

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННОСЧЕТНЫЙ ЧЗ-32

**КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР**

г.р. 2507-69



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Альбом № 1
(в 2-х частях)

Часть 1

г.р. 2507-69

Федеральное государственное учреждение
«Государственный радиотехнический центр
стандартизации, метрологии и
испытаний в области обороны»
СЗАО «Томск-Электрон»
г. Томск, ул. Коллерева, д. 17а

ОКРЕМНИЦА
КОМБОВАРИЯ

... определение основной относительной погрешности из
мерения частоты (п. 12.4.3.1);
— определение основной относительной погрешности изме-
рения периода (п. 12.4.3.2).

12.2. Средства поверки

12.2.1. При проведении поверки должны быть приме-
ны средства, указанные в табл. 8.

Таблица 1

Наимено- вание средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекоменду- емое сред- ство поверки (тип)	Приме- чание
	Пределы измерения	Погрешность		
Генератор сигналов	Диапазон частот от 20 Гц до 10 МГц Выход 100 мВ±30 В	0,02±2 Гц	Г4-65 А или Г4-117	
Генератор сигналов	Диапазон частот от 0,01 Гц до 1 МГц или от 0,01 Гц до 100 кГц Диапазон частот ±(0,15+0,2 Гц)	1·10 ⁻⁴	Г3-49 А или Г3-108	
Синтезатор частот	Диапазон частот 50 Гц-50 МГц амплитуда выхода 0,5 В эфф.	±1·10 ⁻⁴ за сутки	Ч6-31	
Стандарт частоты	Стандартные частоты 0,1-1 МГц	±1·10 ⁻¹⁰	Ч1-50	
Частотомер электронно- счетный	Диапазон частот 10 Гц-120 МГц Выходы стандартных частот 0,1-1 МГц	нестабильность частоты ±5·10 ⁻⁶ за 1 сутки	Ч3-34	
Милли- вольтметр	Диапазон измеряемых напряжений 0,3-300 мВ до 300 В (с внешним делителем)	4% (20 Гц-45 Гц), 10% (30 МГц-5 МГц) 2% (45 Гц-10 МГц)	В3-41 или В3-44	
Осцилло- граф	Полоса частот 0-10 МГц		С1-67	
Компьютер частоты	Входной сигнал 1; 5 МГц	Нестабильность за 1 с (премы усреднения) ±1·10 ⁻¹²	Ч7-12	

12.2.2. Допускается применять другие средства поверки,
прошедшие метрологическую аттестацию в органах государ-
ственной метрологической службы и обеспечивающие изме-
рения соответствующих параметров с требуемой точностью.

12.3. Условия поверки и подготовка к ней

12.3.1. При поверке прибора должны быть соблюдены
следующие условия:

— температура окружающего воздуха 20±5°С при ее от-
носительной влажности 65±15%;

— напряжение сети питания 220 В±2% при частоте
50 Гц±10% и содержании гармоник до 5%.

12.3.2. Перед началом поверки прибор должен быть вклю-
чен для самопрогрева на время 1 час.

12.3.3. Перед началом поверки средства поверки должны
находиться в рабочем состоянии в соответствии с технической
документацией на них. При поверке должны быть соблюдены
все правила техники безопасности на прибор и при работе
со средствами поверки, изложенные в технической документа-
ции на эти устройства.

12.4. Проведение поверки

12.4.1. Внешний осмотр.

12.4.1.1. При внешнем осмотре ЧЭС должно быть уста-
новлено:

— исправность всех органов управления;

— отсутствие механических повреждений приборов, пре-
вращающих или затрудняющих работу.

12.4.1.2. Приборы, у которых выявлены дефекты по
п. 12.4.1.1, в поверку не допускают.

12.4.2.1. Опробование и самоконтроль.

12.4.2.2. Опробование прибора допускается производить
через 5 мин. после его включения.

12.4.2.2. Опробование производится методом проверки ра-
ботоспособности прибора в режиме «Самоконтроль» и прово-
дится в соответствии с техническим описанием (подраздел
10.3).

12.4.2.3. Прибор устанавливается в режим работы «Не-
прямой счет». С генератора сигналов Г3-49А подаются на
«Вход А» прибора сигнал с величиной входного напряжения
не менее 0,1 В частотой 10 Гц. Положение переключателя
входного сигнала по «Входу А» в положении «~». При этом

на световом табло прибора должны последовательно высвечиваться показания разрядов: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

Увеличивая частоту в 10, 100, 1000 и т. д. раз проверяйте последовательность высвечивания предыдущих разрядов цифрового табло, пока не будут проверены все разряды. Если не высвечивается хотя бы одна цифра одного из разрядов или нарушена последовательность высвечивания цифр, прибор бракует.



