

КОНТРОЛЬНАЯ
ЭКЗЕМПЛЯР
РЧЗ-07-0002

Ф.р. 9321-91

Ф.р. 9321-91

**ЧАСТОТОМЕР
ЭЛЕКТРОННОСЧЕТНЫЙ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Альбом № 1

Ф.р. 9321-91

ПОДПИСАНИЕ И ПЕЧАТЬ ЗАКОННОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ
Организации, осуществляющей контроль качества
Специализированная контрольно-испытательная
станция (КИС) «ВЭЛ» (Ф.р. 9321-91)
О.И.С.И.С. (Ф.р. 9321-91)
г. Челябинск, ул. Космонавтов, д. 1

12.12. Ручной и внешний пуск прибора

12.12.1. Выполните требования разделов 11.1 и 12.1.

12.12.2. Ручку ВР. ИИД. установите в положение ОСТАНОВ.

12.12.3. Для внешнего сброса-пуска подайте на разъем ПУС (на задней панели прибора) импульс положительной полярности амплитудой от 1 до 10 В на нагрузке 1 ком длительностью не менее 1 мкс.

12.12.4. Для ручного пуска прибора нажмите ручку ВР. ИИД. СВРОС.

Примечание.

Следует помнить, что при большом уровне индустриальных помех приборе возможны сбои счета. Рекомендуется в этом случае применять так как примененная в приборе помехозащита не всегда в состоянии предотвратить проникновение помех в тракт сигнала.

13. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями МИ ГОСТ 8.329-78 «Частотомеры электронносчетные. Методы средства поверки» и устанавливает методы и средства проверки и периодической поверки частотомера электронносчетного РЧЗ-07-0002, при выпуске из производства, находящегося эксплуатации, на хранении и выпускаемого из ремонта.

13.1. Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- 1) внешний осмотр (п. 13.4.1);
- 2) опробование и самоконтроль (п. 13.4.2);
- 3) определение основной относительной погрешности на ренных частотах (п. 13.4.3.1);
- 4) определение основной относительной погрешности на мерения периода при синусоидальном сигнале (п. 13.4.3.2).

13.2. Средства поверки

При проведении поверки должна быть применена контрольная но-измерительная аппаратура, приведенная в табл. 13.1.

13.3. Условия поверки и подготовка к ней

13.3.1. При поверке прибора должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$ при относительной влажности $(65 \pm 15)\%$;
- 2) напряжение сети питания $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ при частоте $(50 \pm 5) \text{ Гц}$ и содержании гармоник 5%.

Таблица 13.1

Наименование КИА	Тип КИА		Используемые параметры	Погрешность	Пункт методики
	образцовая	вспомогательная			
Генератор сигналов низкочастотный декадный		ГЗ-110	Диапазон частот $0,01 - 2 \cdot 10^6 \text{ Гц}$	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$	13.4.2.2 13.4.2.3 13.4.3.5
Генератор сигналов высокочастотный		Г4-107	Диапазон частот $12,5 - 400 \text{ МГц}$	$\pm 1\%$	13.4.2.3
Частотомер электронносчетный		ЧЗ-34	Диапазон частот $10 \text{ Гц} - 120 \text{ МГц}$	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$	13.4.3.2
Стандарт частоты рубидиевый	Ч1-69		Частота выходных сигналов $1; 5 \text{ МГц}$	$\pm 2 \cdot 10^{-11}$	13.4.3.2 13.4.3.4
Синтезатор частоты	Ч6-31		Диапазон частот $50 \text{ Гц} - 49,9 \text{ МГц}$	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$	13.4.3.4
Компаратор частоты	Ч7-12		Сличаемые частоты $1 \text{ и } 5 \text{ МГц}$	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$	13.4.3.2
Умножитель частоты		Ч6-2	Диапазон частот $50 - 400 \text{ МГц}$	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$ за 10 мкс	13.4.3.4
Генератор сигналов высокочастотный		Г4-106	Диапазон частот $0,01 - 12,5 \text{ МГц}$	$\pm 1\%$	13.4.2.3

13.3.2. Перед началом проверки прибор должен быть включен для самопрогрева на 2 ч.

13.3.3. Перед началом проверки средства проверки должны находиться в рабочем состоянии в соответствии с технической документацией на них.

