,6 В (Т5, Т6).

5.2.4. Преобразователь напряжение-частота (ПНЧ)

Схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж преобразователя приведены в приложении 10.

Структурная схема ПНЧ и диаграмма работы представлены на рис. 3. ПНЧ включает в себя интегратор (У1); нуль-орган НО (У2); схему совпадения И (Э1); триггеры Тг1...Тг3; ключи Т1, Т2 и кварцевый генератор КГ (У3).

На вход интегратора поступает напряжение с выхода масштабирующего усилителя. Выходное пилообразное напряжение интегратора подается на неинвертирующий вход НО, который срабатывает при достижении на выходе ПНЧ нулевого значения напряжения. Выходной сигнал НО подается на один вход схемы совпадения И. На второй вход этой схемы подаются импульсы от кварцевого генератора КГ. Частотный сигнал со схемы И поступает на счетный вход триггера Тг1, с выхода которого поделенный на 2 сигнал поступает на вход частотомера. Кроме того, выходной сигнал поступает на делитель Тг2, Тг3, с которого снимаются импульсы для управления модулятором и демодулятором. В ПНЧ применена импульсная обратная связь. Импульсы стабильной вольт-секундной площади формируются в ключевой схеме КЛ, которая управляется импульсами выходной частоты ПНЧ. Кроме того, на плате ПНЧ расположены стабилизированные источники питания плюс 6,3 В (Т6, Т7), минус 6,3 В (Т8, Т9) и плюс 12,6 В (Т4, Т5).

5.2.5. Счетчик линеаризатора

Схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж счетчика приведены в приложении 11.

Структурная схема счетчика линеаризатора приведена на рис. 4. Счетчик линеаризатора позволяет использовать один дешифратор участков ДШУ (Э2...Э5) на любой диапазон. Выбор нужного диапазона производится установкой соответствующих перемычек на наборном поле платы счетчика линеаризатора.

Входной сигнал на делитель Д1 (Тг2...Тг6) поступает со второй декады основного счетчика частотомера. Коэффициент делителя Д1 устанавливается при помощи наборного поля. Управление делителем Д2 осуществляется через триггер Тг1. Дешифратор участков ДШУ разбивает весь диапазон измеряемой величины на 10

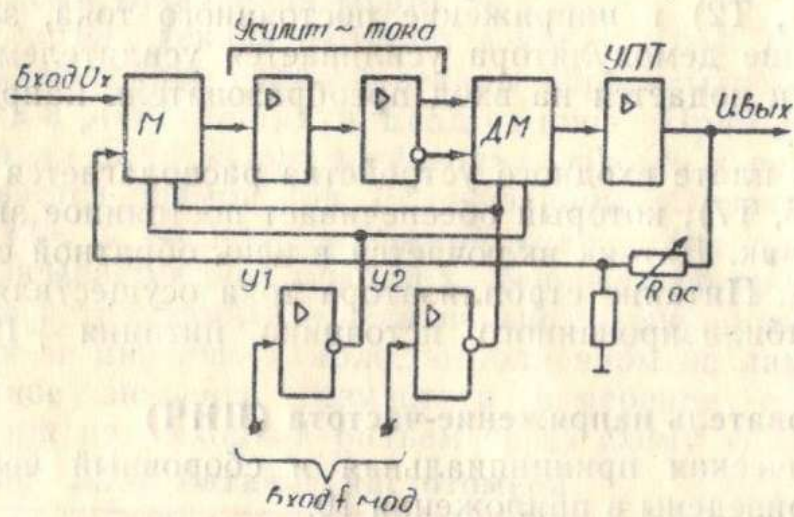


Рис. 2 Структурная схема выходного устройства

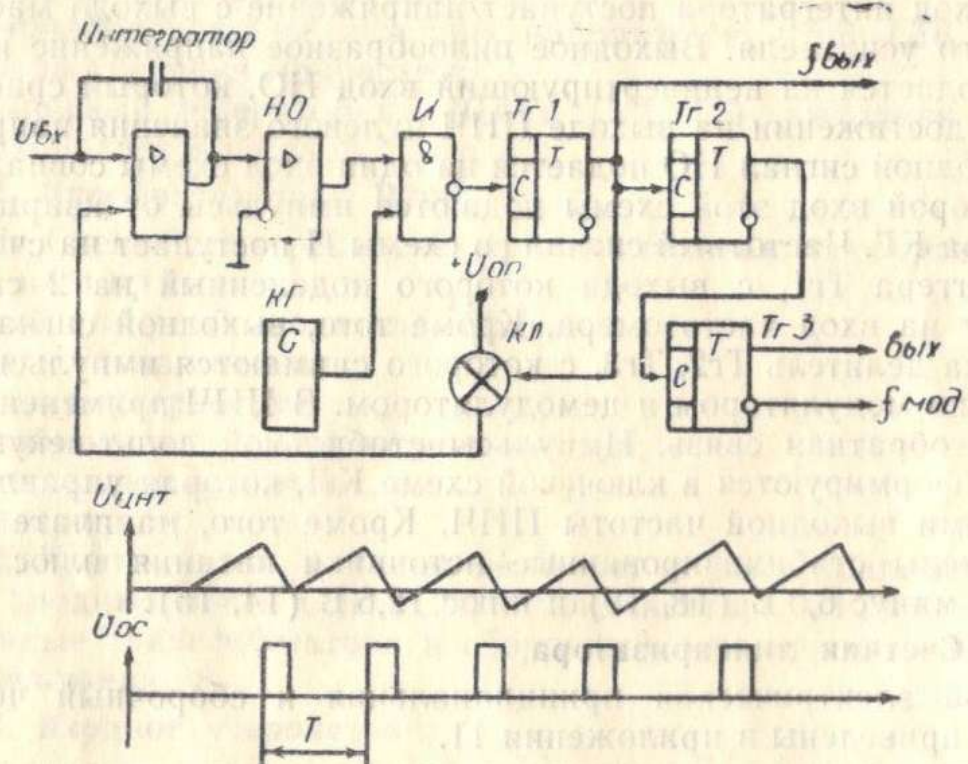


Рис. 3 Структурная схема и диаграмма работы ПНЧ

равных участков аппроксимации. Выходной сигнал триггера Тг11 используется для блокировки линеаризатора. Для управления схемой вычитания-добавления используется триггер (Э1-3, Э1-4).

