



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

» сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ТЕСТЕРЫ СИГНАЛОВ АВАРИЙНЫХ ТЕРМИНАЛОВ
(Тестер САТ)**

Методика поверки

РТ-МП-914-441-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки тестеров сигналов аварийных терминалов (Тестер САТ) (далее по тексту – Тестер САТ).

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин:

- к ГЭТ 1-2022 «Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени» в соответствии с Приказом Росстандарта от 12.10.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- к ГЭТ 26-2010 «Государственный первичный эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах в диапазоне частот от 0,03 до 37,50 ГГц» в соответствии с Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц».

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пунктам 10.1 – 10.4 настоящей методики поверки применяется метод прямых измерений.

На основании письменного заявления владельца допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа измеряемых величин.

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

2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки Тестер САТ должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
Проверка идентификации программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик Тестер САТ	да	да	10
Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д1	да	да	10.1

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д2	да	да	10.2
Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д3	да	да	10.3
Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д4	да	да	10.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, установленные в ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

- температура окружающего воздуха, °С от 20 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки Тестер САТ допускаются специалисты, имеющие:

- высшее образование или дополнительное профессиональное образование, по специальности и (или) направлению подготовки, соответствующему области аккредитации;
- освоившие работу с Тестер САТ и применяемыми средствами поверки;
- изучившие настоящую методику.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки Тестер САТ должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды, диапазон измерений от 0 до +50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С Средства измерений относительной влажности воздуха, диапазон измерений от 10 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха $\pm 3,0$ %	Термогигрометр UNITESS THB 1 модификация THB 1B рег. № 70481-18

Окончание таблицы 2

1	2	3
10.1 Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д1.	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующие требованиям к рабочим эталонам единиц времени и частоты не ниже 5 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 для воспроизведения сигнала: – диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц; – диапазон установки уровня выходной мощности от –127 до +24 дБ (1 мВт); – пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1,3 \cdot 10^{-7}$; – предел допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности от 5 до 3000 МГц: $\pm 0,6$ дБ	Генератор сигналов Agilent N5182B (опция N5182B-656), рег. № 71351-18
10.2 Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д2.		
10.3 Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д3.	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующие требованиям к рабочим эталонам единиц времени и частоты не ниже 3 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 для воспроизведения сигнала: – пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты $\pm 5 \cdot 10^{-11}$; – диапазон измерений 5 МГц; 10 МГц; 1 имп/с.	Стандарт частоты рубидиевый FS 725F, рег. № 31222-06
10.4 Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д4.		
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений.

6.2 К проведению поверки допускаются специалисты, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия с Изменением №1» и ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», имеющие 3 группу допуска по электробезопасности и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6.3 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества.

6.4 Сборку измерительной схемы и подключение измерительных приборов разрешается производить только при выключенном питании.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр Тестер САТ проводить визуально.

При проведении внешнего осмотра установить соответствие Тестер САТ следующим требованиям:

- внешний вид средства измерений должен соответствовать фотографиям, приведённым в описании типа на данное средство измерений, при этом допускается незначительное изменение дизайна СИ, не влияющее на однозначное определение типа СИ по внешнему виду;
- наличие маркировки, подтверждающей тип, модификацию и заводской номер средства измерений;
- наружная поверхность средства измерений не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу средства измерений и его органов управления;
- четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность пломб от несанкционированного доступа;
- комплектность средства измерений должна соответствовать указанной в технической документации изготовителя.

7.2 Проверку комплектности Тестер САТ проводить сличением действительной комплектности с данными, приведёнными в документе ЦДКТ.411711.001ПС «Тестер сигналов аварийных терминалов (Тестер САТ). Паспорт» (далее – ЦДКТ.411711.001ПС).

7.3 Проверку маркирования и пломбирования Тестер САТ проводить путём внешнего осмотра и сличением с данными, приведёнными в документе ЦДКТ.411711.001РЭ «Тестер сигналов аварийных терминалов (Тестер САТ). Руководство по эксплуатации».

7.4 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются вышеуказанные требования.

Установленный факт нарушения целостности пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке не является критерием неисправности средства измерения и носит информативный характер для производителя средства измерений.

Факт нарушения целостности пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке фиксируется в протоколе поверки в соответствующем разделе.

