

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

» июль 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Пробники побочных электромагнитных наводок Темпест ТСВЧ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП Темпест ТСВЧ – 2023

р.п. Менделеево
2023 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.....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ.....	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	5
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пробники побочных электромагнитных наводок Темпест ТСВЧ (далее - пробники), изготавливаемые ООО «Центр безопасности информации», г. Королев Московской обл., и устанавливает объём, методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на пробники «Пробники побочных электромагнитных наводок Темпест ТСВЧ. Руководство по эксплуатации» (далее - ЦБМК.26.51.49.190.532 РЭ).

1.3 Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки пробников, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование характеристики	Значения
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,4 до 4,0
Значение коэффициента калибровки (на нагрузку 50 Ом), дБ	от 0 до 40*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки, дБ	± 6
* - конкретные значения приведены в формуляре	

1.5 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость результатов измерений к государственному первичному эталону ослабления электромагнитных колебаний ГЭТ 193-2011 по Государственной поверочной схеме для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3383.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2.1 – 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	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
3 Опробование	Да	Да	8.3
4 Определение метрологических характеристик	Да	Да	9
4.1 Определение частотного диапазона, коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки	Да	Да	9.1
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
6 Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2 Допускается проведение поверки в ограниченном диапазоне частот, который используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении операций по п. 9 поверка прекращается до выявления и устранения причин.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку проводить при условиях:

- температура окружающего воздуха от +15 до +30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- напряжение сети питания от 200 до 240 В;
- частота сети питания от 49,5 до 50,5 Гц.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений, аттестованные на право проведения поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.6.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающего воздуха от 15 до 30 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±2 %;	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
	Средства измерений напряжения сети питания от 198 до 242 В с относительной погрешностью не более ±1 %; Средства измерений частоты сети питания от 49,5 до 50,5 Гц с абсолютной погрешностью не более ±0,02 Гц;	Мультиметр цифровой 34401А рег. № 54848-13
п. 8 Подготовка к поверке и опробование п. 9 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3383. Диапазон частот от 0,4 МГц до 4 ГГц, диапазон измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от минус 10 до плюс 40 дБ; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи ±1,3 дБ.	Анализатор цепей векторный C2420, рег. № 65960 16
Вспомогательное оборудование		
	Аттенюатор резистивный фиксированный. Величина ослабления 10 дБ. Диапазон частот от 0 до 4 ГГц	Аттенюатор резистивный фиксированный Д2М-20-10-13Р-13
	Нагрузка согласованная 50 Ом, диапазон частот от 0 до 4 ГГц	Нагрузка согласованная НС3-18-01

5.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке.

5.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности, устанавливаемые эксплуатационной документацией на поверяемые пробники и используемое при поверке оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Перед распаковыванием пробники необходимо выдержать в течение 4 ч в теплом сухом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С.

7.2 Распаковать пробник, произвести внешний осмотр и установить выполнение следующих требований:

- соответствие комплектности и маркировки пробника руководству по эксплуатации ЦБМК.26.51.49.190.532 РЭ;
- отсутствие видимых механических повреждений (в том числе дефектов покрытий), при которых эксплуатация недопустима;
- отсутствие ослабления крепления элементов конструкции;
- отсутствие изломов и повреждений кабелей.

7.3 Результаты поверки считать положительными, если указанные в п. 7.2 требования выполнены, надписи и обозначения маркировки пробника имеют четкое видимое изображение.

7.4 В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а пробник признают непригодным к применению.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемые пробники и используемые средства поверки.

8.1.2 Перед проведением поверки используемое при поверке оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

8.2 Произвести контроль условий поверки в соответствии с требованиями, указанными в п 3. (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование выполняется вместе с определением частотного диапазона, коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки на частоте 1 ГГц (см. п. 9.1).

8.3.2 Результаты опробования считать положительными, если на частоте 1 ГГц значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки находятся в пределах ± 6 дБ.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Определение частотного диапазона, коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки

9.1.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1.

