

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

  
\_\_\_\_\_ А.Е. Коломин  
« 17 » 10 \_\_\_\_\_ 2023 г.  
М.П.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КОМПЛЕКСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ  
ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОТРАКТОВ ТСКР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ВТСА.468261.001 МП

Москва  
2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	5
4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ .....	6
5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	7
6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	8
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	9
8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	14
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	16
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	18
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	19
Приложение А .....	20

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (МП) разработана в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга №2907 от 28.08.2020 г. и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодических поверок измерительных каналов (ИК) Комплексов технических средств инструментального контроля характеристик радиотрактов ТСКР (далее по тексту – комплексы или ТСКР) при эксплуатации.

1.2 Комплекс включает в себя 3 типа ИК, предназначенных для измерений в различных диапазонах следующих физических величин:

- напряжения произвольной формы (напряжение входного телеграфного сигнала (ТГ) сигнала (меандр), симметричный и несимметричный вход);
- напряжения произвольной формы (напряжение входного телефонного сигнала (ТФ) сигнала (синус));
- частоты переменного тока.

1.3 Все ИК относятся к каналам прямых измерений параметров (физических величин).

1.4 При выходе из строя любого блока и при замене в его составе по любым основаниям в интервале между поверками измерительного(ых) компонента(ов) ТСКР подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

1.5 При замене компонентов в составе поверяемого ИК могут подлежать отдельной поверке в соответствии с данной МП, остальные ИК внеочередной поверке не подлежат.

1.6 Внеочередная поверка одного или нескольких ИК не отменяет их очередную периодическую поверку.

1.7 Первичная и периодическая поверки ТСКР выполняется в полном объеме ИК.

1.8 Поверка ИК по настоящей МП может быть выполнена на договорной основе сторонней организацией, аккредитованной в установленном порядке на право проведения поверки СИ.

1.9 Обеспечена прослеживаемость ИК ТСКР к государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения в диапазоне частот  $10^1 - 3 \cdot 10^7$  Гц ГЭТ 89-2008 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706, к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. №2360.

1.10 Первичная поверка выполняется в следующих случаях: при вводе в эксплуатацию, после ремонта средств измерений (СИ), входящих в состав измерительных каналов (ИК), после изменения коммутации входов ИК, после ремонта или замены связующих компонентов.

1.11 Методика может изменяться и дополняться в установленном порядке.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При первичной и периодической поверке систем выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которой выполняется операция поверки
	первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	Да	Да	6
2 Опробование	Да	Да	7.2
3 Определение идентификационного наименования и контрольных сумм исполнительных файлов СПО	Да	Да	8
4 Определение метрологических характеристик средства измерений			9
ИК параметров телеграфных сигналов (контроль ТЛГ)			
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения сигнала произвольной формы	Да	Да	9.1
ИК параметров телефонных сигналов (контроль ТЛФ)			
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока	Да	Да	9.2
ИК параметров ВЧ сигналов (контроль ВЧ)			
4.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	Да	Да	9.3
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается поверка отдельных ИК комплекса, в соответствии с требованиями программ испытаний изделий, для измерительного контроля параметров которых она предназначена, с обязательным указанием об этом в сведениях о поверке, вносимых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;</p> <p>2 Допускается независимая поверка каждого ИК, в том числе после ремонта (в объеме первичной), с обязательным указанием об этом в сведениях о поверке, вносимых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.</p>			

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....от 10 до 30;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. ....от 626 до 795;
- напряжение питания, В .....от 215 до 225;
- частота, Гц .....от 49,0 до 51,0.

- закрытые взрывобезопасные помещения без предъявления требований к механическим воздействиям, пониженной влажности, изменению температуры среды и предназначены для эксплуатации в помещениях, не содержащих химически активных сред.

3.2 Во избежание сбоев в работе СИ не рекомендуется устанавливать ее в непосредственной близости от пускателей, контакторов и т.п. коммутационных устройств управляющих работой силового оборудования.

3.3 Питание комплекса рекомендуется проводить от сети, не связанной непосредственно с питанием мощного силового оборудования.

3.4 Использовать для соединений только кабели, входящие в комплектацию СИ. При прокладке кабелей следует располагать их отдельно от силовых кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

#### 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки комплекса применяются средства поверки, вспомогательные средства и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °С до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3$ %	Термогигрометр Testo 605-N1, рег.№ 17740-06
п. 3 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа.	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег.№ 5738-76
п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения сигнала произвольной формы	Калибраторы, поверочные установки, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений напряжения переменного электрического тока в диапазоне менее 1000 В, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706	Калибратор универсальный Н4-11, рег.№ 25610-03
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока	Калибраторы, поверочные установки, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений напряжения переменного электрического тока в диапазоне менее 1000 В, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706	Калибратор универсальный Н4-11, рег.№ 25610-03
п. 9.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	Генераторы сигналов, синтезаторы частоты, частотомеры, переносчики частоты, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений времени (частоты) в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $3,3 \cdot 10^{11}$ Гц не ниже 5-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360	Генератор сигналов произвольной формы AFG3151C, рег.№ 63658-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

4.2 Используемые при проведении поверки эталоны должны быть аттестованы, а средства измерений, используемые в качестве эталонов единиц величин, поверены в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г., сведения об аттестации (поверке) должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

4.3 Эталоны (СИ) должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала проведения поверки.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.2 Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении питания комплекса.

