

**СОГЛАСОВАНО**

Первый заместитель генерального  
директора – заместитель по научной  
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Щипунов

 \_\_\_\_\_ 2021 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Серверы времени с приемником сигналов ГНСС  
FL TIMESERVER NTP**

Методика поверки

**651-20-071 МП**

р.п. Менделеево  
2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
2. Операции поверки.....	3
3. Средства поверки.....	3
4. Требования к квалификации поверителей .....	4
5. Требования безопасности.....	5
6. Условия поверки.....	5
7. Подготовка к поверке.....	5
8. Проведение поверки.....	5
9. Оформление результатов поверки.....	10

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок серверов времени с приемником сигналов ГНСС FL TIMESERVER NTP (далее серверов), изготавливаемых фирмой «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия, при выпуске, в эксплуатации, а также после хранения и ремонта.

Интервал между поверками 2 (два) года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	8.3	да	да
4 Определение абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	8.4	да	да
5 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в автономном режиме работы за 1 сутки	8.5	да	да

2.1 Не допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин.

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 серверы бракуются и направляются в ремонт.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Номер пункта методики поверки
	диапазон измерений	погрешность		
Приемник опорный синхронизирующий	Номинальное значение частоты выходного сигнала 1 Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени со шкалой времени UTC(SU) в режиме «Нормальная работа» $\pm 20$ нс	ОСП-2 ТСЮИ.461531.037	8.4, 8.5

Продолжение таблицы 2

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Номер пункта методики поверки
	диапазон измерений	погрешность		
Частотомер универсальный	Диапазон измеряемых интервалов времени от 5 нс до $10^6$ с,	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm 0,62$ нс для интервалов времени не более 100 мкс, $\pm 5$ мкс для интервалов времени не более 1 с	CNT-90	8.4, 8.5
Устройство синхронизации частоты и времени	Номинальное значение частоты выходного сигнала 1 Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала 1 Гц (1PPS) к шкале времени UTC (SU) $\pm 1,0$ мкс	Метроном версии 300	8.4, 8.5
4 Источник питания постоянного тока	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 60 В, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 3 А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,0025 \cdot U + 15$ мВ), пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm(0,0031 \cdot I + 5$ мА), где U и I – значения напряжение и сила постоянного тока	U8032A Вспомогательное средство	8.4, 8.5
5 ПЭВМ	ОС Windows XP, 7, 10, ОЗУ – не ниже 128 Мбайт, сетевая плата, web-браузер.		Вспомогательное средство	8.2-8.5

3.2 Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых серверов с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства измерений должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, имеющие квалификацию поверителя в области радиочастотных измерений, имеющие опыт работы в области сетевого администрирования и квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей с правом работы с электроустановками напряжением до 1000 В.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, регламентированные в ГОСТ 12.2.091-2012.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |   |                  |
|---|------------------|
| - температура окружающего воздуха   | от 15 до 25 °С;  |
| - относительная влажность окружающего воздуха при температуре не выше 35 °С, не более | 85 %;            |
| - напряжение питания переменного тока   | от 198 до 242 В; |
| - частота переменного тока  | от 49 до 51 Гц.  |

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Подготовить серверы к работе в соответствии с руководством по его эксплуатации (РЭ), средства поверки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2 Перед поверкой серверов убедиться, что условия эксплуатации соответствуют указанным в РЭ.

7.3 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемых серверов;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки
- заземлить (если это необходимо) на общую точку заземления средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в эксплуатационной документации).

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Произвести внешний осмотр серверов, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность серверов.

8.1.2 При проведении внешнего осмотра проверить отсутствие механических повреждений и ослабления элементов, четкость фиксации их положения, четкость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнезд.

8.1.3. Серверы, имеющие дефекты (механические повреждения, влияющие на работоспособность), бракуют.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Опробование проводить в соответствии с разделами 8 «Монтаж» и 9 «Управление с Web-интерфейсов» РЭ.

IP-адрес, имя пользователя и пароль необходимо уточнить у персонала, эксплуатирующего сервер. Допускается сбросить настройки до заводской, при этом IP-параметры будут следующие:

Статический IP-адрес	192.168.0.254;
Маска подсети	255.255.255.0;
Шлюз и DNS-сервер	192.168.0.1.

