

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



А.Н. Щипунов

« 17 »

2015 г.



Инструкция

Анализаторы цепей векторные E5063A

Методика поверки

651-15-02 МП

г.р. 61315-15

р.п. Менделеево
2015 г.

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы цепей векторные Е5063А (далее – анализаторы), 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	Проверка работоспособности анализатора	8.2	да	да
3	Идентификация программного обеспечения	8.3	да	да
4	Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	8.4	да	да
5	Определение уровня собственных шумов анализатора	8.5	да	да
6	Определение значения перекрестных помех	8.6	да	нет
7	Определение динамического диапазона и разрешающей способности установки выходной мощности	8.7	да	нет
8	Определение значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне	8.8	да	нет
9	Определение неисправленных характеристик анализатора	8.9	да	нет
10	Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды (модуля) и фазы коэффициентов передачи и отражения	8.10	да	да

2.2 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.

Таблица 2

№ 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
---------------------------	---

№ 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
8.2 8.5 8.9 8.10	Наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85054В и 85055А для анализаторов с типом соединителя N, наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85052В и 85053В для анализаторов с типом соединителя IX (тракт 3,5 мм), регистрационный номер 53567-13: 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	Комплекты для измерений соединителей коаксиальных из состава 85052В, 85056А, 85058В
8.4	Частотомер электронно-счетный 53152А: диапазон измерений частоты от 10 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	Переносчик частоты Ч5-13: диапазон частот: входных сигналов от 10 до 78,33 ГГц; диапазон выходных сигналов от 3,3 до 5 ГГц
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 8.8 8.9	Измеритель мощности с блоком измерительным Е4419В и первичными преобразователями 8483А и 8481А, регистрационный номер 23670-08, диапазон рабочих частот от 0,0001 до 2 ГГц для преобразователя 8483А, от 0,01 до 18 ГГц для преобразователя 8481А, диапазон измерений мощности от минус 30 до 20 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm(4,5 \div 7,5)$ %
8.10	Наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85054В и 85055А для анализаторов с типом соединителя N, наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85052В и 85053В для анализаторов с типом соединителя IX (тракт 3,5 мм), регистрационный номер 53567-13: 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 $\pm 2^\circ$

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 экс-

плуатации (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 ваттметрами 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 | 23 ± 3 : |
| - 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 изготовителя анализаторов 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 Проверка работоспособности анализатора

Проверку работоспособности анализаторов проводить при помощи мер волнового сопротивления короткое замыкание (КЗ) и холостой ход (ХХ) из комплекта мер соответствующего сечения коаксиального тракта, в следующей последовательности:

- нажать «UTILITY», затем «Service», затем «Operator's Check».
- в окне «Operator's Check» (рисунок 1), меню «Configure», выбрать «Prompt for attachment of Short/Open», для остановки процесса для перемещения мер КЗ/ХХ на соответ-

вующий порт или «Shorts/Opens are attached to ALL ports», для прохождения теста без останова.

- меры КЗ и ХХ подключить к измерительным портам в произвольной последовательности.

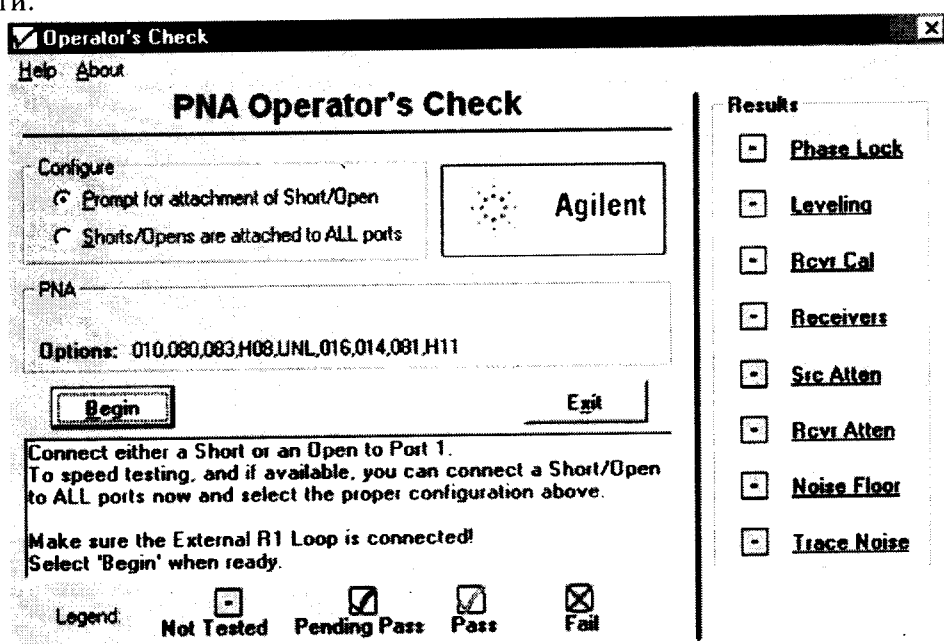


Рисунок 1 - Диалоговое окно настройки проверки работоспособности

- нажать «Begin».

