

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов



Государственная система обеспечения единства измерений
Анализаторы электрических цепей векторные E5063A, E5071C

Методика поверки

651-20-027 МП

р.п. Менделеево
2020 г.

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы электрических цепей векторные E5063A, E5071C (далее – анализаторы), изготавливаемые компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При поверке анализаторов выполняются работы в объеме, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр и проверка комплектности	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.3	да	да
4 Определение относительной погрешности установки частоты	8.4	да	да
5 Определение уровня собственных шумов анализатора	8.5	да	да
6 Определение абсолютной погрешности установки мощности на выходе измерительных портов (для анализатора E5071C)	8.6	да	да
7 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды (фазы) в динамическом диапазоне	8.7	да	нет
8 Определение неисправленных характеристик анализатора	8.8	да	нет
9 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды (модуля) и фазы коэффициентов передачи и отражения	8.9	да	да

2.2 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, или меньшего числа измеряемых величин, или на меньшем числе поддиапазонов измерений, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.5 8.7 8.8 8.9	Наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85032F, для анализаторов с типом соединителя N, наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85032F, 85033E, 85052B, 85052D для анализаторов с типом соединителя IX (тракт 3,5 мм): пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения от $\pm 0,8$ до $\pm 1,4$ %, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента отражения от $0,5$ до $1,5^\circ$, пределы допускаемой погрешности определения коэффициента передачи от $\pm 0,03$ до $\pm 0,1$ дБ, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента передачи от $\pm 0,3$ до $\pm 2^\circ$
8.4	Частотомер электронно-счётный 53152A: диапазон измерений частоты от 1 Гц до 46 ГГц; пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты при работе от внутреннего генератора $\pm(F \cdot 10^{-7} + \Delta F)$, где F – частота сигнала, ΔF – разрешение по частоте, пределы относительной погрешности измерений частоты $\pm 10^{-6}$
8.4	Стандарт частоты рубидиевый FS 725: пределы допускаемой относительной погрешности частоты: $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ (при выпуске из производства); $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ (за месяц); $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ (за 1 год)
8.5 8.6 8.7	Блок измерительный ваттметра N1914A (границы инструментальной погрешности $\pm 0,8$ %): - с преобразователями E9304A: диапазон частот от 9 кГц до 18 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности ± 2 %; - N8482A, N8485A диапазон частот от 0,01 до 26,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки от $\pm 0,94$ до $\pm 2,47$ %
8.7	Аттенюаторы коаксиальные ступенчатые программируемые 8494 G, 8496G: - 8494G, частотный диапазон от 0 до 4 ГГц, динамический диапазон 10 дБ, шаг 1 дБ, погрешность разностного ослабления до $\pm 0,8$ дБ; - 8496G, частотный диапазон от 0 до 4 ГГц, динамический диапазон 110 дБ, шаг 10 дБ, погрешность разностного ослабления до $\pm 1,8$ дБ
8.7	Анализатор цепей N5230C: диапазон частот до 20 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки мощности сигнала ± 1 %

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики, обеспечивающих требуемую точность измерений.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки анализаторов допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 К работе с анализаторами допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 51350-99, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

5.3 При проведении поверки необходимо принять меры защиты от статического напряжения, использовать антистатические заземленные браслеты и заземлённую оснастку. Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности антистатических защитных устройств.

6 Условия поверки

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С	от 20 до 26;
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 70;
- атмосферное давление, мм рт. ст.	от 626 до 795;
- напряжение питания, В	от 100 до 250;
- частота, Гц	от 50 до 60.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в документации на поверяемый анализатор по его подготовке к работе;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить прогрев приборов для установления их рабочих режимов.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр и проверка комплектности

При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов, четкость фиксации их положения;
- чёткость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

Визуально проверить комплектность анализаторов на соответствие, указанной в документации изготовителя.

Результаты проверки считать положительными, если представленная комплектность анализатора соответствует комплектности, указанной в документации изготовителя.

8.2 Опробование

Подключить анализатор к сети, на задней панели нажать тумблер включения питания, на передней панели нажать кнопку включения. На экране анализатора должна появиться информация о загрузке операционной системы и ПО изготовителя. После загрузки операционной системы и ПО, на экране анализатора должно появиться меню управления анализатором.

Результаты опробования считать положительными, если при не отображается информация об ошибках.

8.3 Идентификация ПО

8.3.1 Определение идентификационных данных ПО.

В соответствии с РЭ на анализаторы:5

- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО;
- определить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода).

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	E5063A	E5071C
Идентификационное наименование ПО	E5063A Network Analyzers Firmware Update	E5071C Network Analyzers Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже A.04.01	не ниже B.12.03

8.4 Определение относительной погрешности установки частоты

8.4.1 Подключить частотомер 53152A к разъёму REF OUT на задней стороне анализатора согласно схемы рисунка 1.

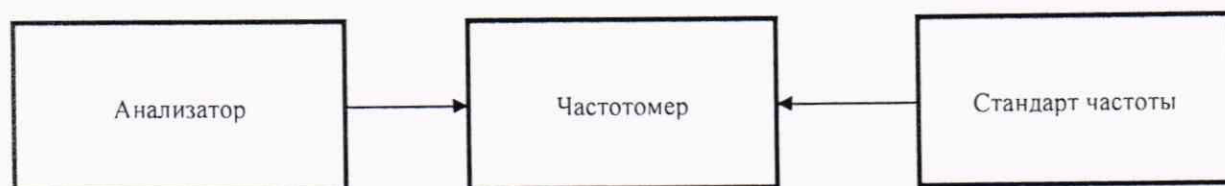


Рисунок 1

Произвести измерение частоты выходного сигнала с использованием частотомера (при поверке анализаторов E5071C с опцией 1E5 в качестве опорного генератора частотомера использовать стандарт частоты рубидиевый FS 725). Измеренное значение частоты занести в протокол.

Рассчитать относительную погрешность установки частоты по формуле (1):

$$\delta f = \frac{f_r - f_0}{f_r}, \quad (1)$$

где f_0 – значение частоты сигнала, измеренное частотомером, Гц;

f_r – значение частоты сигнала, установленное на анализаторе, Гц.

