

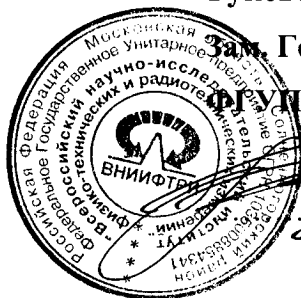
Описание типа средства измерений

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ –

Зам. Генерального директора

ФГУП «ВНИИФТРИ»



М. В. Балаханов

30.03.09 г.

<i>Анализаторы радиочастотные параметров теле- и радиовещательной аппаратуры РАП</i>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 27143-04 Взамен №
--	--

Выпускаются по техническим условиям РВДИ.463912.001ТУ

Назначение и область применения

Анализаторы радиочастотные параметров теле- и радиовещательной аппаратуры РАП (далее – анализаторы) предназначены для измерения и контроля параметров телевизионных (ТВ) передатчиков, УКВ ЧМ передатчиков, модулирующих ТВ и звуковых сигналов, трактов передачи ТВ и звуковых сигналов. Анализаторы могут применяться для проведения регламентных работ и измерений в процессе передачи ТВ и звуковых программ.

Область применения – телевидение, радиовещание.

Описание

Анализаторы представляют собой измерительный блок высокой частоты (далее по тексту – БВЧ), подключаемый по интерфейсу USB к IBM PC (x86) – совместимому персональному компьютеру (далее по тексту – ПК), на котором установлено специализированное программное обеспечение (ПО). БВЧ содержит цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), тюнер (супергетеродинный приемник с двойным преобразованием частоты, цифровой АРУ, цифро-аналоговой АПЧ) и аналого-цифровой преобразователь (АЦП). ЦАП под управлением ПК формирует испытательные сигналы, подаваемые на модулирующий вход передатчика или тракта. ВЧ сигналы с выхода передатчика через ответвитель подаются на вход тюнера. Выходом тюнера являются сигналы квадратурных каналов, которые оцифровываются с помощью АЦП. При измерении параметров трактов передачи сигналов, выходной сигнал тракта подается на вход АЦП через схему приведения уровней. Оцифрованные сигналы передаются в ПК, где происходит дальнейшая обработка: демодуляция, измерение и представление результатов.

Анализаторы выпускаются в трех модификациях, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Основное назначение
Анализатор РАП/ТВ	РВДИ 463912.001	Измерение параметров ТВ передатчиков
Анализатор РАП/ТВ/УКВ	РВДИ 463912.001-01	Измерение параметров ТВ и УКВ ЧМ передатчиков
Анализатор РАП/УКВ	РВДИ 463912.001-02	Измерение параметров УКВ ЧМ передатчиков

Основные функции:

- измерение и контроль параметров телевизионных (ТВ) передатчиков;
- измерение и контроль параметров ТВ сигналов и характеристик трактов их передачи в диапазоне модулирующих частот;
- измерение и контроль параметров УКВ ЧМ передатчиков;
- измерение и контроль параметров звуковых сигналов и характеристик трактов их передачи в диапазоне модулирующих частот;
- измерение и контроль параметров комплексного стереофонического сигнала (КСС) и характеристик стереокодеров в системах с полярной модуляцией и с пилот-тоном.

Основные технические характеристики.

- Анализаторы (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) формируют синхронизирующие и гасящие импульсы строк с частотой $(15625 \pm 0,5)$ Гц в соответствии с пп.1.2.1 и 1.2.5 ГОСТ 7845-92.
- Анализаторы (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) формируют элементы ТВ сигнала А, В1, В2, В3, В4, В5, В6, С1, D1, D2, D3, F, E, G2 и измерительные сигналы 1, 2, 3, 5, 6 в соответствии с табл. 2, 3 ГОСТ 18471-83.
- Анализаторы (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) формируют сигналы испытательных строк I-IV по ГОСТ 7845-92 и осуществляют их введение во внешний ПЦТС на месте строк с произвольными номерами, задаваемыми из прикладной программы.
- Анализаторы (модификации РАП/УКВ и РАП/ТВ/УКВ) обеспечивают на выходах модуляции А и Б (на нагрузочном сопротивлении 600 Ом) формирование синусоидальных сигналов с частотой $(0,03...8,00)$ кГц с коэффициентом нелинейных искажений не более 0,1%, с частотой $(10,00...15,00)$ кГц с коэффициентом нелинейных искажений не более 0,15%.
- Анализаторы (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) обеспечивают измерение параметров ТВ сигналов изображения и характеристик трактов передачи видеосигналов в соответствии с табл.2