7.5 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 12 данной методики поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, указанные в документе: «ЦДКТ.411711.001РЭ «Тестер сигналов аварийных терминалов (Тестер САТ). Руководство по эксплуатации» (далее – ЦДКТ.411711.001РЭ)» и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Порядок установки средства измерений на рабочее место, включения, управления и дополнительная информация приведены в документе: «ЦДКТ.411711.001РЭ».

Контроль условий поверки осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п.3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

Результаты измерений температуры и относительной влажности в помещении должны находиться в пределах, указанных в п.3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п.3.

Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

Необходимо:

- выдержать поверяемое средство измерений во выключенном состоянии в условиях проведения поверки не менее двух часов, если оно находилось в отличных от них условиях;
- выдержать средство измерений во включенном состоянии не менее 15 минут;
- выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации;
- предварительно установить на ПК программу генератора сигналов ЦДКТ.01183-01 34 01 (далее по тексту – программа генератора).

8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Для проведения процедуры опробования Тестер САТ необходимо собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1, проверить целостность высокочастотного кабеля, правильность подключения соответствующих портов и приборов.

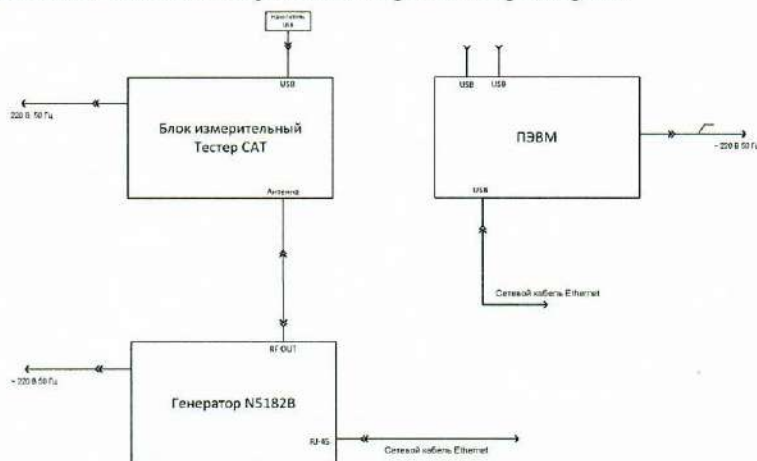


Рисунок 1 – Схема рабочего места для проведения опробования

8.3.1 Включение Тестер САТ происходит путем нажатия кнопки включения питания на панели блока измерительного.

В режиме «Инициализация» должна загрузиться операционная система и на дисплее появится рабочее меню.

8.3.2 После включения Тестер САТ запустить ПЭВМ и дождаться загрузки операционной системы.

Операции опробования выполняются в последовательности указанной в п.п. 8.3.3.1 – 8.3.3.8.

8.3.3 Опробование работы Тестер САТ.

8.3.3.1 Настроить генератор сигналов на формирование сигнала с параметрами:

- частота 406,049 МГц;
- мощность 0 дБ (1 мВт);
- модуляция выключена.

8.3.3.2 Осуществить запуск измерения сигналов на Тестер САТ через меню «Режимы измерений» → «Тест 1» → «Измерение на частоте Д1 (406 МГц)».

8.3.3.3 В течение трех минут происходит подготовка к работе термостатированного источника опорной частоты. Об окончании прогрева просигнализирует появление строки «Прогрев окончен».

8.3.3.4 Включить выход генератора.

8.3.3.5 Дождаться появления результата измерений на экране Тестер САТ.

8.3.3.6 Выключить выход генератора.

8.3.3.7 Проконтролировать, что измеренное значение частоты сигнала составляет 406,049 МГц.

8.3.3.8 Проверить работоспособность Тестер САТ аналогично п.п. 8.3.3.1 – 8.3.3.7 на частотах 121,5 МГц, 162,0 МГц и 243,0 МГц.

8.3.4 Результат опробования (проверки работоспособности) Тестер САТ считать положительным, если при выполнении вышеуказанных операций, на экране Тестер САТ отображаются корректные результаты измерений.

8.3.5 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

9 Проверка идентификации программного обеспечения

9.1 Провести проверку версии программно-математического обеспечения (ПМО) ЦОС СНК, установленного для работы на Тестер САТ.