## 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности комплекса эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений;
- исправность органов управления (четкость фиксации положения переключателей и кнопок, возможность установки переключателей в любое положение);
- отсутствие нарушений экранировки линий связи;
- отсутствие обугливания и следов разрушения и старения изоляции внешних токоведущих частей комплекса;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- заземление электронных блоков комплекса;
- наличие товарного знака фирмы-изготовителя, заводского номера комплекса и состояние лакокрасочного покрытия;
- целостность мест пломбирования клеймом ОТК;
- целостность пломбирования системного блока наклейками;

6.2 Если данные условия проверки не выполняются, то поверка не проводится.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 7.1 При подготовке к поверке:

- проверить наличие сведений об аттестации (поверке) рабочих эталонов (средств измерений, используемых в качестве эталонов) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- проверить правильность подключения и целостность электрических жгутов;
- включить питание аппаратуры комплекса;
- перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки условия окружающей среды (температура, влажность воздуха и атмосферное давление);
- перед включением приборов проверить выполнение требований безопасности;
- определение метрологических характеристик поверяемой комплекса проводить по истечении времени установления рабочего режима, равного 5 мин.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование проводить с помощью тестового контроля, без использования средств поверки, в следующей последовательности:

#### 7.2.1.1 Включить комплекс.

Для включения ТСКР:

- убедиться, что переключатель «СЕТЬ» на блоке розеток в положение ВКЛ;
- перевести тумблер 220 В на панели питания Блока базового в положение ВКЛ, при этом на панели питания Блока базового должен засветиться светодиод «СЕТЬ»;
- перевести консоль управления SMK920 в рабочее положение:  
открыть стопорные болты на лицевой панели консоли;  
выдвинуть консоль вперед до щелчка;  
поднять экран консоли за скобу на лицевой панели и установить в вертикальное положение.

Наблюдать за процессом загрузки операционной системы на экране консоли.

При включении ТСКР загружается операционная система и открывается окно авторизации пользователя (Рисунок 1).

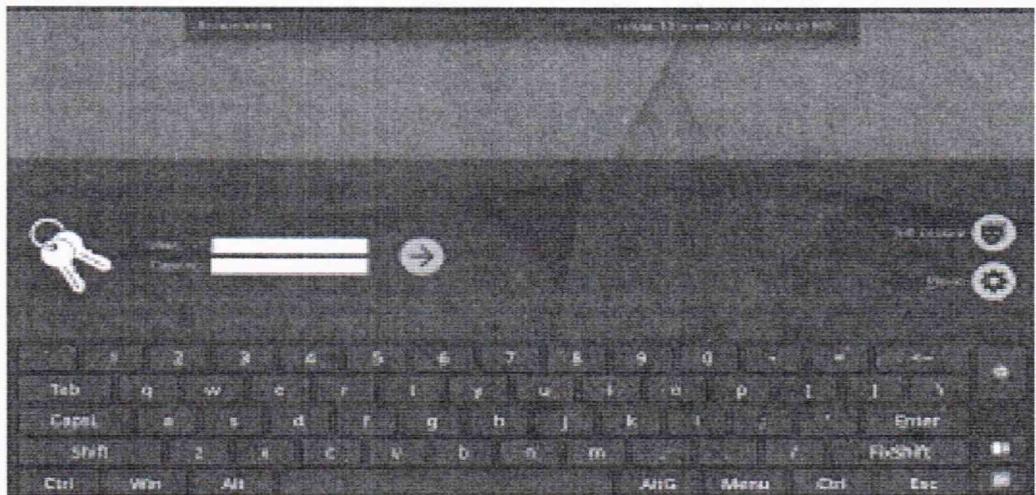


Рисунок 1

**Внимание!** Для входа в систему необходимо использовать имя пользователя «**tester**» пароль «**12345678**».

В открывшемся окне нажать кнопку «Да».

Пароль пользователя «**tester**» рекомендуется сменить.

Процедура ввода в систему нового пароля описана в разделе 3.4 (Управление пользователями) РУСБ.10015-01 95 01-1.

После прохождения процедуры авторизации открывается главное окно АРМ ТСКР (Рисунок 2).

В этом окне отображаются пиктограммы для запуска программ контроля СПО:

*Контроль ТЛГ;*

*Контроль ТЛФ;*

*Контроль ВЧ.*

Пиктограммы для проверки без применения средств контроля (тестовый режим):

*Тест ТЛГ;*

*Тест ТЛФ;*

*Тест ВЧ.*

А также папка для ведения архива и ярлык вызова электронной таблицы для ведения протоколов контроля.



Рисунок 2

7.2.1.2 Для запуска программы контроля необходимо:

- запустить ПО контроля двойным нажатием левой клавишей мыши по соответствующей пиктограмме *Контроль ТЛГ* (*Контроль ТЛФ*, *Контроль ВЧ*);
- тумблер *Вход ТЛГ* (*Вход ТЛФ*, *Вход ВЧ*) перевести в положение *ВКЛ*;
- нажать кнопку *Пуск* в ПО *Контроль ТЛГ* (*Контроль ТЛФ*, *Контроль ВЧ*) (рисунок 3).

**Внимание!** Другие тумблеры *Вход..* при этом должны находиться в положении *ВЫКЛ* или, если они находятся в положении *ВКЛ*, соответствующее ПО контроля должно работать.

