

СССР

Экспорт

**КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР**

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ ФЭ035

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

р.р. 5438-76

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и
испытаний в Томской области»
634012, Томская область,
г. Томск, ул. Косарева, д. 17а

8.1.1.3. Определение относительной погрешности частоты внутреннего кварцевого генератора (п.8.4.3.1).

8.1.1.4. Определение основной погрешности измерения частоты и диапазона измеряемых частот (п.8.4.3.2).

8.1.1.5. Определение основной погрешности измерения периода и диапазона измеряемых периодов (п.8.4.3.3).

8.1.1.6. Определение погрешности счета электрических сигналов и проверка регистра памяти (п.8.4.3.4).

8.1.1.7. Определение основной погрешности при измерении величины процентного отклонения в диапазоне частот (п.8.4.3.5).

8.1.1.8. Определение разрешающей способности счета (п.8.4.3.6).

8.1.1.9. Проверка работы с внешним опорным генератором (п.8.4.3.7).

8.1.1.10. Определение параметров сигналов, выведенных на гнездо "Выход 1МГц" (п.8.4.3.8).

8.1.1.11. Проверка ручного управления работой частотомера и управления внешними сигналами (п.8.4.3.9).

8.2. Средства поверки

8.2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки (табл.15а).

Таблица 15а

Наименование средств поверки	Нормативно-технические характеристики	Рекомендуемая замена
Осциллограф С1-17	0 - 10 МГц	С1-55
Генератор ГЗ-49А	0,01 - 10^9 Гц	ГЗ-110
" Ф590	0,01 - 10^6 Гц	Ф5093
" Г5-53	0,1 - 10^6 Гц	"
" Г5-15	0,04 - 10 кГц	Г5-53
" Г5-30	1 - 10^8 Гц	Г5-35
Стандарт частоты Ч1-50	0,1; 1,5 МГц	"
Синтезатор частоты Ч6-31	50 Гц - 50 МГц	Ч1-51
Компаратор частоты Ч7-12	10^5 , 10^6 , $5 \cdot 10^6$ Гц	Ч7-12
Вольтметр ВЗ-25	3 мВ - 3 В	ВЗ-36; ВЗ-43

8.2.2. Допускается применение других приборов, которые своими параметрами обеспечивают проведение поверки.

8.3. Условия поверки и подготовка к ней

8.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- б) относительная влажность $(65 \pm 10\%)$;
- в) атмосферное давление $(100 \pm 4 \text{ кПа})$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт.ст.}$);
- г) напряжение питания 220В с отклонением $\pm 2\%$, максимальный коэффициент высших гармоник 3%;
- д) частота переменного тока $(50 \pm 0,5 \text{ Гц})$;
- е) рабочее положение частотомера - горизонтальное.

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

- а) звонки частотомера, маркированные знаками "1" и "2", а также все средства поверки должны быть заземлены;
- б) до начала поверки частотомер включается в сеть и прогревается 2 ч.

8.4. Проведение поверки

8.4.1. Внешний осмотр.

8.4.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие частотомера следующим требованиям:

- комплектность частотомера должна соответствовать паспорту;
- частотомер не должен иметь механических повреждений.

8.4.2. Определение

8.4.2.1. Определение частотомера должно производиться в режиме самоконтроля по п.7.10 настоящего описания.

8.4.3. Определение относительной погрешности и среднеквадратической относительной случайной вариации частоты внутреннего кварцевого генератора производится с применением аппаратуры, собранной по схеме рис.6а. Время эмиттного счета частотомера устанавливается равным 1 или 10с, а коэффициент умножения компаратора - 10^4 .