5.2.6. Линеаризатор

Схема электрическая принципиальная и сборочный чертеж линеаризатора приведены в приложении 12.

Линеаризатор включает в себя:

формирователи импульсов ($R1...R12$, $C1...C6$, $\mathcal{E}1$, $\mathcal{E}2$);

наборное поле со схемами объединения ($\mathcal{E}5... \mathcal{E}10$);

схемы И-ИЛИ ($\mathcal{E}3$, $\mathcal{E}4$);

триггеры ($\mathcal{E}2-3$, $\mathcal{E}2-4$, $Tr1$), управляющие узлом вычитания-добавления.

Структурная схема линеаризатора приведена на рис. 4.

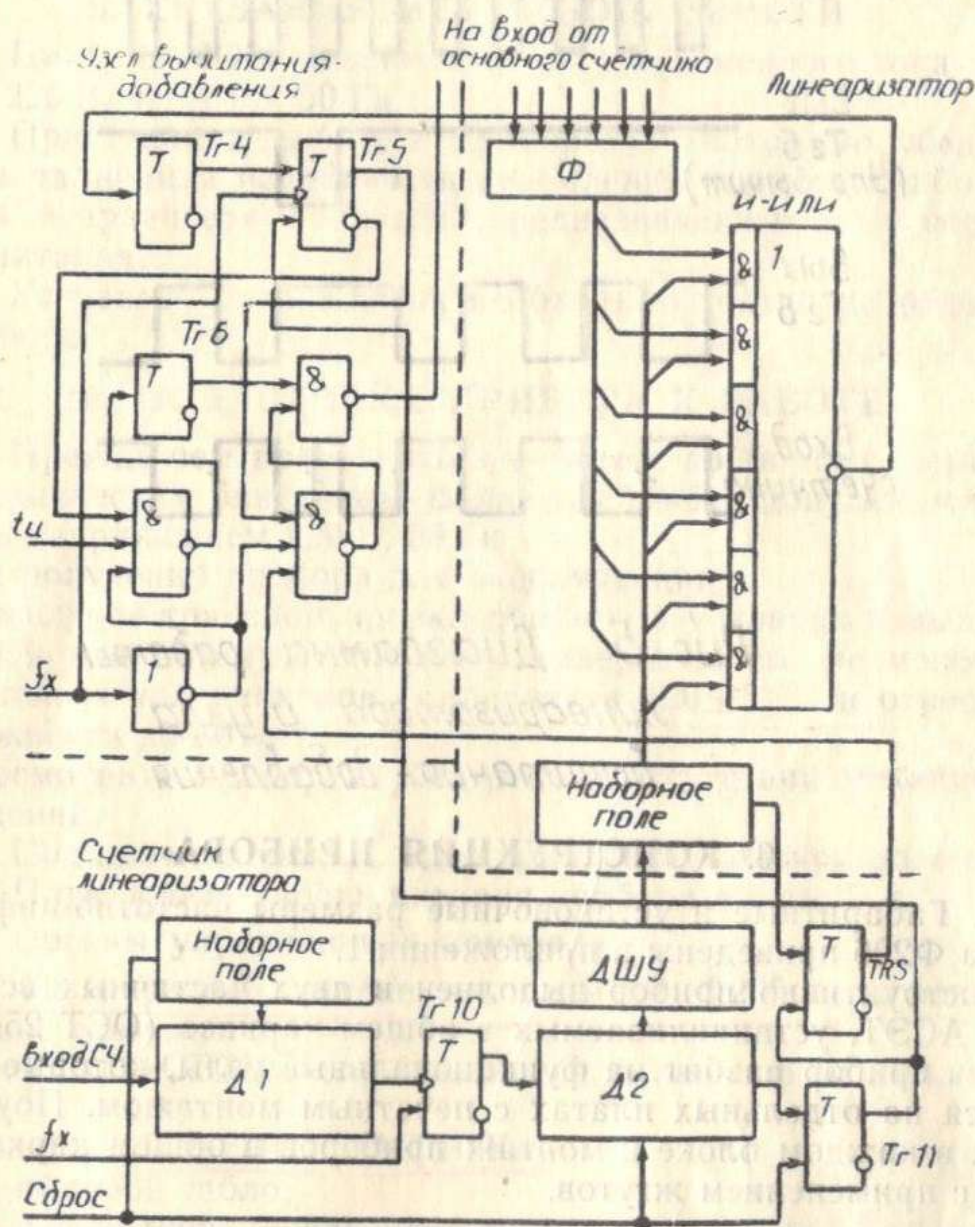


Рис. 4 Структурная схема устройства линеаризации

На формирователи Φ поступают импульсы с определенных триггеров основного счетчика частотомера. Сформированные импульсы поступают на одни входы схем И-ИЛИ. На другие входы этих схем поступают сигналы с наборного поля.

Выходной импульс схемы И-ИЛИ устанавливает триггер Тг4 в состояние «1». При отсутствии сигнала блокировки на S входе триггера Тг5 на узел вычитания-добавления пойдут сигналы «Управление вычитанием» или «Добавление 1».

Диаграмма работы узла вычитания-добавления представлена на рис. 5.

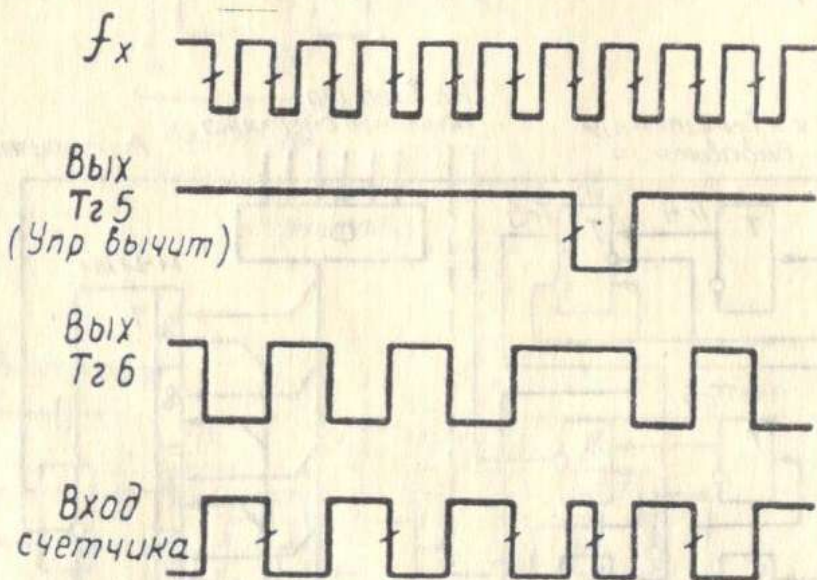


Рис. 5 Диаграмма работы линеаризатора и узла вычитания-добавления

6. КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

6.1. Габаритные и установочные размеры частотно-цифрового прибора Ф206 приведены в приложении 1.

