

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы цепей векторные E5061B, E5072A (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
Внешний осмотр и проверка комплектности	8.1	да	да
Проверка работоспособности анализатора	8.2	да	да
Идентификация программного обеспечения	8.3	да	да
Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	8.4	да	да
Определение уровня собственных шумов анализатора	8.5	да	да
Определение динамического диапазона и разрешающей способности установки выходной мощности	8.6	да	нет
Определение неисправленных характеристик анализатора	8.9	да	нет
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
8.2 8.6 8.10	Наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85054В и 85055А, 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
8.5	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 $\pm 10^{-6}$
8.5	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)
8.6 8.7 8.8 8.9 8.10	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 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 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 соответствующий порт или «Shorts/Opens are attached to ALL ports», для прохождения теста без остановок.

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

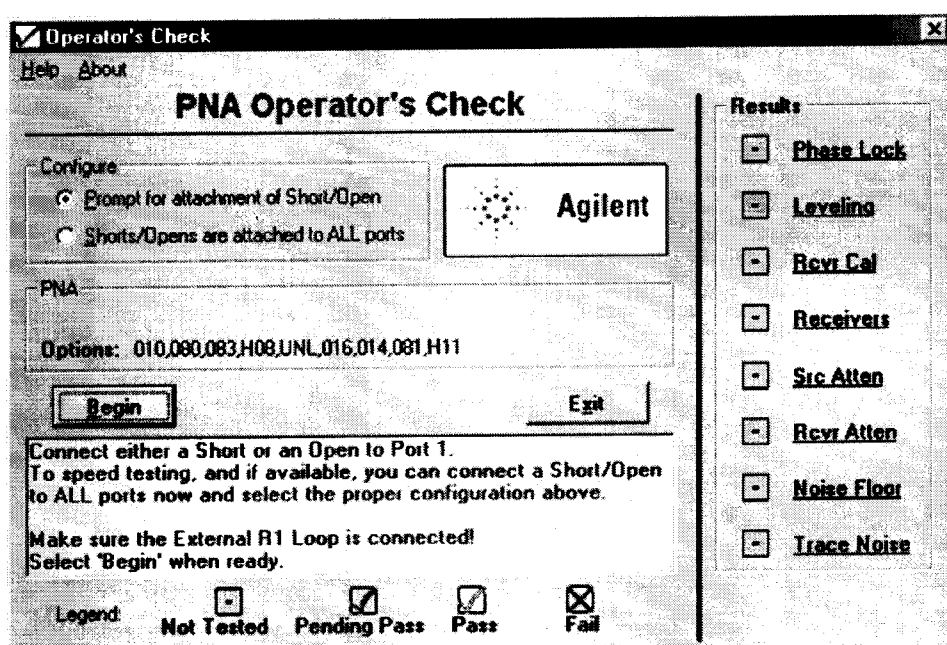


Рисунок 1 - Диалоговое окно настройки проверки работоспособности

- 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 типов анализаторов и различных опций. Некоторые тесты проводятся только в случае инсталляции определённых опций.

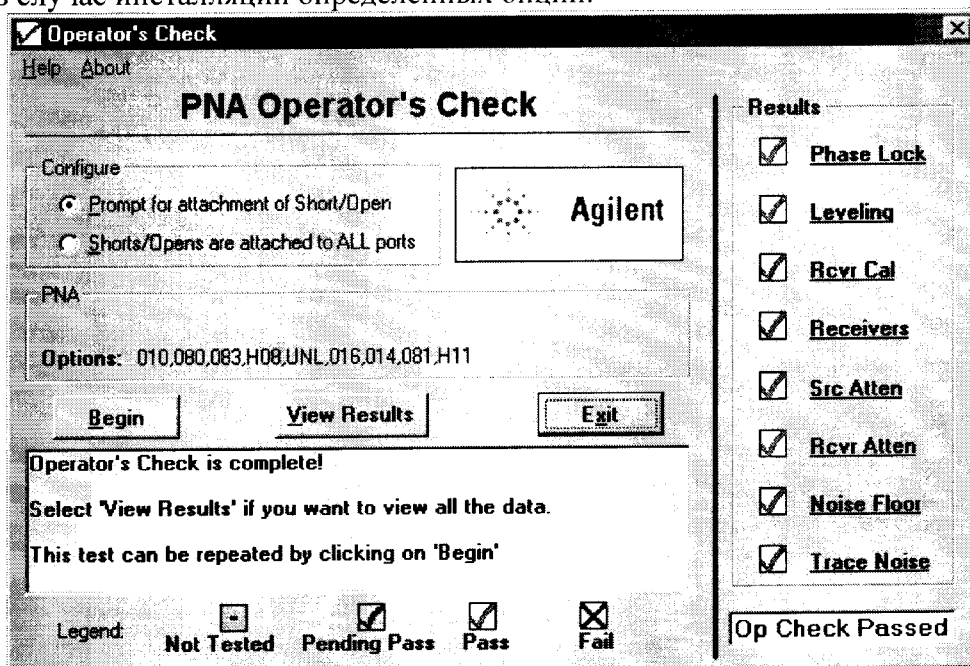


Рисунок 2 - Диалоговое с результатами проверки работоспособности

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 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):

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

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

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

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 типов анализаторов и $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ для анализаторов с опцией 1E5.