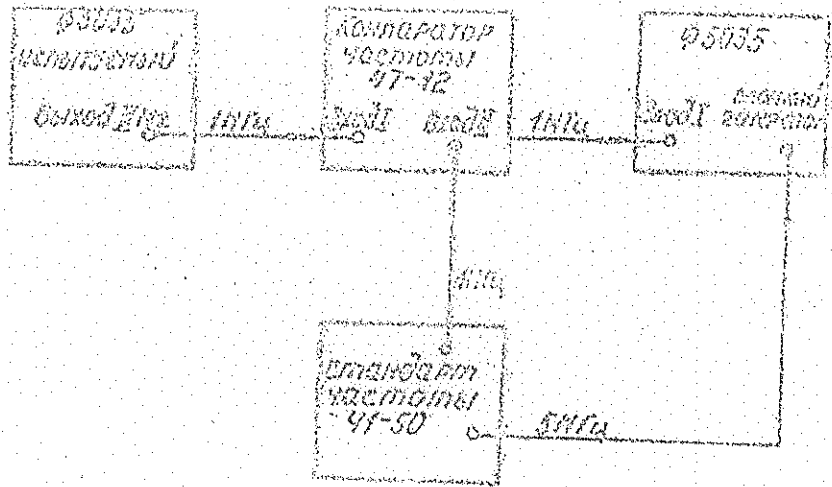


Рис.6а. Схема проверки относительной погрешности частоты

погрешности δ_0 частоты внутреннего кварцевого генератора за 10 суток проверяют определенным погрешности через каждый час в течение 10 ч в первый, пятый и десятый дни и подсчитывают по формуле:

$$\delta_0 = \frac{\sum_{i=1}^{10} \delta_{0\text{ ср}i}}{10} \quad (10)$$

где $\delta_{0\text{ ср}i}$ - среднее значение погрешности за каждый день наблюдения;
 10 - число дней наблюдения ($n=3$ дня).

Среднее значение погрешности за каждый день наблюдения определяют по формуле:

$$\delta_{0\text{ ср}i} = \frac{\sum_{l=1}^{10} \delta_{0l}}{10} \quad (11)$$

где δ_{0l} - значение погрешности при l -м измерении (за каждый час).

Погрешность δ_{0l} определяют по результатам измерения компаратора и подсчитывают по формуле:

$$\delta_{0l} = \frac{N_{\text{ср}} - N_0}{M \cdot t_{\text{сч}} \cdot f_H} \quad (12)$$

где $N_{\text{ср}}$ - среднее показание частотомера, полученное из 3-4 измерений (безразмерная величина);

$N_0 = 10^9$ при $t_{\text{сч}} = 1 \text{ с}$ и $N_0 = 10^7$ при $t_{\text{сч}} = 10 \text{ с}$;

M - коэффициент умножения компаратора ($M=10^4$);

$t_{\text{сч}}$ - время единичного измерения (счета) частотомера (1 или 10 с);

f_H - номинальное значение частоты проверяемого генератора, Гц ($f_H = 10^9 \text{ Гц}$).

Среднеквадратическую относительную случайную вариацию частоты внутреннего кварцевого генератора за 24 ч проверяют путем определения относительной погрешности частоты через 24 ч в течение 10 суток.

Для большей достоверности определение относительной погрешности частоты производят по 10 измерениям ($N_{\text{ср}}$ вычисляется по 10 измерениям) и подсчитывается по формуле (12).

Среднеквадратическую относительную случайную вариацию частоты σ определяют по формуле:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{l=1}^{N'} \delta_{0l}^2}}{N'} \quad (12a)$$

где N' - число измерений за 10 суток ($N'=10$).

8.4.3.2. Определение основной погрешности измерения частоты в диапазоне измеряемых частот должны проводиться на частоте 0,1 Гц при времени счета 10с и на частотах 10^3 ; 10^4 ; 10^5 ; 10^7 ; $5 \cdot 10^7$ Гц при времени счета 1с. Входные сигналы 0,1; 10^3 ; 10^5 Гц измеряются по УПТ, а 10^4 ; 10^7 ; $5 \cdot 10^7$ Гц по УВЧ. Измерения проводятся при наименьших значениях напряжений входных сигналов. Частота 0,1 Гц берется от генератора ГЗ-49А, а остальные частоты от синтезатора