Рис. 10. Структурная схема проверки прибора, в режиме «Непереворачивающий счет»

12. 4. 2. 4. Прибор устанавливается в режим измерения частоты. С генератора сигналов Г4-117 или Г4-65А подаются на «Вход А» при положении переключателя входного сигнала по «Входу А» «~», сигнал частотой 20 Гц и напряжением 0,1 В. Значение частоты, измеренное прибором ЧЗ-32, должно отличаться от установленного на генераторе не более чем на значение погрешности установки частоты ±1 единица счета низшего разряда.

Аналогичные измерения производят на частоте 1 МГц и 3,5 МГц.

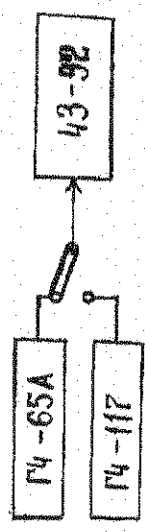


Рис. 11. Структурная схема проверки прибора при измерении частоты и периода.

12. 4. 2. 5. Прибор устанавливается в режим измерения периода. С генератора сигналов Г4-117 на «Вход Б» прибора подаются сигнал частотой не более 20 Гц амплитудой не менее 0,5 В. Измеряют один период (n=1).

Измеренные значения не должны отличаться от установленных на генераторе сигналов или синтезаторе значений более чем на величину ΔT, определяемую по формуле

$$\Delta T = (3 \cdot 10^{-3} + |\Delta_0| + |\Delta_{\text{н}}|) T_{\text{вн}} + \frac{1}{f_{\text{вн}}}$$

где Δ₀ — относительная погрешность по частоте кварцевого

генератора прибора ЧЗ-32 в течение межповорачиваемого интервала времени, равного 1 году, = 10 · 10⁻⁶; Δ_н — относительная погрешность установки периода T на генераторе сигналов, по абсолютной величине равная относительной погрешности установки частоты

$$f_{\text{вн}}, \left(T_{\text{вн}} = \frac{1}{f_{\text{вн}}} \right);$$

f_{вн} — частота заполнения.

Измерения проводят в середине и конце диапазона на частоте 10 кГц, 100 кГц. При необходимости напряжение на входе прибора контролируют вольтметром переменного тока.

Приборы, не удовлетворяющие требованиям пунктов 4. 2. 1-12. 4. 2. 4), бракуют. Структурная схема проверки прибора при измерении периода приведена на рис. 11.

12. 4. 3. Определенные метрологических параметров погрешности измерения частоты.

12. 4. 3. 1. 1. Прибор устанавливается в режиме измерения частоты. На «Вход А» прибора, при положении переключателя входного сигнала по «Входу А» «~», подается сигнал частотой 20 Гц амплитудой не менее 0,1 В с синтезатора частоты

проводит серию из десяти наблюдений и определяют для каждого наблюдения значение основной относительной погрешности измеренной частоты по формуле

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

f_{вн} — значение частоты, установленное при ее измерении прибором;

f_{вн} — значение частоты, установленное на синтезаторе.

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

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

где Δ₀ — относительная погрешность по частоте кварцевого генератора прибора в течение межповорачиваемого интервала, равного одному году = ±10 · 10⁻⁶;

K — значение единицы последнего разряда = ±1 ед. сч.

Примечание. Операции определения основной относительной погрешности измерения частоты и минимального входного напряжения при измерении частоты могут быть совмещены, если применяемый генератор сигналов или синтезатор обеспечивает одновременно и возможность установки на входе ЧЭС необходимого напряжения и необходимую точность.



Рис. 12. Структурная схема проверки прибора при определении основной относительной погрешности измерения частоты.

12. 4. 3. 1. 2. 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 Ч7-12 или по осциллографу.

При использовании компаратора при установке коэффициента умножения на компараторе, равного K , Δ'_0 определяется по формуле

$$\Delta'_0 = \frac{\Delta_0}{10^6 \cdot K}$$

где F — частота биений на выходе компаратора, определяемая при помощи ЧЭС, электронного вольтметра или другим способом, Гц.

Измеренное значение Δ'_0 не должно превышать значения Δ_0 , установленного для межповторочного интервала времени равного одному году.

12. 4. 3. 1. 3. Приборы, у которых основная относительная погрешность измерения частоты (п. 12. 4. 3. 1. 1) или 12. 4. 3. 1. 2) превышает допустимую, бракуют.

12. 4. 3. 1. 4. После определения основной относительной погрешности измерения частоты производят подстройку по частоте кварцевого генератора ЧЭС, если основная относительная погрешность измерения частоты превышает $\frac{\Delta_0}{10}$ или, что то же самое, относительная погрешность кварцевого генератора ЧЭС по частоте превышает $\frac{\Delta_0}{10}$.

Для этого регулируют частоту кварцевого генератора ЧЭС таким образом, чтобы при его сличении с образцовой мерой частоты, применяемой при проверке, при помощи компаратора частоты Ч7-12, частота биений не превышала $F = 10^6 \cdot \Delta_0 K$.

При сравнении частот по фигурам Лиссажу период повторения должен быть не менее $T_p = \frac{10}{\Delta_0 n}$.

