

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИФТРИ»


А.Н. Щипунов



Инструкция

Анализаторы цепей векторные
N5221A, N5222A, N5224A, N5225A, N5227A, N5231A, N5232A, N5234A, N5235A, N5239A,
N5241A, N5242A, N5244A, N5245A, N5247A

Методика поверки

651 - 13 - 09 M17

г.п. Менделеево
2013 г.

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы цепей векторные N5221A, N5222A, N5224A, N5225A, N5227A, N5231A, N5232A, N5234A, N5235A, N5239A, N5241A, N5242A, N5244A, N5245A, N5247A (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 и оценка влияния ПО на метрологические характеристики	8.3	да	да
4	Определение присоединительных размеров коаксиальных соединителей измерительных портов анализаторов	8.4	да	да
5	Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	8.5	да	да
6	Определение уровня собственных шумов анализатора	8.6	да	да
7	Определение максимального уровня мощности на измерительных портах	8.7	да	нет
8	Определение значений абсолютной погрешности установки мощности на измерительных портах	8.8	да	нет
9	Определение неравномерности установки мощности на измерительных портах	8.9	да	нет
10	Определение значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне	8.10	да	нет
11	Определение неисправленных характеристик анализатора	8.11	да	нет
12	Определение абсолютной погрешности измерений модуля и фазы коэффициентов передачи и отражения	8.12	да	да
13	Определение коэффициента шума измерительного приемника (только для ВАЦ с опцией 029)	8.13	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	Наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85052В и 85053В для анализаторов с типом соединителя IX (тракт 3,5 мм), наборы мер 85056А и 85057В для анализаторов с типом соединителя I (тракт 2,4 мм) и наборы мер 85058В и 85058V для анализаторов с типом соединителя тракта 1,85 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 градусов, 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 ± 2 градусов
8.4	Комплекты для измерений соединителей коаксиальных из состава 85052В, 85056А, 85058В.
8.5.1	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 $\pm 10^{-6}$
8.5.1	Переносчик частоты Ч5-13: диапазон частот: входных сигналов от 10 до 78,33 ГГц; диапазон выходных сигналов от 3,3 до 5 ГГц
8.5.1	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)
8.5.3	Ваттметр N1913А с преобразователем N8485А: диапазон частот от 10 МГц до 33 ГГц пределы допускаемой погрешности измерений мощности: ± 6 %
8.5.4	Блок ваттметра NRP с преобразователем измерительным NRP-Z57 диапазон частот от 10 МГц до 67 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений мощности: ± 8 %.
	Блок измерителя мощности E4419В с преобразователем измерительным E4413А: диапазон частот от 10 МГц до 26,5 ГГц пределы допускаемой погрешности измерений мощности: ± 8 %
	Блок ваттметра NRP с преобразователем измерительным NRP-Z56 Диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности: $\pm 6,2$ %
8.5.7	Генератор сигналов E8257D: диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора (за 1 год): $\pm 3 \cdot 10^{-8}$, шаг установки частоты 0,001 Гц
8.5.7	Блок измерителя мощности E4418В с преобразователем измерительным 8482В: диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц пределы допускаемой погрешности измерений мощности: $\pm 4,5$ %
8.5.7	Делители мощности 11636А для анализаторов с типом соединителя N, 11636В для анализаторов с типом соединителя IX (тракт 3,5 мм), 11636С для анализаторов с типом соединителя I (тракт 2,4 мм): коэффициент передачи минус $6 \pm 0,5$ дБ, пределы погрешности аттестации фазы коэффициента передачи ± 2 градуса

№ 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
8.5.7	Аттенюатор коаксиальный ступенчатый 8494В: диапазон рабочих частот от $1 \cdot 10^{-4}$ до 18 ГГц, диапазон ослабления от 0 до 11 дБ, пределы допускаемой погрешности ослабления от 0,1 до 0,9 дБ
8.5.7	Аттенюатор коаксиальный ступенчатый 8496В: диапазон рабочих частот от $1 \cdot 10^{-4}$ до 18 ГГц, диапазон ослабления от 0 до 110 дБ, пределы допускаемой погрешности ослабления от 0,5 до 4,4 дБ
8.13	Генератор шума 346С: диапазон рабочих частот от 0,01 до 26,5 ГГц, пределы абсолютной погрешности воспроизведения СПМШ от $\pm 0,22$ до $\pm 0,34$ дБ; или 346С с опцией К01: диапазон рабочих частот от 1 до 50 ГГц, пределы абсолютной погрешности воспроизведения СПМШ от $\pm 0,22$ до $\pm 0,5$ дБ.

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть утвержденного 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 заземленную 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 гнёзд, 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.

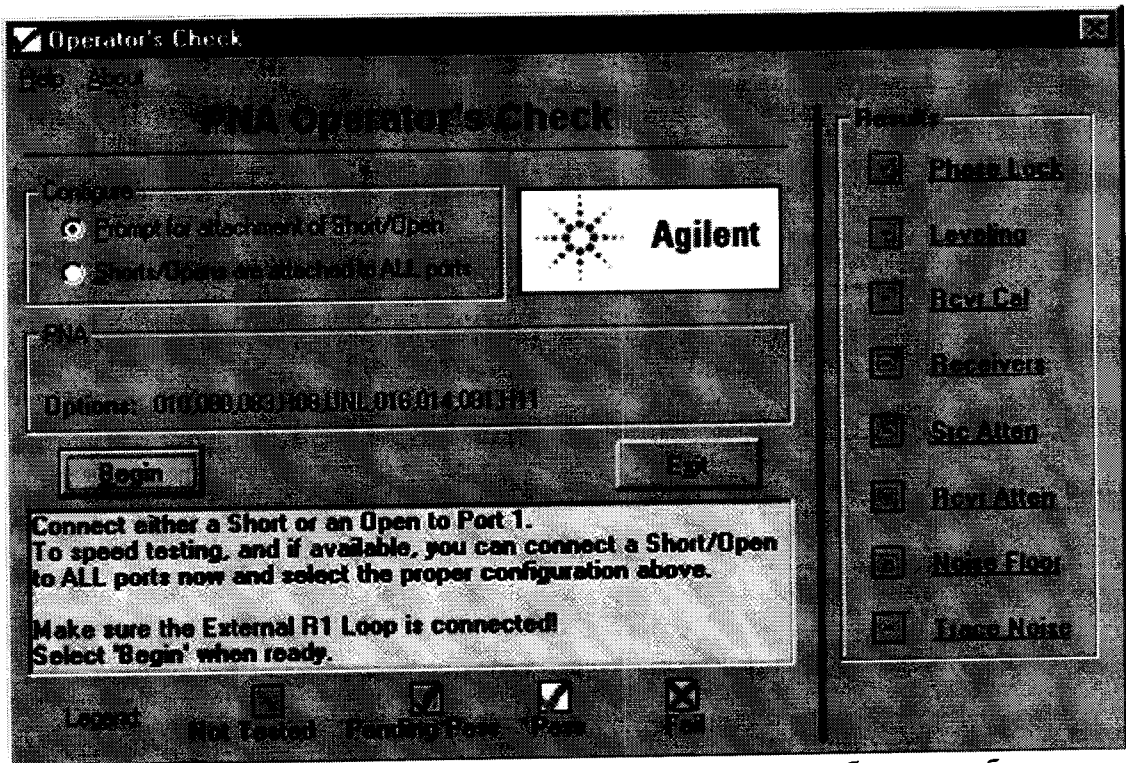


Рисунок 1 - Диалоговое окно настройки проверки работоспособности

- 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.

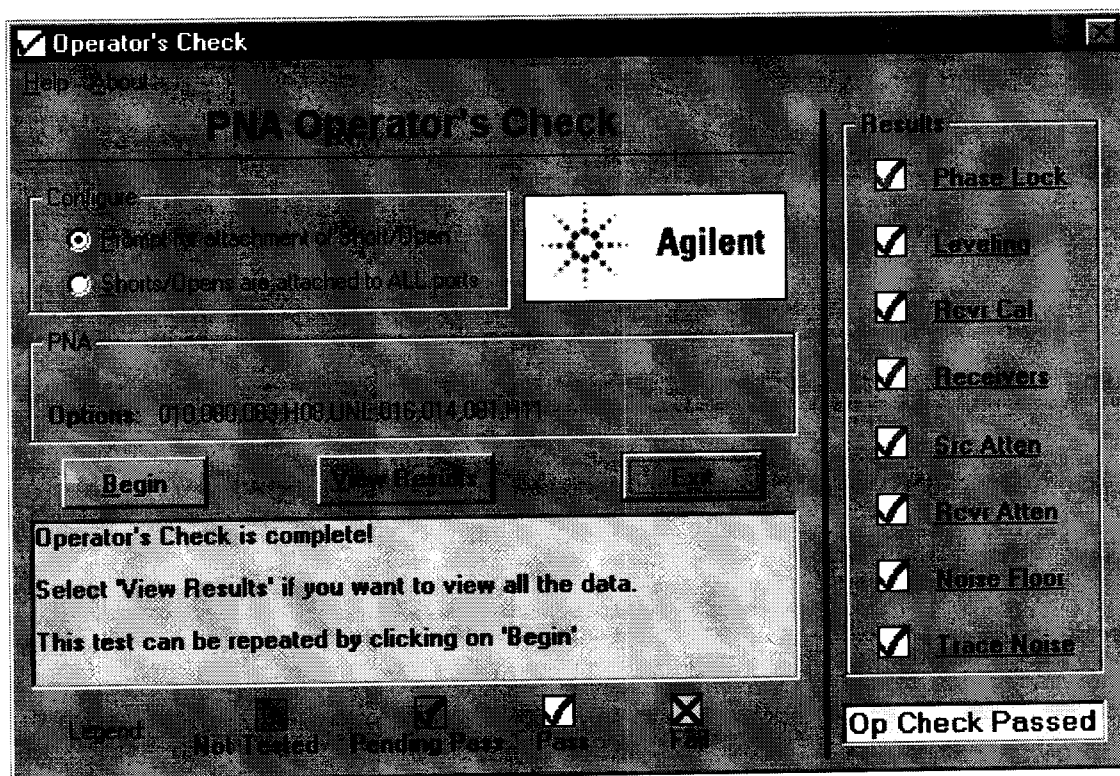


Рисунок 2 - Диалоговое с результатами проверки работоспособности

8.3 Идентификация программного обеспечения и оценка влияния ПО на метрологические характеристики

8.3.1 Определение идентификационных данных ПО.

Проверить для приложений «N5221A, N5222A, N5224A, N5225A, N5227A PNA Firmware», «N5241A, N5242A, N5244A, N5245A, N5247A PNA-X Firware», «N5239A, N5231A, N5232A, N5234A, N5234A PNA-L Firmware» идентификационные данные ПО:

- проверить наименование ПО;
- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО ;
- определить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода). Для расчета цифрового идентификатора применяется программа (утилита) «MD5_FileChecker», использующая алгоритм md5. Указанная программа находится в свободном доступе сети Internet (сайт www.winmd5.com).

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

8.4 Определение присоединительных размеров коаксиальных соединителей измерительных портов анализаторов

Соответствие присоединительных размеров коаксиального соединителя входов анализатора определяют сличением основных размеров с размерами, указанными в ГОСТ 13317 и IEEE Std 287™-2007 с использованием соответствующих измерителей коаксиальных соединителей (из состава набора мер комплектов Agilent 85052B, 85054B, 85056B).

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиальных соединителей соответствуют типам, указанным в приложении Б.

8.5 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот

Установить на анализаторе режим непрерывной генерации сигнала «Test Port Output-CW Accuracy». Подключить Частотомер электронно-счетный 53152A 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 случайно выбранных частот соответствующих началу, концу и середине каждого поддиапазона частот синтезатора, указанного в таблице 5.

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 $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ для всех типов анализаторов.

8.6 Определение уровня собственных шумов анализатора

Для определения уровня собственных шумов (P_{nose}) установить на анализаторе режим непрерывной генерации, диапазон анализа – соответствующий диапазону рабочих частот, полосу IF – 1 кГц, количество рабочих точек – 801.

К измерительному порту анализатора, работающему в качестве синтезатора частот подключить СВЧ кабель с подключенным к другому концу кабеля ваттметр с измерительным преобразователем (см. таблицу 5). Установить уровень мощности на конце кабеля минус 5 дБ/мВт.

Отключить кабель от измерительного преобразователя ваттметра и подключить его к измерительному порту приемника, у которого определяется уровень собственных шумов. Отсчитать по приемнику тестируемого 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 свипирования по частоте. Снять показания максимального значения уровня мощности шума в диапазоне частот. Пересчитать уровень мощности шума в дБ относительно 1 мВт (PdVm). Рассчитать уровень мощности шума для полосы IF = 10 Гц по формуле:

$$P_{nose} = PdVm - 19.96 \text{ dB} - (5.00 - Plog); \quad (2)$$

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

PdVm – 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.

8.7 Определение максимального уровня мощности на измерительных портах

Подключить ваттметр поглощаемой мощности с измерительным преобразователем соответствующего диапазона частот (тип преобразователя указан в таблице 3) к измерительному порту 1 анализатора.

Таблица 3 - Типы и комплектность ваттметров поглощаемой мощности для определения мощности на измерительном порте анализатора.

Тип анализатора цепей векторного	Типы и комплектность ваттметров поглощаемой мощности
N5221A, N5222A	Блок ваттметра N1913A с преобразователем измерительным N8485A
N5224A, N5225A	Блок ваттметра N1913A с преобразователем измерительным N8487A
N5227A	Блок ваттметра NRP с преобразователем измерительным NRP-Z57
N5231A, N5232A, N5239A	Блок ваттметра N1913A с преобразователем измерительным N8485A
N5234A, N5235A	Блок ваттметра E4419B с преобразователем измерительным 8487A
N5241A, N5242A	Блок ваттметра E4419B с преобразователем измерительным E4413A
N5244A, N5245A	Блок ваттметра E4419B с преобразователем измерительным 8487A
N5247A	Блок ваттметра NRP с преобразователем измерительным NRP-Z57

Установить на анализаторе режим непрерывной генерации («CW»). На каждой частоте увеличивать выходную мощность синтезатора до тех пор, пока на экране не загорится сообщение об ошибке :«UNLEVELED». Выполнить измерения мощности на измерительном порте согласно эксплуатационной документации на ваттметр. Повторить измерения на всех измерительных портах анализатора.

Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значения максимальной выходной мощности на каждом измерительном порте анализатора находится в допусках, указанных в приложении Б.

8.8 Определение значений абсолютной погрешности установки мощности на измерительных портах

Подключить ваттметр поглощаемой мощности с измерительным преобразователем соответствующего диапазона частот (тип преобразователя указан в таблице 4) к измерительному порту 1 анализатора. Установить на анализаторе режим непрерывной генерации («CW»), уровень выходной мощности измерительного порта 0 дБ относительно 1 мВт.

Выполнить измерения мощности на измерительном порте не менее чем в трех точках каждого поддиапазона частот, указанного в таблице 5. Повторить измерения на всех измерительных портах анализатора.

Рассчитать значение абсолютной погрешности выходной мощности на каждом измерительном порте анализатора.

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

8.9 Определение неравномерности установки мощности на измерительных портах.

Соединить порт 1 и порт 2 измерительным кабелем через аттенюатор 20 дБ (внешний аттенюатор 20 дБ необходимо использовать в случае отсутствия в анализаторе встроенных шаговых аттенюаторов). Аттенюатор используется для обеспечения работы приемника на линейном участке.

Установить частоту, равную начальной частоте диапазона рабочих частот анализатора.

Установить на тестовом порте 1, выходную мощность равную предустановленной (режим «PRESET»). Принять измеренный анализатором уровень мощности за отсчётный «Preset».

Изменяя уровень выходной мощности на тестовом порте через 1 дБ от минимального до максимального измерять на порте 2 в каждой точке анализатором уровень мощности сигнала «Pmeasured».

Рассчитать значение неравномерности установки выходной мощности для по формуле (2):

$$\Delta = (P_{\text{measured}} - P_{\text{preset}}) - (P_{\text{set}} - P_{\text{preset}}), \quad (3)$$

где P_{preset} – номинальное значение предустановленного уровня мощности на измерительном порте;

P_{measured} - измеренное анализатором значение уровня мощности на измерительном порте;

P_{set} - значение установленного уровня мощности на тестовом порте.

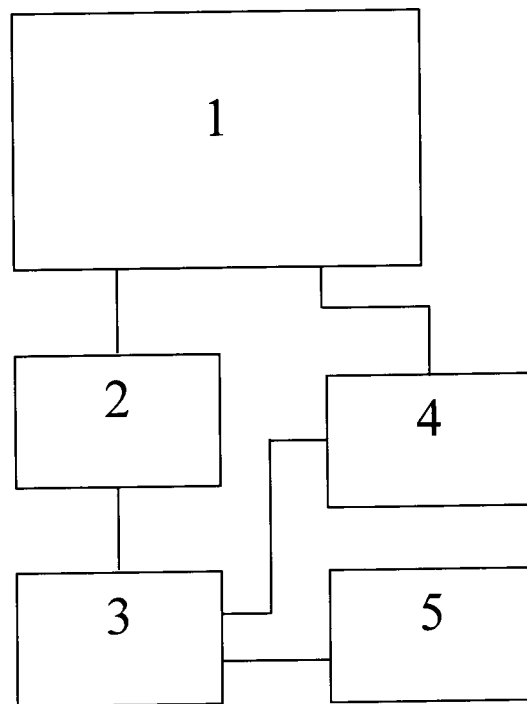
Измерения повторить в 5 точках каждого поддиапазона частот (приведенных в таблице 6), включая крайние.

Повторить измерения неравномерности установки мощности на измерительных портах 2, а также 3 и 4 (при необходимости), используя в качестве контрольного приёмник порта 1.

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

8.10 Определение значений составляющей абсолютной погрешности измерений мощности в динамическом диапазоне

Проверку значений составляющей абсолютной погрешности измерений мощности в динамическом диапазоне проводить по схеме, приведенной на рисунке 3.



1 – анализатор

2 – аттенюатор коаксиальный ступенчатый Agilent 8494B;

3 – делитель мощности Agilent 11636 A;

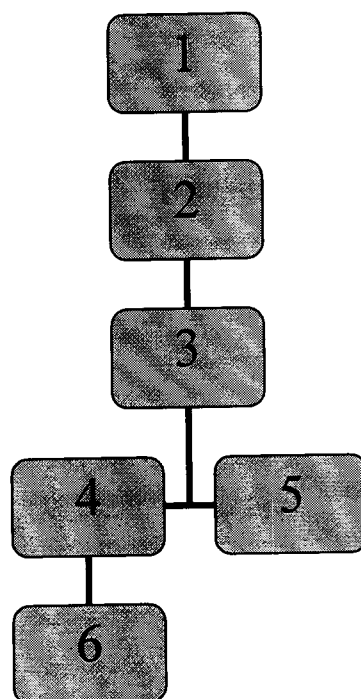
4 – аттенюаторы коаксиальные ступенчатые Agilent 8496B;

5 – ваттметр N1918B с преобразователями N8482A;

Рисунок 3 – 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 4.



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

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.

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;

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):

$$\Delta_i = P_{0i} - P'_i + K_i, \quad \text{где} \quad (5)$$

P_{0i} - мощность выходного сигнала генератора с учетом номинального значения ослабления аттенюаторов (10 дБ исх. 1 мВт минус S).

P'_i - 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 допусках, указанных в приложении Б, для каждого измерительного порта анализатора.

8.11 Определение неисправленных характеристик системы

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

Выполнить по 2 полные 2-х портовые калибровки «SOLT» на каждый порт анализатора. Во время калибровки установить параметр «Isolation» в положение «off».

Сначала измерительный кабель присоединить к 1-му порту, а калибровку выполнять на конце кабеля и на входе 2-го порта. Затем измерительный кабель присоединить к 2-му порту, а калибровку выполнять на конце кабеля и на входе 1-го порта (2 калибровки проводится для исключения влияния неизвестных характеристик измерительного кабеля).

По результатам калибровок определить значения параметров «directivity», «source match», «load match», «reflection tracking», и «transmission tracking»,

Повторить измерения для второй пары измерительных портов анализатора (при их наличии)

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.

8.12 Определение абсолютной погрешности измерений модуля и фазы коэффициентов передачи S_{12} , S_{21} , модуля и фазы коэффициентов отражения S_{11} , S_{22}

Установить мощность на выходе измерительных портов анализатора равную минус 5 дБм. Выполнить полную 2-х портовую калибровку анализатора в диапазоне рабочих частот.

Выполнить измерения значений модуля и фазы коэффициентов передачи отрезков воздушной линии передачи с волновым сопротивлением 50 Ом и 25 Ом, и аттенюаторов фиксированных 10 или 20, 40 или 50 дБ из состава наборов мер коэффициентов передачи и отражения представленных в таблице 4 во всем диапазоне рабочих частот анализатора.

Таблица 4 - Наборы мер, используемые при определении абсолютной погрешности измерений модуля и фазы коэффициентов передачи, модуля и фазы коэффициентов отражения

Тип анализатора цепей векторного	Типы наборов мер, используемых при калибровке анализатора	Типы мер, используемых при определении погрешности измерений модуля и фазы коэффициентов передачи и отражения
N5221A, N5222A	Agilent 85052B	Набор мер Agilent 85053B
N5224A, N5225A	Agilent 85056A	Набор мер Agilent 85057B
N5227A	Agilent 85058B	Набор мер Agilent 85058V
N5231A, N5232A, N5239A	Agilent 85052B	Набор мер Agilent 85053B
N5234A, N5235A	Agilent 85056A	Набор мер Agilent 85057B
N5241A, N5242A	Agilent 85052B	Набор мер Agilent 85053B
N5244A, N5245A	Agilent 85056A	Набор мер Agilent 85057B
N5247A	Agilent 85058B	Набор мер Agilent 85058V

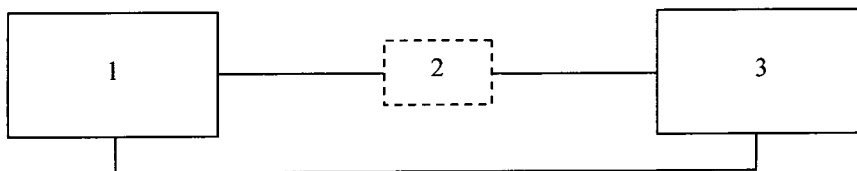
Рассчитать абсолютную погрешность измерений модуля и фазы коэффициентов передачи и отражения. За действительное значение модуля и фазы отрезков воздушной линии передачи с волновым сопротивлением 50 Ом и 25 Ом, и аттенюаторов фиксированных принять значение результатов их аттестации.

Повторить измерения погрешности для всех измерительных портов анализатора.

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

8.13 Определение коэффициента шума измерительного приемника (только для ВАЦ с опцией 029)

Проведение определения коэффициента шума проводить по схеме, приведенной на рисунке 5.



1 – анализатор цепей векторный;

2 – адаптер (при необходимости);

3 – генератор шума;

Рисунок 5 – Схема проведения определения коэффициента шума приемника

Подключить кабель питания генератора шума к разъему «28 V» на задней панели анализатора цепей векторного. Подключить выход генератора шума к входу приемника соответствующего измерительного порта.

Установить режим высокого усиления согласно РЭ. Установить значение полосы пропускания 2 МГц.

Выполнить измерения коэффициента шума приемника измерительного порта при помощи анализатора цепей векторного.

Результаты испытаний считать положительными, если измеренные значения коэффициента шума не превышают приведенных в приложении Б.

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 отдела № 86

В.Л.Воронов

Приложение А

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО

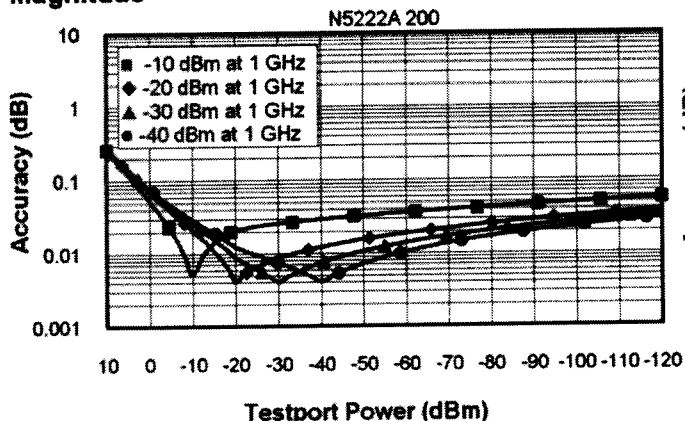
Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО для векторного анализатора цепей N5221A- N5222A- N5224A- N5225A- N5227A- N5241A - N5242A- N5244A- N5245A - N5247A - N5239A- N5231A- N5232A- N5234A- N5234A	N5221A, N5222A, N5224A, N5225A, N5227A PNA Firmware; N5241A, N5242A,N5244 A, N5245A, N5247A PNA-X Firware; N5239A, N5231A, N5232A, N5234A, N5234A, PNA-L Firm- ware	Версия A.09.42.12	7F4FAED377706C 2518804611F7AFE 6E8	MD5

Метрологические характеристики анализаторов электрических цепей векторных
Метрологические и технические характеристики анализаторов N5221A, N5222A приведены в
таблице 5.

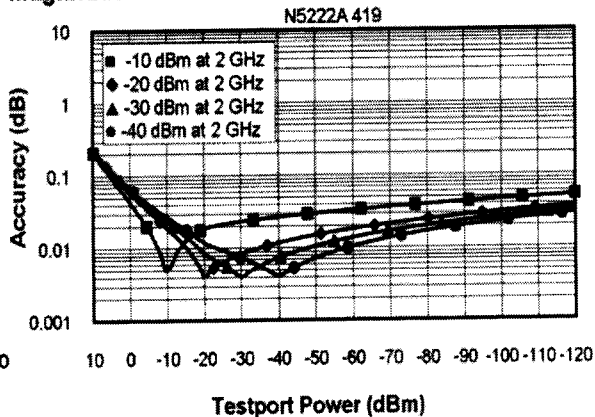
Таблица 5

	N5221A		N5222A	
Количество измерительных портов	2 или 4			
Тип коаксиального соединителя измерительного порта	тип IX, вилка (3,5 мм)			
Диапазон рабочих частот	от 10 МГц до 13,5 ГГц		от 10 МГц до 26,5 ГГц	
Разрешение по частоте	1 Гц			
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$			
Динамический диапазон, дБ				
	Опции 200 или 400	Опции 201 или 401	Опция 217,219, 417 или 419	
10 МГц-50 МГц	94	94	94	
50 МГц-100 МГц	108	108	108	
100 МГц-500 МГц	118	118	118	
500 МГц-2 ГГц	127	127	127	
2 ГГц-3,2 ГГц	127	127	127	
3,2 ГГц-10 ГГц	127	127	127	
10 ГГц-13,5 ГГц	127	127	127	
13,5 ГГц-16 ГГц	127	127	127	
16 ГГц-20 ГГц	127	127	124	
20 ГГц-24 ГГц	124	124	121	
24 ГГц -26 ГГц	114	114	111	
Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне				
<p>Magnitude</p> <p>N5222A 419</p> <p>Accuracy (dB)</p> <p>Testport Power (dBm)</p>		<p>Magnitude</p> <p>N5222A 419</p> <p>Accuracy (dB)</p> <p>Testport Power (dBm)</p>		

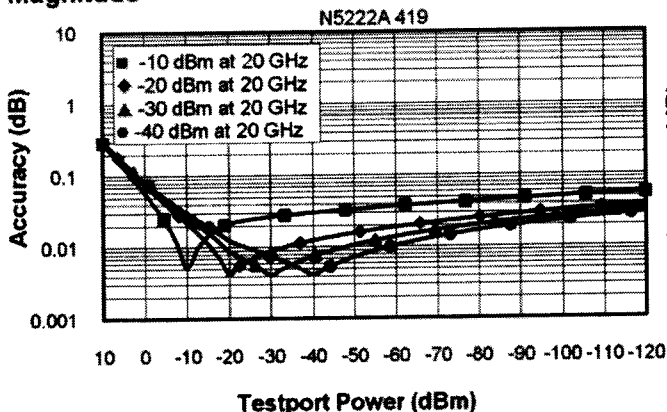
Magnitude



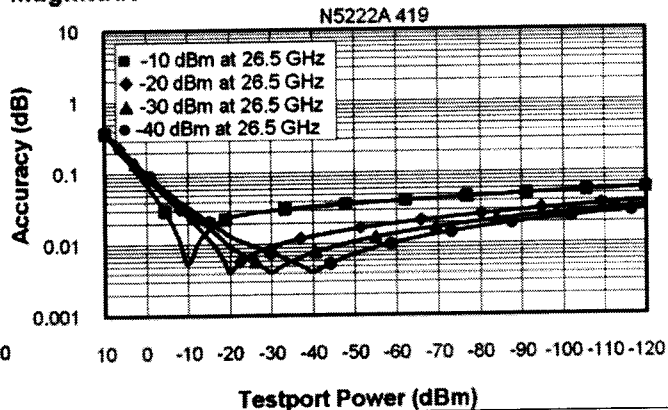
Magnitude



Magnitude



Magnitude



Максимальный уровень устанавливаемой мощности, не менее, дБм

	Опции 200,201,400,401		Опции 217,219,417,419	
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4
10 МГц-50 МГц	12	12	12	12
50 МГц-16 ГГц	13	13	13	13
16 ГГц-20 ГГц	13	12	10	10
20 ГГц-24 ГГц	13	10	10	7
24 ГГц -26,5 ГГц	7	5	4	2

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности, дБ (все опции)

10 МГц-50 МГц	±1,0
50 МГц-500 МГц	±1,0
500 МГц-3,2 ГГц	±1,0
3,2 ГГц-10 ГГц	±1,0
10 ГГц-13,5 ГГц	±1,2
13,5 ГГц-18 ГГц	±2,0
18 ГГц -26,5 ГГц	±2,5

Нелинейность АЧХ источника, дБ

Все опции	Порт 1 или 3 -25дБм ≤ P ≤ -20дБм		Порт 1 или 3 -20дБм ≤ P ≤ -15дБм		Порт 1 или 3 P ≥ -15дБм	
	10 МГц-50 МГц	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5
50 МГц-26,5 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5
Все опции	Порт 2 или 4 -25дБм ≤ P ≤ -20дБм		Порт 2 или 4 -20дБм ≤ P ≤ -15дБм		Порт 2 или 4 P ≥ -15дБм	
	10 МГц-50 МГц	±2,5	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5
50 МГц-500 МГц	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5
500 МГц-26,5 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5	±1,5

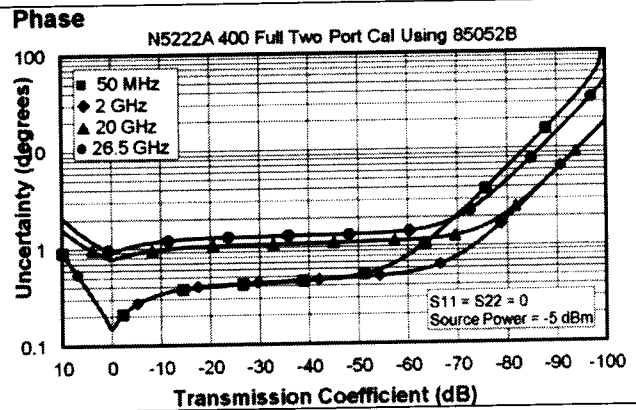
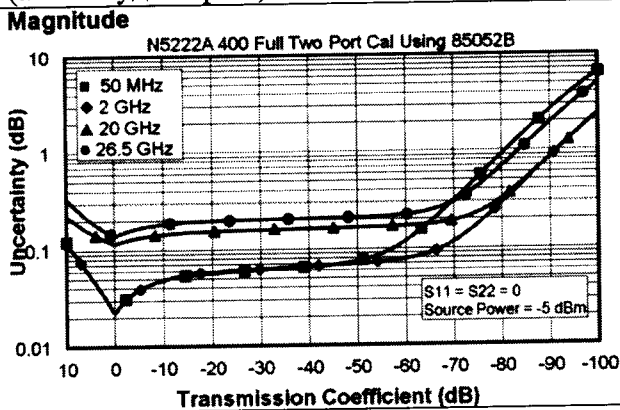
Уровень собственных шумов, дБм

Частотный диапазон	Приемника (Опции 201,217,219,401,417,419)		Тестового порта (Порты 1,2,3,4)(Fпч=10Гц)	
	N5221A	N5222A	N5221A	N5222A
500 МГц-2 ГГц	-114	-114	-126	-126
2 ГГц-13,5 ГГц	-114	-114	-126	-126
13,5 ГГц-20 ГГц	-	-114	-	-126
20 ГГц-24 ГГц	-	-111	-	-123
24 ГГц -26,5 ГГц	-	-107	-	-119

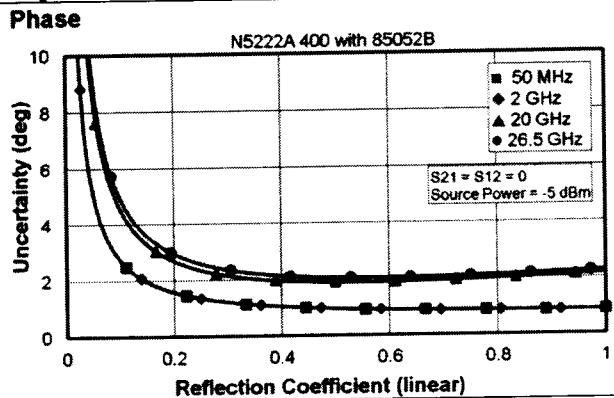
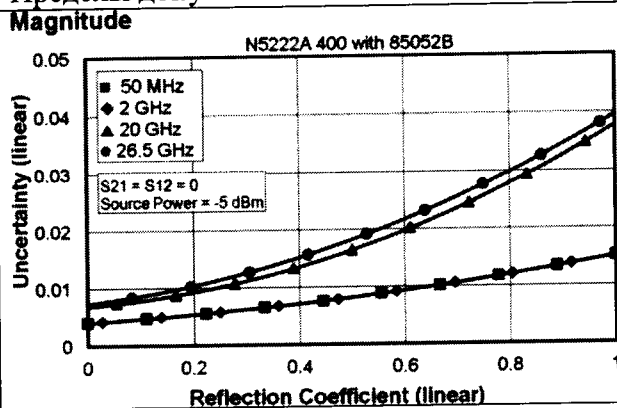
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85052В, кабеля 85131F) (Температура окружающей среды $23^0 \pm 3^0$ °С, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)

	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражение		Коэффициент передачи	
				Амплитуда	Фаза, на °С	Амплитуда	Фаза, на °С
10 МГц-50 МГц	48	40	48	0,003	0,020	0,034	0,225
50 МГц-500 ГГц	48	40	48	0,003	0,020	0,017	0,110
500 МГц-2 ГГц	48	40	48	0,003	0,020	0,017	0,110
2 ГГц-13,5 ГГц	44	31	44	0,006	0,040	0,091	0,602
13,5 ГГц-20 ГГц	44	31	44	0,006	0,040	0,104	0,688
20 ГГц-26,5 ГГц	44	31	44	0,006	0,040	0,119	0,788

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения



Неисправленные характеристики системы, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	Согласование источни-	Согласование
--	----------------	-----------------------	--------------

		ка, дБ	нагрузки, дБ
10 МГц-50 МГц	13	11	11
50 МГц-3,2 ГГц	24	18	17
3,2 ГГц-10 ГГц	23	14	13
10 ГГц-16 ГГц	16	12	10
16 ГГц-24 ГГц	16	10	9
24 ГГц-26,5 ГГц	16	8	8
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина) (без креплений), мм, не более		426×267×533	
2-х портовая модель (опции 200 или 217 или 219) масса, кг, не более		27 (43 в заводской упаковке);	
4-х портовая модель (опции 400 или 417 или 419) масса, кг, не более		36,7 (51 в заводской упаковке).	

