УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» февраля 2022 г. № 233

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЕВИАЦИИ ЧАСТОТЫ

1. Область применения

Государственная поверочная схема для средств измерений девиации частоты устанавливает порядок передачи единицы девиации частоты – герца – от государственного первичного эталона единицы девиации частоты с помощью рабочих эталонов средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

Графическая часть государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты приведена в приложении А.

2. Государственный первичный эталон

2.1. Государственный первичный эталон состоит из:
эталонного калибратора-компаратора девиации частоты;
частотомера;
генератора сигналов сложной/произвольной формы;
калибратора частотной и фазовой модуляции;
анализатора сигналов;
осциллографа цифрового запоминающего;
персональной ЭВМ и вспомогательного оборудования.

2.2. Диапазон пиковых значений девиации частоты Δf, воспроизводимых эталоном, диапазон частот модулирующих сигналов $F_м$ и несущие частоты f_0 указаны в таблице 1.

Таблица 1

Δf, кГц	$F_м$, кГц	f_0, МГц
0,01…100,00	0,02…20,00	5
0,01…1000,00	0,02…200,00	50
0,01…10000,00 ($\Delta f \le 0{,}2 \cdot f_0$)	0,02…1000,00 ($F_м \le 0{,}05 \cdot f_0$)	0,09…250
1,0 …10000	0,02…200,00	500; 1000; 2000; 4000

2.3. Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение девиации частоты со средним квадратическим отклонением результатов измерений S_0, не превышающим $1 \cdot 10^{-4}$ при десяти независимых наблюдениях. Неисключенная систематическая

погрешность Θ не должна быть более определяемой по формуле:

$$\Theta = \Theta_м + \Theta_а, \quad (1)$$

где $\Theta_м$ – мультипликативная составляющая неисключенной систематической погрешности;

$\Theta_а$ – аддитивная составляющая неисключенной систематической погрешности.

Значения $\Theta_м$ и $\Theta_а$ в зависимости от характеристик воспроизводимых частотно-модулированных сигналов приведены в таблице 2.

Таблица 2

f_0, МГц	$F_м$, кГц	$\Theta_м = (0{,}3…0{,}5)\times$ $\times 10^{-3}\Delta f$, Гц	$\Theta_а$ = (10…3000), Гц	$\Theta = \Theta_м + \Theta_а$= (310…3500), Гц ($\Delta f$ = 1000 кГц)
0,09…50	0,02…20,0	$0{,}3\cdot10^{-3}\Delta f$	10	310
	20…200	$0{,}5\cdot10^{-3}\Delta f$	50	550
	200…1000	$0{,}5\cdot10^{-3}\Delta f$	250	750
50…250	20…200	$0{,}5\cdot10^{-3}\Delta f$	50…250	550…750
500			600	1100
1000			1000	1500
2000			1800	2300
4000			3000	3500

2.4. Государственный первичный эталон применяют для передачи единицы девиации частоты рабочим эталонам и средствам измерений сличением с помощью компаратора или непосредственным сличением.

2.5. Соотношение пределов погрешности измерения эталонов 0-го разряда к неисключенной систематической погрешности Θ должно быть не менее 2:1

3. Рабочие эталоны 0 разряда

3.1. В качестве рабочих эталонов 0 разряда единицы девиации частоты применяют комплексы средств измерений, предназначенные для хранения и передачи единицы девиации частоты в диапазоне от 10 до $1\cdot10^7$ Гц. В качестве рабочих эталонов 0 разряда единицы девиации частоты применяют поверочные установки, калибраторы, измерители модуляции, анализатры сигналов, анализаторы спектра.

3.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности рабочих эталонов 0 разряда не должны быть более определяемых по формуле (2),

$$\Delta = \Delta_м + \Delta_а, \quad (2)$$

где $\Delta_м = (1{,}5 \div 4)\cdot 10^{-3}\Delta f$ Гц - пределы допускаемой мультипликативной составляющей погрешности;

$\Delta_а = 1 \ldots 1000$ Гц - пределы допускаемой аддитивной составляющей погрешности.

3.3. Среднее квадратическое отклонение результатов сличений $S_{0\Sigma}$ рабочих эталонов 0 разряда с государственным эталоном не превышает 0,07 %.

3.4. Сличения проводят на частотах модулирующих сигналов $F_м$ из ряда 0,02; 0,03; 0,09; 0,4; 1,0; 6; 20; 60; 100 и 200 кГц и на несущих частотах, указанных в таблице 1.

3.5. Рабочие эталоны 0 разряда применяют для передачи единицы девиации частоты рабочим эталонам 1-го разряда и средствам измерений сличением с помощью компаратора или непосредственным сличением. В качестве компараторов могут применяться компараторы и генераторы из состава рабочих эталонов 1-го разряда.

3.6. Соотношение пределов погрешности измерения рабочих эталонов 1-го разряда к пределам погрешности измерения рабочих эталонов 0-го разряда должно быть не менее 3:1.

4. Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1. В качестве рабочих эталонов 1-го разряда используют эталонные установки формирующие единицу девиации частоты в диапазоне от 1 до $1\cdot 10^7$ Гц, и эталонные измерители девиации частоты. В качестве рабочих эталонов 1 разряда единицы девиации частоты применяют поверочные установки, калибраторы, генераторы, измерители модуляции, анализатры сигналов, анализаторы спектра.