- если меры КЗ и ХХ не подключены ко всем измерительным портам анализатора, необходимо подключить их, когда они необходимы.

Результаты проверки работоспособности считать положительными, если в правой части окна «Operator's Check» все результаты проверок «Results» имеют значения «PASS» (рисунок 2).

Примечание: Вид окна «Operator's Check» может отличаться от представленного на рисунках для разных анализаторов и различных опций. Некоторые тесты проводятся только в случае инсталляции определённых опций.

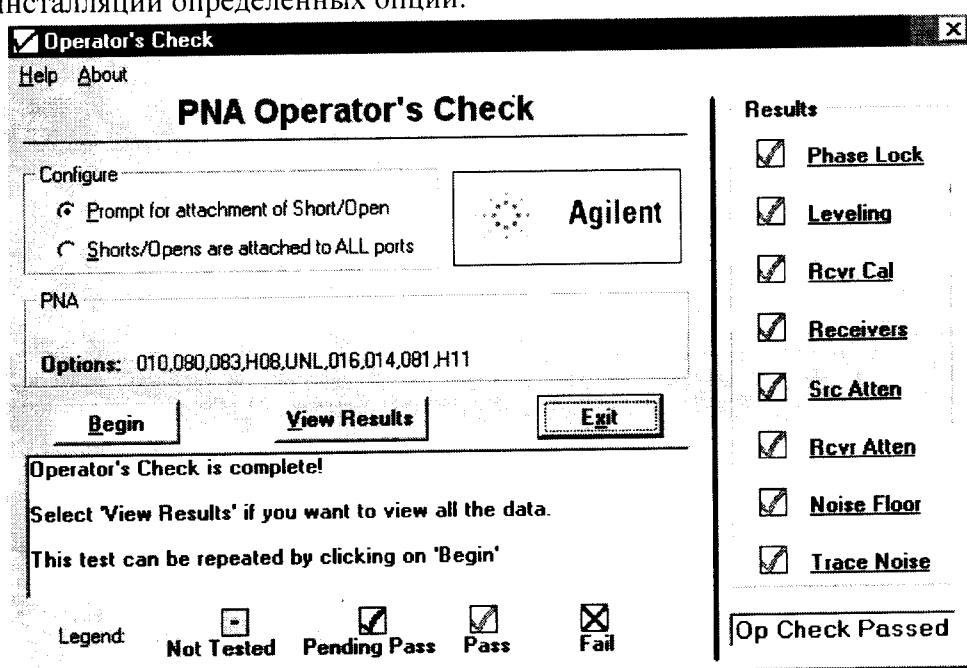


Рисунок 2 - Диалоговое с результатами проверки работоспособности

8.3 Идентификация программного обеспечения и оценка влияния ПО на метрологические характеристики

8.3.1 Определение идентификационных данных ПО.

В соответствии с РЭ на анализаторы:

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

кода).

Результаты испытаний считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в приложении А.

8.4 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот

Установить на анализаторе режим непрерывной генерации сигнала. Подключить частотомер электронно-счетный 53152А к измерительному порту 1 анализатора. Установить частоту сигнала, равную начальной частоте диапазона рабочих частот.

Произвести измерение частоты выходного сигнала с использованием электронно-счётного частотомера и (при необходимости) переносчика частоты Ч5-13 с использованием коаксиально-волноводного перехода и стандарта частоты рубидиевого FS 725. Измеренное значение частоты занести в протокол.

Повторить измерения частоты сигнала для 3-х частот соответствующих началу, концу и середине диапазона частот синтезатора, указанных в приложении Б.

Рассчитать значения относительных погрешностей установки частоты сигнала по формуле (1):

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

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

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

Повторить перечисленные выше операции для каждого измерительного порта.

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значения погрешности установки частоты находятся в пределах $\pm 7 \cdot 10^{-6}$ для всех анализаторов.

8.5 Определение уровня собственных шумов анализатора

Для определения уровня собственных шумов (P_{noise}) установить на анализаторе режим непрерывной генерации, диапазон анализа – соответствующий диапазону рабочих частот.

К измерительному порту анализатора, работающему в качестве источника-генератора подключить СВЧ кабель с подключенным к другому концу кабеля измерителем мощности с блоком измерительным Е4419В и первичными преобразователями 8483А и 8481А. Установить уровень мощности на конце кабеля минус 5 дБ/мВт.