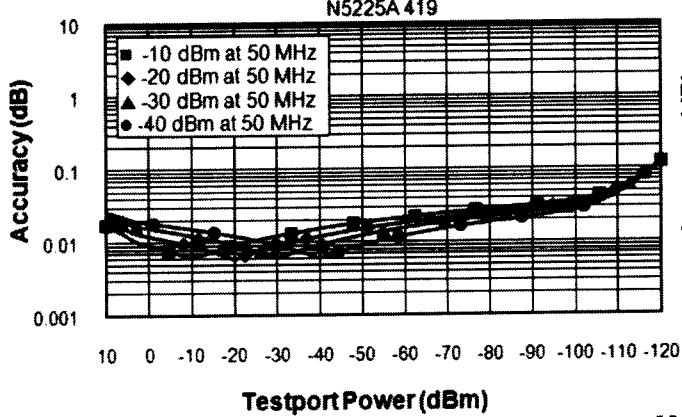
Метрологические и технические характеристики анализаторов N5224A, N5225A приведены в таблице 6.

Таблица 6

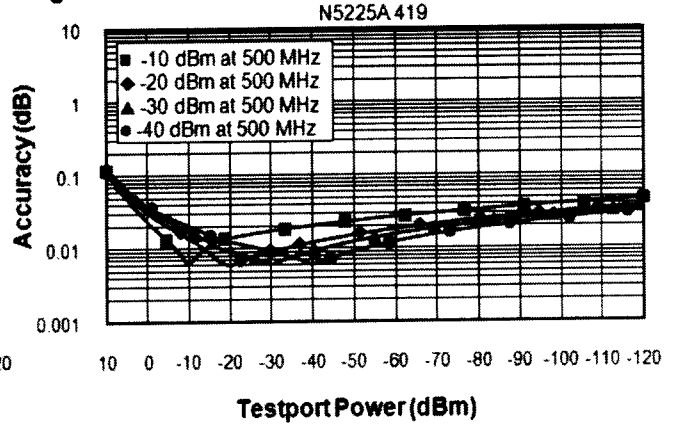
	N5224A		N5225A
Количество измерительных портов	2 или 4		
Тип коаксиального соединителя измерительного порта	I (2,4 мм) вилка		
Диапазон рабочих частот	от 10 МГц до 43,5 ГГц		от 10 МГц до 50 ГГц
Разрешение по частоте	1Гц		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$		
Динамический диапазон, дБ			
	Опции 200 или 400	Опции 201 или 401	Опция 217, 219, 417 или 419
10 МГц - 50 МГц	82	82	80
50 МГц - 100 МГц	98	98	96
100 МГц - 250 МГц	108	108	106
250 МГц - 500 МГц	115	115	113
500 МГц - 1 ГГц	119	118	117
1 ГГц - 2 ГГц	127	127	125
2 ГГц - 3,2 ГГц	127	127	125
3,2 ГГц - 10 ГГц	127	127	125
10 ГГц - 13,5 ГГц	127	127	125
13,5 ГГц - 16 ГГц	127	127	125
16 ГГц - 20 ГГц	127	127	124
20 ГГц - 24 ГГц	127	127	124
24 ГГц - 26,5 ГГц	127	127	124
26,5 ГГц - 30 ГГц	123	122	119
30 ГГц - 32 ГГц	123	121	117
32 ГГц - 35 ГГц	123	122	119
35 ГГц - 43,5 ГГц	118	117	112
43,5 ГГц - 47 ГГц	115	114	108
47 ГГц - 50 ГГц	107	104	98

Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне

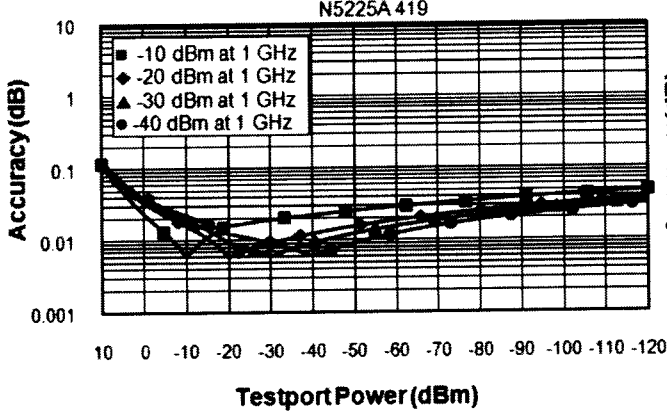
Magnitude



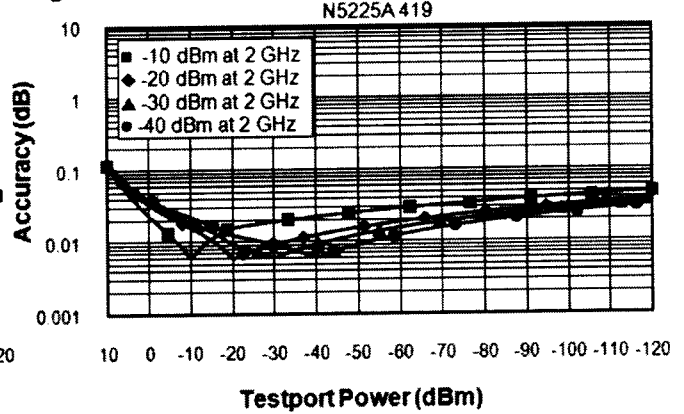
Magnitude



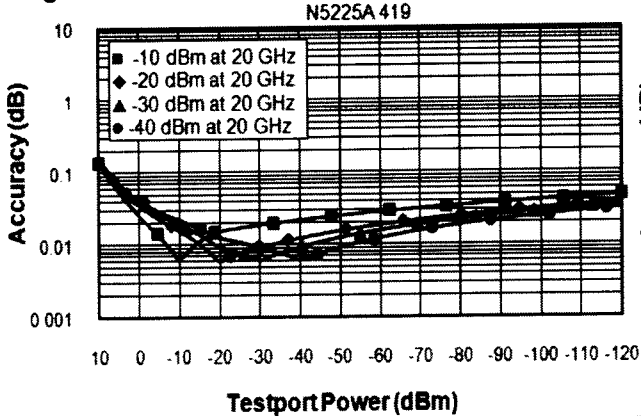
Magnitude



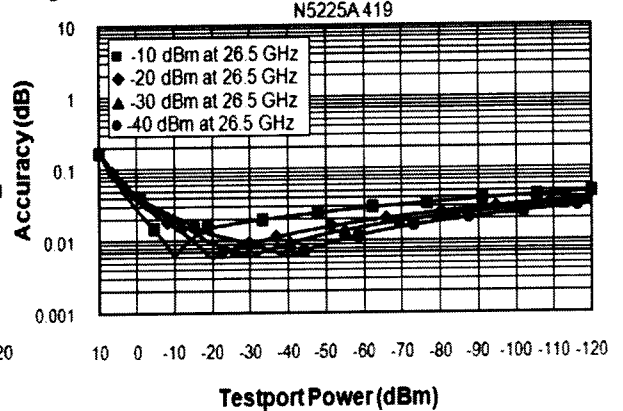
Magnitude



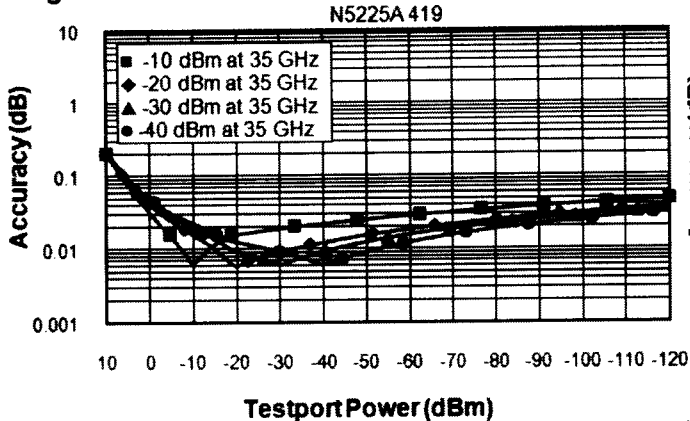
Magnitude



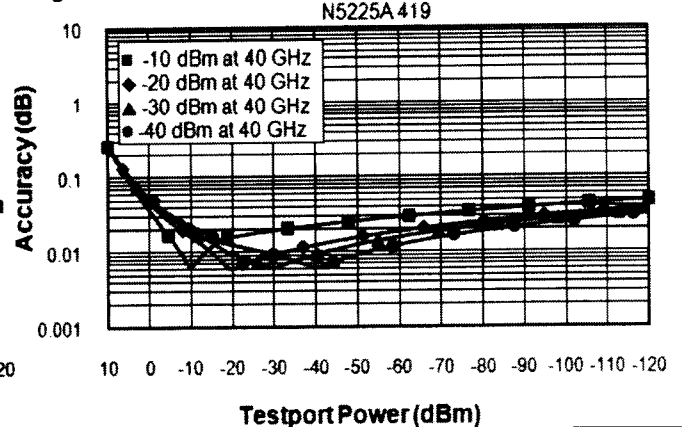
Magnitude

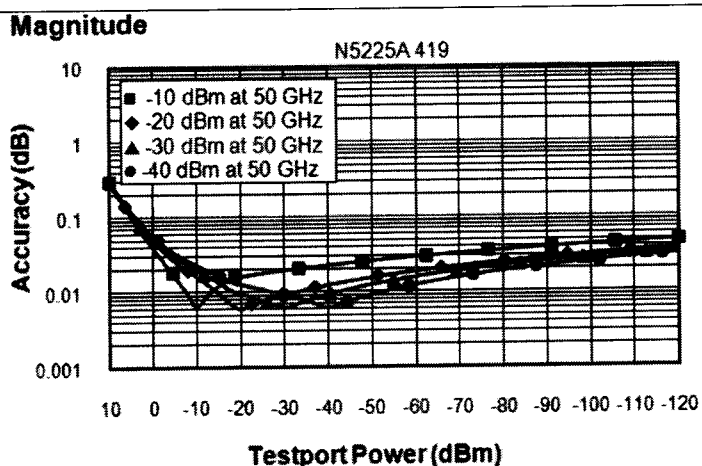


Magnitude



Magnitude





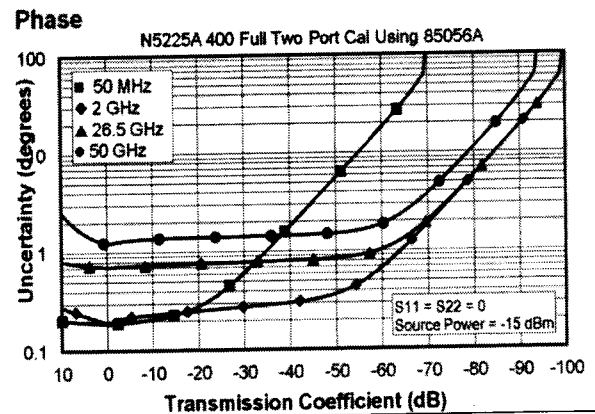
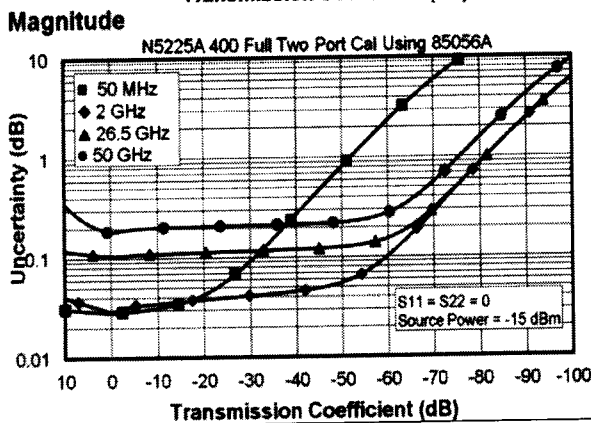
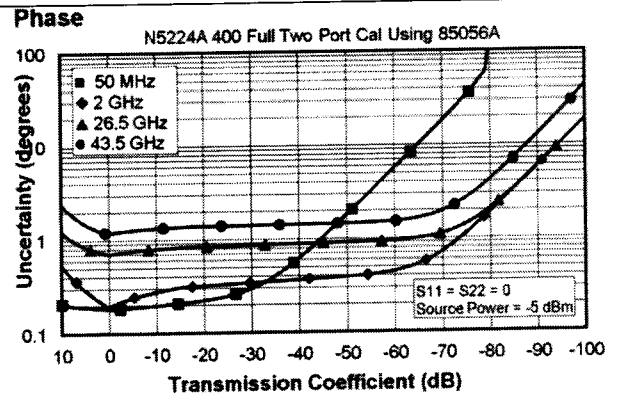
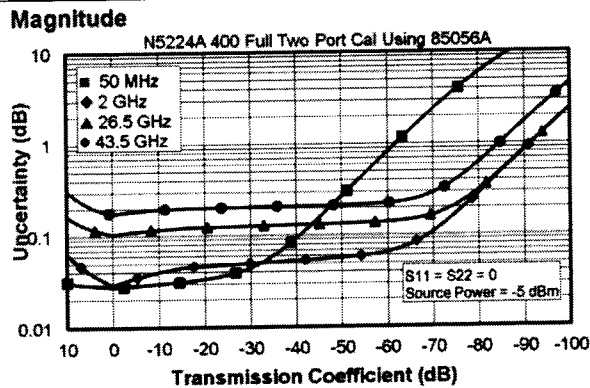
Максимальный уровень устанавливаемой мощности выходного сигнала синтезатора частот, дБм				
	Опция 200 или 400	Опция 201 или 401	Опция 217,219 или 417,419	
10 МГц - 50 МГц	12	12	10	
50 МГц - 16 ГГц	13	13	11	
16 ГГц - 26,5 ГГц	13	13	10	
26,5 ГГц - 30 ГГц	13	12	9	
30 ГГц - 32 ГГц	13	11	7	
32 ГГц - 35 ГГц	13	12	9	
35 ГГц - 43,5 ГГц	10	9	4	
43,5 ГГц - 47 ГГц	6	5	-1	
47 ГГц - 50 ГГц	-2	-5	-11	
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности, дБ (все опции)				
50 МГц-1 ГГц			±1,0	
1 ГГц-3,2 ГГц			±1,2	
3,2 ГГц-13,5 ГГц			±1,5	
13,5 ГГц-20 ГГц			±1,5	
20 ГГц-26,5 ГГц			±1,8	
26,5 ГГц-43,5 ГГц			±2,2	
43,5 ГГц-50 ГГц			±3,2	
Нелинейность АЧХ источника, дБ				
Все опции	Порт 1 или 3 -25дБм ≤ P ≤ -20дБм	Порт 1 или 3 -20дБм ≤ P ≤ -15дБм	Порт 1 или 3 P ≥ -15дБм	
10 МГц-50 МГц	±2,5	±1,5	±1,5	
50 МГц-500 МГц	±2,0	±1,5	±1,5	
500 МГц-50 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5	
Все опции	Порт 2 или 4 -25дБм ≤ P < -20дБм	Порт 2 или 4 -20дБм ≤ P < -15дБм	Порт 2 или 4 P ≥ -15дБм	
10 МГц - 50 МГц	±2,5	±1,5	±1,5	
50 МГц - 3,2 ГГц	±2,0	±1,5	±1,5	
500 МГц - 50 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5	
Уровень собственных шумов, дБм				
Частотный диапазон	Приемника (Опции 201,217,219,401,417,419)		Тестового порта (Порты 1,2,3,4)(Fпч=10Гц)	
	N5224A	N5225A	N5224A	N5225A
500 МГц - 1 ГГц	-118	-118	-106	-106
1 ГГц - 10 ГГц	-126	-126	-114	-114
10 ГГц - 20 ГГц	-126	-126	-114	-114
20 ГГц - 26,5 ГГц	-124	-124	-114	-114

26,5 ГГц - 35 ГГц	-120	-120	-110	-110
35 ГГц - 40 ГГц	-118	-118	-108	-108
40 ГГц - 43,5 ГГц	-116	-116	-108	-108
43,5 ГГц - 50 ГГц	-	-117	-	-109

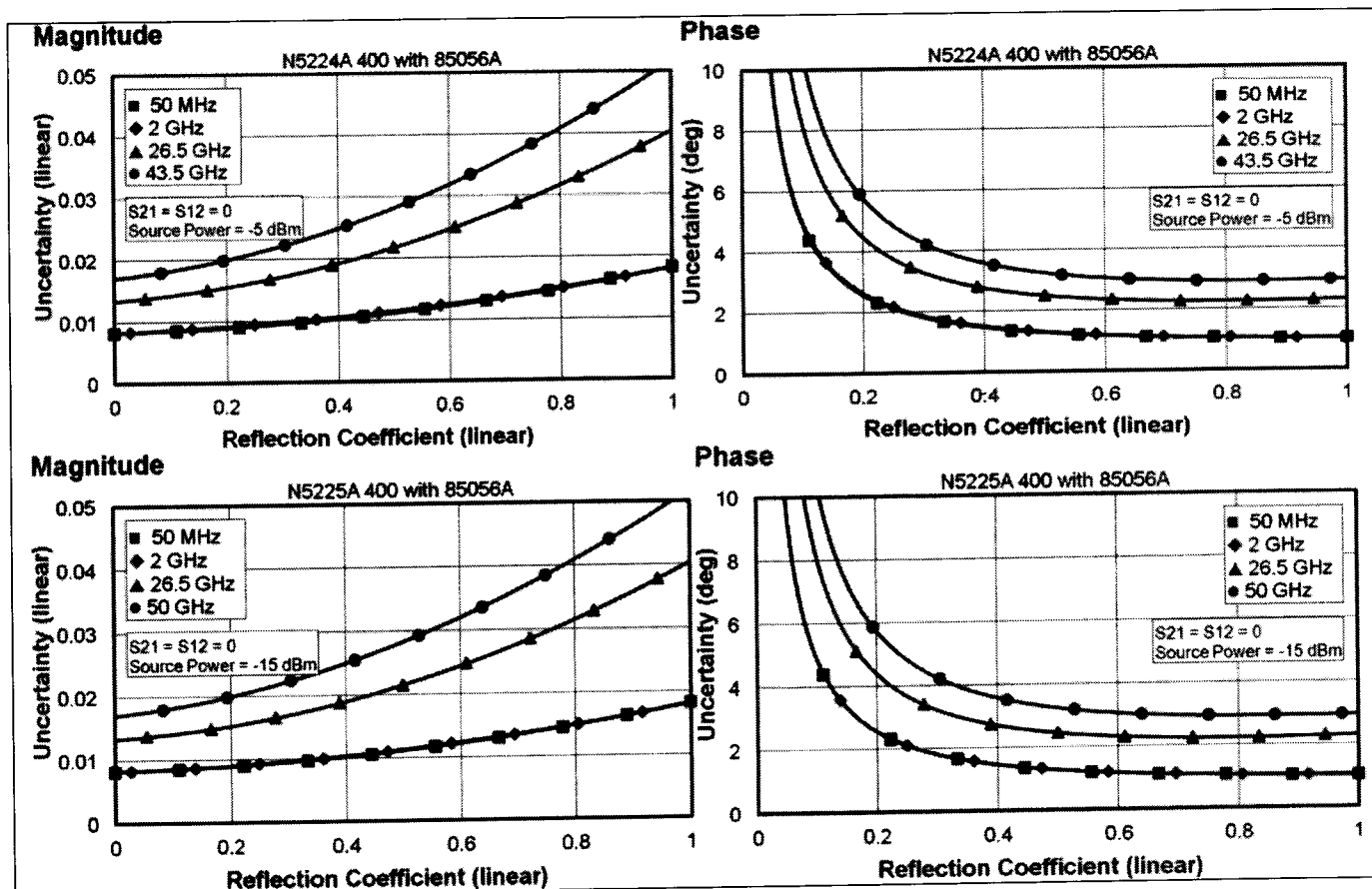
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85056А, кабеля 85133F) (Температура окружающей среды $23^{0\pm 3}$ °С, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)

	Направленность, дБ	S_{11} , дБ	S_{22} , дБ	Коэффициент отражение		Коэффициент передачи	
				Амплитуда	Фаза, на °С	Амплитуда	Фаза, на °С
10 МГц-50 МГц	42	41	42	0,001	0,009	0,045	0,300
50 МГц-2 ГГц	42	41	42	0,001	0,009	0,020	0,135
2 ГГц-10 ГГц	42	38	42	0,008	0,054	0,036	0,236
10 ГГц-20 ГГц	42	38	42	0,008	0,054	0,051	0,337
20 ГГц-30 ГГц	38	33	37	0,020	0,133	0,123	0,811
30 ГГц-40 ГГц	38	33	37	0,020	0,133	0,123	0,811
40 ГГц-50 ГГц	36	31	35	0,027	0,180	0,162	1,068

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения



Неисправленные характеристики системы, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	S_{11}	S_{22}
10 МГц-50 МГц	18	10	10
50 МГц-200 МГц	22	21	19
200 МГц-500 МГц	24	21	18
500 МГц-3,2 ГГц	25	18	16
3,2 ГГц-10 ГГц	22	16	13
10 ГГц-13,5 ГГц	18	13	11
13,5 ГГц-20 ГГц	18	13	10
20 ГГц-26,5 ГГц	16	12	10
26,5 ГГц-43,5 ГГц	16	8	8
43,5 ГГц-50 ГГц	15	7	8

Габаритные размеры: (ширина×высота×глубина) (без креплений), мм, не более

426×266×582,3

2-х портовая модель (опции 200 или 201 или 219) масса, кг, не более

42,2 (57,6 в заводской упаковке)

4-х портовая модель (опции 400 или 401 или 419) масса, кг, не более

44,9 (60,3 в заводской упаковке)

N5224A
с опциями 210 или 410

N5225A
с опциями 210 или 410

Количество портов

2 или 4

Частотный диапазон

От 10 МГц до 43,5 ГГц

От 10 МГц до 50 ГГц

Разрешение по частоте

1 ГГц

Погрешность установки частоты

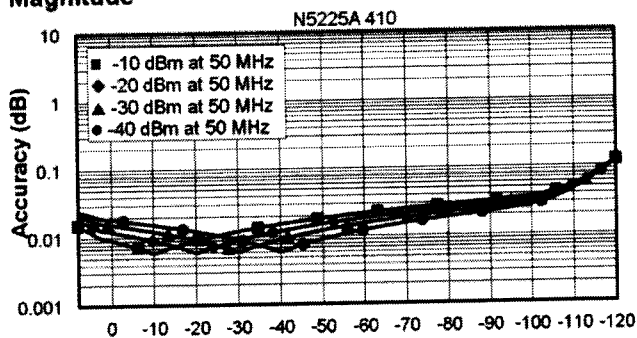
$\pm 1 \times 10^{-6}$

Динамический диапазон (опции 210 или 410), дБ

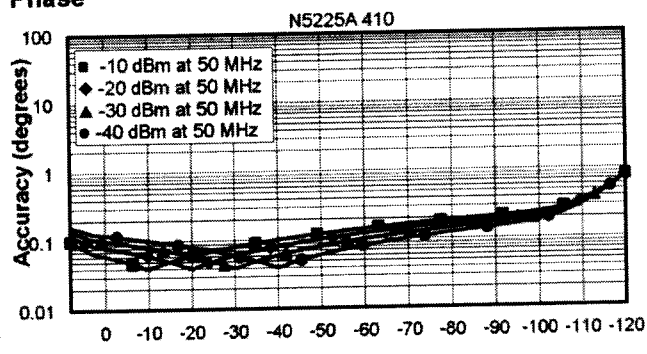
	N5224A	N5225A
10 МГц – 50 МГц	76	76
50 МГц - 100 МГц	92	92
100 МГц - 250 МГц	102	102
250 МГц - 500 МГц	109	109
500 МГц – 1 ГГц	113	113
1 ГГц – 2 ГГц	121	121
2 ГГц - 3,2 ГГц	121	121
3,2 ГГц – 10 ГГц	121	121
10 ГГц - 13,5 ГГц	121	121
13,5 ГГц - 16 ГГц	121	121
16 ГГц – 20 ГГц	121	121
20 ГГц – 24 ГГц	121	121
24 ГГц – 26,5 ГГц	121	121
26,5 ГГц - 30 ГГц	117	117
30 ГГц – 32 ГГц	117	117
32 ГГц - 35 ГГц	117	112
35 ГГц – 40 ГГц	112	112
40 ГГц - 43,5 ГГц	112	112
43,5 ГГц - 47 ГГц	-	109
47 ГГц – 50 ГГц	-	101

Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне

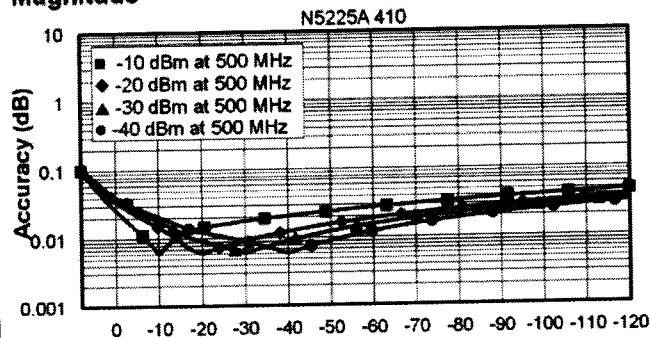
Magnitude



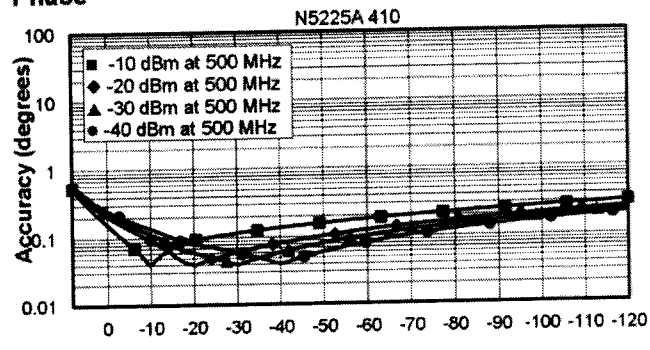
Phase



Magnitude



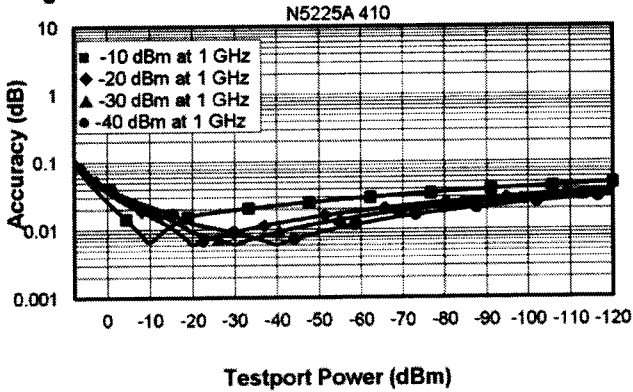
Phase



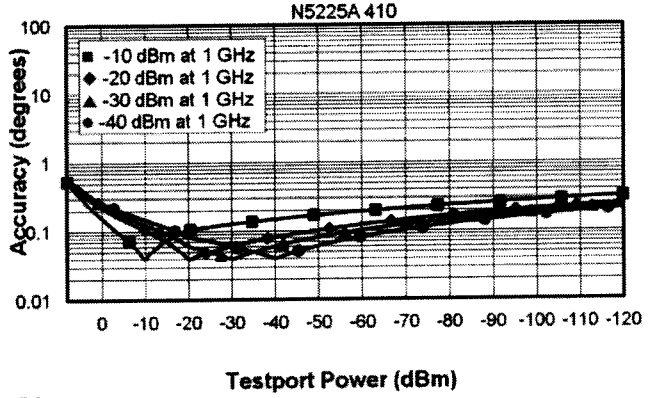
Testport Power (dBm)