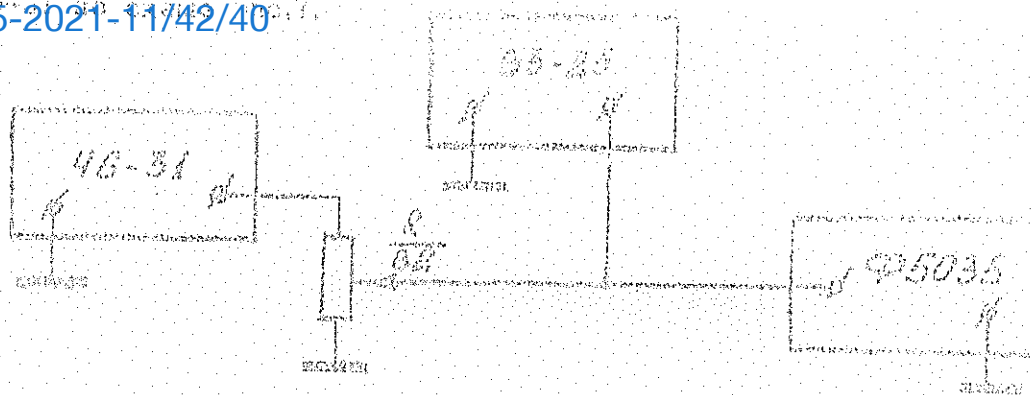


Рис.7. Схема подключения для определения основной погрешности при минимальном значении напряжения входного сигнала.

Импульсные сигналы частотой $0,1$ и 10^4 Гц измеряют по "УИТ", а частоты 10^2 и 10^3 Гц - по "УВЧ". Сигналы частотой $0,1$ и 10^4 Гц берут от генератора Ф890, а частотой 10^6 Гц от генератора Г5-33. Генераторы синхронизируются частотой 1 МГц от стандарта частоты Ч1-50. Погрешности измерений не должны превышать значений, рассчитанных по формуле (1).

6.4.3.3. Определение основной погрешности измерения периода и амплитуды переменных периодов производится путем измерения одного периода частоты $0,1$ Гц и измерения десяти периодов частот 10^4 и 10^6 Гц при задании моткави времени $0,1$ мкс. Частоты $0,1$, 10^4 и 10^6 Гц измеряют по "УИТ", а частоты 10^2 и 10^3 Гц - по "УВЧ". Измерения производят при наименьших значениях амплитуд входных сигналов. Сигналы берут от генераторов Г3-49А и Ф890 синхронизированных частотой 1 МГц от стандарта частоты Ч1-50. Погрешности измерений не должны превышать значений, рассчитанных по формуле (2).

6.4.3.4. Проверка основной погрешности счета электрических сигналов и проверка разности памяти производят следующим образом:

- а) переключатель "СЧЕТ" "ПАМЯТЬ" устанавливают в положение "СЧЕТ", тумблер сброса - в положение "АВТОМАТ";
- б) генераторы Ф890 и Г3-49А синхронизируют от стандарта частоты Ч1-50;
- в) на входы "СТАРТ" и "СТОП" с выходов " f_1 " и " f_2 " генератора Ф590 соответственно подают импульсы, сдвинутые друг относительно друга на время задержки $t_{\text{зд}} = 1\text{с}$ и удовлетворяющие п.2.13;
- г) от генератора Г3-49А на "ВХОД" частотомера при положении аттенуатора сначала "УВЧ" "1/1", а затем "УИТ" "1/1" подают сигналы частотой $f = 10^6$ Гц и амплитудой $0,1$ и 1В эфф соответственно;

д) количество электрических сигналов (N), посчитанное частотомером, определяют по выражению:

$$N = f \cdot t_{\text{пэм}} \cdot 2 \quad (19)$$

- е) в этом режиме процесс счета должен наблюдаться на индикаторе;
- ж) устанавливают переключатель в положение "ПАМЯТЬ", при этом процесс счета на индикаторе не должен наблюдаться, а значение результата на дисплее

полюса прибора (соединяется с клеммой измерения (лампочка "ИЗМЕРЕНИЕ" погаснет).

