

Регистрационный № 62392-15

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи первичные линейных перемещений Вм 713

Назначение средства измерений

Преобразователи первичные линейных перемещений Вм 713 (далее – преобразователи) предназначены для измерений линейных перемещений и преобразования их в электрический сигнал (сопротивление).

Описание средства измерений

Преобразователи Вм 713 потенциометрического типа, с аналоговым выходным сигналом (сопротивление).

Преобразователь состоит из:

- двух алюминиевых корпусов и платы, являющихся основными несущими элементами конструкции;
- чувствительного элемента (переменного резистор СП5-21А), предназначенного для преобразования вращательного движения шестерни в электрический сигнал (сопротивление);
- штока, служащего для воспроизведения линейного перемещения и преобразования его совместно с шестерней во вращательное движение;
- муфты, предназначенной для соединения шестерни с осью вращения резистора;
- барабана для преобразования линейных перемещений каната во вращательное движение оси переменного резистора;
- спиральной пружины, обеспечивающей возвратное движение штока;
- кабеля для подвода напряжения питания и снятия выходного сигнала с преобразователя.

Датчик жестко крепится на неподвижном блоке изделий.

Возвратно-поступательное перемещение объекта измерения воспринимаются штоком преобразователя. Переменный резистор преобразует механическое перемещение в пропорциональный ему электрический сигнал (сопротивление), который через кабель, оканчивающийся вилкой 2РМТ4КПЭШ1В1 поступает на регистрирующую аппаратуру.

При перемещении штока от исходного положения на величину диапазона измерений меняется выходное сопротивление преобразователя. В зависимости от диапазона измерений преобразователь имеет семь вариантов исполнений.

Общий вид преобразователя представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя

Маркировка исполнения (шифр) и предел измерения в виде буквенно-цифрового обозначения, заводской номер в виде цифрового обозначения выполняются методом гравирования на корпусе преобразователя.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.

Доступ к месту настройки невозможен без повреждения корпуса.

Габаритно-установочные размеры преобразователя (в зависимости от варианта исполнения) представлены на рисунке 2.

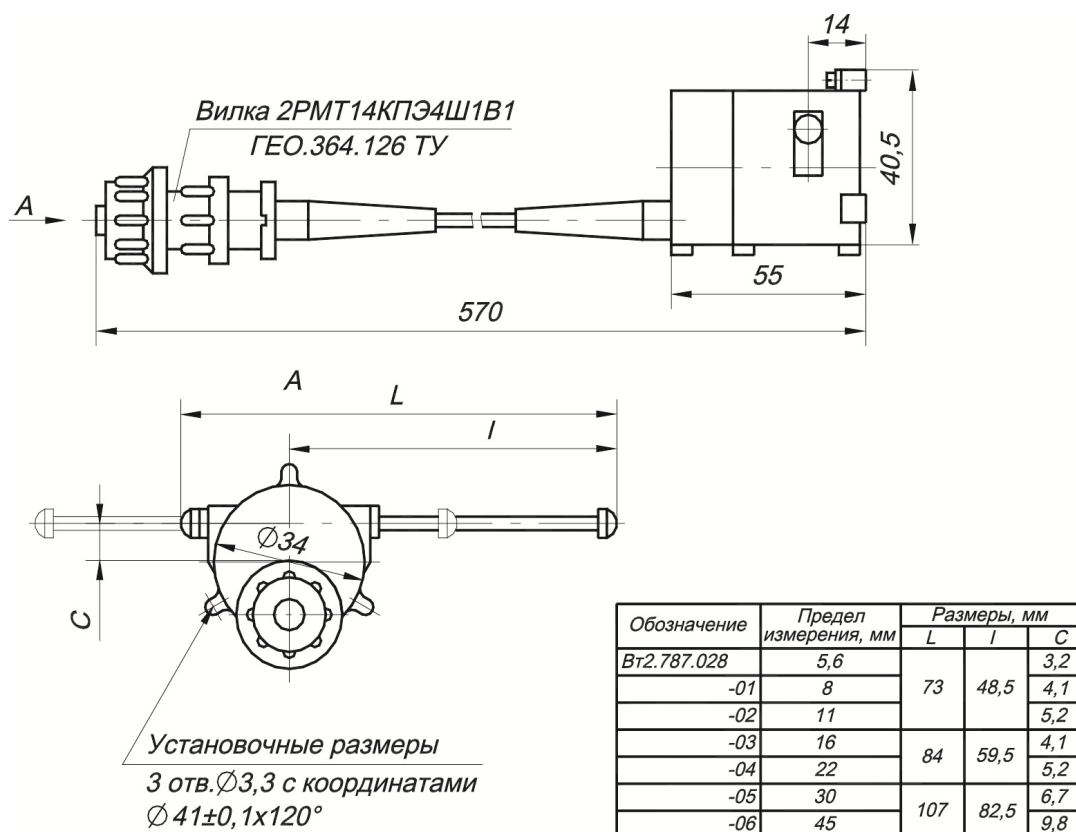


Рисунок 2 – Габаритно-установочные размеры преобразователя

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений в зависимости от исполнения, мм: – Вм 2.787.028; – Вм 2.787.028-01; – Вм 2.787.028-02; – Вм 2.787.028-03; – Вм 2.787.028-04; – Вм 2.787.028-05; – Вм 2.787.028-06	0-5,6 0-8 0-11 0-16 0-22 0-30 0-45
Полное сопротивление для исполнений, $R_{полн.}$, Ом: – Вм 2.787.028; Вм 2.787.028-01; Вм 2.787.028-02; – Вм 2.787.028-03; Вм 2.787.028-04; Вм 2.787.028-05; Вм 2.787.028-06	750±50 1500±75
Относительное значение выходного сопротивления в начале диапазона измерений для исполнений, $\Delta_{нач.}$, % от $R_{полн.}$: – от Вм 2.787.028 до Вм 2.787.028-05, не менее; – Вм 2.787.028-06	0,5 от 5 до 8
Относительное значение выходного сопротивления в конце диапазона измерения для исполнений, $\Delta_{кон.}$, % от $R_{полн.}$: – от Вм 2.787.028 до Вм 2.787.028-05, не более; – Вм 2.787.028-06	99,5 от 95 до 99,5
Разность относительных значений выходных сопротивлений для исполнений, $(\Delta_{кон.} - \Delta_{нач.})$, % от $R_{полн.}$, не менее: – от Вм 2.787.028 до Вм 2.787.028-05; – Вм 2.787.028-06	90 -
Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	± 1,5
Усилие поджатия штока, Н: – в начале диапазона изменений для исполнений, не менее: 1) Вм 2.787.028; Вм 2.787.028-01; Вм 2.787.028-03 Вм 2.787.028-05; 2) Вм 2.787.028 -02; Вм 2.787.028-04; 3) Вм 2.787.028-06 – в конце диапазона измерений для исполнений, не более: 1) Вм 2.787.028; Вм 2.787.028-01; Вм 2.787.028-03 Вм 2.787.028-05; 2) Вм 2.787.028 -02; Вм 2.787.028-04; 3) Вм 2.787.028-06	2,0 1,0 2,5 8 3,6 –
Масса, кг, не более	0,18

Продолжение таблицы 1

1	2
Габаритные размеры для исполнений, мм, не более: – от Вм 2.787.028 до Вм 2.787.028-02; – от Вм 2.787.028-03 до Вм 2.787.028-05; – Вм 2.787.028-06	40,5 х 55,0 х 73,0 40,5 х 55,0 х 84,0 40,5 х 55,0 х 107,0
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 50 до 50

Знак утверждения типа

наносится на титульных листах эксплуатационной документации офсетным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	Вм713	1 шт.
Формуляр	Вм 2.787.028 ФО	1 экз.
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	Вм 2.787.028 ТО	1 экз.
Инструкция входного контроля	Вм 2.787.028Д5	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 5 технического описания и инструкции по эксплуатации Вм 2.787.028 ТО.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

1. Преобразователь первичный угловых перемещений Вм 713. Технические условия Вм2.787.028ТУ.

2. ГОСТ Р 8.763-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений» (АО «НИИФИ»).

E-mail: info@niifi.ru

440026, г. Пенза, ул. Володарского, 8/10

ИНН 5836636246

Телефон: (8412) 56-55-63

Факс: (8412) 55-14-99

Испытательный центр

АО «НИИФИ»

440026, Российская Федерация, г. Пенза, Володарского ул., 8/10

Телефон: (8412) 56-26-93,

Факс: (8412) 55-14-99

Аттестат аккредитации АО «НИИФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30146-14 от 06.03.2014 г.

Регистрационный № 80244-20

Лист № 1
Всего листов 38

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы электрических цепей и сигналов, комбинированные портативные FieldFox N9913B, FieldFox N9914B, FieldFox N9915B, FieldFox N9916B, FieldFox N9917B, FieldFox N9918B, FieldFox N9933B, FieldFox N9934B, FieldFox N9935B, FieldFox N9936B, FieldFox N9937B, FieldFox N9938B

Назначение средства измерений

Анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные FieldFox N9913B, FieldFox N9914B, FieldFox N9915B, FieldFox N9916B, FieldFox N9917B, FieldFox N9918B, FieldFox N9933B, FieldFox N9934B, FieldFox N9935B, FieldFox N9936B, FieldFox N9937B, FieldFox N9938B (далее - анализаторы) предназначены для измерений ослабления, КСВН, фазы коэффициентов отражения и передачи двухполюсных и четырехполюсных СВЧ устройств, а также измерений характеристик спектра периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов в коаксиальных трактах типа N и типа IX (3,5 мм).

Описание средства измерений

Анализаторы в зависимости от варианта исполнения функционируют в режиме: анализатора цепей, анализатора кабелей и антенн, анализатора спектра.

Принцип действия анализаторов в режиме анализатора цепей и анализатора кабелей и антенн основан на воздействии на исследуемый объект сигналом с выхода встроенного синтезатора частоты (далее - СЧ) и раздельном измерении параметров падающего и отраженного сигналов. Принцип действия анализаторов в режиме анализатора спектра основан на последовательном анализе спектра, анализатор функционирует как перестраиваемый автоматически или вручную гетеродинный приемник с индикацией амплитуд спектральных компонент.

Функционально анализатор состоит из: синтезатора частоты, приемника, блока разделения сигнала на падающий и отраженный, блока вычисления и управления, блока питания и аккумуляторной батареи.

Конструктивно анализатор представляет собой моноблок, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический индикатор, на верхней панели расположены ВЧ и СВЧ соединители для подключения объектов измерений и внешних антенн. На правой боковой панели под защитными крышками расположены соединитель входа и выхода опорного генератора, соединитель выхода промежуточной частоты, вспомогательные соединители USB и SD Card для подключения внешних запоминающих устройств, mini-USB и LAN для удаленного управления. На левой боковой панели расположен громкоговоритель и разъемы для подключения внешнего источника питания и наушников.

Анализаторы моделей FieldFox N9913B, FieldFox N9914B, FieldFox N9915B, FieldFox N9916B, FieldFox N9917B, FieldFox N9918B обеспечивают функционирование

в режимах анализа параметров кабелей и антенн, анализа цепей, а также анализа спектра. Анализаторы моделей FieldFox N9933B, FieldFox N9934B, FieldFox N9935B, FieldFox N9936B, FieldFox N9937B, FieldFox N9938B обеспечивают функционирование в режиме анализатора спектра и источника сигнала.

В зависимости от установленных опций анализаторы могут обеспечивать работу в режиме измерения коэффициента шума и коэффициента усиления с отображением интервалов погрешности измеренного коэффициента шума, анализатора спектра реального времени с полосой анализа до 10, 40 или 100 МГц (в зависимости от опции), векторного анализатора сигналов, анализатора сигналов базовых станций, работающих по стандартам 4G и 5G.