Testport Power (dBm)

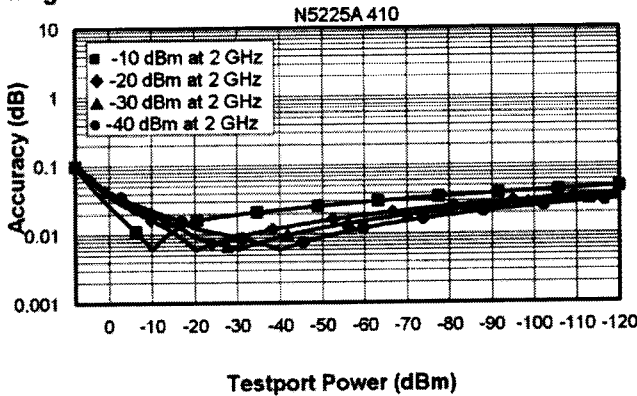
Magnitude



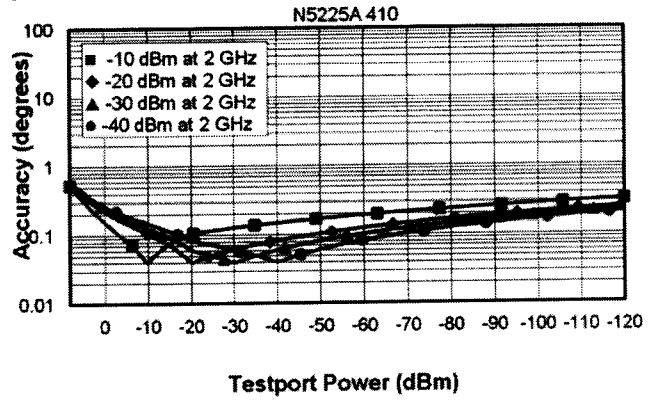
Phase



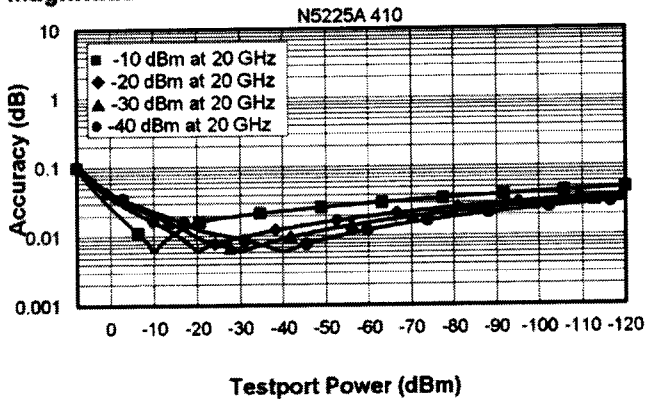
Magnitude



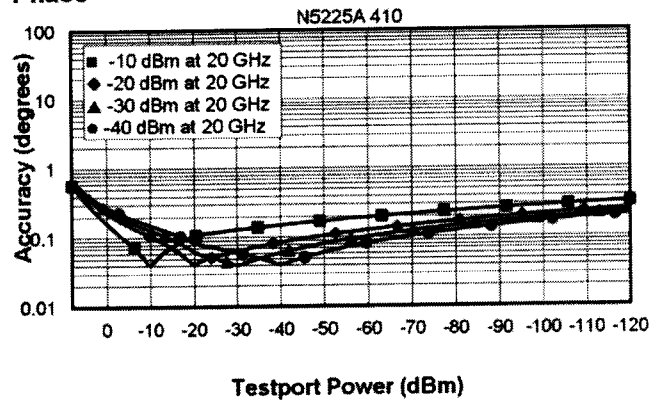
Phase



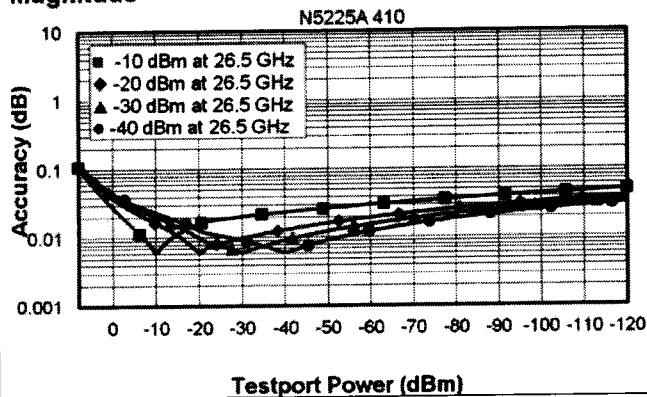
Magnitude



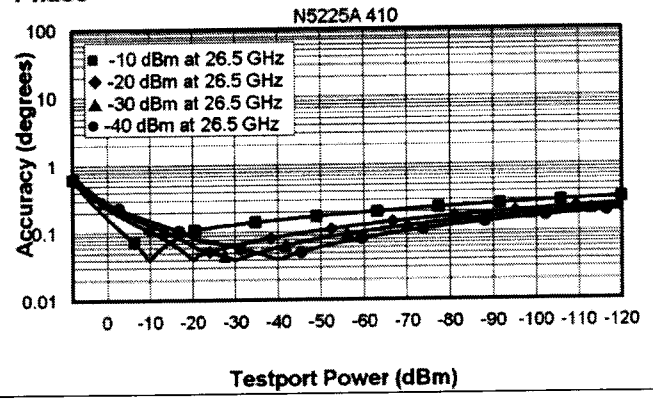
Phase

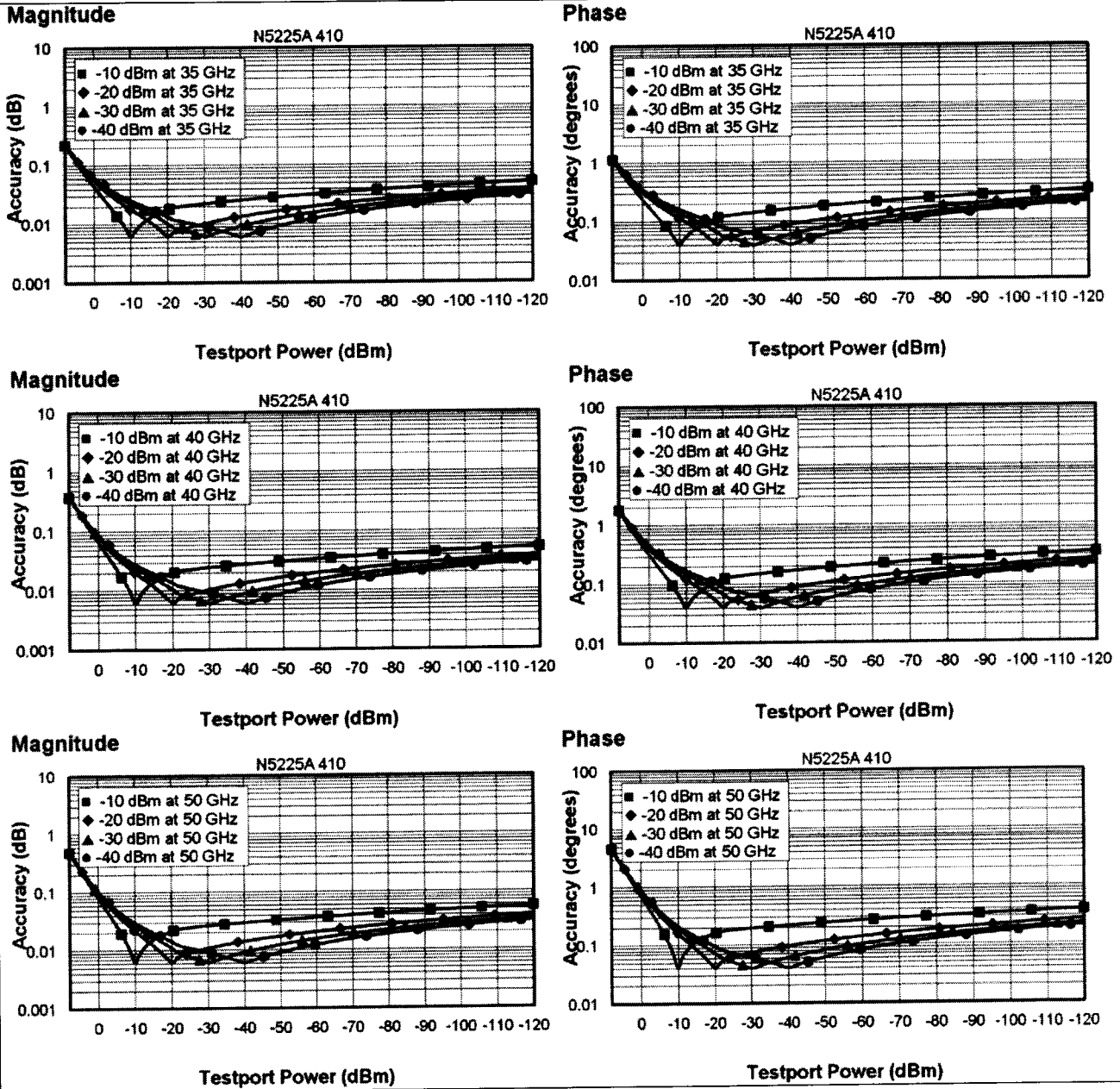


Magnitude



Phase





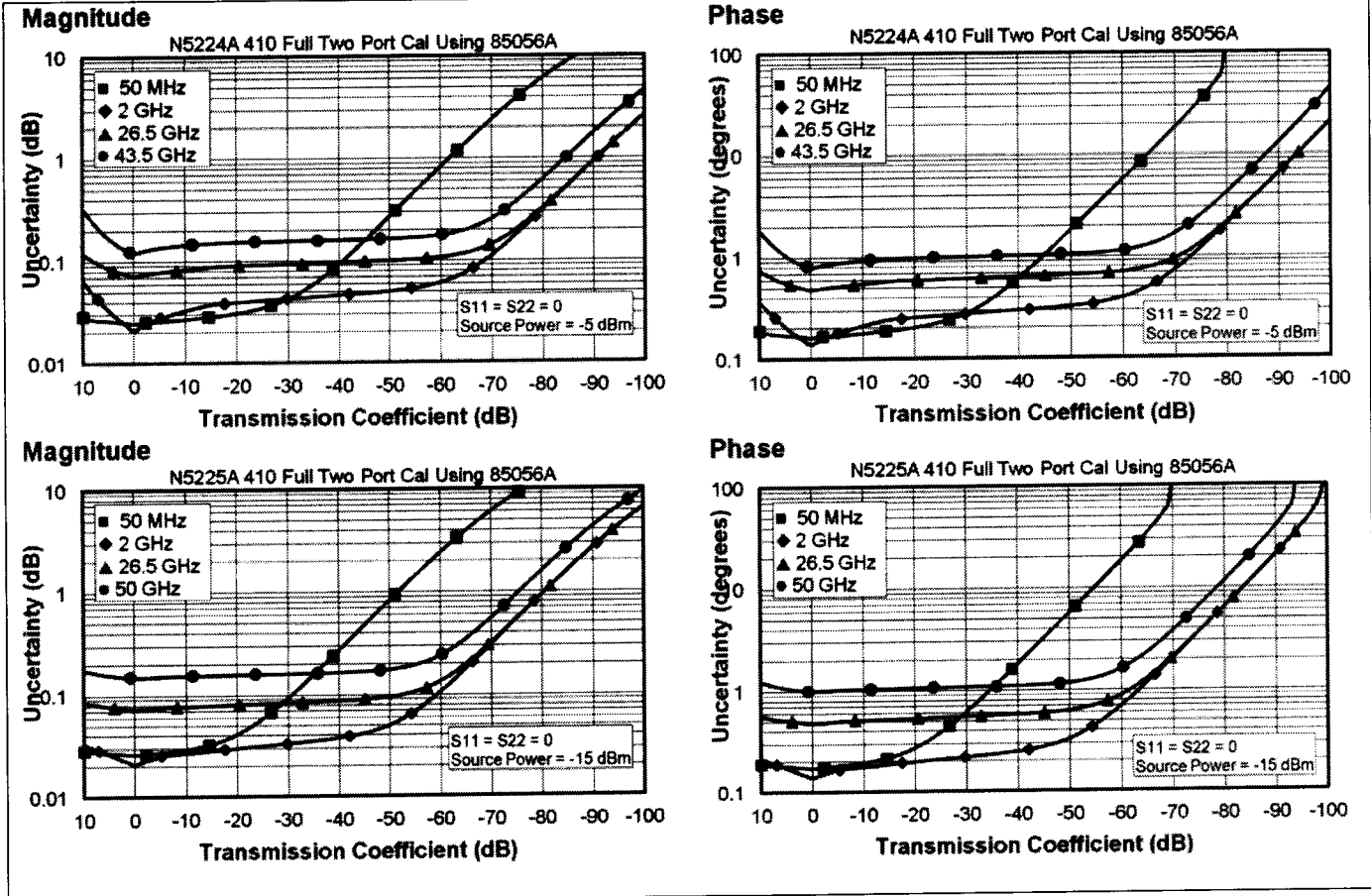
Максимальный уровень устанавливаемой мощности (опция 210 или 410), дБм

10 МГц – 50 МГц	6
50 МГц – 16 ГГц	7
16 ГГц - 26,5 ГГц	7
26,5 ГГц – 30 ГГц	7
30 ГГц - 32 ГГц	7
32 ГГц – 35 ГГц	7
35 ГГц - 43,5 ГГц	4
43,5 ГГц – 47 ГГц	0
47 ГГц – 50 ГГц	-8

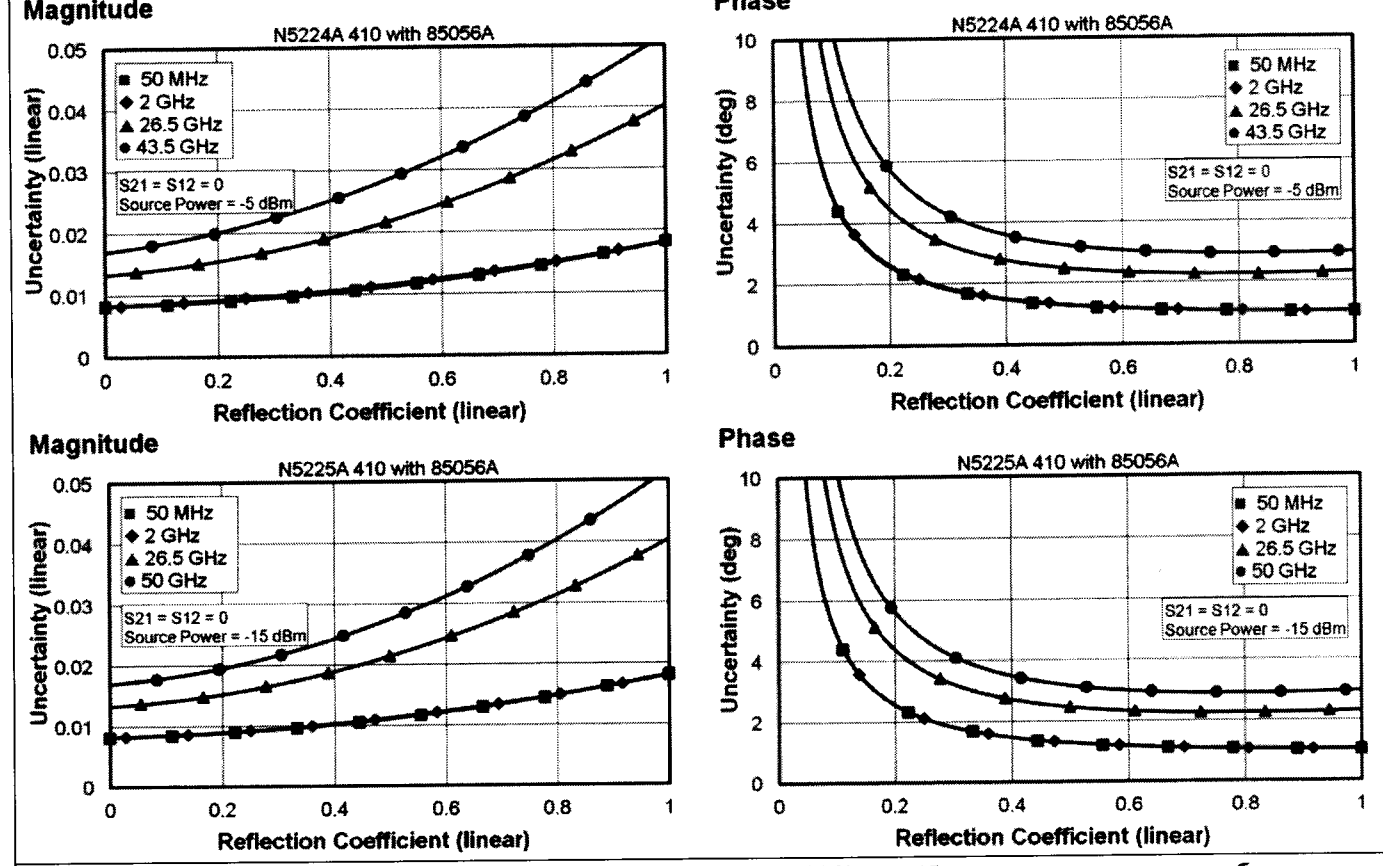
Пределы допустимых значений абсолютной погрешности установки мощности (опция 210 или 410), дБ

50 МГц – 1 ГГц	±1,0
1 ГГц - 3,2 ГГц	±1,2
3,2 ГГц-13,5 ГГц	±1,5
13,5 ГГц – 20 ГГц	±1,5
20 ГГц - 26,5 ГГц	±1,8

26,5 ГГц - 43,5 ГГц				±2,2			
43,5 ГГц - 50 ГГц				±3,2			
Нелинейность АЧХ источника (опция 210 или 410), дБ							
Все опции		Порт 1 или 3 -25 дБм ≤ P ≤ -20дБм		Порт 1 или 3 -20дБм ≤ P ≤ -15дБм		Порт 1 или 3 P ≥ -15дБм	
10 МГц - 50 МГц		±2,5		±1,5		±1,5	
50 МГц - 500 МГц		±2,0		±1,5		±1,5	
500 МГц - 50 ГГц		±1,5		±1,5		±1,5	
Все опции		Порт 2 или 4 -25дБм ≤ P < -20дБм		Порт 2 или 4 -20дБм ≤ P < -15дБм		Порт 2 или 4 P ≥ -15дБм	
10 МГц - 50 МГц		±2,5		±1,5		±1,5	
50 МГц - 3,2 ГГц		±2,0		±1,5		±1,5	
500 МГц - 50 ГГц		±1,5		±1,5		±1,5	
Уровень собственных шумов на тестовом порту (Fпч=10Гц) (опция 210 или 410), дБм							
Частотный диапазон		N5224A			N5225A		
10 МГц - 50 МГц		-70			-70		
50 МГц - 100 МГц		-85			-85		
100 МГц - 250 МГц		-95			-95		
250 МГц - 500 МГц		-102			-102		
500 МГц - 1 ГГц		-106			-106		
1 ГГц - 10 ГГц		-114			-114		
10 ГГц - 26,5 ГГц		-114			-114		
26,5 ГГц - 35 ГГц		-110			-110		
35 ГГц - 40 ГГц		-108			-108		
40 ГГц - 43,5 ГГц		-108			-108		
43,5 ГГц - 50 ГГц		-			-109		
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85056А, кабеля 85133F) (Температура окружающей среды 23 ⁰ ±3 ⁰ °С, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)							
	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражение		Коэффициент передачи	
				Амплитуда	Фаза, на °С	Амплитуда	Фаза, на °С
10 МГц - 50МГц	42	41	42	±0,001	±0,009	±0,019	±0,127
50 МГц - 2ГГц	42	41	42	±0,001	±0,009	±0,012	±0,080
2 ГГц - 10ГГц	42	38	42	±0,008	±0,054	±0,022	±0,147
10 ГГц - 20 ГГц	42	38	42	±0,008	±0,054	±0,035	±0,232
20 ГГц - 30 ГГц	38	33	37	±0,020	±0,133	±0,078	±0,513
30 ГГц - 40 ГГц	38	33	37	±0,020	±0,133	±0,078	±0,513
40 ГГц - 50 ГГц	36	31	35	±0,027	±0,180	±0,128	±0,845
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)							



Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



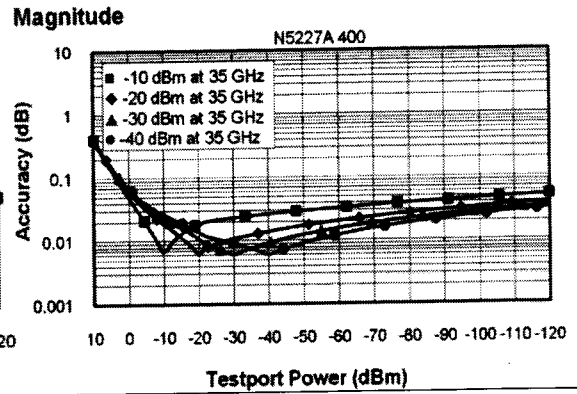
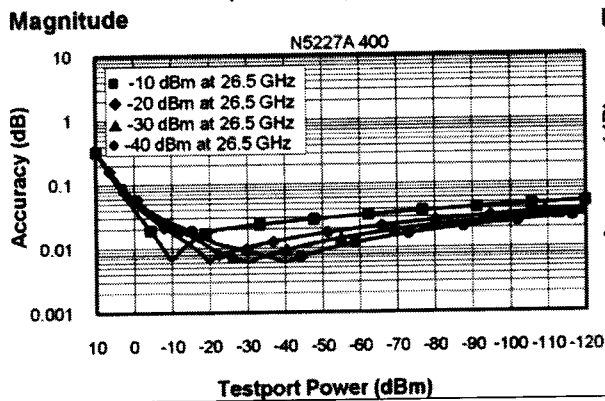
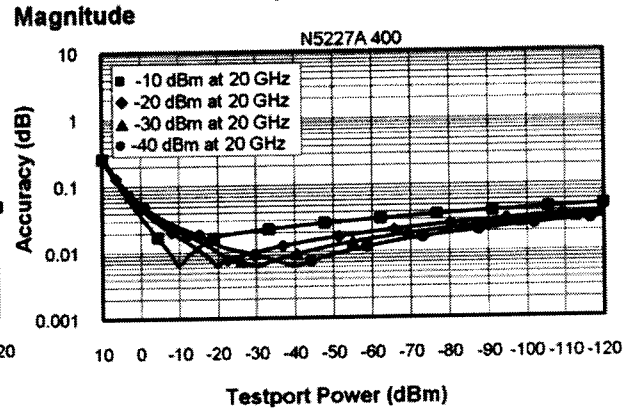
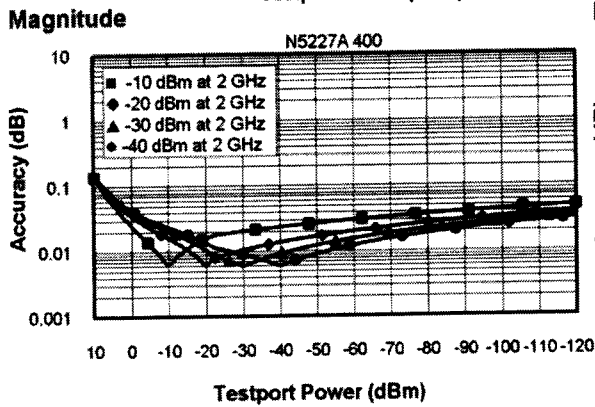
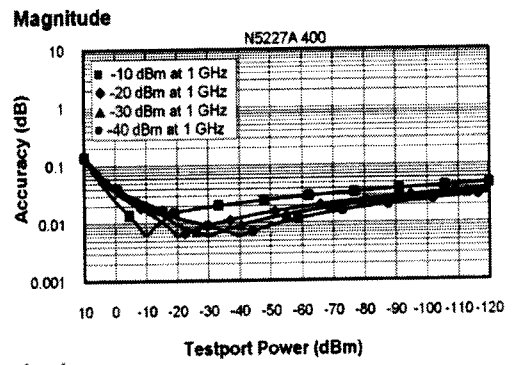
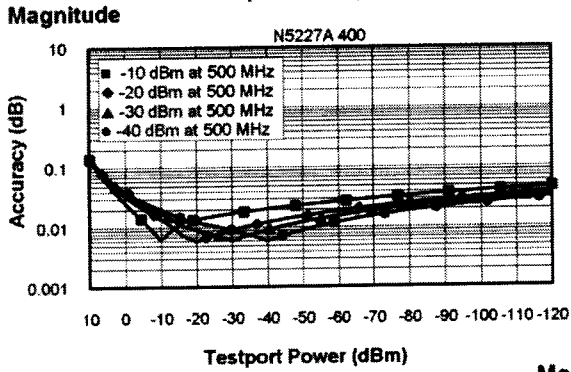
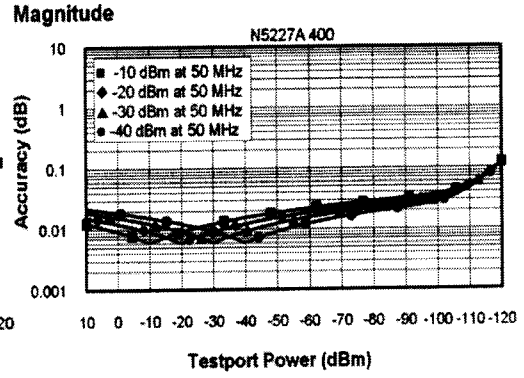
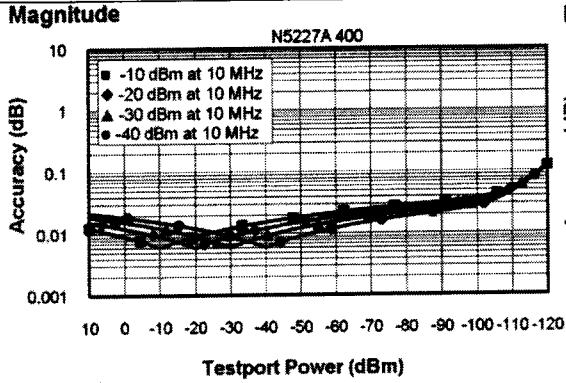
Неисправленные характеристики системы (опции 210 и 410), дБ (без использования калибровочных наборов)

Частотный диапазон	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
10 МГц - 50 МГц	18	18	17
50 МГц - 200 МГц	22	22	22
200 МГц - 500 МГц	24	26	26
500 МГц - 3,2 ГГц	25	22	21
3,2 ГГц - 10 ГГц	22	17	19
10 ГГц - 13,5 ГГц	18	14	17
13,5 ГГц - 16 ГГц	18	14	15
16 ГГц - 20 ГГц	18	13	15
20 ГГц - 26,5 ГГц	16	14	15
26,5 ГГц - 43,5 ГГц	16	10	13
43,5 ГГц - 46 ГГц	15	10	13
46 ГГц - 50 ГГц	15	9	10

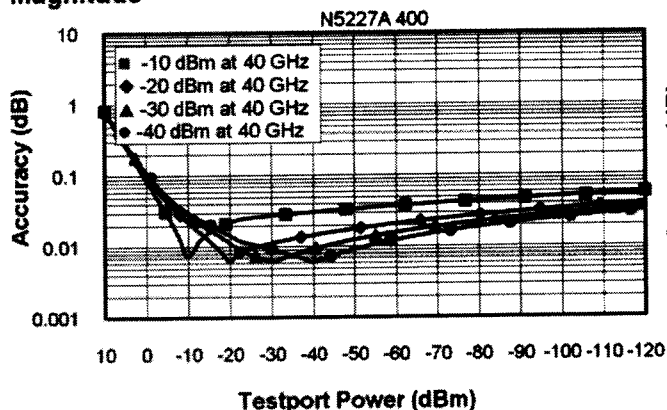
Метрологические и технические характеристики анализаторов N5227A приведены в таблице 7.

