

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ ЧЗ-34

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2. 721. 032

12. ПОВЕРКА ИЗДЕЛИЯ

Поверка изделия проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 8.329-78 «ЧАСТОТОМЕРЫ ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЕ. Методы и средства поверки». Поверке подвергаются изделия, находящиеся в эксплуатации, на хранении и выпускаемые из ремонта.

12.1. Операции поверки

12.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр (п. 12.4.1);

опробование и самоконтроль (п. 12.4.2);

определение основной относительной погрешности измерения частоты (п. 12.4.3.1);

определение основной относительной погрешности измерения периода при синусоидальном сигнале (п. 12.4.3.2).

12.2. Средства поверки

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

12.2.2. Допускается применять другие средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям ГОСТ 8.329-78.

Таблица 4

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Генератор	Диапазон частот 12,5 — 400 МГц	1%	Г4-107	
	Выход 1 мкВ — 1 В; 50; 75 Ом	±1 дБ		
Генератор	Диапазон частот 20 Гц—10 МГц	±(0,02f+1) Гц	Г4-117	
	Выход 100 мкВ — 3 В; 50 Ом 3÷30 В; 1кОм, 20 пФ	±10% уст. уровня ±10% аттенюатор		
Стандарт частоты	Выдаваемые частоты 0,1; 1; 5 МГц	±1·10 ⁻¹⁰	Ч1-50	
Компаратор частоты	1 МГц, 5 МГц	±1·10 ⁻¹² (1с)	Ч7-12	
Синтезатор частоты	Диапазон частот 50 Гц—50 МГц	±1·10 ⁻⁸ (1 сутки)	Ч6-31	
Умножитель частоты	Диапазон частот 50—500 МГц	±5·10 ⁻⁸	Ч6-36	
Осциллограф	Полоса частот 0—50 МГц	5%	С1-64	
Вольтметр	Диапазон частот 10 кГц—1 ГГц Измеряемое напряжение 3 мВ — 3 В	±(4—25) %	В3-36	
Вольтметр	Диапазон частот 20 Гц—20 кГц Измеряемое напряжение 0,3мВ—300 В	±(2,5—10) %	В3-48	

12.3. Условия поверки и подготовка к ней

12.3.1. При поверке частотомера должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха $293 \pm 5^\circ\text{K}$ ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);
относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.); на-
пряжение сети питания $220 \pm 4,4\text{В}$ при частоте $50 \pm 0,5$ Гц, и
содержания гармоник до 5%.

12.3.2. Перед началом поверки частотомер должен быть
выключен для самопрогрева на время 2 часа.

12.3.3. Перед началом поверки средства поверки должны
находиться в рабочем состоянии в соответствии с технической
документацией на них.

12.3.4. При поверке должны быть соблюдены все прави-
ла техники безопасности на ЧЭС и при работе со средствами
поверки, изложенные в технической документации на эти уст-
ройства.

12.4. Проведение поверки

12.4.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре частотомера должно быть установ-
лено:

исправность всех органов управления;
отсутствие механических повреждений частотомера, препят-
ствующих или затрудняющих работу.

Частотомеры, у которых выявлены дефекты, в поверку не
допускают.

12.4.2. Опробование и самоконтроль.

12.4.2.1. Опробование частотомера допускается проводить
через 5 мин. после его включения.

12.4.2.2. Опробование проводится при установке пере-
ключателя «РОД РАБОТЫ» в положение «ЧАСТОТА А, Б»
КОНТРОЛЬ

путем поочередного измерения частоты следования меток вре-
мени 10 нS; 0,1; 1 и 10 мS; 0,1 и 1 мS при времени измерения
1; 10 мS; 0,1; 1 и 10S.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если
показания прибора отличаются от измеряемой частоты не бо-
лее, чем на ± 1 ед. счета (единицу младшего разряда).

12.4.2.3. Установить переключатели «РОД РАБОТЫ» и
«МЕТКИ ВРЕМЕНИ» в положения «НЕПРЕР. СЧЕТ А, Б» и

«1 nS» соответственно. При этом на световом табло частотомера должны последовательно высвечиваться показания разрядов: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 (проверяется младшая декада прямого счета). Устанавливая переключатель «МЕТКИ ВРЕМЕНИ» поочередно в положения «0,1mS», 10μS», «1μS», «0,1μS», «10 nS» проверяют последовательность высвечивания предыдущих разрядов цифрового табло (проверяются остальные декады прямого счета). Для проверки декад обратного счета с синтезатора частот Ч6-31 подают последовательность частот 111, 222, 333, 444, 555, 666, 777, 888, 999 Гц при времени измерения 1 S согласно рис. 19.