8.4.2 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты выходного сигнала находятся в пределах:

- для модели E5063A $\pm 7 \cdot 10^{-6}$;

- для модели E5071C со стандартным исполнением $\pm 7 \cdot 10^{-6}$, с опцией 1E5 $\pm 5 \cdot 10^{-8}$.

8.5 Определение уровня собственных шумов анализатора

8.5.1 Для определения уровня собственных шумов приемника порта 1 анализатора необходимо.

8.5.1.1 Установить на анализаторе режим непрерывного генерирования порта 2 с уровнем сигнала минус 10 дБм. Выбрать нужный диапазон частот для свипирования от f_i до f_j (клавиши «Start», «Stop»). Нажать клавиши: «Meas»→«Absolute»→«A2» для измерения в абсолютных величинах. Установить полосу частот равную 1 кГц, нажав клавиши «Avg»→«IF Bandwidth». К измерительному порту анализатора, работающему в качестве синтезатора частот (порт 2), подключить СВЧ кабель. К другому разъёму СВЧ кабеля подключить блок

измерительный ваттметров N1914A (далее –ваттметр) с преобразователем E9304A. Измерительная схема представлена на рисунке 2. Установить, контролируя по ваттметру, уровень выходной мощности синтезатора минус 10 дБм.

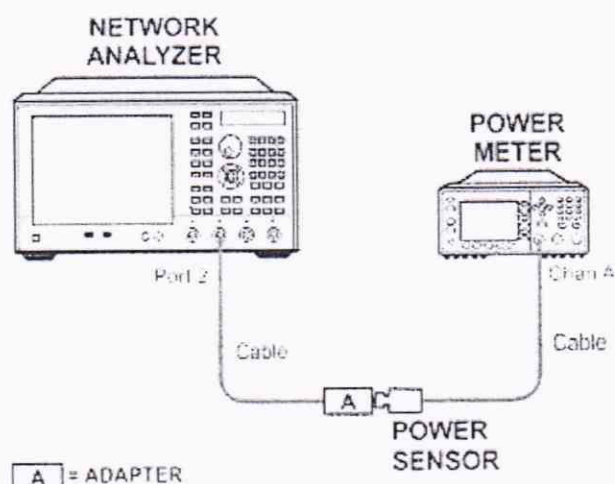


Рисунок 2

8.5.1.2 Отключить СВЧ кабель от измерительного преобразователя ваттметра и подключить его к измерительному порту приемника, у которого определяется уровень собственных шумов, как показано на рисунке 3. Измерить уровень мощности (Plog) на входе этого приемника и занести его в протокол. Отключить СВЧ кабель от измерительных портов анализатора.

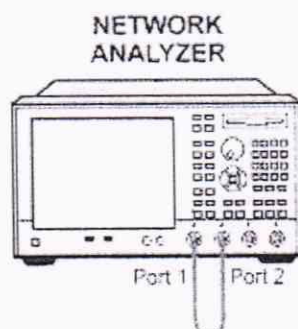


Рисунок 3

8.5.1.3 Подключить на измерительный порт приемника, у которого определяется уровень собственных шумов, согласованную нагрузку из состава набора мер коэффициентов передачи и отражения 85032F или 85052B. Включить анализатор в режим свипирования, нажав клавиши: «Sweep Setup»→«Sweep Type»→«Lin Freq». Снять показания максимального значения уровня мощности шума приемника (PdBm) в диапазоне частот от f_i до f_j и занести его в протокол.

8.5.2 Рассчитать уровень мощности шума поверяемого приемника в полосе частот от f_i до f_j по формуле (3):

$$P_{\text{noise}} = P_{\text{dBm}} - 30 - (-10 - P_{\text{log}}), \quad (3)$$

и занести значение P_{noise} в протокол измерений.

8.5.3 Повторить измерения по определению уровня собственных шумов приемника в диапазонах частот: от $f_i = 0,09$ кГц до $f_j = 300$ кГц; от $f_i = 300$ кГц до $f_j = 100$ МГц; от $f_i = 100$

МГц до $f_j = 8,5$ ГГц; от $f_i = 8,5$ ГГц до $f_j = 157$ ГГц; от $f_i = 15$ ГГц до $f_j = 20$ ГГц (18 ГГц для E5063A);

8.5.4 Повторить измерения для каждого измерительного порта анализатора.

8.5.5 Результаты проверки считать положительными, если уровни собственных шумов измерительных приемников анализатора не превышают значений, указанных в таблице 4 для анализатора E5063A и таблице 5 для анализатора E5071C.

Таблица 4 - Уровень собственных шумов измерительных приёмников анализатора E5063A

Наименование характеристики	Значение
Уровень собственных шумов, дБм/Гц, не более:	
– от 0,1 до 8,5 МГц включ.	-103
– св. 8,5 до 100 МГц включ.	-126
– св. 0,1 до 4,34 ГГц включ.	-127
– св. 4,34 до 8,5 ГГц включ.	-116
– св. 8,5 до 130, ГГц включ.	-115
– св. 13,0 до 16,0 ГГц включ.	-105
– св. 16,0 до 18,0 ГГц включ.	-102

Таблица 5 - Уровень собственных шумов измерительных приёмников анализатора E5071C

Наименование характеристики	Значение
Уровень собственных шумов, дБм/Гц ⁴⁾ , не более	
Опции 230/235/240/245/260/265/280/285/430/435/440/445/460/465/480/485:	
– от 9 до 300 кГц включ.	-97
– св. 300 кГц до 10 МГц включ.	-107
– св. 10 МГц до 5 ГГц включ.	-123
– св. 5 до 6 ГГц включ.	-124
– св. 6 до 7 ГГц включ.	-119
– св. 7 до 8 ГГц включ.	-120
– св. 8 до 8,5 ГГц включ.	-120
Опции 2D5/2K5/4D5/4K5:	
– от 300 кГц до 1 МГц включ.	-97
– св. 1 до 10 МГц включ.	-107
– св. 10 до 100 МГц включ.	-120
– св. 100 МГц до 6 ГГц включ.	-123
– св. 6 до 8 ГГц включ.	-118
– св. 8 до 8,5 ГГц включ.	-120
– св. 8,5 до 10,5 ГГц включ.	-108
– св. 10,5 до 15 ГГц включ.	-107
– св. 15 до 20 ГГц включ.	-106

8.6 Определение абсолютной погрешности установки мощности на выходе измерительных портов (для анализатора E5071C)

8.6.1 К измерительному порту 1 анализатора E5071C подключить ваттметр поглощаемой мощности типа N1914A с преобразователем N8482A, N8485A (для опций 2D5/2K5/4D5/4K5) или E9304A (преобразователь выбирается в зависимости от частотного диапазона анализатора), как показано на рисунке 4. Установить на анализаторе режим непрерывного генерирования сигнала с выходной мощностью 0 дБм. Выполнить измерения мощности $P_{и1}$ на измерительном порте во всем диапазоне частот. При изменении частоты «Span» всегда должен равняться 0. Время свипирования также не должно быть меньше 50 с.