Таблица 7

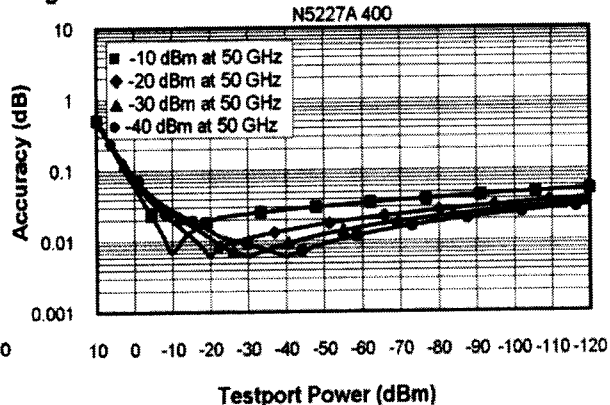
Количество измерительных портов	2 или 4		
Тип коаксиального соединителя измерительного порта	1,85 мм, вилка		
Диапазон рабочих частот	от 10 МГц до 67 ГГц		
Разрешение по частоте	1 Гц		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$		
Динамический диапазон, дБ	Опции 200 или 400	Опции 201 или 401	Опция 219 или 419
10 МГц - 50 МГц	82	82	82
50 МГц - 100 МГц	105	105	105
100 МГц - 500 МГц	114	114	114
500 МГц - 1 ГГц	123	123	123
1 ГГц - 2 ГГц	127	127	127
2 ГГц - 3,2 ГГц	127	127	127
3,2 ГГц - 10 ГГц	127	127	126
10 ГГц - 13,5 ГГц	126	125	123
13,5 ГГц - 16 ГГц	128	128	126
16 ГГц - 19 ГГц	127	126	124
19 ГГц - 20 ГГц	127	127	124
20 ГГц - 24 ГГц	127	127	124
24 ГГц - 26,5 ГГц	128	128	124
26,5 ГГц - 30 ГГц	116	116	113
30 ГГц - 32 ГГц	115	113	111
32 ГГц - 35 ГГц	116	115	112
35 ГГц - 40 ГГц	109	109	105
40 ГГц - 43,5 ГГц	112	111	107
43,5 ГГц - 50 ГГц	112	111	107
50 ГГц - 60 ГГц	112	111	106
60 ГГц - 64 ГГц	112	111	106
64 ГГц - 67 ГГц	112	111	105
Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне			



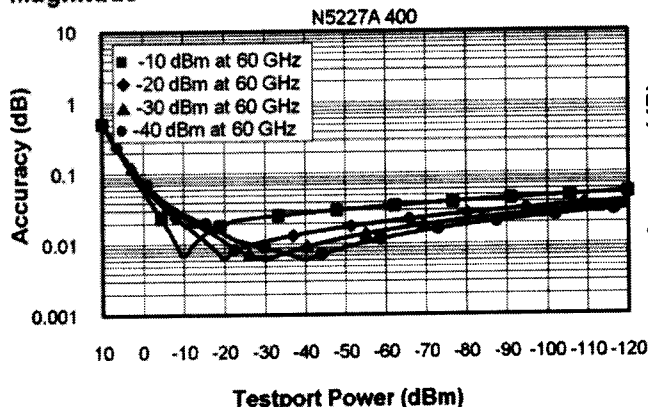
Magnitude



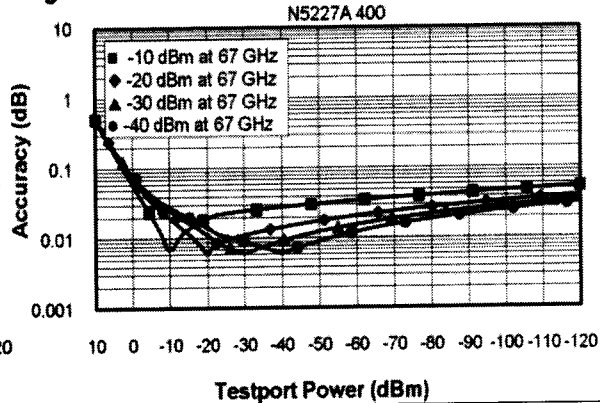
Magnitude



Magnitude



Magnitude



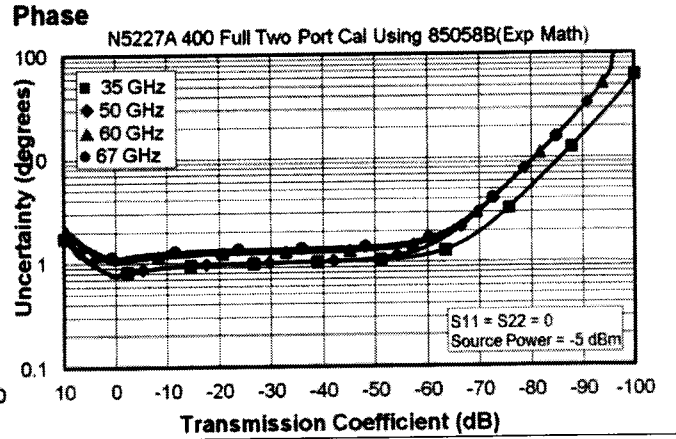
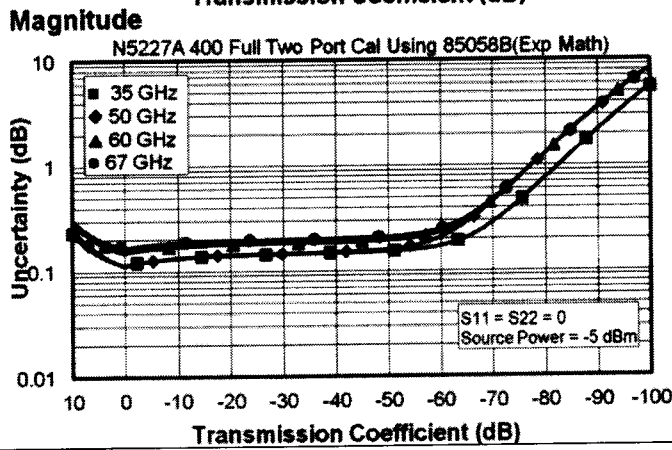
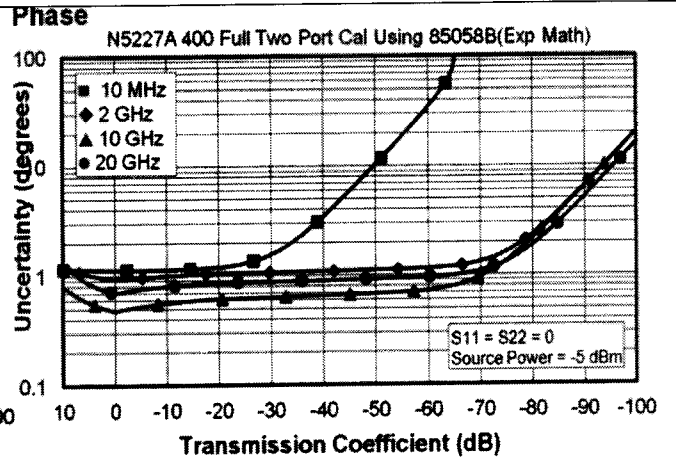
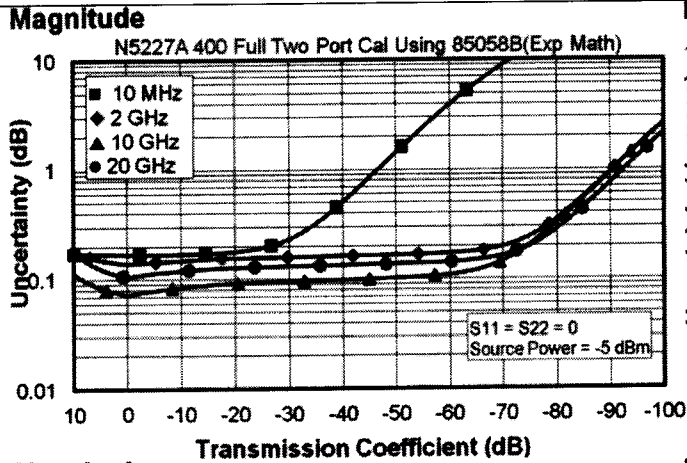
Максимальный уровень устанавливаемой мощности, дБм

	Опция 200 или 400		Опция 201 или 401		Опция 219 или 419	
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4
10 МГц - 50 МГц	12	12	12	12	11	11
50 МГц - 2 ГГц	13	13	13	13	13	13
2 ГГц - 3,2 ГГц	10	13	10	13	9	13
3,2 ГГц - 10 ГГц	13	13	13	13	11	12
10 ГГц - 13,5 ГГц	12	12	11	11	9	9
13,5 ГГц - 16 ГГц	12	12	12	12	10	10
16 ГГц - 19 ГГц	11	11	10	10	8	8
19 ГГц - 24 ГГц	11	11	11	11	8	8
24 ГГц - 26,5 ГГц	11	11	11	11	7	7
26,5 ГГц - 30 ГГц	10	10	10	10	7	7
30 ГГц - 32 ГГц	9	9	7	7	5	5
32 ГГц - 35 ГГц	10	10	9	9	6	6
35 ГГц - 40 ГГц	5	5	5	5	1	1
40 ГГц - 50 ГГц	11	11	10	10	6	6
50 ГГц - 64 ГГц	11	11	10	10	5	5
64 ГГц - 67 ГГц	11	11	10	10	4	4

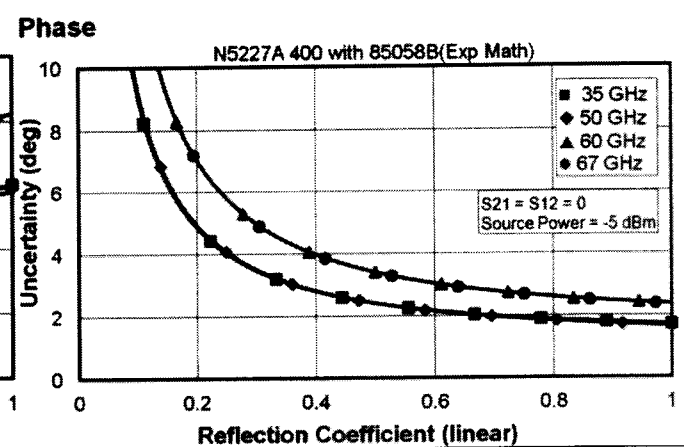
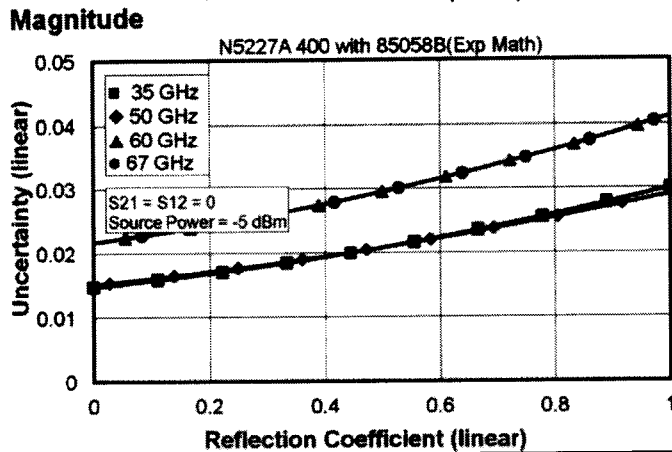
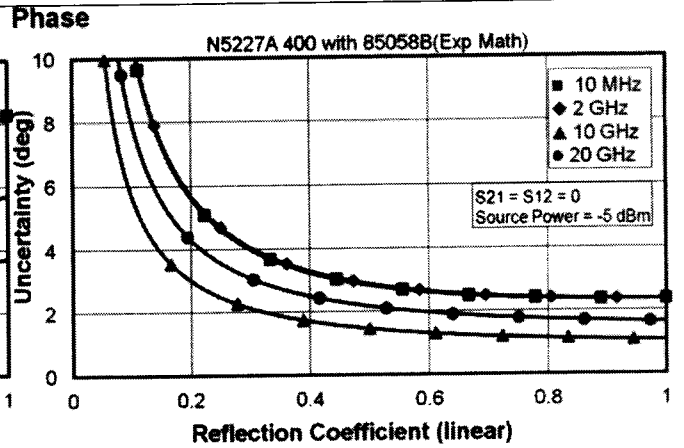
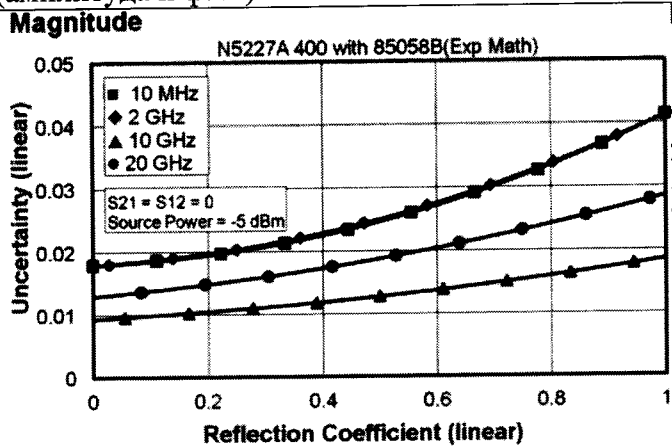
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности, дБ (все опции)

10 МГц - 50 МГц	±1,2
50 МГц - 1 ГГц	±1,0
1 ГГц - 3,2 ГГц	±1,0
3,2 ГГц - 20 ГГц	±2,0
20 ГГц - 26,5 ГГц	±2,2
26,5 ГГц - 40 ГГц	±3,0
40 ГГц - 43,5 ГГц	±3,0

43,5 ГГц - 50 ГГц				±3,0			
50 ГГц - 60 ГГц				±3,5			
60 ГГц - 67 ГГц				±4,0			
Нелинейность АЧХ источника, дБ (с фильтром)							
Все опции		Порт 1 или 3 -25дБм ≤ P ≤ -20дБм		Порт 1 или 3 -20дБм ≤ P ≤ -15дБм		Порт 1 или 3 P ≥ -15дБм	
10 МГц - 50 МГц		±2,5		±1,5		±1,5	
50 МГц - 67 ГГц		±1,5		±1,5		±1,5	
Все опции		Порт 2 или 4 -25дБм ≤ P ≤ -20дБм		Порт 2 или 4 -20дБм ≤ P ≤ -15дБм		Порт 2 или 4 P ≥ -15дБм	
10 МГц - 50 МГц		±3,5		±1,5		±1,5	
50 МГц - 500 МГц		±2,5		±1,5		±1,5	
500 МГц - 3,2 ГГц		±2,5		±1,5		±1,5	
3,2 ГГц - 67 ГГц		±1,5		±1,5		±1,5	
Уровень собственных шумов, дБм							
Частотный диапазон		Приемника		Частотный диапазон		Тестового порта (Порты 1,2,3,4)(Fпч=10Гц)	
500 МГц - 1 ГГц		-122		500 МГц - 1 ГГц		-110	
1 ГГц - 2 ГГц		-126		1 ГГц - 10 ГГц		-114	
2 ГГц - 10 ГГц		-125		10 ГГц - 13,5 ГГц		-114	
10 ГГц - 13,5 ГГц		-125		13,5 ГГц - 24 ГГц		-116	
13,5 ГГц - 24 ГГц		-127		24 ГГц - 26,5 ГГц		-117	
24 ГГц - 26,5 ГГц		-128		26,5 ГГц - 35 ГГц		-106	
26,5 ГГц - 30 ГГц		-117		35 ГГц - 40 ГГц		-104	
30 ГГц - 35 ГГц		-116		40 ГГц - 50 ГГц		-101	
35 ГГц - 40 ГГц		-114		50 ГГц - 60 ГГц		-101	
40 ГГц - 45 ГГц		-111		60 ГГц - 67 ГГц		-101	
45 ГГц - 50 ГГц		-110					
50 ГГц - 67 ГГц		-109					
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85058В и кабеля N4697F) (Температура окружающей среды 23 ⁰ ±3 ⁰ °С, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)							
	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражения		Коэффициент передачи	
				Амплитуда	Фаза, на °С	Амплитуда	Фаза, на °С
10 МГц - 50 МГц	35	34	34	0,019	0,125	0,159	1,047
50 МГц - 2 ГГц	35	34	35	0,019	0,125	0,128	0,845
2 ГГц - 10 ГГц	38	40	37	0,033	0,218	0,099	0,655
10 ГГц - 20 ГГц	38	40	37	0,033	0,218	0,094	0,619
20 ГГц - 35 ГГц	37	41	36	0,033	0,218	0,100	0,663
35 ГГц - 50 ГГц	37	42	36	0,020	0,132	0,093	0,616
50 ГГц - 60 ГГц	34	40	33	0,030	0,198	0,121	0,801
60 ГГц - 67 ГГц	34	40	33	0,030	0,198	0,137	0,903
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)							



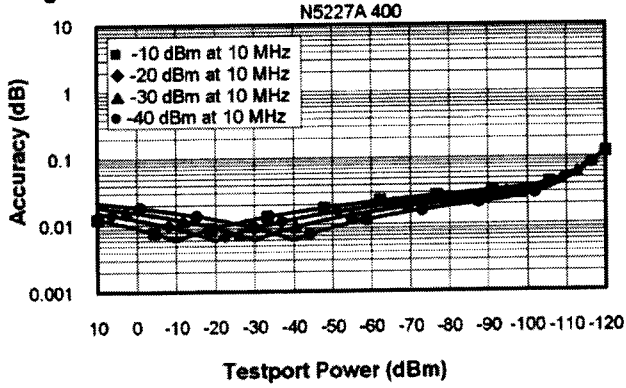
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



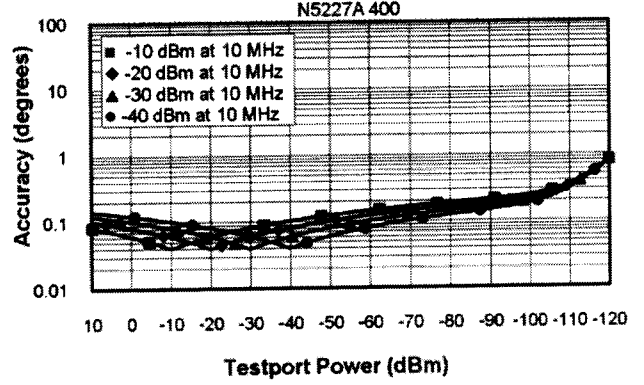
Неисправленные характеристики системы, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
10 МГц - 50 МГц	17	7	6
50 МГц - 500 МГц	24	15	11
500 МГц - 2 ГГц	24	10	7
2 ГГц - 3,2 ГГц	20	10	7
3,2 ГГц - 10 ГГц	20	7	7
10 ГГц - 16 ГГц	16	7	6
16 ГГц - 20 ГГц	16	7	7
20 ГГц - 26,5 ГГц	14	7	7
26,5 ГГц - 50 ГГц	13	7	6
50 ГГц - 60 ГГц	13	7	7
60 ГГц - 67 ГГц	10	6	6
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина) (без креплений), мм, не более		426×266×582,3 мм	
2-х портовая модель (опции 200 или 201 или 219) масса, кг, не более		42,2 (57,6 в заводской упаковке)	
4-х портовая модель (опции 400 или 401 или 419) масса, кг, не более		44,9 (60,3 в заводской упаковке)	
N5227A с опциями 210 или 410			
Количество портов	2 или 4		
Частотный диапазон	От 10 МГц до 67 ГГц		
Разрешение по частоте	1 ГГц		
Погрешность установки частоты	$\pm 1 \times 10^{-6}$		
Динамический диапазон, дБ			
Частотный диапазон	Опции 210 или 410		
10 МГц - 50 МГц	76		
50 МГц - 100 МГц	99		
100 МГц - 500 МГц	108		
500 МГц - 1 ГГц	117		
1 ГГц - 2 ГГц	121		
2 ГГц - 3,2 ГГц	121		
3,2 ГГц - 10 ГГц	121		
10 ГГц - 13,5 ГГц	120		
13,5 ГГц - 16 ГГц	122		
16 ГГц - 19 ГГц	121		
19 ГГц - 20 ГГц	121		
20 ГГц - 24 ГГц	121		
24 ГГц - 26,5 ГГц	122		
26,5 ГГц - 30 ГГц	110		
30 ГГц - 32 ГГц	109		
32 ГГц - 35 ГГц	110		
35 ГГц - 40 ГГц	103		
40 ГГц - 43,5 ГГц	106		
43,5 ГГц - 50 ГГц	106		
50 ГГц - 60 ГГц	106		
60 ГГц - 64 ГГц	106		
64 ГГц - 67 ГГц	106		
Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне			