8.2.2 Установить сервер таким образом, чтоб обеспечить максимальную видимость небесной полусферы.

Подключить питание постоянным током номинального значения 24 В.

Подключить сервер патч-кабелем к сети или к ПЭВМ, при этом IP-настройки должны быть идентичны, а IP-адрес не совпадать с уже существующими сетевыми устройствами.

8.2.3 В web-браузере набрать IP-адрес сервера. В появившемся окне ввести имя пользователя и пароль (при первом запуске или после сброса настроек до заводских при входе в систему автоматически создаются самоподписанные сертификаты для доступа к HTTPS и SSH. Примерно через две минуты сервер готово к работе.)

8.2.4 Нажать вкладку «HOME», затем раздел «Status». Проверить информацию о рабочем режиме работы: строки «LAN1» и «GNSS» в столбце «Operational Status». Вид окна представлен на рисунке 1.

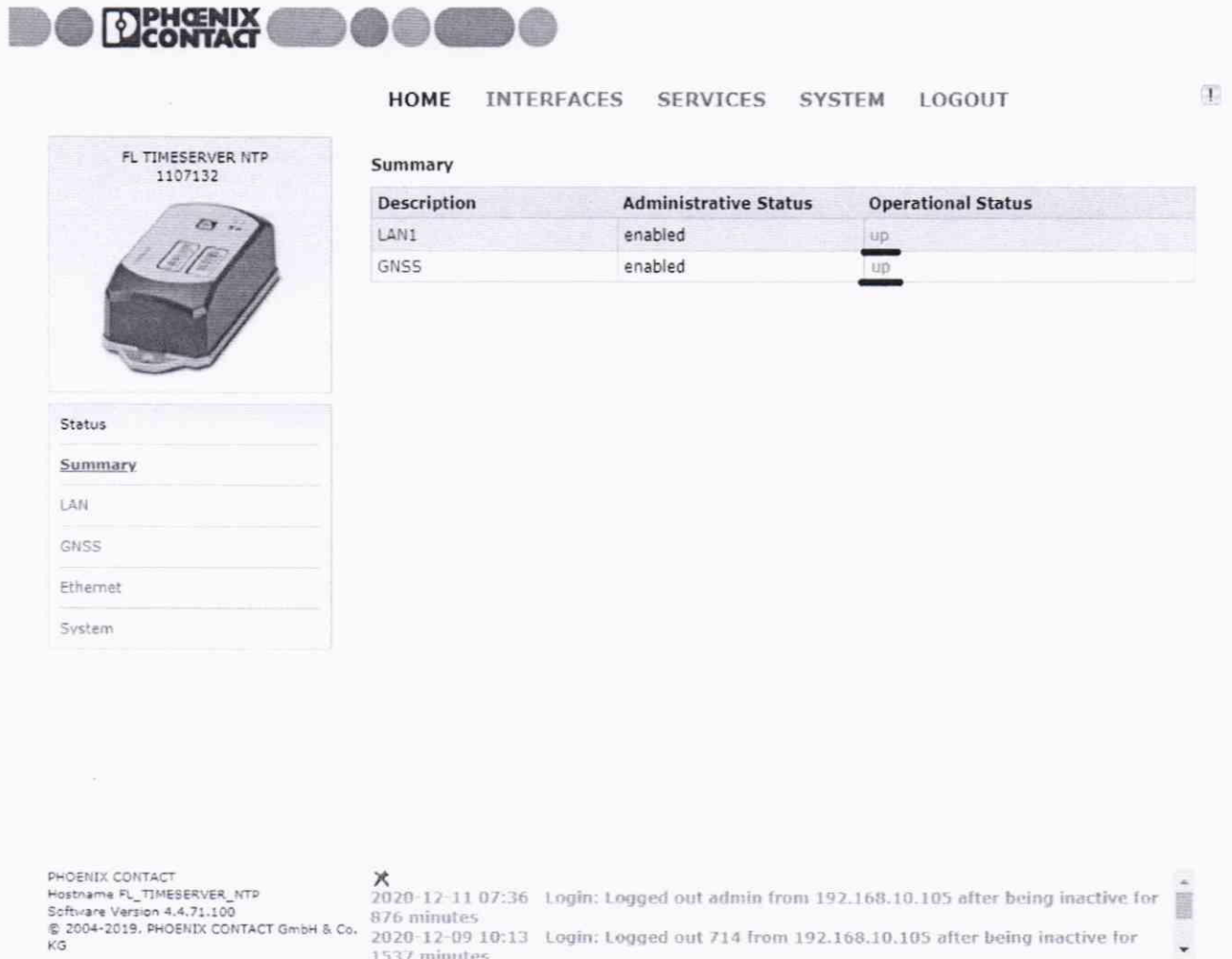


Рисунок 1 – Проверка функционирования сервера

8.2.5 Результаты проверки считать положительными, если отображается информация о рабочем режиме работы: в строках «LAN1» и «GNSS» столбца «Operational Status» отображается «up». В противном случае серверы бракуют

### 8.3 Идентификация программного обеспечения

8.3.1 Идентификация программного обеспечения (ПО) проводится при подключении к серверам по интерфейсу Ethernet (аналогично п. 8.2).

8.3.2 В web-браузере набрать IP-адрес сервера. В появившемся окне ввести имя пользователя и пароль.

Во вкладке «HOME» в нижней левой части экрана зафиксировать идентификационное наименование ПО и номер версии ПО как показано на рисунке 2.

8.3.3 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные соответствуют данным, представленным в таблице 3. В противном случае серверы бракуют.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.4.71.100

