

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04 предназначены для измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) устройств с коаксиальными соединителями типа I (2,4 мм), расположенных удаленно от основного измерительного блока.

Описание средства измерений

Анализаторы цепей векторные N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04 (далее - АЦ) позволяют выносить измерительные порты от основного измерительного блока с использованием волоконно-оптических кабелей, и работают в диапазоне частот от 0,01 до 50 ГГц.

Принцип действия АЦ основан на отдельном выделении измерительных сигналов - падающего, прошедшего через измеряемый СВЧ четырехполосник и отраженных от его входов, их последующем дискретном преобразовании и цифровой обработке для индикации измеряемых величин.

АЦ состоят из основного измерительного блока N5225A, локального блока оптического удлинения портов U3020AY03 и одного или двух выносных блоков оптического удлинения портов U3020AY04. Выносные блоки оптического удлинения портов U3020AY04, содержащие измерительные порты, соединены одномодовыми волоконно-оптическими кабелями с локальным блоком оптического удлинения портов U3020AY03.

Блоки оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04 выполняют преобразование электрических измерительных сигналов в оптические сигналы и соответствующее обратное преобразование сигналов.

В состав основного измерительного блока N5225A входят: синтезаторы частот сигнала и гетеродина, измерительные приемники, блок сбора данных и управления на основе встроенного компьютера, источник питания.

В АЦ реализованы калибровки трактов передачи и отражения сигналов и соответствующая векторная коррекция составляющих систематической погрешности измерений. Для калибровки АЦ используется электронный калибровочный модуль или набор калибровочных мер.

Варианты исполнения АЦ приведены в таблице 1.

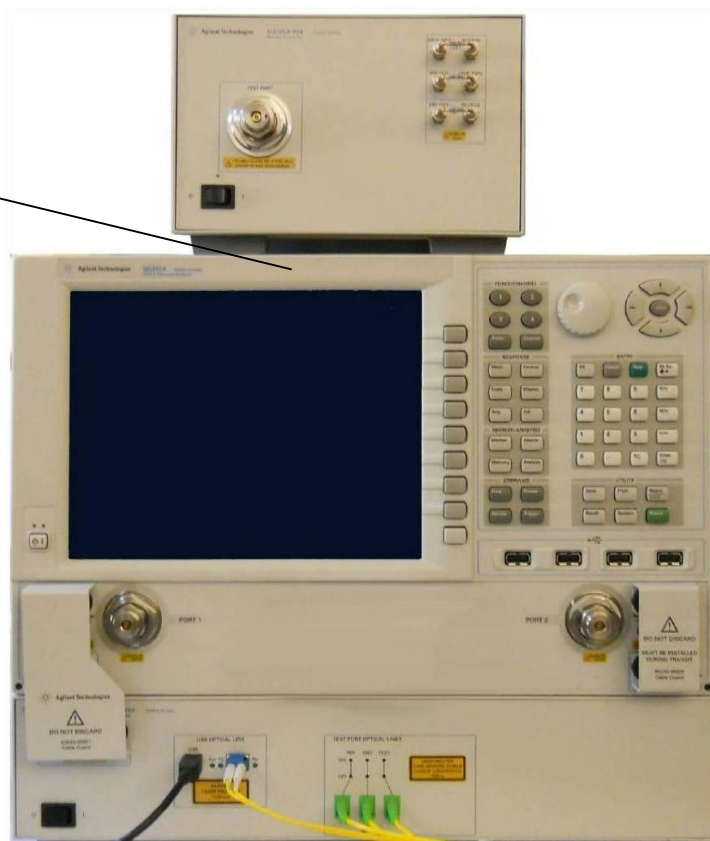
Таблица 1 - Варианты исполнения АЦ.

Вариант	Описание	Состав
F2P	АЦ с двумя измерительными портами	- Основной блок N5225A, заводской № MY51451467; - Блок U3020AY03 (опция F2P), заводской № US51100116; - Блоки U3020AY04 заводские № US51100117, US51100119
F1P	АЦ с одним измерительным портом	- Основной блок N5225A, заводской № MY51451224; - Блок U3020AY03 (опция F1P), заводской № US51100112; - Блок U3020AY04, заводской № US51100113

Внешний вид анализаторов цепей векторных N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04 представлен на рисунке 1.

На рисунке 2 представлен вид задней панели и показано место пломбирования.

