

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ (далее КИ-ЦВТ) предназначены для формирования цифровых измерительных сигналов (далее ЦИС) стандартов SDI, DVB-ASI (270 и 360 Мбит) и для измерений и контроля параметров систем цифрового вещательного телевидения (ЦВТ) и качественных показателей каналов передачи ЦИС в стандарте MPEG-2 с использованием кодеков MPEG-2, MPEG-4.

Описание средства измерений

КИ-ЦВТ выполнен в виде настольного персонального компьютера со слотом шины PCI – E, в который установлена специальная плата прецизионного ввода / вывода сигналов ЦВТ (ВКЦ-1) и установлено специализированное программное обеспечение (ПО).

Принцип действия КИ-ЦВТ заключается в цифровом формировании ЦИС, а также в измерении искажений ЦИС по алгоритмам, обеспечиваемым ПО. Функционально КИ-ЦВТ состоит из двух частей - генератора и анализатора, работа которых основана на использовании специального ПО и платы ВКЦ-1.

Генератор КИ-ЦВТ формирует ЦИС:

- SDI видео и аудио в соответствии с ITU-R-BT 601, ANSI / SMPTE 259M, SMPTE 292M, ITU-R BT.656-3, AES / EBU (AES3) (Digital audio interface);
- MPEG-2 видео с ISO / IEC 13818-2 и аудио в соответствии с ISO / IEC 13818-3 (MPEG-1 Layer 2), EN 50083-9, AC-3 и MPEG-4 AAC;
- MPEG-4 видео в соответствии с ISO / IEC 14496-10 (H.264 / AVC) и аудио в соответствии с ISO / IEC 13818-3 (MPEG-1 Layer 2), AC-3 и MPEG-4 AAC.

Анализатор КИ-ЦВТ обеспечивает измерения:

- искажений ЦИС I, II, III, IV в активной части кадра в сигнале SDI;
- аналоговых параметров ЦИС;
- искажений ЦИС по динамическим ЦИС;
- параметров транспортного потока (ТП) в соответствии с ETSI TR 101 290, ETSI TR 101 291, ETSI TS 102 032 в реальном масштабе времени (мониторинга), в том числе проверку корректности ТП, просмотр системной информации, состава ТП, измерения скорости ТП.

Фотография общего вида КИ-ЦВТ приведена на рисунке 1. Место для размещения наименования СИ и знака утверждения типа находится на передней панели системного блока КИ-ЦВТ (рисунок 1).

Места для размещения наклеек для пломбировки от несанкционированного доступа расположены на задних винтах крепления левой крышки системного блока компьютера КИ-ЦВТ (рисунок 2).



Место для размещения
знака утверждения типа,
наименования СИ

Рисунок 1 - Общий вид КИ-ЦВТ



Место для размещения наклейки
с заводским номером, датой вы-
пуска

Места пломбировки

Рисунок 2 - Системный блок КИ-ЦВТ, вид сзади

Программное обеспечение

В состав ПО КИ-ЦВТ входит подпрограмма «Генератор» (формирования ЦИС) и подпрограмма «Анализатор» (измерения параметров ЦИС и ТП). Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО КИ-ЦВТ

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный код)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Генератор:			
Generate.dll	2.1	7D537A09D3F08D2735D5F3F999BF7146	md5
Genmpg.dll	2.1	86A71BD5AB8A939C75D5BF85FA388EB2	
Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный код)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Анализатор:			
Oslone.dll	2.1	CABF6CDB22D8556BACCDE74DA094F69E	md5
Osfifo.dll	2.1	DB52BD8AF97C165CA0DEFD12FEB12146	
Scope.dll	2.1	D10AF16388DFFCF2B941CB82AB613ADE	
Vac.dll	2.1	67A2D20491DF0DB90C27FFCB29E25FC1	
fft.dll	2.1	E15F386C1F0BD29807D8222D1A62C0BD	md5
avcodec-52.dll	0.0	0EA78C6AB380D1A54C6DE08BD261313D	
avcore-0.dll	0.0	194A4F8FB13C0BFB3ED995B181B919F8	md5
avdevice-52.dll	0.0	57AB5B7476CCBEABBCD94907E714A63D	
avfilter-1.dll	0.0	E4DBFC16B7DDA04E6A5C148C2AB611C5	md5
avformat-52.dll	0.0	79254999357A65ECB7F4C2649E96D95C	
avutil-50.dll	0.0	D84BFA8F9EEE25CBA3D7A9DD3FF96DFB	
swscale-0.dll	0.0	2C5ABBE3E35B87EB581F520F1A66EDFF	