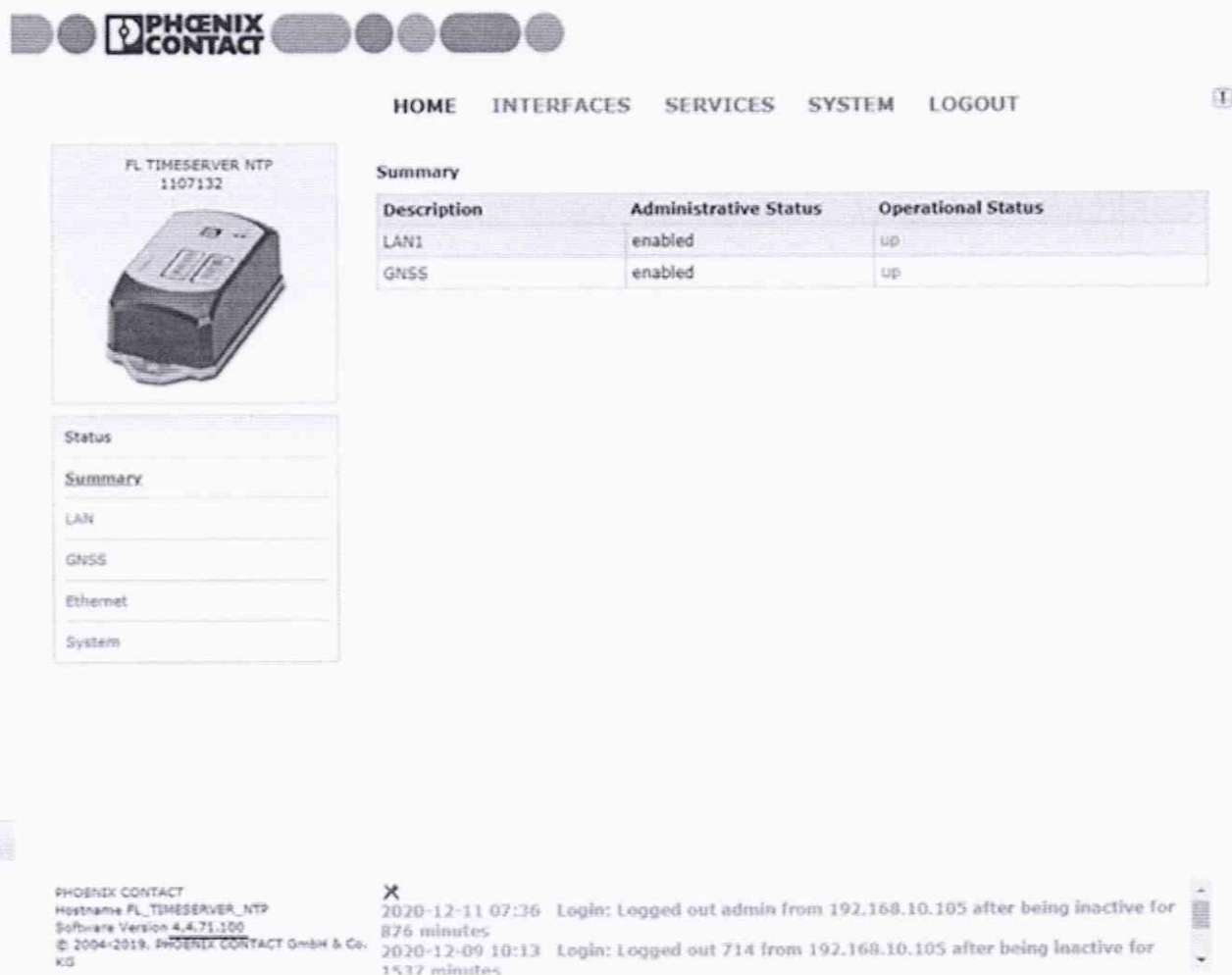


Рисунок 2 – Идентификация ПО

#### 8.4 Определение абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS

Определение абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS произвести по схеме, представленной на рисунке 3.

Кабели, подключаемые к входам «А» и «В» частотомера универсального CNT-90, рекомендуется использовать одинаковые по длине и типу. В противном случае необходимо учитывать разницу в задержках распространения сигнала 1 Гц в значении, рассчитанному по формуле (1).

Подключить сервер патч-кабелем к сети или к устройству синхронизации частоты и времени Метроном версии 300, при этом IP-настройки должны быть идентичны, а IP-адрес не совпадать с уже существующими сетевыми устройствами.

