

2899

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель ГНИ СИ ФБУ  
«ГНМЦ Минобороны России»**



**В.В. Швыдун**

**2014 г.**

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Измерители параметров формы сигнала ШВЕА.468166.005**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на измерители параметров формы сигнала ШВЕА.468166.005 (далее - ИПФС) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	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 погрешностей измерений параметров радиоимпульсов	7.3	да	да
3.2 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора программного обеспечения)	7.4	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 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.

2.2 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 изделии или в документации.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
7.3	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122, Рег. № 10237-85 (диапазон частот от 0,001 до 1999999,999 Гц; пределы допускаемой основной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ; пределы допускаемой дополнительной погрешности установки частоты, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °C $\pm 3 \cdot 10^{-8}$ ), источник питания постоянного тока Б5-75, Рег. № 21569-01 (диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 50 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,5$ В; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 5 А пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm 0,05$ А)

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки ИПФС допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94).

### 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 Поверку проводить при следующих условиях:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С (К)     | $20 \pm 5$ ( $293 \pm 5$ );   |
| - относительная влажность воздуха, %          | $65 \pm 15$ ;                 |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)      | $100 \pm 4$ ( $750 \pm 30$ ); |
| - параметры питания от сети переменного тока: |                               |
| - напряжение, В                               | $220 \pm 22$ ;                |
| - частота, Гц                                 | $50 \pm 1$ ;                  |
| - параметры питания от сети постоянного тока: |                               |
| - напряжение, В                               | $27 \pm 2,7$ .                |

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

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить РЭ поверяемого ИПФС и документацию на используемые средства поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого ИПФС (наличие интерфейсных кабелей, шнуров питания и пр.);
- 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 РЭ и соответствующей документации).

### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить:

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

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



## 7.2 Опробование

7.2.1 Установить ИПФС на рабочем месте. Рабочее место должно иметь доступ для подведения к соединителям ИПФС внешних сигнальных цепей, цепи питания и защитного заземления. Передняя панель АПФС после установки должна быть доступна оператору.

7.2.2 Перед включением ИПФС убедиться, что все блоки и устройства, входящие в состав изделия надежно закреплены.

7.2.3 Установить тумблер на передней панели АПФС в положение ОТКЛ.

7.2.4 Соединить клеммы заземления на составных частях ИПФС с земляной шиной помещения.

7.2.5 Подать на разъем «RS-232» сигнал интерфейса от ПЭВМ, используемой совместно с ИПФС, совместимого со стандартом RS-232.

7.2.6 Подать на вилку «СЕТЬ 27В» напряжение питания 27В постоянного тока с максимальным значением тока не менее 0,6 А.

7.2.7 Загрузить программное обеспечение в ПЭВМ. Для этого:

- включить ПЭВМ;
- вызвать операционную систему согласно руководству по эксплуатации на ПЭВМ;
- создать рабочий каталог для работы с ИПФС.
- установить дискету с программным обеспечением из комплекта ИПФС в дисковод ПЭВМ и скопировать программное обеспечение в рабочий каталог;

7.2.8 Произвести вызов программного обеспечения ИПФС путем вызова программы APFSMETR.EXE из каталога в ПЭВМ. При этом на экране монитора должно появиться окно с меню ИПФС.

7.2.9 Установить тумблер на передней панели АПФС в положение ДИСТ. УПРАВЛ. Включить ИПФС путем выбора управляющего элемента (УЭ – виртуальная многофункциональная клавиша) ВКЛЮЧЕНИЕ в меню ИПФС. При включении автоматически выполняются загрузка программного обеспечения и самоконтроль работоспособности ИПФС. Результаты самоконтроля отображаются на экране монитора. При отсутствии выявленных в результате самоконтроля неисправностей на экране монитора должно появиться сообщение: АПФС ИСПРАВЕН.

7.2.10 Результаты опробования считать положительными, если выполнены условия по п.7.2.9.

## 7.3 Определение погрешностей измерений параметров радиоимпульсов

7.3.1 Выполнить подключение ИПФС к средствам измерений и вспомогательным устройствам согласно схеме соединений, приведенной на рисунке 1.