Отключить кабель от измерительного преобразователя и подключить его к измерительному порту приемника, у которого определяется уровень собственных шумов. Отсчитать по приемнику поверяемого анализатора уровень мощности в логарифмическом масштабе Plog. Подключить согласованные нагрузки (СН) на оба измерительных порта. Установить на анализаторе режим отображения абсолютных уровней мощности (линейный масштаб) на входе приемника измерительного порта и включить режим свиппирования по частоте. Снять показания максимального значения уровня мощности шума в диапазоне частот. Пересчитать уровень мощности шума в дБ относительно 1 мВт (PdBm). Рассчитать уровень мощности шума для полосы IF = 10 Гц по формуле:

$$P_{noise} = P_{dBm} - 19.96 \text{ dB} - (5.00 - P_{log}); \quad (2)$$

где Plog – уровень мощности на входе тестируемого анализатора в логарифмическом масштабе;

PdBm – уровень мощности шума на нагрузке согласованной отсчитанный по анализатору в линейном масштабе и пересчитанный в дБ относительно 1 мВт.

Измерения повторить для каждого измерительного порта анализатора.

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если уровень собственных шумов анализатора не превышает значений, указанных в приложении Б.

8.6 Определение динамического диапазона и разрешающей способности установки выходной мощности

Подключить измеритель мощности с блоком измерительным E4419В и первичными преобразователями 8483А и 8481А соответствующего диапазона частот к измерительному порту 1 анализатора. Установить на анализаторе режим непрерывной генерации.

Выполнить измерения мощности на измерительном порте не менее чем в трех точках каждого поддиапазона частот, указанного в таблице 3. Повторить измерения на всех измерительных портах анализатора.

Таблица 3

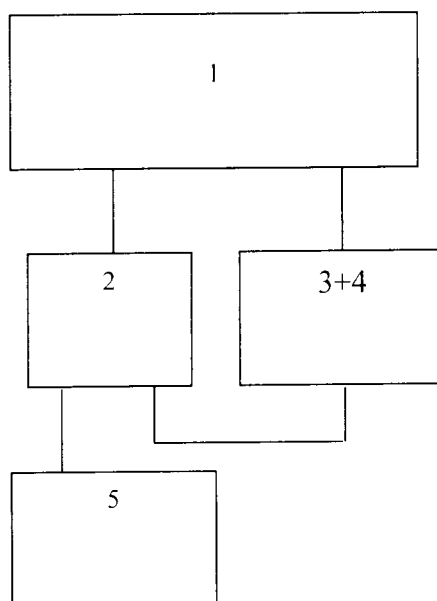
Диапазон частот	Значения динамического диапазона выходной мощности, дБм
от 100 до 300 кГц	от минус 20 до минус 5
от 300 кГц до 8,5 ГГц	от минус 20 до 0
от 8,5 до 18 ГГц	от минус 15 до минус 5

Определить динамический диапазон и разрешающую способность установки выходной мощности на каждом измерительном порте анализатора.

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности установки мощности на каждом измерительном порте анализатора находится в допускаемых пределах, указанных в приложении Б.

8.7 Определение значений составляющей абсолютной погрешности измерений в мощности в динамическом диапазоне

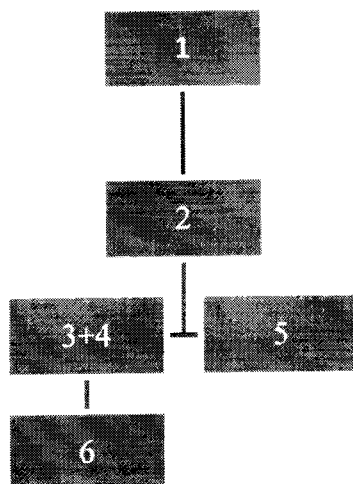
Определение значений составляющей абсолютной погрешности измерений мощности в динамическом диапазоне проводить по схеме, приведенной на рисунке 1.



- 1 – анализатор
- 2 – делитель мощности Agilent 11667A;
- 3 – аттенюатор коаксиальный ступенчатый Agilent 8494G;
- 4 – аттенюаторы коаксиальные ступенчатые Agilent 8496G;
- 5 – ваттметр N1913В с преобразователями N8482А;

Рисунок 1 – Схема определения значений составляющей погрешности измерений мощности в динамическом диапазоне измеряемых значений

8.10.1 Перед началом определения составляющей погрешности измерений мощности в динамическом диапазоне измерить значения ослабления аттенюаторов на частоте 1,2 ГГц: Измерения ослабления аттенюаторов проводить по схеме, приведенной на рисунке 2.