Анализаторы выпускаются с дополнительными опциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Опции анализаторов

Опция	Функциональное назначение
010	Измерение во временной области в режиме анализатора цепей
210	Режим анализатора цепей, измерение S11/S21
211	Режим анализатора цепей, полные двухпортовые измерения S-параметров
212	Приложение для однопортовых измерений балансных/смешанных S-параметров
215	Рефлектометрия во временной области (TDR)
305	Режим анализатора параметров кабелей и антенн
308	Режим векторного анализа напряжения (векторный вольтметр)
320	Режим измерения на отражение (КСВН и обратные потери)
209	Режим измерения длинных линий передачи с использованием двух приборов (ERTA)
220	Режим перестраиваемого генератора для анализа спектра
233	Режим анализатора спектра
235	Внутренний предусилитель для работы в режиме анализатора спектра
236	Приложение для анализа интерференции и спектрограмм
238	Измерение спектра в стробированном режиме
312	Приложение для сканирования каналов
350	Режим анализа спектра в реальном времени
351	Векторный анализ сигналов I/Q
352	Измерение вне и внутри помещений с привязкой к карте
355	Возможность аналоговой демодуляции сигналов
356	Приложение для измерения коэффициента шума с функцией отображения интервалов погрешности измеренной величины коэффициента шума
358	Измерение напряженности электромагнитного поля
360	Приложение для работы с фазированными антенными решетками
370	Измерения по стандарту LTE FDD
377	Измерения по стандарту 5GTF
378	Измерения по стандарту 5G NR
B04	Полоса анализа 40 МГц
B10	Полоса анализа 100 МГц
208	Режим измерения со смещением по частоте с внешним USB измерителем мощности
302	Приложение для управления внешними датчиками мощности по интерфейсу USB
310	Режим измерителя мощности
330	Приложение для измерения параметров импульсных сигналов с внешним USB измерителем мощности
030	Управление с удаленного устройства через сетевой протокол
307	Встроенный приемник сигналов ГНСС (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo)
309	Встроенный источник постоянного тока смещения
SEM	Измерение спектральной маски излучения

Анализаторы выпускаются в унифицированных корпусах и по внешнему виду отличаются друг от друга типом выходного соединителя (N-тип или тип IX (3,5 мм)) и обозначением, нанесенным на передней панели. Корпус анализаторов обеспечивает степень защиты IP53 от проникновения посторонних объектов по ГОСТ 14254-2015. Общий вид анализаторов, имеющих различные выходные соединители, место нанесения обозначения типа, место пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака утверждения типа и серийного номера приведены на рисунках 1 и 2.



- * - место пломбировки;
- ** - место нанесения знака утверждения типа;
- *** - место нанесения серийного номера

Рисунок 1 – Анализаторы моделей FieldFox N9913B, FieldFox N9914B, FieldFox N9915B, FieldFox N9916B, FieldFox N9917B, FieldFox N9933B, FieldFox N9934B, FieldFox N9935B, FieldFox N9936B, FieldFox N9937B, FieldFox N9938B (стандартное исполнение)

Серийный номер наносится на заднюю стенку корпуса анализаторов моделей FieldFox N9913B, FieldFox N9914B, FieldFox N9915B, FieldFox N9916B, FieldFox N9917B, FieldFox N9933B, FieldFox N9934B, FieldFox N9935B, FieldFox N9936B, FieldFox N9937B, FieldFox N9938B типографским способом в виде наклейки. Формат нанесения серийного номера цифровой.

Нанесение знака поверки на корпус анализаторов не предусмотрено.



- * - место пломбировки;
- ** - место нанесения знака утверждения типа;
- *** - место нанесения серийного номера

Рисунок 2 – Анализаторы моделей FieldFox N9918B, FieldFox N9938B (опция 100)

Серийный номер наносится на заднюю стенку корпуса анализаторов моделей FieldFox N9918B, FieldFox N9938B (опция 100) типографским способом в виде наклейки. Формат нанесения серийного номера цифровой.

Нанесение знака поверки на корпус анализаторов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) анализаторов представляет собой приложение, работающее в среде ОС Windows CE, установленной на встроенный компьютер анализатора.

Встроенное ПО приложения идентифицируется непосредственно, как исполняемый файл, во внутренней программной среде анализатора при помощи специальных программ-идентификаторов. Производителем не предусмотрен иной способ идентификации программного и микропрограммного обеспечения.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Метрологически значимая часть встроенного микропрограммного ПО записана на жесткий диск встроенного компьютера.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FieldFox Handled Analyzer Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже A.11.26
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Тип коаксиального соединителя измерительного порта согласно ГОСТ 13317-89 стандартное исполнение для анализаторов моделей N9913B, N9933B, N9914B, N9934B, N9915B, N9935B, N9916B, N9936B, N9917B, N9937B, N9938B для анализатора модели N9918B опция 100 для анализатора модели N9938B	тип III, розетка (N-тип) тип IX, вилка (3,5 мм) тип IX, вилка (3,5 мм)
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора стандартная комплектация опция 307	$\pm 1,9 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1,0 \cdot 10^{-8}$

Таблица 5 – Метрологические характеристики анализаторов при работе в режиме анализатора спектра

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Диапазон рабочих частот, кГц	от 9 до $4 \cdot 10^6$	от 9 до $6,5 \cdot 10^6$	от 9 до $9 \cdot 10^6$	от 9 до $14 \cdot 10^6$	от 9 до $18 \cdot 10^6$	от 9 до $26,5 \cdot 10^6$
Диапазон установки частоты, Гц	от 0 до $4 \cdot 10^9$	от 0 до $6,5 \cdot 10^9$	от 0 до $9 \cdot 10^9$	от 0 до $14 \cdot 10^9$	от 0 до $18 \cdot 10^9$	от 0 до $26,5 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты (при маркерных измерениях в режиме частотомера), Гц	$\pm (F_H \cdot \delta_{OP} + F_{PC})^{1)}$					

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Разрешение по частоте в режиме частотомера, Гц	1					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты при маркерных измерениях, Гц	$\pm(F_H \cdot \delta_{OP} + P_{RBW} \cdot \delta_{RBW} + 0,5 \cdot F_p)^2$					
Минимальное разрешение по частоте, Гц	1					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки полосы обзора	$\pm(2 \cdot P_{RBW} \cdot \delta_{RBW} + F_p)$					
Диапазон установки количества точек измерительной трассы	от 2 до 20001					
Ширина полосы пропускания узкополосного фильтра промежуточной частоты (PRBW) по уровню минус 3 дБ, Гц при полосе обзора 0 Гц с шагом, кратным (1, 3, 10) Гц при полосе обзора не равной 0 Гц с шагом, кратным (1; 1,5; 2; 3; 5; 7,5; 10) Гц до 300 кГц, далее 300 кГц, 1, 3 и 5 МГц	от 10 до $5 \cdot 10^6$ от 1 до $5 \cdot 10^6$					
Диапазон установки полосы пропускания видеофильтра (VBW) с шагом 1; 1,5; 2; 3; 5; 7,5; 10 Гц, Гц	от 1 до $5 \cdot 10^6$					
Диапазон измерения уровня мощности, дБм ³)	от уровня мощности собственных шумов до +20					
Диапазон установки ослабления входного аттенюатора с шагом 5 дБ, дБ	от 0 до 40					
Номинальное значение коэффициента усиления предусилителя в диапазоне частот, дБ						
от 9 кГц до 4 ГГц включ.	20	20	20	20	20	20
св. 4,0 до 6,5 ГГц включ.	-	20	20	20	20	20
св. 6,5 до 9,0 ГГц включ.	-	-	20	20	20	20
св. 9 до 14 ГГц включ.	-	-	-	20	20	20
св. 14 до 18 ГГц включ.	-	-	-	-	20	20
св. 18 до 26,5 ГГц включ.	-	-	-	-	-	20
Максимально допустимое значение мощности входного сигнала, дБм	27					
Диапазон значений напряжений постоянного тока на входе, В	± 50					

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности сигнала на частоте 50 МГц (внутренний аттенюатор 0 дБ; мощность входного сигнала от минус 40 до минус 5 дБм, предусилитель выкл.; полоса ПЧ: 300 Гц), дБ	±0,5					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности сигнала в диапазоне частот, дБ от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 0,1 до 500,0 МГц включ. св. 0,5 Гц до 16,3 ГГц включ. св. 16,3 до 18,0 ГГц включ. св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.	Предусилитель вкл. ⁴⁾			Предусилитель выкл. ⁵⁾		
	-			±2,0		
	±0,8			±0,8		
	±1,0			±1,0		
	±1,0			±1,0		
	±1,2			±1,1		
Уровень собственных шумов ⁶⁾ в диапазоне частот, дБм	Встроенный предусилитель вкл.	Встроенный предусилитель выкл.	Встроенный предусилитель и U7227/8A вкл.	Встроенный предусилитель и U7227/8C вкл.	Встроенный предусилитель и U7227/8F вкл.	
от 9 кГц до 2 МГц включ.	-129	-122	-	-	-	
св. 2 МГц до 10 МГц включ.	-156	-137	-	-	-	
св. 10,0 МГц до 0,1 ГГц включ.	-156	-137	-167	-	-	
св. 0,1 до 2,1 ГГц включ.	-156	-137	-168	-167	-	
св. 2,1 до 2,6 ГГц включ.	-155	-136	-167	-167	-164	
св. 2,6 до 4 ГГц включ.	-156	-141	-168	-167	-164	
св. 4,0 до 4,5 ГГц включ.	-156	-141	-	-167	-165	
св. 4,5 до 7,5 ГГц включ.	-152	-134	-	-165	-164	
св. 7,5 до 13,0 ГГц включ.	-156	-138	-	-168	-165	
св. 13 до 18 ГГц включ.	-153	-134	-	-166	-164	
св. 18 до 22 ГГц включ.	-152	-132	-	-165	-164	
св. 22 до 25 ГГц включ.	-149	-128	-	-163	-162	
св. 25 до 26,5 ГГц включ.	-146	-126	-	-160	-160	

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Уровень фазового шума для центральной частоты 1 ГГц (при значениях отстройки от несущей), дБн/Гц ⁷⁾						
10 кГц	-111					
30 кГц	-110					
100 кГц	-105					
1 МГц	-119					
3 МГц	-123					
5 МГц	-124					

1) F_n – измеренное значение частоты, Гц; $\delta_{оп}$ - относительная погрешность частоты опорного генератора; $F_{рч}$ – разрешение по частоте, Гц.

2) P_{RBW} – ширина полосы узкополосного фильтра, Гц; δ_{RBW} – относительная погрешность установки полосы узкополосного фильтра, %, $\delta_{RBW} = 5\%$ в режиме работы по алгоритму быстро- го преобразования Фурье, 16 % в шаговом режиме; F_p – разрешение по частоте, Гц $F_p = \text{по- лоса обзора}/(\text{количество точек трассы} - 1)$.

3) дБм – мощность сигнала в дБ относительно 1 мВт.

4) Характеристика измеряется при следующих настройках: полоса пропускания фильтра ПЧ: 300 Гц, тип детектора: пиковый, ослабление входного аттенюатора: 20 дБ, мощность сигнала на входе измерительного порта: от минус 25 до минус 15 дБм.

5) Характеристика измеряется при следующих настройках: полоса пропускания фильтра ПЧ: 300 Гц, тип детектора: пиковый, ослабление входного аттенюатора: 20 дБ, мощность сигнала на входе измерительного порта: от минус 25 до минус 15 дБм.

6) Характеристика нормализована к полосе пропускания фильтра ПЧ 1 Гц и измеряется при следующих настройках: согласованная нагрузка на входе измерительного порта либо на входе внешнего предусилителя (при использовании), тип детектора: СКЗ, тип усреднения: логарифмический; ослабление входного аттенюатора: 0 дБ, уровень опорного сигнала: минус 20 дБм.

7) дБн/Гц - дБ относительно мощности сигнала несущей частоты в полосе 1 Гц.

