

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России**



**В.В. Швьдун**

« 11 » 06 2018 г.

**Устройства синхронизации частоты и времени  
Метроном**

**Версии: 300, 600, 1000, 3000**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
№ М004-2018-МП**

2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования безопасности	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	4
8 Оформление результатов поверки	7

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства синхронизации частоты и времени Метроном Версии: 300, 600, 1000, 3000 (далее - устройства) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки устройства провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

2.2 Метрологические характеристики устройства, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение (контроль) метрологических характеристик:			
3.1 Определение относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц	7.3.1	да	да
3.2 Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно шкалы времени UTC (SU)	7.3.2	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
7.3.1	Приемник-компаратор ЧК7-56 (частоты выходных сигналов: 1 МГц, 5 МГц, 10 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности измерения отклонения частоты в режиме приемника-компаратора за 1 сутки $\pm 1 \cdot 10^{-12}$ ).
7.3.2	Приемник-компаратор ЧК7-56 (частоты выходных сигналов: 1 МГц, 5 МГц, 10 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности измерения отклонения частоты в режиме приемника-компаратора за 1 сутки $\pm 1 \cdot 10^{-12}$ ). Частотомер универсальный CNT-90 (диапазон измерения частот от 0,001 Гц до 160 МГц, измерение интервала времени А – В от 5 нс до 106 с).

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (К) ..... $20 \pm 5$  ( $293 \pm 5$ );
- относительная влажность воздуха, % ..... $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) ..... $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ );
- напряжение питания от сети переменного (постоянного) тока, В ..... 110-240 (20-72).

5.2 При проведении операций поверки на открытом воздухе должны соблюдаться условия, указанные в РЭ на поверяемое устройство и средства поверки.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого устройства и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого устройства;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в руководстве по эксплуатации).

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность устройства;
- исправность органов управления.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность устройства, органы управления находятся в исправном состоянии.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование проводится в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2.2 Результаты опробования считать положительными в случае корректной индикации светодиодов на панели устройства в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц

7.3.1.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 – Схема для измерения относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц

7.3.1.2 Перед проведением поверки поверяемое устройство следует выдержать во включенном состоянии (с подключенной антенной) в течении 2 часов с целью установки рабочего режима.

7.3.1.3 Подготовить к работе приемник-компаратор ЧК7-56 следующим образом:

- установить блок антенный и подключить антенный кабель (место установки блока антенного должно быть выбрано с учетом наличия прямой радиовидимости максимальной площади небесной полусферы. Блок антенный должен быть установлен так, чтобы верхняя полусфера не перекрывалась элементами окружающих конструкций и предметов);

- подключить шнур питания к приемнику-компаратору ЧК7-56, обеспечив при этом надежное подключение прибора к линии защитного заземления через проводную вилку шнура питания или с использованием соответствующего перехода, гарантирующего надежное заземление.

- подключить кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019 из состава комплекта прибора к разъемам «(→R b)», «(→)R b»;

- включить шнур питания в сеть. Переключатель «СЕТЬ» должен при этом находиться в выключенном состоянии;

- проверить подключение кабеля блока антенного и соединительного кабеля между разъемами «(→R b)» и «(→)R b».

7.3.1.4 Переключатель «СЕТЬ» поставить в положение «ВКЛ» и убедиться в том, что приемник-компаратор ЧК7-56 устанавливается в режим «СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ», загорается и через 2-3 с гаснет, перейдя в режим периодической подсветки, индикатор «ОТКАЗ», информирующий о начале процесса установления рабочего режима устройств и нормальной работе МПИ, загорается индикатор «СРНС», информирующий о работе прибора от образцового сигнала МПИ, а индикатор «СИНХР. R b» находится в режиме периодической подсветки.

7.3.1.5 Подать на вход «(→)F x» приемника-компаратора ЧК7-56 выходной сигнал частотой 10 МГц с поверяемого устройства.