13.3.4. При проверке должны быть соблюдены все правила техники безопасности на проверяемый прибор и при работе со средствами проверки, изложенные в технической документации на эти устройства.

Примечание. Допускается проводить проверку в реально существующих условиях, отключившись от питающих сетей или не выходя за пределы рабочих условий эксплуатации.

13.4. Проведение проверки

13.4.1. Внешний осмотр.

13.4.1.1. При внешнем осмотре частотомера должно быть установлено:

- 1) исправность всех органов управления;
- 2) отсутствие механических повреждений частотомера, препятствующих или затрудняющих работу;
- 3) чистота соединительных разъемов;
- 4) полнота комплектности прибора (кроме ЗИП) и наличие технической документации.

13.4.1.2. Приборы, которые не соответствуют требованиям п. 13.4.1.1, в поверку не допускаются.

13.4.2. Опробование и самоконтроль.

Опробование частотомера допускается проводить через 5 мин после его включения. При опробовании проводится:

- 1) проверка режима самоконтроля;
- 2) проверка режима самоконтроля;
- 3) проверка чувствительности в диапазоне измеряемых частот;
- 4) проверка чувствительности в диапазоне измеряемых периодов.

13.4.2.1. Проверка режима самоконтроля проводится при положении переключателя РОД РАБОТЫ — КОНТРОЛЬ по методике, приведенной в п. 12.1.2. технического описания. Неправильные приборы бракуются и направляются в ремонт.

13.4.2.2. При проверке режима суммирования переключатель РОД РАБОТЫ устанавливается в положение СЧЕТ В, переключатель УРОВЕНЬ — в положение О, остальные органы управления устанавливаются согласно п. 12.8 ТО.

На вход КАНАЛ В подается сигнал частотой 1 Гц амплитудой 0,025 В от генератора Г3-110 (рис. 13.1).

Проверка режима суммирования



Рис. 13.1

При этом на световом табло прибора должны последовательно выгнечиваться показания разрядов: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. Увеличивая частоту в 10, 100, 1000 и т. д. раз, проверяют последовательность высвечивания предыдущих разрядов цифрового табло, пока не будут проверены все разряды.

13.4.2.3. Частотомер устанавливается в режим измерения частоты согласно п. 12.2 ТО. На вход КАНАЛ В подают от генератора Г3-110 сигнал напряжением 0,025 В и частотой 1 Гц, 1 МГц и от генераторов Г4-105 и Г4-107 сигнал напряжением 0,05 В и частотой 10, 125 МГц согласно схеме рис. 13.2.

Схема проверки чувствительности в диапазоне частот и периодов.

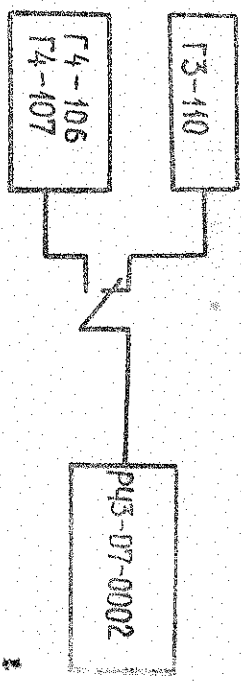


Рис. 13.2

При измерении частоты 1 Гц время счета выбирается равным 10 с. В остальных случаях время счета равно 1 с. Показания частотомера должны соответствовать $(0,001 \pm 0,0001)$ кГц $(1000,000 \pm 0,03)$ кГц; $(125000,00 \pm 1250,00)$ кГц. Если показания частотомера не соответствуют указанным значениям, то прибор бракуют.

13.4.2.4. Частотомер устанавливается в режим измерения периода согласно пп. 12.3 и 12.4 ТО, причем проверку производят в режиме измерения одночастотного («ПЕРИОД А») и повторного периода («ПЕРИОД АХН»). На вход КАНАЛ А подают от генератора Г3-110 сигнал напряжением 0,025 В, частотой 1 Гц, 1 кГц и 1 МГц (последний только в режиме

«ПЕРИОД А») и в режиме «ПЕРИОД АхN» от генератора Г4-106 частоты 10 МГц согласно рис. 13.2. При измерении обратного периода метки времени выбираются равными 0,1 мкс; для повторяющегося периода множитель периода «хN» устанавливается в положение «1», а для частоты 10 МГц — в положение «10».