1 – генератор сигналов Agilent E8257D;
 2 – делитель мощности Agilent 11636 A;
 3 – аттенюатор коаксиальный ступенчатый Agilent 8494B;
 4 – аттенюатор коаксиальный ступенчатый Agilent 8496B;
 5 – нагрузка согласованная (50 Ом);
 6 – ваттметр N1918B с преобразователями N8481A и N8481D и анализатор спектра E4443A;

Рисунок 4 – Схема измерений ослабления аттенюаторов

Установить частоту выходного сигнала генератора E8257D 1,2 ГГц, установить мощность выходного сигнала генератора 10 дБ (исх. 1 мВт).

Устанавливать ослабление аттенюаторов с шагом 1 дБ в диапазоне до 10 дБ и с шагом 10 дБ в диапазоне до 80 дБ (измерять ваттметром с соответствующим преобразователем мощности до уровня минус 60 дБм ниже использовать анализатор спектра).

Рассчитать поправочные коэффициенты для всех установленных значений ослабления по формуле (4):

$$K_i = P_{\text{измер}} - (P_0 - S), \quad (4)$$

где $P_{\text{измер}}$ - значение мощности сигнала, измеренное ваттметром или анализатором спектра;

P_0 - мощность выходного сигнала генератора (10 дБ исх. 1 мВт);

S - суммарное номинальное ослабление аттенюаторов (определяемое по шкалам аттенюаторов).

8.10.2 Перевести анализатор в режим измерений параметра S21 согласно РЭ.

При помощи аттенюаторов изменять ослабление входного сигнала с шагом 1 дБ в диапазоне значений ослабления до 10 дБ и с шагом 10 дБ в диапазоне значений ослабления от 10 дБ до 80 дБ. Изменение мощности сигнала контролировать при помощи дельта маркера анализатора.

Рассчитать значение составляющей абсолютной погрешности измерений мощности в динамическом диапазоне по формуле (5):

$$\Delta_i = P_0 - P' + K_i, \quad \text{где} \quad (5)$$

P_0 - мощность выходного сигнала генератора с учетом номинального значения ослабления аттенюаторов равна 10 дБ (исх. 1 мВт) минус S .

P' - мощность сигнала, измеренная анализатором;

K_i - поправочный коэффициент;

i - индекс, означающий то, что величины, входящие в расчетную формулу, измерены при одном значении ослабления шагового аттенюатора.

В качестве составляющей погрешности измерений мощности в динамическом диапазоне Δ выбрать максимальное значение из Δ_i .

Измерения провести для всех измерительных портов анализаторов.

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значения составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне находятся в допустимых пределах, указанных в приложении Б, для каждого измерительного порта анализатора.

8.8 Определение неисправленных характеристик анализатора

При определении неисправленных характеристик анализатора измеряются характеристики калибровочных мер из состава комплекта калибровочных мер соответствующего типа коаксиального соединителя.

Выполнить полную 2-х или 4-х портовую (в зависимости от модели) калибровку согласно РЭ.

По результатам калибровок определить значения параметров «directivity», «source match», «load match», «reflection tracking», и «transmission tracking», для этого выполнить следующую последовательность команд: Cal -> Manage Cal -> выбрать из меню используемый для калибровки набор мер -> Cal Set Viewer ON/OFF -> выбрать из меню требуемую характеристику (установить Enable для отображения данных).

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значения величин «directivity», «source match», «load match», «reflection tracking», и «transmission tracking» находятся в допустимых пределах, установленных в приложении Б, для всех портов каждого из анализаторов.

8.9 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды (модуля) и фазы коэффициентов передачи S12, S21, амплитуды (модуля) и фазы коэффициентов отражения S11, S22

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.

Результаты выполнения процедуры верификации отображаются в табличной или графической форме.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений модуля и фазы коэффициентов передачи и отражения.

Результаты поверки считать положительными если полученные значения абсолютной погрешности измерений не превышают допустимых пределов, указанных в приложении Б для каждого из измерительных портов анализатора.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются 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 Центра испытаний
и поверки средств измерений
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Апрельев