12. 4. 3. 1. 5. После подстройки кварцевого генератора построенный элемент закрывают и ставят клеймо.

12. 4. 3. 1. 6. После подстройки кварцевого генератора ЧЭС выключают из сети полностью не менее чем на полчаса, ЧЭС включают снова и через необходимое время производят к повторному определению основной относительной погрешности измерения частоты.

К началу повторного определения основной относительной погрешности измерения частоты средства проверки должны находиться в рабочем состоянии по п. 12. 4. 3. 1.

Если при повторном определении основной относительной погрешности измерения частоты превышает $\frac{\Delta_0}{10}$, подстройку по частоте кварцевого генератора (п. 12. 4. 3. 1.4) и последующие операции (п. 12. 4. 3. 1. 5 и 12. 4. 3. 1. 6) повторяют.

12. 4. 3. 2. Для определения основной относительной погрешности измерения периода ЧЭС устанавливают в режим измерения периода.

Сигналы генератора ГЗ-49А или ГЗ-108 подают на вход В₁ сигнала частотой не более 20 Гц и входным напряжением, равным 0,5 В.

Измерения усредняемых периодов берут равным единичным периодом.

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

$$\Delta T = \left| \frac{T_1 - T_n}{T_n} \right|$$

где T_1 — период, определяемый поверяемым ЧЭС

$T_n = 1$ — период, определяемый подаваемым на ЧЭС, установленное на генераторе сигналов или синглезаторе.

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

$$\Delta T = 3 \cdot 10^{-3} + \frac{1}{f_3 \cdot T_n}$$

Измерения, указанные выше, выполняют также и на частоте 100 кГц.

12. 4. 3. ЧЭС, у которых основная относительная погрешность измерения периода (п. 12. 4. 3. 2) по результатам поверки превышает относительную допускаемую погрешность измерения периода, рассчитанную по формуле, бракуют.

12. 4. 3. 4. В случае необходимости допускается при поверке ЧЭС определять также и другие метрологические параметры, предусмотренные ГОСТ 22335-77. Значение этих параметров указывают на обратной стороне свидетельства о поверке ЧЭС.

12. 5. Оформление результатов поверки

12. 5. 1. На ЧЭС, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, 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. Это дает возможность установить для ЧЭС более высокую точность.

Значение Δ_0 для этих интервалов времени рассчитывают из его месячного значения по следующему методу. Максимально допускаемое изменение частоты, заданное за наибольший из интервалов времени, приведенных за ним, делят на этот интервал и полученное частное умножают на интервал времени за год.

Определять максимально допускаемое изменение частоты за интервал времени, меньший приведенного в паспорте, не допускается.

Результаты ведомственной поверки ЧЭС допускаются 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 метрологической службы, свидетельство о поверке аннулируют, клейма предыдущей поверки гасят и выдают справку о непригодности.

При отрицательных результатах ведомственной поверки формуляре ЧЭС делают запись, запрещающую выпуск в обращение или применение поверяемого ЧЭС.

13. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Для быстрого отыскания неисправности в приборе необходимо ознакомиться с принципом работы прибора и работой отдельных его узлов и блоков.

Проверка работоспособности прибора во всех режимах дает возможность определить неисправность в большинстве узлов и блоков прибора. Поставив неисправный узел на ремонтную плату (УР23.660.005—01 Сп), можно легко найти вышедший из строя узел или элемент.

При этом необходимо пользоваться таблицами режимов и осциллограммами, приведенными в приложенных и в схемах принципиальных электрических.

Также замены вышедших из строя элементов места, в которых производилась замена, должны быть подвергнуты влажной чистке звукоатным покрытием лака УР231.

13.1. Меры безопасности

13.1.1. При ремонте приборов необходимо соблюдать предосторожности, указанные в подразделе 9.1.

13.1.2. При включенном в сеть приборе смена узлов и элементов запрещена.

13.2. Порядок разборки и сборки прибора

13.2.1. Перед разборкой и монтажом неисправных узлов и деталей тщательно ознакомьтесь с настоящим описанием и соблюдайте рекомендуемые правила.

13.2.2. Винты отворачивать правильно заточенной отверткой, размер которой подбирать по размеру шлица.

Гайки отворачивать только торцовым или боковым гаечным ключом, подобранным строго по размеру гайки. Гайки и винты, закрученные (законтренные) эмалью, предварительно подогреть в кипящем масле. Не допускается отворачивать гайки плоскогубцами. Монтажные провода отпаявать аккуратно, не касаясь паевым рядом расположенных деталей и проводов. Отпаянные контактные провода осторожно вынимают пинцетом.

Разборку прибора и его узлов производить лишь в объеме, необходимом для устранения данного повреждения.

13.2.3. Разборку производить в следующем порядке:

— снять верхнюю и нижнюю крышки;

— для этого повернуть против часовой стрелки на 2—3 обо-