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 E4419В 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 P_{log} . 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 свипирования по частоте. Снять показания максимального значения уровня мощности шума в диапазоне частот. Пересчитать уровень мощности шума в дБ относительно 1 мВт (P_{dBm}). 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 P_{log} – уровень мощности на входе тестируемого анализатора в логарифмическом масштабе;

P_{dBm} – 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 E4419B и первичными преобразователями 8483A и 8481A 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 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 типов анализаторов.

8.8 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
ПО анализаторов цепей векторных E5072A			
E5072A Firmware	A.01.03 и выше	-	-
ПО анализаторов цепей векторных E5061B			
E5106B Firmware	A.02.06 и выше	-	-

Приложение Б

Таблица Б1 - Метрологические характеристики анализаторов цепей векторных E5072A

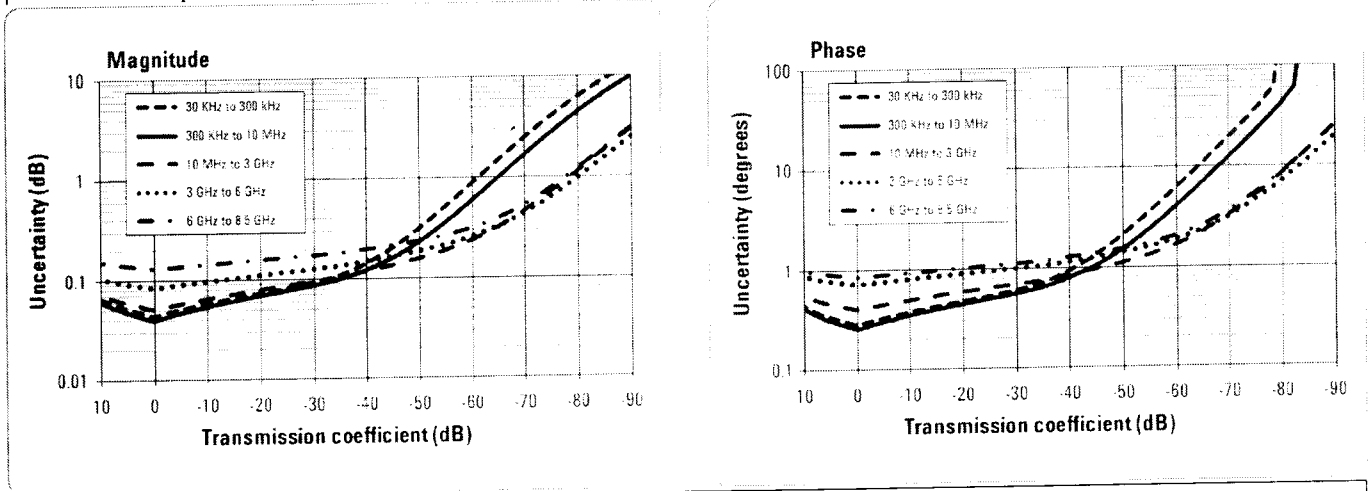
Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Опция 245	Опция 285
Количество портов	2	
Диапазон частот ¹	от 30 кГц до 4,5 ГГц	от 30 кГц до 8,5 ГГц
Разрешение по частоте	1Гц	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора:	$\pm 7 \times 10^{-6}$ $\pm 1 \times 10^{-6}$ (с опцией 1E5)	
¹ – возможно установить частоту от 9 кГц, но до 30 кГц метрологические характеристики не нормируются		
Динамический диапазон, дБ: от 300 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 6 ГГц от 6 до 8,5 ГГц	при полосе ПЧ	
	3 кГц	10 Гц
	82	107
Пределы допускаемой погрешности измерений в динамическом диапазоне при значении выходного сигнала: 10 дБм минус 30 дБм минус 100 дБм	амплитуда, дБ	
	фаза, градус	
	± 0,210 ± 0,045 ± 2,000	± 5,0 ± 0,3 ± 15,0
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Magnitude</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Phase</p> </div> </div>		
Уровень устанавливаемой выходной мощности ^{2,3} , дБм: от 30 кГц до 300 кГц от 300 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 6 ГГц от 6 ГГц до 8,5 ГГц	от минус 85 до 10 от минус 85 до 16 от минус 85 до 12 от минус 85 до 10	
² – метрологические характеристики нормируются только для порта 1		
³ – выходная мощность может устанавливаться в диапазоне от минус 109 до минус 85 и до 20 дБм, но значения метрологических характеристик не нормируются		
Пределы допускаемой погрешности установки выходной мощности (0 дБм, 50 МГц), дБ	± 0,65	
Нелинейность АЧХ источника (относительно уровня 0 дБм на 50 МГц) в частотном диапазоне от 300 кГц до 8,5 ГГц, дБ	± 1,0	
Линейность выходного уровня (от минус 15 дБм до максимально заявленной) (относительно уровня 0 дБм) в частотном диапазоне от 300 кГц до 8,5 ГГц, дБ	± 0,75	
Уровень собственных шумов, дБ/Гц: от 300 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 3 ГГц от 3 ГГц до 6 ГГц от 6 ГГц до 8,5 ГГц	при полосе ПЧ	
	3кГц	10 Гц
	минус 101 минус 117 минус 121 минус 117	минус 91 минус 107 минус 111 минус 107