Конструктивно прибор выполнен в двух частичных вставных блоках АСЭТ, устанавливаемых в общем каркасе (ОСТ 25.51-78).

Весь прибор разбит на функциональные узлы, которые располагаются на отдельных платах с печатным монтажом. Поузловой монтаж в каждом блоке и монтаж приборов в общем каркасе выполнен с применением жгутов.

7. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1. Содержание и качество маркировки, места и способ нанесения соответствуют чертежам ЗПБ.349.030, ЗПБ.349.036, ЗПБ.489.007.

7.2. Приборы Ф206-2 и П206 имеют на задней и боковых стенках клеймо завода-изготовителя.

8. ТАРА И УПАКОВКА

8.1. Прибор Ф206-1 отгружается в специальных пломбированных тарных ящиках из дерева. Прибор Ф206-2 отгружается в специальной пенополистироловой таре.

8.2. Прибор Ф206-1 упаковывается в тару в чехле из полиэтиленовой пленки. Вместе с приборами Ф206-1 и Ф206-2 укладывается техническое описание, формуляр и комплект ЗИП.

9. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. Приборы Ф206 питаются от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц.

9.2. Приступая к работе с прибором, необходимо убедиться:

- а) в наличии и исправности заземления корпуса прибора;
- б) в исправности проводов, предназначенных для подводки электропитания.

9.3. Устранять повреждения необходимо только на обесточенном приборе.

10. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

10.1. Прежде чем приступить к работе с приборами, ознакомьтесь с техническим описанием. Включать прибор допускается только в сеть напряжением 220 В, 50 Гц.

При получении прибора для эксплуатации:

а) в случае транспортировки прибора в условиях повышенной влажности или низких температур выдержите его не менее 24 ч в нормальных условиях при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80%;

б) осмотрите прибор и убедитесь в отсутствии механических повреждений.

10.2. Подключите зажим « $\perp$ » прибора к контуру заземления.

10.3. Подключите кабель питания прибора в сеть.

10.4. Органы управления и контроля

10.4.1. На передней панели частотомера Ф206-2 расположены следующие элементы:

а) кнопка «СЕТЬ», служащая для включения и выключения прибора;

б) кнопка «ВНЕШН. ЗАПУСК»;

в) цифровое табло.

10.4.2. На задней панели частотомера расположены следующие элементы:

а) разъем «ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ» для связи с преобразователем П206;

б) разъем «МАСШТАБ», служащий для установки коэффи-

циента масштабирования, включения символов, точки и начальной установки счетчика;

в) разъем «УПРАВЛЕНИЕ» для связи с внешними устройствами;

г) разъем «~ 220 V» для подключения напряжения сети;

д) предохранитель «0,5 А»;

е) клемма заземления «⊥».

10.4.3. На передней панели преобразователя П206 расположены следующие элементы управления и контроля:

а) кнопка «СЕТЬ», служащая для включения и выключения преобразователя;

б) кнопка «НУЛЬ» с находящимся рядом отверстием, в котором располагается шлиц движка потенциометра, служащего для установки начального значения;

в) кнопка «КАЛИБР» с находящимся рядом отверстием, в котором располагается шлиц движка потенциометра, служащего для установки калиброванного значения.

10.4.4. На задней панели блока преобразователя расположены следующие элементы:

а) разъем «~ 220 В» для подключения напряжения сети;

б) разъем «ВХОД» для подключения источника входного сигнала;

в) разъем «ВЫХОД», через который осуществляется связь преобразователя с частотомером Ф206-2;

г) клемма заземления «⊥»;

д) предохранитель «0,25 А».

10.4.5. Блочный приборный каркас, в котором устанавливаются преобразователь и частотомер, имеет на задней панели следующие элементы:

а) разъем «~ 220 V» для подключения напряжения сети;

б) разъем «ВХОД» для подключения источника входного сигнала;

в) разъем «УПРАВЛЕНИЕ» для связи с внешними устройствами;

г) предохранитель «0,5 А» — 1 шт.;

д) предохранитель «0,25 А» — 1 шт.;

е) клемма заземления «⊥».

11. ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1. Подключите к разъему «ВХОД» прибора Ф206-1 источник входного сигнала согласно рис. 6.

Для приборов Ф206-2 входной сигнал подайте на контакты 21, 23 разъема «УПРАВЛЕНИЕ» (см. приложение 3).

11.2. Включите прибор. При включении прибора должны светиться лампы индикации на частотомере Ф206-2 и сигнальная лампочка на П206.

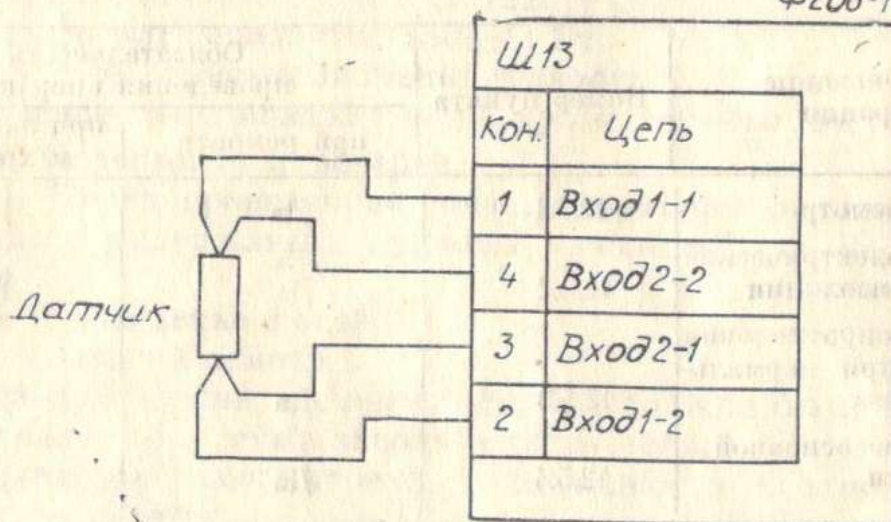


Рис.6 Схема подключения датчика к прибору.