Таблица 2

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Размах полного ТВ сигнала, В	0,5...2	$\pm 0,003$
Размах полного цветового ТВ сигнала, В	0,5...2	$\pm 0,003$
Размах строчного синхронизирующего импульса, В	0,1...0,7	$\pm 0,003$
Размах сигнала цветности на строчном гасящем имп., В	0,1...0,5	$\pm 0,003$
Размах сигнала цветовой синхронизации, В	0,1...0,8	$\pm 0,003$
Частоты цветowych поднесущих SECAM, МГц	3,9...4,9	$\pm 0,001$
Перекося плоской части импульсов частоты полей, %	± 30	$\pm 0,3$
Перекося плоской части импульсов частоты строк, %	± 30	$\pm 0,3$
Переходная характеристика: длительность фронта, нс величина выбросов, %	80...300 ± 50	± 10 $\pm 1,0$
2Т К-фактор, %	0...10	$\pm 0,5$
Р/В К-фактор, %	± 30	$\pm 0,5$
Изменение размаха импульса 2Т, %	± 50	$\pm 0,5$
АЧХ на дискретных частотах 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 4,8 и 5,8 МГц, %	-90...+50	$\pm 0,5$
АЧХ в диапазоне 0,125...6 МГц с шагом 125 кГц, %	-90...+50	$\pm 0,5$
Характеристика НГВЗ в диапазоне 0,25...5,6 МГц с шагом 125 кГц, нс	± 600	± 5
Различие в усилении сигналов яркости и цветности, %	± 40	± 1

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, нс	±200	±3
Нелинейность сигнала яркости, %	±40	±0,6
Нелинейность сигнала цветности, %	±40	±1
Дифференциальное усиление, %	±40	±0,3
Дифференциальная фаза, °	±90	±0,5
Влияние сигнала цветности на сигнал яркости, %	1...40	±0,5
Отношение сигнала яркости к взвешенному значению флукуационной помехи, дБ	30...72	±1

- Анализаторы (модификации РАП/ТВ/УКВ и РАП/УКВ) обеспечивают измерение характеристик трактов передачи звуковых сигналов в диапазоне модулирующих частот канала звукового сопровождения в соответствии с табл. 3

Таблица 3.

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Неравномерность АЧХ в полосе 30-15000Гц, %	-90...+50	±0,5
Коэффициент гармоник в полосе 30-15000Гц, %	0,2...10	±0,15
Защищенность от интегральной помехи, дБ	30...75	±1
Защищенность от интегральной помехи с использованием псофометрического фильтра с характеристикой по приложению 4 ГОСТ 20532-83, дБ	30...75	±1

- Анализаторы (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) измеряют параметры ТВ передатчиков стандартов D/K, В/G, М в диапазоне частот от 45 до 890 МГц, а также на ПЧ в диапазоне частот от 30 до 70 МГц.
- Входное сопротивление радиочастотного входа анализаторов (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) должно быть равно 50 Ом с возможностью трансформации в 75 Ом при Ксти не более 1,1 во всем диапазоне рабочих частот.
- Анализаторы (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) обеспечивают измерение параметров канала изображения ТВ передатчиков в соответствии с табл. 4.

Таблица 4.

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Отклонение частоты несущей от номинальной, Гц	±50000	±25
Отношение выходных уровней радиосигналов изображения и звукового сопровождения, дБ	3...30	±0,3
Коэффициент модуляции, %	0...100	±0,5
Нестабильность уровня гашения, %	±10	±0,5
Перекас плоской части импульсов частоты полей, %	±30	±0,5
Перекас плоской части импульсов частоты строк, %	±30	±0,3
Переходная характеристика: длительность фронта, мкс	80...300	±10
величина выброса, %	±50	±1
2Т К-фактор, %	0...10	±0,5

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Р/В К-фактор, %	±30	±0,5
Изменение размаха импульса 2Т, %	±50	±0,5
Характеристика боковых полос в диапазоне ±7 МГц с шагом 125 кГц, дБ	±10	±0,2
	-10...-20	±0,5
	-20...-30	±1,0
Характеристика верности (сквозная АЧХ) в диапазоне 0,125...6 МГц с шагом 125 кГц, дБ	< -30	±2,0
	±10	±0,2
	-10...-20	±0,5
Характеристика НГВЗ в диапазоне 0,25...5,6 МГц с шагом 125 кГц, нс	-20...-30	±1,0
	< -30	±2,0
	±600	±5
Различие в усилении сигналов яркости и цветности, %	±40	±1
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, нс	±200	±5
Нелинейные искажения сигнала яркости, %	±40	±1
Нелинейность сигнала цветности, %	±40	±1
Дифференциальное усиление, %	±40	±0,5
Дифференциальная фаза, °	±90	±1
Влияние сигнала цветности на сигнал яркости, %	±40	±1
Отношение сигнала яркости к фоновой помехе, дБ	30...60	±2
Отношение сигнала яркости к взвешенному значению флуктуационной помехи, дБ	30...65	±2

- Анализаторы (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) обеспечивают измерение параметров канала звукового сопровождения ТВ передатчиков в соответствии с табл. 5.