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1 Метрологические характеристики формирования ЦИС I, II, III, IV и «черной» строки в соответствии с ITU-R BT601-5 с аналоговыми параметрами и характеристиками элементов ЦИС указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметров и характеристик элементов ЦИС	Пределы допускаемого отклонения от номинального значения
1 Размахи прямоугольных импульсов В2, С1, D1, D2 (составляющая яркости), %	$\pm 0,5$
2 Размах каждой ступени сигнала D1, %	$\pm 1,0$
3 Собственное дифференциальное усиление (ДУ) в сигнале D2, %	$\pm 0,5$
4 Собственная дифференциальная фаза (ДФ) в сигнале D2	$\pm 0,5^\circ$
5 Отклонение размахов ступеней сигнала G2 от номинальных значений относительно размаха 3-й ступени, %	$\pm 1,0$
6 Уровень постоянной составляющей в сигнале G2 относительно размаха 3-й ступени, %	$\pm 0,5$
7 Неравномерность размахов синусоидальных колебаний сигнала С2 относительно размаха импульса С1, %	$\pm 1,0$
8 Относительная неравномерность вершин импульсов В2, %	$\pm 0,5$
9 Фронты и спады импульсов	
9.1 Наличие выбросов в областях фронтов и спадов, %	$\pm 0,5$
9.2 Отклонение длительностей фронтов и срезов импульсов, нс:	
В2	165 ± 5
С1, D1, D2 -	233 ± 5
10 Относительное отклонение размаха 2Т-импульса В1 от размаха импульса В2, %	$\pm 0,5$
11 Искажение 2Т-импульса В1, %	$\pm 0,5$
12 Различие размахов сигналов В2 и G2, а также составляющих сигналов яркости и цветности в сигнале F, %	$\pm 1,0$
13 Расхождение во времени сигналов яркости и цветности в сигнале F, нс, не более	± 5
14 Отношение размаха импульса В2 к эффективному напряжению флуктуационной помехи, дБ, не менее	65
15 Отношение размаха импульса В2 к эффективному напряжению взвешенной флуктуационной помехи, дБ, не менее	70
16 Отношение размаха импульса В2 к размаху фоновой помехи, дБ, не менее	60
17 Отношение размаха импульса В2 к размаху синусоидальной помехи в диапазоне от 0,2 до 6 МГц, дБ, не менее	65

2 Метрологические характеристики при измерении параметров ЦИС I, II, III, IV и «черной» строки в активной части раstra сигнала SDI приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметров и характеристик элементов ЦИС	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности измерений
Относительные размахи составляющих ТВ сигнала		
1 Относительное отклонение размаха импульса В2 от номинального значения (ИБ), %	± 50	± 0,5
Нелинейные искажения		
2 Нелинейность сигнала яркости (НЯ), %	от 0 до 30	± 0,5
3 Относительное отклонение каждой из пяти ступеней сигнала D1 от номинального значения (НЯ1...НЯ5), %	± 30	± 0,5
4 Дифференциальное усиление, %	± 30	± 0,5
5 Относительное отклонение размаха цветовой поднесущей на уровнях каждой из пяти ступеней сигнала D2 (ДУ1...ДУ5), %	± 30	± 0,5
6 Дифференциальная фаза	± 50°	± 0,5°
7 Относительное отклонение фазы цветовой поднесущей на уровнях каждой из пяти ступеней сигнала D2 (ДФ1...ДФ5)°	± 50°	± 0,5°
8 Нелинейность сигнала цветности (НЦ), %	± 50	± 1,0
9 Влияние сигнала цветности на сигнал яркости (ЦЯ), %	± 50	± 0,5
Линейные искажения		
10 АЧХ на дискретных частотах 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 4,8 и 5,8 МГц (П1...П6), %	± 70	± 0,5
11 Относительная неравномерность вершины импульса В2 (ПВ), %	± 30	± 0,5
12 Искажение среза импульса В2 (ТП), %	± 30	± 0,5
13 Относительное отклонение размаха 2Т-импульса В1 от размаха импульса В2 (2Т), %	± 50	± 0,5
14 Искажение 2Т-импульса В1 – К-параметр (КП), %	от 0 до 10	± 0,5
15 Различие усиления сигналов яркости и цветности (РУ), %	± 50	± 0,5
16 Расхождение во времени сигналов яркости и цветности (РВ), нс	± 300	± 0,5
Помехи		
17 Отношение размаха импульса В2 к эффективному напряжению флуктуационной помехи (ФП), дБ	от 26 до 60	± 2
18 Отношение размаха импульса В2 к эффективному напряжению взвешенной флуктуационной помехи ФПв, дБ	от 30 до 70	± 2
19 Отношение размаха импульса В2 к размаху фоновой помехи (СФ), дБ	от 26 до 66	± 2
20 Отношение размаха импульса В2 к размахам двух наибольших синусоидальных помех с частотами от 0,2 до 6,0 МГц (СП1, СП2), дБ	от 26 до 55	± 2

3 Технические характеристики

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более.....500 × 210 × 500.