Уровень перекрестные помехи, дБ: от 300 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 3 ГГц от 3 ГГц до 6 ГГц от 6 ГГц до 8,5 ГГц	минус 110 минус 120 минус 110 минус 100
--	--

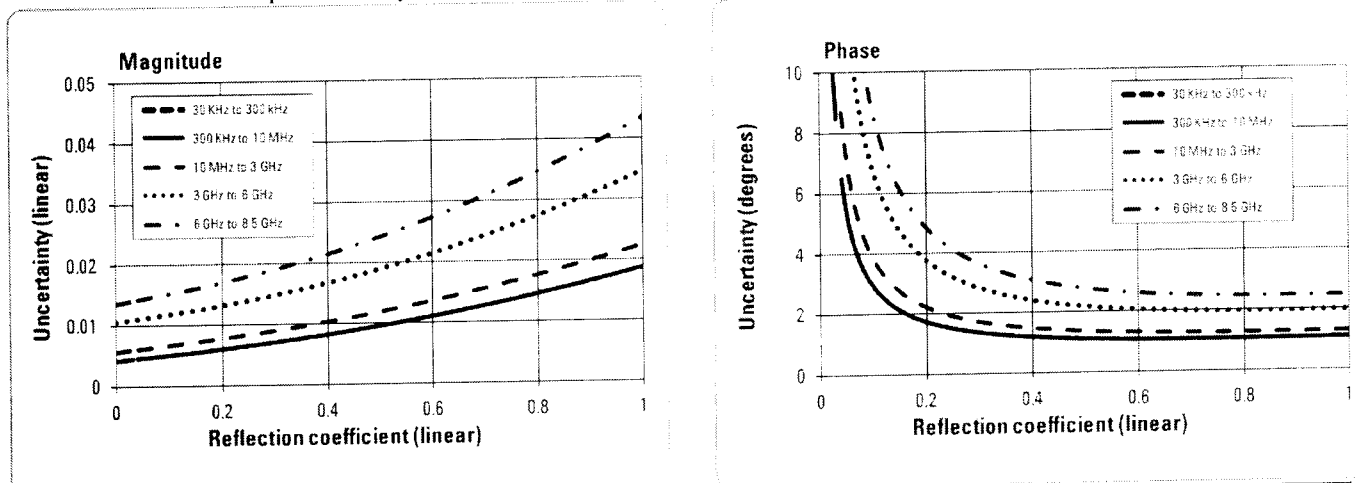
Исправленные характеристики анализаторов (с использованием калибровочного набора 85032F) (полоса ПЧ 10 Гц, температура $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласованный источник, дБ	Согласованная нагрузка, дБ	Коэффициент отражение	Коэффициент передачи
300 кГц - 10 МГц	49	41	49	$\pm 0,011$	$\pm 0,007$
10 МГц - 3 ГГц	46	40	46	$\pm 0,021$	$\pm 0,029$
3 ГГц - 6 ГГц	40	36	39	$\pm 0,032$	$\pm 0,074$
6 ГГц - 8,5 ГГц	38	35	37	$\pm 0,054$	$\pm 0,088$

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)