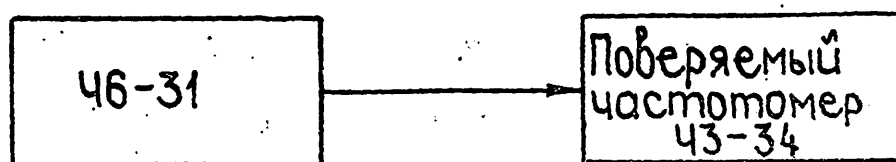


Рис. 19. Проверка декад обратного счета.

Если не высвечивается хотя бы одна цифра одного из разрядов или нарушается последовательность высвечивания, частотомер бракуют.

12.4.2.4. ЧЭС устанавливают в режиме измерений частоты. С генератора сигналов Г4-117 на вход «А» подают сигнал частотой 20 Гц и напряжением, равным минимальному входному напряжению ЧЭС при работе в режиме измерения частоты (60 мВ эфф.) согласно рис. 20. Значение частоты, измеренное ЧЭС, должно отличаться от установленного на генераторе не более чем на значение погрешности установки частоты ± 1 единица счета низшего разряда.

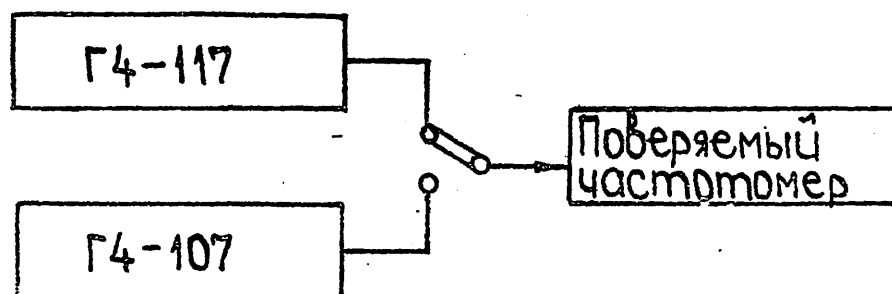


Рис. 20. Проверка минимального входного напряжения.

Аналогичные измерения проводят на частотах 100 кГц, 20 МГц для входа «А» и на частотах 100 кГц, 20 МГц, и 120 МГц для входа «Б», при необходимости, заменяя генератор

сигналов Г4-117 на Г4-107. Минимальное входное напряжение по входу «Б» находится в пределах от 30 до 100 мВ эфф. Напряжение на входе ЧЭС контролируют вольтметром ВЗ-48 и ВЗ-36.

12.4.2.5. ЧЭС устанавливают в режим измерения периода. Переключатель «МНОЖИТЕЛЬ ПЕРИОДА» устанавливают в положение «1». С генератора сигналов Г4-117 на вход «В» ЧЭС подают сигнал частотой 20 Гц и напряжением, равным минимальному входному напряжению ЧЭС при работе в режиме измерения периода (0,3 В эфф.) согласно рис. 20. Измеренные значения периода не должны отличаться от установленных на генераторе значений более чем на величину ΔT , определяемую по формуле:

$$\Delta T = (3 \cdot 10^{-3} + |\Delta_0| + |\Delta_T|) \cdot T_{\text{вн}} + 1/f_3,$$

где Δ_0 — относительная погрешность по частоте кварцевого генератора ЧЭС в течение межповерочного интервала времени (1 года), равная $\pm 2^{10-6}$.

f_3 — частота заполнения;

Δ_T — относительная погрешность установки периода $T_{\text{вн}}$ на генераторе сигналов, по абсолютной величине равной относительной погрешности установки частоты $f_{\text{вн}}$ ($T_{\text{вн}} = \frac{1}{f_{\text{вн}}}$).

$$T_{\text{вн}} = \frac{1}{f_{\text{вн}}}.$$

Аналогичные измерения проводят на частотах 1 кГц и 100 кГц. Напряжение на входе ЧЭС контролируется вольтметром ВЗ-48 и ВЗ-36.

12.4.2.6. ЧЭС, не удовлетворяющие требованиям п.п. 12.4.2.1 ÷ 12.4.2.4, бракуют.

12.4.3. Определение метрологических параметров.

12.4.3.1. Определение основной относительной погрешности измерения частоты.