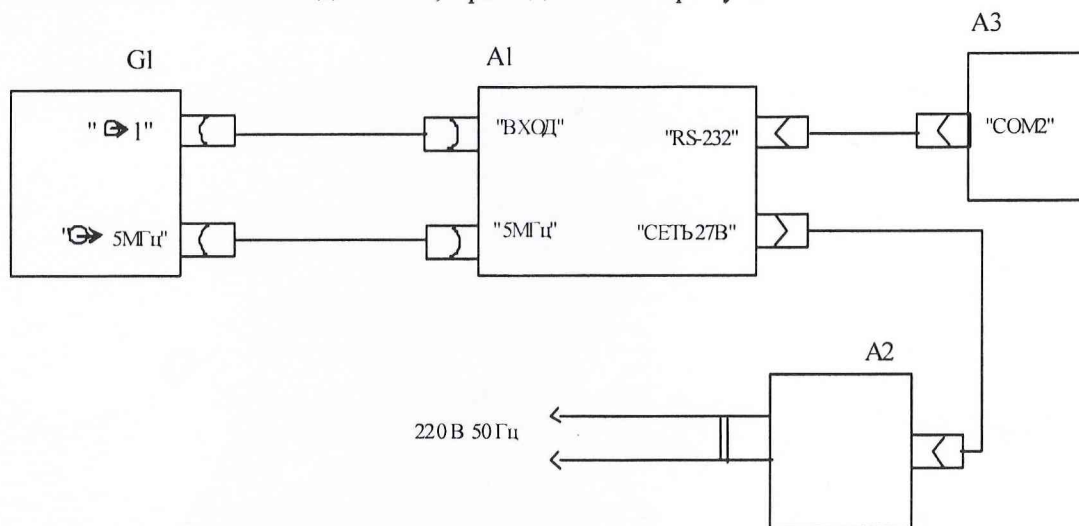


Рисунок 1 – Схема соединений ИПФС со средствами измерений при определении погрешностей измерения параметров радиоимпульсов

A1 – анализатор параметров формы сигнала (АПФС) ШВЕА.468166.006 из комплекта ИПФС;

A2 – см. таблицу 3;

A3 – ПЭВМ;

G1 – генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122.

Таблица 3

Обозначение	A2	Примечание
ШВЕА.468166.005	Выпрямитель ШВЕА.436244.001	Из состава ИПФС
ШВЕА.468166.005-01	Источник питания постоянного тока Б5-75	Или аналогичный с током нагрузки не менее 0,6 А

7.3.2 Включить генератор G1 за 2 часа до начала поверки. Установить на генераторе G1 уровень выходного напряжения 1000 мВ, частоту выходного сигнала 99000,00 Гц. Установку произвести согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации на генератор.

7.3.3 Тумблер на передней панели АПФС установить в положение ДИСТ. УПРАВ. Включить блок питания А2.

7.3.4 Загрузить программное обеспечение в ПЭВМ согласно 7.2.7. Произвести вызов программы метрологического контроля «APFSMETR.EXE» из рабочего каталога, при этом на экране монитора должно появиться меню, изображенное на рисунке 2.

☒ ИПФС - метрология

ВКЛЮЧИТЬ

Модель: Loran-C

САМОКОНТР.

ИЗМЕРИТЬ

ПЕЧАТЬ

ЗАКОНЧИТЬ

Включено аппаратное усреднение  
(Панель сообщений)

Панель контроллера  
АПФС

Рисунок 2 – Меню программы метрологического контроля

7.3.5 Отключить кабель от розетки ВХОД ИПФС. С помощью манипулятора «мышь» выбрать клавишу ВКЛЮЧИТЬ меню. На панели сообщений меню должно появиться сообщение «АПФС ИСПРАВЕН», «ВКЛЮЧЕНИЕ АПФС», на панели контроллера АПФС запись: «РЕЗ. С-К» (результат самоконтроля). Установить кабель к розетке ВХОД ИПФС согласно рисунка 1.

7.3.6 Используя манипулятор «мышь» нажать клавишу ИЗМЕРИТЬ. После нажатия на клавишу на панели сообщений должно появиться сообщение «ФОРМИРОВАНИЕ ОТСЧЕТОВ», на панели контроллера АПФС должна производиться последовательная смена цифр, соответствующая числу сформированных в ИПФС отсчетов измеряемого сигнала. При достижении значения 8192 в окне индикатора на панели сообщений должны последовательно появиться сообщения о текущем номере измерения в серии измерений.



7.3.7 По окончании 21-го измерения и обработки результатов на экране монитора должна появиться таблица с отображением значений СКП измерений параметров формы измеряемого сигнала, составляющие СКП измерений параметров формы, обусловленные погрешностями алгоритмов и вычислений ПМО ИПФС.