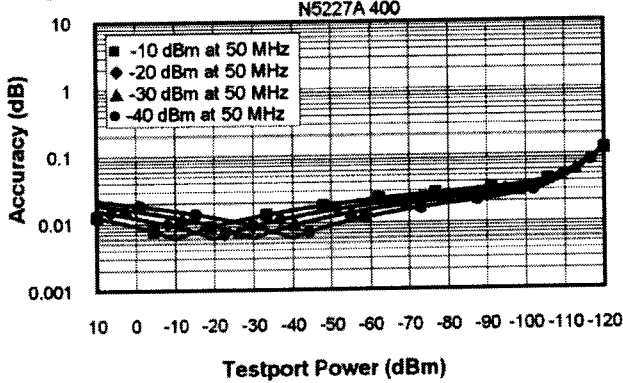
Magnitude



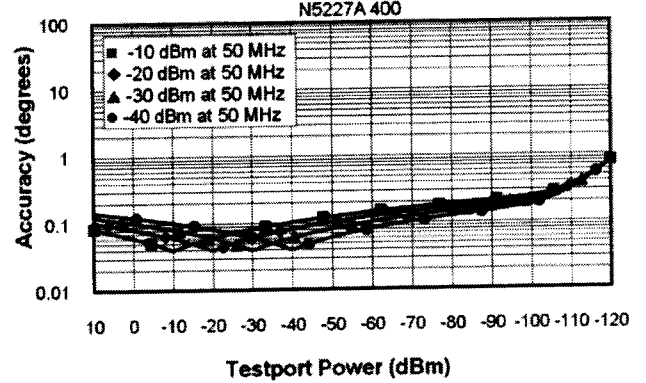
Phase



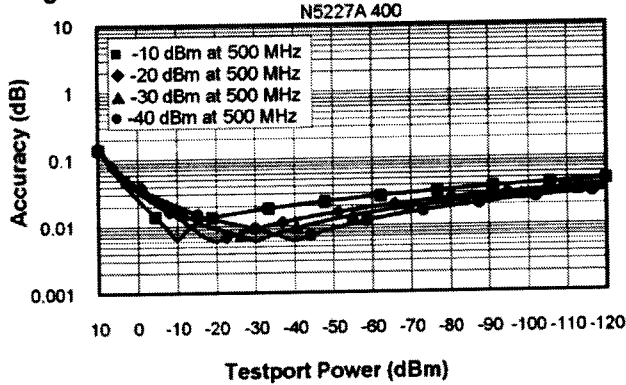
Magnitude



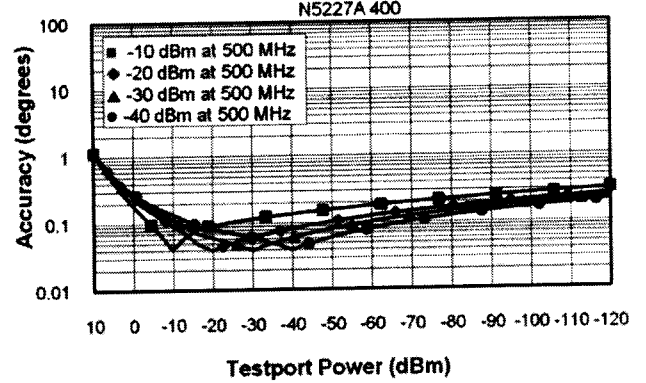
Phase



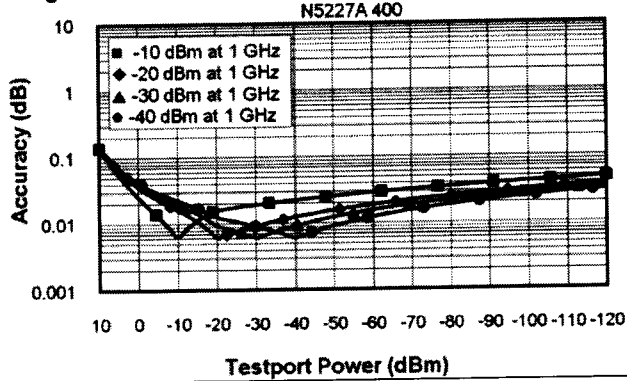
Magnitude



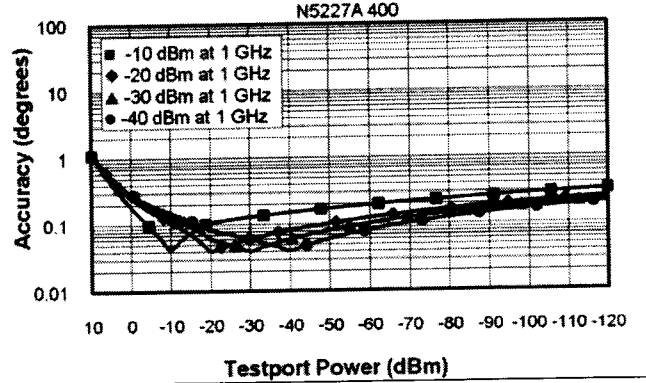
Phase



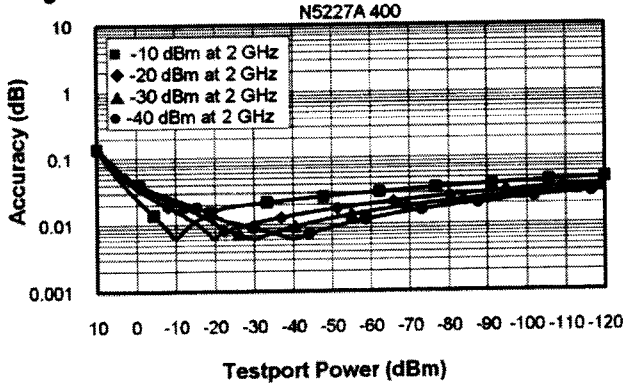
Magnitude



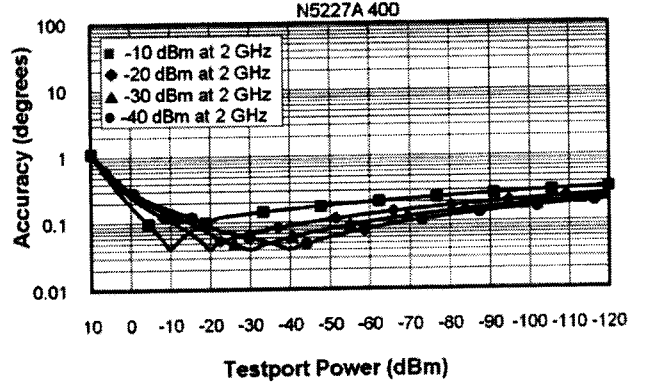
Phase



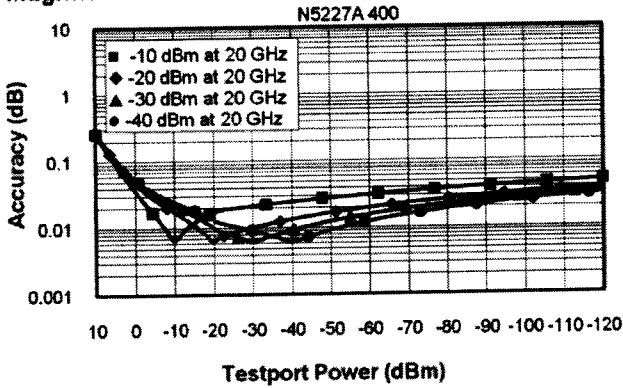
Magnitude



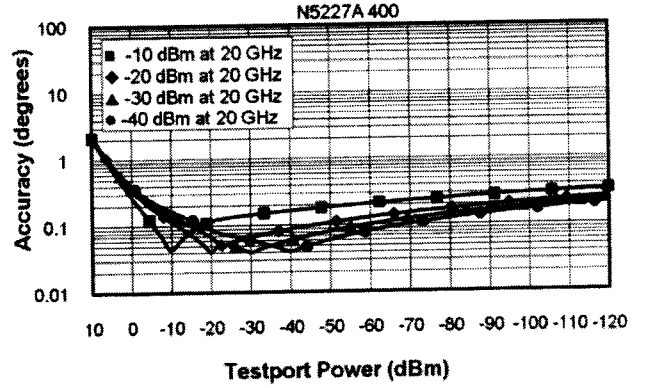
Phase



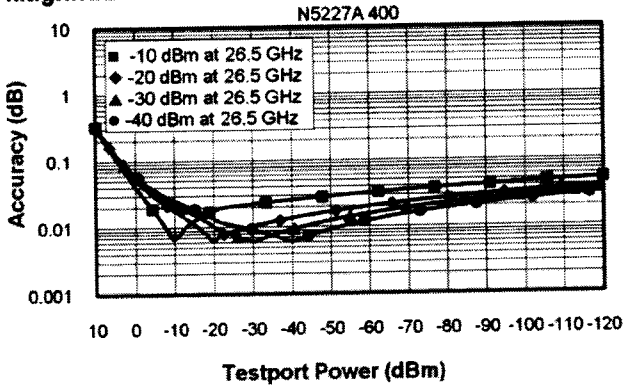
Magnitude



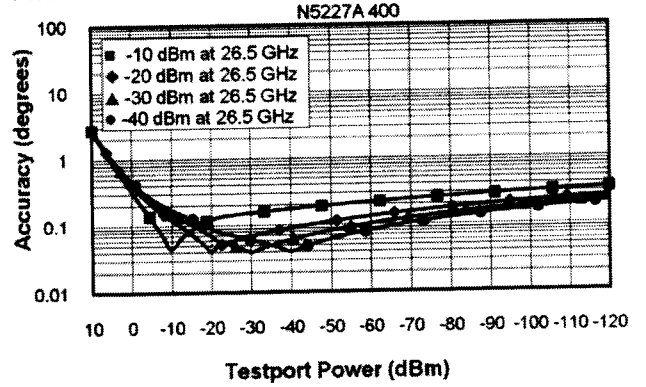
Phase



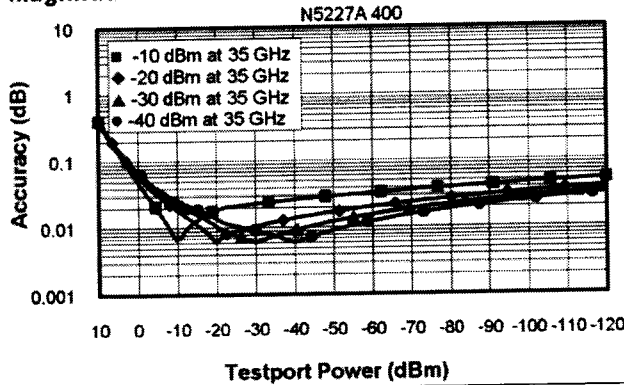
Magnitude



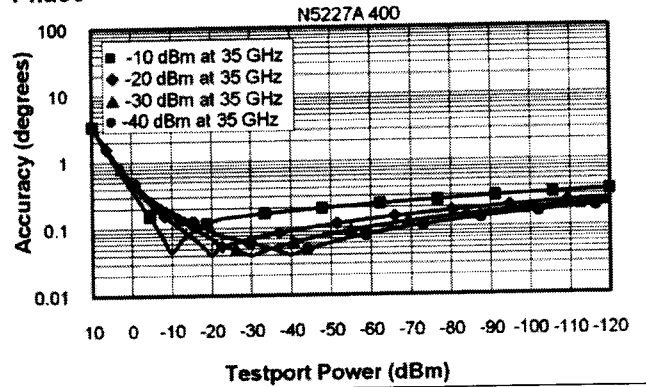
Phase

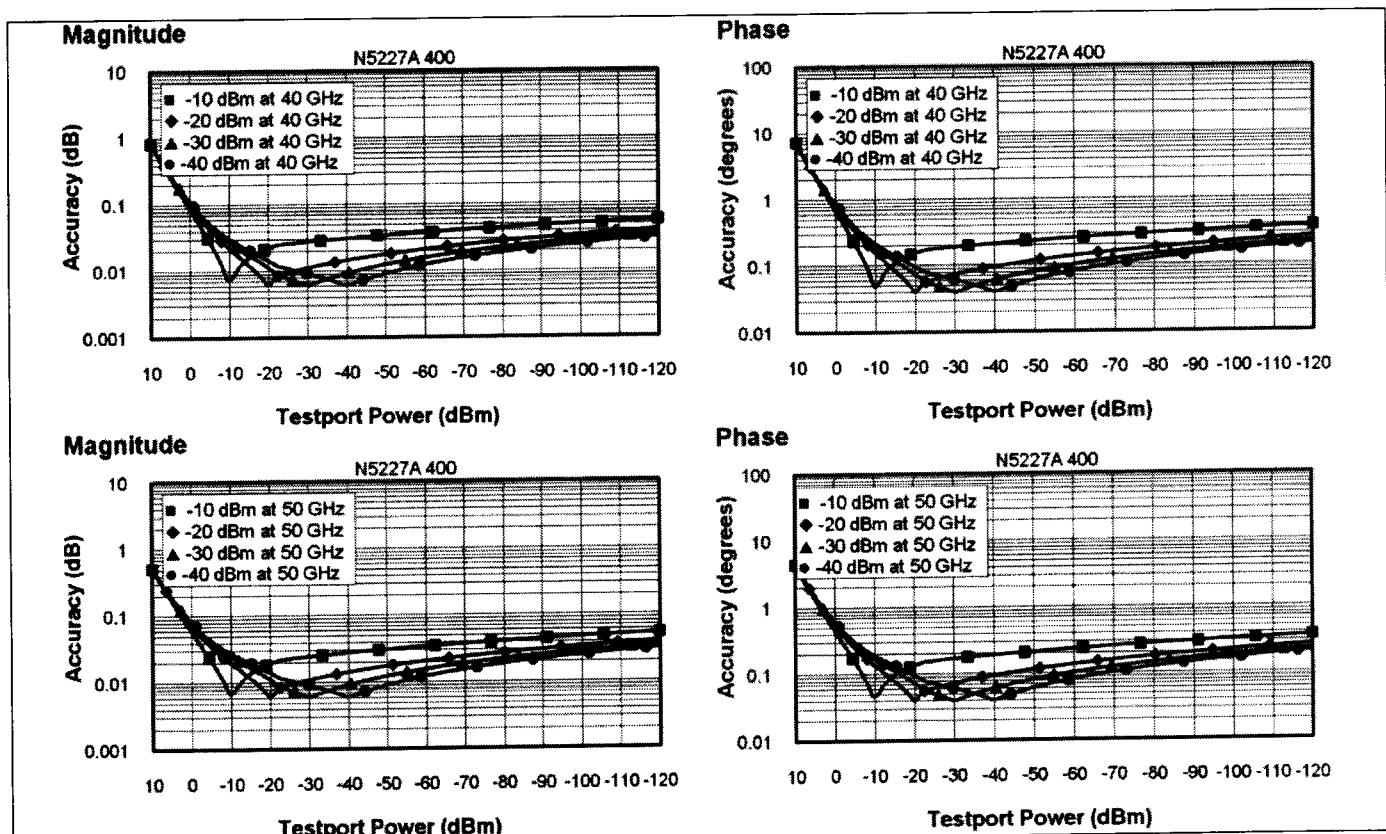


Magnitude



Phase





Максимальный уровень устанавливаемой мощности, дБм

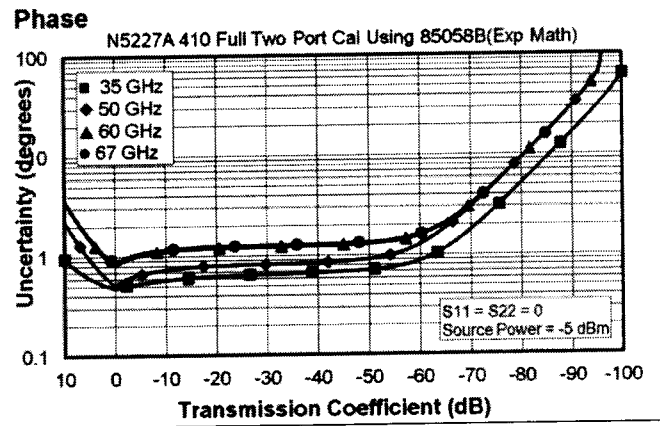
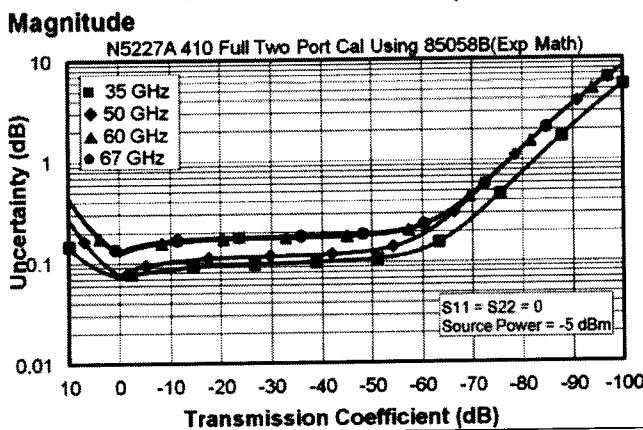
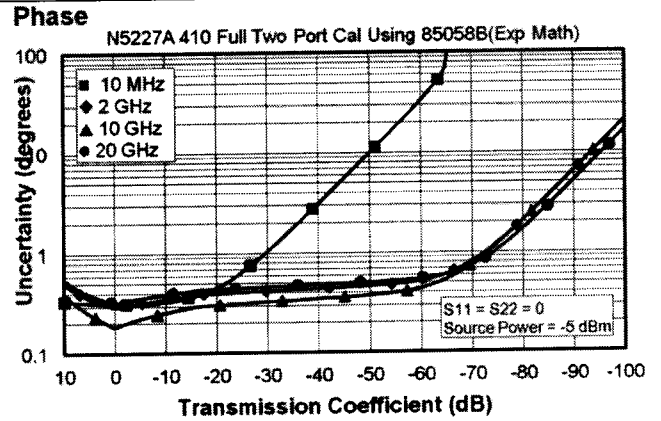
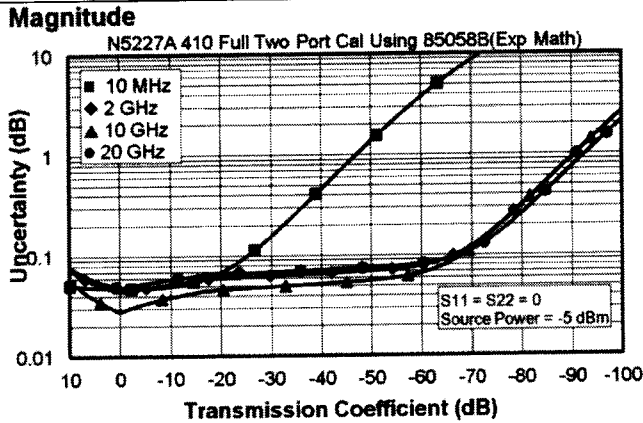
Частотный диапазон	Опция 210 или 410	
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4
10 МГц - 50 МГц	6	6
50 МГц - 500 МГц	7	7
500 МГц - 1 ГГц	7	7
1 ГГц - 2 ГГц	7	7
2 ГГц - 3,2 ГГц	4	7
3,2 ГГц - 10 ГГц	7	7
10 ГГц - 13,5 ГГц	6	6
13,5 ГГц - 16 ГГц	6	6
16 ГГц - 19 ГГц	5	5
19 ГГц - 20 ГГц	5	5
20 ГГц - 24 ГГц	5	5
24 ГГц - 26,5 ГГц	5	5
26,5 ГГц - 30 ГГц	4	4
30 ГГц - 32 ГГц	3	3
32 ГГц - 35 ГГц	4	4
35 ГГц - 40 ГГц	-1	-1
40 ГГц - 50 ГГц	5	5
50 ГГц - 60 ГГц	5	5
60 ГГц - 64 ГГц	5	5
64 ГГц - 67 ГГц	5	5

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности (опции 210 и 410), дБ

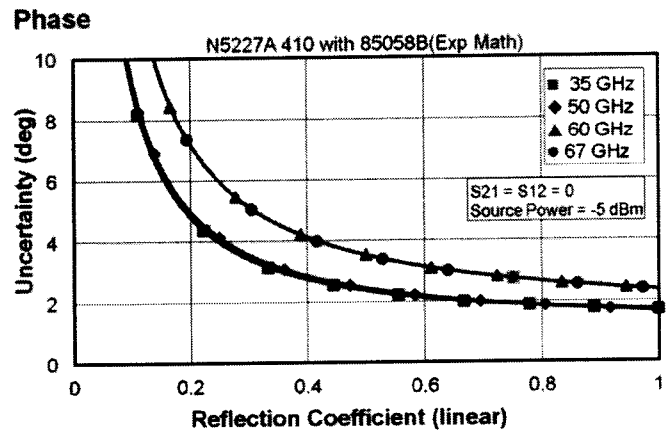
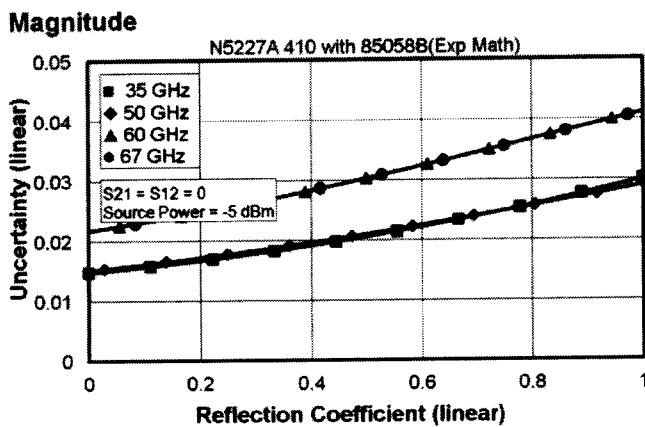
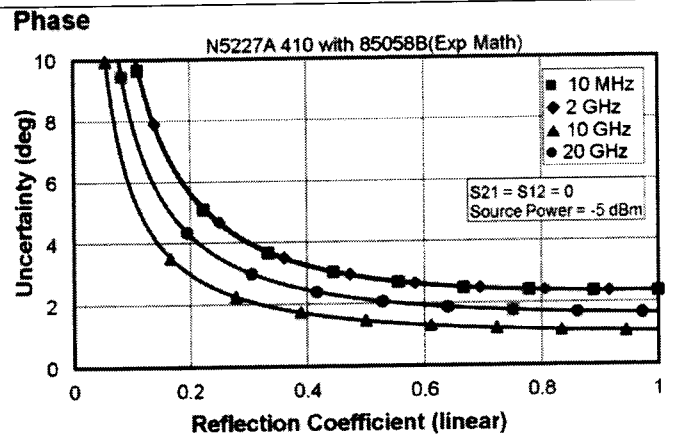
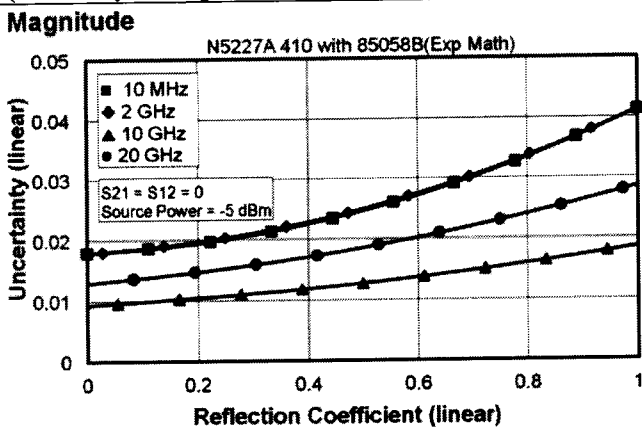
10 МГц - 50 МГц	±1,2
50 МГц - 1 ГГц	±1,0
1 ГГц - 3,2 ГГц	±1,0

3,2 ГГц - 20 ГГц				±2,0			
20 ГГц - 26,5 ГГц				±2,2			
26,5 ГГц - 40 ГГц				±3,0			
40 ГГц - 43,5 ГГц				±3,0			
43,5 ГГц - 50 ГГц				±3,0			
50 ГГц - 60 ГГц				±3,5			
60 ГГц - 67 ГГц				±4,0			
Нелинейность АЧХ источника, дБ							
Опции 210 и 410	Порт 1 или 3 $-25\text{дБм} \leq P \leq -20\text{дБм}$	Порт 1 или 3 $-20\text{дБм} \leq P \leq -15\text{дБм}$	Порт 1 или 3 $P \geq -15\text{дБм}$				
10 МГц - 50 МГц	±2,5	±1,5	±1,5				
50 МГц - 67 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5				
Опции 210 и 410	Порт 2 или 4 $-25\text{дБм} \leq P \leq -20\text{дБм}$	Порт 2 или 4 $-20\text{дБм} \leq P \leq -15\text{дБм}$	Порт 2 или 4 $P \geq -15\text{дБм}$				
10 МГц - 50 МГц	±3,5	±1,5	±1,5				
50 МГц - 500 МГц	±2,5	±1,5	±1,5				
500 МГц - 3,2 ГГц	±2,5	±1,5	±1,5				
3,2 ГГц - 67 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5				
Уровень собственных шумов (опции 210 и 410) ($F_{\text{ПЧ}}=10\text{Гц}$), дБм							
Частотный диапазон		Тестового порта					
10 МГц - 50 МГц		-70					
50 МГц - 100 МГц		-92					
100 МГц - 500 МГц		-101					
500 МГц - 1 ГГц		-110					
1 ГГц - 10 ГГц		-114					
10 ГГц - 13,5 ГГц		-114					
13,5 ГГц - 24 ГГц		-116					
24 ГГц - 26,5 ГГц		-117					
26,5 ГГц - 35 ГГц		-106					
35 ГГц - 40 ГГц		-104					
40 ГГц - 50 ГГц		-101					
50 ГГц - 60 ГГц		-101					
60 ГГц - 67 ГГц		-101					
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85058В и кабеля N4697F) (Температура окружающей среды $23^0 \pm 3^0 \text{ } ^\circ\text{C}$, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)							
Частотный диапазон	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражение		Коэффициент передачи	
				Амплитуда	Фаза, на $^\circ\text{C}$	Амплитуда	Фаза, на $^\circ\text{C}$
10 МГц - 50 МГц	35	34	35	±0,019	±0,125	±0,036	±0,234
50 МГц - 2 ГГц	35	34	35	±0,019	±0,125	±0,033	±0,219
2 ГГц - 10 ГГц	41	44	41	±0,010	±0,066	±0,016	±0,108
10 ГГц - 20 ГГц	38	40	38	±0,033	±0,218	±0,037	±0,242
20 ГГц - 35 ГГц	37	41	36	±0,033	±0,218	±0,058	±0,381
35 ГГц - 50 ГГц	37	42	37	±0,020	±0,132	±0,058	±0,383
50 ГГц - 60 ГГц	34	40	33	±0,030	±0,198	±0,093	±0,612
60 ГГц - 67 ГГц	34	40	33	±0,030	±0,198	±0,100	±0,658

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



Неисправленный характеристики системы (опции 210 или 410) (без использования калибровочных наборов), дБ			
	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
10 МГц - 50 МГц	17	21	18
50 МГц - 200 МГц	24	30	24
200 МГц - 500 МГц	24	29	23
500 МГц - 2 ГГц	24	21	19
2 ГГц - 3,2 ГГц	20	21	19
3,2 ГГц - 10 ГГц	20	19	17
10 ГГц - 13,5 ГГц	16	19	15
13,5 ГГц - 16 ГГц	16	19	13
16 ГГц - 20 ГГц	16	16	13
20 ГГц - 24 ГГц	14	14	12
24 ГГц - 26,5 ГГц	14	13	12
26,5 ГГц - 43,5 ГГц	13	12	10
43,5 ГГц - 46 ГГц	13	11	10
46 ГГц - 50 ГГц	13	11	10
50 ГГц - 60 ГГц	13	10	8
60 ГГц - 67 ГГц	10	9	8

Метрологические и технические характеристики анализаторов N5231A, N5232A, N5239A приведены в таблице 8.

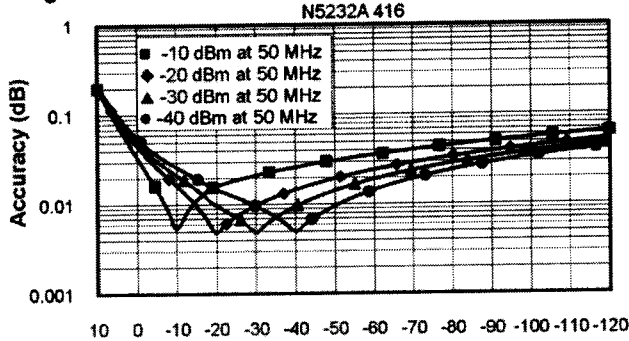
Таблица 8

	N5239A	N5231A	N5232A			
Количество измерительных портов	2 или 4					
Тип коаксиального соединителя измерительного порта	Тип IX, вилка (3,5 мм)					
Диапазон рабочих частот	от 300 кГц до 8,5 ГГц	от 300 кГц до 13,5 ГГц	от 300 кГц до 20 ГГц			
Разрешение по частоте	1 Гц					
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$					
Динамический диапазон, дБ						
	Опция 200	Опция 216		Опции 400	Опция 416	
		Тестовый порт	Прямой порт приемника		Тестовый порт	Прямой порт приемника
300 кГц - 3 МГц	105	104	117	102	101	114
3 МГц - 10 МГц	115	114	127	112	111	124
10 МГц - 500 МГц	131	129	142	128	128	141
500 МГц - 2 ГГц	133	131	144	128	128	141
2 ГГц - 4 ГГц	133	131	144	128	128	141
4 ГГц - 6 ГГц	133	131	144	127	126	139
6 ГГц - 8,5 ГГц	133	131	144	124	122	135
8,5 ГГц - 10,5 ГГц	128	126	139	122	120	133

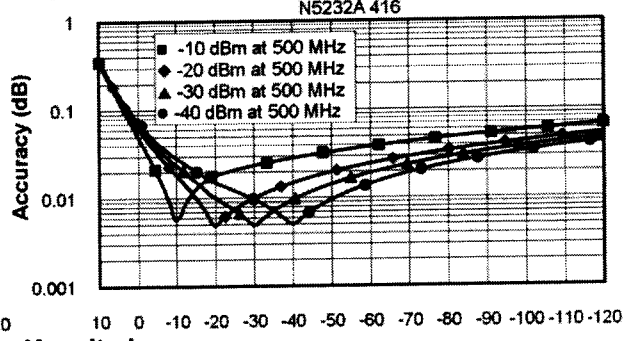
10,5 ГГц - 12,5 ГГц	127	125	138	118	116	129
12,5 ГГц - 13,51 ГГц	125	122	135	118	116	129
13,51 ГГц - 15 ГГц	115	112	125	108	106	119
15 ГГц - 20 ГГц	114	111	124	105	101	114

Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне

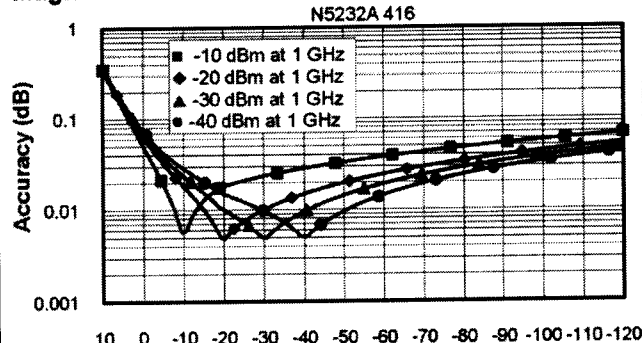
Magnitude



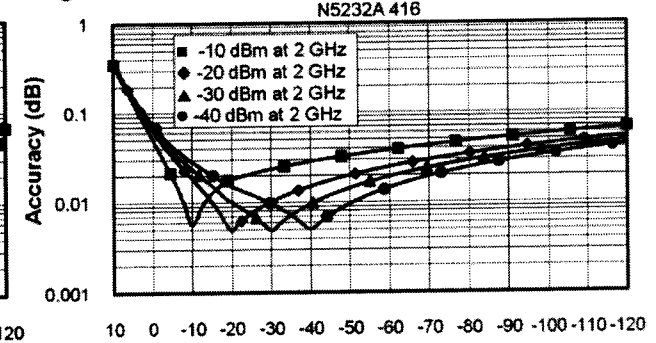
Magnitude



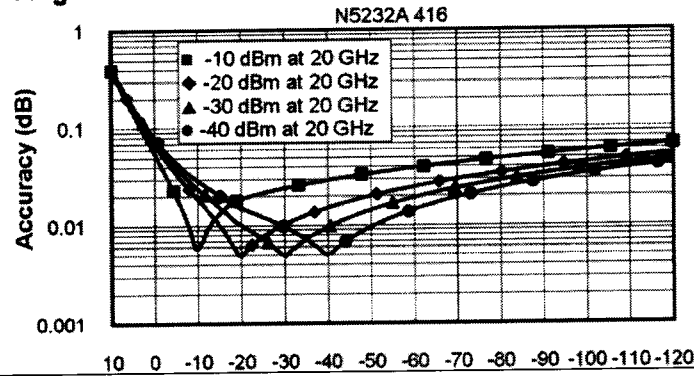
Magnitude



Magnitude



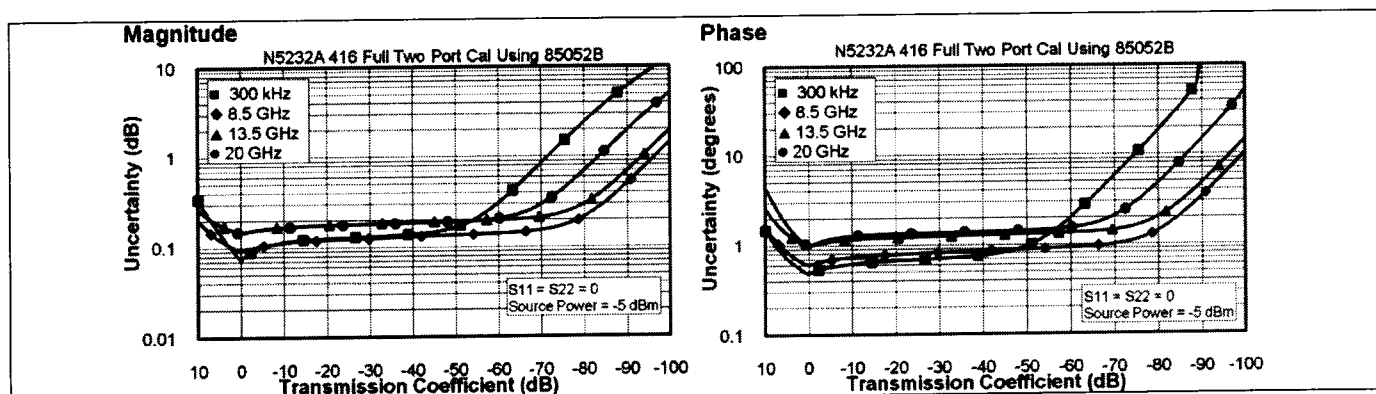
Magnitude



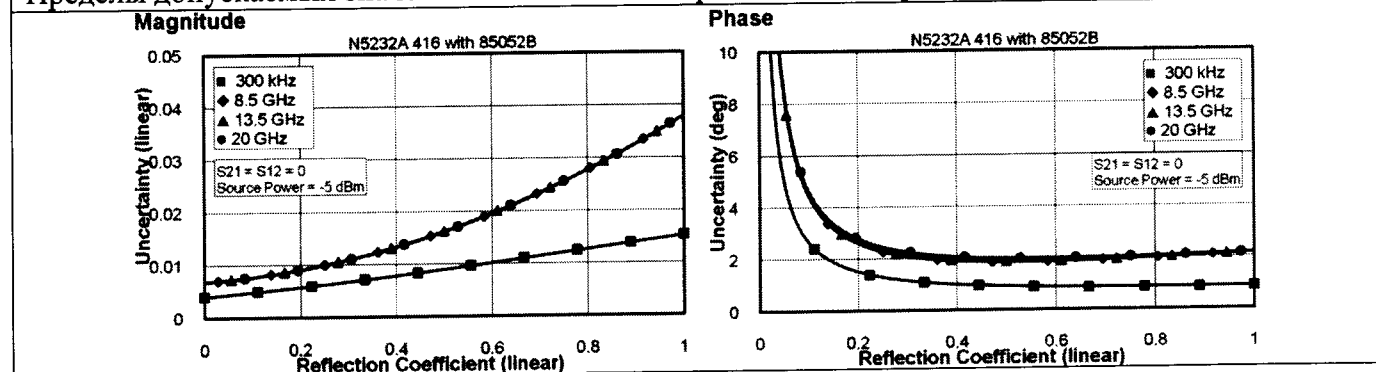
Максимальный уровень устанавливаемой мощности, дБм

	Опции 200,216 все порты	
300 кГц - 10 МГц	10	9
10 МГц - 500 МГц	13	11
500 МГц - 6 ГГц	13	11
6 ГГц - 8,5 ГГц	13	11
8,5 ГГц - 12,5 ГГц	10	8
12,5 ГГц - 13,5 ГГц	8	5
13,5 ГГц - 20 ГГц	8	5
	Опции 400,416 все порты	
300 кГц - 10 МГц	7	6
10 МГц - 4 ГГц	8	8
4 ГГц - 6 ГГц	7	6
6 ГГц - 8,5 ГГц	4	2
8,5 ГГц - 10,5 ГГц	4	2

10,5 ГГц - 15 ГГц	1		-1				
15 ГГц - 20 ГГц	-2		-6				
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности, дБ (все опции)							
	Опции 200, 216		Опции 400, 416				
300 кГц - 10 МГц	±1,8		±1,5				
10 МГц - 45 МГц	±1,5		±1,0				
45 МГц - 500 МГц	±1,0		±1,0				
500 МГц - 2 ГГц	±1,0		±1,0				
2 ГГц - 8,5 ГГц	±1,0		±1,25				
8,5 ГГц - 10,5 ГГц	±1,5		±1,5				
10,5 ГГц - 12,5 ГГц	±1,5		±2,0				
12,5 ГГц - 16 ГГц	±1,5		±2,5				
16 ГГц - 20 ГГц	±1,5		±2,8				
Нелинейность АЧХ источника, дБ							
Опции 200,216	-25дБм ≤ P ≤ -20дБм	-20дБм ≤ P ≤ -15дБм	P ≥ -15дБм				
Все порты							
300 кГц-10 МГц	±2,0	±1,5	±1,5				
10 МГц-20 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5				
Опции 200,216	-25дБм ≤ P ≤ -20дБм	-20дБм ≤ P ≤ -15дБм	P ≥ -15дБм				
Все порты							
300 кГц-10 МГц	±2,5	±1,5	±1,5				
10 МГц-20 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5				
Уровень собственных шумов, дБм							
Частотный диапазон	Приемника		Тестового порта (Fпч=10ГГц)				
	Опции 200, 216	Опции 400, 416	Опции 200, 216	Опции 400, 416			
500 МГц - 2 ГГц	-133	-133	-120	-120			
2 ГГц - 4 ГГц	-133	-133	-120	-120			
4 ГГц - 8,5 ГГц	-133	-133	-120	-120			
8,5 ГГц - 10,5 ГГц	-131	-131	-118	-118			
10,5 ГГц - 13,51 ГГц	-130	-130	-117	-117			
13,51 ГГц - 15 ГГц	-120	-120	-107	-107			
15 ГГц - 20 ГГц	-119	-120	-106	-107			
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85052В, кабеля 85131F) (Температура окружающей среды 23 ⁰ ±3 ⁰ С, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)							
	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражения		Коэффициент передачи	
				Амплитуда	Фаза на °С	Амплитуда	Фаза на °С
300 кГц - 50 МГц	48	40	48	0,003	0,020	0,067	0,441
50 МГц - 500 ГГц	48	40	48	0,003	0,020	0,017	0,115
500 МГц - 2 ГГц	48	40	48	0,003	0,020	0,017	0,115
2 ГГц - 8,5 ГГц	44	31	44	0,006	0,040	0,078	0,518
8,5 ГГц - 13,5 ГГц	44	31	44	0,006	0,040	0,134	0,884
13,5 ГГц - 20 ГГц	44	31	44	0,006	0,040	0,131	0,866
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)							



Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения



Неисправленные характеристики системы опции 200 и 216, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
300 кГц - 1 МГц	-12	-6	-6
1 МГц - 5 МГц	-12	-9	-9
5 МГц - 45 МГц	-12	-9	-9
45 МГц - 500 МГц	-24	-17	-22
500 МГц - 2 ГГц	-27	-15	-16
2 ГГц - 8,5 ГГц	-19	-10	-10
8,5 ГГц - 12,5 ГГц	-15	-8	-8
12,5 ГГц - 20 ГГц	-15	-8	-9

Неисправленные характеристики системы опции 400 и 416, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
300 кГц - 1 МГц	-10	-6	-5
1 МГц - 10 МГц	-10	-9	-14
10 МГц - 1 ГГц	-28	-12	-20
1 ГГц - 3 ГГц	-25	-10	-18
3 ГГц - 5 ГГц	-20	-10	-14
5 ГГц - 8,5 ГГц	-17	-10	-12
8,5 ГГц - 11,5 ГГц	-15	-10	-12
11,5 ГГц - 13,5 ГГц	-15	-7	-7
13,5 ГГц - 16 ГГц	-15	-7	-7
16 ГГц - 20 ГГц	-15	-8	-7

Габаритные размеры (ширина×высота×глубина) (без креплений), мм, не более

425,6×266,1×445,7

2-х портовая модель (опции 200 или 216) масса, кг, не более

23,6 (34,9 в заводской упаковке)

4-х портовая модель (опции 400 или 416) масса, кг, не более

24 (35,4 в заводской упаковке)

Метрологические и технические характеристики N5234A, N5235A приведены в таблице 9.