Результаты измерений должны соответствовать нижеуказанным значениям ± 1 единица счета младшего разряда:

- 1) при однократном измерении (1000000,0 \pm 3000,0) мкс (1000,0 \pm 0,1) мкс; (1,0 \pm 0,1) мкс;
- 2) при повторных периодах при N=1: (1000000,0 \pm 3000,0) мкс (1000,0 \pm 0,01) мкс; на частоте 10 МГц и N=10: (0,10 \pm 0,01) мкс.

13.4.2.5. Частотомеры, не удовлетворяющие требованиям п.п. 13.4.2.1—13.4.2.4, бракуют.

Примечание. При наличии помех амплитудой более 1 мВ возможны сбои при измерении низкочастотных сигналов.

13.4.3. Определение метрологических характеристик. 13.4.3.1. Определение основной относительной погрешности измерения частоты.

13.4.3.2. При определении основной относительной погрешности частотомера вначале определяют основную относительную погрешность по частоте кварцевого генератора частотомера сравнением его сигнала с сигналом стандарта Ч1-69 при помощи компаратора частоты Ч7-12 и вспомогательного частотомера Ч3-34 по структурной схеме рис. 13.3.

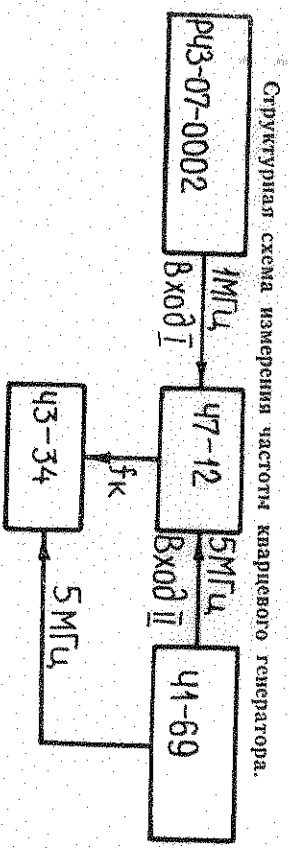


Рис. 13.3.

После 5 минут самопрогрева поверяемый частотомер переводят в режим работы источника кварцеванных частот по п. 12.9 ТО с выданных на разъем ВЫХОД частоты 1 МГц, подаваемых на ВХОД I компаратора. Со стандарта Ч1-69 сигнал 1 МГц подается на ВХОД II компаратора и 5 МГц на вход 5 МГц частотомера Ч3-34, работающего в режиме «ВНЕШЦ». Время счета Ч3-34 при измерении разностной частоты устанавли-

вается равным 10 с. Для повышения достоверности результаты измерения записывается не менее 10 последовательных показаний частотомера и находится их среднее арифметическое $f_{ср}$ по формуле:

$$f_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}, \quad (13.1)$$

где f_i — значение частоты выходного сигнала компаратора единичного измерения в Гц; n — число проведенных единичных измерений.

Относительная погрешность кварцевого генератора δ_0 находится в пределах, определяемых по формуле:

$$\delta_0 = \pm \frac{f_{ср} - f_{н}}{M \cdot f_n}, \quad (13.2)$$

где $f_{н}$ — значение частоты компаратора, соответствующее номинальному значению частоты на разьеме ВЫХОД; M — коэффициент умножения компаратора;

f_n — номинальное значение частоты на разьеме ВЫХОД.

Если значение δ_0 выходит за пределы значения $\delta_{доп} = \pm 5 \cdot 10^{-7}$, установленного для межповерочного интервала, равному одному году, то частотомер бракуют.

13.4.3.3. Подстройку по частоте кварцевого генератора производят, если основная относительная погрешность δ_0 выходит за пределы $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ через 2 часа после включения прибора. Подстройка производится по схеме рис. 13.3. С помощью корректора частоты кварцевого генератора добиваются, чтобы погрешность установки δ_0 находилась в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-7}$, с дальнейшей его пломбировкой.