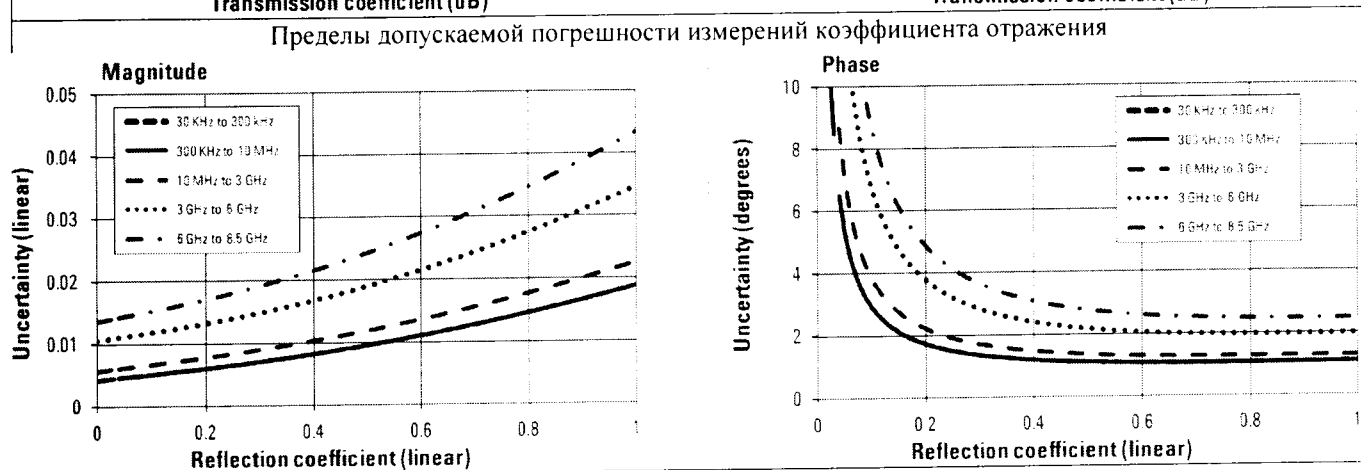
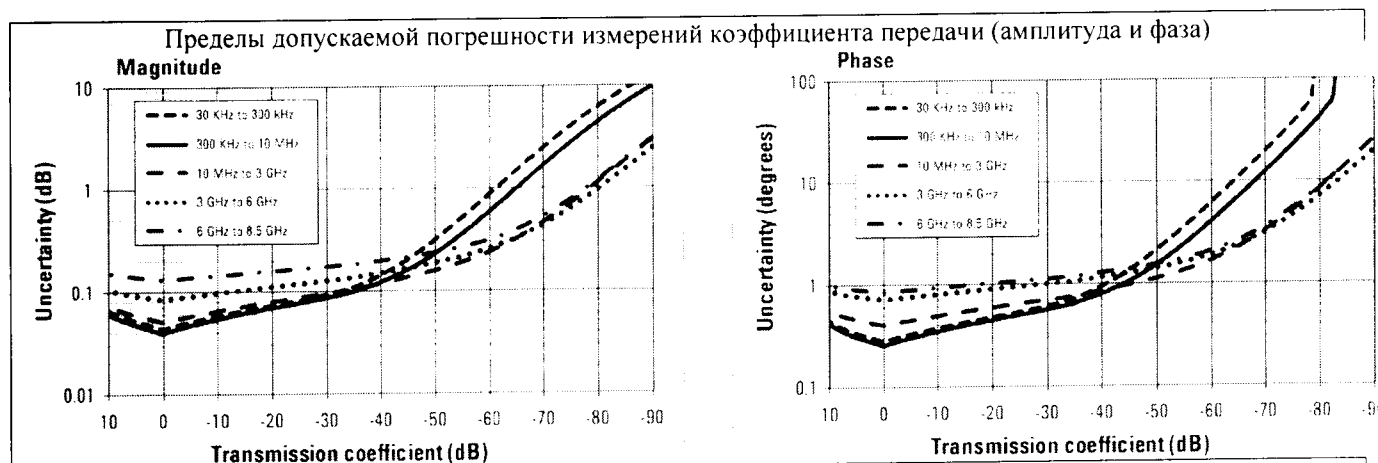


Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения



Исправленные характеристики анализаторов (с использованием калибровочного набора 85033E) (полоса ПЧ 10 Гц, температура $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$)

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласованный источник, дБ	Согласованная нагрузка, дБ	Коэффициент отражение, дБ	Коэффициент передачи, дБ
300 кГц - 10 МГц	46	43	46	$\pm 0,006$	$\pm 0,007$
10 МГц - 3 ГГц	44	40	44	$\pm 0,007$	$\pm 0,032$
3 ГГц - 6 ГГц	38	37	38	$\pm 0,009$	$\pm 0,074$
6 ГГц - 8,5 ГГц	38	36	38	$\pm 0,010$	$\pm 0,079$



Неисправленный характеристики анализаторов, дБ (без использования калибровочных наборов)

Диапазон частот	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Коэффициент отражение, дБ	Коэффициент передачи, дБ
300 кГц-3 ГГц	25	25	±1,0	±1,0
3 ГГц-6 ГГц	20	20	±1,5	±1,5
6 ГГц-8,5 ГГц	15	15	±1,5	±1,5
Согласование нагрузки				
300 кГц-100 МГц			22	
100 МГц-2 ГГц			15	
2 ГГц-4,5 ГГц			11	
4,5 ГГц-8,5 ГГц			8	

Таблица 2Б - Метрологические характеристики анализаторов цепей векторных E5061B

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Опция 3L5	Опции 115,215,117,217	Опции 135,235,137,237
Диапазон частот	от 5 Гц до 3 ГГц	от 100 кГц до 3 ГГц	от 100 кГц до 3 ГГц
Разрешающая способность по частоте	1 мГц		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора: стандартное опция 1E5	$\pm 7 \times 10^{-6} \pm 1 \text{ мГц}$ $\pm 1 \times 10^{-6} \pm 1 \text{ мГц}$		
Динамический диапазон установки выходной мощности, дБм	Опция 3L5	Опции 115,215,117,217,135,235,137,237	
	от минус 45 до 10	от минус 45 до 5 (от 100 до 300 кГц) от минус 45 до 10 (от 300 кГц до 3 ГГц)	
	Опция 3L5	Опции 115,215,117,217,135,235,137,237	

