



Анализатор спектра MS710F	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>22868-02</u> Взамен № _____
---------------------------	--

Изготовлен по документации фирмы "ANRITSU CORP.", Япония.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализатор спектра MS710F производства фирмы "ANRITSU CORP.", Япония 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 MS710F (в дальнейшем – MS710F) - исследование, настройка и испытания радиотехнических узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике.

### ОПИСАНИЕ

MS710F – это анализатор спектра последовательного действия супергетеродинного типа. Входной сигнал с частотой 100 кГц±23 ГГц, после прохождения через управляемый входной аттенюатор, фильтр нижних частот и управляемый преселектор, подается на преобразователь частоты, где смешивается с сигналом управляемого по частоте первого гетеродина (2,5214±4,5214 ГГц или 2,2±6 ГГц) или с его гармоникой и преобразуется в сигнал первой промежуточной частоты (ПЧ) 2,5214 ГГц или 521.4 МГц. Затем, во втором преобразователе частоты сигнал ПЧ преобразуется в сигнал второй ПЧ 21,4 МГц. Далее сигнал второй ПЧ поступает на усилитель с управляемым коэффициентом усиления, 3-х звенный полосовой LC фильтр, 4-х звенный кварцевый полосовой фильтр, усиливается в логарифмическом/линейном усилителе и поступает на детектор огибающей. Продетектированный сигнал через фильтр видеочастот и масштабный усилитель подается на дисплейную секцию. В дисплейной секции сигнал запоминается в цифровом запоминающем устройстве, подвергается цифровой обработке и отображается на экране как функция частоты. Управление всеми узлами MS710F осуществляется встроенным микропроцессором.

Цифровая память и микропроцессорное управление обеспечивают поиск сигнала, функции маркера, хранение в памяти условий измерения и т.д., облегчающие и упрощающие проведение измерений. Данные с экрана дисплея могут быть непосредственно распечатаны на принтере с параллельным интерфейсом "CENTRONICS". Дистанционное управление и вывод данных через интерфейс GP-IB (КОП) позволяет использовать MS710F для создания автоматических измерительных систем в комбинации с персональными компьютерами и другими измерительными приборами.

Конструктивно MS710F выполнен в настольном приборном варианте. На лицевой панели расположен дисплей, органы управления, входной коаксиальный соединитель, соединитель выхода калибратора. На задней панели расположены коаксиальные выходы сигналов первого и второго гетеродинов, аналоговый выход видеосигнала для подключения графопостроителя, соединители параллельного интерфейса принтера, интерфейса GP-IB и сетевой разъем.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1 Диапазон частот: 100 кГц÷23 ГГц, перекрывается двумя поддиапазонами:

Поддиапазон	Номер гармоники гетеродина (N)	Промежуточная частота
100 кГц÷2 ГГц	1	2521,4 МГц
1,7 ГГц÷23 МГц	1, при $f < 6,5$ ГГц 2, при $f < 12,5$ ГГц 3, при $f > 12,5$ ГГц 4, при $f > 18,5$ ГГц	521,4 МГц

### 2 Полосы обзора.

2.1 Максимальные: 100 кГц÷2 ГГц; 1,7 ГГц÷23 ГГц.

2.2 Минимальная полоса обзора 10кГц.

2.3 Дискретность установки полосы обзора (ширина экрана 10 делений):

- 1 кГц/дел., в диапазоне 1 кГц/дел.÷200 кГц/дел;
- 10 кГц/дел., в диапазоне 210 кГц/дел.÷2 МГц/дел;
- 100 кГц/дел., в диапазоне 2,1 МГц/дел.÷20 МГц/дел;
- 1 МГц/дел., в диапазоне 21 МГц/дел.÷200 МГц/дел.

2.4 Относительная погрешность отсчета частотного интервала:

- $\pm 10\%$ , в диапазоне 1 кГц/дел.÷5 кГц/дел.;
- $\pm 5\%$ , в диапазоне 6 кГц/дел.÷200 МГц/дел.

### 3 Центральная частота.

3.1 Диапазоны установки центральной частоты: 100 кГц÷2 ГГц, 1,7 ГГц ÷23 ГГц

3.2 Дискретность установки: 1 МГц.

3.3 Погрешность установки центральной частоты:

$\pm(E + 20\%$  полосы частот на деление + 10% полосы пропускания на ПЧ),

где  $E=3$  кГц в диапазоне до 30 МГц;

$E=1$  МГц\*N, в диапазоне свыше 30 МГц;

N – номер гармоники гетеродина.

### 4 Начальная и конечная частоты обзора.

4.1 Диапазоны установки те же, что и для центральной частоты.

4.2 Дискретность установки: минимум 1 МГц (зависит от полосы обзора).