ЧЭС устанавливают в режиме измерения частоты. От синтезатора частоты Ч6-31, работающего в режиме запуска внешней опорной частотой от стандарта частоты Ч1-50, через умножитель частоты Ч6-36 на ЧЭС подают частоту 100 МГц согласно рис. 21;

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

$$\frac{\Delta f_1}{f_{\text{вн}}} = \left| \frac{f_1 - f_{\text{вн}}}{f_{\text{вн}}} \right|,$$

где f_1 — значение частоты, полученное при её измерении ЧЭС;

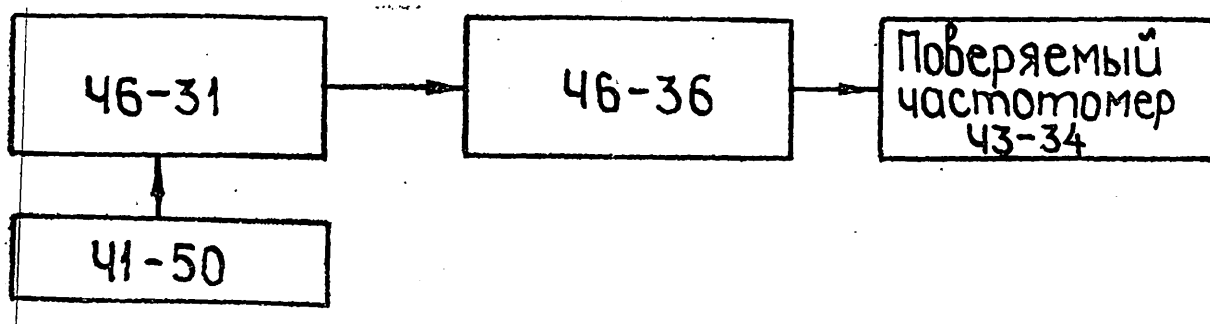


Рис. 21. Определение основной относительной погрешности измерения частоты.

$f_{вн}$ — значение частоты сигнала, установленное на умножителе.

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

$$\frac{\Delta f}{f_{вн}} = \left| \Delta_0 \right| + \left| \frac{K}{f_{вн}} \right|,$$

где Δ_0 — относительная погрешность по частоте кварцевого генератора ЧЭС в течение межповерочного интервала (1 года), равная $\pm 2 \cdot 10^{-6}$.

K — значение единицы последнего разряда.

При определении основной относительной погрешности измерения частоты ЧЭС допускается определять основную относительную погрешность по частоте кварцевого генератора ЧЭС (Δ_0) сравнением его сигнала с сигналом образцовой меры при помощи компаратора частоты Ч7-12 согласно рис. 22.

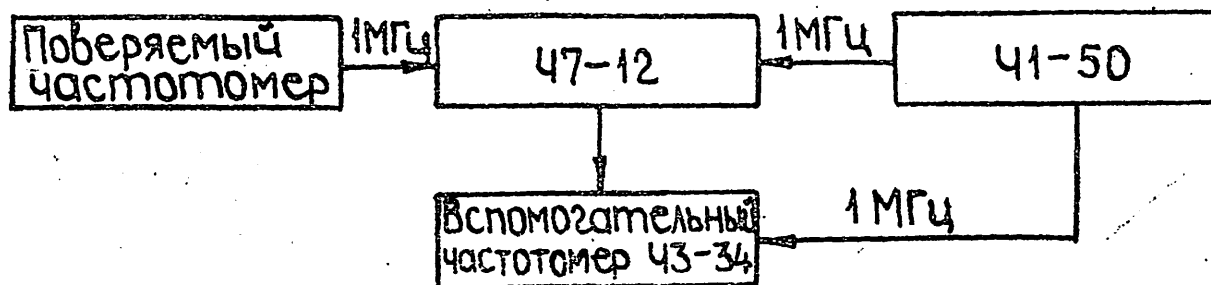


Рис. 22. Определение основной относительной погрешности по частоте кварцевого генератора.

При установке коэффициента умножения на компараторе, равного K , Δ'_0 определяют по формуле:

$$\Delta'_0 = \frac{F}{10^6 \cdot K},$$

где F — частота биений на выходе компаратора, определяемая при помощи ЧЭС, Гц.

Измеренное значение Δ'_0 не должно превышать значения Δ_0 , установленного для межповерочного интервала времени (1 года), равная $\pm 2 \cdot 10^{-6}$.

ЧЭС, у которых основная относительная погрешность измерения частоты превышает допустимую, бракуют.