9.2 Идентификация выполняется путем непосредственного сличения версии ПМО, указанной в описании типа на средство измерений с версией ПМО, отображаемой на экране Тестер САТ.

9.3 Для подтверждения соответствия программного обеспечения Тестер САТ необходимо выполнить следующие действия:

- включить Тестер САТ, нажав на кнопку «СЕТЬ»;
- дождаться загрузки операционной системы и появления рабочего меню;
- запустить режим «Самотестирование», в котором будут указаны идентификационные признаки.

При выполнении операции должна появиться информация на экране Тестер САТ, как на рисунке 2.



Рисунок 2 – Пример отображения версии ПО Тестер САТ

9.4 Сверить версию ПМО, указанную в описании типа на средство измерений с версией ПМО модуля ЦОС СНК, отображаемой на экране Тестер САТ.

9.5 Результат подтверждения соответствия ПМО считается положительным, если после подачи питания на Тестер САТ загружается операционная система, на дисплее появляется рабочее меню и полученные идентификационные данные ПМО соответствуют идентификационным данным, приведенным в описании типа на средство измерений.

9.6 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

10 Определение метрологических характеристик Тестер САТ

10.1 Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д1

10.1.1 Определение метрологических характеристик и отображения параметров сигнала 406 МГц (диапазон Д1) проводится при подаче сигнала на БИ «Антенна».

В рамках данных измерений:

- значение параметра уровня мощности ограничено 0 дБ (1 мВт);
- значение параметра «Длительность посылки» (520мс при установках по п. 10.1.4) в «Программе генератора» высчитывается автоматически, как сумма «Длительности немодулированной преамбулы (мс)» и фиксированного количества бит информации в сообщении (144 бита), делённого на «Скорость передачи сообщения (бит/с)», умноженной на 1000;
- значение параметра «Индекс модуляции (рад)» в «Программе генератора» выставляет одновременно положительное и отрицательное отклонения фаз.

10.1.2 Собрать рабочее место согласно рисунку 3, используя вход БИ «Антенна».

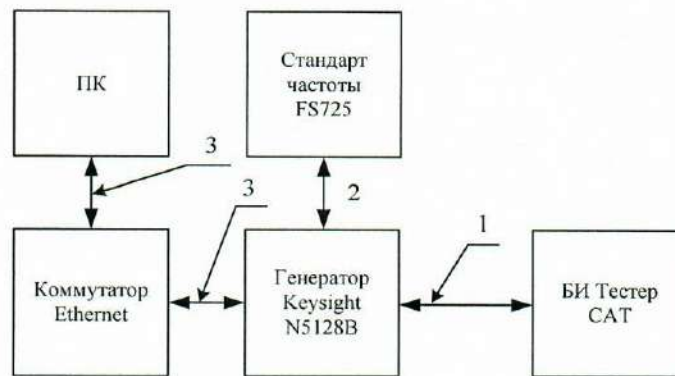


Рисунок 3 – Схема рабочего места для проведения измерений

1 – Кабель SMA (m) – SMA (m)

2 – Кабель BNC – BNC

3 – Кабель Ethernet

10.1.3 Перевести Тестер CAT в режим работы «Режимы измерений» → «Тест 2» → «Измерение на частоте Д1 (406 МГц)».

В течение трех минут происходит подготовка к работе термостатированного источника опорной частоты. Об окончании прогрева просигнализирует появление строки «Прогрев окончен».

10.1.4 На ПЭВМ в «Программе генератора» установить:

- «Тип сигнала» – CS Gen1;
- «Частота передатчика (Гц)» – 406049000;
- «Выходная мощность передатчика (дБм)» – 0;
- «Поправка к выходной мощности (дБм)» – 0;
- «Информационное сообщение» – FFFED0911E30400F7FDFFB674F7783E0F66C;
- «Длительности немодулированной преамбулы (мс)» – 160;
- «Скорость передачи сообщений (бит/с)» – 400;
- «Индекс модуляции (рад)» – 1,1;
- «Период следования посылки (с)» – 50;
- «Частота дискретизации формируемого сигнала (Гц)» – 2000000;
- «Отстройка частоты сигнала относит. несущей частоты генератора (цифровая частота) (Гц)» – 400000;
- «Время нарастания/спада модулирующего сигнала (мкс)» – 150;
- «Симметрия двухфазной модуляции» – 0,00;
- «Время увеличения выходной мощности (мс)» – 0,00;
- «Добавление боковых помех» – выключено;
- «Режим добавления нестабильностей частоты» – выключено;
- «Добавление гармонического сигнала с частотой сигнала перед информационным сообщением» – выключено.