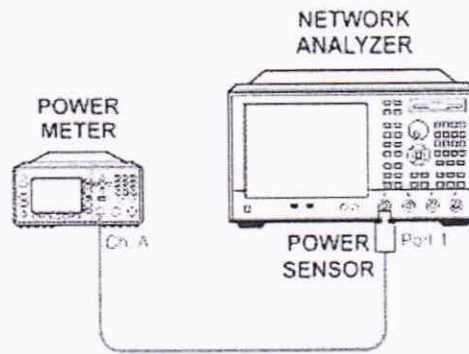


Рисунок 4

4.6.2 Рассчитать значение абсолютной погрешности установки выходной мощности на 1-ом измерительном порте анализатора по формуле (2):

$$\Delta P_i = P_{ii} - P_y, \quad (2)$$

где P_y – установленный уровень выходной мощности анализатора.

Полученные значения ΔP_i занести в протокол.

4.6.3 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки мощности на измерительных портах находятся в пределах, указанных в таблице 6 для анализатора E5071C.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности, дБ	
Опции 230/235/240/245/260/265/280/285/430/435/440/445/460/465/480/485	$\pm 0,65$ (0 дБм, 50 МГц)
– при мощности сигнала 0 дБм на частоте 50 МГц	$\pm 1,00$
– весь частотный диапазон	$\pm 0,65$ (-5 дБм, 50 МГц)
Опции 2D5/2K5/4D5/4K5	+ 2,0; - 6,0
– при мощности сигнала -5 дБм на частоте 50 МГц	$\pm 2,0$
– от 300 кГц до 1 МГц включ.	$\pm 1,0$
– св. 1 до 5 МГц включ.	$\pm 2,5$
– св. 5 МГц до 8,5 ГГц включ.	
– св. 8,5 до 20 ГГц включ.	

8.7 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды (фазы) в динамическом диапазоне

8.7.1 Для определения абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне мощности используются ступенчатые аттенюаторы 8494G и 8496G. Перед началом измерений необходимо провести калибровку ступенчатого аттенюатора 8496G на анализаторе цепей N5230C с использованием калибровочного набора 85054B. Измерить действительное ослабление каждой ступени аттенюатора на частоте 1,195 ГГц до 3-го знака и занести результаты в таблицу 7.

8.7.2 Подключить порт анализатора E5071C, использующийся как источник сигналов ко входу ступенчатого аттенюатора 8494G. К выходу 8494G присоединить делитель мощности, (предварительно измерив погрешность деления мощности на его выходе Ps1 и Ps2 с помощью двух преобразователей N8482A и ваттметра). Один из выходов делителя подключить ко входу аттенюатора 8496G, второй выход присоединить к преобразователю N8482A. Выход 8496G подключить к измерительному порту анализатора E5071C. Установить нулевое ослабление на обоих аттенюаторах. Включить на одном из портов анализатора режим генерирования сигналов с центральной частотой 1,195 ГГц. Полосу обзора (Span) установить в 0. Промежуточную частоту (ПЧ) установить в 10 кГц. Рекомендуется увеличить время свипирования для большей стабилизации сигнала.

Установленное значение ослабления, дБ Измеренное значение ослабления (в положительных величинах), дБ

Таблица 7

Установленное значение ослабления, дБ	Измеренное значение ослабления (в положительных величинах), дБ
0	ΔP^0
10	ΔP^{10}
20	ΔP^{20}
30	ΔP^{30}
40	ΔP^{40}
50	ΔP^{50}
60	ΔP^{60}
70	ΔP^{70}
80	ΔP^{80}
90	ΔP^{90}
100	ΔP^{100}
110	ΔP^{110}

8.7.3 Контролируя по ваттметру мощность на одном из выходов делителя, изменяя сигнал на выходе источника анализатора, добиться уровня минус 10 дБм.

Выполнить измерения мощности при помощи ваттметра Pв0 и приемника анализатора Pп0 (символ: 0 над Pв – соответствует значению ослабления Att11дБ 0 дБ, символ: 0 над Pп – соответствует значению общего ослабления получаемое с помощью двух аттенюаторов 0 дБ).

8.7.4 Установить на Att11дБ ослабление 5 дБ. Выполнить измерения мощности при помощи ваттметра Pв5 и приемника анализатора Pп5, рассчитать динамическую составляющую погрешности приемника анализатора при изменении ослабления Att11дБ с 0 дБ до 5 дБ и ослаблении Att110дБ ноль дБ по формуле (4):

$$\Delta D5 = (P_{в0} - P_{в5}) - (P_{п0} - P_{п5}), \quad (4)$$

Значение $\Delta D5$ занести в протокол.

8.7.5 Повторно выполнить измерения мощности при помощи ваттметра Pв0 и приемника анализатора Pп0 при нулевых ослаблениях аттенюаторов.

8.7.6 Установить на Att11дБ ослабление 5 дБ, а на Att110дБ установить ослабление 10 дБ. Выполнить измерения мощности при помощи ваттметра Pв5 и приемника анализатора Pп15, рассчитать динамическую составляющую погрешности приемника анализатора при изменении общего ослабления аттенюаторов с 0 дБ до 15 дБ с учетом погрешностей аттенюатора 8496H $\Delta P0$ и $\Delta P10$ по формуле (5):

$$\Delta D15 = (P_{в5} - P_{в0}) - (P_{п15} + \Delta P10) - (P_{п0} + \Delta P0), \quad (5)$$

где $\Delta P0$ и $\Delta P10$ – погрешности 8496G при нулевой и единичной аттенюации соответственно.