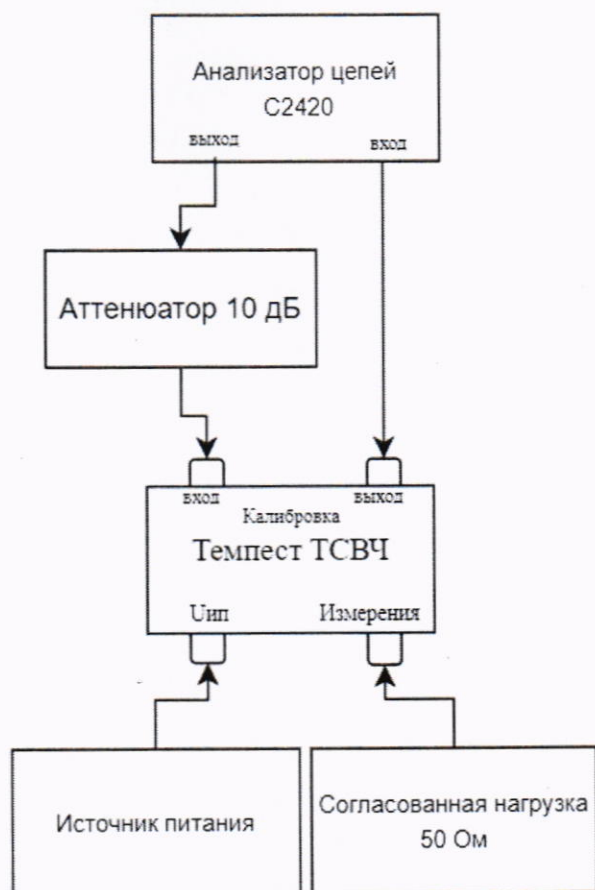


Рисунок 1

9.1.2 Установить анализатор цепей в режим измерений модуля коэффициента передачи S_{21} в диапазоне частот в соответствии с таблицей 9.1.

Таблица 9.1

Модификация	Диапазон частот, МГц	Частота, МГц
Темпест ТСВЧ	от 400 до 4000	400; 500; 600; 700; 800; 900; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000

9.1.3 На анализаторе цепей выполнить процедуру калибровка «на перемычку».

9.1.4 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 2.

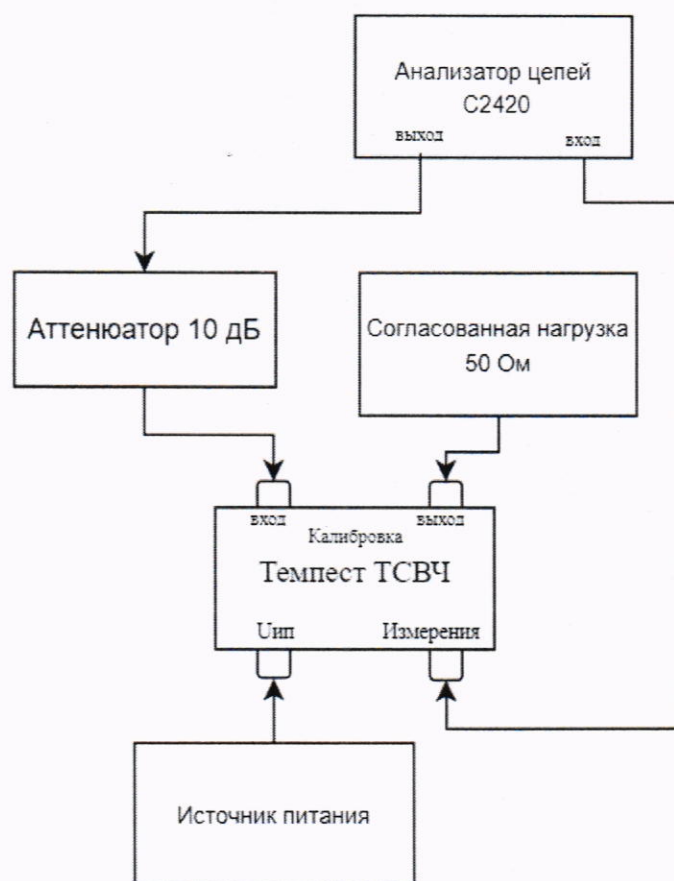


Рисунок 2

9.1.5 Провести измерения коэффициента передачи S_{21} , дБ, на частотах, указанных в таблице 9.1.

9.1.6 Рассчитать коэффициент калибровки $K_{изм}$, дБ, по формуле (1):

$$K_{изм} = S_{21}, \quad (1)$$

9.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность коэффициента калибровки Δ , дБ, по формуле (2).

$$\Delta = K_{изм} - K_{ном}, \quad (2)$$

9.1.8 Результаты расчетов в протокол по форме, приведенной в таблице 9.2.

Таблица 9.2

Частота	Рассчитанное значение коэффициента калибровки, K , дБ	Паспортное значение коэффициента калибровки $K_{ном}$, дБ	Полученные значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки, Δ , дБ
1	2	3	4

9.1.9 Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения коэффициента калибровки для всех частотных точек, приведенных в графе 2 таблицы 9.2 находятся в интервале от 0 до 40 дБ и значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки, приведенные в графе 4 таблицы 9.2 находятся в пределах ± 6 дБ.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

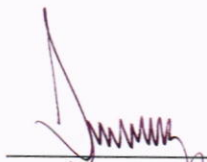
10.1 Пробник признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

10.2 При выполнении поверки в ограниченном объеме (см п. 2.2) в свидетельстве о поверке указывается частотный диапазон, для которого была проведена поверка.

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

Начальник НИО-1
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 123
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский



А.Е. Ескин