Таблица 6 – Метрологические характеристики анализаторов при работе в режиме анализатора спектра реального времени (опция 350)

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Диапазон рабочих частот, МГц	от 1 до $4 \cdot 10^3$	от 1 до $6,5 \cdot 10^3$	от 1 до $9 \cdot 10^3$	от 1 до $14 \cdot 10^3$	от 1 до $18 \cdot 10^3$	от 1 до $26,5 \cdot 10^3$
Диапазон установки частоты, кГц	от 5 до $4 \cdot 10^6$	от 5 до $6,5 \cdot 10^6$	от 5 до $9 \cdot 10^6$	от 5 до $14 \cdot 10^6$	от 5 до $18 \cdot 10^6$	от 5 до $26,5 \cdot 10^6$
Максимальное значение полосы анализа в режиме анализатора спектра реального времени, МГц стандартное исполнение						
опция B04						
опция B10						

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Диапазон установки полосы пропускания фильтра ПЧ, Гц стандартное исполнение опция B04 опция B10	от 1 до $5 \cdot 10^5$ от 1 до $2 \cdot 10^6$ от 1 до $5 \cdot 10^6$					
Минимальная длительность детектируемого сигнала с вероятностью захвата 100%, мкс стандартное исполнение опция B04 опция B10	9,13 6,13 5,52					
Минимальная длительность детектируемого импульсного сигнала, нс стандартное исполнение опция B04 опция B10	11 11 47					
Количество точек отображения	821					

Таблица 7 – Метрологические характеристики анализаторов при работе в режиме векторного анализатора сигналов I/Q (опция 351)

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Диапазон рабочих частот, МГц	от 1 до $4 \cdot 10^3$	от 1 до $6,5 \cdot 10^3$	от 1 до $9 \cdot 10^3$	от 1 до $14 \cdot 10^3$	от 1 до $18 \cdot 10^3$	от 1 до $26,5 \cdot 10^3$
Диапазон установки частоты, кГц	от 5 до $4 \cdot 10^6$	от 5 до $6,5 \cdot 10^6$	от 5 до $9 \cdot 10^6$	от 5 до $14 \cdot 10^6$	от 5 до $18 \cdot 10^6$	от 5 до $26,5 \cdot 10^6$
Максимальное значение полосы анализа в режиме векторного анализа сигналов I/Q, МГц стандартное исполнение опция B04 опция B10	10 40 100					
Диапазон установки полосы обзора, Гц стандартное исполнение опция B04 опция B10	от 10 до $10 \cdot 10^6$ от 10 до $40 \cdot 10^6$ от 10 до $100 \cdot 10^6$					
Максимальное время захвата в зависимости от полосы обзора, с 100 МГц 40 МГц 10 МГц 1 МГц 100 кГц 10 кГц	1 2,6 10,7 107 1073 10737					

Таблица 8 – Метрологические характеристики анализаторов при работе в режиме анализатора коэффициента шума с функцией отображения пределов допускаемой погрешности измерения коэффициента шума (опция 356)

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Диапазон рабочих частот, МГц	от 10 до 4·10 ⁶	от 10 до 6,5·10 ⁶	от 10 до 9·10 ⁶	от 10 до 14·10 ⁶	от 10 до 18·10 ⁶	от 10 до 26,5·10 ⁶
Диапазон частот	Коэффициент шума приёмника анализатора, дБ, не более					
	Встроенный предусилит. вкл.	Встроенный предусилит. вкл совместно с U7227/8A вкл.	Встроенный предусилит. вкл совместно с U7227/8C вкл.	Встроенный предусилит. вкл совместно с U7227/8F вкл.		
от 10 до 100 МГц включ.	20,5	9,0	-	-		
св. 0,1 до 2,1 ГГц включ.	20,5	8,0	9,5	-		
св. 2,1 до 2,6 ГГц включ.	21,5	8,5	9,5	12,5		
св. 2,6 до 4,0 ГГц включ.	20,5	8,0	9,5	12,5		
св. 4,0 до 4,5 ГГц включ.	20,5	-	9,5	11,5		
св. 4,5 до 6,0 ГГц включ.	24,5	-	11,5	12,5		
св. 6,0 до 7,5 ГГц включ.	24,5	-	11,5	12,5		
св. 7,5 до 13,0 ГГц включ.	20,5	-	8,5	11,5		
св. 13 до 18 ГГц включ.	23,5	-	10,5	12,5		
св. 18 до 22 ГГц включ.	24,5	-	11,5	12,5		
св. 22 до 25 ГГц включ.	27,5	-	13,5	14,5		
св. 25,0 до 26,5 ГГц включ.	30,5	-	16,5	16,5		
Количество точек измерительной трассы	11, 21, 51, 101, 201, 401, 601, 801, 1001					
Диапазон значений номинальных полос измерений, МГц	5; 2; 1; 0,3					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента шума в диапазоне частот, дБ						
	от 10 до 18 ГГц включ.					
	св. 18 ГГц до 26,5 ГГц включ.					
	±0,6					
	±0,8					

Таблица 9 – Метрологические характеристики анализаторов при работе в режиме анализатора длинных линий передачи (ERTА) (опция 209)

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Диапазон установки частот в режиме источника сигнала, кГц	от 30 до $4 \cdot 10^6$	от 30 до $6,5 \cdot 10^6$	от 30 до $9 \cdot 10^6$	от 30 до $14 \cdot 10^6$	от 30 до $18 \cdot 10^6$	от 30 до $26,5 \cdot 10^6$
Диапазон установки частот в режиме приёмника сигнала, кГц	от 9 до $4 \cdot 10^6$	от 9 до $6,5 \cdot 10^6$	от 9 до $9 \cdot 10^6$	от 9 до $14 \cdot 10^6$	от 9 до $18 \cdot 10^6$	от 9 до $26,5 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности входного сигнала в диапазоне частот, дБ	Все модификации анализаторов в соответствии с диапазоном частот					
	В диапазоне температур (23 ± 5) °C			В рабочих условиях эксплуатации		
от 100 кГц до 18 ГГц включ.	$\pm 1,1$			$\pm 1,3$		
св. 18 до 26,5 ГГц включ.	$\pm 1,4$			$\pm 1,5$		

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала в диапазоне частот, дБ от 100 кГц до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ.						
	±1,0			±1,3		
	±1,4			±1,6		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента усиления/потерь в диапазоне частот, дБ от 100 кГц до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ.						
	±1,4			±1,7		
	±2,0			±2,1		

Таблица 10 – Метрологические характеристики анализаторов при работе в режиме встроенного измерителя мощности (опция 310)

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B, N9933B	N9914B, N9934B	N9915B, N9935B	N9916B, N9936B	N9917B, N9937B	N9918B, N9938B
Диапазон рабочих частот, кГц	от 9 до $4 \cdot 10^6$	от 9 до $6,5 \cdot 10^6$	от 9 до $9 \cdot 10^6$	от 9 до $14 \cdot 10^6$	от 9 до $18 \cdot 10^6$	от 9 до $26,5 \cdot 10^6$
Диапазон установки частоты, кГц	от 5 до $4 \cdot 10^6$	от 5 до $6,5 \cdot 10^6$	от 5 до $9 \cdot 10^6$	от 5 до $14 \cdot 10^6$	от 5 до $18 \cdot 10^6$	от 5 до $26,5 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня мощности в рабочих условиях эксплуатации, дБ от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 0,1 до 500,0 МГц включ. св. 0,5 до 16,3 ГГц включ. св. 16,3 до 26,5 ГГц включ.	Все модификации анализаторов в соответствии с диапазоном частот					
	Предусилитель выкл.			Предусилитель вкл.		
	±2,0			-		
	±0,8			±0,8		
	±1,0			±1,0		
	±1,0			±1,0		

Таблица 12 – Метрологические характеристики анализаторов при работе в режиме встроенного источника постоянного смещения (опция 309)

Наименование характеристики	Значение
Тип соединителя для подачи смещения	SMB (вилка)
Диапазон установки напряжения постоянного тока, В	от +1 до +32
Разрешение по напряжению, В	0,1
Максимальное значение выходного тока, А	0,65
Разрешение при измерении напряжения постоянного тока, А	0,01
Максимальный уровень выходной мощности, Вт	7

Таблица 13 – Метрологические характеристики анализаторов при работе в режиме анализатора кабелей и антенн и режиме векторного анализатора цепей (только для моделей N9913B, N9914B, N9915B, N9916B, N9917B, N9918B)

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B	N9914B	N9915B	N9916B	N9917B	N9918B
Диапазон рабочих частот, кГц	от 30 до $4 \cdot 10^6$	от 30 до $6,5 \cdot 10^6$	от 30 до $9 \cdot 10^6$	от 30 до $14 \cdot 10^6$	от 30 до $18 \cdot 10^6$	от 30 до $26,5 \cdot 10^6$
Разрешение по частоте в диапазоне частот, Гц от 30,00000 кГц до 1,91211 ГГц включ. св. 1,91211 до 3,82461 ГГц включ. св. 3,82461 до 7,64961 ГГц включ. св. 7,64961 до 15,29961 ГГц включ. св. 15,29961 до 26,50000 ГГц включ.	0,67 1,34 2,68 5,36 10,73					
Количество точек трассы по умолчанию	101, 201, 401, 601, 801, 1001, 1601, 4001, 10001					
Количество точек трассы, задаваемое программно	от 2 до 10001					
Значения ширины полосы узкополосного фильтра (RBW) в режиме векторного анализатора цепей, по уровню минус 3 дБ, Гц	3; 10; 30; 100; 300; $1 \cdot 10^3$; $3 \cdot 10^3$; $10 \cdot 10^3$; $30 \cdot 10^3$; $100 \cdot 10^3$					
Системный динамический диапазон в диапазоне частот режиме векторного анализатора цепей, дБ от 1,00 до 6,34 МГц включ. св. 6,34 МГц до 16,00 ГГц включ. св. 16 до 18 ГГц включ. св. 18 до 24 ГГц включ. св. 24,0 до 26,5 ГГц включ.	измерение S ₂₁		измерение S ₁₂			
	104		105			
	106		108			
	104		109			
	102		105			
	97		102			
Системный динамический диапазон в диапазоне частот в режиме анализатора кабелей и антенн, дБ от 1,00 до 6,34 МГц включ. св. 6,34 МГц до 16,00 ГГц включ. св. 16 до 18 ГГц включ. св. 18 до 24 ГГц включ. св. 24,0 до 26,5 ГГц включ.	измерение S ₂₁		измерение S ₁₂			
	84		85			
	86		88			
	84		89			
	82		85			
	77		82			

Продолжение таблицы 13

Наименование характеристики	Значение					
	N9913B	N9914B	N9915B	N9916B	N9917B	N9918B
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений величины (шум измерительной трассы) при полосе фильтра ПЧ 300 Гц в диапазоне частот от 100 кГц до 5 ГГц включ. св. 5 до 15 ГГц включ. св. 15,0 до 26,5 ГГц	амплитуда, дБ СКЗ ¹⁾			фаза, градус СКЗ		
	0,0010			0,005		
	0,0014			0,014		
0,0020			0,027			
Максимально допустимое значение мощности сигнала на входе измерительного порта, дБм ²⁾	27					
Диапазон значений напряжений постоянного тока на входе измерительного порта, В	±50					
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора	см. таблицу 14					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения и передачи	см. таблицу 15					
1) СКЗ – среднее квадратическое значение. 2) дБм – мощность сигнала в дБ относительно 1 мВт.						