10.1.5 В «Программе генератора» нажать кнопку «Генерировать радиосигнал». Дождаться загрузки данных в генератор и в появившемся окне нажать кнопку «ОК».

Форма передаваемого сигнала на частоте 406 МГц приведена на рисунке 4

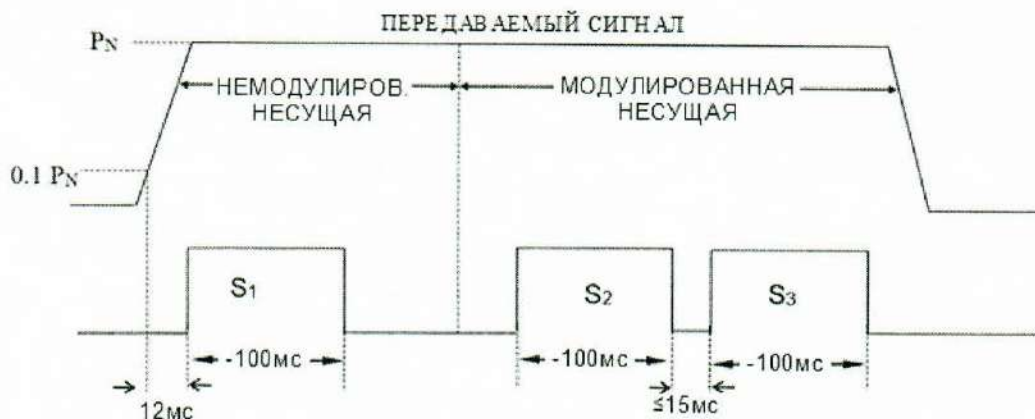


Рисунок 4 – структура сигнал на частоте 406 МГц

10.1.6 Проконтролировать появление на экране Тестер САТ появления результатов по 18 измерениям.

10.1.7 В «Программе генератора» нажать кнопку «Остановить генерацию».

10.1.8 Проконтролировать идентичность информационного сообщения в шестнадцатеричном формате.

10.1.9 В результате поверки данного режима, на экране Тестер САТ должны отображаются результаты измерений:

- номинального значения частоты диапазона 406 МГц на участках S1, S2 и S3;
- уровня выходной мощности сигнала;
- длительности немодулированной несущей;
- скорости передачи информации;
- отклонения двухфазной модуляции при положительной и отрицательной фазе;
- период повторения посылок;
- длительности радиосигнала;

осуществляется отображение:

- кода посылки (15 HEX ID) в шестнадцатеричном формате;
- принятого сообщения (информационная часть, демодулированное сообщение) в шестнадцатеричном формате.

10.1.10 Используя значения измеренных параметров, выведенных на экран Тестер САТ, оценить значения погрешностей для диапазона Д1 по требованиям, изложенным в разделе 11.

Результат поверки считается положительным, если абсолютные погрешности измеренных параметров не превышают значений, указанных в описании типа.

10.1.11 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

10.2 Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д2

10.2.1 Значение параметра уровня мощности ограничено 0 дБ (1 мВт).

10.2.2 Собрать рабочее место как указано на рисунке 1, используя на БИ вход «Антенна». Выполнить начальные установки для проведения измерений, указанные ниже.

Перевести Тестер САТ в режим работы «Режимы измерений» → «Тест 1» → «Измерение на частоте Д2 (121 МГц)».

На ПК в «Программе генератора» во вкладке «Свип-Тон» установить:

- «Частота передатчика (Гц)» – 121500000;
- «Выходная мощность генератора (Гц)» – 0;
- «Поправка к выставлению выходной мощности (дБ)» – 0;
- «Частота дискретизации формируемого сигнала (Гц)» – 2000000;
- «Отстройка частоты сигнала относительно несущей частоты генератора (Гц)» – 400000;
- «Изменение свипирующего тона (300 Гц – 1600 Гц)» – 300 и 1600 соответственно;
- «Частота повторения качаний (1 Гц – 5 Гц)» – 3,0;
- «Модуляционный рабочий цикл (30 % – 60 %)» – 50,0;
- «Коэффициент амплитудной модуляции (30 % – 100 %)» – 60.