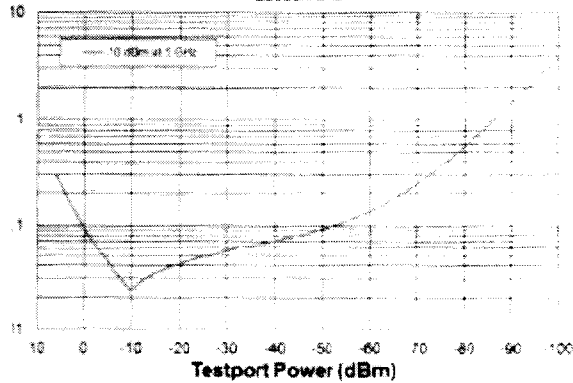
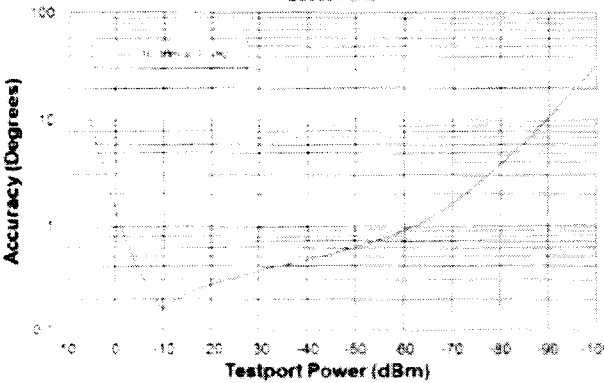
Приложение А

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
E5063A Network Analyzers Firmware	не ниже A.01.02	-	MD5

Приложение Б

Метрологические характеристики анализаторов цепей векторных E5063A

Количество портов		2 или 4	
Динамический диапазон, дБ			
Диапазон частот		Полоса ПЧ – 3 кГц	Полоса ПЧ – 10 Гц
от 100 до 300 кГц		63	88
от 300 кГц до 8,5 МГц		68	93
от 8,5 МГц до 100 МГц		91	116
от 100 МГц до 4,34 ГГц		92	117
от 4,34 до 8,5 ГГц		81	106
от 8,5 до 13 ГГц		75	100
от 13 до 16 ГГц		65	90
от 16 до 18 ГГц		62	87
Пределы допускаемой погрешности измерений в динамическом диапазоне			
Значение мощности, дБм	Амплитуда, дБ		Фаза
6	± 0,31		± 11,8°
минус 30	± 0,056		± 0,37°
минус 100	± 3,87		± 33,6°
Magnitude Dynamic Accuracy		Phase Dynamic Accuracy	
			
Характеристики выходного порта (источника-генератора)			
Диапазон частот		Значение	
- опция 245		от 100 кГц до 4,5 ГГц	
- опция 285		от 100 кГц до 8,5 ГГц	
- опция 2Н5		от 100 кГц до 18 ГГц	
Разрешение по частоте, Гц, не более			
от 100 кГц до 6,5 ГГц		1	
от 6,5 до 13 ГГц		2	
от 13 до 18 ГГц		11	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты		± 7·10 ⁻⁶	
Динамический диапазон выходной мощности, дБм			
от 100 до 300 кГц		от минус 20 до минус 5	
от 300 кГц до 8,5 ГГц		от минус 20 до 0	
от 8,5 до 18 ГГц		от минус 15 до минус 5	
Разрешающая способность установки выходной мощности, дБ		0,5	
Характеристики входного порта (приемника)			
Уровень собственных шумов, дБм/Гц, не более			
от 100 кГц до 8,5 МГц		минус 103	
от 8,5 до 100 МГц		минус 126	
от 100 МГц до 4,34 ГГц		минус 127	
от 4,34 до 8,5 ГГц		минус 116	
от 8,5 до 13 ГГц		минус 115	
от 13 до 16 ГГц		минус 105	
от 16 до 18 ГГц		минус 102	

Значение перекрестных помех, дБ, не более	
от 100 кГц до 8,5 МГц	минус 88
от 8,5 до 100 МГц	минус 93
от 100 МГц до 4,34 ГГц	минус 115
от 4,34 до 8,5 ГГц	минус 105
от 8,5 до 13 ГГц	минус 100
от 13 до 16 ГГц	минус 90
от 16 до 18 ГГц	минус 85

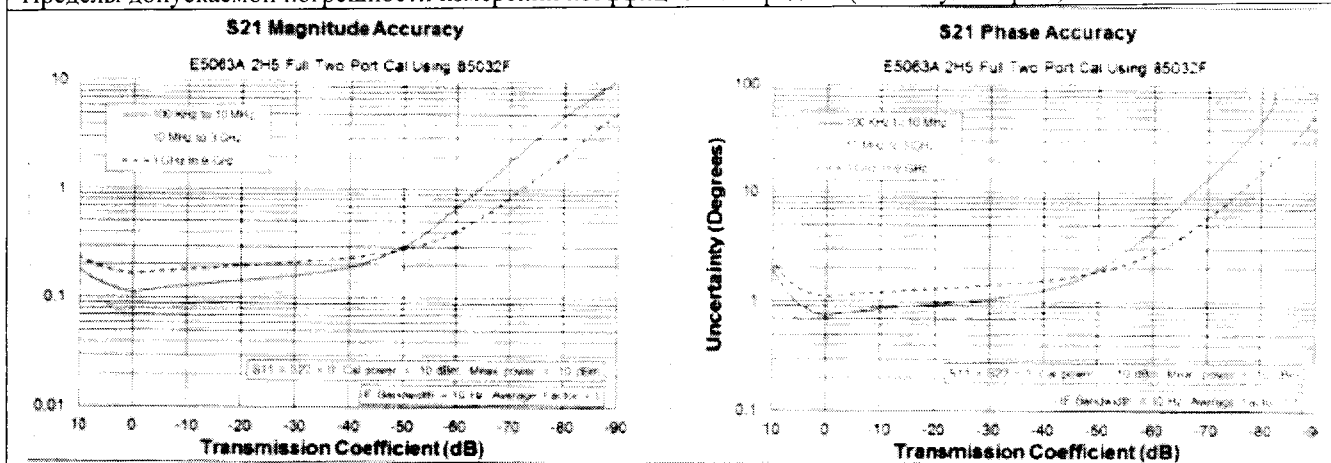
Шумы трассы (максимальная выходная мощность)