4.3 Погрешность установки:

$\pm$ (погрешность установки центральной частоты + 2,5% полосы обзора).

### 5 Полосы пропускания.

5.1 Полоса пропускания усилителя промежуточной частоты (RBW):

5.1.1 Диапазон установки ширины полосы пропускания: 100 Гц÷3 МГц по уровню 6 дБ.

5.1.2 Дискретность установки - в последовательности 1, 3, 10.

5.1.3 Избирательность (60 дБ - 6 дБ):  $< 10 : 1$ , при  $RBW \geq 1$  кГц.

5.1.4 Установка - ручная или автоматическая, связанная с полосой обзора.

5.2 Полоса пропускания видеоусилителя.

5.2.1 Диапазон установки ширины полосы пропускания: 1 Гц÷3 МГц.

5.2.2 Дискретность установки - в последовательности 1, 3, 10.

5.2.3 Установка - ручная или автоматическая, связанная с полосой обзора.

6 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (с входным аттенуатором 10дБ и преселектором, настроенным на максимальную чувствительность):

$\pm 2,5$  дБ, в полосе частот 100 кГц÷10 МГц;

$\pm 1,5$  дБ, в полосе частот 10 МГц ÷2ГГц;

$\pm 2,5$  дБ, в полосе частот 1,7 ГГц÷5,478 ГГц;

$\pm 3$  дБ, в полосе частот 5,478 ГГц÷12,521 ГГц;

$\pm 4$  дБ, в полосе частот 12,521 ГГц÷23 ГГц.

- 7 Стабильность (для основного преобразования; центральная частота  $\leq 6,5$  ГГц).
- 7.1 Дрейф - 30 кГц/1 час (первоначально), 2 кГц/10 мин. (после прогрева в течение 1,5 часов).
- 7.2 Остаточная частотная модуляция  $\pm 200$  Гц (пик-пик)/0.1 с (при полосе обзора  $\leq 100$  кГц/дел.).
- 7.3 Полосы шума  $\leq -75$  дБ (при RBW 1 кГц, полосе видео 10 Гц, 30 кГц, от сигнала).
- 8 Уровень среднего собственного шума (полоса ПЧ 1 кГц, входной аттенюатор 0 дБ, полоса видео 3 Гц):
- $\leq -95$  дБм в полосе 100 кГц  $\div$  1 МГц;
  - $\leq -115$  дБм в полосе 1 МГц  $\div$  2 ГГц;
  - $\leq -110$  дБм в полосе 1,7 ГГц  $\div$  6,5 ГГц;
  - $\leq -100$  дБм в полосе 6,5 ГГц  $\div$  12,5 ГГц;
  - $\leq -95$  дБм в полосе 12,5 ГГц  $\div$  18,5 ГГц;
  - $\leq -88$  дБм в полосе 18,5 ГГц  $\div$  23 ГГц.

9 Диапазон измерения амплитуд сигналов: от уровня среднего значения шума до  $+30$  дБм. Максимальный входной уровень:  $+30$  дБм, постоянный ток 0 В.

10 Размер изображения на дисплее: 80 мм (высота)  $\times$  100 мм (ширина). Элементы изображения - масштабная сетка, спектр сигнала, значения функций установки, сообщения об ошибках и заголовки. Масштабная сетка экрана дисплея: вертикаль 8 делений, горизонталь 10 делений. Опорный уровень - верхняя линия масштабной сетки.

11 Диапазоны измерения амплитуды сигнала в логарифмическом масштабе:

Диапазон измерения (от опорного уровня), дБ	Разрешение, дБ/деление
0 $\div$ -70	10
0 $\div$ -40	5
0 $\div$ -16	2
0 $\div$ -8	1

12 Линейность амплитудного масштаба:  $\pm 0,2$  дБ/1 дБ,  $\pm 1,5$  дБ/70 дБ.

13 Разрешение в линейном масштабе: 12.5%/дел.

14 Диапазон установки опорного уровня:  $-109$  дБм  $\div$   $+30$  дБм. Погрешность опорного уровня:  $\pm 2,0$  дБ (опорный уровень:  $-99$  дБм  $\div$   $-10$  дБм, частота 100 МГц, входной аттенюатор 0 дБ, после калибровки).

15 Выходное напряжения калибратора:  $-10$  дБм  $\pm 0,3$  дБ, 100 МГц  $\pm 10$  кГц.

16 Входной аттенюатор.

16.1 Диапазон установки: 0 дБ  $\div$  70 дБ, ступенями 10 дБ. Вручную или автоматически, в зависимости от опорного уровня.