Масса, кг, не более.....15.

Напряжение питания от сети переменного тока с частотой (50±0,5) Гц, В.....220±4,4.
 Потребляемая мощность, В·А, не более..... 600.
 Продолжительность непрерывной работы, ч 24.
 Время установления рабочего режима, мин, не более..... 10.
 Средний срок службы, лет, не менее.....10.

Рабочие условия применения – 2 группа ГОСТ 22261-94:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С,
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С,
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С,
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %,
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

КИ-ЦВТ удовлетворяют требованиям безопасности СИ по ГОСТ 22261, п.5.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на переднюю панель корпуса системного блока КИ-ЦВТ любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение этого знака, а также сохраняемость изображения знака в течение установленного срока службы КИ-ЦВТ.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки КИ-ЦВТ указан в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1 Комплекс измерительный цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ (IBM PC – совместимый компьютер с установленной платой)	САГЕ.463925.003	1	Исполнение и комплектация IBM PC указываются в договоре поставки
2 Диск DVD с ПО КИ-ЦВТ	САГЕ.463925.003ПО	1	Указывается в договоре поставки
3 Диск DVD с дистрибутивом операционной системы	-	1	Указывается в договоре поставки
4 Комплекс измерительный цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ. Руководство по эксплуатации	САГЕ.463925.003РЭ	1	
5 Инструкция. Комплекс измерительный цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ. Методика поверки	САГЕ.463925.003МП	1	
6 Комплект кабелей	САГЕ.463925.003СП	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом САГЕ.463925.003МП «Инструкция. Комплексы измерительные цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ. Методика поверки», утвержденным руководителем ФГУП «ВНИИФТРИ» 08.09.2014 г.

Основные средства поверки.

- осциллограф цифровой запоминающий WavePro 735Zi, рег. № 40233-08, полоса пропускания 3,5 ГГц; пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения $\pm 1,5$ %; пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения $\pm (1,5$ % от полной шкалы + 1 % от установленного значения + 1 мВ); генератор сигналов Agilent N5182A, рег. № 37154-08, диапазон частот от 0,1 до 3000 МГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm 0,1$ Гц; анализатор потока АП MPEG-2, рег. № 47832-11, диапазон скоростей входного ТП: для сигналов DVB-T - (4,976 - 31,670) Мбит/с; для сигналов DVB-S (S2) - (4,608 - 87,088) Мбит/с; для сигналов DVB-C - (6,41 - 64,11) Мбит/с; пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости ТП $\pm 1,0$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Комплексы измерительные цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ. Руководство по эксплуатации. САГЕ.463925.003 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ

1 ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические требования.

2 ГОСТ Р 52722-2007. Каналы передачи цифровых телевизионных сигналов аппаратно-студийного комплекса и передвижной телевизионной станции цифрового вещательного телевидения. Основные параметры и методы измерений.

3 ГОСТ Р 52592-2006. Тракт передачи сигналов цифрового вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы. Общие требования.

4 ГОСТ Р 52593-2006. Система кабельного цифрового телевизионного вещания. Методы канального кодирования, мультиплексирования и модуляции.

5 ISO / IEC 13818-1 (2, 3, 4, 5, 6, 7). Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information.

6 ETSI TR 101 290 V1.2.1 (2001-05): "Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems.

7 ETSI TR 101 291 V1.1.1 (1998-06) Digital Video Broadcasting (DVB);

8 Комплекс измерительный цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ. Технические условия. САГЕ.463925.003ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление мероприятий государственного контроля (надзора).

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «САД-КОМ» (ООО «НПФ «САД-КОМ»).

Юридический (почтовый) адрес: 105264, г. Москва, 7-ая Парковая ул., д. 24 а.

Тел./факс (495) 748-18-63, e-mail: dvr@sad-com.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, городское поселение Менделеево.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево,

Тел. (495) 526-63-00, факс (495) 944-52-68, e-mail: director@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.