10.2.3 В «Программе генератора» нажать кнопку «Генерировать радиосигнал». Дождаться загрузки данных в генератор и в появившемся окне нажать кнопку «ОК».

10.2.4 На экране Тестер САТ проконтролировать появление результатов измерений.

10.2.5 В «Программе генератора» нажать кнопку «Остановить генерацию».

10.2.6 В результате поверки данного режима, на экране Тестер САТ должны отображаться результаты измерений:

- частоты сигнала в диапазоне Д2;
- уровня выходной мощности сигнала;
- коэффициента амплитудной модуляции сигнала;
- диапазона изменения частоты свип-тона;

и осуществляется звуковая сигнализации режима.

10.2.7 Используя значения измеренных параметров, выведенных на экран Тестер САТ, оценить значения погрешностей для диапазона Д2 по требованиям, изложенным в разделе 11.

Результат поверки считается положительным, если абсолютные погрешности измеренных параметров не превышают значений, указанных в описании типа.

10.2.8 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

10.3 Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д3

10.3.1 Значение параметра уровня мощности ограничено 0 дБ (1 мВт).

10.3.2 Собрать рабочее место как указано на рисунке 1, используя на БИ вход «Антенна». Выполнить начальные установки для проведения измерений, указанные ниже.

- «Частота передатчика (Гц)» – 162000000;
- «Выходная мощность генератора (дБм)» – 0;
- «Поправка к выставлению выходной мощности (дБ)» – 0;
- «Передача тестового сообщения»;
- «Номер слота» - 32;
- «MMSI АИС» - 974010000;
- «Широта» – 90;
- «Долгота» – 180;
- «Информационное сообщение» – 5555557E20171C5BC207DE67DB27C0399F6197008FBBED8004111345F8000000;
- «Скорость передачи сообщений (Бит/с) – 9600;
- «Частота дискретизации формирующего сигнала (Гц)» – 2000000;
- «Период следования посылок» – 60 с;
- «Отстройка относительной несущей частоты генератора (Гц) – 400000;
- «Внеполосное излучение» – выключено;
- «Запуск от внешнего триггера» – выключено.

10.3.3 В «Программе генератора» нажать кнопку «Генерировать радиосигнал». Дождаться загрузки данных в генератор и в появившемся окне нажать кнопку «ОК».

10.3.4 На экране Тестер САТ проконтролировать появление результатов измерений.

10.3.5 В «Программе генератора» нажать кнопку «Остановить генерацию».

10.3.6 В результате поверки данного режима, на экране Тестер САТ должны отображаться результаты измерений:

- частоты сигнала в диапазоне ДЗ;
 - уровня выходной мощности сигнала;
 - скорости передачи информации сигнала;
- и отображаются:
- номер слота в кадре сообщения АИС;
 - значение MMSI АИС;
 - значение географических координат.

10.3.7 Используя значения измеренных параметров, выведенных на экран Тестер САТ, оценить значения погрешностей для диапазона ДЗ по требованиям, изложенным в разделе 11.

Результат поверки считается положительным, если абсолютные погрешности измеренных параметров не превышают значений, указанных в описании типа.

10.3.8 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

10.4 Определение метрологических характеристик Тестер САТ в диапазоне Д4

10.4.1 Значение параметра уровня мощности ограничено 0 дБ (1 мВт).

10.4.2 Собрать рабочее место как указано на рисунке 1, используя на БИ вход «Антенна». Выполнить начальные установки для проведения измерений, указанные ниже.

Перевести Тестер САТ в режим работы «Режимы измерений» → «Тест 1» → «Измерение на частоте Д4 (243 МГц)».

На ПК в «Программе генератора» выбрать вкладку «Свип - Тон» с установленными параметрами:

- «Частота передатчика (Гц)» – 242900000;
- «Выходная мощность генератора (дБм)» – 0;
- «Поправка к выставлению выходной мощности (дБ)» – 0;
- «Частота дискретизации формируемого сигнала (Гц)» – 2000000;
- «Отстройка частоты сигнала относительно несущей частоты генератора (Гц)» – 400000;
- «Изменение свипирующего тона (300 Гц – 1600 Гц)» – 300 и 1600 соответственно;
- «Частота повторения качаний (1 Гц – 5 Гц)» – 2;
- «Модуляционный рабочий цикл (30 % – 60 %)» – 50;
- «Коэффициент амплитудной модуляции (30 % – 100 %)» – 30.