Диапазон частот/ПЧ	Амплитуда, мдБ скз, не более		Фаза, градус скз, не более	
	Коэффициент передачи $S_{21(12)}$	Коэффициент отражения $S_{11(22)}$	Коэффициент передачи $S_{21(12)}$	Коэффициент отражения $S_{11(22)}$
от 100 до 300 кГц/3 кГц	8	16	0,05	0,1
от 300 кГц до 8,5 МГц/3 кГц	6	10	0,04	0,066
от 8,5 МГц до 4,34 ГГц/70 кГц	5	9	0,035	0,06
от 4,34 до 8,5 ГГц/70 кГц	10	20	0,066	0,13
от 8,5 до 13 ГГц/70 кГц	15	30	0,1	0,2
от 13 до 16 ГГц/70 кГц	25	35	0,17	0,23
от 16 до 18 ГГц/70 кГц	30	45	0,2	0,3

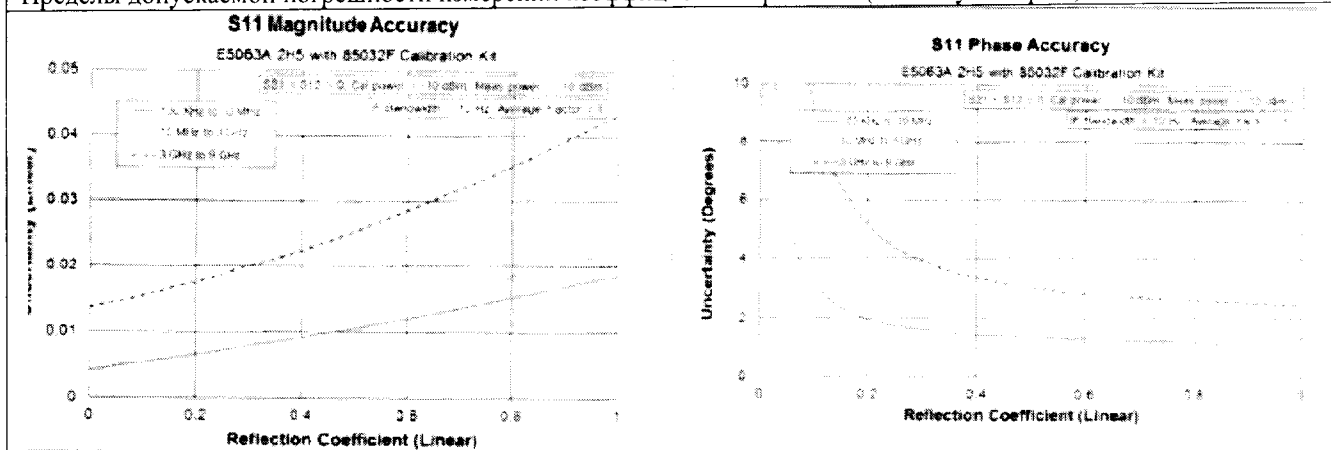
Характеристики анализаторов при использовании калибровочного набора 85032F (исправленные) (Гпч = 10 Гц, температура окружающей среды $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражения	Коэффициент передачи
от 100 кГц до 10 МГц	49	41	47	$\pm 0,011$	$\pm 0,082$
от 10 МГц до 3 ГГц	46	40	46	$\pm 0,021$	$\pm 0,037$
от 3 до 9 ГГц	38	35	36	$\pm 0,054$	$\pm 0,127$