7.2.1.3 После нажатия кнопки «Пуск»

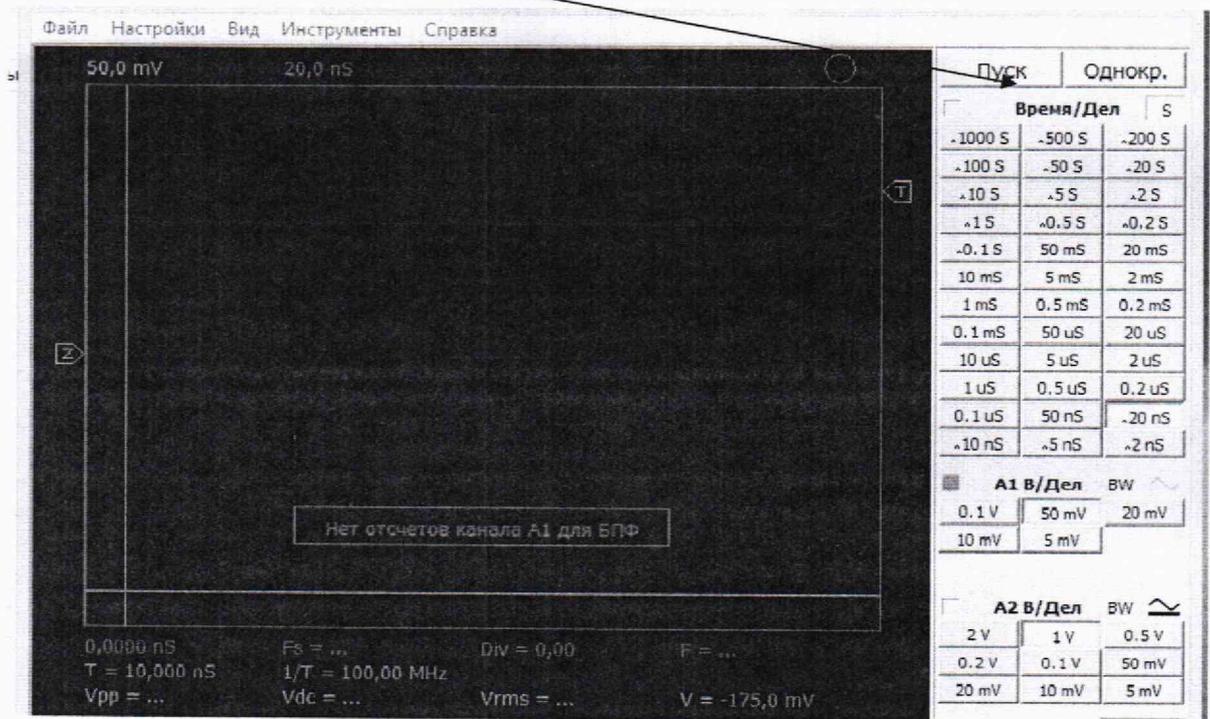
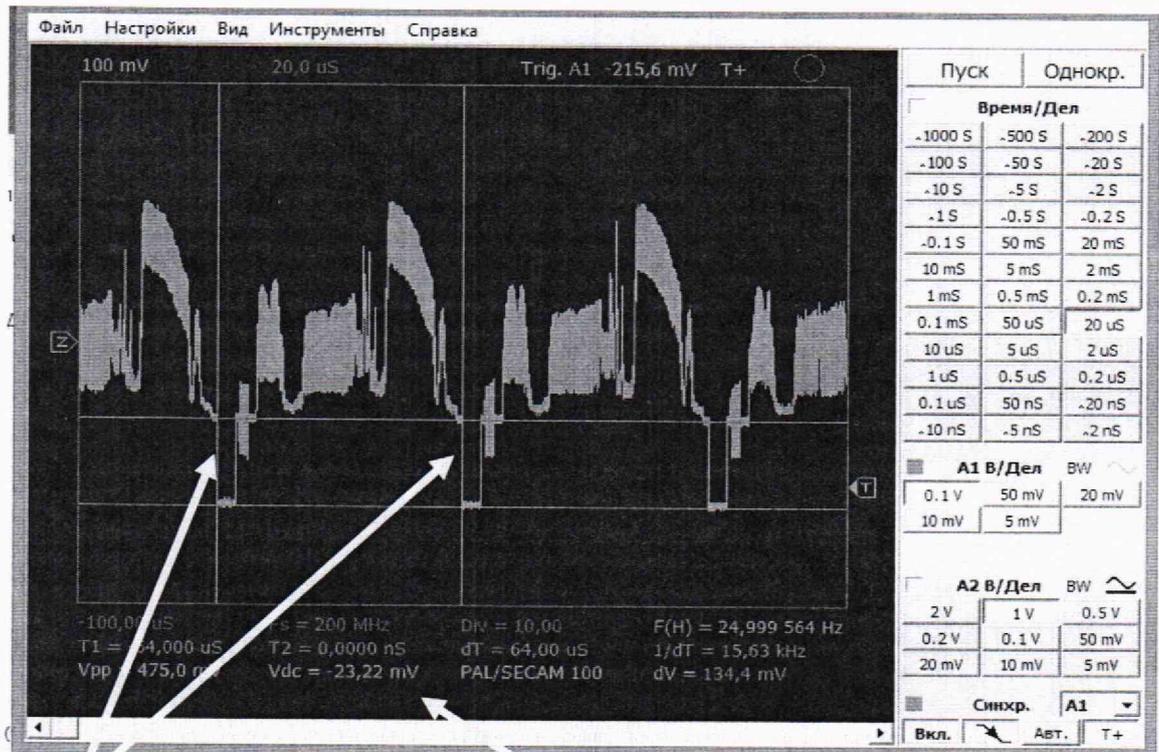


Рисунок 3

ПО контроля переходит в автоматический режим работы (рисунки 4, 5). Проводить настройки виртуальных приборов не нужно, все градуировки и настройки проведены Изготовителем.