Таблица 14 – Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора при работе в режиме анализатора кабелей и антенн и режиме векторного анализатора цепей (только для анализаторов моделей N9913B, N9914B, N9915B, N9916B, N9917B, N9918B)

Наименование характеристики	Значение				
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочных наборов 85518A и 85519A					
Диапазон частот	Направлен- ность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Неравномерность коэффициента от- ражения, дБ	Неравномерность коэффициента передачи, дБ
				Амплитуда, дБ	Амплитуда, дБ
от 0,2 до 500,0 МГц включ.	40	38	38	±0,00011	±0,062
св. 0,5 до 6,0 ГГц включ.	39	31	33	±0,03300	±0,170
св. 6 до 9 ГГц включ.	32	29	28	±0,01400	±0,290
св. 9 до 18 ГГц включ.	29	26	26	±0,04300	±0,320

Продолжение таблицы 14

Наименование характеристики		Значение			
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора 85054 D					
Диапазон частот	Направлен- ность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Неравномерность коэффициента от- ражения, дБ	Неравномерность ко- эффициента передачи, дБ
				Амплитуда, дБ	Амплитуда, дБ
от 0,2 до 500,0 МГц включ.	37	37	37	±0,00068	±0,0057
св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	37	37	37	±0,00190	±0,0170
св. 2 до 8 ГГц включ.	33	33	33	±0,00530	±0,0530
св. 8 до 18 ГГц включ.	31	30	30	±0,02600	±0,1200
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочных наборов 85520 А и 85521А					
Диапазон частот	Направлен- ность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Неравномерность коэффициента от- ражения, дБ	Неравномерность ко- эффициента передачи, дБ
				Амплитуда, дБ	Амплитуда, дБ
от 0,2 до 500,0 МГц включ.	41	34	35	±0,0078	±0,13
св. 0,5 до 5,0 ГГц включ.	39	33	32	±0,0220	±0,18
св. 5 до 15 ГГц включ.	33	29	28	±0,0240	±0,29
св. 15,0 до 26,5 ГГц включ.	29	25	24	±0,0600	±0,45
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора 85052 D					
Диапазон частот	Направлен- ность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Неравномерность коэффициента от- ражения, дБ	Неравномерность ко- эффициента передачи, дБ
				Амплитуда, дБ	Амплитуда, дБ
от 0,2 МГц до 3,0 ГГц включ.	41	40	40	±0,0019	±0,053
св. 3 до 8 ГГц включ.	35	34	33	±0,0085	±0,120
св. 8 до 20 ГГц включ.	33	31	30	±0,0210	±0,200
св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	31	30	29	±0,0190	±0,200

Продолжение таблицы 14

Наименование характеристики	Значение				
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора N7554A					
Диапазон частот	Направлен- ность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Неравномерность коэффициента от- ражения, дБ	Неравномерность ко- эффициента передачи, дБ
				Амплитуда, дБ	Амплитуда, дБ
от 0,2 до 500,0 МГц включ.	42	37	37	±0,13	±0,13
св. 0,5 до 4,0 ГГц включ.	36	30	30	±0,13	±0,13
св. 4 до 9 ГГц включ.	36	30	30	±0,18	±0,18
св. 9 до 18 ГГц включ.	36	28	28	±0,25	±0,25
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора N7555A					
Диапазон частот	Направлен- ность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Неравномерность коэффициента от- ражения, дБ	Неравномерность ко- эффициента передачи, дБ
				Амплитуда, дБ	Амплитуда, дБ
от 0,2 до 500,0 МГц включ.	42	37	37	±0,13	±0,13
св. 0,5 до 4,0 ГГц включ.	36	30	30	±0,13	±0,13
св. 4 до 9 ГГц включ.	36	30	30	±0,18	±0,18
св. 9 до 18 ГГц включ.	36	28	28	±0,25	±0,25
св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.	36	27	27	±0,30	±0,30
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора N4690D					
Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Неравномерность коэффициента от- ражения, дБ	Неравномерность ко- эффициента передачи, дБ
				Амплитуда, дБ	Амплитуда, дБ
Для калибровочного набора N4690D с опцией 0DC					
от 0,2 до 10,0 МГц включ.	45	40	40	±0,05	±0,05
св. 10 до 500 МГц включ.	45	40	40	±0,05	±0,05
св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	45	43	43	±0,03	±0,03
св. 2 до 10 ГГц включ.	40	40	40	±0,03	±0,03
св. 10 до 18 ГГц включ.	38	35	35	±0,05	±0,05
Для калибровочного набора N4690D с опцией 003					
от 0,3 до 2,0 МГц включ.	30	28	28	±0,12	±0,12
св. 2 до 10 МГц включ.	40	35	35	±0,07	±0,07
св. 10 до 500 МГц включ.	45	40	40	±0,05	±0,05
св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	45	43	43	±0,03	±0,03
св. 2 до 10 ГГц включ.	40	40	40	±0,03	±0,03
св. 10 до 18 ГГц включ.	38	35	35	±0,05	±0,05

Продолжение таблицы 14

Наименование характеристики	Значение				
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора N4691D					
Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Неравномерность коэффициента от- ражения, дБ	Неравномерность ко- эффициента передачи, дБ
				Амплитуда, дБ	Амплитуда, дБ
Для калибровочного набора N4691D с опцией 0DC					
от 0,2 до 10,0 МГц включ.	46	41	41	±0,05	±0,05
св. 10 до 500 МГц включ.	46	41	41	±0,05	±0,05
св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	47	47	47	±0,02	±0,02
св. 2 до 10 ГГц включ.	46	45	45	±0,03	±0,03
св. 10 до 20 ГГц включ.	43	42	42	±0,04	±0,04
св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	41	40	40	±0,05	±0,05
Для калибровочного набора N4691D с опцией 003					
от 0,3 до 2,0 МГц включ.	31	29	29	±0,11	±0,11
св. 2 до 10 МГц включ.	41	36	36	±0,06	±0,06
св. 10 до 500 МГц включ.	46	41	41	±0,05	±0,05
св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	47	47	47	±0,02	±0,02
св. 2 до 10 ГГц включ.	46	45	45	±0,03	±0,03
св. 10 до 20 ГГц включ.	43	42	42	±0,04	±0,04
св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	41	40	40	±0,05	±0,05

Таблица 15 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений комплексных коэффициентов отражения и передачи в режиме анализатора кабелей и антенн и режиме векторного анализатора цепей (только для анализаторов моделей N9913B, N9914B, N9915B, N9916B, N9917B, N9918B)

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85518А при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 6,0 ГГц включ.	св. 6 до 9 ГГц включ	св. 9 до 18 ГГц включ.
0	±0,200	±0,262	±0,514	±0,730
-5	±0,218	±0,242	±0,536	±0,772
-10	±0,312	±0,344	±0,758	±1,082
-15	±0,508	±0,562	±1,234	±1,736
-20	±0,872	±0,962	±2,090	±2,896
-25	±1,508	±1,664	±3,534	±4,808
-30	±2,590	±2,844	±5,846	±7,772
-35	±4,366	±4,778	±9,330	±12,054
-40	±7,134	±7,750	±14,194	±17,754
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 до 500 МГц включ	св. 0,5 до 6 ГГц включ.	св. 5 до 9 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.
0	±1,318	±2,046	±3,410	±4,862
-5	±1,450	±1,860	±3,770	±5,456
-10	±2,072	±2,322	±5,286	±7,620
-15	±3,400	±3,776	±8,562	±12,218
-20	±5,890	±6,528	±14,726	±20,884
-25	±10,388	±11,502	±25,894	±36,588
-30	±18,420	±20,376	±45,872	±64,686
-35	±32,734	±33,564	±81,484	±114,766
-40	±58,184	±64,422	±144,808	±180,000

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85518А при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 6,0 ГГц включ.	св. 6 до 9 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.
20	±0,106	±0,088	±0,084	±0,114
10	±0,052	±0,086	±0,082	±0,110
0	±0,052	±0,086	±0,082	±0,110
-10	±0,054	±0,086	±0,082	±0,110
-20	±0,054	±0,088	±0,082	±0,110
-30	±0,054	±0,088	±0,082	±0,110
-40	±0,058	±0,088	±0,084	±0,112
-50	±0,080	±0,094	±0,092	±0,116
-60	±0,198	±0,144	±0,148	±0,162
-70	±0,594	±0,392	±0,394	±0,392
-80	±1,808	±1,194	±1,194	±1,192
-90	±5,168	±3,516	±3,516	±3,516
-100	±12,852	±9,312	±9,312	±9,312
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 9 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.
20	±0,706	±1,166	±1,980	±2,240
10	±0,426	±1,160	±1,972	±2,232
0	±0,432	±1,160	±1,972	±2,232
-10	±0,436	±1,162	±1,972	±2,232
-20	±0,440	±1,164	±1,974	±2,234
-30	±0,440	±1,164	±1,974	±2,234
-40	±0,444	±1,168	±1,976	±2,236
-50	±0,556	±1,192	±1,992	±2,248
-60	±1,308	±1,420	±2,126	±2,362
-70	±3,988	±2,822	±3,240	±3,342
-80	±12,560	±8,208	±8,356	±8,278
-90	±39,704	±25,722	±25,776	±25,760
-100	±125,540	±81,266	±81,282	±81,274

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85519А при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 до 500 МГц включ	св. 0,5 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 9 ГГц включ	св. 9 до 18 ГГц включ.
0	±0,184	±0,244	±0,496	±0,712
-5	±0,206	±0,244	±0,528	±0,764
-10	±0,298	±0,348	±0,756	±1,080
-15	±0,490	±0,568	±1,234	±1,738
-20	±0,840	±0,970	±2,090	±2,904
-25	±1,456	±1,674	±3,534	±4,824
-30	±2,504	±2,868	±5,846	±7,800
-35	±4,228	±4,820	±9,328	±12,096
-40	±6,926	±7,798	±14,190	±17,808
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 до 500 МГц включ	св. 0,5 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 9 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.
0	±1,214	±2,024	±3,388	±4,798
-5	±1,362	±1,806	±3,740	±5,346
-10	±1,980	±2,378	±5,256	±7,554
-15	±3,270	±3,846	±8,536	±12,198
-20	±5,676	±6,604	±14,708	±20,924
-25	±10,016	±11,606	±25,876	±36,718
-30	±17,766	±20,572	±45,854	±64,960
-35	±31,568	±36,722	±81,494	±115,302
-40	±56,118	±64,924	±144,754	±180,000

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85054D при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 до 500 МГц включ	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 8 ГГц включ	св. 8 до 18 ГГц включ.
0	±0,248	±0,250	±0,398	±0,528
-5	±0,288	±0,288	±0,460	±0,598
-10	±0,424	±0,426	±0,674	±0,860
-15	±0,700	±0,702	±1,106	±1,394
-20	±1,200	±1,202	±1,880	±2,342
-25	±2,066	±2,066	±3,190	±3,928
-30	±3,512	±3,512	±5,308	±6,444
-35	±5,824	±5,822	±8,542	±10,186
-40	±9,300	±9,298	±13,124	±15,332
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 до 500 МГц включ	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 8 ГГц включ.	св. 8 до 18 ГГц включ.
0	±1,638	±1,652	±2,654	±3,526
-5	±1,906	±1,918	±3,084	±4,052
-10	±2,828	±2,838	±4,546	±5,862
-15	±4,710	±4,718	±7,540	±9,598
-20	±8,194	±8,200	±13,094	±16,546
-25	±14,472	±14,474	±23,094	±29,076
-30	±25,676	±25,676	±40,952	±51,456
-35	±45,636	±45,620	±72,762	±91,356
-40	±81,118	±81,090	±129,312	±162,360

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85054D при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 8 ГГц включ.	св. 8 до 18 ГГц включ.
20	±0,094	±0,032	±0,058	±0,092
10	±0,024	±0,022	±0,054	±0,086
0	±0,024	±0,026	±0,054	±0,086
-10	±0,026	±0,026	±0,054	±0,086
-20	±0,026	±0,028	±0,056	±0,088
-30	±0,028	±0,028	±0,056	±0,088
-40	±0,034	±0,030	±0,058	±0,088
-50	±0,066	±0,044	±0,068	±0,096
-60	±0,192	±0,110	±0,136	±0,148
-70	±0,592	±0,332	±0,390	±0,388
-80	±1,806	±1,026	±1,192	±1,192
-90	±5,168	±3,056	±3,516	±3,516
-100	±12,852	±8,252	±9,312	±9,312
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	св. 2 до 8 ГГц включ.	св. 8 до 18 ГГц включ.
20	±0,620	±0,230	±0,486	±0,952
10	±0,160	±0,180	±0,470	±0,934
0	±0,150	±0,194	±0,472	±0,934
-10	±0,162	±0,204	±0,474	±0,936
-20	±0,172	±0,212	±0,480	±0,938
-30	±0,176	±0,212	±0,480	±0,938
-40	±0,214	±0,224	±0,486	±0,942
-50	±0,434	±0,308	±0,542	±0,972
-60	±1,270	±0,730	±0,948	±1,222
-70	±3,974	±2,214	±2,614	±2,656
-80	±12,558	±6,972	±8,142	±8,134
-90	±39,698	±22,036	±25,700	±25,702
-100	±125,540	±69,678	±81,260	±81,260

