

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

01 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Имитаторы целей СмартРoad ИЦ 77 ГГц

СЕРЖ.464915.001

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 133-24-05

р.п. Менделеево
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	8
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	12

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на имитаторы целей СмартРoad ИЦ 77 ГГц СЕРЖ.464915.001 (далее – имитаторы), изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «Сорб Инжиниринг» (ООО «Сорб Инжиниринг»), г. Москва, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Первичной поверке подлежат имитаторы до ввода в эксплуатацию и после ремонта. Периодической поверке подлежат имитаторы, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых имитаторов 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 Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 (далее - ГПС).

1.4 Поверка имитаторов может осуществляться только аккредитованным на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации лицом в соответствии с его областью аккредитации.

1.5 При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящей методикой и эксплуатационной документацией на имитаторы и на используемое при поверке оборудование. Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

1.6 Поверка имитаторов проводится в соответствии с ГПС методом прямых измерений частоты.

1.7 Имитаторы предназначены для воспроизведения скорости движения транспортных средств с целью контроля метрологических характеристик доплеровских радиолокационных измерителей скорости движения транспортных средств, функционирующих в диапазоне частот от 76 до 81 ГГц.

В результате поверки имитаторов должны быть подтверждены следующие требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования, подтверждаемые при поверке

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты имитации в диапазоне имитируемых частот от 76 до 81 ГГц, %	$\pm 0,1$
Дискретность установки значения скорости в диапазоне имитируемых скоростей движения от 1 до 400 км/ч, км/ч, не более	10
Минимальное значение воспроизведения дальности до цели, м, не более	4

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки имитаторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения (далее - ПО) средства измерений	Да	Да	8

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение относительной погрешности частоты имитации в диапазоне имитируемых частот	Да	Да	10.1
Определение дискретности установки значения скорости в диапазоне имитируемых скоростей движения	Да	Да	10.2
Определение минимального значения воспроизведения дальности до цели	Да	Да	10.3

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 2, поверка прекращается, и поверяемый имитатор признается непригодным к применению.

2.3 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки имитаторов должны соблюдаться условия, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Условия проведения поверки имитатора

Наименование параметра	Значение параметра
Температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +30
Атмосферное давление, мм рт.ст.	от 630 до 800
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20 °C, %	от 30 до 80
Напряжение сети электропитания переменного тока, В	от 198 до 242
Частота сети электропитания переменного тока, Гц	от 49 до 51

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами с высшим или средним техническим образованием, аттестованными в качестве поверителей в области радиотехнических измерений, и имеющими квалификационную группу электробезопасности не ниже третьей.

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен предварительно ознакомиться с документами СЕРЖ.464915.001 ПС «Имитаторы целей СмартРoad ИЦ 77 ГГц СЕРЖ.464915.001. Паспорт» (далее - ПС) и СЕРЖ.464915.001 РЭ «Имитаторы целей СмартРoad ИЦ 77 ГГц СЕРЖ.464915.001. Руководство по эксплуатации» (далее - РЭ).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки имитатора должны быть применены средства измерений (далее – СИ), указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства измерений для поверки имитаторов

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 3 Требования к условиям проведения поверки	СИ температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,2$ °С. СИ атмосферного давления окружающей среды в диапазоне измерений от 630 до 800 мм рт. ст. с абсолютной погрешностью ± 3 гПа. СИ относительной влажности воздуха в диапазоне от 30% до 80 % с погрешностью ± 2 %. СИ напряжения питающей сети в диапазоне от 198 до 242 В, с относительной погрешностью ± 1 %. СИ частоты питающей сети в диапазоне от 49,5 до 50,5 Гц с абсолютной погрешностью не более 0,5 Гц.	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500-12*. Измерители температуры цифровые Fluke серии II моделей 51, 52, 53, 54, рег. № 76835-19*. Мультиметры цифровые Testo 760-2, рег. № 65373-16*.
п.10.1 Определение относительной погрешности частоты имитации в диапазоне имитируемых частот	СИ частоты в диапазоне частот от 5 кГц до 1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\pm 2 \cdot 10^{-6}$. Эталоны частоты с частотой выходного сигнала 1 Гц; 5 МГц; 10 МГц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360. СИ частоты в диапазоне рабочих частот от 10 до 67000 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала $\pm 8 \cdot 10^{-6}$.	Анализатор спектра FPC1000, рег. № 68365-17*. Стандарт частоты и времени Ч1-92, эталон 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, рег. № 62740-15*. Анализатор электрических цепей векторный ZVA67, рег. № 48355-11*.

Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	СИ частоты в диапазон частот от 75 до 110 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 8 \cdot 10^{-6}$.	Модули расширения частотного диапазона анализаторов электрических цепей векторных ZVA-Z110E, рег. № 75204-19*.
п.10.2 Определение дискретности установки значения скорости в диапазоне имитируемых скоростей	СИ частоты в диапазоне частот от 5 кГц до 1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\pm 2 \cdot 10^{-6}$. Эталоны частоты с частотой выходного сигнала 1 Гц; 5 МГц; 10 МГц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360. СИ частоты в диапазоне рабочих частот от 10 до 67000 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала $\pm 8 \cdot 10^{-6}$. СИ частоты в диапазон частот от 75 до 110 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 8 \cdot 10^{-6}$.	Анализатор спектра FPC1000, рег. № 68365-17 (далее – АС). Стандарт частоты и времени Ч1-92, эталон 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, рег. № 62740-15* (далее – Ч1-92). Анализатор электрических цепей векторный ZVA67, рег. № 48355-11* Модули расширения частотного диапазона анализаторов электрических цепей векторных ZVA-Z110, рег. № 75204-19*.
п. 10.3 Определение минимального значения воспроизведения дальности до цели	СИ частоты в диапазоне рабочих частот от 10 до 67000 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала $\pm 8 \cdot 10^{-6}$. СИ частоты в диапазон частот от 75 до 110 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 8 \cdot 10^{-6}$.	Анализатор электрических цепей векторный ZVA67, рег. № 48355-11* (далее – ВАЦ). Модули расширения частотного диапазона анализаторов электрических цепей векторных ZVA-Z110, рег. № 75204-19 (далее – МРЧД).
Примечание: * – рег. №___ – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ).		

5.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых имитаторов с требуемой точностью.

5.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь актуальные сведения о пригодности в ФИФ ОЕИ.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 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», а также требования безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на составные элементы имитаторов и средства поверки.

6.2 Перемещение и подключение измерительных приборов разрешается производить только при выключенном питании.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра имитаторов проверить:

- комплектность и маркировку имитаторов;
- наружную поверхность элементов имитаторов, в том числе управляющих, питающих и радиочастотных кабелей, а также целостность СВЧ-соединителей.

7.2 Проверку комплектности имитаторов проводить сличением действительной комплектности с данными, приведенными в ПС.

7.3 Проверку маркировки производить путем внешнего осмотра и сличением с данными, приведенными в ПС.

7.4 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если:

- комплектность и маркировка имитаторов соответствует ПС;
- наружная поверхность имитаторов не имеет механических повреждений и других дефектов;
- управляющие, питающие и радиочастотные кабели, а также СВЧ-соединители не имеют механических и электрических повреждений.

В противном случае результаты внешнего осмотра имитаторов считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Порядок доступа к идентификационным данным ПО «SmartRoadSim»

Включить ПК. Распаковать в любое место архив с ПО SmartRoadSim, выбрать файл SmartRoadSim.exe. Нажать на правую кнопку мыши на файле и выбрать пункт «Свойства» - наблюдать версию ПО «SmartRoadSim».

8.2 Порядок доступа к идентификационным данным метрологически значимой часть ПО «SmartRoadSim»

1) dopplergenerator.py

Включить ПК. Открыть папку SmartRoadSim\Resources, выбрать файл dopplergenerator.py и для проверки контрольной суммы файла dopplergenerator.py по алгоритму MD5 открыть онлайн версию ПО MD5 File Checksum, в окне «Input» выбрать для проверки файл dopplergenerator.py и нажать «Hash» - в окне «Output» сравнить контрольную сумму файла.

2) tsdg_set_params.py

Включить ПК. Открыть папку SmartRoadSim\Resources, выбрать файл tsdg_set_params.py

и для проверки контрольной суммы файла tsdg_set_params.py по алгоритму MD5 открыть он-лайн версию ПО MD5 File Checksum, в окне «Input» выбрать для проверки файл tsdg_set_params.py и нажать «Hash» - в окне «Output» сравнить контрольную сумму файла.

8.3 Сравнить полученные названия и версии ПО с их значениями, записанными в РЭ. Результат сравнения зафиксировать в рабочем журнале.

8.4 Результаты идентификации ПО считать положительными, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблицах 5 и 6.