Курсоры.

Значения параметров

Рисунок 4

Контроль параметров проводится установкой курсоров (нажав на курсор левой клавишей «мышь» и переместив его в искомую область осциллограммы или спектрограммы).

Значения параметров отображаются под изображением сигнала.

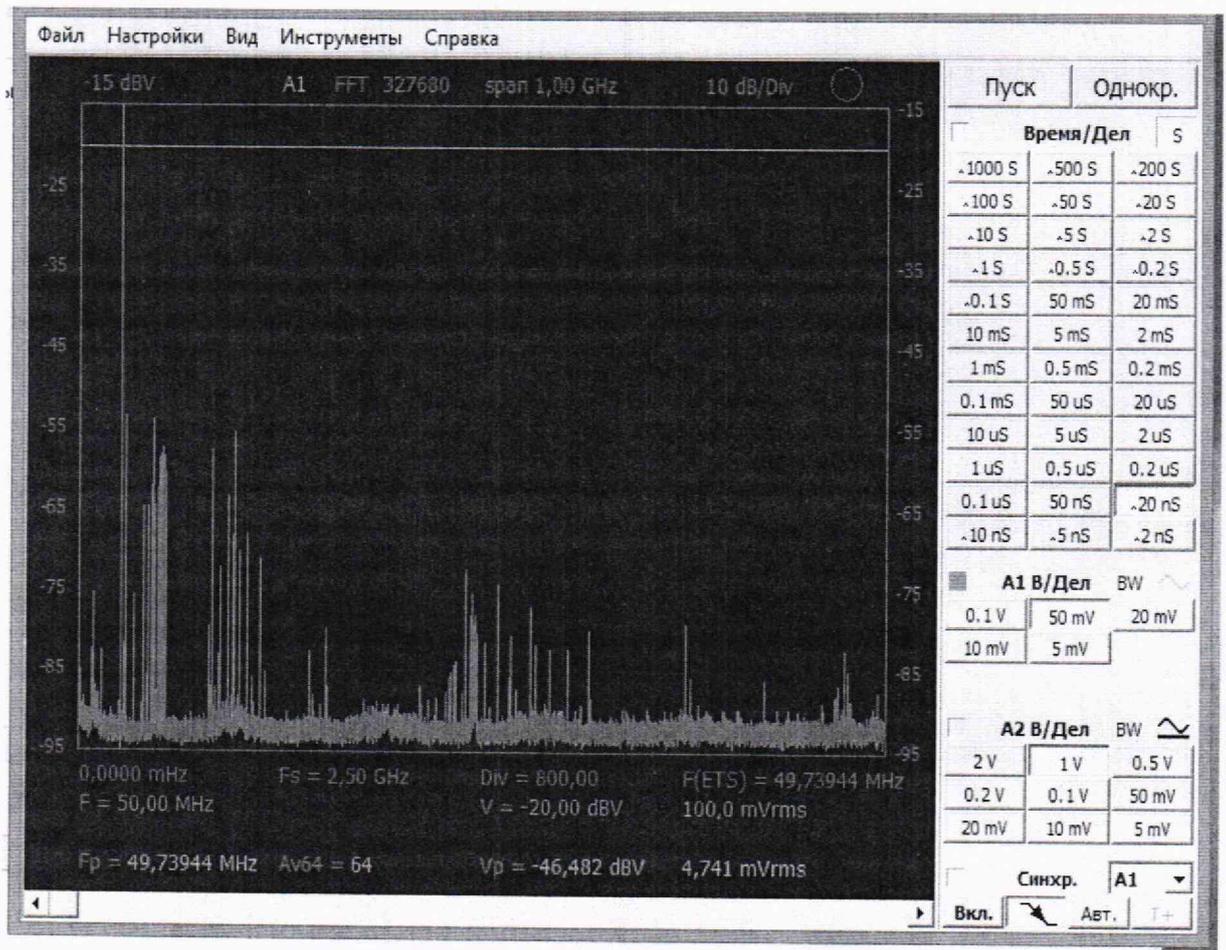


Рисунок 5

7.2.1.4 Для проверки правильности обработки входных ТЛГ сигналов:

- на АРМ ОПЕРАТОРА запустить на выполнение ПО *Тест ТЛГ* двойным нажатием левой клавиши мыши на соответствующий ярлык;
- на лицевой панели модуля контроля соединить разъем *Вход ТЛГ* с разъемом *Тест ТЛГ* кабелем перемычкой 50 Ом, тумблер *Вход ТЛГ* перевести в положение *ВКЛ* (тумблеры *Вход ТЛФ* и *Вход ВЧ* должны быть выключены);
- на приборной панели *Тест ТЛГ* нажать кнопку *Пуск*. Через 10 с ПО запуститься в работу в режиме *осциллограф*;
- на приборной панели *Тест ТЛГ* в поле *Генератор* в нижней части панели горизонтальным движком установить частоту 1 кГц, вертикальным движком выставить амплитуду сигнала 1 В, выбрать вид сигнала  (прямоугольный), включить генератор нажатием кнопки *ВКЛ.*;
- проконтролировать форму сигнала, амплитуду, частоту (контроль проводится с помощью маркеров)
- закрыть программу *Тест ТЛГ*;
- тумблер *Вход ТЛГ* перевести в положение *ВЫКЛ.*;
- отсоединить от разъемов *вход ТЛГ* и *Тест ТЛГ* кабель перемычку.