8.8.7 Повторить операции пп 8.8.1 – 8.8.6 для: $\Delta D20$, $\Delta D25$, $\Delta D30$, $\Delta D35$, $\Delta D40$, $\Delta D45$, $\Delta D50$, $\Delta D55$, $\Delta D60$. Перед каждым определением погрешности повторно проводить измерения мощности при помощи ваттметра $P_{в0}$ и приемника анализатора $P_{п0}$ при нулевых ослаблениях аттенюаторов.

8.8.8 Повторить измерения для всех измерительных портов анализатора.

8.8.9 Результаты поверки считать положительными, если значения динамической составляющей погрешности измерений уровня сигнала всеми приемниками анализатора E5071C на частоте 1,195 ГГц находятся в пределах, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды (фазы) в динамическом диапазоне, при опорном уровне -10 дБм ³⁾ , опции 230/235/240/245/260/265/280/285/430/435/440/445/460/465/480/485		
Уровень входной мощности, дБм	Амплитуда, дБ	Фаза, градус
10	±0,207	±5,034
0	±0,042	±0,301
-10	±0,024	±0,160
-20	±0,035	±0,228
-30	±0,045	±0,297
-40	±0,067	±0,439
-50	±0,091	±0,602
-60	±0,125	±0,828
-70	±0,189	±1,256
-80	±0,345	±2,319
-90	±0,781	±5,399
-100	±1,998	±14,986
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды (фазы) в динамическом диапазоне, при опорном уровне -10 дБм, опции 2D5/2K5/4D5/4K5		
Уровень входной мощности, дБм	Уровень входной мощности, дБм	Уровень входной мощности, дБм
10	±2,486	±20,565
0	±0,086	±2,211
-10	±0,024	±0,160
-20	±0,036	±0,227
-30	±0,046	±0,296
-40	±0,068	±0,438
-50	±0,092	±0,601
-60	±0,126	±0,827
-70	±0,189	±1,255
-80	±0,346	±2,318
-90	±0,782	±5,398
-100	±1,999	±14,985

8.9 Определение неисправленных характеристик анализатора

8.9.1 Для определения неисправленных характеристик анализаторов использовать калибровочный набор 85032F, 85052B. Перед началом измерений необходимо присоединить к одному из портов (либо к портам 2 и 4, если это 4-х портовый анализатор) фазостабильный

кабель. Провести полную калибровку всех портов анализатора (включая соединение «источник-приемник» с помощью фазостабильного кабеля).

После этого нажать клавишу «Macro Setup» на передней панели анализатора, выбрать пункты: «Load & Run»→«ErrorViewer...»*. На экране должно отобразиться окно управления программы для расчета неисправленных характеристик (рисунок 5).

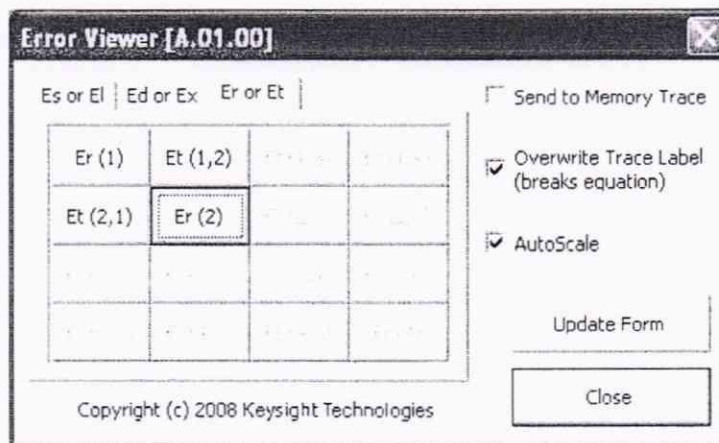


Рисунок 5

8.9.2 После выбора в окне управления пункта «Update Form», произойдет автоматический расчет неисправленных характеристик. Для того, чтобы отобразить нужный график на дисплее анализатора, необходимо выбрать один из пунктов в левой части окна управления. В окне управления используются следующие сокращения:

- El (x, y): согласование нагрузки;
- Ed (x): направленность;
- Ex (x, y): согласование источника;
- Er (x): трекинг отражения;
- Et (x, y): трекинг передачи.

8.9.3 Поочередно построить график каждого параметра. Для согласования нагрузки, направленности и согласования источника занести в протокол максимальные значения уровня в следующих диапазонах: от минимальной частоты анализатора до 300 кГц, от 300 кГц до 3 ГГц, от 3 ГГц до 6 ГГц, от 6 ГГц до максимальной частоты. Для трекингов отражения и передачи в тех же диапазонах измерить максимальное отклонение от нуля. Занести все значения в протокол измерений.

8.9.4 Результаты поверки считать положительными, если все вышеуказанные параметры анализатора находятся в пределах погрешностей, указанных в описании типа.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения неисправленных характеристик находятся в пределах, указанных в таблице 9 для анализатора E5063A и таблице 10 для анализатора E5071C.

*если не ErrorViewer не установлен, то программу можно найти на официальном сайте производителя <https://www.keysight.com> и установить на прибор

Таблица 9

Неисправленные характеристики системы, дБ (без использования калибровочных наборов)					
Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Отклонение модуля коэффициента отражения, дБ	Отклонение модуля коэффициента передачи, дБ
от 100 до 300 кГц включ.	10	20	-	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
св. 0,3 до 1,0 МГц включ.	10	20	-	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
св. 1,0 до 100 МГц включ.	25	25	14	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
св. 0,1 до 3,0 ГГц включ.	25	25	11	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
св. 3,0 до 6,0 ГГц включ.	20	20	10	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
св. 6,0 до 10,0 ГГц включ.	15	15	7	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
св. 10,0 до 13,0 ГГц включ.	10	15	-	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
св. 13,0 до 18,0 ГГц	10	15	-	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

Таблица 10

Неисправленные характеристики, дБ (опции 230/235/240/245/260/265/ 280/285/430/435/ 440/445/460/465/480/485) (коррекция пользователем-выкл., системная коррекция-вкл.)					
Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Отклонение модуля коэффициента отражения, дБ	Отклонение модуля коэффициента передачи, дБ
от 9 до 300 кГц включ.	20	20	12	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
св. 300 кГц до 3 ГГц включ.	25	25	17	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
св. 3 до 6 ГГц включ.	20	20	12	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
св. 6 до 8,5 ГГц включ.	15	15	10	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
Неисправленные характеристики, дБ (опции 2D5/2K5/4D5/4K5) (коррекция пользователем-выкл., системная коррекция-вкл.)					
Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Отклонение модуля коэффициента отражения, дБ	Отклонение модуля коэффициента передачи, дБ
от 300 кГц до 1 МГц включ.	20	20	9	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
от 1 МГц до 1 ГГц включ.	25	25	17		
от 1 до 3 ГГц включ.	25	25	15		
от 3 до 6 ГГц включ.	20	20	11		
от 6 до 8,5 ГГц включ.	15	15	9		
от 8,5 до 11 ГГц включ.	15	15	8		
от 11 до 20 ГГц включ.	15	15	7		