8.4.3.5. Определение основной погрешности при измерении величины процентного отклонения (со знаком) действительного значения измеряемой частоты от ее номинального значения, устанавливаемого на частотомере, а также диапазона измеряемых частот производится на частотах 10^6 ; 10^8 и $5 \cdot 10^7$ Гц, частоты 10^6 и 10^8 Гц измеряются по "УПЧ", а 10^8 ; $5 \cdot 10^7$ Гц - по "УВЧ". Измерения по "УПЧ" производятся от генератора ГЗ-48А, синхронизированного эталонной частоты Ч1-50, по "УВЧ" - от синтесатора частоты Ч6-31.

На частотомере с помощью переключателя "УСТАНОВКА" последовательно устанавливается частота $f_{ном} = 0,9 f_x$. При положении переключателя "ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ", равном 1с, показания частотомера не должны превышать следующих значений:

$$\begin{aligned} & (+10,00 \pm 0,1)\% - \text{ для частот } 10 \text{ Гц;} \\ & (+10,0000 \pm 0,0005)\% - \text{ для частот } 10^6 \text{ и } 5 \cdot 10^7 \text{ Гц.} \end{aligned}$$

При положении переключателя "ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ", равном 0,1с показания частотомера для частот 10^6 и $5 \cdot 10^7$ Гц не должны превышать $(+10,000 \pm 0,005)\%$.

После этого на переключателя "УСТАНОВКА" последовательно устанавливаются частоты $f_{ном} = 1,1 f_x$.

При положении переключателя "ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ", равном 1с, показания частотомера не должны превышать следующих значений:

$$\begin{aligned} & (-10,00 \pm 0,1)\% - \text{ для частоты } 10 \text{ Гц;} \\ & (-10,0000 \pm 0,0005)\% - \text{ для частот } 10^6 \text{ и } 5 \cdot 10^7 \text{ Гц.} \end{aligned}$$

При положении переключателя "ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ", равном 0,1с, показания частотомера для частот 10^6 и $5 \cdot 10^7$ не должны превышать $(-10,000 \pm 0,005)\%$.

8.4.3.6. Определение разрешающей способности счета производится в режиме счета импульсов, причем тумблер сброса должен быть установлен в положение "АВТОМАТ".

На "ВХОД" частотомера от генератора ГЗ-30, синхронизированного генератором ГЗ-15 в режиме однократного запуска (рис.8) подает два положительных импульса длительностью 1 мкс с расстоянием между ними не менее 1 мкс. Амплитуда импульсов 1В, положение переключателя аттешатора "УПЧ" "1/1", полярность "1/1".

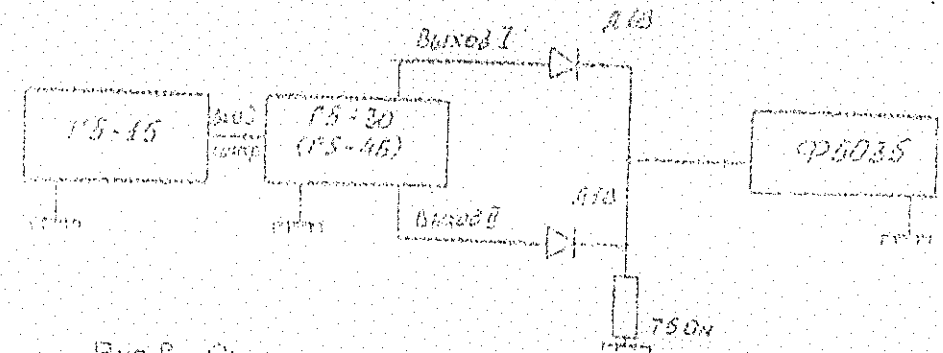


Рис.8. Схема проверки разрешающей способности