7.2.1.5 Для проверки правильности обработки входных ТЛФ сигналов:

- на АРМ ОПЕРАТОРА запустить на выполнение ПО *Тест ТЛФ* двойным нажатием левой клавиши мыши на соответствующий ярлык;
- на лицевой панели модуля контроля соединить разъем *Вход ТЛФ* с разъемом *Тест ТЛФ* кабелем перемычкой из комплекта ЗИП-О, тумблер *Вход ТЛФ* перевести в положение *ВКЛ* (тумблеры *Вход ТЛГ* и *Вход ВЧ* должны быть выключены);
- на приборной панели *Тест ТЛФ* нажать кнопку *Пуск*. Через 10 с ПО запуститься в работу в режиме *осциллограф*;
- на приборной панели *Тест ТЛФ* в поле *Генератор* в нижней части панели горизонтальным движком установить частоту 3.4 кГц, вертикальным

движком выставить амплитуду сигнала 1В, выбрать вид сигнала  (синусоидальный), включить генератор нажатием кнопки *ВКЛ*;

- проконтролировать форму сигнала, амплитуду, частоту (контроль проводится с помощью маркеров)
- закрыть программу *Тест ТЛФ*;
- тумблер *Вход ТЛФ* перевести в положение *ВЫКЛ*;
- отсоединить от разъемов *вход ТЛФ* и *Тест ТЛФ* кабель перемычку.

7.2.1.6 Для проверки правильности обработки входных ВЧ сигналов:

- на АРМ ОПЕРАТОРА запустить на выполнение ПО *Тест ВЧ* двойным нажатием левой клавиши мыши на соответствующий ярлык;
- на лицевой панели модуля контроля соединить разъем *Вход ВЧ* с разъемом *Тест ВЧ* кабелем перемычкой из комплекта ЗИП-О, тумблер *Вход ВЧ* перевести в положение *ВКЛ* (тумблеры *Вход ТЛФ* и *Вход ТЛГ* должны быть выключены);
- на приборной панели *Тест ВЧ* нажать кнопку *Пуск*. Через 10 с ПО запуститься в работу в режиме *Анализатор спектра*;
- на приборной панели *Тест ВЧ* в поле *Генератор* в нижней части панели горизонтальным движком установить частоту 1,5МГц (15МГц, 30МГц), вертикальным движком выставить амплитуду сигнала 1В, выбрать вид сигнала  (синусоидальный), включить генератор нажатием пиктограммы *ВКЛ*;

- проконтролировать точность установки рабочей частоты, относительное отклонение частоты настройки от номинального значения (контроль производится с помощью маркеров);
- закрыть программу *Тест ВЧ*;
- тумблер *Вход ВЧ* перевести в положение *ВЫКЛ*;
- отсоединить от разъемов *вход ВЧ* и *Тест ВЧ* кабель перемычку.

7.2.2 Результаты опробования считаются положительными, если визуально форма сигналов и контрольные значения параметров не отличается от установленных на внутреннем генераторе и во время проведения проверки не было остановки выполнения работы программ с выдачей причин остановок. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

## 8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Определение идентификационного наименования программы и контрольных сумм исполнительных файлов рабочей программы

8.1.1 На компьютере с помощью Менеджера файлов войти в каталог `home>tester>ТСКР>1`.

8.1.2 Выбрать мышью исполняемый файл «ТСКР\_1.exe» и нажать правую клавишу мыши.

8.1.3 В открывшемся окне левой клавишей мыши выбрать «Свойства».

8.1.4 В открывшемся окне левой клавишей мыши выбрать «КС».

8.1.5 В открывшемся окне левой клавишей мыши выбрать «ГОСТ Р 34.11-2012 и нажать кнопку «Вычислить» в соответствии с рисунком 6.