10.4.3 В «Программе генератора» нажать кнопку «Генерировать радиосигнал». Дождаться загрузки данных в генератор и в появившемся окне нажать кнопку «ОК».

10.4.4 На экране Тестер САТ проконтролировать появление результатов измерений.

10.4.5 В «Программе генератора» нажать кнопку «Остановить генерацию».

10.4.6 В результате поверки данного режима, на экране Тестер САТ должны отображаться результаты измерений:

- частоты сигнала в диапазоне Д4;
- уровня выходной мощности сигнала;
- коэффициента амплитудной модуляции сигнала;
- диапазона изменения частоты свип-тона и осуществляется звуковая сигнализация режима.

10.4.7 Используя значения измеренных параметров, выведенных на экран Тестер САТ, оценить значения погрешностей для диапазона Д4 по требованиям, изложенным в разделе 11.

Результат поверки считается положительным, если абсолютные погрешности измеренных параметров не превышают значений, указанных в описании типа.

10.4.8 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты поверки Тестер САТ в диапазоне Д1 по п. 10.1.

11.1.1 Для полученных результатов измерений $f_{406\text{изм}}$ рассчитать по формуле (1) абсолютную погрешность определения частоты δf_{406} радиосигнала на участках S1, S2 и S3 (см. рисунок 4):

$$\delta f_{406} = f_{406\text{изм}} - f_{406\text{ном}} \quad (1)$$

где $f_{406\text{изм}}$ – измеренное значение частоты на участках S1, S2 и S3, Гц;

$f_{406\text{ном}}$ – установленное значение частоты, Гц.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения частоты радиосигнала на участках S1, S2 и S3 не выходит за пределы ± 100 Гц.

11.1.2 Для полученных результатов измерений $P_{406\text{вх}}$ рассчитать по формуле (2) абсолютную погрешность определения мощности входного сигнала $\delta P_{406\text{вх}}$:

$$\delta P_{406\text{вх}} = P_{406\text{изм}} - P_{406\text{ном}} \quad (2)$$

где $P_{406\text{изм}}$ – измеренное значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт);
 $P_{406\text{ном}}$ – установленное значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт).

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения мощности входного сигнала диапазона Д1 не выходит за пределы ± 1 дБ.

11.1.3 Для полученных результатов измерений $T_{1\text{изм}}$ рассчитать по формуле (3) абсолютную погрешность определения длительности немодулированной несущей (преамбулы) δT_1 :

$$\delta T_1 = T_{1\text{изм}} - T_{1\text{ном}} \quad (3)$$

где $T_{1\text{изм}}$ – измеренное значение длительности немодулированной несущей (преамбулы), мс;

$T_{1\text{ном}}$ – установленное значение длительности немодулированной несущей (преамбулы), мс.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения длительности немодулированной несущей (преамбулы) не выходит за пределы ± 1 мс.

11.1.4 Для полученных результатов измерений $f_{\text{бизм}}$ рассчитать по формуле (4) абсолютную погрешность определения скорости передачи информации δf_b :

$$\delta f_b = f_{\text{бизм}} - f_{\text{бном}} \quad (4)$$

где $f_{\text{бизм}}$ – измеренное значение скорости передачи информации, бит/с;

$f_{\text{бном}}$ – установленное значение скорости передачи информации, бит/с.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения скорости передачи информации не выходит за пределы $\pm 0,6$ бит/с.

11.1.5 Для полученных результатов измерений $\Phi_{1\text{изм}}$ и $\Phi_{2\text{изм}}$ рассчитать по формуле (5) абсолютную погрешность определения отклонения фазы при двухфазной модуляции $\delta\Phi$ (Φ_1 – положительное отклонение, Φ_2 – отрицательное отклонение):

$$\delta\Phi_{1,2} = \Phi_{1,2\text{изм}} - \Phi_{\text{ном}} \quad (5)$$

где $\Phi_{1,2\text{изм}}$ – измеренное значение положительного или отрицательного отклонений фазы при двухфазной модуляции, рад;

$\Phi_{\text{ном}}$ – установленное значение отклонения фазы при двухфазной модуляции, рад.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности определения положительного и отрицательного отклонений фазы при двухфазной модуляции не выходят за пределы $\pm 0,04$ рад.