Нелинейность АЧХ источника (относительно 0 дБм), дБ	$\pm 0,75$ (от минус 10 до 10 дБм)	$\pm 0,75$ (от минус 10 до 5 дБм, от 100 до 300 кГц) $\pm 0,75$ (от минус 10 до 10 дБм, от 300 кГц до 3 ГГц)	
Разрешающая способность по уровню, дБ	0,05		
Уровень собственных шумов, дБм:	Опция 3L5	Опции 115,215,117,217,135,235,137,237	
полоса ПЧ 3 кГц	минус 80 (от 100 кГц до 1 МГц) минус 85 (от 1 МГц до 3 ГГц)	минус 70 (от 100 до 300 кГц) минус 80 (от 300 кГц до 1 МГц) минус 85 (от 1 МГц до 3 ГГц)	
полоса ПЧ 10 Гц	минус 80 (от 5 Гц до 100 Гц) минус 90 (от 100 Гц до 9 кГц) минус 100 (от 9 до 100 кГц) минус 105 (от 100 кГц до 1 МГц) минус 110 (от 1 МГц до 3 ГГц)	минус 95 (от 100 до 300 кГц) минус 105 (от 300 кГц до 1 МГц) минус 110 (от 1 МГц до 3 ГГц)	
Уровень перекрёстных помех ⁴ , дБ:	Опция 3L5	Опции 115,215,117,217,135,235,137,237	
	минус 85 (от 5 до 100 Гц) минус 100 (от 100 Гц до 9 кГц) минус 110 (от 9 до 100 кГц) минус 115 (от 100 кГц до 3 ГГц)	минус 100 (от 100 до 300 кГц) минус 110 (от 300 кГц до 1 МГц) минус 115 (от 1 МГц до 3 ГГц)	
⁴ - значение величины может отличаться на частотах кратных 25 МГц и 90 МГц			
Динамический диапазон ^{5,6} :			
Опции	Диапазон частот	Полоса ПЧ	Значение
3L5	От 100 кГц до 1 МГц	3 кГц	90 дБ
	От 1 МГц до 3 ГГц	3 кГц	95 дБ
	От 5 Гц до 100 Гц	2 Гц	90 дБ
	От 100 Гц до 9 кГц	10 Гц	100 дБ
	От 9 кГц до 100 кГц	10 Гц	110 дБ
	От 100 кГц до 1 МГц	10 Гц	115 дБ
	От 1 МГц до 3 ГГц	10 Гц	120 дБ
115, 135, 215, 235, 117, 137, 217, 237	От 100 Гц до 300 кГц	3 кГц	75 дБ
	От 300 кГц до 1 МГц	3 кГц	90 дБ
	От 1 МГц до 3 ГГц	3 кГц	95 дБ
	От 100 Гц до 300 кГц	10 Гц	100 дБ
	От 300 кГц до 1 МГц	10 Гц	115 дБ
От 1 МГц до 3 ГГц	10 Гц	120 дБ	
⁵ – динамический диапазон измерительного порта рассчитывается как разность между СКЗ собственных шумов измерительного порта и его максимальным уровнем выходной мощности			
⁶ – характеристики мощности не нормируются на частотах: 1,4 МГц; 4,0 МГц; 4,33 МГц; 6,333 МГц; 25 МГц и 90 МГц			
Пределы допускаемой погрешности приемного порта, дБ:			
Опции	Уровень в диапазоне частот	Амплитуда (относительно минус 10 дБм)	Фаза
3L5	10 дБм	$\pm 0,303$	$\pm 2,04^0$
	минус 30 дБм	$\pm 0,087$	$\pm 0,58^0$
	минус 100 дБм	$\pm 2,141$	$\pm 16,23^0$
115,135,215,235, 117,137,127, 237	от 100кГц до 300кГц		
	10 дБм	$\pm 0,383$	$\pm 2,58^0$
	минус 30 дБм	$\pm 0,167$	$\pm 1,11^0$
	минус 100 дБм	$\pm 2,221$	$\pm 16,94^0$
	от 300 кГц до 3 ГГц		
	10 дБм	$\pm 0,303$	$\pm 2,04^0$
минус 30 дБм	$\pm 0,087$	$\pm 0,58^0$	
минус 100 дБм	$\pm 2,141$	$\pm 16,23^0$	
Характеристики опции низкочастотного выхода LF-RF (только для опции 3L5)			

Диапазон частот	от 5 Гц до 30 МГц
Разрешающая способность установки частоты	1 мГц
Относительная погрешность установки частоты - стандарт - опция 1E5	$\pm 7 \times 10^{-6} \pm 1$ мГц $\pm 1 \times 10^{-6} \pm 1$ мГц
Диапазон установки мощности	от минус 45 до 10 дБм
Неравномерность АЧХ источника, дБ: опорная частота 200 Гц, 0 дБм относительно частоты 200 Гц, 0 дБм	± 1 ± 2
Пределы допускаемой погрешности установки уровня источника (от минус 10 до 10 дБм, относительно 0 дБм), дБ	± 1
Внутренний аттенюатор	20 дБ
Пределы допускаемой абсолютная погрешность измерения уровня, дБ: минус 15 дБм, аттенюатор 0 дБ 5 дБм, аттенюатор 20 дБ	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$
Уровень перекрестных помех (нормируется для частот до 25 МГц), дБ - для R/T - для входа R (при 10 дБм, 20 дБ аттенюаторе) - для входа T (при 0 дБ аттенюаторе и КЗ)	минус 110 (от 5 Гц до 100 кГц) минус 120 (от 100 кГц до 10 МГц, Fпч = 10 Гц) минус 110 (от 10 до 30 МГц, Fпч = 10 Гц)
Пределы допускаемой относительная погрешность измерения амплитуды/ фазы при различных значениях выходной мощности (относительно опорного уровня минус 25 дБм, внутренний аттенюатор 0 дБ, 50 Ом), дБ ⁰ при минус 5 дБм при минус 15 дБм при минус 25 дБм при минус 35 дБм при минус 45 дБм при минус 55 дБм при минус 65 дБм при минус 75 дБм при минус 85 дБм при минус 95 дБм при минус 105 дБм при минус 115 дБм	$\pm 0,303 / \pm 2,04$ $\pm 0,09 / \pm 0,6$ $\pm 0,056 / \pm 0,37$ $\pm 0,073 / \pm 0,48$ $\pm 0,087 / \pm 0,58$ $\pm 0,103 / \pm 0,68$ $\pm 0,121 / \pm 0,81$ $\pm 0,15 / \pm 1,00$ $\pm 0,211 / \pm 1,41$ $\pm 0,371 / \pm 2,5$ $\pm 0,841 / \pm 5,83$ $\pm 2,141 / \pm 16,23$