Место нанесения
знака утверждения
типа



- U3020AY04

- N5225A

- U3020AY03

Рисунок 1 - Внешний вид анализаторов цепей векторных N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04



Места пломбирования



Места пломбирования

Рисунок 2 - Задняя панель и места для пломбирования анализаторов цепей векторных N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) обеспечивает управление работой узлов АЦ, математическую обработку и отображение измерительной информации.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части, идентифицируется как исполняемый файл в среде операционной системы MS Windows, записано на жесткий диск встроенного компьютера основного измерительного блока.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Файл ПО «835x.exe»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	F1P : A.09.80.20; F2P : A.10.40.14
Цифровой идентификатор ПО	70a04671410c0d9117690b05caae7c4e; 7f4faed377706c2518804611f7afe6e8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 - «низкий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,01 до 50		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника сигнала	$\pm 1 \times 10^{-6}$		
Среднеквадратическое значение шумов измерительной трассы коэффициента передачи (КП) при полосе фильтра ПЧ 1 кГц и уровне мощности источника сигнала минус 10 дБ/мВт ¹⁾ , в диапазонах частот, не более:	модуля КП, дБ	фазы КП, градус	
	- от 0,01 до 0,05 ГГц включ.	0,200	1,00
	- св. 0,05 до 0,5 ГГц включ.	0,020	0,50
	- св. 0,5 до 10,0 ГГц включ.	0,003	0,05
	- св. 10,0 до 26,5 ГГц включ.	0,010	0,10
	- св. 26,5 до 43,5 ГГц включ.	0,020	0,17
	- св. 43,5 до 50,0 ГГц включ.	0,030	0,20
Уровень собственного шума приемников для измерительного порта блока U3020AY04, при полосе фильтра ПЧ 10 Гц, в диапазонах частот, дБ/мВт ¹⁾ , не более:			
	- от 0,01 до 0,05 ГГц включ.	-70	
	- св. 0,05 до 0,1 ГГц включ.	-85	
	- св. 0,1 до 1,0 ГГц включ.	-100	
	- св. 1,0 до 10,0 ГГц включ.	-102	
	- св. 10,0 до 26,5 ГГц включ.	-95	
	- св. 26,5 до 35,0 ГГц включ.	-86	
- св. 35,0 до 43,5 ГГц включ.	-83		
- св. 43,5 до 50,0 ГГц включ.	-80		

Продолжение таблицы 3

<p>Уровень мощности на выходе измерительного порта блока U3020AY04 в диапазонах частот, дБ/мВт¹⁾, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 10,0 ГГц включ. - св. 10,0 до 25,0 ГГц включ. - св. 25,0 до 35,0 ГГц включ. - св. 35,0 до 43,5 ГГц включ. - св. 43,5 до 47,0 ГГц включ. - св. 47,0 до 50,0 ГГц включ. 	<p>13 12 5 3 0 -6</p>	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений DS_{11} (DS_{22}) модуля коэффициента отражения S_{11} (S_{22}) для диапазонов частот.^{2), 3)}</p> <ul style="list-style-type: none"> • при калибровке с набором мер Keysight 85056D: <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 0,5 ГГц включ. - св. 0,5 до 2,0 ГГц включ. - св. 2,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 50,0 ГГц включ. • при калибровке с электронным калибровочным модулем Keysight N4693A: <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 0,5 ГГц включ. - св. 0,5 до 2,0 ГГц включ. - св. 2,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 50,0 ГГц включ. 	<p>$\pm(0,009+0,002 \times S_{11}+0,010 \times S_{11}^2)$ $\pm(0,008+0,002 \times S_{11}+0,010 \times S_{11}^2)$ $\pm(0,050+0,012 \times S_{11}+0,067 \times S_{11}^2)$ $\pm(0,052+0,012 \times S_{11}+0,071 \times S_{11}^2)$</p> <p>$\pm(0,008+0,005 \times S_{11}+0,006 \times S_{11}^2)$ $\pm(0,003+0,005 \times S_{11}+0,005 \times S_{11}^2)$ $\pm(0,010+0,010 \times S_{11}+0,017 \times S_{11}^2)$ $\pm(0,017+0,013 \times S_{11}+0,025 \times S_{11}^2)$</p>	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градус</p>	<p>$\pm[(180/p) \times \arcsin(DS_{11}/ S_{11})]$</p>	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи, для диапазонов модуля коэффициента передачи, в диапазонах частот, дБ:^{2), 4)}</p> <ul style="list-style-type: none"> • при калибровке с набором мер Keysight 85056D: <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 0,5 ГГц включ. - от 0,5 до 2,0 ГГц включ. - св. 2,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 43,5 ГГц включ. - св. 43,5 до 50,0 ГГц включ. • при калибровке с электронным калибровочным модулем Keysight N4693A: <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 0,5 ГГц включ. - от 0,5 до 2,0 ГГц включ. - св. 2,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 43,5 ГГц включ. - св. 43,5 до 50,0 ГГц включ. 	<p>от 0 до -25 дБ</p>	<p>менее -25 до -50 дБ</p>
	<p>$\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,30$ $\pm 0,40$ $\pm 0,47$</p> <p>$\pm 0,10$ $\pm 0,08$ $\pm 0,11$ $\pm 0,15$ $\pm 0,18$</p>	<p>$\pm 0,90$ $\pm 0,18$ $\pm 0,35$ $\pm 0,43$ $\pm 0,50$</p> <p>$\pm 0,90$ $\pm 0,18$ $\pm 0,25$ $\pm 0,40$ $\pm 0,50$</p>