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85520А при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 9 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.
20	±0,102	±0,082	±0,070	±0,104
10	±0,046	±0,080	±0,068	±0,100
0	±0,046	±0,082	±0,068	±0,100
-10	±0,046	±0,082	±0,070	±0,100
-20	±0,046	±0,082	±0,070	±0,100
-30	±0,048	±0,082	±0,070	±0,100
-40	±0,050	±0,082	±0,070	±0,102
-50	±0,076	±0,088	±0,080	±0,106
-60	±0,196	±0,142	±0,142	±0,156
-70	±0,594	±0,392	±0,392	±0,392
-80	±1,808	±1,194	±1,192	±1,192
-90	±5,168	±3,516	±3,516	±3,516
-100	±12,852	±9,312	±9,312	±9,312
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 6,0 ГГц включ.	св. 6 до 9 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.
20	±0,666	±1,092	±1,614	±2,218
10	±0,340	±1,086	±1,604	±2,210
0	±0,348	±1,086	±1,606	±2,210
-10	±0,354	±1,088	±1,606	±2,212
-20	±0,358	±1,090	±1,608	±2,212
-30	±0,358	±1,090	±1,608	±2,212
-40	±0,364	±1,092	±1,610	±2,214
-50	±0,500	±1,112	±1,630	±2,228
-60	±1,286	±1,340	±1,796	±2,340
-70	±3,982	±2,780	±3,032	±3,328
-80	±12,556	±8,196	±8,280	±8,306
-90	±39,702	±25,716	±25,748	±25,774
-100	±125,540	±81,266	±81,274	±81,278

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85520А при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ	св. 0,5 до 5,0 ГГц включ.	св. 5 до 15 ГГц включ	св. 15,0 до 26,5 ГГц включ.
0	±0,256	±0,286	±0,518	±0,820
-5	±0,242	±0,274	±0,506	±0,812
-10	±0,308	±0,354	±0,686	±1,110
-15	±0,474	±0,562	±1,108	±1,768
-20	±0,796	±0,954	±1,874	±2,946
-25	±1,372	±1,642	±3,176	±4,886
-30	±2,360	±2,812	±5,284	±7,892
-35	±3,994	±4,724	±8,506	±12,230
-40	±6,564	±7,668	±13,074	±17,972
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ	св. 0,5 до 5,0 ГГц включ.	св. 5 до 15 ГГц включ.	св. 15,0 до 26,5 ГГц включ.
0	±1,722	±1,958	±3,380	±5,312
-5	±1,610	±1,930	±3,632	±5,866
-10	±2,040	±2,496	±4,900	±7,990
-15	±3,166	±3,856	±7,718	±12,588
-20	±5,376	±6,518	±13,150	±21,364
-25	±9,416	±11,394	±23,042	±37,334
-30	±16,668	±20,146	±40,770	±65,958
-35	±29,630	±35,724	±72,518	±117,080
-40	±52,610	±63,574	±128,612	±180,000

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85520А при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 5,0 ГГц включ.	св. 5 до 15 ГГц включ.	св. 15,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±0,148	±0,162	±0,106	±0,142
10	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
0	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
-10	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
-20	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
-30	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
-40	±0,120	±0,160	±0,106	±0,140
-50	±0,126	±0,164	±0,112	±0,146
-60	±0,208	±0,188	±0,164	±0,194
-70	±0,558	±0,346	±0,406	±0,442
-80	±1,674	±0,964	±1,216	±1,300
-90	±4,812	±2,848	±3,572	±3,802
-100	±12,118	±7,752	±9,438	±9,948
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 5,0 ГГц включ.	св. 5 до 15 ГГц включ.	св. 15,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±1,018	±1,232	±2,024	±3,068
10	±0,79	±1,226	±2,016	±3,064
0	±0,786	±1,228	±2,018	±3,064
-10	±0,790	±1,230	±2,020	±3,066
-20	±0,788	±1,232	±2,024	±3,070
-30	±0,792	±1,230	±2,020	±3,066
-40	±0,800	±1,232	±2,022	±3,066
-50	±0,866	±1,248	±2,040	±3,080
-60	±1,408	±1,386	±2,174	±3,180
-70	±3,740	±2,380	±3,304	±4,152
-80	±11,590	±6,558	±8,504	±9,366
-90	±36,562	±20,416	±26,228	±28,186
-100	±115,604	±64,452	±82,700	±88,626

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85521А при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 5 ГГц включ.	св. 5 до 15 ГГц включ.	св. 15 до 26,5 ГГц включ.
0	±0,256	±0,286	±0,518	±0,820
-5	±0,242	±0,274	±0,506	±0,812
-10	±0,308	±0,354	±0,686	±1,110
-15	±0,474	±0,562	±1,108	±1,768
-20	±0,796	±0,954	±1,874	±2,946
-25	±1,372	±1,642	±3,176	±4,886
-30	±2,360	±2,812	±5,284	±7,892
-35	±3,994	±4,724	±8,506	±12,230
-40	±6,564	±7,668	±13,074	±17,972
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 5,0 ГГц включ.	св. 5 до 15 ГГц включ.	св. 15,0 до 26,5 ГГц включ.
0	±1,722	±1,958	±3,380	±5,312
-5	±1,610	±1,930	±3,632	±5,866
-10	±2,040	±2,496	±4,900	±7,990
-15	±3,166	±3,856	±7,718	±12,588
-20	±5,376	±6,518	±13,150	±21,364
-25	±9,416	±11,394	±23,042	±37,334
-30	±16,668	±20,146	±40,770	±65,958
-35	±29,630	±35,724	±72,518	±117,080
-40	±52,610	±63,574	±128,612	±180,000

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85521А при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 5,0 ГГц включ.	св. 5 до 15 ГГц включ.	св. 15,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±0,148	±0,162	±0,106	±0,142
10	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
0	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
-10	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
-20	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
-30	±0,118	±0,160	±0,104	±0,140
-40	±0,120	±0,160	±0,106	±0,140
-50	±0,126	±0,164	±0,112	±0,146
-60	±0,208	±0,188	±0,164	±0,194
-70	±0,558	±0,346	±0,406	±0,442
-80	±1,674	±0,964	±1,216	±1,300
-90	±4,812	±2,848	±3,572	±3,802
-100	±12,118	±7,752	±9,438	±9,948
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 5,0 ГГц включ.	св. 5 до 15 ГГц включ.	св. 15,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±1,018	±1,232	±2,024	±3,068
10	±0,790	±1,226	±2,018	±3,064
0	±0,786	±1,228	±2,018	±3,064
-10	±0,788	±1,228	±2,018	±3,064
-20	±0,790	±1,230	±2,020	±3,066
-30	±0,792	±1,230	±2,020	±3,066
-40	±0,800	±1,232	±2,022	±3,066
-50	±0,866	±1,248	±2,038	±3,080
-60	±1,408	±1,386	±2,174	±3,180
-70	±3,740	±2,380	±3,304	±4,152
-80	±11,590	±6,558	±8,504	±9,366
-90	±36,562	±20,416	±26,228	±28,186
-100	±115,604	±64,452	±82,700	±88,626

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85052D при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 МГц до 3 ГГц включ.	св. 3 до 8 ГГц включ.	св. 8 до 20 ГГц включ.	св. 20 до 26,5 ГГц включ.
0	±0,168	±0,340	±0,450	±0,540
-5	±0,188	±0,374	±0,480	±0,590
-10	±0,272	±0,542	±0,682	±0,850
-15	±0,448	±0,886	±1,108	±1,384
-20	±0,768	±1,512	±1,880	±2,338
-25	±1,334	±2,584	±3,190	±3,936
-30	±2,298	±4,346	±5,310	±6,466
-35	±3,896	±7,104	±8,540	±10,224
-40	±6,416	±11,130	±13,126	±15,384
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 МГц до 3 ГГц включ.	св. 3 до 8 ГГц включ.	св. 8 до 20 ГГц включ.	св. 20 до 26,5 ГГц включ.
0	±1,104	±2,252	±2,984	±3,594
-5	±1,254	±2,560	±3,358	±4,086
-10	±1,820	±3,686	±4,726	±5,856
-15	±2,994	±6,038	±7,648	±9,580
-20	±5,184	±10,436	±13,152	±16,554
-25	±9,140	±18,380	±23,124	±29,160
-30	±16,206	±32,580	±40,964	±51,688
-35	±28,798	±57,882	±72,758	±91,820
-40	±51,182	±102,866	±129,348	±163,220

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора 85052D при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 МГц до 3,0 ГГц включ.	св. 3,0 до 8 ГГц включ.	св. 8 до 20 ГГц включ.	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±0,110	±0,074	±0,108	±0,100
10	±0,052	±0,070	±0,104	±0,098
0	±0,050	±0,070	±0,104	±0,098
-10	±0,050	±0,070	±0,106	±0,098
-20	±0,052	±0,072	±0,106	±0,098
-30	±0,052	±0,072	±0,106	±0,100
-40	±0,054	±0,072	±0,106	±0,100
-50	±0,076	±0,080	±0,112	±0,108
-60	±0,182	±0,142	±0,164	±0,168
-70	±0,548	±0,392	±0,406	±0,432
-80	±1,672	±1,192	±1,216	±1,298
-90	±4,810	±3,510	±3,572	±3,800
-100	±12,118	±9,300	±9,438	±9,948
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 МГц до 3,0 ГГц включ.	св. 3 до 8 ГГц включ.	св. 8 до 20 ГГц включ.	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±0,752	±0,850	±1,450	±1,458
10	±0,392	±0,830	±1,442	±1,450
0	±0,382	±0,832	±1,442	±1,450
-10	±0,386	±0,834	±1,444	±1,452
-20	±0,390	±0,836	±1,446	±1,454
-30	±0,394	±0,836	±1,446	±1,454
-40	±0,410	±0,840	±1,448	±1,456
-50	±0,536	±0,872	±1,470	±1,480
-60	±1,222	±1,170	±1,662	±1,700
-70	±3,678	±2,700	±2,988	±3,156
-80	±11,568	±8,158	±8,390	±8,974
-90	±36,558	±25,666	±26,184	±28,046
-100	±115,602	±81,134	±82,688	±88,584

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора N7554A при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 9,0 ГГц включ.	св. 9 до 14 ГГц включ	св. 14 до 18 ГГц включ.
0	±0,204	±0,582	±0,836	±0,884
-5	±0,180	±0,422	±0,602	±0,582
-10	±0,218	±0,428	±0,568	±0,558
-15	±0,336	±0,580	±0,742	±0,814
-20	±0,566	±0,916	±1,166	±1,334
-25	±0,972	±1,536	±1,934	±2,232
-30	±1,668	±2,620	±3,226	±3,728
-35	±2,840	±4,410	±5,310	±6,138
-40	±4,748	±7,182	±8,498	±9,662
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 9,0 ГГц включ.	св. 9 до 14 ГГц включ.	св. 14 до 18 ГГц включ.
0	±1,336	±3,960	±6,146	±8,536
-5	±1,186	±2,914	±4,616	±6,798
-10	±1,456	±3,118	±4,502	±6,562
-15	±2,224	±4,230	±5,732	±7,592
-20	±3,736	±6,610	±8,376	±10,352
-25	±6,488	±11,078	±13,610	±16,256
-30	±11,420	±19,132	±23,422	±27,532
-35	±20,214	±33,422	±41,258	±48,088
-40	±35,870	±59,150	±72,176	±84,986