Таблица 4 – СКП измерений параметров радиоимпульсов

Измеряемый параметр радиоимпульсов	Значение характеристики	
	измеренная	предельно-допустимая
1. Нормированные амплитуды полуволн радиоимпульса от 0,02 до 1	0,003	0,005
2. РФО, мкс	0,050	0,200
3. СКО ансамбля первых восьми нормированных амплитуд полуволн радиоимпульса от ансамбля значений амплитуд полуволн контрольного радиоимпульса	0,001	0,005
4. Отклонение нормированных амплитуд первых восьми полуволн ВЧ заполнения измеряемого радиоимпульса от значений амплитуд контрольного радиоимпульса	0,002	0,005
5. Длительность полуволн ВЧ заполнения, нормированные амплитуды которых превышают 0,25, мкс	0,025	0,036
6. Длительность полуволн ВЧ заполнения, нормированные амплитуды которых лежат в пределах от 0,05 до 0,15, мкс	0,150	0,180
7. Длительность полуволн ВЧ заполнения, нормированные амплитуды которых лежат в пределах от 0,15 до 0,25, мкс	0,030	0,060
8. Отклонение длительности полуволн ВЧ заполнения измеряемого радиоимпульса от длительности полуволн контрольного радиоимпульса, нормированные амплитуды которых превышают 0,25, мкс	0,030	0,036
9. Отклонение длительности полуволн ВЧ заполнения измеряемого радиоимпульса от длительности полуволн контрольного радиоимпульса, нормированные амплитуды которых лежат в пределах от 0,05 до 0,15, мкс	0,140	0,180
10. Отклонение длительности полуволн ВЧ заполнения измеряемого радиоимпульса от длительности полуволн контрольного радиоимпульса, нормированные амплитуды которых лежат в пределах от 0,15 до 0,25, мкс	0,050	0,060
11. Временной интервал между моментами окончания третьего периода и нулями полуволн ВЧ заполнения радиоимпульса, нормированные амплитуды которых превышают 0,25, мкс	0,020	0,036
12. Временной интервал между моментами окончания третьего периода и нулями полуволн ВЧ заполнения радиоимпульса, нормированные амплитуды которых лежат в пределах от 0,05 до 0,15, мкс	0,150	0,180
13. Временной интервал между моментами окончания третьего периода и нулями полуволн ВЧ заполнения радиоимпульса, нормированные амплитуды которых лежат в пределах от 0,15 до 0,25, мкс	0,030	0,060
14. Длительность фронта радиоимпульса от уровня 0,1 до 0,9, мкс	0,540	0,600
15. Длительность радиоимпульса на уровне 0,1, мкс	1,480	1,800
Длительность радиоимпульса на уровне 0,5, мкс	0,550	0,600
16. Уровень остаточных колебаний радиоимпульса	0,002	0,005

Измеряемый параметр радиоимпульсов	Значение характеристики	
	измеренная	предельно-допустимая
17. Неравномерность амплитуд радиоимпульсов за период фазового кодирования, %	0,890	1,000
18. Отклонение РФО радиоимпульсов за период фазового кодирования относительно среднего значения РФО, мкс	0,150	0,200
19. Спектральная плотность	0,003	0,005
20. Значения минимальной и максимальной частот, за пределами которых содержится 0,5 % энергии сигнала, кГц	0,130	0,150
21. Полоса частот, в пределах которой содержится 99 % энергии сигнала, кГц	0,240	0,250
22. Ширина полосы излучения на уровне минус 17 дБ, кГц Ширина полосы излучения на уровне минус 30 дБ, кГц	0,290 1,280	0,300 1,300
23. Максимальное или минимальное отклонение огибающей спектра от предельной ограничительной линии, кГц	0,245	0,250
24. СКП отсчетов, нормированных относительно максимального значения	0,002	0,004
25. Нормированные амплитуды полувольт (погрешность ПМО), %	0,008	0,150
26. Длительность полувольт, нормированные амплитуды которых превышают значение 0,25 (погрешность ПМО), мкс	0,0011	0,0015
27. Длительность полувольт, нормированные амплитуды которых лежат в пределах от 0,05 до 0,15 (погрешность ПМО), мкс	0,002	0,005
28. Длительность полувольт, нормированные амплитуды которых лежат в пределах от 0,15 до 0,25 (погрешность ПМО), мкс	0,001	0,003

Примечание – измеренные значения СКП приведены для примера

7.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения СКП измерений параметров радиоимпульсов, приведенные в таблице 4, не превосходят предельно допустимых значений, указанных в этой же таблице.

7.3.9 При невыполнении условий п. 7.3.8 поверяемый ИПФС бракуется и отправляется либо в ремонт, либо для проведения настройки.

7.4 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора программного обеспечения (ПО))

7.4.1 Осуществить проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО в части программы управления анализатором формы сигнала ТСЮИ.00713-02.01:

7.4.1.1 Определение номера версии

Произвести вызов программы метрологического контроля «APFSMETR.EXE» согласно 7.2.7.

В главном меню основного окна программы выбрать пункт «Помощь», затем выбрать пункт «О программе». При этом на экране дисплея появляется окно, содержащее сведения о разработчике программы и номере версии программы.

7.4.1.2 Проверка контрольных сумм

Метрологически значимая часть программы управления анализатором формы сигнала ТСЮИ.00713-02.01 представляет собой исполняемый файл программы: APFSMETR.EXE.

Идентификационные данные метрологически значимой части программы управления анализатором формы сигнала ТСЮИ.00713-02.01 указаны в разделе 3 паспорта ШВЕА.468166.005ПС.

Расчет контрольных сумм выполняется по алгоритму CRC32.



Контрольная сумма метрологической части программы отображается в окне «О программе».

7.4.1.3 Результат подтверждения соответствия ПО считать положительным, если идентификационные данные метрологически значимой части программы (номер версии, имя файла и результаты подсчета контрольной суммы) соответствуют идентификационным данным, записанным в разделе 3 паспорта ШВЕА.468166.005ПС.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки ИПФС 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 ИПФС.

8.4 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый ИПФС к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

Научный сотрудник  
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

Главный метролог  
ЗАО «ИТ «Тест-Прибор»



И.А. Дрига

Р.М. Васильев

В.Г. Калайтанов