11.1.6 Для полученных результатов измерений T_R рассчитать по формуле (6) абсолютную погрешность определения периода повторения посылок δT_R :

$$\delta T_R = T_{R\text{изм}} - T_{R\text{ном}} \quad (6)$$

где $T_{R\text{изм}}$ – измеренное значение периода повторения посылок, с;

$T_{R\text{ном}}$ – установленное значение периода повторения посылок, с.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности определения периода повторения посылок не выходят за пределы $\pm 0,01$ с.

11.1.7 Для полученных результатов измерений $T_{\text{дл.рад.}}$ рассчитать по формуле (7) абсолютную погрешность определения длительности радиосигнала $\delta T_{\text{дл.рад.}}$:

$$\delta T_{\text{дл.рад.}} = T_{\text{дл.рад.изм}} - 520 \quad (7)$$

где $T_{\text{дл.рад.}}$ – измеренное значение длительности радиосигнала, мс;

520 – установленное значение длительности радиосигнала, мс.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности определения длительности радиосигнала не выходят за пределы ± 1 мс.

11.1.8 Зафиксировать осуществление отображения на экране Тестер САТ код посылки 15 HEX ID.

11.1.9 Сравнить демодулированное сообщение (HEX, 1 – 144) на экране Тестер САТ с заданным информационным сообщением в «Программе генератора».

11.2 Результаты испытаний Тестер САТ в диапазоне Д2 по п. 10.2.

11.2.1 Для полученных результатов измерений $f_{121\text{изм}}$ рассчитать по формуле (8) абсолютную погрешность определения частоты δf_{121} :

$$\delta f_{121} = f_{121\text{изм}} - f_{121\text{ном}} \quad (8)$$

где $f_{121\text{изм}}$ – измеренное значение частоты, Гц;

$f_{121\text{ном}}$ – установленное значение частоты, Гц.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения частоты диапазона Д2 не выходит за пределы ± 100 Гц.

11.2.2 Для полученных результатов измерений $P_{121\text{вх}}$ рассчитать по формуле (9) абсолютную погрешность определения мощности входного сигнала $\delta P_{121\text{вх}}$:

$$\delta P_{121\text{вх}} = P_{121\text{изм}} - P_{121\text{ном}} \quad (9)$$

где $P_{121\text{изм}}$ – измеренное значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт);

$P_{121\text{ном}}$ – установленное значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт).

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения мощности входного сигнала диапазона Д2 не выходит за пределы ± 1 дБ.

11.2.3 Для полученных результатов измерений K_{AM} рассчитать по формуле (10) абсолютную погрешность определения глубины модуляции (коэффициента амплитудной модуляции) сигнала δK_{AM} :

$$\delta K_{AM} = K_{AMизм} - K_{AMном} \quad (10)$$

где $K_{AMизм}$ – измеренное значение глубины модуляции (коэффициента амплитудной модуляции) сигнала, %;

$K_{AMном}$ – глубины модуляции (коэффициента амплитудной модуляции) сигнала, %.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения глубины модуляции (коэффициента амплитудной модуляции) сигнала в диапазоне Д2 не превышает ± 10 %.

11.2.4 Для полученных результатов измерений $f_{свип-тон}$ рассчитать по формуле (11) абсолютную погрешность определения диапазона изменения свип-тона $\delta f_{свип-тон}$:

$$\delta f_{свип-тон} = f_{свип-тон} - 1300 \quad (11)$$

где $K_{AMизм}$ – измеренное значение диапазона изменения свип-тона, Гц;

1300 – диапазон изменения свип-тона, Гц.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения диапазона изменения свип-тона в диапазоне Д2 не превышает ± 30 Гц.

11.3 Результаты испытаний Тестер САТ в диапазоне Д3 по п. 10.3.