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора N7554A при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 9,0 ГГц включ.	св. 9 до 14 ГГц включ.	св. 14 до 18 ГГц включ.
20	±0,120	±0,156	±0,250	±0,270
10	±0,086	±0,154	±0,248	±0,268
0	±0,086	±0,154	±0,248	±0,268
-10	±0,086	±0,154	±0,248	±0,268
-20	±0,088	±0,154	±0,248	±0,268
-30	±0,088	±0,154	±0,248	±0,268
-40	±0,088	±0,154	±0,248	±0,268
-50	±0,100	±0,158	±0,252	±0,272
-60	±0,206	±0,196	±0,274	±0,292
-70	±0,598	±0,414	±0,446	±0,458
-80	±1,808	±1,200	±1,198	±1,180
-90	±5,168	±3,518	±3,520	±3,418
-100	±12,852	±9,312	±9,312	±9,074
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 9,0 ГГц включ.	св. 9 до 14 ГГц включ.	св. 14 до 18 ГГц включ.
20	±0,754	±1,672	±2,594	±4,094
10	±0,548	±1,664	±2,586	±4,090
0	±0,550	±1,666	±2,588	±4,090
-10	±0,554	±1,666	±2,588	±4,090
-20	±0,556	±1,666	±2,588	±4,092
-30	±0,556	±1,668	±2,588	±4,092
-40	±0,560	±1,670	±2,590	±4,092
-50	±0,628	±1,688	±2,602	±4,098
-60	±1,332	±1,848	±2,702	±4,164
-70	±3,998	±3,064	±3,588	±4,788
-80	±12,562	±8,290	±8,354	±8,860
-90	±39,704	±25,752	±25,776	±25,192
-100	±125,542	±81,276	±81,278	±78,690

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора N7555A при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 9,0 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ	св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.
0	±0,200	±0,514	±0,804	±2,182
-5	±0,178	±0,362	±0,530	±1,880
-10	±0,216	±0,346	±0,438	±2,002
-15	±0,332	±0,460	±0,592	±2,568
-20	±0,564	±0,746	±0,952	±3,668
-25	±0,966	±1,274	±1,592	±5,520
-30	±1,656	±2,190	±2,672	±8,414
-35	±2,820	±3,710	±4,404	±12,616
-40	±4,716	±6,130	±7,214	±18,236
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 9,0 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.	св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.
0	±1,308	±3,372	±6,830	±11,688
-5	±1,168	±2,470	±5,286	±9,170
-10	±1,438	±2,652	±4,956	±10,298
-15	±2,200	±3,610	±5,798	±14,894
-20	±3,700	±5,588	±7,948	±23,838
-25	±6,430	±9,278	±12,256	±39,902
-30	±11,318	±15,938	±20,194	±68,512
-35	±20,022	±27,812	±34,482	±119,194
-40	±35,568	±49,014	±59,972	±180,000

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора N7555A при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 9,0 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.	св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±0,122	±0,120	±0,210	±0,910
10	±0,084	±0,118	±0,208	±0,910
0	±0,084	±0,118	±0,208	±0,910
-10	±0,084	±0,118	±0,208	±0,910
-20	±0,086	±0,118	±0,208	±0,910
-30	±0,086	±0,118	±0,208	±0,910
-40	±0,086	±0,120	±0,210	±0,910
-50	±0,094	±0,124	±0,212	±0,912
-60	±0,190	±0,172	±0,242	±0,920
-70	±0,552	±0,402	±0,444	±0,998
-80	±1,672	±1,194	±1,226	±1,566
-90	±4,812	±3,512	±3,576	±3,882
-100	±12,118	±9,300	±9,438	±9,966
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 9,0 ГГц включ.	св. 9 до 18 ГГц включ.	св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±0,778	±1,474	±2,816	±4,802
10	±0,522	±1,464	±2,810	±4,800
0	±0,526	±1,466	±2,810	±4,800
-10	±0,528	±1,466	±2,812	±4,800
-20	±0,532	±1,468	±2,812	±4,800
-30	±0,534	±1,468	±2,812	±4,800
-40	±0,536	±1,470	±2,814	±4,802
-50	±0,594	±1,492	±2,824	±4,808
-60	±1,232	±1,674	±2,922	±4,880
-70	±3,684	±2,956	±3,840	±5,558
-80	±11,568	±8,242	±8,726	±10,078
-90	±36,562	±25,698	±26,304	±28,426
-100	±115,602	±81,142	±82,724	±88,702

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора N4690D при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	св. 2 до 10 ГГц включ.	св. 10 до 18 ГГц включ.
0	±0,420	±0,042	±0,146	±0,222
-5	±0,408	±0,032	±0,118	±0,184
-10	±0,480	±0,036	±0,130	±0,194
-15	±0,652	±0,050	±0,192	±0,262
-20	±0,984	±0,080	±0,318	±0,404
-25	±1,578	±0,136	±0,550	±0,668
-30	±2,606	±0,234	±0,962	±1,130
-35	±4,308	±0,406	±1,670	±1,928
-40	±6,980	±0,718	±2,866	±3,268
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,2 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 10 ГГц включ.	св. 10 до 18 ГГц включ.
0	±3,082	±0,278	±0,820	±1,536
-5	±2,998	±0,214	±0,670	±1,370
-10	±3,480	±0,250	±0,796	±1,484
-15	±4,666	±0,342	±1,240	±1,924
-20	±6,946	±0,532	±2,136	±2,854
-25	±11,144	±0,892	±3,734	±4,620
-30	±18,750	±1,548	±6,574	±7,832
-35	±32,416	±2,698	±11,618	±13,610
-40	±56,802	±4,828	±20,614	±23,846

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора N4690D при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	св. 2 до 10 ГГц включ.	св. 10 до 18 ГГц включ.
20	±0,204	±0,032	±0,070	±0,112
10	±0,188	±0,024	±0,066	±0,108
0	±0,188	±0,026	±0,066	±0,108
-10	±0,188	±0,028	±0,066	±0,108
-20	±0,188	±0,028	±0,068	±0,110
-30	±0,188	±0,028	±0,068	±0,110
-40	±0,188	±0,030	±0,068	±0,110
-50	±0,196	±0,044	±0,078	±0,116
-60	±0,268	±0,110	±0,140	±0,162
-70	±0,620	±0,332	±0,392	±0,388
-80	±1,816	±1,026	±1,192	±1,158
-90	±5,170	±3,056	±3,516	±3,412
-100	±12,854	±8,252	±9,312	±9,074
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,2 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 2,0 ГГц включ.	св. 2 до 10 ГГц включ.	св. 10 до 18 ГГц включ.
20	±1,616	±0,210	±0,440	±0,880
10	±1,524	±0,152	±0,404	±0,860
0	±1,524	±0,172	±0,406	±0,860
-10	±1,524	±0,182	±0,410	±0,860
-20	±1,526	±0,190	±0,416	±0,864
-30	±1,526	±0,192	±0,418	±0,864
-40	±1,530	±0,204	±0,424	±0,868
-50	±1,572	±0,294	±0,488	±0,898
-60	±1,980	±0,724	±0,916	±1,172
-70	±4,254	±2,212	±2,604	±2,632
-80	±12,648	±6,972	±8,138	±7,908
-90	±39,726	±22,034	±25,698	±24,862
-100	±125,550	±69,678	±81,260	±78,588

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения в диапазоне частот с использованием калибровочного набора N4691D при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,3 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 10,0 ГГц включ.	св. 10 до 20 ГГц включ	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.
0	±0,576	±0,104	±0,180	±0,208
-5	±0,574	±0,084	±0,158	±0,158
-10	±0,686	±0,104	±0,172	±0,160
-15	±0,962	±0,164	±0,226	±0,254
-20	±1,486	±0,280	±0,364	±0,442
-25	±2,404	±0,486	±0,636	±0,776
-30	±3,934	±0,850	±1,110	±1,348
-35	±6,368	±1,484	±1,926	±2,294
-40	±9,998	±2,546	±3,282	±3,942
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,3 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 10,0 ГГц включ.	св. 10 до 20 ГГц включ.	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.
0	±4,102	±0,680	±1,296	±1,434
-5	±4,076	±0,584	±1,200	±1,202
-10	±4,834	±0,708	±1,342	±1,360
-15	±6,698	±1,092	±1,776	±1,866
-20	±10,364	±1,842	±2,710	±3,032
-25	±17,098	±3,228	±4,518	±5,258
-30	±29,194	±5,724	±7,782	±9,268
-35	±50,792	±10,226	±13,606	±16,498
-40	±89,194	±18,056	±24,026	±29,170

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи в диапазоне частот с использованием калибровочного набора N4691D при уровне выходной мощности минус 15 дБм				
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,3 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 10,0 ГГц включ.	св. 10 до 20 ГГц включ.	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±0,286	±0,066	±0,110	±0,100
10	±0,272	±0,062	±0,108	±0,098
0	±0,272	±0,062	±0,108	±0,098
-10	±0,272	±0,062	±0,108	±0,098
-20	±0,272	±0,062	±0,108	±0,098
-30	±0,272	±0,064	±0,108	±0,098
-40	±0,272	±0,064	±0,110	±0,100
-50	±0,276	±0,074	±0,114	±0,108
-60	±0,322	±0,138	±0,166	±0,168
-70	±0,608	±0,390	±0,406	±0,432
-80	±1,690	±1,190	±1,216	±1,298
-90	±4,816	±3,510	±3,572	±3,800
-100	±12,120	±9,300	±9,438	±9,948
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,3 до 500,0 МГц включ.	св. 0,5 до 10,0 ГГц включ.	св. 10 до 20 ГГц включ.	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.
20	±2,074	±0,466	±0,818	±0,848
10	±1,990	±0,432	±0,796	±0,834
0	±1,988	±0,438	±0,798	±0,834
-10	±1,988	±0,440	±0,800	±0,836
-20	±1,990	±0,446	±0,802	±0,838
-30	±1,990	±0,448	±0,804	±0,840
-40	±1,994	±0,454	±0,808	±0,844
-50	±2,024	±0,514	±0,842	±0,882
-60	±2,298	±0,930	±1,158	±1,226
-70	±4,162	±2,604	±2,736	±2,924
-80	±11,728	±8,128	±8,310	±8,900
-90	±36,610	±25,658	±26,154	±28,020
-100	±115,618	±81,130	±82,680	±88,578

Таблица 16 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °C относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 20 до 80
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °C при питании от блока питания при питании от блока питания в режиме анализатора реального времени при питании от внутренней аккумуляторной батареи относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %, не более	от -10 до +55 от -10 до +45 от -10 до +50 95
Напряжение питания, В от сети переменного тока частотой 50 Гц (через блок питания) от аккумуляторной батарей	от 100 до 240 10,8
Потребляемая мощность от блока питания, Вт, не более	40
Объем встроенного запоминающего устройства для сохранения пользовательской информации, Гб, не менее	4
Масса (с аккумуляторной батареей), кг, не более	3,34
Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	292 188 82

Знак утверждения типа

наносится в верхнем левом углу руководства по эксплуатации анализаторов типографским способом и на корпус анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 17 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор электрический цепей и сигналов комбинированный портативный	FieldFox N9913B, или FieldFox N9914B, FieldFox N9915B, или FieldFox N9916B, FieldFox N9917B, или FieldFox N9918B, FieldFox N9925B, или FieldFox N9926B, FieldFox N9927B, или FieldFox N9928B, FieldFox N9935B, или FieldFox N9936B, FieldFox N9937B, или FieldFox N9938B	1 шт. (по заказу)
Блок питания	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах с 4 по 21 документа «Анализаторы Keysight FieldFox N9913B, N9914B, N9915B, N9916B, N9917B, N9918B, N9925B, N9926B, N9927B, N9928B, N9935B, N9936B, N9937B, N9938B. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia
Телефон (факс): +1800-888 848; +1800-801 664

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»
(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 в реестре Росаккредитации

Регистрационный № 80277-20

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы влажного газа эталонные Суховой

Назначение средств измерений

Генераторы влажного газа эталонные Суховой (далее – генераторы) предназначены для измерений относительной влажности и температуры точки росы/иней воспроизводимой ими парогазовой смеси. Генераторы относятся к рабочим эталонам в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023 г. и предназначены для поверки гигрометров, термогигрометров и преобразователей относительной влажности и температуры точки росы/иней.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на использовании метода двух температур, метода двух давлений, метода смешивания потоков сухого и влажного газов и их комбинаций. Генераторы имеют 7 модификаций (Суховой-1, Суховой-1П, Суховой-2, Суховой-3, Суховой-3П, Суховой-4 и Суховой-4В) в различном конструктивном исполнении, отличающихся функциональным назначением и метрологическими характеристиками.

