

КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



COMMITTEE FOR STANDARDIZATION,
METROLOGY AND CERTIFICATION
UNDER COUNCIL OF MINISTERS
OF THE REPUBLIC OF BELARUS

СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENT

АННУЛИРОВАН



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

3271

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:
VALID TILL:

01 июля 2009 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения НТК по метрологии (протокол № 03-2005 от 24 марта 2005 г.) утвержден тип

анализаторы радиочастотных параметров теле- и радиовещательной аппаратуры РАП,

ЗАО "СОТА", г. Челябинск, Российская Федерация (RU),

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 16 2495 05** и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Председатель Комитета



В.Н. Корешков
24 марта 2005 г.

Продлен до

" " 20__ г.

Председатель Комитета

В.Н. Корешков
" " 20__ г.

РБ 03-05 от 24.03.2005
Сигуров

Описание типа средства измерений

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ –

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИЭИТРИ»



М. В. Балаханов

30.04.04 г.

Анализаторы радиочастотные параметров теле- и радиовещательной аппаратуры РАП	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>27143-04</i> 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 осуществлять 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 $(0,03 \dots 8,00)$ кГц с коэффициентом нелинейных искажений не более 0,1%, с частотой $(10,00 \dots 15,00)$ 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 цветовых поднесущих SECAM, МГц	3,9...4,9	$\pm 0,001$
Перекос плоской части импульсов частоты полей, %	± 30	$\pm 0,3$
Перекос плоской части импульсов частоты строк, %	± 30	$\pm 0,3$
Переходная характеристика: длительность фронта, нс	80...300	± 10
величина выбросов, %	± 50	$\pm 1,0$
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	$\pm 0,6$
Нелинейность сигнала цветности, %	± 40	± 1
Дифференциальное усиление, %	± 40	$\pm 0,3$
Дифференциальная фаза, °	± 90	$\pm 0,5$
Влияние сигнала цветности на сигнал яркости, %	1...40	$\pm 0,5$
Отношение сигнала яркости к взвешенному значению флуктуационной 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	$\pm 0,5$
Коэффициент гармоник в полосе 30-15000Гц, %	0,2...10	$\pm 0,15$
Защищенность от интегральной помехи, дБ	30...75	± 1
Защищенность от интегральной помехи с использованием психометрического 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, B/G, M 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	$\pm 0,3$
Коэффициент модуляции, %	0...100	$\pm 0,5$
Нестабильность уровня гашения, %	± 10	$\pm 0,5$
Перекас плоской части импульсов частоты полей, %	± 30	$\pm 0,5$
Перекас плоской части импульсов частоты строк, %	± 30	$\pm 0,3$
Переходная характеристика: длительность фронта, мкс	80...300	± 10
величина выброса, %	± 50	± 1
2Т К-фактор, %	0...10	$\pm 0,5$

Параметр	Диапазон измеряемых значений	Пределы допускаемой погрешности
Р/В К-фактор, %	± 30	$\pm 0,5$
Изменение размаха импульса 2Т, %	± 50	$\pm 0,5$
Характеристика боковых полос в диапазоне ± 7 МГц с шагом 125 кГц, дБ	± 10	$\pm 0,2$
	-10...-20	$\pm 0,5$
	-20...-30	$\pm 1,0$
	< -30	$\pm 2,0$
Характеристика верности (сквозная АЧХ) в диапазоне 0,125...6 МГц с шагом 125 кГц, дБ	± 10	$\pm 0,2$
	-10...-20	$\pm 0,5$
	-20...-30	$\pm 1,0$
	< -30	$\pm 2,0$
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
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, нс	± 200	± 5
Нелинейные искажения сигнала яркости, %	± 40	± 1
Нелинейность сигнала цветности, %	± 40	± 1
Дифференциальное усиление, %	± 40	$\pm 0,5$
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	$\pm 0,5$
Неравномерность АЧХ в полосе модулирующих частот 30-15000 Гц, дБ	± 10	$\pm 0,1$
Коэффициент гармоник в полосе модулирующих частот, %	0,2...10	$\pm 0,15$
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 психометрического фильтра с характеристикой по приложению 4 ГОСТ 20532-83, дБ	30...72	± 2
Защищенность от интегральной помехи по разностной частоте с использованием психометрического фильтра, дБ	30...65	± 2
Паразитная амплитудная модуляция (ПАМ), %	0,3...10	$\pm 0,1$
Сопутствующая паразитная амплитудная модуляция (СПАМ), %	0,3...10	$\pm 0,1$

- 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 Ксги 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
Девияция 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 400 Гц 1000 Гц 5000 Гц 10000 Гц	20..75 20..75 20..75 20..75 20..75	± 2 ± 2 ± 2 ± 2 ± 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.

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	ЧЗ-63	0,1 Гц - 1000 МГц, осн. погрешность 1×10^{-8}	1
Осциллограф телевизионный	С1-81	11 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 0,05 %	
Термопреобразователь	Ballantine 1295B-1M75	0,5 - 1,0 В, 10 МГц, 75 Ом, осн. погрешность 0,1%	1
Мультиметр	Agilent 3458A	0,1 - 10 В пост., осн. погрешность 0,15 % 10 - 500 кГц, основная погрешность 1 %	1
Генератор сигналов	Rohde&Schwarz SMT	30 - 1000 МГц, осн. погрешность 1×10^{-7} АМ, FM, FM стерео	1
Измерительный ТВ передатчик	Rohde&Schwarz SFM 2007.9106.90	V/G, D/K, M, 5-950 МГц неравномерность АЧХ 0,5 дБ сигнал/шум 66 дБ дифф. усиление 2% дифф.фаза 2°	1
Анализатор параметров модуляции	Rohde&Schwarz FMAB	0,5 - 1300 МГц, осн. погрешность 1×10^{-7} коэфф. модуляции 5 - 95 %, осн. погрешность 1 % девиация 0 - 700 КГц, осн. погрешность 0,5 %	1

Вместо указанных средств измерений разрешается применять другие приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

Межповерочный интервал – 2 года.

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 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»



Рохлис