



СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «СНИИМ»

В.И. Евграфов

12 2007 г.

Анализатор спектра Tektronix 494AP	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36909-08</u>  Взамен № _____
------------------------------------	--

Изготовлен по технической документации фирмы «Tektronix Inc.» (США). Заводские номера B010309, B010557, B010541.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализатор спектра Tektronix 494AP (далее Tektronix 494AP) производства фирмы «Tektronix Inc.» США предназначен для анализа спектров детерминированных и случайных сигналов, определения модуляционных характеристик радиотехнических устройств, контроля спектра излучения и измерения интерференционных характеристик радиопередающих устройств.

Область применения анализатора спектра Tektronix 494AP - исследование, настройка и испытания радиотехнических узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике.

#### ОПИСАНИЕ

Tektronix 494AP представляет собой специализированный супергетеродинный приемник с автоматической перестройкой частоты. Входной сигнал с частотой от 10 кГц до 21 ГГц, после прохождения через входной ВЧ аттенюатор, фильтр нижних частот с частотой среза 1,8 ГГц или управляемый преселектор, подается на преобразователь частоты, где смешивается с сигналом перестраиваемого по частоте первого гетеродина или его гармоникой и преобразуется в сигнал первой промежуточной частоты (ПЧ) 2072 МГц или 829 МГц. Частота первого гетеродина изменяется в диапазоне от 2,072 до 6,400 ГГц.

Промежуточные частоты второго и третьего преобразователей 110 и 10 МГц соответственно. Частота второго гетеродина 2182 или 719 МГц в зависимости от выбранного диапазона. Частота третьего гетеродина 100 МГц. Синхронизация всех гетеродинов осуществляется от высокостабильного внутреннего опорного генератора 10 МГц.

С выхода преобразователя сигнал третьей ПЧ поступает на усилитель через многозвенные узкополосные LC или кварцевые фильтры (селективные анализирующие фильтры), которые определяют разрешающую способность по частоте. Полоса пропускания селективных фильтров выбирается из диапазона от 10 Гц до 1 МГц с декадным шагом, и дополнительно 3 МГц. После фильтрации усиливается логарифмическим усилителем и поступает на детектор огибающей.

Продетектированный сигнал поступает на видеоусилитель, сглаживается видеофильтром, полоса пропускания которого устанавливается автоматически, в зависимости от выбранной полосы пропускания селективного фильтра и выбора соответствующего режима видеофильтрации. Далее сигнал поступает на отклоняющие пластины электронно-лучевой трубки непосредственно или через цифровое запоминающее устройство.

Управление всеми узлами Tektronix 494AP осуществляется встроенным микропроцессором.

Конструктивно Tektronix 494AP представляет собой портативный прибор. Все органы управления и входной соединитель расположены на лицевой панели. На задней панели расположены разъемы параллельного интерфейса принтера и интерфейса GPIB, переключатель установки адреса GPIB, вход внешнего опорного генератора, дополнительные соединители и разъем сети переменного тока.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### I Частотно-зависимые характеристики

Рабочий диапазон частот: от 10 кГц до 21 ГГц состоит из пяти переключаемых поддиапазонов:

Поддиапазон	Номер гармоники первого гетеродина (N)	Промежуточная частота
от 10 кГц до 1,8 ГГц	1	2072 МГц
от 1,7 до 5,5 ГГц	1	829 МГц
от 3,0 до 7,1 ГГц	1	829 МГц
от 5,4 до 18,0 ГГц	3	829 МГц
от 15 до 21 ГГц	3	2072 МГц

Пределы абсолютной погрешности установки центральной и маркерной частот:

1) При включенной системе фазовой автоподстройки частоты первого гетеродина:

$$\pm [0,2 \cdot D + (CF \cdot REF) + (2N + 25)], \text{ Гц}$$

где  $D$  – значение ЧИ/дел или ширины полосы пропускания селективного фильтра;  
 $CF$  – центральная частота;  
 $REF$  – нестабильность опорного генератора;  
 $N$  – номер гармоники первого гетеродина.

– пределы относительной погрешности в режиме «Дельта-Маркер» (только для маркерной частоты):  $\pm 1\%$  от измеренного частотного диапазона.

2) нестабильность опорного генератора:

– долговременная нестабильность  $REF$ : не более  $10^{-7}$  за межповерочный интервал.

Пределы абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала собственным частотомером:

$$\pm [CF \cdot REF + (10 + 2N) + 1LSD], \text{ Гц}$$

где  $LSD$  – единица младшего значащего разряда (разрешение частотомера).

Уровень шума боковых полос:

- при ширине полосы пропускания селективного фильтра  $\leq 100$  Гц и отстройке от несущей частоты на  $30 \cdot RBW$  (где  $RBW$  – ширина полосы пропускания селективного фильтра): не более минус 70 дБн<sup>1</sup>;
- при ширине полосы пропускания селективного фильтра  $> 100$  Гц и отстройке от несущей частоты на  $30 \cdot RBW$ : не более минус 75 дБн.