Рис. 6.

11.3. При работе прибора в режиме внешнего запуска нажмите кнопку «ВНЕШН. ЗАПУСК» и подайте на разъем «УПРАВЛЕНИЕ» (контакт 22) импульс внешнего запуска.

11.4. Проверка правильной работы прибора осуществляется путем проверки и установки нуля и калибровочной точки.

Для проверки нажмите последовательно кнопки «НУЛЬ» и «КАЛИБР». На табло прибора должно индицироваться число, указанное в формуляре.

Допускается появление числа $(N+1)$, $(N-1)$.

Если показания прибора отличаются от указанных, то произведите регулировку прибора путем подстройки соответствующего подстроечного резистора, выведенного под шлиц на переднюю панель преобразователя П206.

11.5. Для определения правильной работы прибора Ф206-2 соедините на разъеме «УПРАВЛЕНИЕ» контакты «ВХОД fx» (21) и «ВЫХОД 10 кГц» (19). При этом на табло прибора должно установиться значение подключенной частоты.

12. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

12.1. Операции поверки

12.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		при ремонте	при эксплуатации и хранении
✓ Внешний осмотр	12.5.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	12.5.2	Да	Нет
✓ Проверка сопротивления изоляции при нормальных условиях	12.5.3	Да	Да
✓ Определение основной погрешности	12.5.4	Да	Да

12.2. Средства поверки

12.2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование средств поверки	Нормативно-технические характеристики
Образцовая многозначная мера сопротивлений	Разрешающая способность 1 МОм (например, мост постоянного тока МОД-61, класс точности 0,02) <i>МСР-60</i>
Прибор для определения сопротивления изоляции	Погрешность прибора не должна превышать $\pm 20\%$ от измеряемого сопротивления (например, мегомметр М1101) <i>Терм-р Р2061/2</i>
Установка для проверки электрической прочности изоляции	Испытательное напряжение 1,5 кВ. Установка должна позволять плавно изменять испытательное напряжение со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний, но не менее 100 В/с. <i>электр. лад.</i> Мощность установки не менее 0,25 кВА (например, установка пробойная универсальная УПУ-1М)
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный	Погрешность установки генератора не должна превышать 10^{-6} (например, генератор декадный ГЗ-49) <i>ГЗ-110</i>
Частотомер	Погрешность измерения частоты, периода импульсов и интервалов времени не более $10^{-7} \pm 1$ ед. счета (например, частотомер ЧЗ-35) <i>для Р2061/2</i> <i>Р5041</i>

12.3. Условия поверки

12.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- барометрическое давление от 84 до 106 кПа;

напряжение питающей сети ($220 \pm 4,4$) В;
частота питающей сети (50 ± 1) Гц;
отсутствие тряски, вибрации, ударов;
внешние электрические поля, кроме земного, отсутствуют.

12.4. Подготовка к поверке

12.4.1. Перед проведением поверки приборы должны быть упакованы и выдержаны в условиях, указанных в п. 12.3.1, не менее 4 часов.

12.5. Проведение поверки

✓ 12.5.1. Внешний осмотр.

- ✓ При проведении внешнего осмотра должно быть установлено: сохранность клейма завода-изготовителя;
- ✓ соответствие маркировки, разновидности и номера прибора данному паспорту;
- ✓ отсутствие грубых механических повреждений наружных частей прибора.

12.5.2. Проверка электрической прочности изоляции.

Произведите проверку электрической прочности изоляции следующим образом:

подключите пробойную установку к точкам, указанным в табл. 5.

Таблица 5

Проверяемая цепь	Примечание
Контакты разъема «220 В» — клемма защитного заземления	Соединить между собой контакты разъема «~ 220 В»

Испытание изделий напряжением 1,5 кВ производить не более двух раз.

включите установку;
подайте испытательное напряжение, плавно изменяя его от 0 до 1,5 кВ;
по истечении 1 мин снимите испытательное напряжение.

Приборы должны выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы и частоты 50 Гц.

Приборы с нарушенной изоляцией электрических цепей дальнейшей поверке не подлежат.

✓ 12.5.3. Проверка сопротивления изоляции электрических цепей прибора.

✓ Измерение сопротивления изоляции произведите с помощью мегомметра с рабочим напряжением 1000 В.

Произведите измерение сопротивления изоляции электрических цепей прибора при нормальных условиях следующим образом:

подключите мегомметр к точкам, указанным в табл. 5; И 1101

подайте испытательное напряжение;

определите величину сопротивления изоляции по истечении 1 мин после приложения напряжения.

Сопротивление изоляции электрических цепей при нормальных условиях должно быть не менее 20 МОм.

12.5.4. Определение основной погрешности:

✓ а) определение основной погрешности термометра при выходном сигнале производите в точках, равных 0; 0,15; 0,30; 0,45; 0,60; 0,75; 0,90 диапазона измерения, в нормальных условиях следующим образом:

на вход термометра включите многозначную образцовую меру сопротивления с разрешающей способностью 1 МОм (рис. 7); **МСП-60**

увеличивая сопротивление на входе термометра, установите значение R_{xm1} , при котором происходит изменение выходного сигнала с $N_0 - q$ (где q — единица младшего разряда) на N_0 , зафиксируйте значение сопротивления и по таблицам ГОСТ 6651-78 определите соответствующее ему значение температуры N_{xm1} ;

уменьшая сопротивление на входе термометра, установите значение R_{xm2} , при котором происходит изменение выходного сигнала с $N_0 + q$ на N_0 , и определите соответствующее значение температуры N_{xm2} .