Таблица 9

	N5234A		N5235A			
Количество измерительных портов	2					
Тип коаксиального соединителя измерительного порта	I (2,4 мм) вилка					
Диапазон рабочих частот	от 10 МГц до 43,5 ГГц		от 10 МГц до 50 ГГц			
Разрешение по частоте	1 Гц					
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$					
Динамический диапазон, дБ	N5235A			N5234A		
	Опция 200	Опции 216		Опция 200	Опции 216	
		Тестовый порт	Прямой порт приемника		Тестовый порт	Прямой порт приемника
10 МГц - 45 МГц	75	75	110	75	75	110
45 МГц - 500 МГц	90	90	102	90	90	102
500 МГц - 2 ГГц	110	110	122	110	110	122
2 ГГц - 8,5 ГГц	110	110	122	110	110	122
8,5 ГГц - 12,5 ГГц	110	110	122	110	110	122
12,5 ГГц - 13,51 ГГц	110	110	122	110	110	122
13,51 ГГц - 20 ГГц	100	100	112	100	100	112
20 ГГц - 35 ГГц	95	92	102	95	92	102
35 ГГц - 40 ГГц	95	92	102	95	92	102
40 ГГц - 43,5 ГГц	79	75	83	80	80	83
43,5 ГГц - 50 ГГц	79	75	83	-	-	88

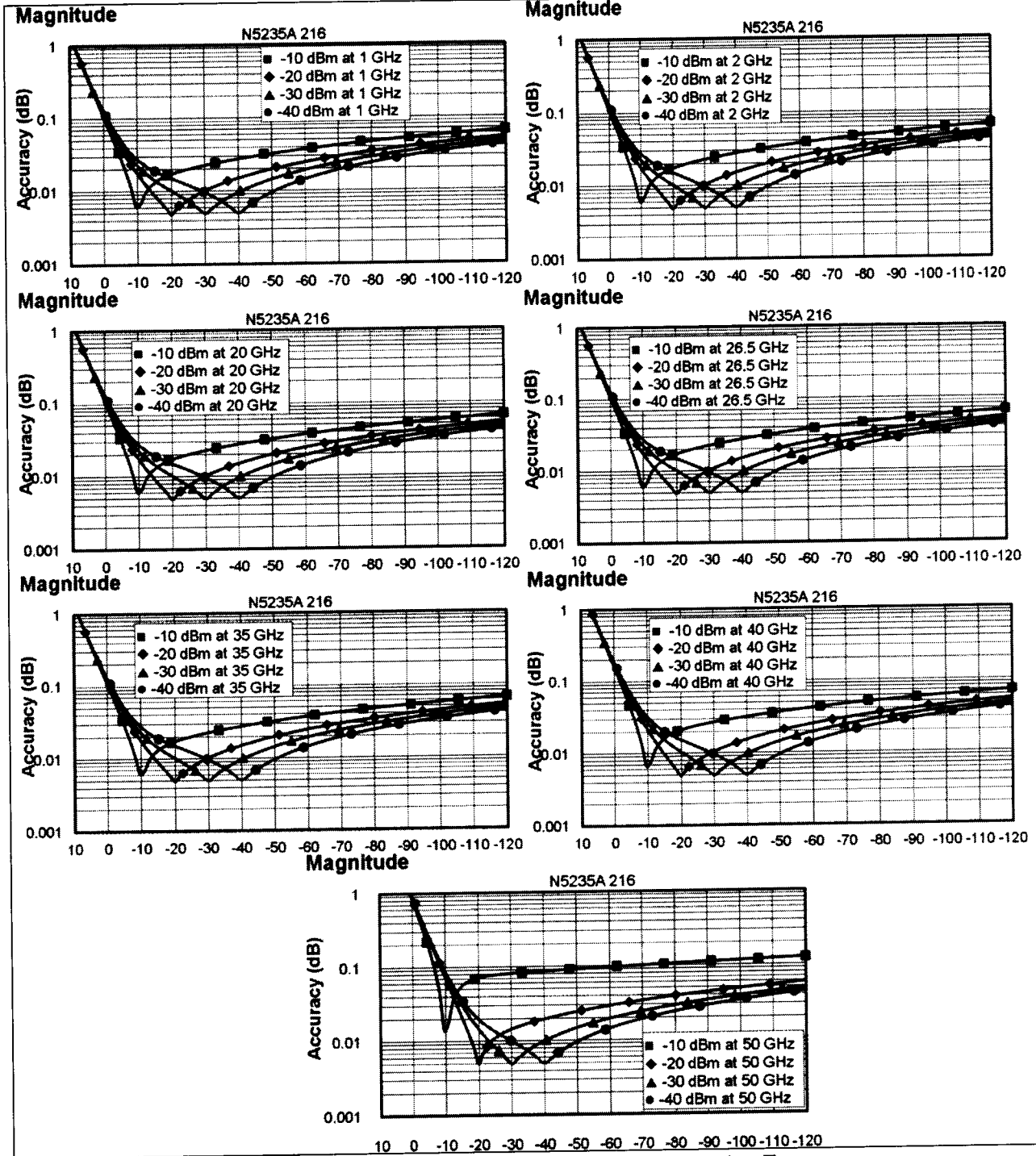
Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне

Magnitude

N5235A 216

Magnitude

N5235A 216



Максимальный уровень устанавливаемой мощности (все порты), дБм

	N5234A		N5234A	
	Опция 200	Опция 216	Опция 200	Опция 216
10 МГц - 45 МГц	0	0	0	0
45 МГц - 500 МГц	0	0	0	0
500 МГц - 2 ГГц	0	0	0	0
2 ГГц - 8,5 ГГц	0	0	0	0
8,5 ГГц - 12,5 ГГц	0	0	0	0
12,5 ГГц - 13,51 ГГц	0	0	0	0
13,51 ГГц - 20 ГГц	0	0	0	0
20 ГГц - 40 ГГц	-5	-8	-5	-8
40 ГГц - 43,5 ГГц	-10	-10	-11	-15
43,5 ГГц - 50 ГГц	-	-	-11	-15

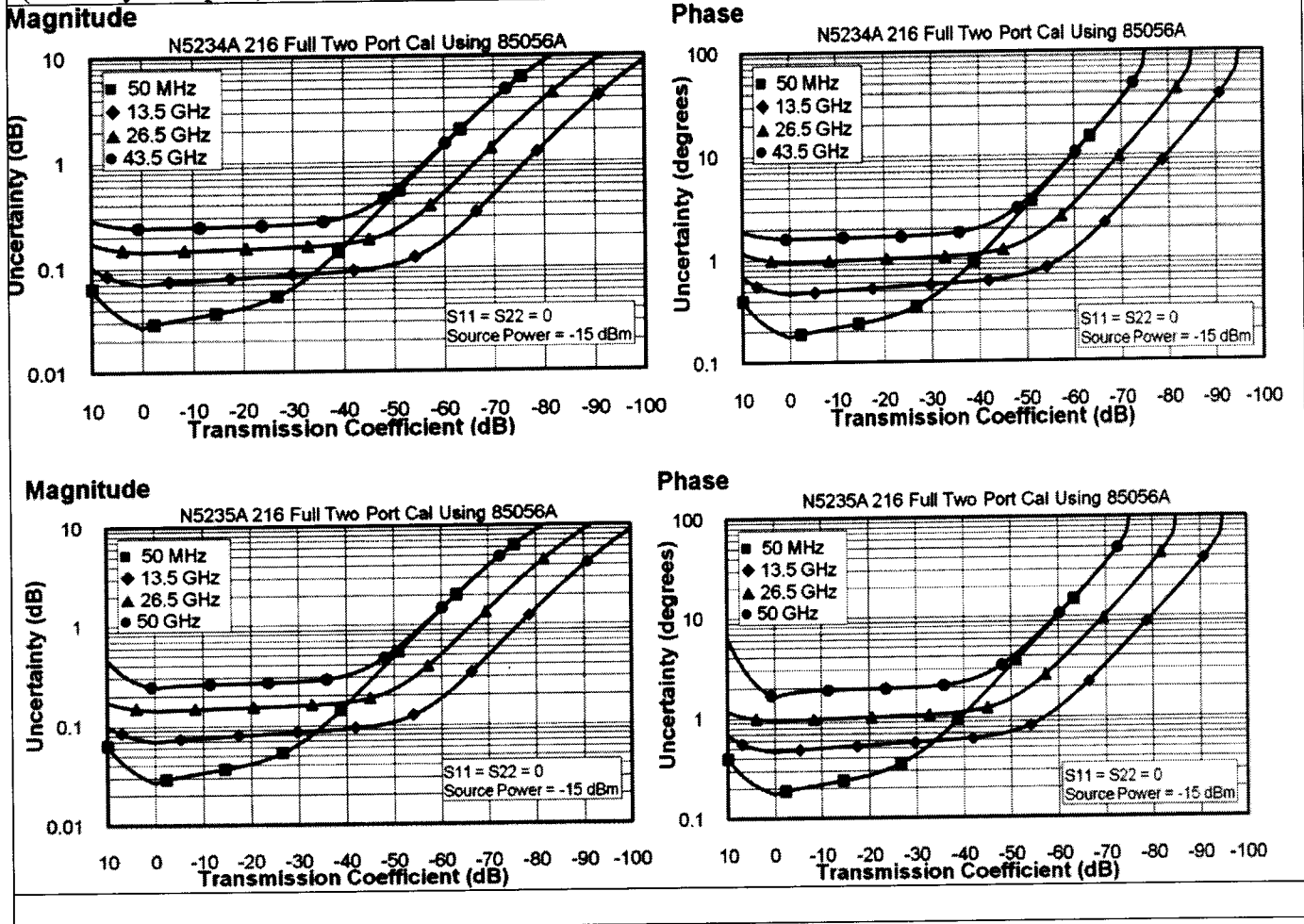
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности, дБ (все опции)

10 МГц - 45 МГц				±1,5
45 МГц - 500 МГц				±1,5
500 МГц - 2 ГГц				±1,5
2 ГГц - 10,5 ГГц				±1,5
10,5 ГГц - 13,5 ГГц				±1,5
13,5 ГГц - 20 ГГц				±1,5
20 ГГц - 40 ГГц				±1,5
40 ГГц - 43,5 ГГц				±2,5
43,5 ГГц - 50 ГГц				±3,0
Нелинейность АЧХ источника, дБ				
Все опции	-25дБм ≤ P ≤ -20дБм	-20дБм ≤ P ≤ -15дБм	P ≥ -15дБм	
10 МГц - 45 МГц	±2,0	±1,5	±1,5	
45 МГц - 500 МГц	±1,5	±1,5	±1,5	
500 МГц - 43,5 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5	
43,5 ГГц - 50 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5	
Уровень собственных шумов, дБм				
Частотный диапазон	Прямой порт приемника (Опции 216)		Тестовый порта (опции 200, 216)(Fпч=10Гц)	
500 МГц - 2 ГГц	-122		-110	
2 ГГц - 8,5 ГГц	-122		-110	
8,5 ГГц - 12,5 ГГц	-122		-110	
12,5 ГГц - 13,51 ГГц	-122		-110	
13,51 ГГц - 20 ГГц	-112		-100	
20 ГГц - 40 ГГц	-110		-100	
40 ГГц - 50 ГГц	-98		-90	

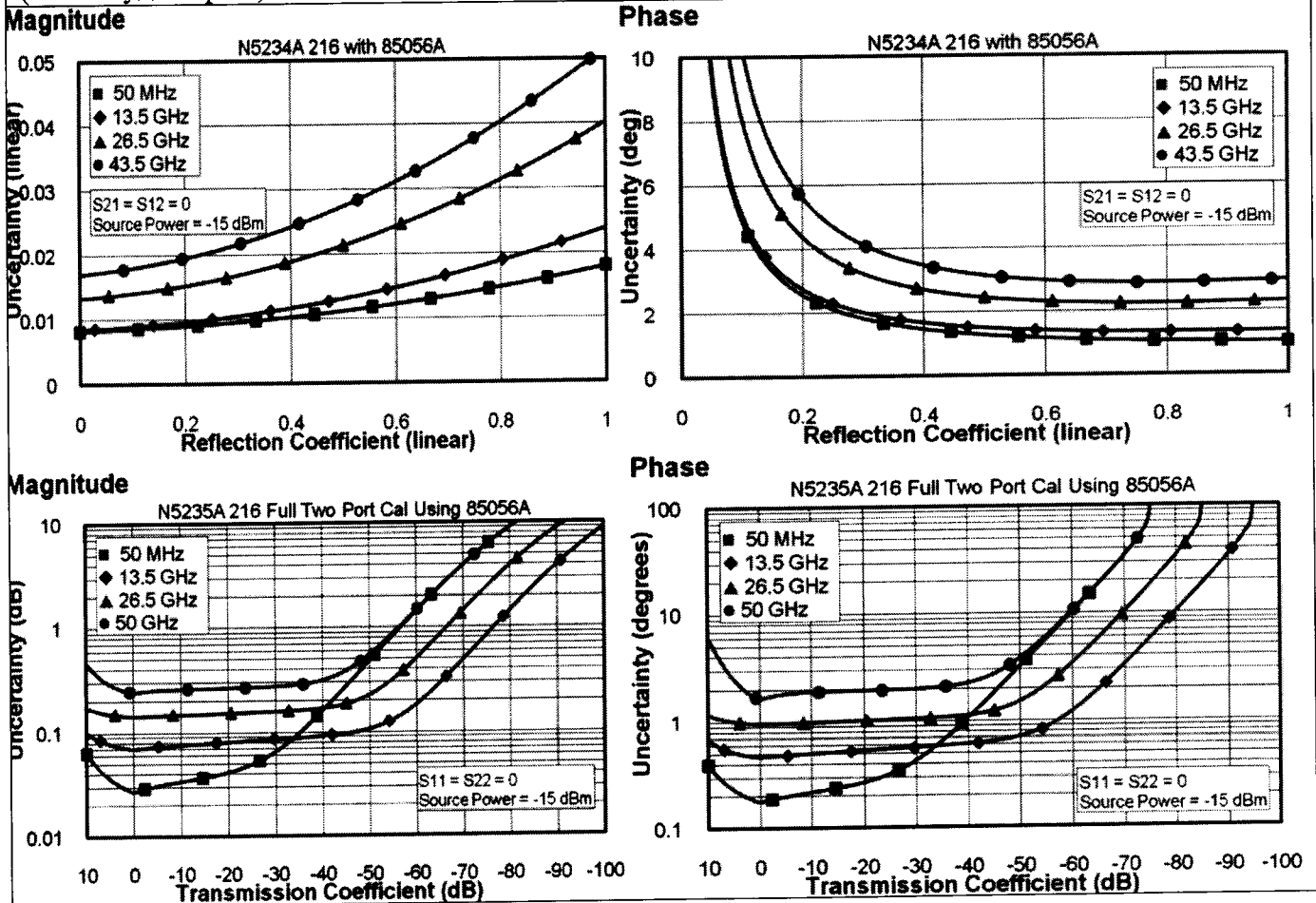
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85056A, кабеля 85133F) (Температура окружающей среды 23 ± 3 °C, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)

	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражение		Коэффициент передачи	
				Амплитуда	Фаза на °C	Амплитуда	Фаза на °C
10 МГц - 50 МГц	42	41	42	0,001	0,009	0,019	0,126
50 МГц - 2 ГГц	42	41	42	0,001	0,009	0,019	0,126
2 ГГц - 10 ГГц	42	38	42	0,008	0,054	0,051	
10 ГГц - 20 ГГц	42	38	42	0,008	0,054	0,060	
20 ГГц - 30 ГГц	38	33	37	0,020	0,133	0,129	
30 ГГц - 40 ГГц	38	33	37	0,020	0,133	0,129	
40 ГГц - 50 ГГц	36	31	35	0,027	0,180	0,220	

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



Неисправленные характеристики системы, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
10 МГц - 45 МГц	-15	-9	-10
45 МГц - 200 МГц	-23	-17	-18
200 МГц - 500 МГц	-23	-17	-18
500 МГц - 2 ГГц	-23	-17	-18
2 ГГц - 8,5 ГГц	-21	-12	-13
8,5 ГГц - 12,5 ГГц	-16	-11	-11
12,5 ГГц - 13,51 ГГц	-16	-11	-9
13,51 ГГц - 20 ГГц	-16	-11	-9
20 ГГц - 26,5 ГГц	-15	-7	-8
26,5 ГГц - 40 ГГц	-15	-7	-8
40 ГГц - 43,5 ГГц	-13	-5	-5
43,5 ГГц - 50 ГГц	-13	-5	-5

Габаритные размеры (ширина×высота×глубина) (без креплений), мм, не более	425,6×266,1×445,7
2-х портовая модель-опции 200 или 216 масса, кг, не более	24,6 (при перевозке 34,9)

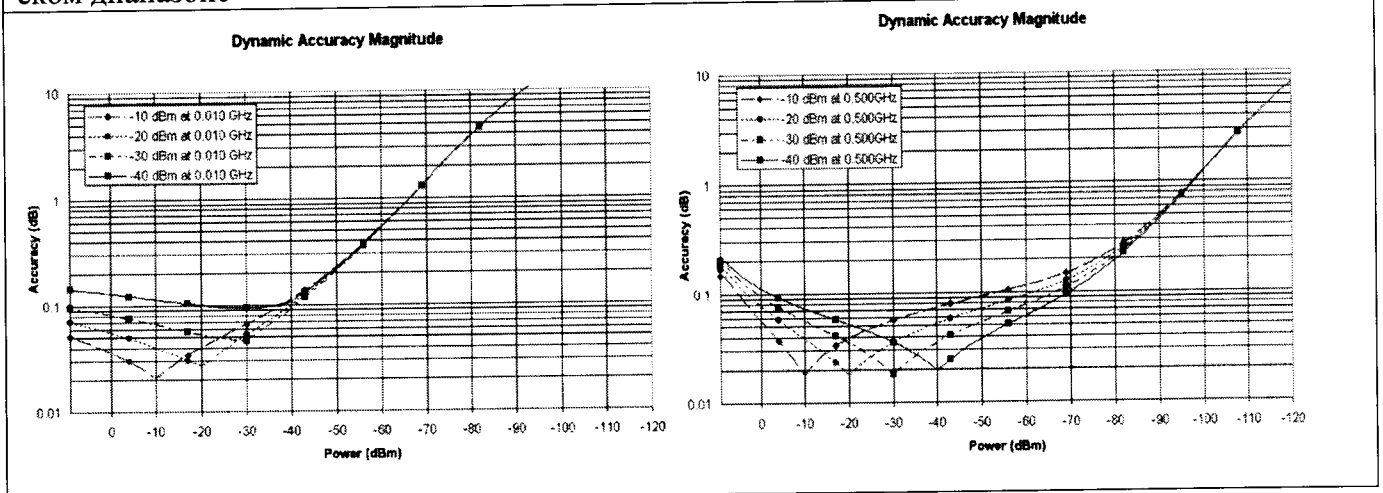
Метрологические и технические характеристики N5241A и N5242A приведены в таблице 10.

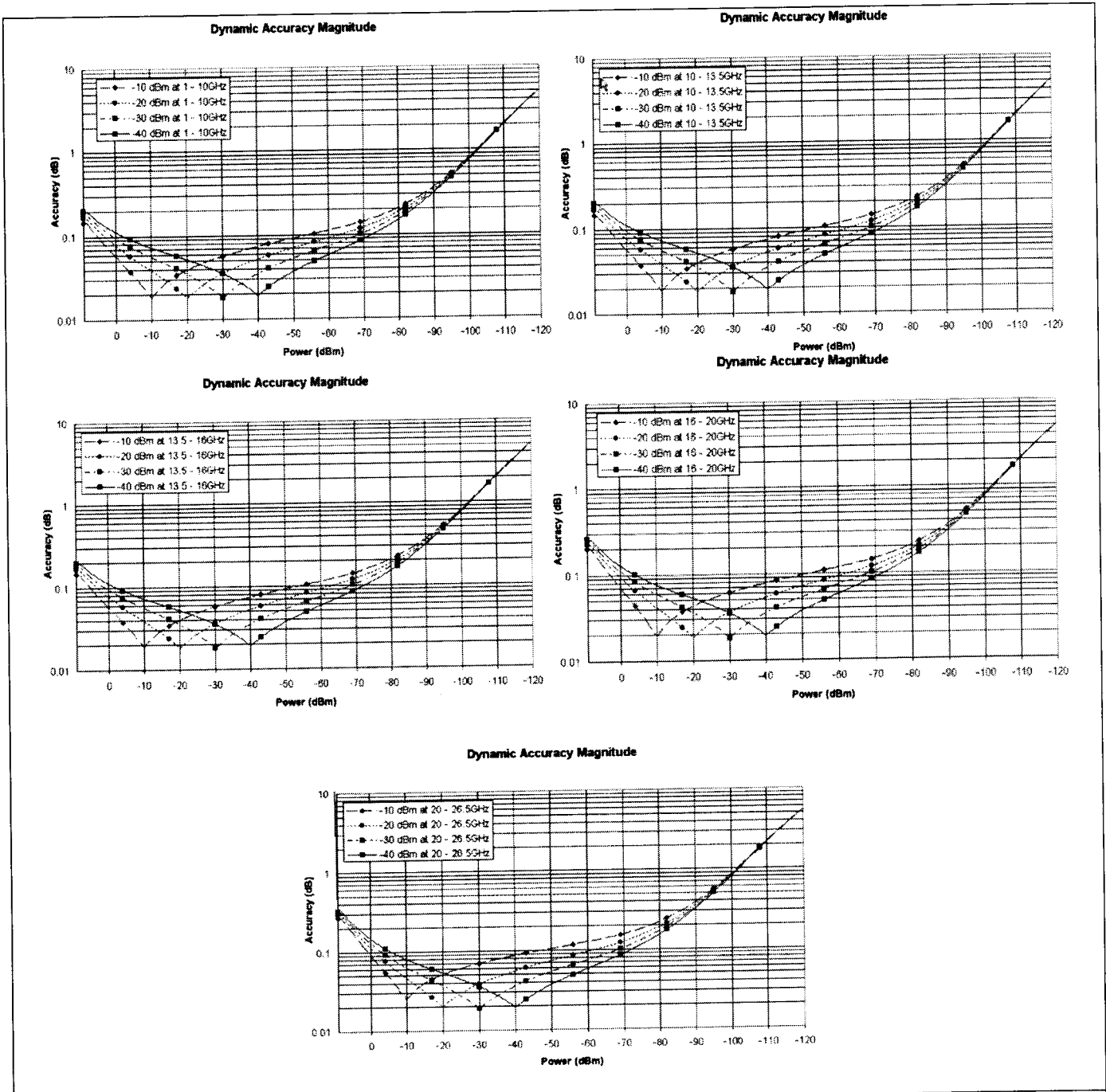
Таблица 10

	N5241A		N5242A			
Количество измерительных портов	2 или 4					
Тип коаксиального соединителя измерительного порта	Тип IX, вилка (3,5 мм)					
Диапазон рабочих частот	от 10 МГц до 13,5 ГГц		от 10 МГц до 26,5 ГГц			
Разрешение по частоте	1Гц					
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$					
Динамический диапазон, дБ						
	Опции 200 или 400		Опции 219 или 419		Опция 224	
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Источник 2 выход 1	Источник 2 выход 2
500 МГц - 2 ГГц	124	127	124	127	128	128
2 ГГц - 3,2 ГГц	127	127	124	127	128	128
3,2 ГГц - 10 ГГц	127	127	127	127	132	132
10 ГГц - 13,5 ГГц	127	127	126	125	130	130
13,5 ГГц - 16 ГГц	127	127	126	125	130	130
16 ГГц - 20 ГГц	127	124	124	122	129	127
20 ГГц - 24 ГГц	122	117	118	117	123	122
24 ГГц - 26 ГГц	112	109	110	106	114	112
	Опция 224 или 423 ¹					
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4		
500 МГц - 3,2 ГГц	124	127	130	134		
3,2 ГГц - 10 ГГц	127	127	136	134		
10 ГГц - 13,5 ГГц	126	124	132	131		
13,5 ГГц - 16 ГГц	126	124	132	131		
16 ГГц - 20 ГГц	124	121	130	127		
20 ГГц - 24 ГГц	117	115	127	124		
24 ГГц - 26 ГГц	107	105	121	117		

¹ – один из двух портов может использоваться как источник, другой как приемник

Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне





Максимальный уровень устанавливаемой мощности, дБм

	Опции 200 или 400		
	Порт 1 или 3 С фильтром	Порт 1 или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4
10 МГц - 50 МГц	8	13	13
50 МГц - 500 МГц	10	13	13
500 МГц - 3,2 ГГц	10	10	13
3,2 ГГц - 10 ГГц	13	13	13
10 ГГц - 13,5 ГГц	13	13	13
13,5 ГГц - 16 ГГц	13	13	13
16 ГГц - 20 ГГц	13	13	10
20 ГГц - 24 ГГц	12	12	7
24 ГГц - 26,5 ГГц	5	5	2

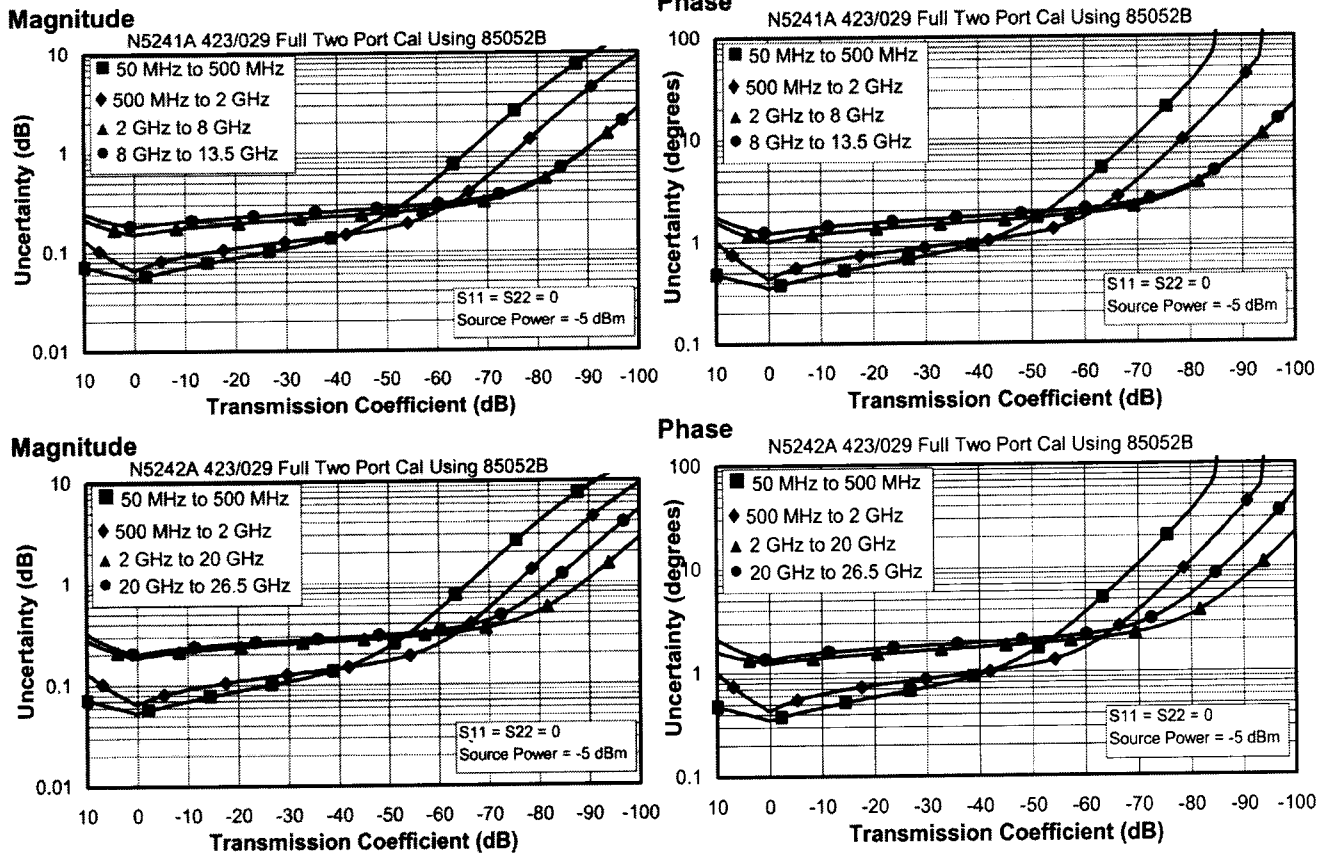
Опции 200 или 400

	Порт 1 или 3 С фильтром	Порт 1 или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4
10 МГц - 50 МГц	8	13	13
50 МГц - 500 МГц	10	13	13
500 МГц - 3,2 ГГц	10	10	13
3,2 ГГц - 10 ГГц	13	13	13
10 ГГц - 13,5 ГГц	12	12	11
13,5 ГГц - 16 ГГц	12	12	11
16 ГГц - 20 ГГц	10	10	8
20 ГГц - 24 ГГц	8	8	7
24 ГГц - 26,5 ГГц	3	3	-1
Опция 224			
	Порт 1 С фильтром	Порт 1 Без фильтра	Порт 2
10 МГц - 50 МГц	7	13	13
50 МГц - 500 МГц	8	13	13
500 МГц - 3,2 ГГц	8	10	13
3,2 ГГц - 10 ГГц	13	13	13
10 ГГц - 13,5 ГГц	12	12	10
13,5 ГГц - 16 ГГц	12	12	10
16 ГГц - 20 ГГц	10	10	7
20 ГГц - 24 ГГц	7	7	5
24 ГГц - 26,5 ГГц	0	0	-2
Опция 224			
	Источник 2 выход 1 С фильтром	Источник 2 выход 1 Без фильтра	Источник 2 выход 2
10 МГц - 50 МГц	9	18	13
50 МГц - 500 МГц	11	18	17
500 МГц - 3,2 ГГц	10	14	14
3,2 ГГц - 10 ГГц	18	18	18
10 ГГц - 13,5 ГГц	16	16	16
13,5 ГГц - 16 ГГц	16	16	16
16 ГГц - 20 ГГц	15	15	13
20 ГГц - 24 ГГц	13	13	12
24 ГГц - 26,5 ГГц	7	7	5
Опция 423			
	Порт 1 или 3 С фильтром	Порт 1 или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4
10 МГц - 50 МГц	7	13	13
50 МГц - 500 МГц	8	13	13
500 МГц - 3,2 ГГц	8	10	13
3,2 ГГц - 10 ГГц	13	13	13
10 ГГц - 13,5 ГГц	12	12	10
13,5 ГГц - 16 ГГц	12	12	10
16 ГГц - 20 ГГц	10	10	7
20 ГГц - 24 ГГц	7	7	5
24 ГГц - 26,5 ГГц	0	0	-2
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности, дБ (все опции)			
	Порт ¹ 1,2,3,4		Источник 2: выход 1, выход 2
10 МГц - 50 МГц	±1,0		±2,0
50 МГц - 500 МГц	±1,0		±2,0
500 МГц - 3,2 ГГц	±1,0		±2,0

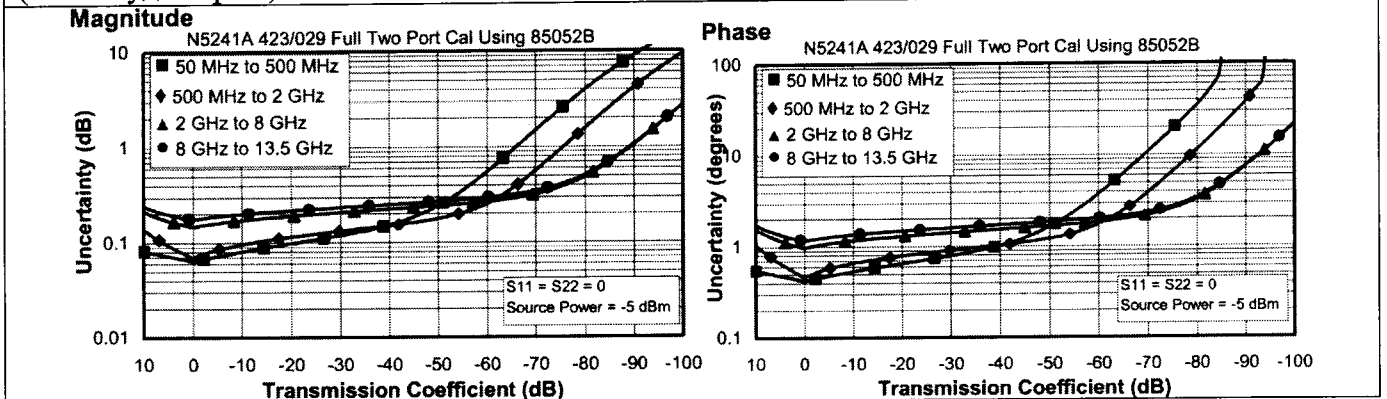
3,2 ГГц - 10 ГГц	±1,0	±2,0			
10 ГГц - 13,5 ГГц	±1,2	±2,0			
13,5 ГГц - 18 ГГц	±2,0	±2,5			
18 ГГц - 26,5 ГГц	±2,5	±2,5			
¹ - любой порт может быть источником, источник может использоваться в режиме фильтра					
Нелинейность АЧХ источника, дБ					
Все опции	Порт 1 или 3 $-25\text{дБм} \leq P < -20\text{дБм}$	Порт 1 или 3 $-20\text{дБм} \leq P < -15\text{дБм}$	Порт 1 или 3 $P \geq -15\text{дБм}$		
10 МГц - 50 МГц	±2,0	±1,5	±1,0		
50 МГц - 500 МГц	±1,5	±1,0	±1,0		
500 МГц - 3,2 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
3,2 ГГц - 10 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
10 ГГц - 13,5 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
13,5 ГГц - 20 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
20 ГГц - 24 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
24 ГГц - 26,5 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
Все опции	Порт 2 или 4 $-25\text{дБм} \leq P < -20\text{дБм}$	Порт 2 или 4 $-20\text{дБм} \leq P < -15\text{дБм}$	Порт 2 или 4 $P \geq -15\text{дБм}$		
10 МГц - 50 МГц	±5,0	±2,0	±1,5		
50 МГц - 500 МГц	±4,0	±2,0	±1,5		
500 МГц - 3,2 ГГц	±2,5	±1,0	±1,0		
3,2 ГГц - 10 ГГц	±2,0	±1,0	±1,0		
10 ГГц - 13,5 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5		
13,5 ГГц - 16 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5		
16 ГГц - 20 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
20 ГГц - 24 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
24 ГГц - 26,5 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
Опция 224	Источник 2 выход 1 $P \geq -15\text{дБм}$	Источник 2 выход 2 $-15\text{дБм} \leq P < -10\text{дБм}$	Источник 2 выход 2 $P \geq -10\text{дБм}$		
10 МГц - 50 МГц	±1,0	±1,5	±1,0		
50 МГц - 500 МГц	±1,0	±1,5	±1,0		
500 МГц - 3,2 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
3,2 ГГц - 10 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
10 ГГц - 13,5 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
13,5 ГГц - 16 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
16 ГГц - 20 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
20 ГГц - 24 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
24 ГГц - 26,5 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0		
Уровень собственных шумов, дБм					
Частотный диапазон	Тестового порта (Порты 1,2,3,4)(Fпч=10Гц)				
10 МГц - 50 МГц	-80				
50 МГц - 100 МГц	-90				
100 МГц - 500 МГц	-104				
500 МГц - 2 ГГц	-114				
2 ГГц - 13,5 ГГц	-114				
13,5 ГГц - 20 ГГц	-114				
20 ГГц - 24 ГГц	-110				
24 ГГц - 26,5 ГГц	-107				
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85052В и кабеля 85131F) (Температура окружающей среды 23 ± 3 °С, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)					
	Направ	Согласова-	Согласова-	Коэффициент от-	Коэффициент пере-