Ширина полосы пропускания и коэффициент прямоугольности селективных фильтров:

- устанавливаемые полосы пропускания по уровню 6 дБ: 10 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 100 кГц; 1 МГц и 3 МГц;
- коэффициент прямоугольности (минус 60 дБ / минус 6 дБ): не более 7,5:1 для полос пропускания  $> 10$  Гц и 12:1 для фильтра с полосой пропускания 10 Гц.

Пределы относительной погрешности установки ширины полосы пропускания селективных фильтров не более  $\pm 20\%$  от установленного значения по уровню 6 дБ.

Пределы относительной погрешности установки частотного интервала не более  $\pm 5\%$  от установленного значения.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)

Поддиапазон	Неравномерность АЧХ, дБ
от 10 кГц до 1,8 ГГц	$\pm 1,5$
от 1,7 до 5,5 ГГц	$\pm 2,5$
от 3,0 до 7,1 ГГц	$\pm 2,5$
от 5,4 до 18,0 ГГц	$\pm 3,5$
от 15,0 до 21,0 ГГц	$\pm 4,0$

## II Амплитудно-зависимые характеристики

Диапазон и пределы абсолютной погрешности установки ослабления ВЧ аттенюатора

Частотный интервал	Пределы абсолютной погрешности	
	За один шаг переключения (за 1 декаду), дБ	За полный диапазон (60 дБ), дБ
от 10 кГц до 1,8 ГГц	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
от 1,8 до 18,0 ГГц	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
от 18,0 до 21,0 ГГц	$\pm 2,5$	$\pm 4,0$

Пределы абсолютной погрешности установки коэффициента усиления тракта ПЧ  $\pm 1,0$  дБ за одну декаду;  $\pm 2,0$  дБ за полный динамический диапазон.

Изменение коэффициента усиления при переключении селективных фильтров не более  $\pm 0,4$  дБ.

<sup>1</sup> дБн – дБ относительно уровня мощности несущей.

Динамический диапазон экрана и пределы абсолютной погрешности логарифмической шкалы

Режим	Динамический диапазон, дБ	Пределы абсолютной погрешности	
		За одно деление масштабной сетки, дБ	За полный диапазон, дБ
10 dB/div	80	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
2 dB/div	16	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$

Средний уровень собственных шумов в зависимости от установленной полосы пропускания селективного фильтра

Поддиапазон	Полоса пропускания селективного фильтра						
	3 МГц	1 МГц	100 кГц	10 кГц	1 кГц	100 Гц	10 Гц
от 10 кГц до 1,8 ГГц	-80	-85	-95	-105	-115	-120	-125
от 1,7 до 5,5 ГГц	-74	-79	-89	-99	-109	-114	-119
от 3,0 до 7,1 ГГц	-74	-79	-89	-99	-109	-114	-119
от 5,4 до 12,0 ГГц	-60	-65	-75	-85	-95	-100	-105
от 12,0 до 18,0 ГГц	-53	-57	-67	-77	-87	-92	-97
от 15,0 до 21,0 ГГц	-53	-57	-67	-77	-87	-92	-97

Параметры сигнала калибратора (первой гармоники):

- частота 100 МГц;
- уровень мощности  $(-20,0 \pm 0,3)$  дБм.

### III Дополнительные характеристики

Тип входного соединителя: тип N по ГОСТ РВ 51914.

Напряжение питающей сети частотой 50 Гц:  $(220 \pm 22)$  В.

Потребляемая мощность не более 210 Вт.

Габаритные размеры высота × ширина × длина, мм, не более: 232 × 397 × 587.

Масса не более 22 кг.

Дистанционное управление: интерфейс GPIB (IEEE 488).

Условия эксплуатации:

- температура окружающей воздуха от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 600 до 800 мм рт. ст.).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации Tektronix 494AP типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

- анализатор спектра Tektronix 494AP;
- руководство по эксплуатации «Анализатор спектра Tektronix 494AP»;
- методика поверки «Анализатор спектра Tektronix 494AP. Методика поверки».

## ПОВЕРКА

Поверка Tektronix 494AP в условиях эксплуатации и после ремонта осуществляется в соответствии с методикой: «Анализатор спектра Tektronix 494AP. Методика поверки», выполненной в виде отдельного документа, согласованной ФГУП «СНИИМ».

Межповерочный интервал – 1 год.

Основное оборудование, применяемое для поверки Tektronix 494AP:

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-66;
- стандарт частоты Ч1-50;
- синтезатор частот Р2М-18;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-114;
- ваттметры поглощаемой мощности МЗ-90;
- ваттметр с блоком измерительным Е4418В и преобразователем измерительным Е4413А.
- набор мер НЗ-7.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 22261–94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 Техническая документация фирмы «Tektronix Inc.» (США) на анализаторы спектра Tektronix 494AP.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Анализатор спектра Tektronix 494AP» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Заявитель: ООО «НПФ МИКРАН», 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47.

Генеральный директор ООО «НПФ МИКРАН»

 В.Я. Гюнтер