Таблица 5.

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Отклонение частоты несущей от номинальной, Гц	±50000	±25
Девияция несущей частоты, кГц	5...200	±0,5
Неравномерность АЧХ в полосе модулирующих частот 30-15000Гц, дБ	±10	±0,1
Коэффициент гармоник в полосе модулирующих частот, %	0,2...10	±0,15
Защищенность от интегральной помехи, дБ	30...72	±2
Защищенность от интегральной помехи по разностной частоте, дБ	30...65	±2
Защищенность от интегральной помехи с использованием псофометрического фильтра с характеристикой по приложению 4 ГОСТ 20532-83, дБ	30...72	±2
Защищенность от интегральной помехи по разностной частоте с использованием псофометрического фильтра, дБ	30...65	±2
Паразитная амплитудная модуляция (ПАМ), %	0,3...10	±0,1
Сопутствующая паразитная амплитудная модуляция (СПАМ), %	0,3...10	±0,1

- Анализаторы (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) обеспечивают измерение параметров канала изображения ТВ передатчиков в процессе передачи телевизионной программы при наличии в составе модулирующего сигнала испытательных сигналов в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Коэффициент модуляции, %	0...100	$\pm 0,5$
Размах синхроимпульсов в радиосигнале изображения, %	10...50	± 1
Изменение размаха сигналов цветовой синхронизации, %	± 50	± 1
Неравномерность АЧХ на дискретных частотах 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 4,8 и 5,8 МГц, %	-90...+50	± 1
Дифференциальное усиление, %	± 40	± 1

- Анализаторы (модификации РАП/ТВ/УКВ и РАП/УКВ) осуществляют измерения параметров радиовещательных передатчиков в диапазонах рабочих частот от 65,9 до 74,0 МГц и от 87,5 до 108,0 МГц.
- Входное сопротивление радиочастотного входа анализаторов (модификации РАП/ТВ/УКВ и РАП/УКВ) должно быть равно 50 Ом с возможностью трансформации в 75 Ом при Ксти не более 1,1 во всем диапазоне рабочих частот.
- Анализаторы (модификации РАП/ТВ/УКВ и РАП/УКВ) обеспечивают измерение параметров радиовещательных передатчиков в соответствии с табл. 7.

Таблица 7

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Девиация частоты излучения, кГц, вызываемая: - комплексным стереофоническим сигналом; - немодулированной поднесущей (пилот-тоном).	2...100 2...100	$\pm 0,4$ $\pm 0,05$
Частота и точность установки частоты поднесущей, Гц	31230...31270	$\pm 0,2$
Частота и точность установки частоты пилот-тона, Гц	18990...19010	$\pm 0,1$
Неравномерность АЧХ в диапазоне модулирующих частот 30-15000 Гц относительно характеристики РС-цепи с постоянной времени 50 мкс, дБ, в стереорежиме	± 10	$\pm 0,1$
Разбаланс АЧХ между стереоканалами в диапазоне модулирующих частот 30-15000 Гц, дБ	± 10	$\pm 0,05$
Коэффициент гармоник в полосе модулирующих частот, %, в стереорежиме	0,2...10	$\pm 0,1$
Защищенность от интегральной помехи, дБ, в стереорежиме	30...70	± 2
Защищенность от интегральной помехи с использованием психометрического фильтра с характеристикой по Рекомендации МККР 468-4, дБ, в стереорежиме	30...68	± 2
Переходные затухания между стереоканалами, дБ, на частотах:		
120 Гц	20..75	± 2
400 Гц	20..75	± 2
1000 Гц	20..75	± 2
5000 Гц	20..75	± 2
10000 Гц	20..75	± 2

- Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения параметров сигналов, обусловленный изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С относительно нормальных условий 20 ± 5 °С в пределах рабочих температур, составляет не более половины соответствующей основной погрешности измерения.
- Рабочие условия применения: температура 15...35 °С, относительная влажность 80 % при 25 °С, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).
- Масса БВЧ анализаторов - не более 14 кг (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ) и не более 6 кг (модификация РАП/УКВ).
- Габаритные размеры (длина × ширина × высота) БВЧ анализаторов с установленной ручкой для переноски, мм, не более:
 - 472×418×200 (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ),
 - 310×265×110 (модификация РАП/УКВ).
- Питание анализаторов осуществляется от сети переменного тока с напряжением 220 В $\pm 10\%$ и частотой 50 Гц. Потребляемая мощность, не более, 45ВА (модификации РАП/ТВ и РАП/ТВ/УКВ), 25ВА (модификация РАП/УКВ).
- Нарботка на отказ анализаторов - не менее 10000 ч, срок службы – 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским или иным способом.