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, для диапазонов модуля коэффициента передачи, в диапазонах частот, градус:	от 0 до -25 дБ	менее -25 до -50 дБ
<ul style="list-style-type: none"> · при калибровке с набором мер Keysight 85056D: <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 0,5 ГГц включ. - от 0,5 до 2,0 ГГц включ. - св. 2,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 43,5 ГГц включ. - св. 43,5 до 50,0 ГГц включ. · при калибровке с электронным калибровочным модулем Keysight N4693A: <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 0,5 ГГц включ. - от 0,5 до 2,0 ГГц включ. - св. 2,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 43,5 ГГц включ. - св. 43,5 до 50,0 ГГц включ. 	<ul style="list-style-type: none"> ±1,2 ±1,0 ±2,4 ±3,0 ±3,5 	<ul style="list-style-type: none"> ±6,0 ±2,2 ±2,9 ±4,5 ±5,0
<p>Направленность измерительных портов нескорректированная, в диапазонах частот, дБ, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 0,05 ГГц включ. - св. 0,05 до 10,0 ГГц включ. - св. 10,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 43,5 ГГц включ. - св. 43,5 до 50,0 ГГц включ. 	<ul style="list-style-type: none"> 9 19 17 16 15 	
<p>Коэффициент отражения измерительных портов, нескорректированный, в диапазонах частот, дБ, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 0,01 до 0,05 ГГц включ. - св. 0,05 до 10,0 ГГц включ. - св. 10,0 до 26,5 ГГц включ. - св. 26,5 до 43,5 ГГц включ. - св. 43,5 до 50,0 ГГц включ. 	<ul style="list-style-type: none"> -10 -15 -12 -8 -7 	
Технические характеристики		
Тип коаксиальных соединителей измерительных портов по ГОСТ 13317-89	тип I, «вилка»	
Напряжение питания от сети переменного тока (50±1 Гц), В	от 198 до 242	
<p>Потребляемая мощность, ВА, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерительного блока N5225A - блока U3020AY03 - блока U3020AY04 	<ul style="list-style-type: none"> 450 350 160 	
Время прогрева, минут, не более	60	
<p>Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ длина), мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерительного блока N5225A - блока U3020AY03 - блока U3020AY04 	<ul style="list-style-type: none"> 460 ´ 260 ´ 650 425 ´ 100 ´ 610 215 ´ 145 ´ 475 	

Продолжение таблицы 3

Масса, кг, не более: - измерительного блока N5225A - блока U3020AY03 - блока U3020AY04	39 8,4 5,1
Температура окружающей среды, °С: - рабочие условия применения - условия транспортирования	от 18 до 28 от -50 до 70
Относительная влажность воздуха, %, не более: - рабочие условия применения - условия транспортирования, при 65 °С	80 90
Примечания: 1) Сокращение дБ/мВт обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт. 2) Пределы допускаемых погрешностей измерений модуля и фазы коэффициентов передачи и отражения приведены для рабочего диапазона температур окружающей среды и изменении температуры не более ± 1 °С после выполнения калибровки, при уровне выходной мощности источника сигнала минус 10 дБ/мВт, полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц. 3) Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения нормированы для измерения коэффициента отражения двухполюсников и четырехполюсников с бесконечным ослаблением. 4) Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи нормированы для измерения коэффициента передачи идеально согласованных четырехполюсников.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом (в верхнем левом углу) и на передней панели анализаторов цепей векторных N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04 в виде наклейки (сверху, в центре).

Комплектность средства измерений

Комплект поставки анализаторов цепей векторных N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04 приведён в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки анализаторов цепей векторных N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04

Наименование	Кол., шт.	Примечание
Анализатор цепей векторный N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04	1	
Набор калибровочных мер Keysight 85056D (N4693A)	1	
Измерительные кабели СВЧ Keysight 85133E	2	
Волоконно-оптические кабели E2000/APC to E2000/APC Single Mode Optical Cable	3 или 6	Требуется 6 шт. для работы с двумя выносными измерительными портами
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 67669-17 «Анализаторы цепей векторные N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 17.01.2017 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный 53152А (рег. № 26949-10);
- измеритель мощности с блоком измерительным Е4418В и первичным измерительным преобразователем 8487А (рег. № 38915-08);
- наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85056А и 85057В (рег. № 53567-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам цепей векторным N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04

«Анализаторы цепей векторные N5225A с блоками оптического удлинения портов U3020AY03 и U3020AY04. Руководство по эксплуатации»

ГОСТ Р 8.813 - 2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц

Изготовитель

Фирма «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия

Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, Phase 3, 11900, Penang, Malaysia

Фирма «Keysight Technologies, Inc», США

Адрес: 1400 Fountaingrove Pkwy, Santa Rosa, California 95403-1799, USA

Тел.: 800-829-4444, факс: 800-829-4433; web-сайт: <http://keysight.com>

Заявитель

ООО «Научное оборудование», ИНН 5408011689

Адрес: 630128, г. Новосибирск, ул. Инженерная, 4А, оф. 212

Тел.: +7 (383) 330-82-95

E-mail: sales@spegroup.ru, web-сайт: <http://www.spegroup.ru>

Испытательный центр

ФГУП «СНИИМ»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-т Димитрова, 4

Тел.: (383) 210-08-14; факс: (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru, web-сайт: <http://www.sniim.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.