В противном случае результаты проверки соответствия ПО считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SmartRoadSim.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ver. 1.0.X.X*
Примечание: * – X.X соответствуют числовому значению от 1.0 и выше.	

Таблица 6 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения модуля dopplergenerator.py	Значения модуля tsdg_set_params.py
Идентификационное наименование модуля ПО	dopplergenerator.py	tsdg_set_params.py
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	aa61f4b481bdfaf5061d905eb3f8627d (алгоритм MD5)	56245254026392a7de63d349fc1ba5c6 (алгоритм MD5)

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Подготовка к поверке

9.1.1 Проверить наличие эксплуатационной документации и сроки действия свидетельств о поверке средств измерений.

9.1.2 Подготовить средства поверки к проведению измерений в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

9.2 Опробование

9.2.1 Подготовить имитатор к работе в соответствии с РЭ.

9.2.2 Проверить работоспособность аппаратуры имитаторов путем проверки отсутствия сообщений об ошибках и неисправностях при загрузке ПО «SmartRoadSim» для управления имитаторами.

9.2.3 Результаты поверки имитаторов считать положительными, если индикаторы статуса и соединения в ПО «SmartRoadSim» горят зеленым цветом.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить, имитаторы бракуются и подлежат ремонту.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности частоты имитации в диапазоне имитируемых частот

10.1.1 Для определения относительной погрешности частоты имитации в диапазоне имитируемых частот от 76 до 81 ГГц необходимо собрать установку согласно схемы соединений на рисунке 1.

10.1.2 В ПО имитаторов настроить несущую частоту, равную 76 ГГц без смещения частоты. На ВАЦ выставить несущую частоту модулей расширения согласно руководству по эксплуатации. На АС с Ч1-92 с помощью маркера согласно руководству по эксплуатации измерить значение несущей частоты сигнала.

10.1.3 Повторить операции п. 10.2.2: для несущих частот 77; 78; 79; 80 и 81 ГГц; скоростей 1; 10; 50; 60; 70; 80; 90; 100; 150; 200; 250; 300, 350 и 400 км/ч. На каждой из установленных скоростей выбрать измеренное значение частоты с максимальным отклонением от установленной частоты в диапазоне частот от 76 до 81 ГГц.

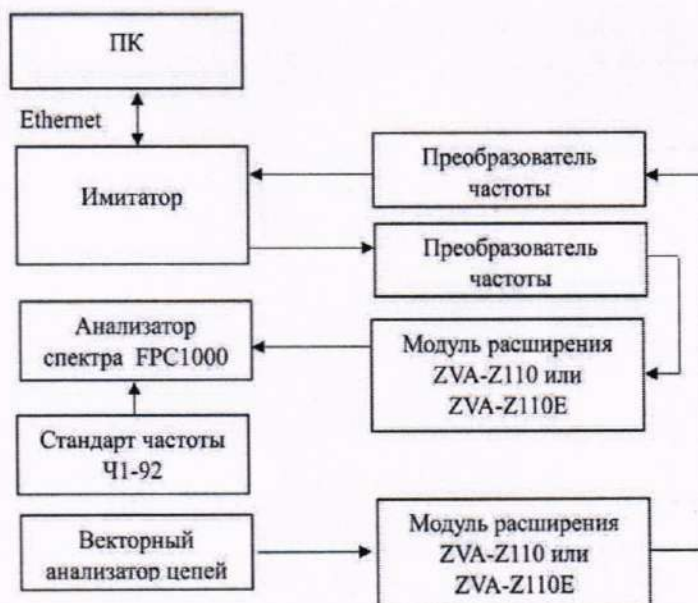


Рисунок 1 – Схема подключения имитатора при определении относительной погрешности частоты имитации

10.1.4 Относительную погрешность частоты имитации δ , определить по формуле (1):

$$\delta = \frac{f_{im} - f_{izm}}{f_{izm}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где f_{im} - частота сигнала с учетом смещения Доплера, выставленная в ПО имитаторов;

f_{izm} - промежуточная частота, измеренная на АС с Ч1-92 и приведенная к значению несущей частоты в соответствии с руководством по эксплуатации на модуль расширения и ВАЦ.

10.1.5 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности частоты имитации в диапазоне имитируемых частот от 76 до 81 ГГц находятся в пределах $\pm 0,1\%$.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить, имитаторы бракуются и подлежат ремонту.