В состав генераторов, в зависимости от модификации, входят следующие блоки:

- основной блок генератора (входит во все модификации, далее – основной блок);
- измерительная камера для установки до 8 преобразователей гигрометров погружного типа (в составе генераторов Суховой-1, Суховой-1П);
- термостатируемая, со встроенным сепаратором, измерительная камера для установки 11 преобразователей гигрометров погружного типа (в составе генератора Суховой-2);
- внешний сепаратор с термостатом жидкостным переливным прецизионным (в составе генераторов Суховой-3 и Суховой-3П);
- блок смешения газовых потоков (в составе генераторов Суховой-4 и Суховой-4В).

По запросу генераторы Суховой-3, Суховой-3П, Суховой-4 и Суховой-4В могут оснащаться одной или несколькими измерительными камерами для установки преобразователей исследуемых гигрометров. На передней панели основного блока генератора может быть дополнительно установлен поплавковый ротаметр с ручным регулятором расхода и входной штуцер, предназначенные для задания расхода через внешний гигрометр или измерительную камеру.

Основной блок содержит: предварительный увлажнитель газа – сатуратор диффузионного типа, сепаратор конденсационного типа, регуляторы температуры сатуратора и сепаратора и регулятор давления газа в сепараторе. Сжатый воздух от внешнего источника подается на вход основного блока, проходя через пропорциональный клапан регулятора давления, последовательно поступает в предварительный увлажнитель и сепаратор, давление в котором поддерживается на заданном уровне Р1 регулятором давления 1, а температура Т1 – регулятором температуры. Сепаратор представляет собой термостатируемую с помощью

термоэлектрического модуля камеру с системой каналов, проходя через которые увлажненный газ охлаждается, принимая температуру камеры, а сконденсировавшаяся на стенках каналов влага стекает в нижнюю часть камеры и удаляется наружу.

Из основного блока влажный газ поступает:

- в генераторах Суховой-1 и Суховой-1П - через пропорциональный клапан во встроенную измерительную камеру с исследуемыми преобразователями гигрометров. Давление P2 в измерительной камере поддерживается регулятором давления 2, температура T2 измеряется установленным в камере платиновым термопреобразователем;

- в генераторе Суховой-2 – в конденсационный канал встроенного в термостатируемую измерительную камеру сепаратора и далее через пропорциональный клапан непосредственно в измерительную камеру с исследуемыми преобразователями гигрометров. Давление P2 в измерительной камере поддерживается регулятором давления 2, температура T2 измеряется установленным в камере платиновым термопреобразователем. Сепаратор основного блока при воспроизведении относительной влажности выше 15% используется для предварительной подготовки газа перед подачей в конденсационный канал измерительной камеры;

- в генераторах Суховой-3 и Суховой-3П – во внешний сепаратор, представляющий собой металлическую трубку, погруженную в рабочий объем переливного термостата, и далее через пропорциональный клапан на исследуемый гигрометр. Давление P2 на выходе генератора поддерживается регулятором давления 2. Температура T1 в термостате измеряется платиновым термопреобразователем в составе внешнего сепаратора. Сепаратор основного блока используется для предварительной подготовки газа перед подачей во внешний сепаратор. При воспроизведении точки инея выше минус 20 °С, газ с заданным влагосодержанием поступает на вход исследуемого гигрометра минуя внешний сепаратор;

- в генераторах Суховой-4 и Суховой-4В, при воспроизведении точки инея ниже минус 20 °С - через пропорциональный клапан в блок смешения газовых потоков, включающий несколько капилляров, соединенных вместе в точке смешения. На один капилляр подается осушенный газ, на другие, в зависимости от величины воспроизводимой влажности, газ с выхода основного блока. Блок смешения газовых потоков включает два регулятора давления, один из которых поддерживает заданное абсолютное давление на входе первого капилляра, второй – постоянное абсолютное давление в точке смешения. В зависимости от воспроизводимой влажности, газ с заданным значением абсолютного давления подается с выхода сепаратора основного блока на один или несколько капилляров. При воспроизведении точки инея выше минус 20 °С, газ с заданным влагосодержанием поступает на вход исследуемого гигрометра минуя блок смешения газовых потоков.

Значения воспроизводимой относительной влажности и температуры точки росы(инея) рассчитываются на основе значений величин P1, P2, T1, T2 и величины атмосферного давления программным модулем librhcalc.so (в случае встроенного в блок основного генератора модуля управления) или RHCalc.dll (в случае, если управление генератором осуществляется от персонального компьютера (ПК)) (см. раздел «Программное обеспечение»). Модули также имеют возможность расчета молярной доли влаги (в млн⁻¹).

Генераторы Суховой-1 и Суховой-1П выполнены в 19-дюймовом корпусе в настольном исполнении (рисунок 1). На передней панели генератора расположены дисплей модуля управления и крышка измерительной камеры, содержащая до 8 портов для установки преобразователей исследуемых гигрометров. Знак утверждения типа средства измерений и заводской номер генератора генератора в цифровом формате наносятся методом фотопечати, прямой печати или лазерной гравировки на переднюю панель генератора в места, указанные на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид генераторов влажного газа эталонных Суховой-1 и Суховой-1П с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера.

Генератор Суховой-2 выполнен в напольной 19-дюймовой стойке, в которую установлен основной блок, а в верхней части размещена термостатируемая измерительная камера для установки 11 преобразователей исследуемых гигрометров (рисунок 2). Управление осуществляется персональным компьютером, опционально входящим в состав генератора. Знак утверждения типа средства измерений и заводской номер генератора генератора в цифровом формате наносятся методом фотопечати, прямой печати или лазерной гравировки на переднюю панель генератора в места, указанные на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид генератора влажного газа эталонного Суховой-2 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера.

В состав генераторов Суховой-1, Суховой-1П и Суховой-2 входит контрольный преобразователь измерительный влажности и температуры ДВ2ТС-1Т-2П-В (номер Госреестра 25948-11), используемый для контроля достижения равновесной влажности в измерительной камере.

Генераторы Суховой-3 и Суховой-3П содержат основной блок, внешний сепаратор и термостат жидкостный переливной прецизионный. Основной блок может поставляться либо в настольном исполнении (рисунок 3), либо установленным в стандартную 19-дюймовую напольную стойку, в которой также могут размещаться одна или несколько измерительных камер для исследуемых преобразователей гигрометров, блок газоподготовки и другие устройства. Знак утверждения типа средства измерений и заводской номер генератора генератора в цифровом формате наносятся методом фотопечати, прямой печати или лазерной гравировки на переднюю панель генератора в места, указанные на рисунке 3.



Рисунок 3 - Внешний вид генератора влажного газа эталонного Суховой-3, Суховой-3П в настольном исполнении (с модулем управления и индикации в комплекте с термостатом и стойкой с измерительными камерами для установки преобразователей гигрометров) с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера.

Генератор Суховой-4 состоит из основного блока и блока смешения, выполненных в 19-дюймовых корпусах. В Генераторе Суховой-4В блок смешения встроен в основной блок. Генераторы могут поставляться либо в настольном исполнении с возможностью установки блоков друг на друге (для генератора Суховой-4, рисунок 4), либо в исполнении для установки в стандартную 19-дюймовую стойку, в которой также могут размещаться одна или несколько измерительных камер для исследуемых преобразователей гигрометров, блок газоподготовки и другие устройства. Знак утверждения типа средства измерений и заводской номер генератора в цифровом формате наносятся методом фотопечати, прямой печати или лазерной гравировки на панели блоков генератора в места, указанные на рисунке 4: знак утверждения типа – в правый верхний угол передней панели основного блока: заводской номер – в левый нижний угол передней панели основного блока и блока смешения (при наличии).



Рисунок 4 - Внешний вид генератора влажного газа эталонного Суховей-4 в настольном исполнении с модулем управления и индикации с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера.

Все генераторы Суховей могут управляться от персонального компьютера, используя соответствующее программное обеспечение (см. таблицу 1). Генераторы Суховей-3, Суховей-3П, Суховей-4 и Суховей-4В могут дополнительно оснащаться модулем управления и индикации, встроенным в блок основного генератора. В этом случае, управление ими может осуществляться либо от персонального компьютера, либо с помощью этого модуля.

Все измерительные камеры имеют отверстия М24×1 для установки преобразователей гигрометров, имеющих соответствующий присоединительный размер, или переходных втулок, для установки преобразователей с другими размерами.

Знак поверки в виде оттиска наносится в свидетельство о поверке, в случае его оформления.

Пломбирование генераторов не предусмотрено.

Программное обеспечение

В генераторах используется встроенное программное обеспечение, предназначенное для управления работой генератора, расчета значений воспроизводимой влажности, отображения режимов работы и результатов измерений и архивирования данных. Версия встроенного программного обеспечения отображается на дисплее в меню настроек генератора.

Программное обеспечение генераторов состоит из управляющей программы, которая не влияет на метрологические характеристики, и модуля расчетного, который производит расчет значений воспроизводимой относительной влажности, точки росы (инея) и молярной доли воды на основе значений величин P1, P2, T1, T2 и атмосферного давления, а также коэффициента разбавления (для генераторов Суховей-4 и Суховей-4В).

Конструкция генераторов не предполагает возможности считывания или изменения метрологически значимого ПО. Встроенное ПО по уровню защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014 и не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных

преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО СИ и измеренных данных. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО по ГОСТ Р 34.11-2012.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Модуль расчетный для встроенного ПО	Модуль расчетный для Windows	Сухолей-1	Сухолей-1 для ПК
Идентификационное наименование ПО	librhcalc.so	RHCalc.dll	DryWind1.exe	DryWind1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.0		не ниже 1.0	
Цифровой идентификатор ПО	9CF341F2DA6614B084BEA04BF7663CDB	5B4A1F9CB64252493C6D239C22C62E3E	F0B27449A2ABA14D19B30EBB8541CCCA	62928A9057CE1F1203FAEA A47CE147BF

Таблица 1а – Идентификационные данные программного обеспечения (продолжение)

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	Сухолей-2 для ПК	Сухолей-3	Сухолей-3 для ПК	Сухолей-4	Сухолей-4 для ПК
Идентификационное наименование ПО	DryWind2.exe	DryWind3	DryWind3.exe	DryWind4	DryWind4.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0				
Цифровой идентификатор ПО	A7C806488AC105988E74103D63C105B1	0068501929EC897CA9954F6202AA63C1	F0ADA8DD64F60D2A86D31FD5ED91F742	3D01903D75408A0F55ED7EF2CEB76A45	584932F0EDCE7AAD99ABA7BF8E1BBAE4

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения относительной влажности, %: для генераторов Сухолей-1, Сухолей-1П и Сухолей-2: - при питании осушенным газом* - при питании сжатым воздухом непосредственно от компрессора*	от 0 до 100 от 5 до 100
Диапазон воспроизведения точки росы (иней)**: для генераторов Сухолей-3, Сухолей-3П, Сухолей-4 и Сухолей-4В, °C	от -80 до +20***
Диапазон воспроизведения температуры в измерительной камере, °C: для генератора Сухолей-2	от 0 до +60