Неисправленные характеристики анализаторов

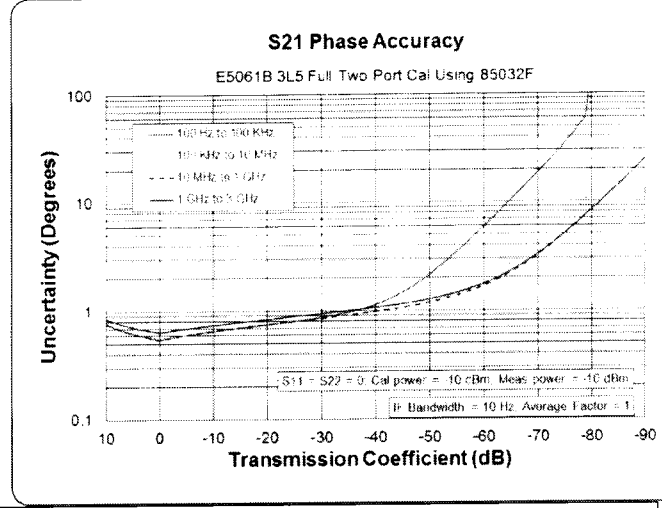
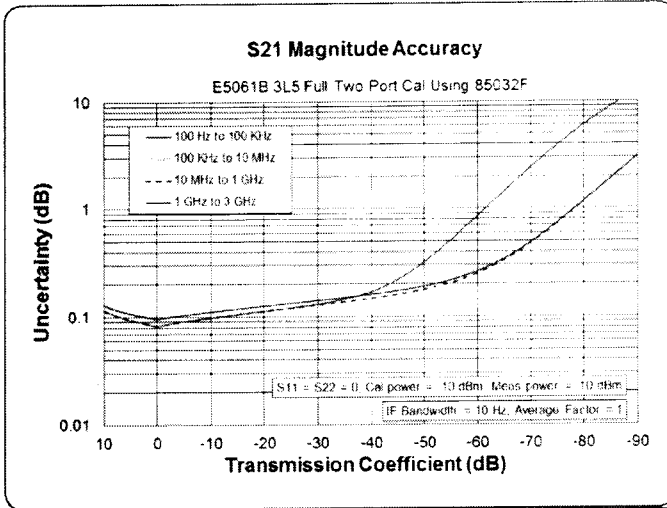
	Опция 3L5	Опции 115,135,215,235	Опции 117,137,127, 237
Направленность, дБ	25	20 (от 100кГц до 300кГц) 25 (От 300 кГц до 3 ГГц)	20 (от 100кГц до 300кГц) 25 (от 300 кГц до 3 ГГц)
Согласованный источник, дБ	25	20 (от 100 кГц до 300кГц) 25 (от 300 кГц до 3 ГГц)	20 (от 100 кГц до 300кГц) 25 (от 300 кГц до 3 ГГц)
Согласование нагрузки, дБ	15 (от 5 Гц до 2 ГГц) 12 (от 2 до 3 ГГц)	10 (от 100 кГц до 300кГц) 15 (от 300 кГц до 2 ГГц) 12 (от 2 до 3 ГГц)	10 (от 100кГц до 300кГц) 15 (от 300 кГц до 3 ГГц)
Коэффициент передачи, дБ	$\pm 1,0$ (от 100 Гц до 3 ГГц)	$\pm 1,5$ (от 100 кГц до 300кГц) $\pm 1,0$ (от 300 кГц до 3 ГГц)	$\pm 1,5$ (от 100кГц до 300кГц) $\pm 1,0$ (от 300 кГц до 3 ГГц)
Коэффициент отражения, дБ	$\pm 1,0$ (от 100 Гц до 3ГГц)	$\pm 1,5$ (от 100 кГц до 300кГц)	$\pm 1,5$ (от 100кГц до 300кГц)

		±1,0 (от 300 кГц до 3 ГГц)	±1,0 (от 300 кГц до 3 ГГц)
--	--	-------------------------------	-------------------------------