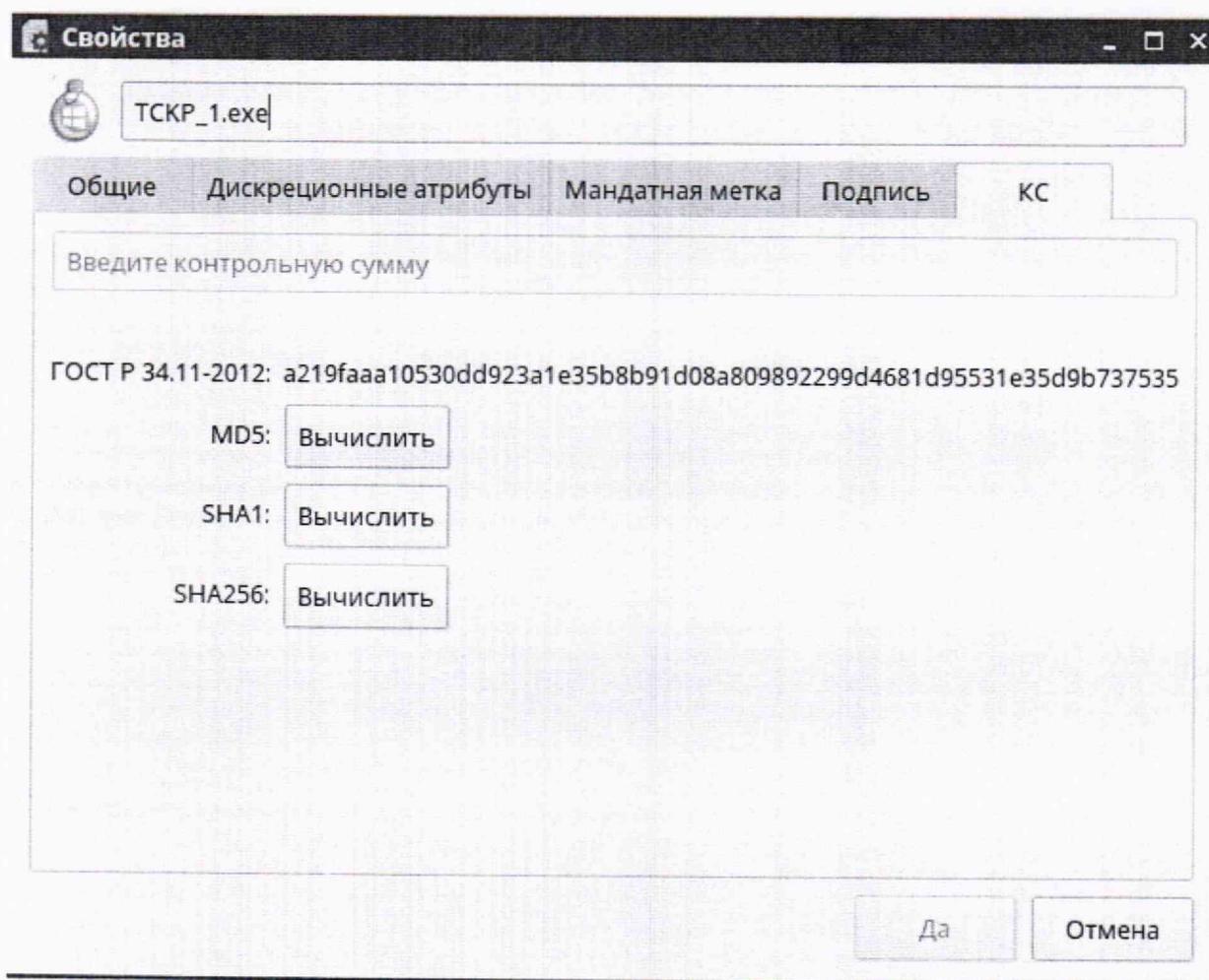


Рисунок 6

8.1.6 Полученный результат сравнить с хеш-суммой, записанной в формуляре ВТСА.468261.001 ФО.

8.1.7 Для проверки хеш-суммы исполнительных файлов ТСКР\_2 (3, 4, 5, 6).exe необходимо повторить действия пп. 8.1.1 - 8.1.6 для каталогов `home>tester>ТСКР>2` (3, 4, 5, 6).

8.1.8 Результаты проверки считать положительными, если полученная контрольная сумма совпадает с последней записью контрольной суммой записанной в формуляре на комплексы. В противном случае разработчиком СПО должны быть внесены соответствующие изменения в формуляре с записью новой контрольной суммой, подтвержденной датой изменения и собственной подписью.

## 8.2 Определение наименования программы и версии рабочей программы

8.2.1левой клавишей «мыши» дважды нажать на ярлык рабочей программы в соответствии с рисунком 2.

8.2.2 В открывшемся окне левой клавишей «мыши» нажать виртуальную кнопку «Справка», затем - «О программе». На экране откроется информационное окно в соответствии с рисунком 7.