На приемнике – компараторе ЧК7-56 выставить следующие режимы:

«ОБРАЗЦОВАЯ ШВ»	« ШВ СРНС»
«ШВ СИНХРОНИЗАЦИИ»	«ШВ UTC (Russia)»
«ИЗМЕРЕНИЕ»	«ПРИЕМНИК – КОМПАРАТОР»

7.3.1.6 Прогреть приемник- компаратор ЧК7-56 до проведения измерений в течение 4 ч.

7.3.1.7 После прогрева приборов установить на приемнике-компараторе ЧК7-56 режим работы «Приемник-компаратор».

7.3.1.8 По истечении 24 ч снять показания приемника-компаратора.

7.3.1.9 Расчет средней относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц приемником-компаратором ЧК7-56 производится автоматически.

7.3.1.10 Результаты поверки считать положительными, если значение относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10МГц находятся в пределах  $\pm 7 \cdot 10^{-11}$ .

7.3.2 Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно шкалы времени UTC (SU)

7.3.2.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 2.

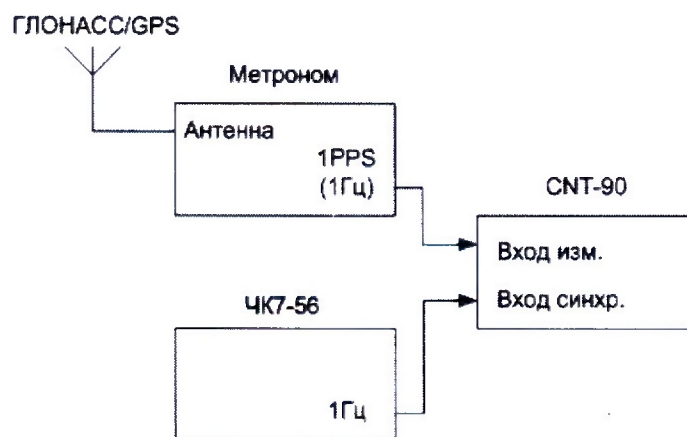


Рисунок 2 – Схема для измерения абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно шкалы времени UTC (SU)

7.3.2.2 Выполнить настройку частотомера CNT-90 в режим измерения временного интервала в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.3.2.3 Соединить вход А частотомера с выходом «PPS Out» устройства, вход В частотомера с выходом «S» приемника-компаратора ЧК7-56 и измерить не менее 30 значений расхождения шкалы времени резервного канала БФС со шкалой времени ЧК7-56.

7.3.2.4 На приемнике – компараторе ЧК7-56 выставить следующие режимы:

«ОБРАЗЦОВАЯ ШВ»	« ШВ СРНС»
«ШВ СИНХРОНИЗАЦИИ»	«ШВ UTC (Russia)»
«ИЗМЕРЕНИЕ»	«ПРИЕМНИК – КОМПАРАТОР»

7.3.2.5 Вычислить значение смещения шкалы времени устройства относительно шкалы времени UTC (SU):

$$\partial T_i = \Delta T_{V-UTC(SU)} = \Delta T_{V-ЧК7} + \Delta T_{ЧК7-UTC(SU)}, \quad (2)$$

где  $\Delta T_{ЧК7-UTC(SU)}$  - смещение шкалы времени ЧК7-56 относительно шкалы времени UTC(SU), нормированное в эксплуатационной документации на приемник-компаратор ЧК7-56 ( $\pm 50$  нс).

7.3.2.6 Вычислить среднее значение  $\partial \bar{T}$  и среднее квадратическое отклонение  $\delta_T$ :

$$\partial \bar{T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \partial T_i; \quad \delta_T = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\partial T_i - \partial \bar{T})^2}. \quad (3)$$

где  $N$  – количество проведенных измерений.

7.3.2.7 Вычислить шкалы времени, формируемой устройством относительно шкалы времени UTC (SU):

$$\Delta T = \sqrt{(\partial \bar{T})^2 + (\delta_T)^2}. \quad (4)$$

7.3.2.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности формирования шкалы времени устройства относительно шкалы времени UTC (SU) находятся в пределах  $\pm 1$  мкс.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки устройства выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на устройство.

8.4 В случае отрицательных результатов поверки поверяемое устройство к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Научный сотрудник  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



И.А.Дрига

О.А.Рудакова