

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ -  
Зам. Генерального директора  
ФГУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»



А.С. Евдокимов

27" ноября 2008г.

|   |  |
|---|--|
| <b>Анализаторы спектра<br/>и измерители радиопомех<br/>E7402A, E7405A</b> | Выполнены в Государственный<br>реестр средств измерений<br>Регистрационный № <u>25898-08</u><br>Взамен № <u>25898-03</u> |
|---|--|

Выпускаются по технической документации фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы спектра и измерители радиопомех E7402A, E7405A (далее – приборы) предназначены для измерений параметров спектра радиотехнических сигналов и радиопомех.

Применяются в процессе разработки, ремонта и эксплуатации различных радиотехнических устройств ВЧ и СВЧ диапазонов, а также, в комплекте с соответствующими измерительными устройствами (антенны, поглощающие клещи и т.д.) при измерениях радиопомех, создаваемых электронными устройствами.

## ОПИСАНИЕ

Анализаторы выполнены на основе супергетеродинного приемника с генератором синтезаторного типа. Результаты измерений и режимы работы отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее. Наличие квазипикового детектора и узкополосных фильтров позволяет в режиме «EMF» проводить измерения радиопомех в соответствии с ГОСТ Р 51319-99. Предусмотрена синхронизация развертки спектра от внешнего источника.

В состав каждого прибора в качестве опции может входить следящий генератор, используемый для исследования амплитудно-частотных характеристик.

Установки прибора и результаты измерений могут быть записаны в файлах на внутреннем накопителе (жесткий магнитный диск) и на внешнем накопителе (гибкие магнитные диски 3,5 дюйма).

Внешнее управление приборами осуществляется через интерфейсы GPIB (IEEE-488) или RS-232.

Конструктивно каждый прибор выполнен в виде моноблока.

По климатическим и механическим воздействиям приборы соответствуют III группе ГОСТ 22261-94 с расширенным диапазоном рабочих температур от 0 °С до + 55 °С.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

|   |  |
|---|--|
| <p>Диапазон частот</p> <p>E7402A<br/>E7405A<br/>с опцией UKB<br/>E7402A<br/>E7405A</p>  | <p>9 кГц ... 3.0 ГГц<br/>9 кГц ... 26.5 ГГц</p> <p>100 Гц ... 3.0 ГГц<br/>100 Гц ... 26.5 ГГц</p>  |
| <p>Номинальное значение частоты и уровня опорного кварцевого генератора</p> <p>Относительный дрейф частоты опорного генератора за один год при температуре <math>(23 \pm 3)^\circ\text{C}</math>, не более<br/>с опцией 1D5</p> <p>Дополнительная относительная погрешность частоты опорного генератора в рабочем диапазоне температур, не более<br/>с опцией 1D5</p> <p>Разрешение подстройки частоты опорного генератора<br/>с опцией 1D5</p> | <p>10 МГц; <math>\geq 0</math> дБм<sup>1</sup></p> <p><math>\pm 2 \cdot 10^{-6}</math><br/><math>\pm 1 \cdot 10^{-7}</math></p> <p><math>\pm 5 \cdot 10^{-6}</math><br/><math>\pm 5 \cdot 10^{-8}</math></p> <p><math>\pm 5 \cdot 10^{-7}</math><br/><math>\pm 1 \cdot 10^{-8}</math></p>  |
| <p>Номинальное значение частоты и уровня сигнала для входа внешней синхронизации</p>  | <p>10 МГц; <math>(-15 \dots +10)</math> дБм</p>  |
| <p>Полоса обзора</p> <p>E7402A<br/>E7405A</p>   | <p>0; 100 Гц ... 3 ГГц<br/>0; 100 Гц ... 26.5 ГГц</p>  |
| <p>Полоса пропускания по уровню – 3 дБ в режиме “SA”</p> <p>с опцией 1DR дополнительно (при наличии опции 1D5)</p> <p>Полоса пропускания по уровню – 6 дБ в режиме “EMI”</p>  | <p>5 МГц; 10 Гц ... 3 МГц<br/>(в последовательности 1-3-10)<br/>1 Гц, 3 Гц</p> <p>9 кГц, 120 кГц, 1 МГц<br/>(для измерений по стандартам ЭМС)</p>  |
| <p>Уровень фазового шума в диапазоне частот до 6.7 ГГц, не более</p> <p>при отстройке от несущей частоты на 10 кГц<br/>при отстройке от несущей частоты на 20 кГц<br/>при отстройке от несущей частоты на 100 кГц<br/>при отстройке от несущей частоты на 1 МГц</p>   | <p><math>-90</math> дБн/Гц<sup>2</sup><br/><math>-100</math> дБн/Гц<br/><math>-118</math> дБн/Гц<br/><math>-125</math> дБн/Гц</p>  |
| <p>Абсолютная погрешность маркерных измерений частоты</p>   | <p><math>\pm (\delta_f \cdot F + \delta_S \cdot S + 0.5R + 10 \text{ Гц})</math>,<br/><math>\delta_f</math> – относительная погрешность частоты опорного генератора,<br/>F – частота сигнала,<br/><math>\delta_S</math> – относительная погрешность установки полосы обзора,<br/>S – полоса обзора,<br/>R – полоса пропускания</p> |

<sup>1</sup> Здесь и далее дБм обозначает дБ относительно 1 мВт.