13.4.3.4. После подстройки кварцевого генератора частотомер выключают из сети полностью не менее, чем на полчаса, затем включают снова и через 5 мин самопрогрева приступают к определению основной относительной погрешности измерения частоты.

Частотомер устанавливают в режим измерения частоты по п. 12.2 ТО при времени счета 1 с. С выхода синтсизатора Ч6-31 через умножитель частоты Ч6-2 на вход «КАНАЛ Б» прибора подают сигнал частотой 125 МГц (рис. 13.4). При этом синте-

загор работает от внешнего источника опорной частоты-стандарты частоты Ч1-69.

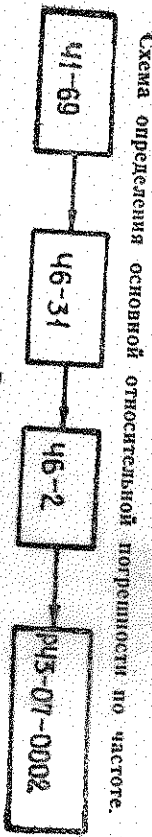


Рис. 13.4

Проводят серию из 10 наблюдений и определяют для каждого наблюдения значения основной относительной погрешности измерений δ_n частоты по формуле

$$\delta_n = \left| \frac{f_1 - f_{нн}}{f_{нн}} \right|, \quad (13.3)$$

где f_1 — значение частоты, полученное при ее измерении прибором;
 $f_{нн}$ — значение, установленное на выходе умножителя.

Результаты 9-ти наблюдений не должны превышать относительной погрешности измерения δ_r частоты, определяемой как

$$\delta_r = |\delta_1| + \frac{K}{|f_{нн}|}, \quad (13.4)$$

где K — значение единицы последнего разряда.
 Если $\delta_n > \delta_r$, то прибор бракуют.

13.4.3.5. Для определения основной относительной погрешности измерения периода прибора после 2-х часов самопрогрева устанавливается режим измерения периода по п. 12.4 ГО. Число усредняемых периодов берут равным единице. На вход частотомера подают сигнал напряжением 0,025 В, частотой 1 Гц и

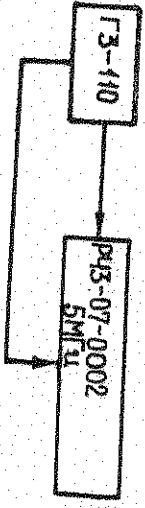


Рис. 13.5

Схема определения основной относительной погрешности измерения периода.

Проводят серию из десяти наблюдений и определяют для каждого наблюдения значение основной относительной погрешности измерений периода по формуле

$$\frac{\Delta T}{T_{нн}} = \left| \frac{T_1 - T_{нн}}{T_{нн}} \right|, \quad (13.5)$$

где T_1 — период, определяемый поверяемым прибором;

$$T_{нн} = \frac{1}{f_{нн}}; \quad (13.6)$$

$f_{нн}$ — значение частоты сигнала, подаваемого на прибор, установленное на генераторе сигналов.

Результаты 9-ти наблюдений не должны превышать относительной погрешности измерения периода, определяемой как

$$\frac{\Delta T}{T_{нн}} = 3 \cdot 10^{-3} + \frac{1}{|f_0 T_{нн}|}, \quad (13.7)$$

где f_0 — частота заполнения.

Примечание. Поскольку период измеряют непосредственно после подстройки частоты кварцевого генератора частотомера, его погрешность не учитывается.

Приборы, у которых основная относительная погрешность измерения периода по результатам поверки превышает относительную допускаемую погрешность измерения периода, бракуют.

13.4.4. В случае необходимости допускаются при поверке частотомера определять также и другие метрологические параметры, предусмотренные ГОСТ 22385-85. Значения этих параметров указывают на оборотной стороне свидетельства о поверке частотомера.

13.5. Оформление результатов поверки

Результаты поверки записываются в формуляр 62.721.010 ФО и заверяются подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

Прибор, прошедший поверку и удовлетворяющий требованиям раздела 13 «Поверка изделия», признается годным к применению.

На приборы, не удовлетворяющие требованиям раздела 13 «Поверка изделия», выдается справка о его непригодности к применению с записью в ней параметров, по которым прибор не соответствует требованиям.