8.10 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды (модуля) и фазы коэффициентов передачи, амплитуды (модуля) и фазы коэффициентов отражения

8.10.1 Выполнить следующую последовательность команд: UTILITY → System → System Verification → в диалоговом окне выбрать калибровочный набор, которым осуществлялась калибровка, верификационный набор будет выбран автоматически → следовать указаниям выполнить процедуру верификации.

8.10.2 Следуя инструкции приложения System Verification провести ряд измерений.

8.10.3 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений амплитуды (модуля) и фазы коэффициентов передачи, амплитуды (модуля) и фазы коэффициентов отражения находятся в пределах, указанных в таблице 11 для анализатора E5063A и таблице 12 для анализатора E5071C.

Таблица 11

Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора 85032F, N-тип					
Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Отклонение модуля коэффициента отражения, дБ	Отклонение модуля коэффициента передачи, дБ
от 0,1 до 10 МГц включ.	49	41	47	±0,011	±0,082
св. 0,01 до 3 ГГц включ.	46	40	46	±0,021	±0,037
св. 3 до 9 ГГц	38	35	36	±0,054	±0,128
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ				
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.		св. 3 до 9 ГГц включ.	
10	±0,162	±0,118		±0,215	
0	±0,099	±0,054		±0,152	
-10	±0,108	±0,063		±0,159	
-20	±0,112	±0,067		±0,163	
-30	±0,118	±0,071		±0,167	
-40	±0,137	±0,077		±0,173	
-50	±0,241	±0,088		±0,190	
-60	±0,643	±0,121		±0,263	
-70	±1,851	±0,229		±0,571	
-80	±4,852	±0,575		±1,563	
-90	±10,537	±1,597		±4,141	
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус				
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.		св. 3 до 9 ГГц включ.	
10	±1,743	±1,444		±2,096	
0	±0,656	±0,358		±1,009	
-10	±0,709	±0,410		±1,052	
-20	±0,734	±0,433		±1,075	
-30	±0,771	±0,459		±1,102	
-40	±0,903	±0,497		±1,143	
-50	±1,606	±0,573		±1,255	
-60	±4,405	±0,791		±1,753	
-70	±13,742	±1,520		±3,895	
-80	±48,439	±3,919		±11,364	
-90	±180,000	±11,634		±37,645	

Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус				
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 9 ГГц включ.		
10	±1,674	±1,446	±1,952		
0	±0,587	±0,359	±0,865		
-10	±0,640	±0,411	±0,909		
-20	±0,665	±0,434	±0,932		
-30	±0,703	±0,460	±0,959		
-40	±0,843	±0,498	±1,000		
-50	±1,570	±0,574	±1,118		
-60	±4,390	±0,792	±1,642		
-70	±13,734	±1,521	±3,827		
-80	±48,431	±3,920	±11,320		
-90	±180,000	±11,635	±37,602		
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ				
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 9 ГГц включ.		
0	±0,0051	±0,0066	±0,0132		
0,1	±0,0058	±0,0074	±0,0140		
0,2	±0,0065	±0,0083	±0,0152		
0,4	±0,0082	±0,0105	±0,0183		
0,6	±0,0102	±0,0132	±0,0224		
0,8	±0,0123	±0,0163	±0,0274		
1	±0,0143	±0,0195	±0,0330		
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус				
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 9 ГГц включ.		
0,1	±3,405	±4,324	±8,170		
0,2	±1,965	±2,466	±4,458		
0,4	±1,287	±1,607	±2,730		
0,6	±1,076	±1,360	±2,241		
0,8	±0,950	±1,233	±2,029		
1	±0,822	±1,120	±1,891		
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85052D), 3,5 мм					
Частотный диапазон	Направ- ленность, дБ	Согласова- ние источ- ника, дБ	Согласова- ние нагрузки, дБ	Коэффициент отражение, дБ	Коэффи- циент пере- дачи, дБ
от 0,1 до 10,0 МГц включ.	42	37	42	±0,003	±0,136
св. 0,01 до 3,0 ГГц включ.	38	31	38	±0,004	±0,100
св. 3,0 до 10,0 ГГц включ.	36	28	36	±0,008	±0,208
св. 10,0 до 18,0 ГГц	36	28	36	±0,008	±0,328

Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 10 ГГц включ.	св. 10 до 18 ГГц включ.
10	±0,211	±0,180	±0,292	±0,411
0	±0,148	±0,117	±0,229	±0,350
-10	±0,157	±0,123	±0,234	±0,354
-20	±0,161	±0,127	±0,237	±0,357
-30	±0,166	±0,131	±0,241	±0,362
-40	±0,182	±0,136	±0,247	±0,373
-50	±0,270	±0,147	±0,262	±0,437
-60	±0,656	±0,178	±0,324	±0,798
-70	±1,856	±0,280	±0,610	±2,081
-80	±4,854	±0,618	±1,583	±5,303
-90	±10,538	±1,631	±4,153	±11,254
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 10 ГГц включ.	св. 10 до 18 ГГц включ.
10	±2,074	±1,862	±2,620	±3,441
0	±0,987	±0,775	±1,533	±2,353
-10	±1,036	±0,811	±1,556	±2,377
-20	±1,060	±0,833	±1,577	±2,398
-30	±1,094	±0,859	±1,603	±2,428
-40	±1,201	±0,896	±1,643	±2,507
-50	±1,803	±0,970	±1,744	±2,951
-60	±4,494	±1,175	±2,172	±5,517
-70	±13,784	±1,865	±4,163	±15,705
-80	±48,477	±4,219	±11,532	±57,297
-90	±180,000	±11,913	±37,802	±180,000
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 10 ГГц включ.	св. 10 до 18 ГГц включ.
0	±0,0080	±0,0129	±0,0164	±0,0164
0,1	±0,0087	±0,0138	±0,0175	±0,0175
0,2	±0,0097	±0,0152	±0,0193	±0,0193
0,4	±0,0122	±0,0196	±0,0250	±0,0250
0,6	±0,0155	±0,0259	±0,0335	±0,0335
0,8	±0,0195	±0,0340	±0,0445	±0,0445
1	±0,0240	±0,0439	±0,0581	±0,0581
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	от 0,1 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 10 ГГц включ.	св. 10 до 18 ГГц включ.
0,1	±5,110	±8,030	±10,176	±10,176
0,2	±2,867	±4,461	±5,635	±5,635
0,4	±1,849	±2,910	±3,690	±3,690
0,6	±1,579	±2,573	±3,297	±3,297
0,8	±1,464	±2,508	±3,260	±3,260
1	±1,375	±2,515	±3,328	±3,328

Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора 85032F, N-тип					
Частотный диапазон	Направ- ленность, дБ	Согласо- вание ис- точника, дБ	Согласо- вание нагрузки, дБ	Отклонение модуля ко- эффициента отражения, дБ	Отклонение модуля ко- эффициента передачи, дБ
от 9 до 300 кГц включ.	49	41	49	$\pm 0,011$	$\pm 0,027$
св. 0,3 до 10 МГц включ.	49	41	49	$\pm 0,011$	$\pm 0,015$
св. 10 МГц до 3 ГГц включ.	46	40	46	$\pm 0,021$	$\pm 0,018$
св. 3 до 6 ГГц включ.	40	36	40	$\pm 0,032$	$\pm 0,056$
от 6 до 8,5 ГГц	38	35	37	$\pm 0,054$	$\pm 0,088$
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ				
	от 9 до 300 кГц включ.	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.
10	$\pm 0,076$	$\pm 0,064$	$\pm 0,067$	$\pm 0,106$	$\pm 0,144$
0	$\pm 0,058$	$\pm 0,047$	$\pm 0,050$	$\pm 0,088$	$\pm 0,126$
-10	$\pm 0,069$	$\pm 0,057$	$\pm 0,060$	$\pm 0,098$	$\pm 0,135$
-20	$\pm 0,080$	$\pm 0,067$	$\pm 0,070$	$\pm 0,108$	$\pm 0,145$
-30	$\pm 0,108$	$\pm 0,089$	$\pm 0,092$	$\pm 0,129$	$\pm 0,166$
-40	$\pm 0,178$	$\pm 0,120$	$\pm 0,116$	$\pm 0,154$	$\pm 0,191$
-50	$\pm 0,428$	$\pm 0,194$	$\pm 0,151$	$\pm 0,188$	$\pm 0,226$
-60	$\pm 1,222$	$\pm 0,449$	$\pm 0,223$	$\pm 0,257$	$\pm 0,300$
-70	$\pm 3,364$	$\pm 1,252$	$\pm 0,419$	$\pm 0,442$	$\pm 0,522$
-80	$\pm 7,932$	$\pm 3,409$	$\pm 1,003$	$\pm 0,994$	$\pm 1,209$
-90	$\pm 15,141$	$\pm 7,999$	$\pm 2,621$	$\pm 2,536$	$\pm 3,101$
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус				
	от 9 до 300 кГц включ.	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.
10	$\pm 0,527$	$\pm 0,449$	$\pm 0,471$	$\pm 0,727$	$\pm 0,981$
0	$\pm 0,387$	$\pm 0,308$	$\pm 0,330$	$\pm 0,586$	$\pm 0,840$
-10	$\pm 0,454$	$\pm 0,375$	$\pm 0,396$	$\pm 0,647$	$\pm 0,897$
-20	$\pm 0,529$	$\pm 0,445$	$\pm 0,465$	$\pm 0,715$	$\pm 0,965$
-30	$\pm 0,717$	$\pm 0,592$	$\pm 0,607$	$\pm 0,857$	$\pm 1,107$
-40	$\pm 1,188$	$\pm 0,795$	$\pm 0,770$	$\pm 1,020$	$\pm 1,271$
-50	$\pm 2,897$	$\pm 1,295$	$\pm 1,004$	$\pm 1,252$	$\pm 1,508$
-60	$\pm 8,692$	$\pm 3,042$	$\pm 1,486$	$\pm 1,716$	$\pm 2,016$
-70	$\pm 28,225$	$\pm 8,916$	$\pm 2,831$	$\pm 2,991$	$\pm 3,547$
-80	± 180	$\pm 28,729$	$\pm 7,030$	$\pm 6,964$	$\pm 8,586$
-90	± 180	± 180	$\pm 20,624$	$\pm 19,816$	$\pm 25,411$

Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ				
	от 9 до 300 кГц включ.	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.
0	±0,0041	±0,0041	±0,0056	±0,0106	±0,0136
0,1	±0,0050	±0,0050	±0,0066	±0,0117	±0,0151
0,2	±0,0059	±0,0059	±0,0076	±0,0131	±0,0169
0,4	±0,0081	±0,0081	±0,0102	±0,0166	±0,0214
0,6	±0,0110	±0,0110	±0,0135	±0,0214	±0,0273
0,8	±0,0145	±0,0145	±0,0176	±0,0273	±0,0346
1	±0,0188	±0,0188	±0,0225	±0,0346	±0,0434
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус				
	от 9 до 300 кГц включ.	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.
0,1	±2,846	±2,845	±3,758	±6,735	±8,696
0,2	±1,679	±1,679	±2,177	±3,748	±4,841
0,4	±1,158	±1,157	±1,458	±2,380	±3,065
0,6	±1,046	±1,046	±1,289	±2,040	±2,607
0,8	±1,039	±1,039	±1,260	±1,958	±2,480
1	±1,075	±1,075	±1,288	±1,982	±2,487
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора 85092С, N-тип					
Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Отклонение модуля коэффициента отражения, дБ	Отклонение модуля коэффициента передачи, дБ
от 0,3 до 10 МГц включ.	45	36	37	±0,010	±0,082
от 10 МГц до 3 ГГц включ.	52	44	45	±0,040	±0,050
от 3 до 6 ГГц включ.	49	41	41	±0,060	±0,102
от 6 до 8,5 ГГц	45	36	38	±0,070	±0,157
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ				
	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.	
10	±0,132	±0,099	±0,151	±0,212	
0	±0,114	±0,081	±0,134	±0,194	
-10	±0,123	±0,092	±0,144	±0,203	
-20	±0,134	±0,102	±0,154	±0,213	
-30	±0,155	±0,123	±0,175	±0,234	
-40	±0,183	±0,148	±0,199	±0,258	
-50	±0,247	±0,182	±0,233	±0,293	
-60	±0,482	±0,252	±0,301	±0,365	
-70	±1,269	±0,446	±0,483	±0,578	
-80	±3,419	±1,026	±1,029	±1,252	
-90	±8,004	±2,639	±2,563	±3,132	

Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ				
	от 9 до 300 кГц включ.	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.
10	±0,070	±0,058	±0,066	±0,105	±0,129
0	±0,052	±0,041	±0,049	±0,087	±0,111
-10	±0,062	±0,051	±0,059	±0,097	±0,120
-20	±0,074	±0,061	±0,069	±0,107	±0,130
-30	±0,102	±0,083	±0,090	±0,128	±0,152
-40	±0,174	±0,114	±0,115	±0,152	±0,176
-50	±0,426	±0,190	±0,150	±0,187	±0,211
-60	±1,221	±0,447	±0,221	±0,255	±0,287
-70	±3,363	±1,250	±0,418	±0,441	±0,510
-80	±7,931	±3,408	±1,002	±0,993	±1,200
-90	±15,141	±7,999	±2,620	±2,535	±3,095
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус				
	от 9 до 300 кГц включ.	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.
10	±0,485	±0,409	±0,462	±0,721	±0,879
0	±0,344	±0,268	±0,321	±0,580	±0,739
-10	±0,412	±0,334	±0,386	±0,639	±0,797
-20	±0,487	±0,404	±0,455	±0,708	±0,865
-30	±0,678	±0,552	±0,597	±0,850	±1,007
-40	±1,159	±0,758	±0,761	±1,013	±1,171
-50	±2,882	±1,265	±0,995	±1,244	±1,409
-60	±8,685	±3,023	±1,477	±1,709	±1,921
-70	±28,220	±8,905	±2,823	±2,984	±3,463
-80	±180	±28,719	±7,022	±6,958	±8,515
-90	±180	±180	±20,617	±19,810	±25,342
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ				
	от 9 до 300 кГц включ.	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.
0	±0,0051	±0,0051	±0,0066	±0,0129	±0,0132
0,1	±0,0058	±0,0058	±0,0074	±0,0137	±0,0141
0,2	±0,0065	±0,0065	±0,0082	±0,0147	±0,0152
0,4	±0,0081	±0,0081	±0,0104	±0,0174	±0,0182
0,6	±0,0102	±0,0102	±0,0132	±0,0211	±0,0224
0,8	±0,0128	±0,0128	±0,0168	±0,0259	±0,0279
1	±0,0160	±0,0160	±0,0212	±0,0318	±0,0346

Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус				
	от 9 до 300 кГц включ.	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.
0,1	±3,321	±3,320	±4,239	±7,895	±8,084
0,2	±1,854	±1,854	±2,355	±4,217	±4,346
0,4	±1,162	±1,162	±1,482	±2,490	±2,606
0,6	±0,977	±0,977	±1,260	±2,015	±2,142
0,8	±0,920	±0,920	±1,203	±1,856	±1,998
1	±0,915	±0,915	±1,213	±1,823	±1,984
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора 85093С, 3,5 мм					
Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Отклонение модуля коэффициента отражения, дБ	Отклонение модуля коэффициента передачи, дБ
от 0,3 до 10 МГц включ.	45	36	37	±0,100	±0,086
св. 10 МГц до 3 ГГц включ.	52	44	45	±0,040	±0,045
св. 3 до 6 ГГц включ.	50	39	42	±0,050	±0,094
св. 6 до 8,5 ГГц	47	34	40	±0,070	±0,143
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ				
	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.	
10	±0,131	±0,091	±0,140	±0,192	
0	±0,113	±0,074	±0,122	±0,175	
-10	±0,122	±0,084	±0,132	±0,184	
-20	±0,133	±0,094	±0,142	±0,194	
-30	±0,154	±0,116	±0,163	±0,215	
-40	±0,182	±0,140	±0,188	±0,239	
-50	±0,246	±0,175	±0,222	±0,274	
-60	±0,481	±0,245	±0,290	±0,347	
-70	±1,269	±0,439	±0,472	±0,562	
-80	±3,418	±1,020	±1,020	±1,240	
-90	±8,004	±2,634	±2,556	±3,123	
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус				
	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.	
10	±0,892	±0,628	±0,952	±1,308	
0	±0,752	±0,488	±0,811	±1,167	
-10	±0,811	±0,555	±0,876	±1,225	
-20	±0,880	±0,624	±0,945	±1,293	
-30	±1,025	±0,766	±1,087	±1,435	
-40	±1,214	±0,929	±1,250	±1,599	
-50	±1,648	±1,162	±1,481	±1,834	
-60	±3,266	±1,639	±1,941	±2,332	
-70	±9,048	±2,972	±3,203	±3,828	
-80	±28,832	±7,158	±7,159	±8,825	
-90	±180	±20,751	±20,008	±25,642	

Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ					
	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.		
0	±0,0057	±0,0028	±0,0035	±0,0050		
0,1	±0,0076	±0,0039	±0,0048	±0,0067		
0,2	±0,0096	±0,0050	±0,0061	±0,0086		
0,4	±0,0145	±0,0075	±0,0094	±0,0135		
0,6	±0,0205	±0,0104	±0,0135	±0,0199		
0,8	±0,0278	±0,0137	±0,0184	±0,0280		
1	±0,0362	±0,0175	±0,0242	±0,0375		
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус					
	св. 0,3 до 10 МГц включ.	св. 0,01 до 3 ГГц включ.	св. 3 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 8,5 ГГц включ.		
0,1	±4,347	±2,257	±2,725	±3,827		
0,2	±2,754	±1,442	±1,751	±2,460		
0,4	±2,075	±1,072	±1,344	±1,933		
0,6	±1,961	±0,989	±1,286	±1,904		
0,8	±1,990	±0,980	±1,318	±2,002		
1	±2,077	±1,002	±1,387	±2,152		
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора 85052D, 3,5мм						
Частотный диапазон		Направ- лен- ность, дБ	Согласо- вание ис- точника, дБ	Согласо- вание нагрузки, дБ	Отклонение модуля коэф- фициента от- ражения, дБ	Отклонение модуля коэф- фициента пе- редачи, дБ
от 0.3 до 500 МГц включ.		42	37	42	±0,003	±0,068
св. 500 МГц до 2 ГГц включ.		42	37	42	±0,003	±0,034
св. 2 до 6 ГГц включ.		38	31	38	±0,004	±0,100
св. 6 до 20 ГГц		36	28	36	±0,008	±0,208
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ					
	св. 0,3 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 6 ГГц включ.		св. 6 до 20 ГГц включ.	
10	±0,156	±0,122	±0,192		±0,304	
0	±0,094	±0,060	±0,131		±0,243	
-10	±0,105	±0,071	±0,139		±0,250	
-20	±0,116	±0,081	±0,149		±0,259	
-30	±0,142	±0,103	±0,170		±0,281	
-40	±0,205	±0,127	±0,195		±0,307	
-50	±0,442	±0,162	±0,229		±0,365	
-60	±1,228	±0,233	±0,298		±0,594	
-70	±3,366	±0,428	±0,487		±1,434	
-80	±7,933	±1,011	±1,060		±3,759	
-90	±15,142	±2,627	±2,665		±8,610	

Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус				
	св. 0,3 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 20 ГГц включ.	
10	±2,678	±2,451	±2,920	±3,679	
0	±0,626	±0,399	±0,868	±1,626	
-10	±0,688	±0,461	±0,917	±1,662	
-20	±0,761	±0,529	±0,984	±1,728	
-30	±0,938	±0,671	±1,126	±1,872	
-40	±1,361	±0,835	±1,289	±2,055	
-50	±2,990	±1,069	±1,521	±2,453	
-60	±8,735	±1,548	±1,989	±4,050	
-70	±28,251	±2,888	±3,297	±10,336	
-80	±180,000	±7,082	±7,452	±32,789	
-90	±180,000	±20,676	±21,040	±180,000	
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ				
	св. 0,3 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 20 ГГц включ.	
0	±0,0081	±0,0081	±0,0129	±0,0164	
0,1	±0,0088	±0,0088	±0,0138	±0,0175	
0,2	±0,0096	±0,0096	±0,0152	±0,0193	
0,4	±0,0121	±0,0121	±0,0195	±0,0249	
0,6	±0,0156	±0,0156	±0,0260	±0,0335	
0,8	±0,0201	±0,0201	±0,0346	±0,0451	
1	±0,0256	±0,0256	±0,0455	±0,0597	
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус				
	св. 0,3 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 20 ГГц включ.	
0,1	±5,025	±5,024	±7,943	±10,088	
0,2	±2,754	±2,754	±4,347	±5,521	
0,4	±1,723	±1,723	±2,784	±3,564	
0,6	±1,479	±1,479	±2,473	±3,197	
0,8	±1,433	±1,433	±2,477	±3,229	
1	±1,468	±1,468	±2,609	±3,422	
Исправленные характеристики системы с использованием калибровочного набора N4691D, 3,5 мм					
Частотный диапазон	Направ- ленность, дБ	Согласо- вание ис- точника, дБ	Согласова- ние нагрузки, дБ	Отклонение модуля коэф- фициента от- ражения, дБ	Отклонение модуля коэф- фициента пе- редачи, дБ
от 0,3 до 500 МГц включ.	31	29	27	±0,110	±0,355
св. 500 МГц до 2 ГГц включ.	52	47	47	±0,020	±0,026
св. 2 до 6 ГГц включ.	48	45	43	±0,030	±0,043
св. 6 до 20 ГГц	46	42	39	±0,040	±0,103

Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента передачи, дБ			
	св. 0,3 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 20 ГГц включ.
10	±0,454	±0,113	±0,133	±0,196
0	±0,394	±0,051	±0,071	±0,134
-10	±0,392	±0,063	±0,083	±0,145
-20	±0,401	±0,073	±0,093	±0,155
-30	±0,423	±0,094	±0,114	±0,177
-40	±0,461	±0,119	±0,139	±0,206
-50	±0,616	±0,154	±0,173	±0,274
-60	±1,304	±0,225	±0,244	±0,533
-70	±3,394	±0,421	±0,438	±1,403
-80	±7,942	±1,005	±1,019	±3,745
-90	±15,145	±2,623	±2,634	±8,603
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус			
	св. 0,3 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 20 ГГц включ.
10	±4,715	±2,391	±2,524	±2,944
0	±2,660	±0,339	±0,473	±0,892
-10	±2,636	±0,405	±0,539	±0,957
-20	±2,697	±0,474	±0,608	±1,026
-30	±3,119	±0,617	±0,750	±1,171
-40	±4,208	±0,780	±0,913	±1,364
-50	±9,321	±1,014	±1,147	±1,827
-60	±28,554	±1,495	±1,624	±3,621
-70	±180	±2,840	±2,958	±10,097
-80	±180	±7,038	±7,145	±32,614
-90		±20,632	±20,738	±180
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды коэффициента отражения, дБ			
	св. 0,3 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 20 ГГц включ.
0	±0,0283	±0,0026	±0,0043	±0,0056
0,1	±0,0305	±0,0034	±0,0053	±0,0068
0,2	±0,0332	±0,0042	±0,0063	±0,0080
0,4	±0,0407	±0,0059	±0,0084	±0,0108
0,6	±0,0509	±0,0078	±0,0109	±0,0141
0,8	±0,0639	±0,0100	±0,0138	±0,0181
1	±0,0796	±0,0125	±0,0171	±0,0226
Значение модуля коэффициента отражения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус			
	св. 0,3 до 500 МГц включ.	св. 0,5 до 2 ГГц включ.	св. 2 до 6 ГГц включ.	св. 6 до 20 ГГц включ.
0,1	±17,729	±1,963	±3,028	±3,871
0,2	±9,550	±1,198	±1,788	±2,278
0,4	±5,832	±0,835	±1,199	±1,536
0,6	±4,861	±0,739	±1,039	±1,343
0,8	±4,576	±0,713	±0,987	±1,291
1	±4,566	±0,715	±0,981	±1,296

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки на анализатор выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записывают результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый анализатор к дальнейшему применению не допускается, на него выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Начальник НИО-1



О.В. Каминский