За предельную погрешность термометра принимают наибольшую (по модулю) из двух разностей:

$$\Delta 1 = N_0 - N_{xm1};$$

$$\Delta 2 = N_0 - N_{xm2};$$

✓ б) определение основной погрешности частотомера производится в нормальных условиях путем измерения частот образцового генератора, погрешность установки которого не должна превышать $\pm 10^{-6}$ Гц. **Частотомер Ф-206-2**

Измерение производите при уровне входного сигнала 1,2 В в точках, равных 0,10; 0,50; 0,95 диапазона измерения, на диапазонах 10 и 100 кГц. Разность показаний частотомера и образцового генератора не должна превышать единицы младшего разряда.

**Для термометра
Ф 206 1/2**

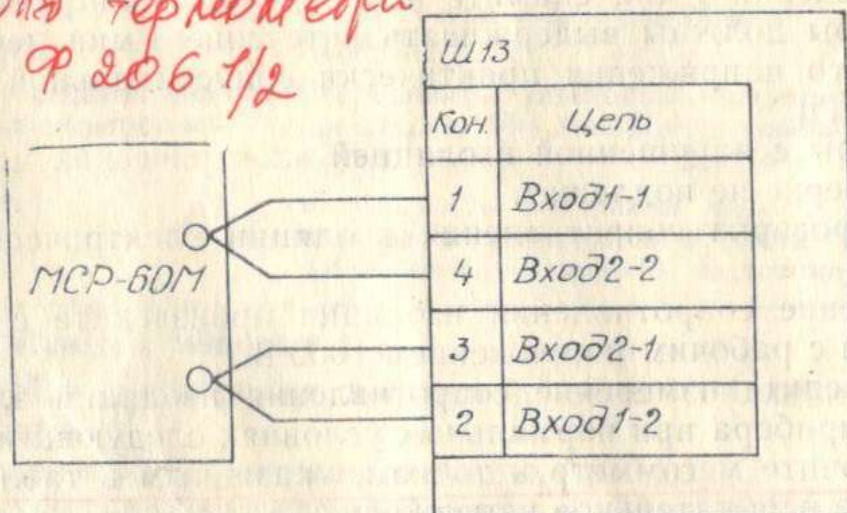


Рис. 7. Схема проверки прибора Ф206-1.

13. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1. При включении не светятся цифровые индикаторные лампы	Перегорел предохранитель.	Заменить предохранитель.
2. Не светится одна из цифровых ламп	Обрыв кабеля питания Обрыв цепи высокого напряжения лампы.	Отремонтировать кабель Восстановить цепь
3. Не светится или постоянно подсвечивает одна из цифр	Неисправна лампа Неисправен один из транзисторов Т1...Т3 (Приложение 6).	Заменить лампу Заменить неисправный транзистор.
4. При повторных включениях прибора перегорает предохранитель	Неисправна лампа Короткое замыкание в цепях питания	Заменить лампу Устранить замыкание в цепях питания (Приложение 2, 3, 8)
5. При отсутствии входного сигнала прибор показывает любое число вместо N_0 или N_0^1 (см. п. 4.2)	Неверно распаяна заглушка (Приложение 3). Неисправен один из триггеров Тг1...Тг4 в двух старших декадах счетчика импульсов (Приложение 6)	Проверить распайку заглушки. Заменить неисправный триггер
6. При наличии входного сигнала прибор показывает неопределенное число	Не работает формирователь импульсов входного сигнала (транзисторы Т1...Т4, приложение 4)	Проверить работу формирователя и при необходимости заменить неисправный транзистор

14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

14.1. Установка нуля и калибровка прибора производится через каждые 500 ч работы по методике п. 11.4.

14.2. Определение основной погрешности прибора производится не реже 1 раза в год по методике п. 12.5.4.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Прибор должен храниться в упаковке при температуре окружающего воздуха от $+1$ до $+40^\circ\text{C}$, относительная влажность не должна превышать 80%.

В помещении для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

15.2. В случае длительного хранения рекомендуется проводить осмотры приборов (не реже 1 раза в 3 месяца), с целью выявления и устранения плесени, коррозии и т. п.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 2

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Кл	Зажим контактный 5ПБ.574.036-02	1	
Пр1	Вставка плавкая ВП1-1-0,5 А		
	АГО.481.303 ТУ	1	
Пр2	Вставка плавкая ВП1-1-0,25 А		
	АГО.481.303 ТУ	1	
У1	Частотомер Ф206-2 ЗПБ.349.036	1	
У2	Преобразователь П206	1	См. прилож. 8
Ш12	Вилка РШАВПБ-6		
	ПЩО.364.015 ТУ	1	
Ш13	Розетка РП15-9ГВФ		
	ГЕО.364.160 ТУ	1	
Ш14	Розетка РП15-32ГВФ		
	ГЕО.364.160 ТУ	1	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 3

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
C1, C2	Конденсатор К40У-9-630-0,01±10%		
	ОЖО.462.056 ТУ	2	
B1, B2	Переключатель П2К ТУ11		
	ЕЩО.360.037 ТУ	2	
Др	Дроссель 6ПБ.271.006	1	
Кл	Зажим контактный		
	5ПБ.574.036-02	1	
Индикаторы			
Л1	ИН-19В ЩАО.334.018 ТУ1	1	
Л2...Л5	ИН-14 ЩАЗ.341.034 ТУ1	4	
Л6	ИН-19А ЩАО.334.018 ТУ1	1	
Л7	ИН-19Б ЩАО.334.018 ТУ1	1	
Пр	Вставка плавкая ВПИ-1-0,5 А		
	АГО.481.303 ТУ	1	
Тр	Трансформатор 6ПБ.174.042	1	
Розетки			
Ш1	РГ1Н-1-1 ОЮО.364.002 ТУ	1	
Ш2...Ш8	РПП72Г2-2Т3 ОСТ 25.160-73	7	
Ш9, Ш10	РПММ1-26Г3 КЕО.364.000 ТУ	2	
Ш11	РПММ1-66Г3 КеО.364.000 ТУ	1	
У1	Блок питания 6ПБ.367.179	1	
У2	Блок А 6ПБ.367.176	1	
У3	Блок Б 6ПБ.367.177	1	
У4...У7	Блок В 6ПБ.367.178	4	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 4