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении относительной влажности, %: - для генератора Суховей-1: $\pm 1,0$ - для генераторов Суховей-1П и Суховей-2: - в диапазоне от 0 (не включительно) до 98 % (включ.) $\pm 0,5$ - в диапазоне от 98 % (не включ.) до 100 % (не включ.) $\pm 1,0$ Пределы допускаемой абсолютной погрешности генератора при воспроизведении точки росы (иней), °C: - для генератора Суховей-3 $\pm 0,5$ - для генератора Суховей-3П $\pm 0,2$ - для генератора Суховей-4 $\pm 1,0$ - для генератора Суховей-4В $\pm 0,5$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимой температуры, °C: - для генератора Суховей-2 $\pm 0,1$	
* - см. таблицу «Основные технические характеристики» ниже; ** - при задании целевой температуры точки росы (иней) ниже 0 °C, генератор воспроизводит единицу точки иней, выше 0 °C – точку росы; *** - при температуре окружающей среды менее +22 °C верхний предел диапазона измерений ограничен температурой на 2 °C ниже температуры окружающей среды.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления: – относительной влажности для генераторов Суховей-1, Суховей-1П и Суховей-2, мин, не более: 30 – температуры точки росы (иней), мин, не более: - для генераторов Суховей-3 и Суховей-3П 90* - для генераторов Суховей-4 и Суховей-4В 20	
Расход газа на выходе генератора, л/мин - для генераторов Суховей-1, Суховей-1П и Суховей-2 от 1 до 1,5 - для генераторов Суховей-3, Суховей-3П, Суховей-4 и Суховей-4В от 1 до 2,5	
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более**: - Суховей-1 и Суховей-1П 500×350×420 - Суховей-2 610×1050×630 - Суховей-3 и Суховей-3П: - блок генератора 500×350×420 - термостат с внешним сепаратором 610×1400×500 - Суховей-4: - блок генератора 500×350×420 - блок смешения газовых потоков 500×250×420 - Суховей-4В 500×350×420	
Масса генераторов, кг, не более**: - Суховей-1 и Суховей-1П 25	

Наименование характеристики	Значение
- Суховей-2	100
- Суховей-3 и Суховей-3П: блок генератора	25
термостат с внешним сепаратором (без теплоносителя)	70
- Суховей-4: блок генератора	25
блок смешения газовых потоков	15
- Суховей-4В	30
Напряжение питания переменного тока, В	220 ±22
Потребляемая мощность, Вт, не более	
- Суховей-1 и Суховей-1П	300
- Суховей-2	1000
- Суховей-3 и Суховей-3П	3000
- Суховей-4 и Суховей-4В	400
Интерфейсы	RS485, Ethernet, USB
Средняя наработка на отказ в нормальных условиях, ч, не менее	10 000
Средний срок службы, лет, не менее	8***
* - время установления зависит от направления хода генератора (понижение или повышение влажности), расхода газа, величины воспроизводимой влажности и степени просушки газовых коммуникаций генератора; ** - габаритные размеры и масса указаны без опций, которые в таблице 7 указаны с примечанием «по запросу Заказчика»; *** - кроме термостата в составе генераторов Суховей-3 и Суховей-3П	

В состав генераторов Суховей-3 и Суховей-3П входит термостат жидкостный переливной прецизионный (например, Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3, номер Госреестра 33744-07), требования к метрологическим и техническим характеристикам которого приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Требования к метрологическим и техническим характеристикам термостата в составе генераторов Суховей-3 и Суховей-3П

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизводимых температур, °С, не хуже	от -75 до +20
Нестабильность поддержания температуры, °С, не хуже	±0,01
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве в диапазоне воспроизводимых температур на глубине от 30 до 450 мм, °С, не хуже:	
- в диапазоне температур от минус 75 до минус 60 °С	±0,04
- в диапазоне температур от минус 60 до плюс 20 °С	±0,01
Диаметр рабочего колодца, мм, не менее	100
Глубина рабочего колодца, мм, не менее	460

Метрологические характеристики генераторов обеспечиваются при условии их питания сжатым воздухом, соответствующим требованиям, которые указаны в таблице 5. Системы подготовки сжатого воздуха, соответствующие этим требованиям, могут поставляться в комплекте с генераторами (см. таблицу 7) и включать в себя компрессор с ресивером, датчик давления, блок осушки (при необходимости) и систему фильтрации. Допускается использование баллонного сжатого воздуха (класс 0 или 1 по ГОСТ 17433-80), если он соответствует характеристикам ниже.

Таблица 5 – Требования к питающему газу

Наименование характеристики	Значение
Тип газа	сжатый воздух
Избыточное давление газа на входе в генератор, МПа	от 0,5 до 0,9
Температура точки инея питающего газа при рабочем давлении на входе в генератор, °С, не хуже: - для генераторов Сухолей-1, Сухолей-1П и Сухолей-2 (диапазон воспроизведения относительной влажности от 5 % до 100 %) - для генераторов Сухолей-1, Сухолей-1П и Сухолей-2 (диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 % до 100 %) - для генераторов Сухолей-3 и Сухолей-3П - для генераторов Сухолей-4 и Сухолей-4В	нет требований -20* -50 -80
Содержание механических примесей (пыль, сажа, окалина, масло и др.), мг/м ³ , не более	2
* - вместо сжатого воздуха допускается использование баллонного азота технического по ГОСТ 9293-74 или более качественный.	

Таблица 6 – Рабочие условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающей среды, °С	от +17 до +27
Относительная влажность воздуха, %	не более 80
Атмосферное давление, кПа	от 86 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом и на переднюю панель корпуса генератора методом фотопечати, прямой печати или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Генераторы Сухолей-1, Сухолей-1П			
Блок генератора основной с модулем управления и индикации и измерительной камерой (Сухолей-1)	ЦАРЯ.418319.001	1 шт.	(1)
Блок генератора основной с модулем управления и индикации и измерительной камерой (Сухолей-1П)	ЦАРЯ.418319.001-01	1 шт.	(1)

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный влажности и температуры ДВ2ТС-1Т-2П-В	ЦАРЯ.2553.004	1 шт.	
Переходная втулка	ЦАРЯ.746612.008	8 шт.	
Система подготовки сжатого воздуха для Сухолей-1, Сухолей-1П и Сухолей-2	ЦАРЯ.418319.007	1 шт.	(3)
Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.418319.001 РЭ	1 экз.	
Упаковка	ЦАРЯ.418319.010 СБ	1 шт.	
Генератор Сухолей-2			
19-дюймовая стойка с установленными блоком генератора основным (без модуля управления и индикации) и термостатируемой измерительной камерой	ЦАРЯ.418319.002	1 шт.	
Преобразователь измерительный влажности и температуры ДВ2ТС-1Т-2П-В	ЦАРЯ.2553.004	1 шт.	
Переходная втулка	ЦАРЯ.746612.008	11 шт.	
Персональный компьютер, встроенный в 19-дюймовую стойку		1 шт.	(3)
Система подготовки сжатого воздуха для Сухолей-1, Сухолей-1П и Сухолей-2	ЦАРЯ.418319.007	1 шт.	(3)
Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.418319.002 РЭ	1 экз.	
Диск с программным обеспечением		1 шт.	
Упаковка	ЦАРЯ.418319.011 СБ	1 шт.	
Генераторы Сухолей-3 и Сухолей-3П			
Блок генератора основной с модулем управления и индикации (Сухолей-3)	ЦАРЯ.418319.003	1 шт.	(1)
Блок генератора основной (без модуля управления и индикации) (Сухолей-3)	ЦАРЯ.418319.003-01	1 шт.	(1)
Блок генератора основной с модулем управления и индикации (Сухолей-3П)	ЦАРЯ.418319.003-02	1 шт.	(1)
Блок генератора основной (без модуля управления и индикации) (Сухолей-3П)	ЦАРЯ.418319.003-03	1 шт.	(1)
Внешний сепаратор	ЦАРЯ.418319.005	1 шт.	
Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3	УМТК 151.0000.00	1 шт.	(2)

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Система подготовки сжатого воздуха для Сухолей-3, Сухолей-3П	ЦАРЯ.418319.008	1 шт.	(3)
Персональный компьютер		1 шт.	(3), (4)
19-дюймовая стойка и комплект фланцев		1 шт.	(3)
Персональный компьютер, встроенный в 19-дюймовую стойку		1 шт.	(3), (4)
Измерительная камера с ротаметром для установки расхода газа	ЦАРЯ.418319.006	1 шт.	(3)
Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.418319.003 РЭ	1 экз.	
Диск с программным обеспечением		1 шт.	
Упаковка	ЦАРЯ.418319.012 СБ	1 шт.	
Генераторы Сухолей-4 и Сухолей-4В			
Блок генератора основной с модулем управления и индикации	ЦАРЯ.418319.004	1 шт.	(1), (5)
Блок генератора основной (без модуля управления и индикации)	ЦАРЯ.418319.004-01	1 шт.	(1), (5)
Блок генератора основной с модулем управления и индикации со встроенным блоком смешения газовых потоков	ЦАРЯ.418319.004-03	1 шт.	(1), (6)
Блок генератора основной (без модуля управления и индикации) со встроенным блоком смешения газовых потоков	ЦАРЯ.418319.004-04	1 шт.	(1), (6)
Блок смешения газовых потоков	ЦАРЯ.418319.006	1 шт.	(5)
Система подготовки сжатого воздуха для Сухолей-4	ЦАРЯ.418319.009	1 шт.	(3)
Персональный компьютер		1 шт.	(3), (4)
19-дюймовая стойка и комплект фланцев		1 шт.	(3)
Персональный компьютер, встроенный в 19-дюймовую стойку		1 шт.	(3), (4)
Измерительная камера с ротаметром для установки расхода газа	ЦАРЯ.418319.006	1 шт.	(3)
Измерительная камера	ЦАРЯ.418319.006	1 шт.	(3)
Руководство по эксплуатации	342	1 экз.	
Диск с программным обеспечением		1 шт.	
Упаковка	ЦАРЯ.418319.013 СБ	1 шт.	

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Дополнительные приспособления и документация			
Методика поверки	ЦАРЯ.418319.001 МП	1 шт.	(3)
Кабель КУ-2 для подключения преобразователя к блоку индикации термогигрометра ИВА-6А (Н, НИ) при поверке	ЦАРЯ.685611.007	1 шт.	(3)
Комплекс 12-ти канальный для юстировки и поверки до 12 преобразователей термогигрометров ИВА-6А(Н, НИ)	ЦАРЯ.685611.012	1 шт.	(3)
Удлинительный кабель для подключения измерительных преобразователей ДВ2ТСМ модификаций А, Б к блоку индикации термогигрометров ИВА-6АР при поверке	ЦАРЯ.746612.010	1 шт.	(3)
Кабель для юстировки и поверки ДВ2ТСМ	ЦАРЯ.746612.013	1 шт.	(3)
Кабель для юстировки ДТР-СМ	ЦАРЯ.3660.022	1 шт.	(3)
Ключ для установки преобразователей в измерительную камеру		1 шт.	(3)
Заглушка для порта измерительной камеры	ЦАРЯ.418319.014	1 шт.	(3)
Примечания: (1) – в комплект поставки генератора входит один Блок основного генератора, исполнение которого (с модулем управления и индикации или без него) выбирается при заказе; (2) – или аналогичный; (3) – поставляется по запросу Заказчика; (4) – периферийные устройства по запросу; (5) – только для генератора Суховой-4; (6) – только для генератора Суховой-4В.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Подготовка генератора к работе и порядок работы» документов ЦАРЯ.418319.001 «Генераторы влажного газа эталонные Суховой-1 и Суховой-1П. Руководство по эксплуатации», ЦАРЯ.418319.002 «Генератор влажного газа эталонный Суховой-2. Руководство по эксплуатации», ЦАРЯ.418319.003 «Генераторы влажного газа эталонные Суховой-3 и Суховой-3П. Руководство по эксплуатации», ЦАРЯ.418319.004 «Генераторы влажного газа эталонные Суховой-4 и Суховой-4В. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам Суховой

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 г.

ТУ 26.51.70-001-77511225-2019. Генераторы влажного газа эталонные Суховой.
Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная компания
«МИКРОФОР» (ООО НПК «МИКРОФОР»)

ИНН 7735509936

Адрес: 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4922, д. 4, стр. 2

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал), (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Адрес юридического лица: Российская Федерация, 141570, Московская область, г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11

Место нахождения: Российская Федерация, 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57, Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»

Тел.: (3952) 46-83-03, факс: (3952) 46-38-48

E-mail: office@vniiftri-irk.ru

Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа 30002-13.