После определения основной относительной погрешности измерения частоты производят подстройку по частоте кварцевого генератора ЧЭС, если основная относительная погрешность измерения частоты превышает $\Delta_0/10$, или, что то же самое, относительная погрешность кварцевого генератора ЧЭС по частоте превышает $\Delta_0/10$. Для этого регулируют частоту кварцевого генератора ЧЭС таким образом, чтобы при его сличении с образцовой мерой частоты, применяемой при поверке, при помощи компаратора частоты Ч7-12 частота биений на его выходе при коэффициенте умножения K не превышала.

$$F = 10^5 \cdot \Delta_0 \cdot K$$

После подстройки кварцевого генератора подстроечный элемент закрывают и ставят клеймо. После подстройки кварцевого генератора ЧЭС выключают из сети полностью не менее чем на полчаса, затем ЧЭС включают снова и через время самопрогрева приступают к повторному определению основной относительной погрешности измерения частоты.

К началу повторного определения основной относительной погрешности измерения частоты средства поверки должны находиться в рабочем состоянии.

Если при повторном определении основная относительная погрешность измерения частоты превысит $\Delta_0/10$, подстройку по частоте кварцевого генератора повторяют.

12.4.3.2. Для определения основной относительной погрешности измерения периода ЧЭС устанавливают в режим измерения периода.

От синтезатора частоты Ч6-31, работающего в режиме запуска внешней опорной частотой от стандарта частоты Ч1-50, на вход ЧЭС подают сигнал частотой 50 Гц согласно рис. 23.

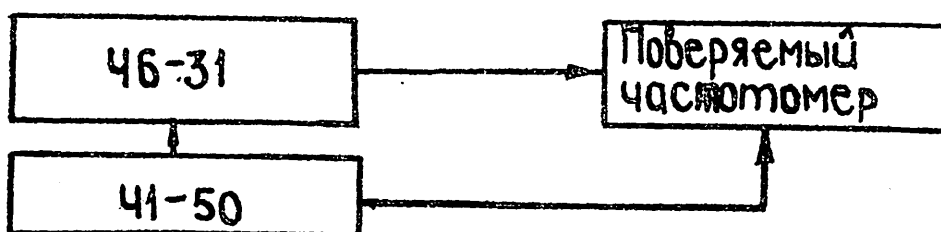


Рис. 23. Определение основной относительной погрешности измерения периода.

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

$$\frac{\Delta T}{T_{\text{вн}}} = \left| \frac{T_1 - T_{\text{вн}}}{T_{\text{вн}}} \right|,$$

где T_1 — период, определяемый поверяемым ЧЭС;

$$T_{\text{вн}} = \frac{1}{f_{\text{вн}}},$$

$f_{\text{вн}}$ — значение частоты сигнала, установленное на синтезаторе.

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

$$\frac{\Delta T}{T_{\text{вн}}} = 3 \cdot 10^{-3} + \frac{1}{f_3 \cdot T_{\text{вн}}},$$

где f_3 — частота заполнения.

Аналогичные измерения проводят на частоте 100 кГц.

ЧЭС, у которых основная относительная погрешность измерения периода по результатам поверки превышает относительную допускаемую погрешность измерения периода, рассчитываемую по формуле

$$\frac{\Delta T}{T_{\text{вн}}} = 3 \cdot 10^{-3} + \frac{1}{f_3 \cdot T_{\text{вн}}}, \text{ бракуют}$$

12.4.3.3. В случае необходимости допускается при поверке ЧЭС определять также и другие метрологические параметры, предусмотренные ГОСТ 22335-77. Значения этих параметров указывают на обратной стороне свидетельства о поверке ЧЭС.

12.5. Оформление результатов поверки

12.5.1. На ЧЭС, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8.329-78, выдают свидетельство установленной формы сроком на 1 год. На подстроечном элементе кварцевого генератора ЧЭС должно стоять поверительное клеймо.

12.5.2. Ведомственную поверку проводят по тем же правилам, что и государственную, однако в этом случае допускается межповерочный интервал менее 1 года.

Результаты ведомственной поверки ЧЭС допускается оформлять в соответствующих разделах их эксплуатационной документации.

Эти результаты должны быть заверены подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

12.5.3. При отрицательных результатах поверки, проведенной в органах государственной метрологической службы, свидетельство о поверке аннулируют, клейма предыдущей поверки гасят и выдают справку о непригодности. При отрицательных результатах ведомственной поверки в формуляре ЧЭС делают запись, запрещающую выпуск в обращение или применение поверяемого ЧЭС.