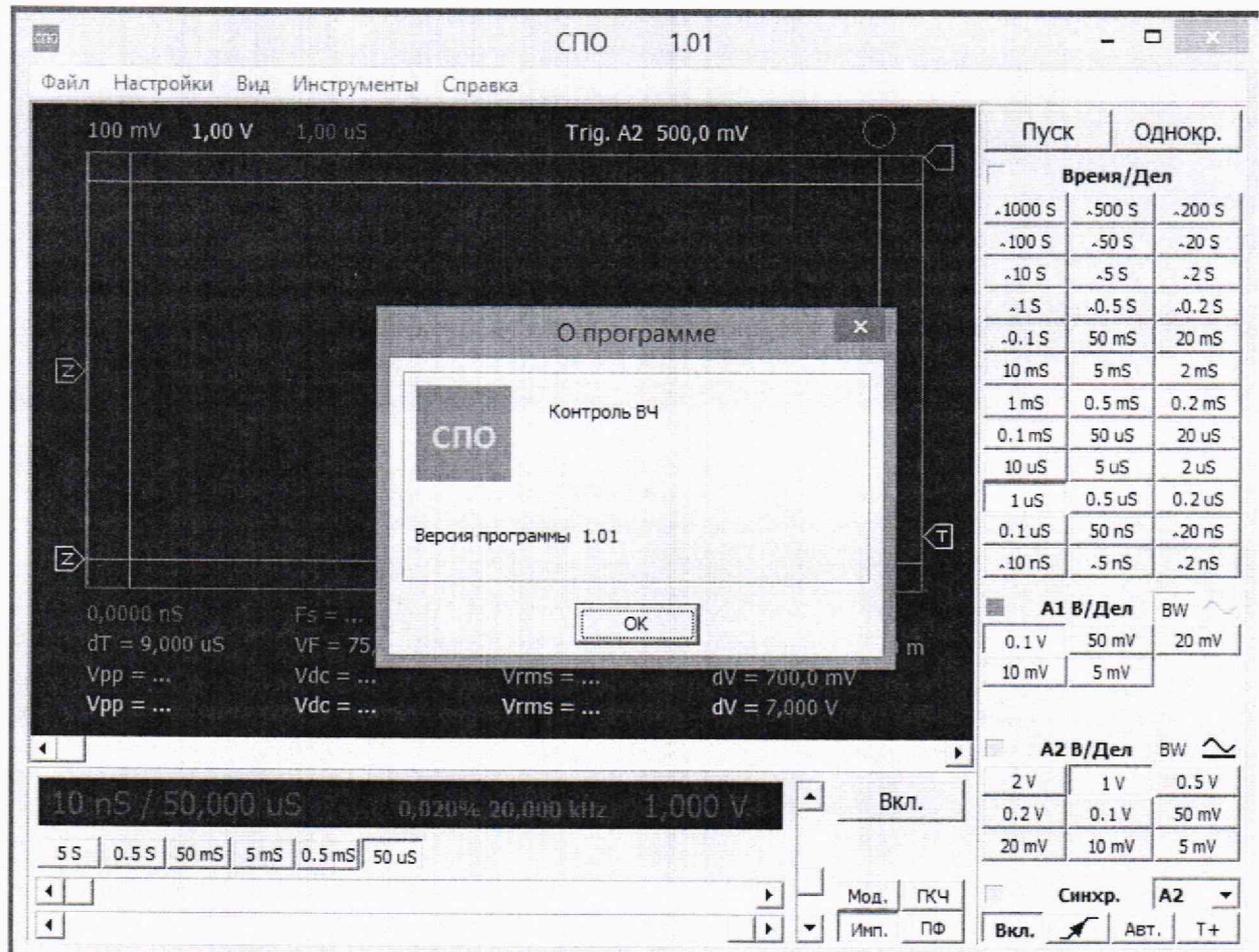


Рисунок 7

8.2.3 Закрыть открывшееся информационное окно «О программе». Для чего, курсором и левой клавишей «мыши» нажать виртуальную кнопку «ОК» или в правом верхнем углу значок «Х».

8.2.4 Результаты проверки считать положительными, если версия записанная в информационном окне программы «О программе» соответствует версии записанной в формуляре на комплекс. В противном случае разработчиком СПО должны быть внесены соответствующие изменения в формуляре с записью новой версии, подтвержденной датой изменения и собственной подписью.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения сигнала произвольной формы

Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения сигнала произвольной формы проводить следующим образом:

9.1.1 Подключить калибратор к разъему *Вход ТЛГ* на передней панели модуля контроля (МК).

9.1.2 На *АРМ ОПЕРАТОРА* запустить на выполнение ПО *Контроль ТЛГ* двойным нажатием левой клавиши мыши на соответствующий ярлык.

9.1.3 Тумблер *Вход ТЛГ* перевести в положение *ВКЛ* (тумблеры *Вход ТЛФ*, *Вход ВЧ* должны находиться в нижнем положении соответствующем положению *ВЫКЛ*).

9.1.4 На приборной панели *Контроль ТЛГ* нажать кнопку *Пуск*. Через 10 с ПО запуститься в работу в режиме *осциллограф*.

9.1.5 На калибраторе выставить частоту 100 Гц, амплитуду сигнала 0,5 В, выбрать вид сигнала – синусоидальный.

9.1.6 Измерить амплитуду и частоту сигнала (измерение проводится передвигая горизонтальные и вертикальные маркеры). Результат измерений комплексом внести в протокол «Таблица А.1».

9.1.7 Повторить действия по пунктам 9.1.5 - 9.1.6 для значений амплитуд 5; 12,5; 14; 20 и 25 В.

9.1.8 Повторить действия по пунктам 9.1.5 - 9.1.7 для значений частот 200, 500, 800 и 1000 Гц.

9.1.9 Закрывать программу *Контроль ТЛГ*.

9.1.10 Тумблер *Вход ТЛГ* перевести в положение *ВЫКЛ*.

9.1.11 Отсоединить калибратор от разъема *Вход ТЛГ*.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока проводить следующим образом:

9.2.1 Подключить калибратор к разъему *Вход ТЛФ* на передней панели модуля контроля МК.

9.2.2 На *АРМ ОПЕРАТОРА* запустить на выполнение ПО *Контроль ТЛФ* двойным нажатием левой клавиши мыши на соответствующий ярлык.

9.2.3 Тумблер *Вход ТЛФ* перевести в положение *ВКЛ* (тумблеры *Вход ТЛГ*, *Вход ВЧ* должны находиться в нижнем положении соответствующем положению *ВЫКЛ*).

9.2.4 На приборной панели *Контроль ТЛФ* нажать кнопку *Пуск*. Через 10 с ПО запуститься в работу в режиме *осциллограф*.

9.2.5 На калибраторе выставить частоту 0.3 кГц и амплитуду сигнала 0,078 В выбрать вид сигнала – синусоидальный.

9.2.6 Измерить амплитуду и частоту сигнала (измерение проводится передвигая гори-

зонтальные и вертикальные маркеры). Результат измерений комплексом внести в протокол «Таблица А.2».

9.2.7 Повторить действия по пунктам 9.2.5 - 9.2.6 для значений амплитуд 0,775, 1, 2 и 2,4 В.

9.2.8 Повторить действия по пунктам 9.2.5 - 9.2.7 для значений частот 1 и 3,4 кГц.

9.2.9 Закрывать программу *Контроль ТЛФ*.

9.2.10 Тумблер *Вход ТЛФ* перевести в положение *ВЫКЛ*;

9.2.11 Отсоединить калибратор от разъема *Вход ТЛФ*.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока  
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока проводить следующим образом:

9.3.1 Подключить генератор к разъему *Вход ВЧ* на передней панели модуля контроля МК.