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



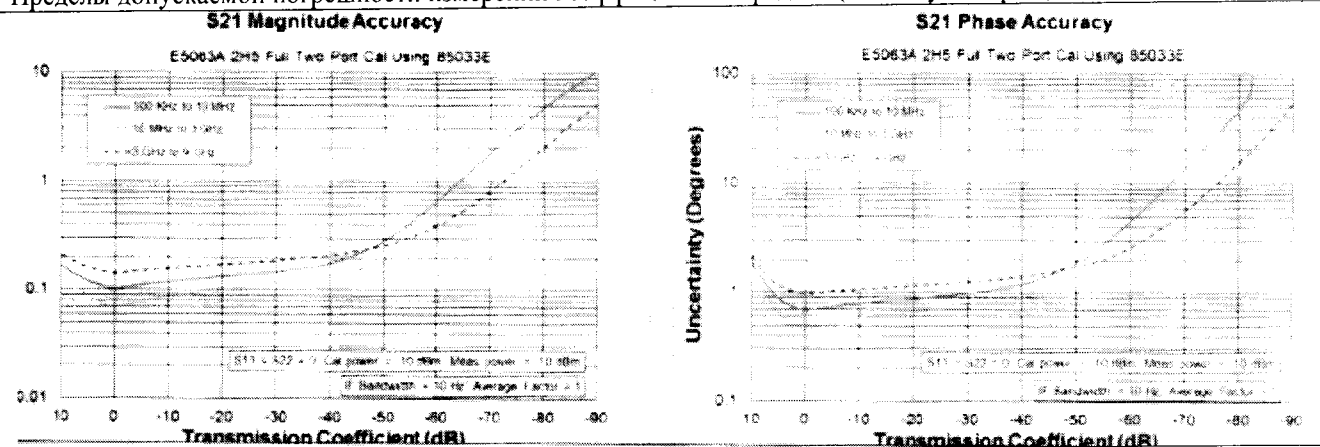
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



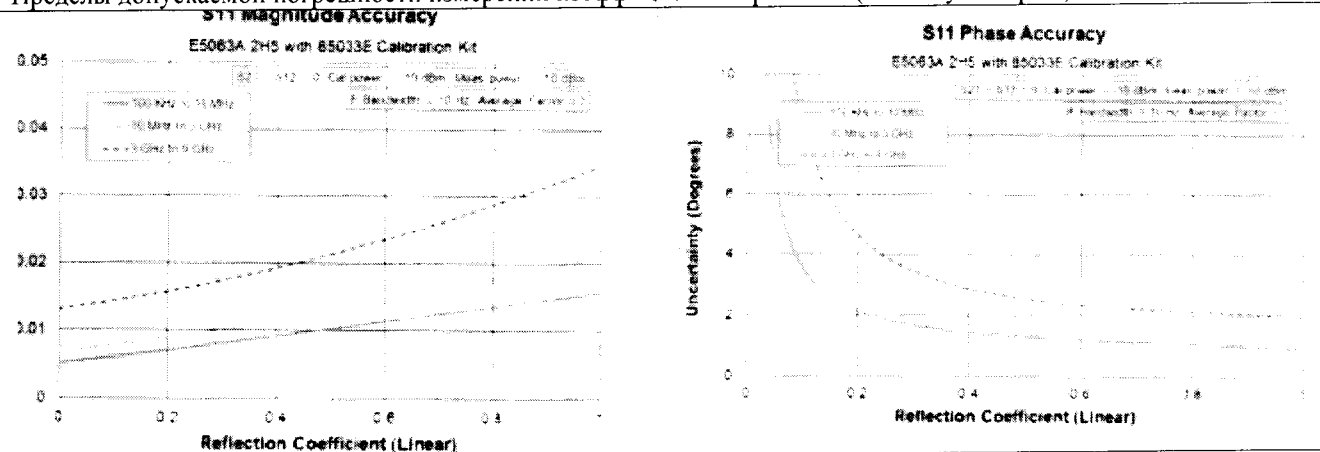
Характеристики анализаторов при использовании калибровочного набора 85033E (исправленные) (Fпл = 10 Гц, температура окружающей среды (23 ± 5) °C)

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражения	Коэффициент передачи
от 100 кГц до 10 МГц	46	43	45	± 0,011	± 0,082
от 10 МГц до 3 ГГц	44	40	44	± 0,021	± 0,037
от 3 до 9 ГГц	38	36	38	± 0,054	± 0,127