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1,R2	МЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10\%$	2	
R3	МЛТ-0,25-39 кОм $\pm 10\%$	1	
R4	МЛТ-0,25-11 кОм $\pm 5\%$	1	
R5,R7	МЛТ-0,25-3,3 кОм $\pm 10\%$	2	
R6	МЛТ-0,25-8,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R8	МЛТ-0,25-1,5 кОм $\pm 10\%$	1	
R9	МЛТ-0,25-56 Ом $\pm 10\%$	1	
R10	МЛТ-0,25-5,6 кОм $\pm 10\%$	1	
R11	МЛТ-0,25-2,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R12	МЛТ-0,25-2,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R13	МЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R14	МЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10\%$	1	
R15	МЛТ-0,25-27 кОм $\pm 10\%$	1	
R16,R17	МЛТ-0,25-2,2 кОм $\pm 10\%$	2	
Конденсаторы:			
К73-9 ОЖО.461.987 ТУ			
К10-7В ГОСТ 5.621-77			
К50-6 ОЖО.464.031 ТУ			
C1	К73-9-0,1 мкФ-100 В $\pm 10\%$	1	
C2	К10-7В-М750-120 пФ $\pm 10\%$	1	
C3,C10,			
C11	К10-7В-М750-680 пФ $\pm 10\%$	3	
C4,C6	К50-6-1-16В-1,0 мкФ	2	
C7,C8	К10-7В-М750-680 пФ $\pm 10\%$	2	
C9	К10-7В-Н30-6800 пФ $\pm 20\%$	1	
Д1,Д2	Диод Д220 СМЗ.362.041 ТУ	2	
Транзисторы			
T1...T5	КТ315Б ЖКЗ.365.200 ТУ	5	
T6,T7	КТ361Г ФЫО.336.201 ТУ	2	
Микросхемы БКО.348.006 ТУ			
Tr1...Tr8	К155 ТМ2	8	
Э1...Э4	К155 ЛА3	4	
Э5	К155 ЛА6	1	
Э6	К155 ЛА4	1	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 5

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1...R3	МЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	3	
R4	МЛТ-0,25-6,2 кОм $\pm 5\%$	1	
R5	МЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm 5\%$	1	
R6, R7	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	2	
Конденсаторы:			
K10-7В ГОСТ 5.621-77			
K50-6 ОЖО.464.031 ТУ			
C1	K10-7В-Н90-0,01 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1	
C2	K10-7В-Н30-6800 пФ $\pm 20\%$	1	
C3	K50-6-I-16В-1 мкФ	1	
C4, C5	K10-7В-М1500-470 пФ $\pm 10\%$	2	
C6	K50-6-I-16В-10 мкФ	1	
Микросхемы:			
K155 6К0.348.006 ТУ			
K166 ЩБ3.456.000 ТУ			
T1	K1HT661A	1	
Tг1...Tг5	K155 TM2	5	
Э1, Э2	K155 ЛА3	2	
Э3	K155 ЛА4	1	
Э4...Э6	K155 ЛА6	3	
Э7, Э8	K155 ЛР1	2	
Э9	K155 ЛА3	1	
Э10	K155 ЛА6	1	
Э11	K155 ЛА3	1	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 6

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1...R5	МЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	5	
R6,R7	МЛТ-0,25-180 Ом $\pm 10\%$	2	
Конденсатор К10-7В ГОСТ 5.621-77			
C1,C2	К10-7В-М1500-1000 пФ $\pm 10\%$	2	
D1...D10	Диод КД102А ТТЗ.362.083 ТУ	10	
Микросхемы:			
К155 БКО.348.006 ТУ			
К166 ЦБЗ.456.000 ТУ			
T1...T3	К1НТ661А	3	
Tг1...Tг4	К155 ТВ1	4	
Э1...Э5	К155 ЛА3	5	
Э6	К155 ЛА4	1	
Э7	К155 ЛА3	1	
Э8	К155 ЛА1	1	

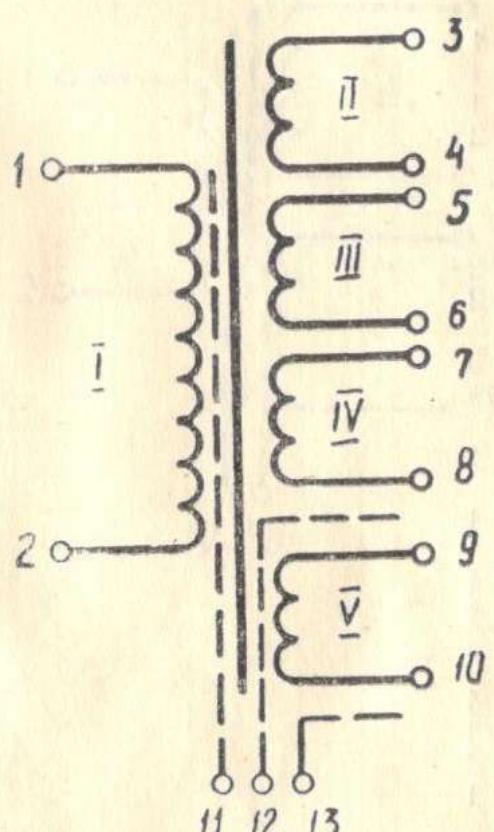
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 7