<sup>2</sup> Здесь и далее дБн обозначает дБ относительно уровня сигнала на несущей частоте.

|  |  |
|--|--|
| Разрешение частотомера<br>Абсолютная погрешность частотомера при полосе пропускания $\geq 1$ кГц, не более   | 1 Гц ... 100 кГц (кратно 10)<br>$\pm (\delta_f \cdot F + \Delta F)$ ,<br>$\Delta F$ – разрешение частотомера   |
| Диапазон частот и коэффициент усиления предварительного усилителя (опция 1DS), типовые значения  | 10 МГц ... 3 ГГц; + 20 дБм   |
| Усредненный уровень собственных шумов при полосе пропускания 10 Гц, не более, дБм<br>без предварительного усилителя<br>в диапазоне частот 10 МГц ... 1 ГГц<br>в диапазоне частот 1 ... 2 ГГц<br>в диапазоне частот 2 ... 3 ГГц<br>в диапазоне частот 3 ... 6 ГГц<br>в диапазоне частот 6 ... 12 ГГц<br>в диапазоне частот 12 ... 22 ГГц<br>в диапазоне частот 22 ... 26.5 ГГц<br>с предварительным усилителем (при температуре $23 \pm 5$ °С)<br>в диапазоне частот 10 МГц ... 1 ГГц<br>в диапазоне частот 1 ... 3 ГГц | – 136 (E7402A); – 135 (E7405A)<br>– 135 (E7402A); – 131 (E7405A)<br>– 133 (E7402A); – 131 (E7405A)<br>– 131<br>– 130<br>– 126<br>– 125<br>– 151<br>– 149 |
| Диапазон измерений мощности непрерывного сигнала   | от уровня собственных шумов до + 30 дБм  |
| Уровень гармонических искажений второго порядка при полосе пропускания $\geq 1$ кГц, не более<br>в диапазоне частот 10 ... 500 МГц<br>в диапазоне частот 500 МГц ... 1.5 ГГц<br>в диапазоне частот 1.5 ... 2 ГГц<br>в диапазоне частот 2 ... 26.5 ГГц  | – 65 дБн<br>– 75 дБн<br>– 85 дБн<br>– 100 дБн  |
| Диапазон установки опорного уровня<br>Относительная погрешность установки опорного уровня, не более<br>при значениях опорного уровня (– 50 ... 0) дБм<br>при значениях опорного уровня (– 75 ... – 50) дБм<br>при значениях опорного уровня (– 80 ... – 75) дБм  | (– 149 ... + 30) дБм<br>$\pm 0.3$ дБ<br>$\pm 0.5$ дБ<br>$\pm 0.7$ дБ   |
| Диапазон ослабления входного аттенюатора<br>Относительная погрешность ослабления входного аттенюатора (относительно 10 дБ), не более<br>при значениях ослабления 0; 5; 15; 20 дБ<br>при значениях ослабления (25 ... 65) дБ  | (0 ... 65) дБ ступенями по 5 дБ<br>$\pm 0.3$ дБ<br>$\pm (0.1 + 0.01 \cdot A)$ ,<br>A – значение ослабления   |
| Относительная погрешность измерений уровня, связанная с переключением полосы пропускания (относительно измеренного уровня при полосе пропускания 1 кГц), не более<br>при полосе пропускания 10 Гц ... 3 МГц<br>при полосе пропускания 5 МГц  | $\pm 0.3$ дБ<br>$\pm 0.6$ дБ   |
| Диапазон вертикальной шкалы дисплея  | 10 делений; линейная шкала или логарифмическая шкала<br>0.1, 0.2, 0.5, 1 ... 20 дБ/div   |