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



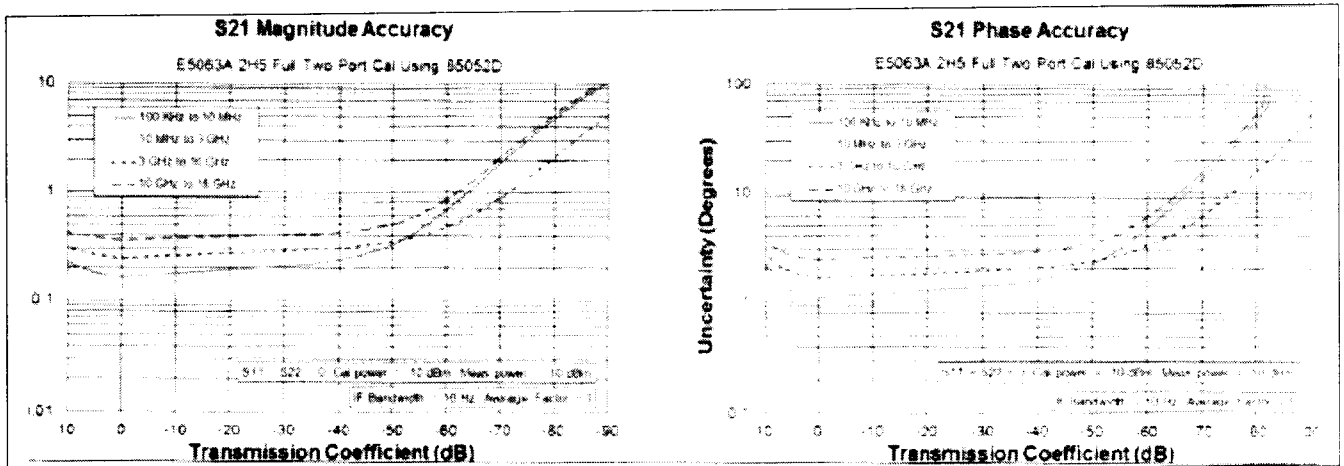
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



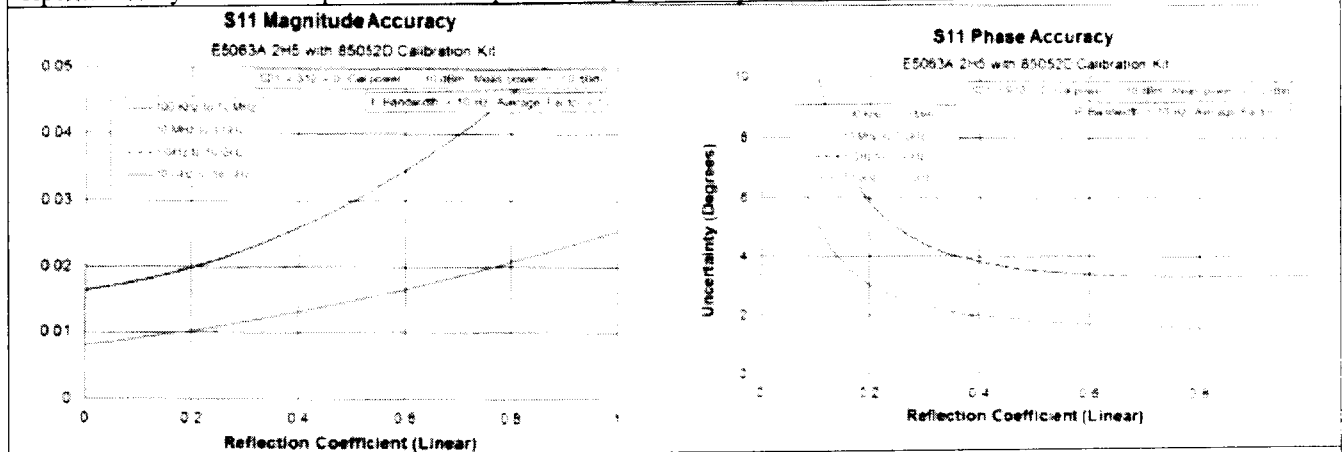
Характеристики анализаторов при использовании калибровочного набора 85052D (исправленные) (Fпл = 10 Гц, температура окружающей среды (23 ± 5) °C)

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражения	Коэффициент передачи
от 100 кГц до 10 МГц	42	37	42	± 0,003	± 0,136
от 10 МГц до 3 ГГц	38	31	38	± 0,004	± 0,100
от 3 до 10 ГГц	36	28	36	± 0,008	± 0,208
от 10 до 18 ГГц	36	28	36	± 0,008	± 0,328

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



Характеристики анализаторов без использования калибровочных наборов (неисправленные)

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражения	Коэффициент передачи
от 100 до 300 кГц	10	20	-	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
от 300 кГц до 1,0 МГц	10	20	-	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
от 1,0 МГц до 100 МГц	25	25	14	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
от 100 МГц до 3,0 ГГц	25	25	11	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
от 3,0 до 6,0 ГГц	20	20	10	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
от 6,0 до 10 ГГц	15	15	7	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
от 10 до 13 ГГц	10	15	-	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
от 13 до 18 ГГц	10	15	-	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$