12.6. Измерение однократных интервалов времени и длительностей импульсов

- 12.6.1. Выполните требования разделов 11.1 и 12.1.
- 12.6.2. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение «ИНТ. А→Б».
- 12.6.3. Выполните требования п.п. 12.2.3—12.2.7.
- 12.6.4. Выполните требования п.п. 12.3.4—12.3.6.
- 12.6.5. При измерении интервалов сигналы подаются на вход КАНАЛ А и КАНАЛ Б отдельными кабелями, а при измерении длительности импульса выход источника сигнала подается на оба входа через переход СР-50-95 ФВ.

С помощью переключателей « \sqrt{I} » установите необходимую полярность фронта стартового КАНАЛ А и стопового КАНАЛ Б импульсов.

12.6.6. Ручкой УРОВЕНЬ по КАНАЛУ А добейтесь непрерывного счета на индикаторном табло прибора.

12.6.7. Ручкой УРОВЕНЬ по КАНАЛУ Б установите непрерывный счет, после чего прибор должен измерять непрерывный или длительность импульсов.

12.6.8. Произведите отсчет результатов измерения.

12.7. Измерение интервалов времени и длительности импульсов с усреднением

- 12.7.1. Выполните требования разделов 11.1 и 12.1.
- 12.7.2. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение «ИНТ. А→БхN».
- 12.7.3. Выполните требования п.п. 12.6.3—12.6.8.

12.8. Счет числа (суммирование) колебаний

- 12.8.1. Выполните требования разделов 11.1 и 12.1.
- 12.8.2. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение «СЧЕТ Б» при ручном управлении селектором (переключатель СТАРТ/СТОП); при стробировании через канал А — СЧЕТ Б/Д А или СЧЕТ Б/П Д А.
- 12.8.3. Переключатель «хN/сч мкс/Такт» установите в положение «10,1 мкс».

- 12.8.4. Выполните требования п.п. 12.2.4—12.2.8 при ручном управлении селектором и дополнительно требования п.п. 12.3.4—12.3.8 при стробировании через канал А.
- 12.8.5. Установите переключатель СТАРТ/СТОП в положение

СТАРТ, при этом начнется счет числа (суммирование колебаний) при ручном управлении селектором. При стробировании по КАНАЛУ А счет начинается сразу при подаче стробующего импульса.

- 12.8.6. Для прекращения счета установите переключатель СТАРТ/СТОП в положение СТОП при ручном управлении. При стробировании по КАНАЛУ А счет прекращается сразу после окончания стробующего импульса.
- 12.8.7. Произведите отсчет результатов измерения.

12.9. Работа прибора в качестве источника кварцованных частот

- 12.9.1. Выполните требования разделов 10.1 и 11.1.
- 12.9.2. Установите ручку ВР. ИНД. в положение ОСТАНОВ.
- 12.9.3. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение «КОНТРОЛЬ».
- 12.9.4. Сигналы кварцованных частот от 1 МГц до 0,1 Гц снимаются с разъема ВЫХОД (на задней панели прибора); выбор конкретного значения кварцованной частоты осуществляется переключателем «хN/сч мкс/Такт».

12.10. Работа прибора в режиме деления (масштабирования) частоты источника сигнала

- 12.10.1. Выполните требования разделов 11.1 и 12.1.
- 12.10.2. Установите ручку ВР. ИНД. в положение ОСТАНОВ.
- 12.10.3. Переключатель РОД РАБОТЫ установите в положение «Б/АхN».
- 12.10.4. Выполните п. требования 12.3.4—12.3.6.
- 12.10.5. С помощью переключателя «хN/сч мкс/Такт» установите необходимый коэффициент деления (соответствует величине множителя).
- 12.10.6. Сигнал поделенной частоты снимается с разъема ВЫХОД (на задней панели прибора).

12.11. Работа прибора от внешнего источника опорной частоты

- 12.11.1. Выполните требования разделов 11.1 и 12.1.
- 12.11.2. Установите тумблер ВНЕШ. ВНУТР (на задней панели прибора) в положение ВНЕШ.
- 12.11.3. Соедините кабелем источник опорного сигнала частотой 5 МГц с разъемом «5 МГц» прибора.
- 12.11.4. Произведите необходимые измерения.