16.2 Погрешность ступеней:

$\pm 1,0$  дБ, (0 дБ  $\div$  60 дБ, 10 кГц  $\div$  2 ГГц);

$\pm 2,0$  дБ, (0 дБ  $\div$  40 дБ, 10 кГц  $\div$  23 ГГц).

16.3 Максимальная накопленная погрешность:

$\pm 2,2$  дБ, (0 дБ  $\div$  60 дБ, 10 кГц  $\div$  2 ГГц);

$\pm 3,0$  дБ, (0 дБ  $\div$  40 дБ, 10 кГц  $\div$  23 ГГц).

17 Динамический диапазон

17.1 Гармонические искажения 2-го порядка:

Полоса частот	Входной уровень смесителя	Гармонические искажения
100 кГц $\div$ 10 МГц	-40 дБм	$\leq -60$ дБ
10 МГц $\div$ 200 МГц	-30 дБм	$\leq -70$ дБ
100 кГц $\div$ 850 МГц	-30 дБм	$\leq -80$ дБ
1,7 ГГц $\div$ 23 МГц	-10 дБм	$\leq -100$ дБ

Примечание: входной уровень смесителя находится вычитанием затухания входного аттенюатора из уровня входного сигнала.

## 17.2 Искажения интермодуляции 3-го порядка при двух входных сигналах

Полоса частот	Входной уровень смесителя	Разность частот	Искажения интермодуляции 3-го порядка
100 кГц÷2 ГГц	-30 дБм	≥2,5 МГц	≤-80 дБ
		≥50 кГц	≤-70 дБ
1,7 ГГц÷23 МГц	-10 дБм	≥70 МГц	≤-100 дБ
		≥100 МГц	
	-30 дБм	≥50 кГц	≤-70 дБ

18 Период развертки: 2 мс/деление ÷10 с/деление. Установки периода развертки ручная или автоматическая, связанная с полосой обзора. Запуск развертки: однократный, свободный, линейный, видео и внешний.

19 Входной коаксиальный соединитель: тип N (номинал 50 Ом).

20 Дистанционное управление: интерфейс GP-IB (IEEE488, IEC625-1). Все основные функции передней панели дистанционно управляемы, обеспечивается вывод измеренных данных.

21 Информация с экрана может быть распечатана с помощью плоттера или принтера с параллельным интерфейсом типа "CENTRONICS" или интерфейсом GP-IB.

22 Функции автоматизации – два независимых канала памяти, обеспечивающих отображение нормального, усредненного, или пиковых значений спектров сигналов; запоминание 10 установок режимов измерений. Содержимое памяти спектров и значения установок сохраняется в памяти (питание от резервной батареи) и повторно вызывается.

23 Условия применения:

- температура окружающей среды: 0 ÷+50 °С;
- относительной влажности воздуха до 90 %.

24 Условия транспортирования:

- температура окружающей среды: -40÷+70 °С;
- относительной влажности воздуха до 90 %.

25 Напряжения питания (100÷127) В или (200÷250) В переменного тока с частотой 48-63 Гц.

26 Потребляемая мощность не более 200 ВА.

27 Габаритные размеры 177 мм (высота)×426 мм (ширина)×451 мм (длина).

28 Масса не более 27 кг.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации MS710F.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки MS710F приведен в таблице 1.

Таблица 1

Элемент	Наименование	Кол.
Оборудование	Анализатор спектра MS710F	1
Принадлежности	Коаксиальный кабель	1
	Шнур питания	1
	Комплект запасных предохранителей	1
Документация	Руководство по эксплуатации	1
	Руководство по обслуживанию	1
	Методика поверки	1

## ПОВЕРКА

Поверка MS710F в условиях эксплуатации и после ремонта осуществляется в соответствии с методикой: «Анализатор спектра MS710F. Методика поверки», выполненной в виде отдельного документа, согласованной ФГУП СНИИМ 29.01.2002 г.

Межповерочный интервал – 1 год.

Основное оборудования, применяемое для поверки MS710F:

- ваттметры поглощаемой мощности МЗ-90, МЗ-91;
- частотомер электронносчетный ЧЗ-66;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-180;
- синтезаторы частоты РЧ6-01; РЧ6-02; РЧ6-03;

## НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. Документация фирмы «ANRITSU CORP.», Япония, на анализатор спектра MS710F.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализатор спектра MS710F требованиям распространяющихся на него нормативных документов и техническим характеристикам, изложенным в документации фирмы изготовителя соответствуют.

Изготовитель: Фирма "ANRITSU CORP.", Япония

Заявитель: Филиал ОАО «Ростелеком» Территориального центра междугородных связей и телевидения №8 (ТЦМС-8), 630082, г. Новосибирск, ул. 2-я Союза молодежи, 33.

Директор филиала ОАО «Ростелеком» ТЦМС-8



А.И. Парфенов