11.3.1 Для полученных результатов измерений $f_{162изм}$ рассчитать по формуле (12) абсолютную погрешность определения частоты δf_{162} :

$$\delta f_{162} = f_{162изм} - f_{162ном} \quad (12)$$

где $f_{162изм}$ – измеренное значение частоты, Гц;

$f_{162ном}$ – установленное значение частоты, Гц.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения частоты диапазона Д3 не выходит за пределы ± 100 Гц.

11.3.2 Для полученных результатов измерений $P_{162вх}$ рассчитать по формуле (13) абсолютную погрешность определения мощности входного сигнала $\delta P_{162вх}$:

$$\delta P_{162вх} = P_{162изм} - P_{162ном} \quad (13)$$

где $P_{162изм}$ – измеренное значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт);

$P_{162ном}$ – установленное значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт).

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения мощности входного сигнала диапазона Д3 не выходит за пределы ± 1 дБ.

11.3.3 Для полученных результатов измерений $f_{\text{визм}}$ рассчитать по формуле (14) абсолютную погрешность определения скорости передачи информации δf_b :

$$\delta f_b = f_{\text{визм}} - f_{\text{ном}} \quad (14)$$

где $f_{\text{визм}}$ – измеренное значение скорости передачи информации, бит/с;
 $f_{\text{ном}}$ – установленное значение скорости передачи информации, бит/с.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения скорости передачи информации не выходит за пределы $\pm 0,5$ бит/с.

11.3.4 Сравнить номер слота в кадре сообщения АИС на экране Тестер САТ с заданным номером слота в «Программе генератора».

11.3.5 Сравнить значение MMSI АИС на экране Тестер САТ с заданным значением MMSI АИС в «Программе генератора».

11.3.6 Сравнить значения географических координат (широта, долгота) на экране Тестер САТ с заданными географическими координатами в «Программе генератора».

11.4 Результаты испытаний Тестер САТ в диапазоне Д4 по п. 10.4.

11.4.1 Для полученных результатов измерений $f_{243\text{визм}}$ рассчитать по формуле (15) абсолютную погрешность определения частоты δf_{243} :

$$\delta f_{243} = f_{243\text{визм}} - f_{243\text{ном}} \quad (15)$$

где $f_{243\text{визм}}$ – измеренное значение частоты, Гц;
 $f_{243\text{ном}}$ – установленное значение частоты, Гц.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения частоты диапазона Д4 не выходит за пределы ± 100 Гц.

11.4.2 Для полученных результатов измерений $P_{243\text{вх}}$ рассчитать по формуле (16) абсолютную погрешность определения мощности входного сигнала $\delta P_{243\text{вх}}$:

$$\delta P_{243\text{вх}} = P_{243\text{визм}} - P_{243\text{ном}} \quad (16)$$

где $P_{243\text{визм}}$ – измеренное значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт);
 $P_{243\text{ном}}$ – установленное значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт).

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения мощности входного сигнала диапазона Д4 не выходит за пределы ± 1 дБ.

11.4.3 Для полученных результатов измерений $K_{\text{АМ}}$ рассчитать по формуле (17) абсолютную погрешность определения глубины модуляции (коэффициента амплитудной модуляции) сигнала $\delta K_{\text{АМ}}$:

$$\delta K_{\text{АМ}} = K_{\text{АМвизм}} - K_{\text{АМном}} \quad (17)$$

где $K_{AMизм}$ – измеренное значение глубины модуляции (коэффициента амплитудной модуляции) сигнала, %;

$K_{AMном}$ – глубины модуляции (коэффициента амплитудной модуляции) сигнала, %.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения глубины модуляции (коэффициента амплитудной модуляции) сигнала в диапазоне Д4 не превышает $\pm 10\%$.

11.4.4 Для полученных результатов измерений $f_{свип-тон}$ рассчитать по формуле (18) абсолютную погрешность определения диапазона изменения свип-тона $\delta f_{свип-тон}$:

$$\delta f_{свип-тон} = f_{свип-тон} - 1300 \quad (18)$$

где $K_{AMизм}$ – измеренное значение диапазона изменения свип-тона, Гц;

1300 – диапазон изменения свип-тона, Гц.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если значение абсолютной погрешности определения диапазона изменения свип-тона в диапазоне Д4 не превышает ± 30 Гц.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки прибора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



С.Н. Гольшак

Главный специалист по метрологии
лаборатории № 441 ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



Н.В. Гольшак