|  |  |
|--|--|
| Относительная погрешность отсчета уровня сигнала по шкале дисплея (относительно опорного уровня), не более логарифмическая шкала:<br>при значениях уровня (< 0 ... - 10) дБм<br>при значениях уровня (- 10 ... - 20) дБм<br>при значениях уровня (- 20 ... - 30) дБм<br>при значениях уровня (- 30 ... - 40) дБм<br>при значениях уровня (- 40 ... - 60) дБм<br>при значениях уровня (- 60 ... - 80) дБм<br>при значениях уровня (- 80 ... - 85) дБм<br>линейная шкала | <br>± 0.3 дБ<br>± 0.4 дБ<br>± 0.5 дБ<br>± 0.6 дБ<br>± 0.7 дБ<br>± 0.8 дБ<br>± 1.15 дБ<br>± 2 % |
| Основная относительная погрешность измерения уровня сигнала – 20 дБм на частоте 50 МГц (опорный уровень – 20 дБм, ослабление входного аттенюатора – 10 дБ, полоса обзора 2 кГц, полоса пропускания 1 кГц), не более  | ± 0.34 дБ  |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 50 МГц (ослабление входного аттенюатора – 10 дБ), не более<br>в диапазоне частот 100 Гц ... 3 ГГц<br>в диапазоне частот 3 ... 6.7 ГГц<br>в диапазоне частот 6.7 ... 26.5 ГГц  | <br>± 0.5 дБ<br>± 1.5 дБ<br>± 2.0 дБ   |
| Характеристики следящего генератора (опция 1DN)<br>Диапазон частот сигнала<br>Диапазон уровней сигнала<br>Основная относительная погрешность уровня сигнала – (2 ... 20) дБм на частоте 50 МГц, не более<br>Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 50 МГц, не более<br>в диапазоне частот 9 кГц ... 10 МГц<br>в диапазоне частот 10 МГц ... 3 ГГц  | <br>9 кГц ... 3.0 ГГц<br>– (2 ... 66) дБм<br><br>± 0.5 дБ<br><br>± 3.0 дБ<br>± 2.0 дБ          |
| Тип СВЧ соединителей   | N(f)   |
| Габаритные размеры без ручки (длина; ширина; высота)<br>Масса, не более<br>E7402A<br>E7405A  | <br>409 мм×373 мм×222 мм<br><br>14.9 кг<br>17.1 кг   |
| Напряжение и частота питания от сети переменного тока<br>Потребляемая мощность, не более   | 195 ... 250 В; 47 ... 66 Гц<br>300 ВА  |
| Напряжение питания постоянного тока<br>Потребляемая мощность, не более   | 12 ... 20 В<br>200 Вт  |

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист прибора и руководства по эксплуатации E7401-90026 РЭ типографским способом или специальным штампом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Анализатор спектра и измеритель радиопомех E7402A (E7405A) | 1 шт.                    |
| Опции UKB, 1D5, 1DR, 1DS, 1DN                              | в соответствии с заказом |
| Комплект кабелей и принадлежностей                         | 1 шт.                    |
| Руководство по эксплуатации E7401-90026РЭ                  | 1 экз.                   |
| Методика поверки МП РТ 1368-2008                           | 1 экз.                   |

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП РТ 1368-2008 «Анализаторы спектра и измерители радиопомех E7402A, E7405A. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2008 г.

Рекомендуемые средства поверки и минимальные требования к метрологическим характеристикам средств поверки:

- стандарт частоты Stanford Research Systems FS725  
относительная погрешность частоты 10 МГц не более  $\pm 1 \cdot 10^{-10}$
- генератор сигналов измерительный Agilent E8241A (для E7402A), E8244A (для E7405A)  
диапазон установки уровня (- 14 ... + 6) дБм; диапазон частот 300 кГц ... 3 ГГц для E7402A, 300 кГц ... 26.5 ГГц для E7405A; уровень фазового шума на частоте 1 ГГц при отстройке на 20 кГц не более - 130 дБн/Гц; уровень гармоник на частоте 1 ГГц не более - 30 дБн
- генератор сигналов произвольной формы Agilent 33120A  
уровень сигнала + 6 дБм; диапазон частот 9 ... 300 кГц
- аттенуатор коаксиальный ступенчатый Agilent 8494B  
относительная погрешность определения действительного значения ослабления не более  $\pm 0.05$  дБ на частоте 50 МГц
- аттенуатор коаксиальный ступенчатый Agilent 8496B  
относительная погрешность определения действительного значения ослабления не более  $\pm (0.03 + 0.003A)$  на частоте 50 МГц
- аттенуатор коаксиальный фиксированный Agilent 8491B-06 (6 дБ)  
относительная погрешность ослабления не более  $\pm 0.3$  дБ, КСВН не более 1.2 на частоте 50 МГц
- ваттметр СВЧ Rohde & Schwarz NRP с измерительным преобразователем NRP-Z51 (для E7402A), NPR-Z55 (для E7405A)  
диапазон частот 0 ... 3 ГГц для E7402A, 0 ... 26.5 ГГц для E7405A; относительная погрешность измерений мощности - (20 ... 6) дБм не более  $\pm 0.1$  дБм на частоте 50 МГц, не более  $\pm 0.15$  дБм в диапазоне частот

Межповерочный интервал – один год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

Техническая документация компании «Agilent Technologies, Inc.», США.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип анализаторов спектра и измерителей радиопомех E7402A, E7405A утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в производстве и эксплуатации.

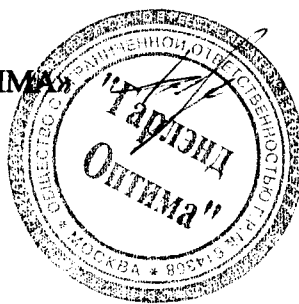
Изготовитель: компания "Agilent Technologies", Малайзия.

Адрес изготовителя: Bayan Lepas, Free Industrial Zone, 11900 Penang, Malaysia

Заявитель: ООО «ГАРЛЭНД ОПТИМА»

117049, г. Москва, ул. Б. Полянка д. 60/2 стр.1

Генеральный директор ООО «ГАРЛЭНД ОПТИМА»



С. В. Багровский