10.2 Определение дискретности установки значения скорости в диапазоне имитируемых скоростей движения

10.2.1 Проверку дискретности установки значения скорости (смещению доплеровской частоты, приведенной в таблице 7 проводить в соответствии с п. 10.1 определения допускаемой относительной погрешности частоты имитации в диапазоне имитируемых частот для значений скорости, указанных в Таблице 8 для несущей частоты 77 ГГц и скоростей от 1 до 400 км/ч с шагом 10 км/ч. Значения смещения Доплера несущей частоты (Δf_d) рассчитать по формуле (2):

$$\Delta f_d = -2 \cdot V / \lambda \quad (2)$$

где V – установленная скорость, м/с;

λ – длина волны для несущей частоты, м.

Таблица 7 – Соответствие частоты смещения Доплера от скорости на частоте 77 ГГц

Значение скорости на несущей частоте 77 ГГц, км/ч	Значение частоты смещения Доплера на несущей частоте 77 ГГц, кГц
1	-0,1
10	-1,43
50	-7,10
60	-8,54
70	-9,97
80	-11,4
90	-12,83
100	-14,26
150	-21,41
200	-28,51
210	-29,93
250	-35,67
300	-42,82
350	-50,07
390	-55,69
400	-57,04

Таблица 8 – Оценка дискретности установки значения скорости на несущей частоте 77 ГГц

Скорость, установленная в ПО имитатора, км/ч	Смещение Доплера несущей частоты в ПО имитатора на частоте 77 ГГц, кГц
без смещения	без смещения
1	-0,14
10	-1,43
20	-2,86
30	-4,28
40	-5,70
50	-7,13
60	-8,56
70	-9,98
80	-11,41
90	-12,83
100	-14,26
110	-15,69
120	-17,11
130	-18,54
140	-19,96
150	-21,39
160	-22,81
170	-24,24
180	-25,67
190	-27,09
200	-28,52
210	-29,94
220	-31,37
230	-32,80
240	-34,22
250	-35,65

Продолжение таблицы 8

Скорость, установленная в ПО имитатора, км/ч	Смещение Доплера несущей частоты в ПО имитатора на частоте 77 ГГц, кГц
260	-37,07
270	-38,50
280	-39,93
290	-41,35
300	-42,78
310	-44,20
320	-45,63
330	-47,06
340	-48,48
350	-49,91
360	-51,33
370	-52,76
380	-54,19
390	-55,61
400	-57,04

10.2.2 Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне скоростей от 1 до 400 км/ч дискретность установки значения скорости в диапазоне имитируемых скоростей движения (значения смещения несущей частоты, измеренные на АС с Ч1-92) не более 10 км/ч. В этом случае дискретность установки значения скорости составляет не более 10 км/ч.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить, имитаторы бракуются и подлежат ремонту.

10.3 Определение минимального значения воспроизведения дальности до цели

10.3.1 Для определения минимального значения воспроизведения дальности до цели, необходимо собрать установку согласно схеме соединений, приведенных на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема подключения имитаторов при определении диапазона воспроизведения дальности до цели

10.3.2 В ПО имитаторов настроить несущую частоту, равную 77 ГГц без смещения частоты. На ВАЦ установить несущую частоту 77 ГГц и установить режим измерения задержки

сигнала согласно руководству по эксплуатации. Провести калибровку тракта ВАЦ. Провести измерения задержки сигнала с применением коротких СВЧ кабелей из комплекта длиной не более 4 м для соединения основного блока и блока преобразователя частоты.

10.3.3 Рассчитать дальность до цели R , м, по формуле (3):

$$R = t_{\text{задерж}} \cdot c, \quad (3)$$

где $t_{\text{задерж}}$ - задержка сигнала, измеренная на векторном анализаторе цепей, с;

c – скорость света, $c = 2,998 \cdot 10^8$ м/с.

10.3.4 Результаты поверки считать положительными, если минимальное значение воспроизведения дальности до цели составляет не более 4 м.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить, имитаторы бракуются и подлежат ремонту.

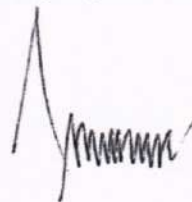
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Имитаторы признаются годными, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

11.2 Результаты поверки имитаторов подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлениям владельцев имитаторов или лиц, представивших их на поверку, на имитаторы наносятся знаки поверки, и (или) выдаются свидетельства о поверке имитаторов, и (или) в паспорта имитаторов вносятся записи о проведенной поверке, заверяемые подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению имитатора.

Начальник НИО-1
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник НИО-10
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский



М.С. Шкуркин