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1,R2	МЛТ-2-10 кОм $\pm 10\%$	2	
R3	МЛТ-0,25-750 Ом $\pm 5\%$	1	
R4*	МЛТ-0,25-220 Ом $\pm 5\%$	1	
R5	МЛТ-0,25-560 Ом $\pm 10\%$	1	180...680 Ом
R6	МЛТ-0,25-1,5 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	МЛТ-0,25-200 Ом $\pm 5\%$	1	
R8	МЛТ-0,25-2,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R9	МЛТ-0,25-5,6 кОм $\pm 10\%$	1	
R10	МЛТ-0,25-2,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R11...R17	МЛТ-0,25-33 кОм $\pm 10\%$	7	
R18	МЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	1	
Конденсаторы:			
К10-7В ГОСТ 5.621-77			
К50-6 ОЖО.460.020 ТУ			
C1	К50-6-II-16В-200 мкФ	1	
C2,C3	К50-6-II-16В-500 мкФ	2	
C4	К10-7В-Н90-0,01 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	1	
C5	К50-6-II-16В-200 мкФ	1	
C6*	К10-7В-М750-56 пФ $\pm 10\%$	1	
C7,C10	К10-7В-Н90-0,033 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$	2	51,62,68,75,82
C8	К10-7В-Н30-1500 пФ $\pm 20\%$	1	
C9	К50-6-I-16В-1 мкФ	1	
C11	К10-7В-М750-680 пФ $\pm 10\%$	1	
Д1...Д4	Диод Д226Б ЩБЗ.362.002 ТУ1	4	
Д5	Стабилитрон Д814Г аАО.336.207 ТУ	1	
Д6...Д9	Диод КД202А УЖЗ.362.036 ТУ	4	
Д10	Стабилитрон КС139А СМЗ.362.812 ТУ	1	
Транзисторы			
Т1	КТ803А ЖКЗ.365.206 ТУ	1	
Т2	КТ602А ЩБЗ.365.037 ТУ	1	
Т3	КТ315Б ЖКЗ.365.200 ТУ	1	
Микросхемы			
У1	КР140УД1А бКО.348.454 ТУ	1	
У2	К122УН1Д ЩЯО.342.010 ТУ	1	
Пэ	Резонатор ППВ-18БХ-10 кГц-С2/20 ТЦО.338.140 ТУ	1	

Схема трансформатора	Номер обмотки	Выводы	Число витков	Провод ПЭВ-2
				диаметр, мм
	I	1-2	1240	0,27
	II	4-5	1200	0,1
	III	6-7	67	0,86
		9—10 экран		

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 8

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы:			
СП5-15 ОЖО.468.509 ТУ			
МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1	СП5-15-1Вт-470 Ом $\pm 10\%$	1	
R2	СП5-15-1Вт-6,8 кОм $\pm 10\%$	1	
R3	МЛТ-0,5-150 кОм $\pm 10\%$	1	
R4,R5	См. табл.	2	
Конденсаторы			
К50-6 ОЖО.464.031 ТУ			
C1,C3	К50-6-II-16В-500 мкФ	2	
C2,C4	К50-6-II-25В-500 мкФ	2	
B1...B3	Переключатель П2К ТУ11		
	ЕЩО.360.037 ТУ	3	
Д1...Д16	Диод Д226Г ЩБЗ.362.002 ТУ1	16	
КЛ	Зажим контактный		
	5ПБ.574.036-02	1	
Л	Диод газонаполненный ИН-13		
	ГОСТ 20936-75	1	
Пр	Вставка плавкая ВПИ-1-0,25 А		
	АГО.481.303 ТУ	1	
Тр	Трансформатор 6ПБ.174.039	1	
Розетки			
Ш1...Ш4	РПП72Г2-2Т3 ОСТ 25.160-73	4	
Ш5	РГ1Н-1-1 ОЮО.364.002 ТУ	1	
Ш6,Ш7	РПММ1-26Г1 КеО.364.000 ТУ	2	
У1	Линеаризатор (см. табл.)	1	
У2	Счетчик линеаризатора		
	(см. табл.)	1	
У3	Устройство входное (см. табл.)	1	
У4	Преобразователь напряжения		
	(см. табл.)	1	

Схема трансформатора	Номер обмотки	Выходы	Число витков	Провод ПЭВ-2
				Диаметр, мм
	I	1—2	2100	0,1
	II	3—4	105	0,12
	III	5—6	105	0,25
	IV	7—8	190	0,12
	V	9—10	190	0,12
		11—12	экран	
		12—13	экран	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 9

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы:			
С2-13 ОЖО.467.036 ТУ			
МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1	МЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
R2, R3*	См. таблицу	См. табл.	
R4*	С2-13-0,25-1,0 кОм ± 1% А	1	909 Ом; 1,1 кОм
R5, R6	МЛТ-0,25-33 кОм ± 10%	2	
R7, R8	МЛТ-0,25-130 кОм ± 5%	2	
R9	МЛТ-0,25-560 Ом ± 10%	1	
R10...R16	МЛТ-0,25-5,6 кОм ± 10%	7	
R17, R18	МЛТ-0,25-33 кОм ± 10%	2	
R19...R22	МЛТ-0,25-5,6 кОм ± 10%	4	
R23	МЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R24	МЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
R25	МЛТ-0,25-200 кОм ± 5%	1	
R26	МЛТ-0,25-390 Ом ± 10%	1	
R27	МЛТ-0,25-1 кОм ± 5%	1	
R28*	МЛТ-0,25-680 Ом ± 5%	1	560...750 Ом
R29	МЛТ-0,25-390 Ом ± 10%	1	
R30*	С2-13-0,25-4,02 кОм ± 1% А	1	3,83...4,22 кОм
R31	С2-13-0,25-4,02 кОм ± 1% А	1	
R32	См. табл.	1	
R33, R34	МЛТ-0,25-390 Ом ± 10%	2	
R35	МЛТ-0,25-2,4 кОм ± 5%	1	
Конденсаторы:			
К10-7В ГОСТ 5.621-77			
МБМ ГОСТ 5.171-75			
К50-6 ОЖО.464.031 ТУ			
C1...C4	МБМ-160В-0,1 мкФ ± 10%	4	
C5	К10-7В-М1500-1000 пФ ± 10%	1	
C6	МБМ-160В-0,1 мкФ ± 10%	1	
C7...C10	К50-6-1-16В-1 мкФ	4	
C11	К10-7В-М750-120 пФ ± 10%	1	
C12	К50-6-1-16В-5 мкФ	1	
C13	К10-7В-М750-120 пФ ± 10%	1	
C14	К10-7В-М1500-1000 пФ ± 10%	1	
C15	МБМ-160В-0,25 мкФ ± 10%	1	
C16	К50-6-1-16В-20 мкФ	1	
C17...C19	К10-7В-Н90-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	3	
C20*, C21*	К10-7В-М1500-470 пФ ± 10%	0...2	
C22...C24	К10-7В-Н90-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	3	
Диоды			
D1, D2	Д814А аАО.336.207 ТУ	2	
D3, D4	Д220 СМ3.362.041 ТУ	2	
D5, D6	Д9К ГОСТ 14342-75	2	
D7	Д814Д аАО.336.207 ТУ	1	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Д8	Д818Б СМ3.362.045 ТУ	1	
Д9	Д818Е СМ3.362.045 ТУ	1	
Транзисторы			
Т1,Т2	КТ103Ж ТФ3.365.000 ТУ1	2	
Т3,Т4	КТ315Б ЖК3.365.200 ТУ	2	
Т5	КТ639Д аАО.336.267 ТУ	1	
Т6,Т7	КТ315Б ЖК3.365.200 ТУ	2	
Микросхемы			
У1	К190КТ1П бКО.348.020 Д	1	
У2,У4	КР140УД1А бКО.348.454 ТУ	2	
У3	К122УД1Б шЯО.342.010 ТУ	1	
У5	140УД1А бКО.347.004 ТУ	1	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 10