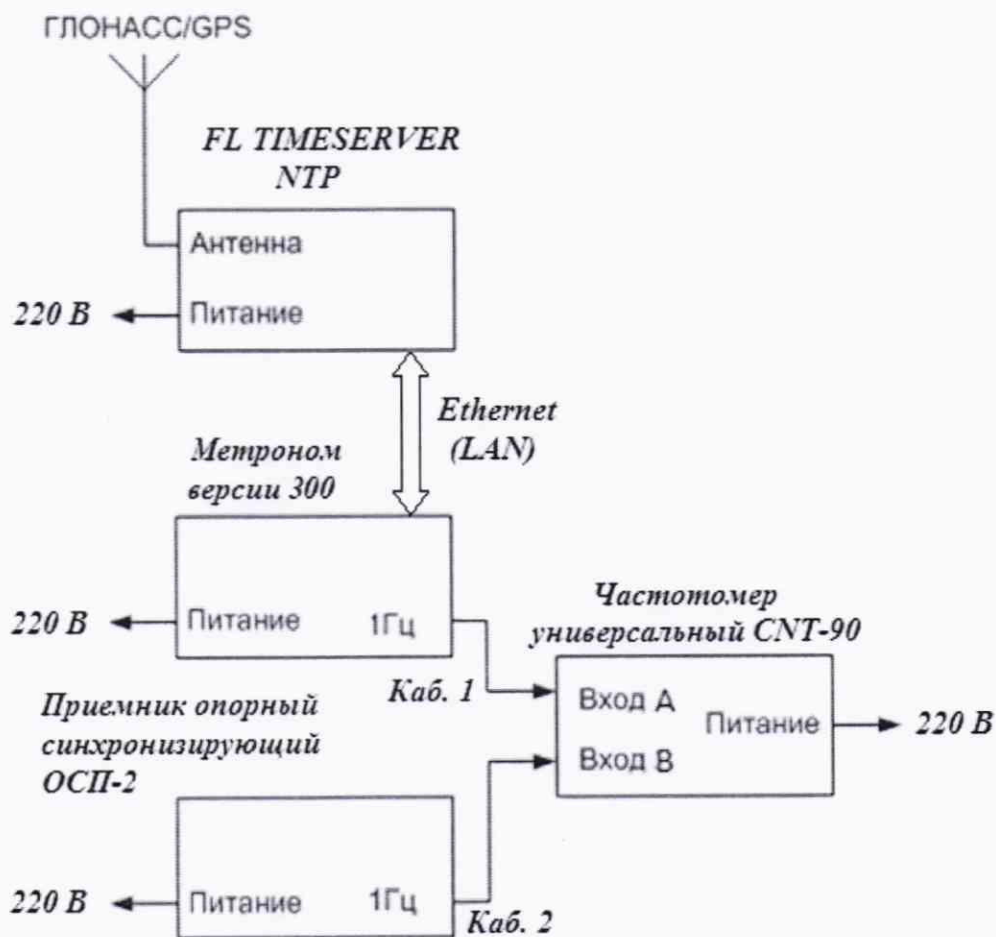


Рисунок 3 – Схема для определения абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS

8.4.1 Собрать схему, представленную на рисунке 3. Согласно руководству по эксплуатации настроить устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 на работу в режиме Stratum II от сервера и выдачу сигнала 1 Гц, синхронизированного по NTP-протоколам сервера.

8.4.2 Заблаговременно, в соответствии с руководством по эксплуатации, подготовить к работе приемник опорный синхронизирующий ОСП-2.

8.4.3 На вход «В» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал 1 Гц от устройства синхронизации частоты и времени Метроном версии 300, на вход «А» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал 1 Гц от приемника опорного синхронизирующего ОСП-2. Частотомер универсальный CNT-90 перевести в режим измерений интервалов времени.

8.4.4 Настроить входы «А» и «В» частотомера универсального CNT-90 в соответствии с параметрами импульсных сигналов 1 Гц:

- импульсный сигнал;
- измерения по переднему фронту;
- входное сопротивление 50 Ом;
- уровень напряжения точки привязки по переднему фронту 1,0 В.



Произвести не менее 10 измерений интервала времени между выходными импульсными сигналами 1 Гц устройства синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 и приемника опорного синхронизирующего ОСП-2.

Измеренное значение на частотомере универсальном CNT-90 соответствует абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS  $\Delta\tau_i$ .

8.4.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS для всех измерений находятся в пределах  $\pm 200$  мкс.

8.5 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в автономном режиме работы за 1 сутки

8.5.1 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в автономном режиме работы за 1 сутки произвести по схеме, представленной на рисунке 3.

8.5.2 Начальным значением абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS пренебрегаем.