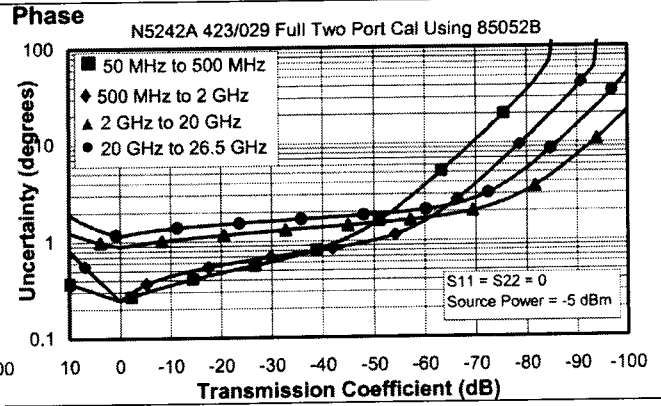
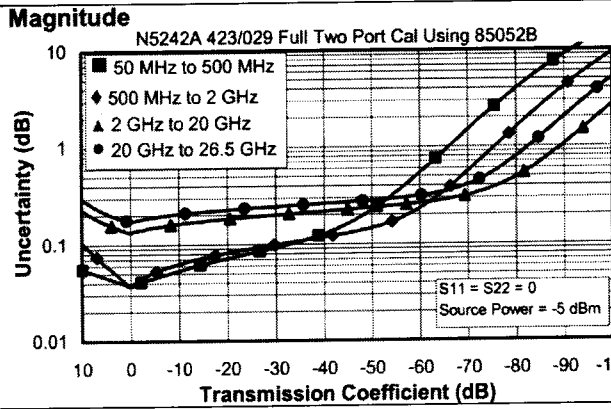
	лен- ность, дБ	ние источ- ника, дБ	ние нагруз- ки, дБ	ражение		дачи	
				Ампли- туда	Фаза, на °С	Ампл- туда	Фаза, на °С
50 МГц - 500 ГГц	48	40	48	±0,003	+0,010	±0,017	+0,010
500 МГц - 2 ГГц	48	40	48	±0,003	+0,010	±0,017	+0,010
2 ГГц - 13,5 ГГц	44	31	44	±0,006	+0,020	±0,104	+0,020
13,5 ГГц - 20 ГГц	44	31	44	±0,006	+0,020	±0,104	+0,020
20 ГГц - 26,5 ГГц	44	31	44	±0,006	+0,030	±0,119	+0,030

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)

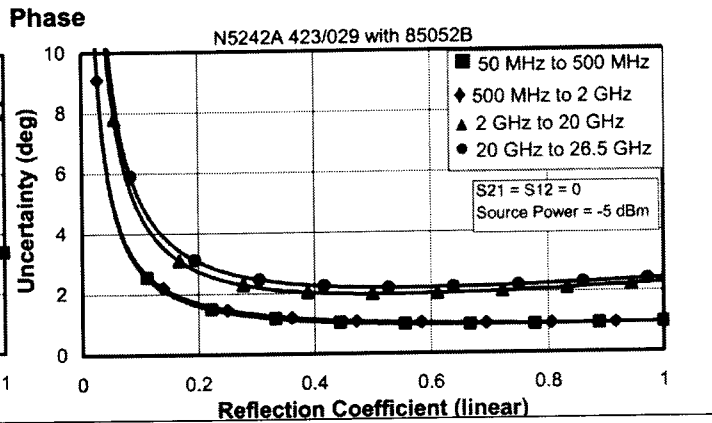
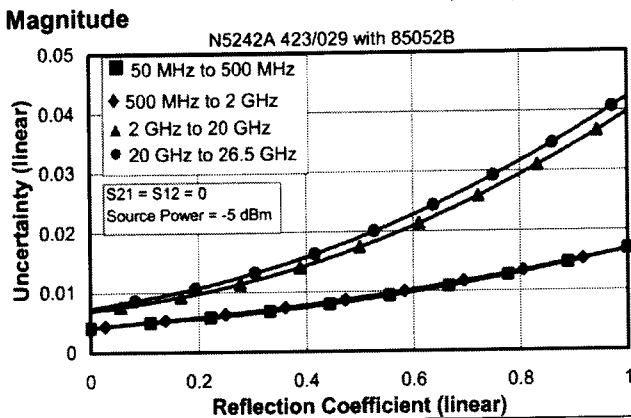
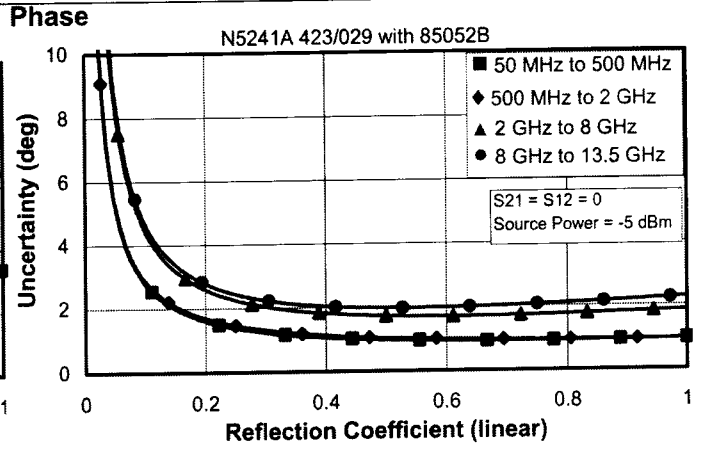
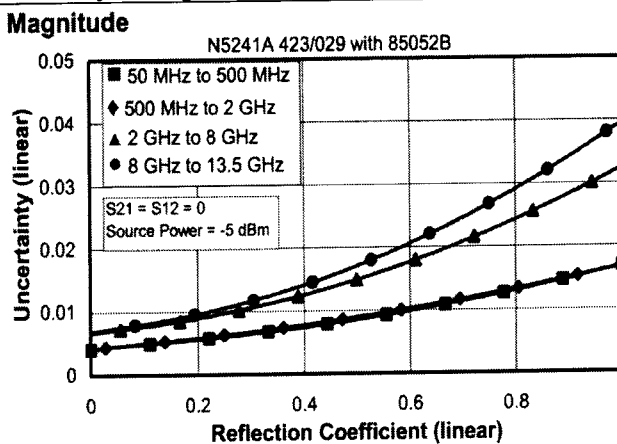


Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)





Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)



Неисправленные характеристики системы, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
10 МГц - 50 МГц	16	11	11
50 МГц - 500 МГц	24	18	17
500 МГц - 3,2 ГГц	24	18	17
3,2 ГГц - 10 ГГц	23	14	13
10 ГГц - 13,5 ГГц	16	12	10
13,5 ГГц - 16 ГГц	16	12	10
16 ГГц - 20 ГГц	16	10	9
20 ГГц - 24 ГГц	16	10	9
24 ГГц - 26,5 ГГц	16	8	8

Опция 029 - Измерение коэффициента шума

Номинальные значения полосы пропускания (ПП) измерителя коэффициента шума в диапазонах

частот: 10 МГц - 25 МГц 25 МГц - 60 МГц 60 МГц - 150 МГц 150 МГц - 50 ГГц	800 кГц, 2 МГц 800 кГц, 2 МГц, 4 МГц 800 кГц, 2 МГц, 4 МГц, 8 ¹ МГц 800 кГц, 2 МГц, 4 МГц, 8 МГц, 24 ¹ МГц
¹ – использование ПП 8 МГц и 24 МГц возможно только при использовании генератора шума	
Коэффициент шума приемника, дБ (Порт 2, все ПП, режим высокого усиления) в диапазоне частот: 10 МГц - 200 МГц 200 МГц - 2 ГГц 2 ГГц - 13,5 ГГц 13,5 ГГц - 16 ГГц 16 ГГц - 26,5 ГГц	9,0 12,0 14,5 14,5 17,0 ²
² – увеличивается на 1,5 дБ при ПП 24 МГц	
Нелинейность приемника измерителя коэффициента шума при опорном уровне минус 60 дБм (при ПП 4 МГц) в диапазоне значений мощности входного сигнала, дБ: малое усиление: от минус 34 до минус 64 дБм от 64 до минус 70 дБм среднее усиление: от минус 48 до минус 76 дБм от 76 до минус 87 дБм большое усиление: от минус 58 до минус 85 дБм от 85 до минус 92 дБм	±0,05 ±0,10 ±0,05 ±0,10 ±0,05 ±0,10
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина) (без креплений), мм, не более	426×266×533 мм
2-х портовая модель (опции 200 или 219 или 224) масса, кг, не более	27 (при перевозке 43)
4-х портовая модель (опции 400 или 419 или 423) масса, кг, не более	43 (при перевозке 53)

Метрологические и технические характеристики N5244A, N5245A приведены в таблице 11.

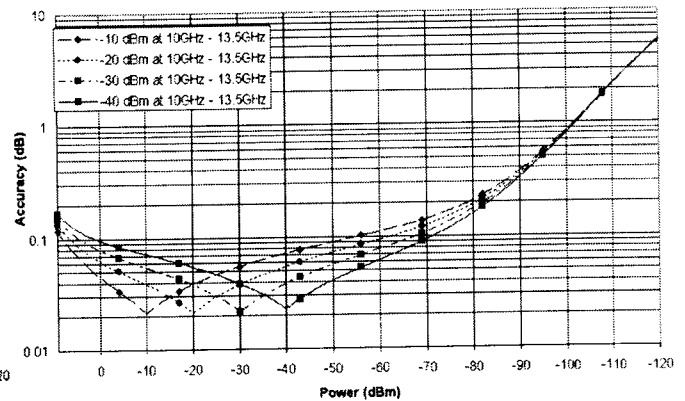
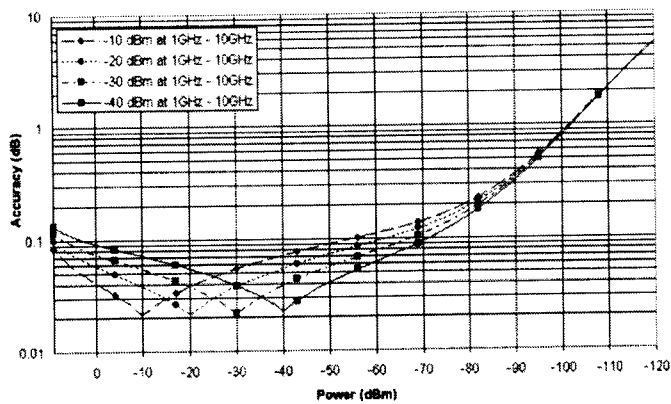
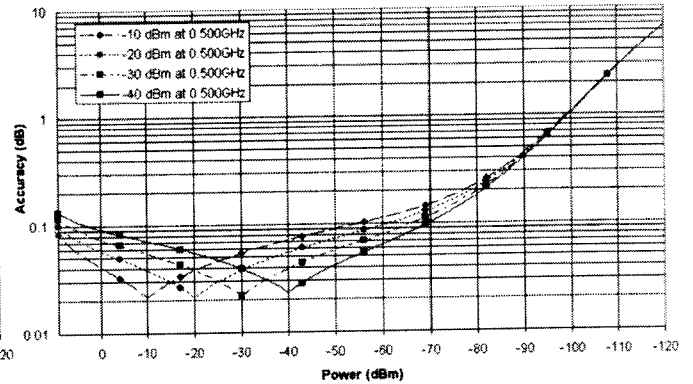
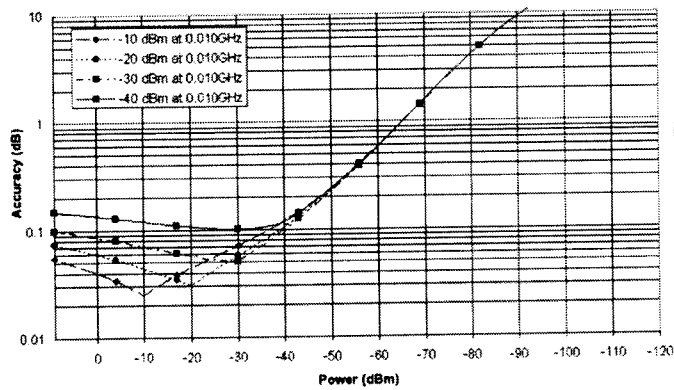
Таблица 11

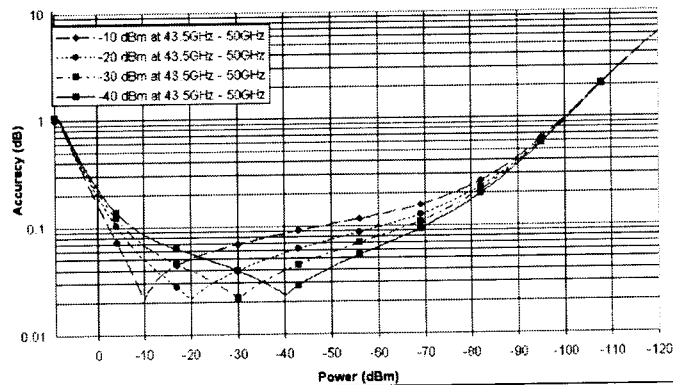
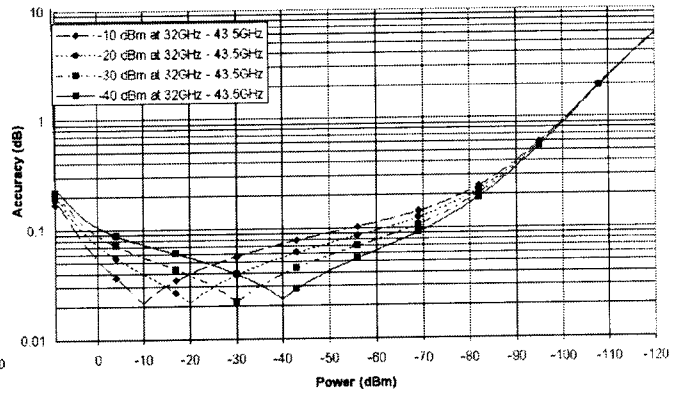
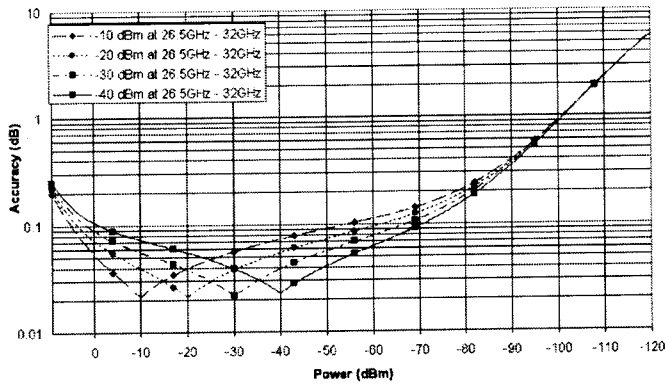
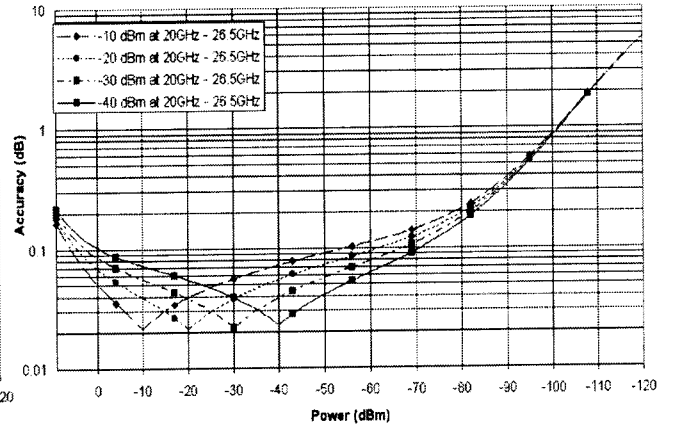
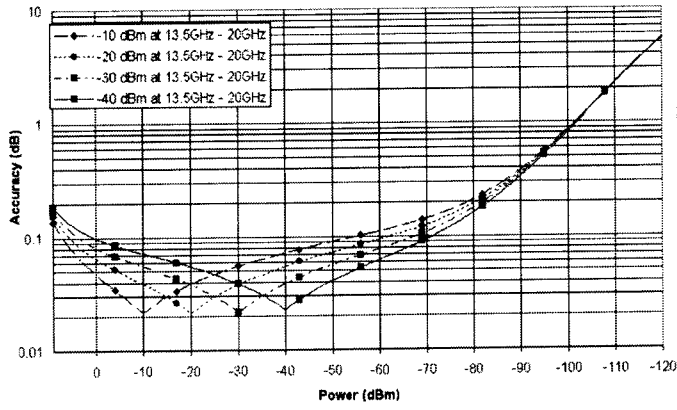
	N5244A	N5245A
Количество измерительных портов	2 или 4	
Тип коаксиального соединителя измерительного порта	Тип I (2,4 мм) вилка	
Диапазон рабочих частот	от 10 МГц до 43,5 ГГц	от 10 МГц до 50,0 ГГц
Разрешение по частоте	1 Гц	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	±1×10 ⁻⁶	
Динамический диапазон, дБ	Опции 200	Опции 219
		Опция 224
		Опции 224

	или 400		или 419				или 423	
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Источ- ник 2 выход1	Источ- ник 2 выход2	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4
500 МГц - 1 ГГц	114	119	114	114	114	119	114	119
1 ГГц - 2 ГГц	118	123	118	118	118	123	118	123
2 ГГц - 3,2 ГГц	118	123	118	118	118	123	118	123
3,2 ГГц - 10 ГГц	123	123	123	123	124	126	123	123
10 ГГц - 16 ГГц	124	124	122	122	123	124	122	122
16 ГГц - 20 ГГц	124	124	121	121	125	125	121	121
20 ГГц - 26,5 ГГц	124	124	121	121	125	125	121	121
26,5 ГГц - 30 ГГц	120	120	117	117	122	122	117	117
30 ГГц - 32 ГГц	119	119	115	115	121	122	115	115
32 ГГц - 35 ГГц	120	120	117	117	122	122	117	117
35 ГГц - 40 ГГц	117	117	112	112	119	120	112	112
40 ГГц - 43,5 ГГц	118	118	113	113	120	121	113	113
43,5 ГГц - 47 ГГц	112	112	106	106	114	115	105	105
47 ГГц - 50 ГГц	99	99	93	93	102	102	92	92

Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне

Dynamic Accuracy Magnitude





Максимальный уровень устанавливаемой мощности, дБм

	Опция 200 или 400			Опция 219 или 419		
	Порт 1 или 3 С филь- тром ¹	Порт 1 или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3 С фильтром ¹	Порт 1 или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4
10 МГц - 50 МГц	4	12	12	4	9	12
50 МГц - 500 МГц	8	13	13	8	13	13
500 МГц - 1 ГГц	8	13	13	8	13	13
1 ГГц - 2 ГГц	8	13	13	8	12	13
2 ГГц - 3,2 ГГц	8	10	13	8	10	13
3,2 ГГц - 10 ГГц	13	13	13	13	13	13
10 ГГц - 16 ГГц	13	13	13	11	11	11
16 ГГц - 26,5 ГГц	13	13	13	10	10	10
26,5 ГГц - 30 ГГц	12	12	12	9	9	9
30 ГГц - 32 ГГц	11	11	11	7	7	7
32 ГГц - 35 ГГц	12	12	12	9	9	9

35 ГГц - 43,5 ГГц	9	9	9	4	4	4
43,5 ГГц - 47 ГГц	5	5	5	-1	-1	-1
47 ГГц - 50 ГГц	-8	-8	-8	-14	-14	-14
¹ -сигнал проходит через фильтр, уменьшающий гармонические искажения на частотах ниже 3,2ГГц						
	Опция 224 Источник 1			Опция 224 Источник 2		
	Порт 1 С филь- тром	Порт 1 Без филь- тра	Порт 2	Источник 2 Выход1 С филь- тром	Источник 2 Выход1 С филь- тром	Источник 2 Выход2
10 МГц - 50 МГц	4	11	10	4	13	13
50 МГц - 500 МГц	8	13	13	8	18	15
500 МГц - 1 ГГц	8	13	13	8	16	13
1 ГГц - 2 ГГц	8	13	13	8	13	13
2 ГГц - 3,2 ГГц	8	10	13	8	11	13
3,2 ГГц -10 ГГц	13	13	13	14	14	16
10 ГГц -16 ГГц	11	11	11	12	12	13
16 ГГц - 26,5 ГГц	10	10	10	14	14	14
26,5 ГГц - 30 ГГц	9	9	9	14	14	14
30 ГГц - 32 ГГц	7	7	7	13	13	14
32 ГГц - 35 ГГц	9	9	9	14	14	14
35 ГГц - 43,5 ГГц	4	4	4	11	11	12
43,5 ГГц - 47 ГГц	-2	-2	-2	7	7	8
47 ГГц - 50 ГГц	-15	-15	-15	-5	-5	-5
Опция 423						
	Порт 1 или 3 С фильтром	Порт 1или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4			
10 МГц - 50 МГц	4	11	10			
50 МГц - 500 МГц	8	13	13			
500 МГц - 1 ГГц	8	13	13			
1 ГГц - 2 ГГц	8	13	13			
2 ГГц - 3,2 ГГц	8	10	13			
3,2 ГГц - 10 ГГц	13	13	13			
10 ГГц - 16 ГГц	11	11	11			
16 ГГц - 26,5 ГГц	10	10	10			
26,5 ГГц - 30 ГГц	9	9	9			
30 ГГц - 32 ГГц	7	7	7			
32 ГГц - 35 ГГц	9	9	9			
35 ГГц - 43,5 ГГц	4	4	4			
43,5 ГГц - 47 ГГц	-2	-2	-2			
47 ГГц - 50 ГГц	-15	-15	-15			
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности, дБ (все опции)						
	Порты 1,2,3,4			Источник 2, выход 1 Источник 2, выход 2		
10 МГц - 50 МГц	±1,0			±2,0		
50 МГц - 1 ГГц	±1,0			±2,0		
1 ГГц - 3,2 ГГц	±1,2			±2,0		
3,2 ГГц - 13,5 ГГц	±1,5			±2,0		
13,5 ГГц - 20 ГГц	±1,5			±2,5		
20 ГГц - 26,5 ГГц	±2,0			±2,5		
26,5 ГГц - 43,5 ГГц	±3,0			±3,5		

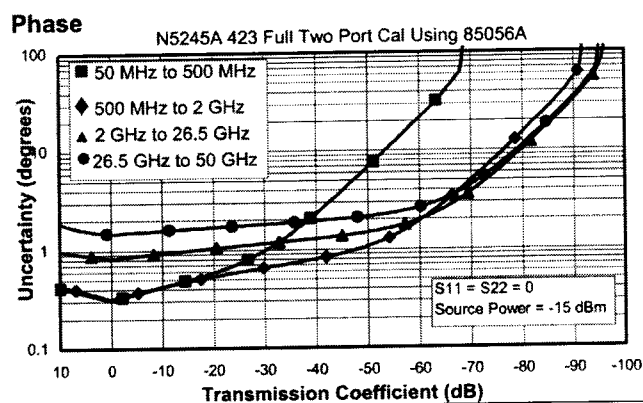
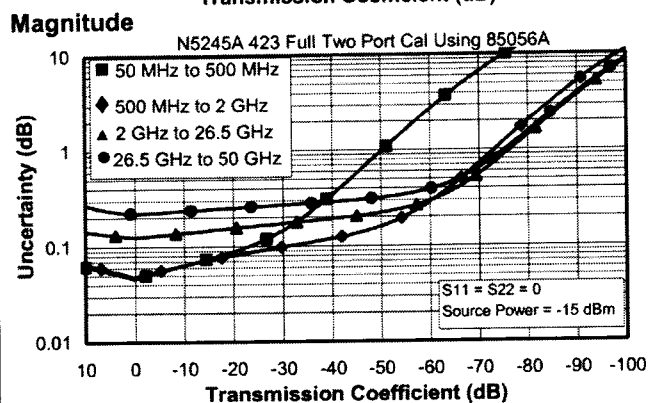
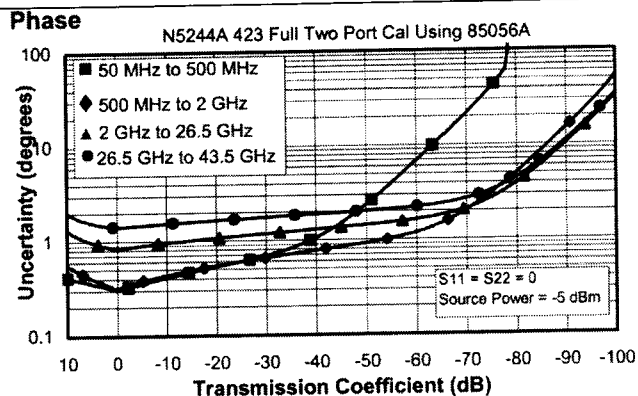
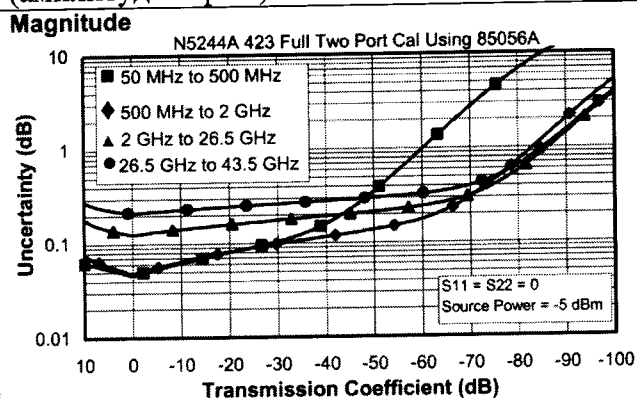
43,5 ГГц - 50 ГГц		±3,5	±3,5
Нелинейность АЧХ, дБ			
Все опции	Порт 1 или 3 $-25\text{дБм} \leq P < -20\text{дБм}$	Порт 1 или 3 $-20\text{дБм} \leq P < -15\text{дБм}$	Порт 1 или 3 $P \geq -15\text{дБм}$
10 МГц - 43,5 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5
43,5 ГГц - 50 ГГц	±1,5	±1,5	±1,5
Все опции	Порт 2 или 4 $-25\text{дБм} \leq P < -20\text{дБм}$	Порт 2 или 4 $-20\text{дБм} \leq P < -15\text{дБм}$	Порт 2 или 4 $P \geq -15\text{дБм}$
10 МГц - 50 МГц	±2,0	±1,5	±1,5
50 МГц - 43,5 ГГц	±2,0	±1,5	±1,5
43,5 ГГц - 50 ГГц	±2,0	±1,5	±1,5
Опция 224	Источник 2, выход 1 (с фильтром) $-15\text{дБм} \leq P$	Источник 2, выход 2 $-15\text{дБм} \leq P < -10\text{дБм}$	Источник 2, выход 2 $P \geq -10\text{дБм}$
10 МГц - 43,5 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0
43,5 ГГц - 50 ГГц	±1,0	±1,0	±1,0

Уровень собственных шумов, дБм		
	Приемника	Тестового порта (Порты 1,2,3,4)(Fпч=10Гц)
500 МГц - 1 ГГц	-127	-106
1 ГГц - 2 ГГц	-130	-110
2 ГГц - 3,2 ГГц	-122	-110
3,2 ГГц - 10 ГГц	-122	-110
10 ГГц - 20 ГГц	-123	-111
20 ГГц - 26,5 ГГц	-123	-111
26,5 ГГц - 40 ГГц	-118	-108
40 ГГц - 43,5 ГГц	-119	-109
43,5 ГГц - 50 ГГц	-117	-107

Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85056А, кабеля 85133F) (Температура окружающей среды $23^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)

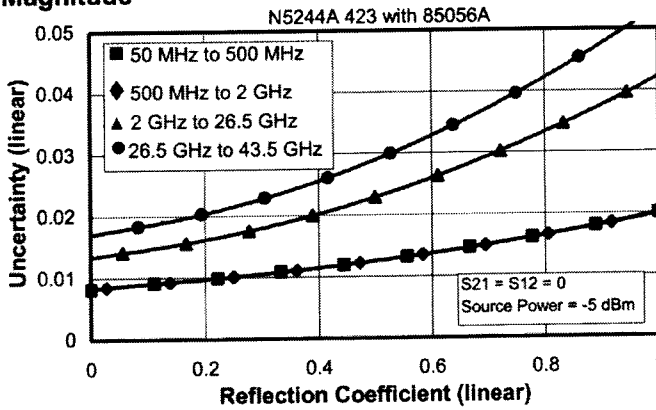
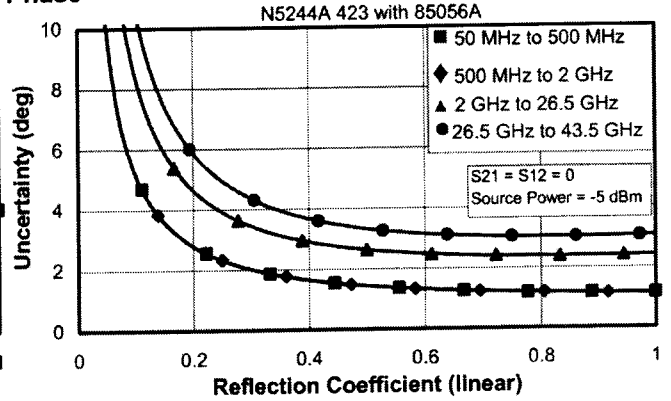
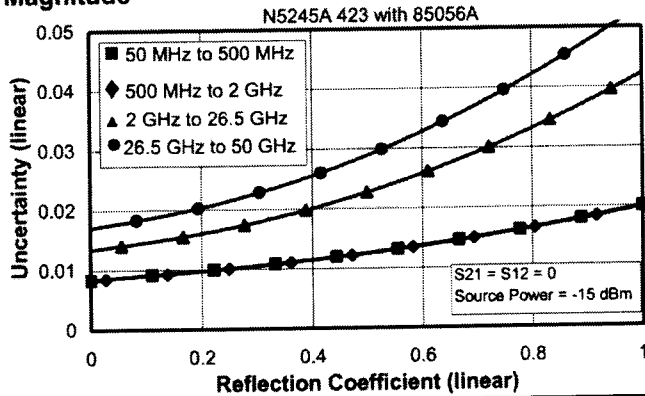
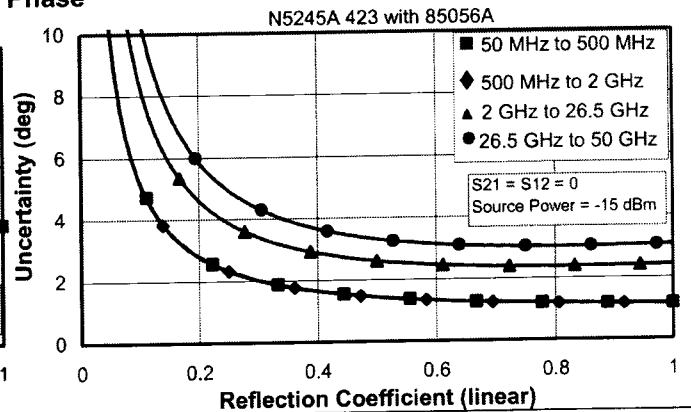
	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражение		Коэффициент передачи	
				Ампли -туда	Фаза, на °С	Ампли -туда	Фаза, на °С
50 МГц - 500 МГц	42	41	42	$\pm 0,001$	+0,009	$\pm 0,020$	+0,135
500 МГц - 2 ГГц	42	41	42	$\pm 0,001$	+0,009	$\pm 0,024$	+0,155
2 ГГц - 26,5 ГГц	38	33	37	$\pm 0,020$	+0,133	$\pm 0,093$	+0,615
26,5 ГГц - 43,5 ГГц	36	31	35	$\pm 0,027$	+0,180	$\pm 0,174$	+1,148
43,5 ГГц - 50 ГГц	36	31	35	$\pm 0,027$	+0,180	$\pm 0,182$	+1,202