9.3.2 На *АРМ ОПЕРАТОРА* запустить на выполнение ПО *Контроль ВЧ* двойным нажатием левой клавиши мыши на соответствующий ярлык.

9.3.3 Тумблер *Вход ВЧ* перевести в положение *ВКЛ* (тумблеры *Вход ТЛФ*, *Вход ТЛГ* должны находиться в нижнем положении соответствующем положению *ВЫКЛ*).

9.3.4 На приборной панели *Контроль ВЧ* нажать кнопку *Пуск*. Через 10 с ПО запуститься в работу в режиме *Анализатор спектра*.

9.3.5 На генераторе выставить частоту 1,5 МГц, амплитуду сигнала 0,5 В, выбрать вид сигнала – синусоидальный.

9.3.6 Измерить частоту сигнала (измерение проводится передвигая вертикальные маркеры). Результат измерений комплексом внести в протокол «Таблица А.3».

9.3.7 Повторить действия по пунктам 9.3.5 - 9.3.6 для значений частот 5, 10, 20 и 30 МГц.

9.3.8 Закрывать программу *Контроль ВЧ*.

9.3.9 Тумблер *Вход ВЧ* перевести в положение *ВЫКЛ*.

9.3.10 Отсоединить генератор от разъема *Вход ВЧ*.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Расчет абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения сигнала произвольной формы

10.1.1 Абсолютную погрешность измерений амплитуды напряжения сигнала произвольной формы определять по формуле (1):

$$\Delta U = U_{н.} - U_{изм.}, \quad (1)$$

где  $U_{н.}$  – напряжение с универсального калибратора, В;

$U_{изм.}$  – значение напряжения, измеренное комплексом, В.

10.1.2 Результаты вычислений максимального значения абсолютной погрешности измерений внести в протокол (Приложение А настоящей Методики).

10.1.3 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений комплексом амплитуды напряжения сигнала произвольной формы находится в допускаемых пределах  $\pm 0,25$  В. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

10.2 Расчет абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока

10.2.1 Абсолютную погрешность измерений амплитуды напряжения переменного тока вычислять по формуле (1):

10.2.2 Результаты вычислений максимального значения абсолютной погрешности измерений внести в протокол (Приложение А настоящей Методики).

10.2.3 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений комплексом амплитуды напряжения переменного тока находится в допускаемых пределах  $\pm 0,125$  В. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

10.3 Расчет абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

10.3.1 Абсолютную погрешность измерений частоты переменного тока определять по формуле (2):

$$\Delta F = F_{н.} - F_{изм.}, \quad (2)$$

где  $F_{н.}$  – частота с генератора, МГц;

$F_{изм.}$  – значение частоты, измеренное комплексом, МГц.

10.3.2 Результаты вычислений максимального значения абсолютной погрешности измерений внести в протокол (Приложение А настоящей Методики).

10.3.3 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений комплексом частоты переменного тока находится в допускаемых пределах  $\pm 10 \cdot 10^{-6}$  МГц. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

11.2 При положительных результатах поверки вносятся сведения о поверке в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по запросу владельца комплекса, выдается свидетельство о поверке в соответствии с положениями Приказа Минпромторга РФ № 2510 от 31.08.2020 г.

11.3 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики комплекс к дальнейшей эксплуатации не допускается и выдается извещение о непригодности в соответствии с положениями Приказа Минпромторга РФ № 2510 от 31.08.2020 г.

В извещении указывается причина непригодности и приводится указание о направлении в ремонт или невозможности дальнейшего использования комплекса.

Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник 201 отд.  
ФГБУ ВНИИМС



И.М. Каширкина

Ведущий инженер 201 отд.  
ФГБУ ВНИИМС



С.Н. Чурилов

Приложение А  
(Рекомендуемое)

Протокол поверки  
Комплекса технических средств инструментального контроля  
характеристик радиотрактов ТСКР

Наименование организации-заявителя \_\_\_\_\_

Место поверки: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Объект поверки: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Нормативный документ на поверку: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Параметры окружающей атмосферы и сети электропитания:

- температура окружающей среды, °С..... ;
- атмосферное давление, кПа ..... ;
- относительная влажность воздуха, % ..... ;
- напряжение сети, В ..... ;
- частота, Гц ..... ;

Средства поверки

Основные средства поверки:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Проверка программного обеспечения \_\_\_\_\_

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения сигнала произвольной формы

Таблица 1 - Значения амплитуды напряжения сигнала произвольной формы

	0,5 В	5,0 В	12,5 В	14 В	20 В	25 В
100 Гц						
200 Гц						
300 Гц						
800 Гц						
1000 Гц						

Максимальное значение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения сигнала произвольной формы составило \_\_\_\_\_ В

Вывод: \_\_\_\_\_.

3.2 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока

Таблица 2 - Значения амплитуды напряжения переменного тока

	0,078 В	0,775 В	1,000 В	2,000 В	2,400 В
0,3 кГц					
1,0 кГц					
3,4 кГц					

Максимальное значение абсолютной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока составило \_\_\_\_\_ В

Вывод: \_\_\_\_\_.

3.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Таблица 3 - Значения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Частота сигнала, устанавливаемая на внешнем генераторе, МГц	Частота сигнала, измеренная ТСКР, МГц
1,5000000	
5,0000000	
10,0000000	
20,0000000	
30,0000000	

Максимальное значение абсолютной погрешности амплитуды напряжения переменного тока составило \_\_\_\_\_ В

Вывод: \_\_\_\_\_.

Заключение \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_ \ \

Дата: \_\_\_\_\_, 202\_