4.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности рабочих эталонов 1-го разряда не должны быть более рассчитываемых по формуле (2),

где $\Delta_м = (3 \ldots 17)\cdot 10^{-3}\Delta f$ Гц, $\Delta_а = 1 \ldots 1200$ Гц – для эталонных установок;
$\Delta_м = (2 \ldots 5)\cdot 10^{-2}\Delta f$ Гц, $\Delta_а = 5 \ldots 1600$ Гц – для эталонных измерителей девиации частоты.

4.3. Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для поверки средств измерений непосредственным сличением или сличением с помощью компаратора.

4.4. Соотношение пределов погрешности измерения средств измерений к пределам погрешности измерения рабочих эталонов 1-го разряда должно быть не менее 3:1.

5. Средства измерений

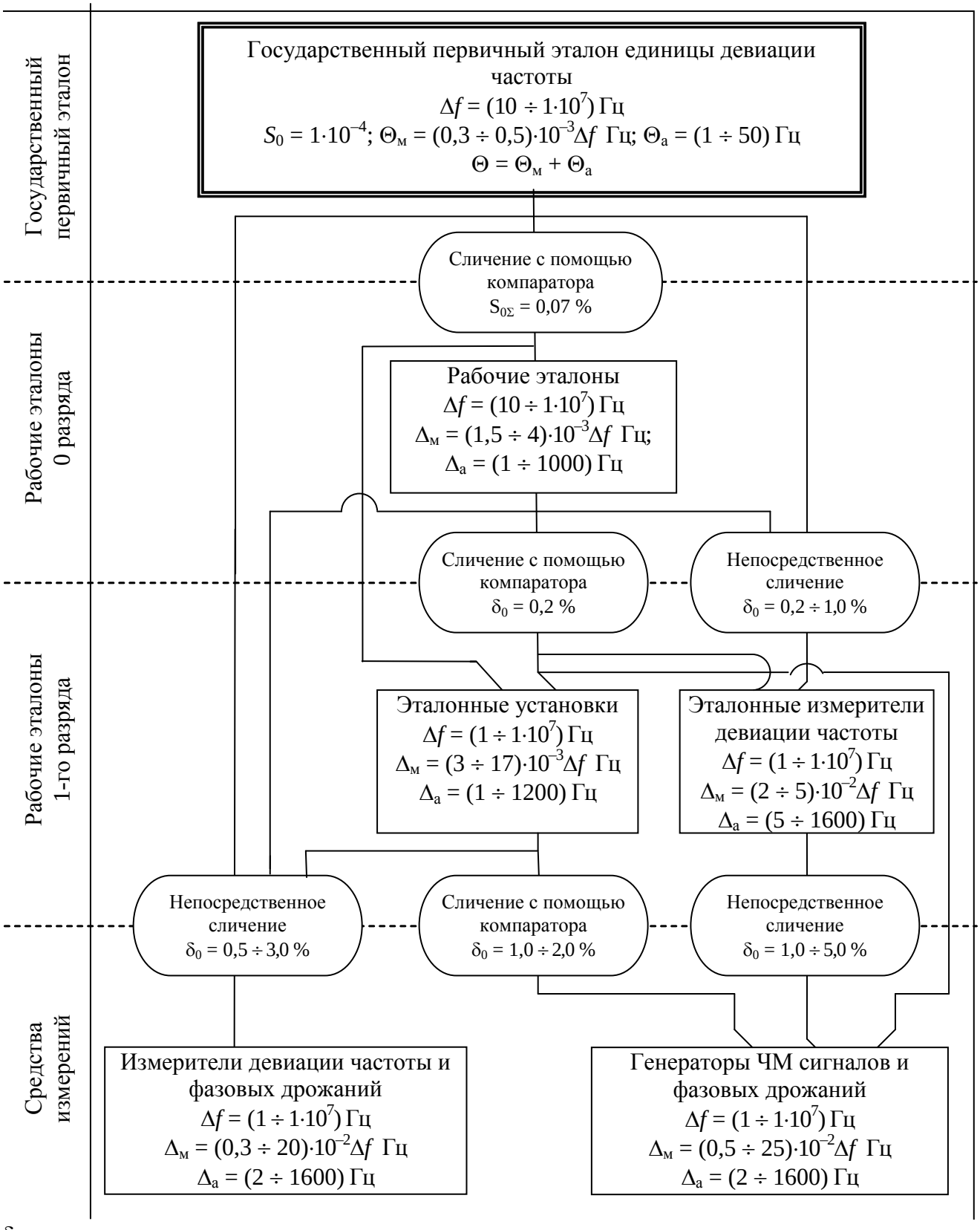
5.1. В качестве средств измерений применяют измерители девиации частоты, измерители и генераторы фазовых дрожаний и генераторы частотно-модулированных (ЧМ) сигналов в диапазоне значений девиации частоты от 1 до $1 \cdot 10^7$ Гц.

5.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности средств измерений не должны быть более рассчитываемых по формуле (2),
где $\Delta_м = (0{,}3 \ldots 20) \cdot 10^{-2} \Delta f$ Гц, $\Delta_а = 2 \ldots 1600$ Гц – для измерителей девиации частоты и фазовых дрожаний;

$\Delta_м = (0{,}5 \ldots 25) \cdot 10^{-2} \Delta f$ Гц, $\Delta_а = 2 \ldots 1600$ Гц – для генераторов ЧМ сигналов и фазовых дрожаний.

Приложение А
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений девиации частоты



δ_0 – погрешность передачи единицы девиации частоты