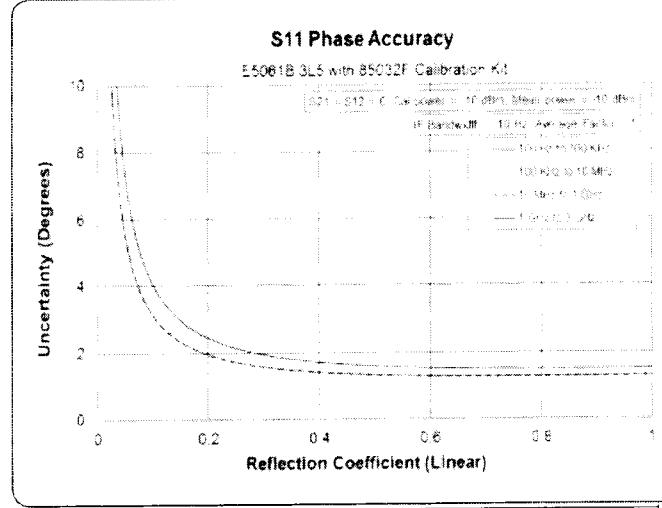
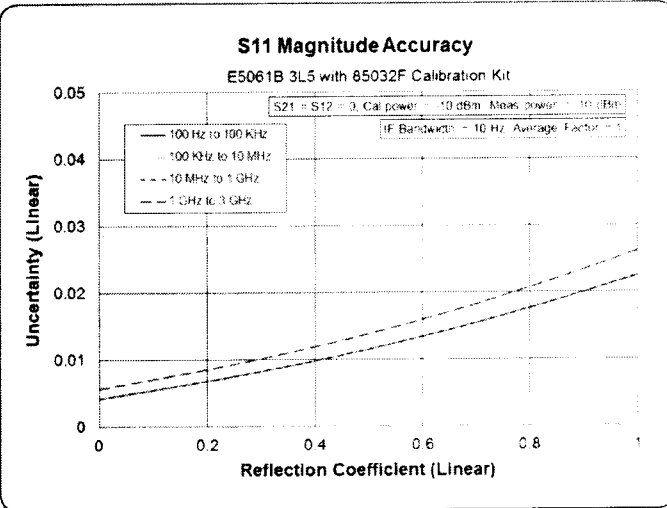
Исправленные характеристики анализаторов E5061B с опцией 3L5 (с использованием калибровочного набора 85032F) (полоса ПЧ 10 Гц, температура 23 ± 5 °C) полная 2-х портовая калибровка

Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласованный источник, дБ	Согласованная нагрузка, дБ	Коэффициент отражение, дБ	Коэффициент передачи, дБ
100 Гц -100кГц	49	41	49	0,011	0,019
100кГц-1ГГц	49	41	49	0,011	0,019
1ГГц-3ГГц	46	40	46	0,021	0,026

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи



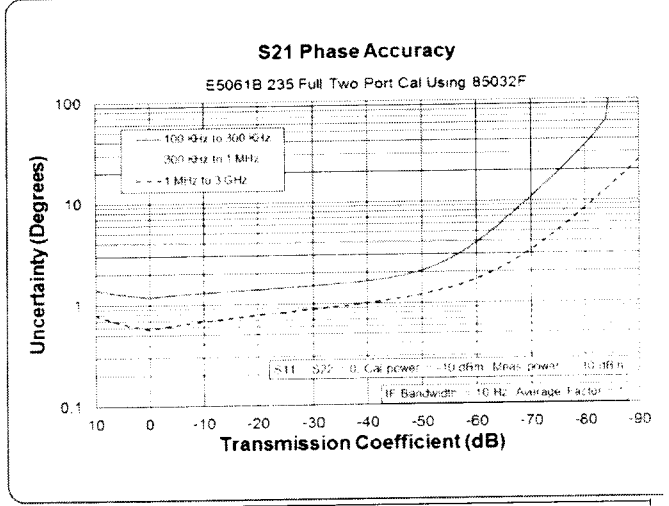
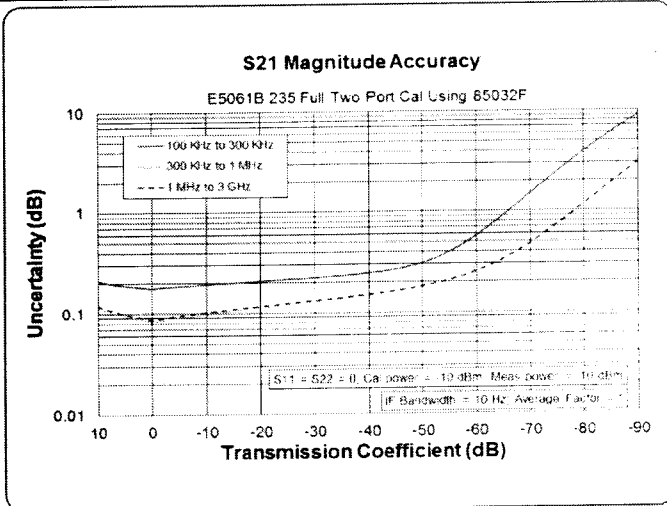
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения



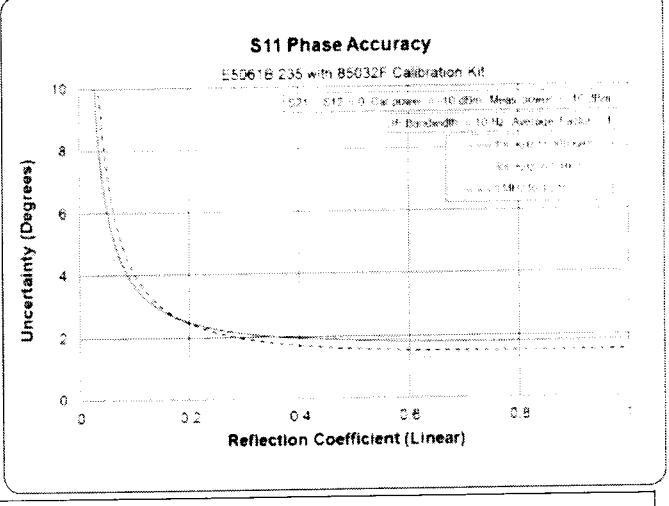
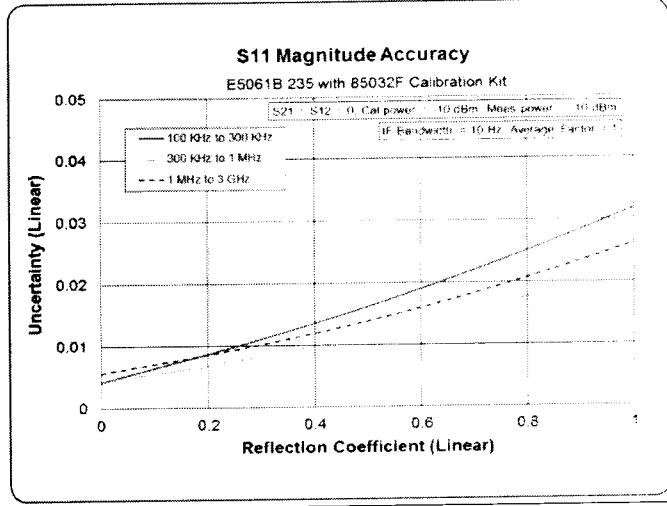
Исправленные характеристики анализаторов E5061B с опциями 115/135/215/235 (с использованием калибровочного набора 85032F) (Полоса ПЧ 10 Гц, температура 23 ± 5 °C) полная 2-х портовая калибровка

Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласованный источник, дБ	Согласованная нагрузка, дБ	Коэффициент отражение	Коэффициент передачи
100Гц -300кГц	49	41	48	0,011	0,035
300кГц-1МГц	49	41	49	0,011	0,028
1МГц-3ГГц	46	40	46	0,021	0,034

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



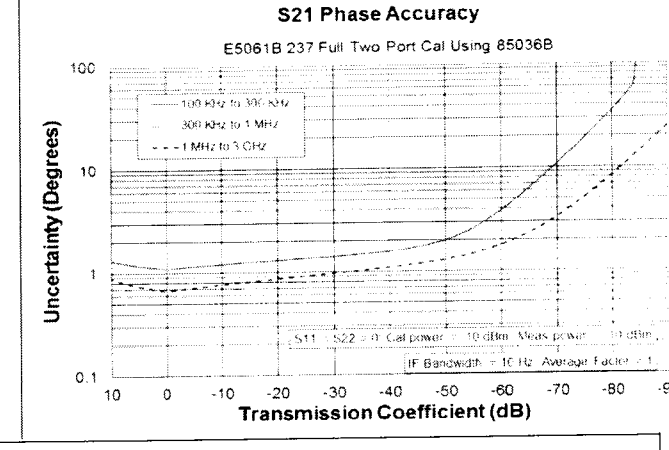
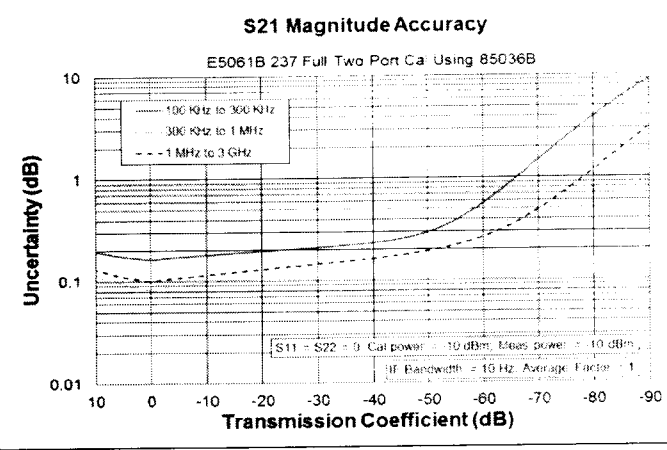
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения



Исправленные характеристики анализаторов E5061B с опциями 117/137/217/237 (с использованием калибровочного набора 85036B) (Полоса ПЧ 10 Гц, температура 23 ± 5 °C) полная 2-х портовая калибровка

Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласованный источник, дБ	Согласованная нагрузка, дБ	Коэффициент отражение	Коэффициент передачи
100 Гц -300 кГц	49	48	48	0,004	0,022
300 кГц-1 МГц	48	41	48	0,010	0,028
1 МГц-3 ГГц	44	35	44	0,019	0,052

Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи(амплитуда и фаза)



Пределы допускаемой погрешности коэффициента отражения