Комплектность

Анализаторы поставляются в комплекте, указанном в табл. 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество			Примечание
		РАП/ТВ	РАП/ТВ/УКВ	РАП/УКВ	
БВЧ РАП/ТВ	РВДИ 467766.001	1			
БВЧ РАП/ТВ/УКВ	РВДИ 467766.001-01		1		
БВЧ РАП/УКВ	РВДИ 467766.001-02			1	
Кабель питания		1	1	1	Стандартный
USB кабель		1	1	1	Стандартный, А-В
Кабель №1	РВДИ.685671.016	1	1		
Кабель №2	РВДИ.685671.017	1	1	1	
Разъем Canon 3F		1	1	1	
Разъем Canon 3M		1	2	2	
Устройство согласующее 50/75 Ом	РВДИ.468562.021	1	1		
Пробник (щуп) осциллографический		1	1	1	
Комплект насадок для пробника		1	1	1	
Программное обеспечение	РВДИ 467766.001ПО	1	1	1	Компакт-диск
Методика поверки	РВДИ 467766.001МП	1	1	1	
Руководство по эксплуатации	РВДИ 467766.001РЭ	1	1	1	

Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом «Анализаторы радиочастотные параметров теле- и радиовещательной аппаратуры РАП. Методика поверки». РВДИ.463912.001МП, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.04.04 г.

Межповерочный интервал – два года.

При проведении поверки должны применяться средства измерения, указанные в табл. 9. Таблица 9.

Наименование	Тип прибора	Требуемый диапазон, норма основной погрешности	Кол-во, шт.
Частотомер электронносчетный	ЧЗ-63	0,1 Гц - 1000 МГц, осн. погрешность $\pm 1 \times 10^{-8}$	1
Осциллограф телевизионный	С1-81	II класс точности по ГОСТ 22737-77	1
Вольтметр селективный	ВЗ-49	10 мВ - 100 В, 20 Гц - 1 ГГц	1
Измеритель нелинейных искажений	С1-66	20 Гц – 199 КГц, осн. погрешность $\pm 0,05 \%$	
Термопреобразователь	Ballantine 1295B-1M75	0,5 - 1,0 В, 10 МГц, 75 Ом, осн. погрешность $\pm 0,1 \%$	1
Вольтметр цифровой прецизионный (Agilent)	3458A	0,1 - 10 В пост., осн. погрешность $\pm 0,15 \%$ 10 - 500 кГц, основная погрешность $\pm 1 \%$	1
Генератор сигналов (Rohde&Schwarz)	SMT	30 - 1000 МГц, осн. погрешность $\pm 1 \times 10^{-7}$ АМ, FM, FM стерео	1
ТВ измерительный передатчик (TV Test Transmitter Rohde&Schwarz)	SFM	V/G, D/K, M, 5-950 МГц неравномерность АЧХ $\pm 0,5$ дБ сигнал/шум 66 дБ дифф. усиление $\pm 2 \%$ дифф. фаза $\pm 2^\circ$	1
Анализатор параметров модуляции (Rohde&Schwarz)	FMAV	0,5 - 1300 МГц, осн. погрешность $\pm 1 \times 10^{-7}$ коэфф. модуляции 5 - 95 %, осн. погрешность $\pm 1 \%$ девиация 0 - 700 КГц, осн. погрешность $\pm 0,5 \%$	1

Нормативные и технические документы

- ГОСТ 7845-92. Система вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений.
- ГОСТ 18471-83. Тракт передачи изображения вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы.
- ГОСТ 20532-83 Радиопередатчики телевизионные I-V диапазонов. Основные параметры. Технические требования и методы измерений.
- ГОСТ Р 50890 – 96 Передатчики телевизионные маломощные. Основные параметры, технические требования и методы измерений.
- ГОСТ Р 51107-97 Системы стереофонического радиовещания. Основные параметры. Методы измерений.

- ГОСТ Р 51107-97 Системы стереофонического радиовещания. Основные параметры. Методы измерений.
- ГОСТ 11515-91 Каналы и тракты звукового вещания. Основные параметры качества. Методы измерений.
- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- РВДИ.463912.001 ТУ. Анализаторы радиочастотных параметров теле- и радиовещательной аппаратуры РАП. Технические условия.

Заключение

Тип анализаторов радиочастотных параметров теле- и радиовещательной аппаратуры РАП утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «СОТА»
Адрес: 454126, г. Челябинск, ул. Витебская, д. 4.
Тел. (3512) 608694, факс (3512) 608693

Директор ЗАО «СОТА»



З.М. Рохлис