Перевести сервер в режим автономного хранения путем установки экрана сигналов ГНСС или иным способом, при котором сервер в строке «GNSS» столбца «Operational Status» отобразит «down» (см. п. 8.2).

8.5.3 По истечении 1 суток повторить измерения в соответствии с п.п. 8.4.3 - 8.4.5 и определить максимальное значение  $\Delta\tau_i$ .

Измеренное значение на частотомере соответствует абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet устройства в автономном режиме работы за 1 сутки.

В случае, если значения  $\Delta\tau_i$ , при периодичности измерений раз в секунду, превышает 12 мкс, существует вероятность ошибки номера секунды. В этом случае необходимо, либо проводить промежуточные измерения с определением номера секунды, либо использовать метод фотофиксации шкалы времени сервера и цифрового табло отображения времени эталонного источника точного времени. При этом цифровое табло отображения времени может быть, как встроенным (в источнике точного времени реализована техническая возможность отображения текущего значения времени), так и внешним (в источнике точного времени реализована техническая возможность подключения внешнего цифрового табло отображения времени).

8.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности автономного хранения формируемой ШВ по протоколу NTP через интерфейс Ethernet за 1 сутки находятся в пределах  $\pm 1,0$  с

## 9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки сервера подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца сервера или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки (пломба с оттиском поверительного клейма), и (или) выдается свидетельство о поверке сервера, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Заместитель генерального  
директора – начальник ГМЦ ГСВЧ  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

И.Ю. Блинов

Начальник отдела № 71 –  
ученый хранитель ГЭТ 1-2018  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

И.Б. Норец

Инженер I категории лаборатории № 714  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

С.А. Семенов