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы:			
С2-13 ОЖО.467.036 ТУ			
МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1	С2-13-0,25-6,04 кОм $\pm 1\%$ А	1	
R2	С2-13-0,25-11 кОм $\pm 1\%$ А	1	
R3*	С2-13-0,25-1,2 кОм $\pm 1\%$ А	1	
R4	С2-13-0,25-4,02 кОм $\pm 1\%$ А	1	1,0...1,8 кОм
R5	См. таблицу	1	
R6	МЛТ-0,25-4,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	МЛТ-0,25-2,4 кОм $\pm 5\%$	1	
R8	МЛТ-0,25-4,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R9	МЛТ-0,25-240 кОм $\pm 5\%$	1	
R10	МЛТ-0,25-1,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R11	МЛТ-0,25-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R12...R16	МЛТ-0,25-2,4 кОм $\pm 5\%$	5	
R17	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R18	МЛТ-0,25-1,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R19*	МЛТ-0,25-820 Ом $\pm 10\%$	1	750 Ом...1 кОм
R20	МЛТ-0,25-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R21	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R22*	МЛТ-0,25-1,5 кОм $\pm 10\%$	1	910 Ом...1,6 кОм
R23	МЛТ-0,25-360 Ом $\pm 5\%$	1	
R24	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R25*	МЛТ-0,25-1,5 кОм $\pm 10\%$	1	910 Ом...1,6 кОм
R26	МЛТ-0,25-360 Ом $\pm 5\%$	1	
R27...R29	МЛТ-0,25-2,4 кОм $\pm 5\%$	3	
R30	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 5\%$	1	
Конденсаторы:			
БМ-2 ГОСТ 9687-73			
К10-7В ГОСТ 5.621-77			
К50-6 ОЖО.464.031 ТУ			
C1,C2	БМ-2-200В-0,022 мкФ $\pm 20\%$	2	
C3,C4	К10-7В-М1500-330 пФ $\pm 10\%$	2	
C5	К10-7В-М750-120 пФ $\pm 10\%$	1	
C6	К10-7В-Н90-0,047 мкФ $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	1	
C7,C8	К10-7В-М750-120 пФ $\pm 10\%$	2	
C9	К10-7В-Н90-0,047 мкФ $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	1	
C10	К50-6-1-16В-10 мкФ	1	
C11	К10-7В-М750-100 пФ $\pm 10\%$	1	
C12	К50-6-1-16В-10 мкФ	1	
C13	К10-7В-М1500-1000 пФ $\pm 10\%$	1	
C14...C16	К50-6-1-16В-20 мкФ	3	
C17,C18	К10-7В-Н90-0,047 мкФ $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$	2	
Диоды			
Д1	Д9К ГОСТ 14342-75	1	
Д3	Д220 СМЗ.362.041 ТУ	1	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Д4	Д818Е СМЗ.362.045 ТУ	1	
Д5...Д8	Д220 СМЗ.362.041 ТУ	4	
Д9	Д818Б СМЗ.362.045 ТУ	1	
Д10	Д814Д аАО.336.207 ТУ	1	
Д11	КС133А СМЗ.362.812 ТУ	1	
Д12	Д814А аАО.336.207 ТУ	1	
Д13	КС133А СМЗ.362.812 ТУ	1	
Д14	Д814А аАО.336.207 ТУ	1	
Пз	Резонатор ПВ-17ВХ-100 кГц-Э2/20 ТЦО.338.142 ТУ	1	
Транзисторы			
Т1...Т3	КТ316Б СБО.336.030 ТУ	3	
Т4	КТ315Б ЖКЗ.365.200 ТУ	1	
Т5	КТ639Д аАО.336.267 ТУ	1	
Т6	КТ315Б ЖКЗ.365.200 ТУ	1	
Т7	КТ639Д аАО.336.267 ТУ	1	
Т8	КТ315Б ЖКЗ.365.200 ТУ	1	
Т9	КТ639Д аАО.336.267 ТУ	1	
Микросхемы			
Tr1	К155 ТВ1 6КО.348.006 ТУ	1	
Tr2	К155 ТМ2 6КО.348.006 ТУ	1	
Э	К155 ЛА3 6КО.348.006 ТУ	1	
У1	140УД1А 6КО.347.004 ТУ	1	
У2	КР140УД1А 6КО.348.454 ТУ	1	
У3	К122УН1Д ЩЯО.342.010 ТУ	1	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 11

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резистор МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1	МЛТ-0,25-1,0 кОм $\pm 10\%$	1	
Конденсатор К10-7В ГОСТ 5.621-77			
C1	К10-7В-М1500-1000 пФ $\pm 10\%$	1	
Микросхемы БКО.348.006 ТУ			
Tr1...Tr11	К155 ТВ1	11	
Э1,Э5	К155 ЛА3	2	
Э2	К155 ЛА1	1	
Э3,Э4	К155 ЛА4	2	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К ПРИЛОЖЕНИЮ 12

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резистор МЛТ ГОСТ 7113-77			
R1...R6	МЛТ-0,25-8,2 кОм $\pm 10\%$	6	
R7...R12	МЛТ-0,25-12 кОм $\pm 10\%$	6	
Конденсатор К10-7В ГОСТ 5.621-77			
C1...C6	К10-7В-М750-680 пФ $\pm 10\%$	6	
Микросхемы БКО.348.006 ТУ			
Tr	К155 ТВ1	1	
Э1,Э2	К155 ЛА3	2	
Э3	К155 ЛР3	1	
Э4	К155 ЛД1	1	
Э5...Э10	К155 ЛА2	6	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]