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения

(амплитуда и фаза)

Magnitude**Phase****Magnitude****Phase**

Неисправленные характеристики системы, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
10 МГц - 50 МГц	18	10	10
50 МГц - 200 МГц	22	18	16
200 МГц - 500 МГц	23	18	16
500 МГц - 3,2 ГГц	23	16	14
3,2 ГГц - 10 ГГц	22	14	13
10 ГГц - 13,5 ГГц	18	12	11
13,5 ГГц - 16 ГГц	18	12	11
16 ГГц - 20 ГГц	18	12	11
20 ГГц - 24 ГГц	16	11	10
24 ГГц - 26,5 ГГц	16	11	10
26,5 ГГц - 43,5 ГГц	16	7	7
43,5 ГГц - 46 ГГц	15	7	7
26,5 ГГц - 43,5 ГГц	15	6	7

Опция 029 - Измерение коэффициента шума

Номинальные значения полосы пропускания (ПП) измерителя коэффициента шума в диапазонах частот:

10 МГц - 25 МГц

800 кГц, 2 МГц

25 МГц - 60 МГц

800 кГц, 2 МГц, 4 МГц

60 МГц - 150 МГц

800 кГц, 2 МГц, 4 МГц, 8¹ МГц

150 МГц - 50 ГГц

800 кГц, 2 МГц, 4 МГц, 8 МГц, 24¹ МГц¹ - использование ПП 8 МГц и 24 МГц возможно только при использовании генератора шума

Коэффициент шума приемника, дБ

(Порт 2, все ПП, режим высокого усиления) в диапазоне частот: 50 МГц - 1,5 ГГц 1,5 ГГц - 5 ГГц 5 ГГц - 20 ГГц 20 ГГц - 45 ГГц 45 ГГц - 50 ГГц	10 12 15 16 21
Нелинейность приемника измерителя коэффициента шума при опорном уровне минус 60 дБм (при ПП 4 МГц) в диапазоне значений мощности входного сигнала, дБ: малое усиление: от минус 34 до минус 64 дБм от 64 до минус 70 дБм среднее усиление: от минус 48 до минус 76 дБм от 76 до минус 87 дБм большое усиление: от минус 58 до минус 85 дБм от 85 до минус 92 дБм	$\pm 0,05$ $\pm 0,07$ $\pm 0,05$ $\pm 0,07$ $\pm 0,05$ $\pm 0,07$
Массогабаритные характеристики анализаторов N5244A и N5245A	
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), (без креплений), мм, не более	426×266×582
2-х портовая модель (опции 200 или 219 или 224) масса, кг, не более	39,1 (55,0 в заводской упаковке)
4-х портовая модель (опции 400 или 419 или 423) масса, кг, не более	41,8 (58,2 в заводской упаковке)

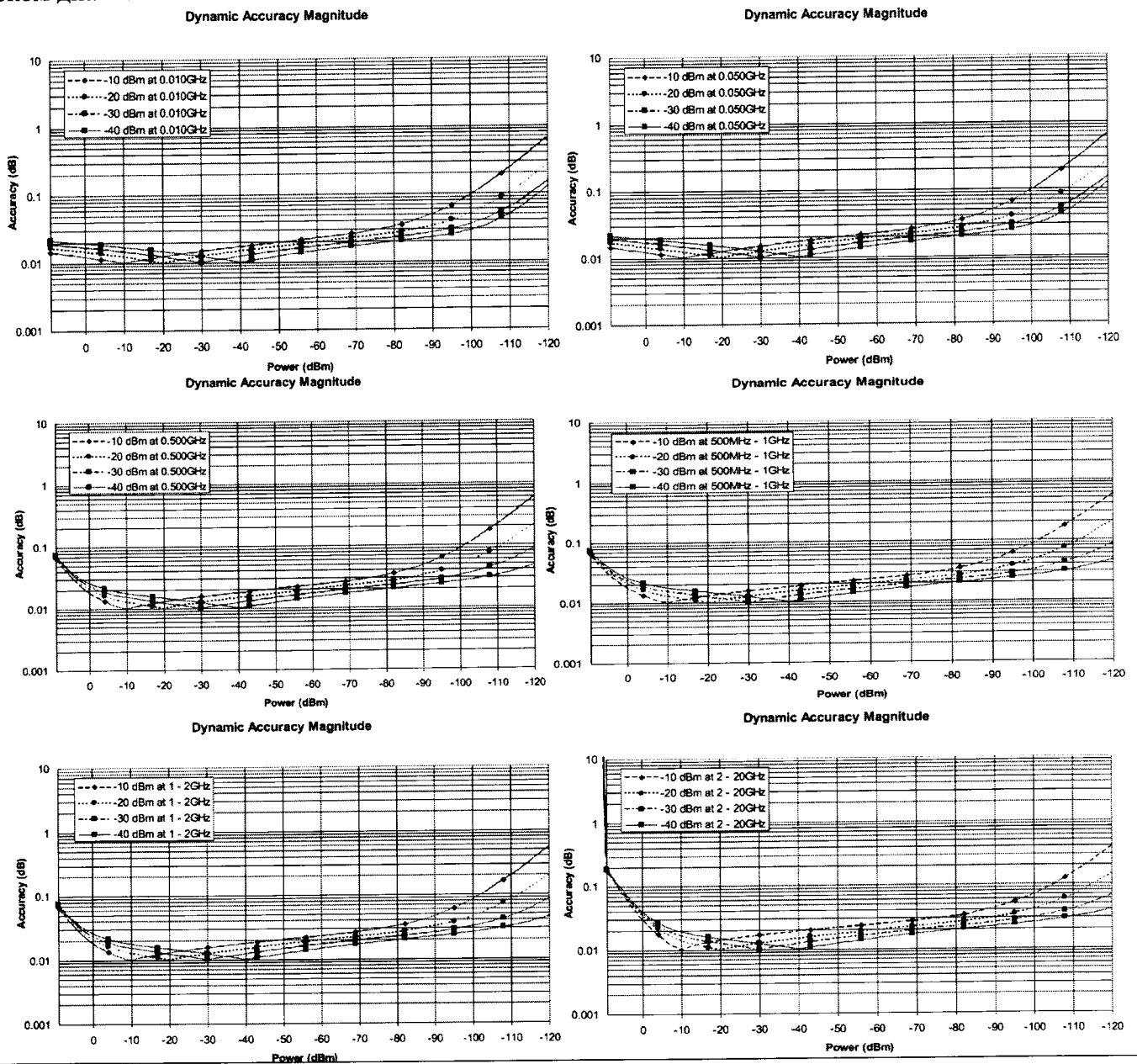
Метрологические и технические характеристики анализаторов N5247A приведены в таблице 12.

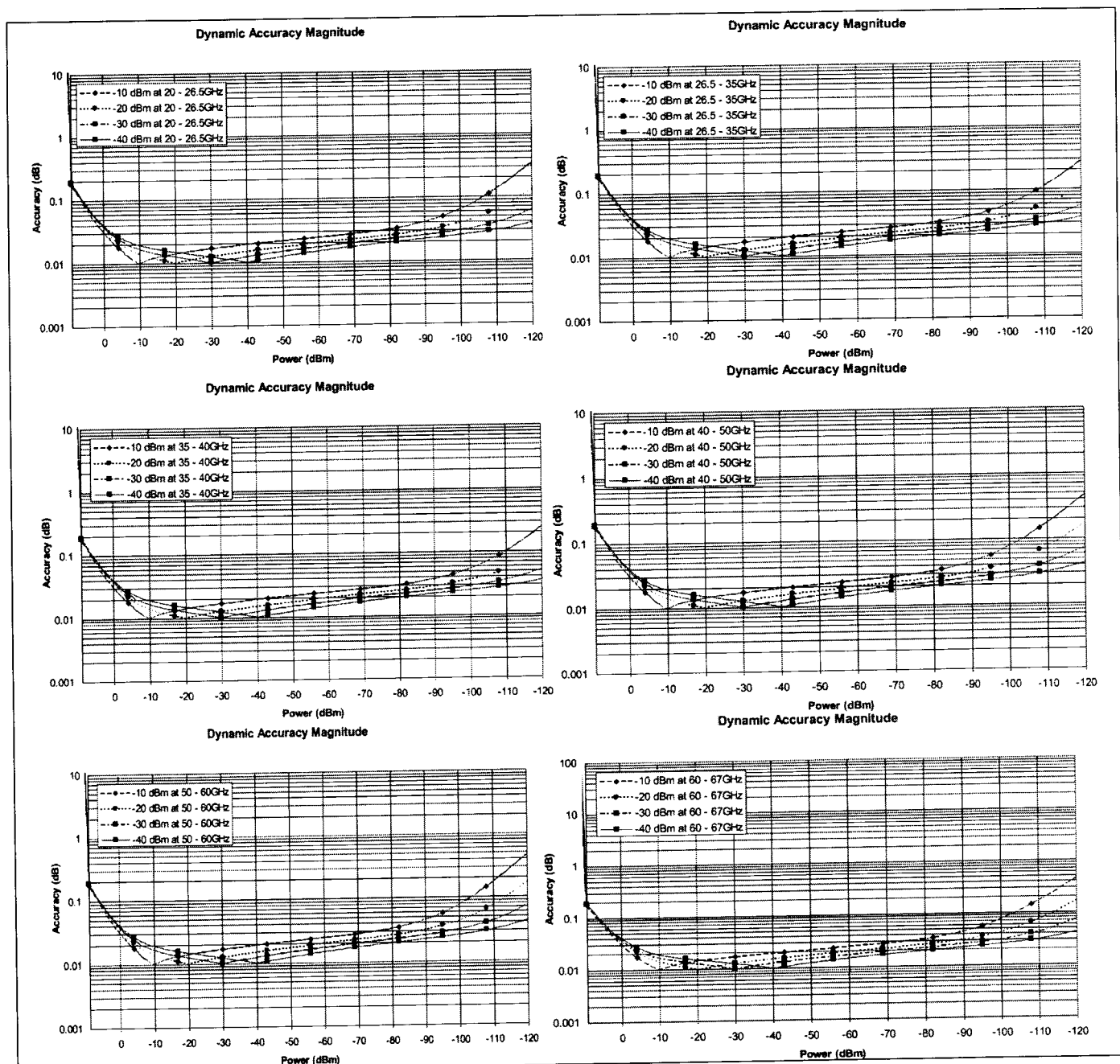
Таблица 12

Количество измерительных портов	2 или 4							
Тип коаксиального соединителя измерительного порта	1,85 мм, вилка							
Диапазон рабочих частот	от 10 МГц до 67 ГГц							
Разрешение по частоте	1 Гц							
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала синтезатора частот	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$							
Динамический диапазон, дБ								
	Опции 200 или 400		Опции 219 или 419		Опция 224		Опции 224 или 423	
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	Источ- ник 2 выход1	Источ- ник 2 выход2	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4
10 МГц - 50 МГц	74	82	74	81	74	83	74	80
50 МГц - 100 МГц	100	105	100	105	100	107	99	105
100 МГц - 500 МГц	108	113	108	113	108	115	107	113
500 МГц - 1 ГГц	118	123	118	123	118	125	117	123
1 ГГц - 2 ГГц	123	128	123	128	123	130	122	128
2 ГГц - 3,2 ГГц	125	128	124	128	125	130	124	128
3,2 ГГц - 10 ГГц	128	128	126	127	129	131	126	127

10 ГГц - 13,5 ГГц	127	127	125	125	128	128	124	124
13,5 ГГц - 16 ГГц	129	129	127	127	130	130	126	126
16 ГГц - 19 ГГц	128	128	126	126	129	130	125	125
19 ГГц - 24 ГГц	129	129	126	126	129	130	125	125
24 ГГц - 26,5 ГГц	129	129	125	125	129	130	124	124
26,5 ГГц - 30 ГГц	116	116	113	113	117	118	112	112
30 ГГц - 32 ГГц	113	113	111	111	115	116	110	110
32 ГГц - 35 ГГц	115	115	112	112	117	117	111	111
35 ГГц - 40 ГГц	110	110	106	106	111	111	105	105
40 ГГц - 50 ГГц	112	112	108	108	113	113	107	107
50 ГГц - 60 ГГц	111	111	106	106	113	115	105	105
60 ГГц - 64 ГГц	110	110	104	104	112	114	102	102
64 ГГц - 67 ГГц	110	110	104	104	112	114	102	102

Пределы допускаемых значений составляющей абсолютной погрешности измерений в динамическом диапазоне





Максимальный уровень устанавливаемой мощности, дБм

	Опция 200 или 400			Опция 219 или 419		
	Порт 1 или 3 С фильтром ¹	Порт 1 или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4	Порт 1 или 3 С фильтром	Порт 1 или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4
10МГц - 50МГц	4	12	12	4	11	11
50МГц - 500 МГц	8	13	13	8	13	13
500 МГц - 1ГГц	8	13	13	8	13	13
1ГГц - 2ГГц	8	13	13	8	13	13
2ГГц - 3,2ГГц	10	10	13	9	9	13
3,2ГГц - 10ГГц	13	13	13	11	11	12
10 ГГц - 13,5 ГГц	11	11	11	9	9	9
13,5 ГГц - 16 ГГц	12	12	12	10	10	10
16 ГГц - 19 ГГц	10	10	10	8	8	8
19 ГГц - 24 ГГц	11	11	11	8	8	8
24 ГГц - 26,5 ГГц	11	11	11	7	7	7
26,5 ГГц - 30 ГГц	10	10	10	7	7	7

30 ГГц - 32 ГГц	7	7	7	5	5	5
32 ГГц - 35 ГГц	9	9	9	6	6	6
35 ГГц - 40 ГГц	5	5	5	1	1	1
40 ГГц - 50 ГГц	10	10	10	6	6	6
50 ГГц - 60 ГГц	10	10	10	5	5	5
60 ГГц - 64 ГГц	10	10	10	4	4	4
64 ГГц - 67 ГГц	10	10	10	4	4	4
¹ -сигнал проходит через фильтр, уменьшающий гармонические искажения на частотах ниже 3,2 ГГц						

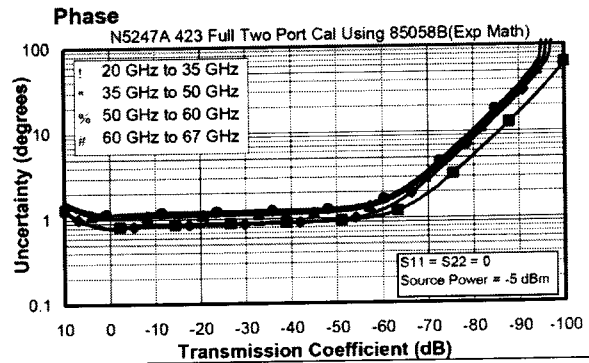
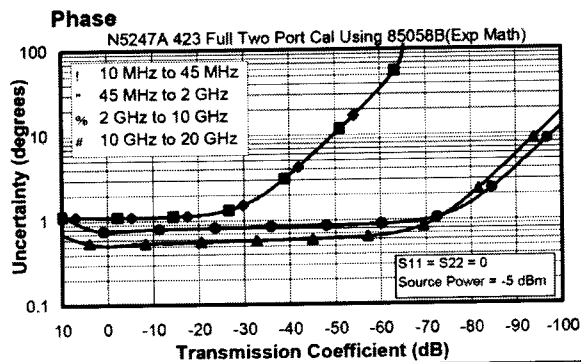
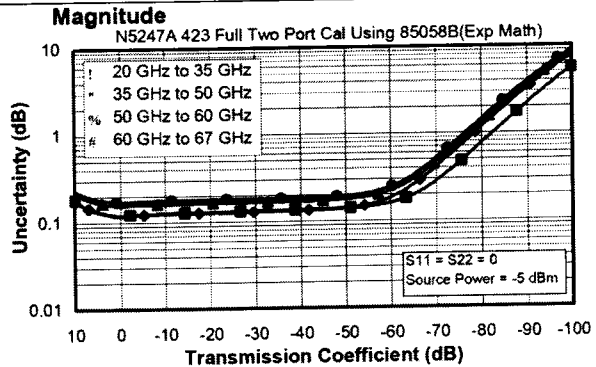
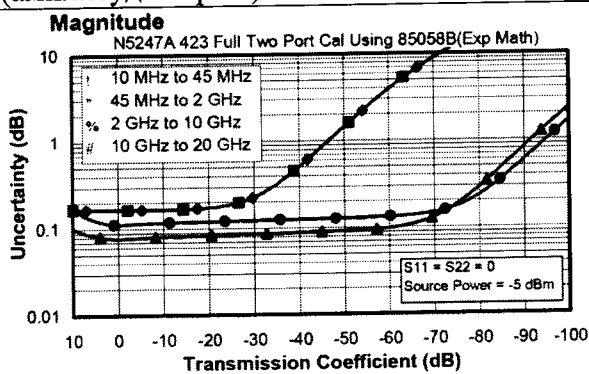
	Опция 224 Источник 1			Опция 224 Источник 2		
	Порт 1 С филь- тром	Порт 1 Без филь- тра	Порт 2	Источник 2 Выход1 С филь- тром	Источник 2 Выход1 Без филь- тра	Источник 2 Выход2
10 МГц - 50 МГц	4	10	10	4	13	13
50 МГц - 500 МГц	7	13	13	8	17	15
500 МГц - 1 ГГц	7	13	13	8	16	15
1 ГГц - 2 ГГц	7	13	13	8	15	15
2 ГГц - 3,2 ГГц	9	9	13	10	10	15
3,2 ГГц - 10 ГГц	11	11	12	14	14	16
10 ГГц - 13,5 ГГц	8	8	8	12	12	12
13,5 ГГц - 16 ГГц	9	9	9	13	13	13
16 ГГц - 19 ГГц	7	7	7	11	11	12
19 ГГц - 24 ГГц	7	7	7	11	11	12
24 ГГц - 26,5 ГГц	6	6	6	11	11	12
26,5 ГГц - 30 ГГц	6	6	6	11	11	10
30 ГГц - 32 ГГц	4	4	4	9	9	11
32 ГГц - 35 ГГц	5	5	5	11	11	6
35 ГГц - 40 ГГц	0	0	0	6	6	11
40 ГГц - 50 ГГц	5	5	5	11	11	14
50 ГГц - 60 ГГц	4	4	4	12	12	14
60 ГГц - 64 ГГц	2	2	2	12	12	14
64 ГГц - 67 ГГц	2	2	2	12	12	14
	Опция 423					
	Порт 1 или 3 С фильтром	Порт 1 или 3 Без фильтра	Порт 2 или 4			
10 МГц - 50 МГц	4	10	10			
50 МГц - 500 МГц	7	13	13			
500 МГц - 1 ГГц	7	13	13			
1 ГГц - 2 ГГц	7	13	13			
2 ГГц - 3,2 ГГц	9	9	13			
3,2 ГГц - 10 ГГц	11	11	12			
10 ГГц - 13,5 ГГц	8	8	8			
13,5 ГГц - 16 ГГц	9	9	9			
16 ГГц - 19 ГГц	7	7	7			
19 ГГц - 24 ГГц	7	7	7			
24 ГГц - 26,5 ГГц	6	6	6			
26,5 ГГц - 30 ГГц	6	6	6			
30 ГГц - 32 ГГц	4	4	4			
32 ГГц - 35 ГГц	5	5	5			
35 ГГц - 40 ГГц	0	0	0			
40 ГГц - 50 ГГц	5	5	5			
50 ГГц - 60 ГГц	4	4	4			
60 ГГц - 64 ГГц	2	2	2			
64 ГГц - 67 ГГц	2	2	2			

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности установки мощности, дБ (все опции)			
	Порты 1,2,3,4		Источник 2, выход 1 Источник 2, выход 2
10 МГц - 50 МГц	±1,0		±2,0
50 МГц - 1 ГГц	±1,0		±2,0
1 ГГц - 3,2 ГГц	±1,2		±2,0
3,2 ГГц - 10 ГГц	±1,5		±2,0
10 ГГц - 13,5 ГГц	±2,25		±2,0
13,5 ГГц - 20 ГГц	±2,25		±2,5
20 ГГц - 26,5 ГГц	±2,25		±2,5
26,5 ГГц - 40 ГГц	±3,0		±3,5
40 ГГц - 50 ГГц	±3,0		±3,5
50 ГГц - 60 ГГц	±4,0		±4,0
60 ГГц - 67 ГГц	±4,5		±4,5
Нелинейность АЧХ источника, дБ (с фильтром)			
Все опции	Порт1или 3 -25дБм ≤ P < -20дБм		Порт1или 3 P ≥ -15дБм
	Порт1или 3 -20дБм ≤ P < -15дБм		
10 МГц - 50 МГц	±2,5		±1,5
50 МГц - 3,2 ГГц	±1,5		±1,5
3,2 ГГц - 67 ГГц	±1,5		±1,5
Порт2или 4			
Все опции	Порт2или 4 -25дБм ≤ P < -20дБм		Порт2или 4 P ≥ -20дБм
	Порт2или 4 -20дБм ≤ P < -15дБм		
10 МГц - 50 МГц	±4,0		±2,0
50 МГц - 10 ГГц	±2,5		±1,5
10 ГГц - 16 ГГц	±2,0		±1,5
16 ГГц - 67 ГГц	±1,5		±1,5
Опция 224	Источник 2, выход 1 -15дБм ≤ P ≤ Макс		Источник 2, выход 2 -15дБм ≤ P ≤ Макс
	Источник 2, выход 2 -15дБм ≤ P ≤ Макс		
10 МГц - 50 МГц	±1,5		±1,5
50 МГц - 3,2 ГГц	±1,0		±1,0
3,2 ГГц - 67 ГГц	±1,0		±1,0
Уровень собственных шумов, дБм			
	Приемника		Тестового порта (Порты 1,2,3,4)(Fпч=10Гц)
500 МГц - 1 ГГц	-123		-110
1 ГГц - 10 ГГц	-127		-115
10 ГГц - 13,5 ГГц	-128		-116
13,5 ГГц - 16 ГГц	-129		-117
16 ГГц - 26,5 ГГц	-129		-118
26,5 ГГц - 35 ГГц	-117		-106
35 ГГц - 40 ГГц	-116		-105
40 ГГц - 50 ГГц	-112		-102
50 ГГц - 60 ГГц	-110		-101
60 ГГц - 67 ГГц	-108		-100

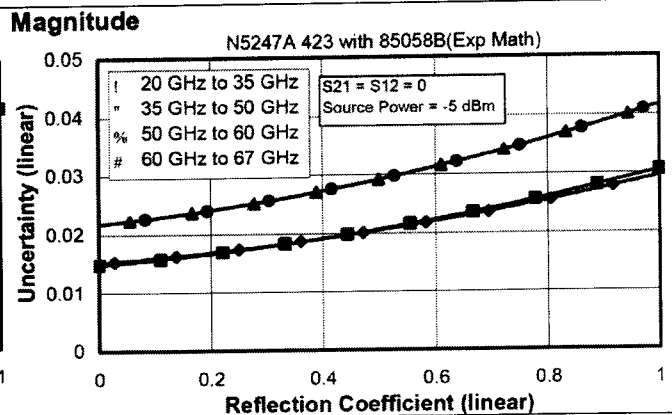
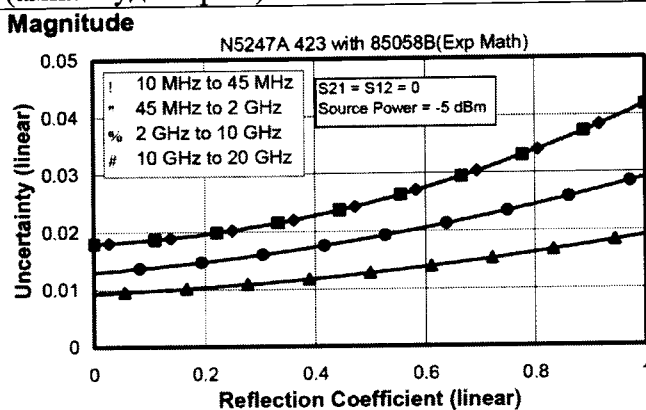
Исправленные характеристики системы (с использованием калибровочного набора 85058В и кабеля N4697F) (Температура окружающей среды $23^{0\pm 3}$ °С, значения фазы изменяются при отклонении температуры окружающей среды за указанные пределы)

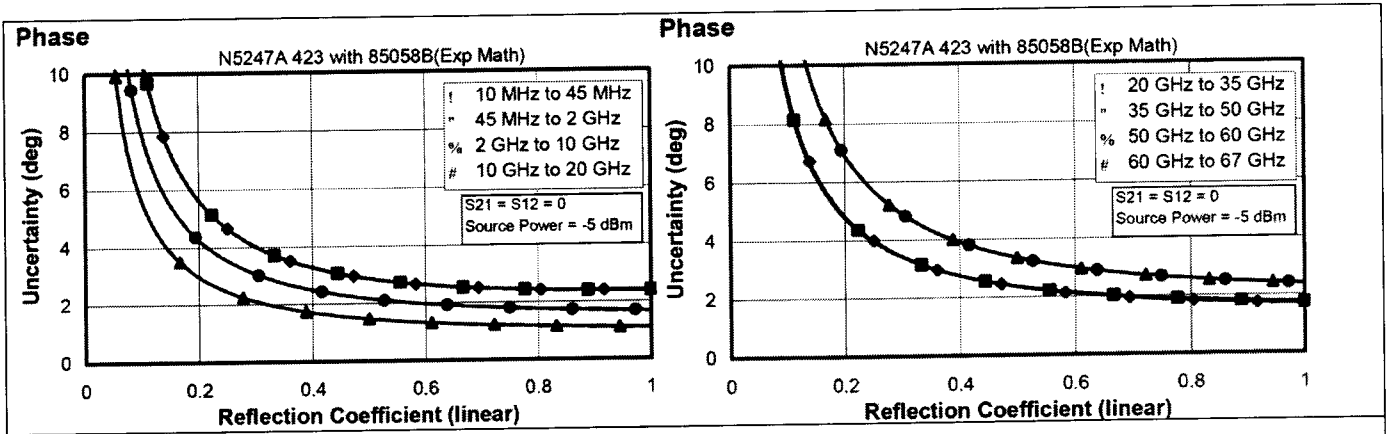
	Направленность, дБ	Согласование источника, дБ	Согласование нагрузки, дБ	Коэффициент отражения		Коэффициент передачи	
				Амплитуда	Фаза, на °С	Амплитуда	Фаза, на °С
10 МГц - 45 МГц	-35	-34	-35	0,019	0,125	0,149	0,983
45 МГц - 2 ГГц	-35	-34	-35	0,019	0,125	0,149	0,983
2 ГГц - 10 ГГц	-41	-44	-41	0,010	0,066	0,061	0,402
10 ГГц - 20 ГГц	-38	-40	-37	0,033	0,218	0,094	0,619
20 ГГц - 35 ГГц	-37	-41	-36	0,033	0,218	0,100	0,663
35 ГГц - 50 ГГц	-37	-42	-36	0,020	0,132	0,093	0,616
50 ГГц - 60 ГГц	-34	-40	-33	0,030	0,198	0,121	0,801
60 ГГц - 67 ГГц	-34	-40	-33	0,030	0,198	0,137	0,903

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи (амплитуда и фаза)



Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения (амплитуда и фаза)





Неисправленные характеристики системы, дБ (без использования калибровочных наборов)

	Направленность	Согласование источника	Согласование нагрузки
10 МГц - 50 МГц	17	7	6
50 МГц - 200 МГц	24	15	11
200 МГц - 500 МГц	24	10	11
500 МГц - 2 ГГц	24	10	7
2 ГГц - 3,2 ГГц	20	7	7
3,2 ГГц - 10 ГГц	20	7	7
10 ГГц - 13,5 ГГц	16	7	6
13,5 ГГц - 16 ГГц	16	7	6
16 ГГц - 20 ГГц	16	7	7
20 ГГц - 24 ГГц	14	7	7
24 ГГц - 26,5 ГГц	14	7	7
26,5 ГГц - 43,5 ГГц	13	7	6
43,5 ГГц - 46 ГГц	13	7	6
46 ГГц - 50 ГГц	13	7	6
50 ГГц - 60 ГГц	13	7	7
60 ГГц - 67 ГГц	10	6	6

Опция 029 - Измерение коэффициента шума

Номинальные значения полосы пропускания (ПП) измерителя коэффициента шума в диапазонах частот:

10 МГц - 25 МГц

800 кГц, 2 МГц

25 МГц - 60 МГц

800 кГц, 2 МГц, 4 МГц

60 МГц - 150 МГц

800 кГц, 2 МГц, 4 МГц, 8¹ МГц

150 МГц - 50 ГГц

800 кГц, 2 МГц, 4 МГц, 8 МГц, 24¹ МГц

¹ - использование ПП 8 МГц и 24 МГц возможно только при использовании генератора шума

Коэффициент шума приемника, дБ (Порт 2, все ПП, режим высокого усиления) в диапазоне частот:

50 МГц - 1,5 ГГц

10

1,5 ГГц - 5 ГГц

12

5 ГГц - 20 ГГц

15

20 ГГц - 45 ГГц

16

45 ГГц - 50 ГГц

18

Нелинейность приемника измерителя коэффициента шума при опорном уровне минус 60 дБм (при ПП 4 МГц) в диапазоне значений

мощности входного сигнала, дБ: малое усиление: от минус 34 до минус 64 дБм от 64 до минус 70 дБм среднее усиление: от минус 48 до минус 76 дБм от 76 до минус 87 дБм большое усиление: от минус 58 до минус 85 дБм от 85 до минус 92 дБм	 $\pm 0,05$ $\pm 0,07$ $\pm 0,05$ $\pm 0,07$ $\pm 0,05$ $\pm 0,07$
Габаритные размеры (ширина× высота× глубина) (без креплений), кг, не более	425,9×266,1×582,3 мм
2-х портовая модель (опции 200 или 219 или 224) масса, кг, не более	42,2 (при перевозке 57,6)
4-х портовая модель (опции 400 или 419 или 423) масса, кг, не более	44,9 (при перевозке 60,3)