

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н.Щипунов

2014 г.

М.п.

Инструкция

**Комплексы измерительные цифрового
вещательного телевидения КИ-ЦВТ**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

САГЕ.463925.003МП

2014

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной, периодической поверок комплексов измерительных цифрового вещательного телевидения КИ-ЦВТ (далее - КИ-ЦВТ) в соответствии с рекомендацией РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения».

Цель поверки - определение действительных значений метрологических характеристик КИ-ЦВТ

Поверку КИ-ЦВТ осуществляют метрологические службы, аккредитованные на данные виды работ.

Интервал между поверками – два года.

Требования настоящей методики поверки обязательны для метрологических служб юридических лиц, не зависимо от форм собственности.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Идентификация программного обеспечения (ПО)	6.2	+	-
3 Определение характеристик формирования цифровых измерительных сигналов (ЦИС) в режиме SDI	7.1	+	+
4 Проверка формирования ЦИС - аналогов динамических испытательных таблиц в режиме SDI	7.2	+	+
5 Проверка формирования и измерений искажений ЦИС I, II, III, IV и «черной» строки сигнала SDI	7.3	+	+
6 Проверка формирования аналоговых параметров импульсных сигналов SDI и ASI	7.4	+	+
7 Проверка формирования транспортных потоков (ТП) «нуль-пакетов» и «супер-кадр», состава ТП и программ ТП, скорости ТП	7.5	+	+

В случае получения отрицательного результата хотя бы по одному пункту таблицы 1 КИ-ЦВМ бракуется и направляется в ремонт.

2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства измерения, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Тип средства поверки	Технические характеристики основных и вспомогательных средств поверки
1 Осциллограф	WavePro 735Zi	Полоса пропускания 3,5 гГц; пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения $\pm 1,5\%$; пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения $\pm (1,5\% \text{ от полной шкалы} + 1\% \text{ от установленного значения} + 1 \text{ мВ})$
2 Генератор сигналов	Agilent N5182A	Диапазон частот от 0,1 до 3000 МГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm 0,1 \text{ Гц}$
3 Анализатор потока	АП MPEG-2	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 $\pm 1,0 \%$
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------

Примечания

- 1 Вместо указанных средств поверки разрешается применять другие приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
- 2 Средство поверки должно быть исправно, поверено и иметь свидетельство о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица:

- аттестованные в качестве поверителя телевизионной измерительной аппаратуры;
- изучившие руководство по эксплуатации поверяемого оборудования;
- имеющие навык работы на персональном компьютере (PC) в ОС Windows XP/7;
- имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

4 Требования безопасности

4.1 Включение КИ-ЦВТ и измерительной аппаратуры в сеть должно производиться шнурами с евровилкой (с заземлением).

4.2 При проведении измерений запрещается проводить работы по монтажу и демонтажу участвующего в испытаниях оборудования

5 Условия поверки

Все операции поверки производятся при нормальных условиях применения:

- температура окружающей среды, °C, 20 ± 5 ;
- относительная влажность, %, 30 - 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст., 630 - 795;
- напряжение сети, В, $220 \pm 4,4$.

Измерительная аппаратура, применяемая при поверке, должна быть снабжена отметками о результатах периодических поверок, подтверждающих ее исправность и пригодность для проведения испытаний.

Результаты испытаний заносятся в протоколы испытаний.

6 Подготовка и проведение поверки

Перед проведением поверки необходимо провести следующие подготовительные работы:

- КИ-ЦВТ разместить на рабочем столе с площадью не менее $2,5 \text{ м}^2$, оснащенном однофазным переменным напряжением 220 В (четыре розетки типа «Европа» с заземленным проводом);
- установить рядом с КИ-ЦВТ измерительную аппаратуру, применяемую при поверках;
- подключить соединительные кабели КИ-ЦВТ к соответствующим разъемам измерительной аппаратуры, применяемой при поверках.

6.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр проводить визуально и проверить:

- отсутствие внешних дефектов КИ-ЦВТ;
- правильность и качество выполнения маркировки кабелей внешнего монтажа;
- надежность и качество заземления;
- чистоту разъемов, клемм и т.д.

6.2 Идентификация ПО

Провести проверку следующих заявленных данных ПО: наименование ПО, идентификационное наименование ПО, цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма).

Проверку проводить путем сопоставления данных, приведенных в таблице 3 и данных функциональных проверок. Убедиться в том, что идентификация ПО проводится с помощью интерфейса пользователя, при этом метод идентификации соответствует документации.

Направить запрос наименования и версии ПО путем ввода специальной команды «display software version» и получить наименование ПО, идентификационное наименование ПО, номер версии ПО. По команде «md5» запустить алгоритм вычисления контрольной суммы ПО, и получить контрольную сумму метрологически значимой части ПО СИ. Убедиться в том, что контрольные суммы и число символов соответствуют указанным в таблице 3, а события, подлежащие обнаружению и фиксации, отражены в журнале событий без возможности удаления и изменения.

Таблица 3

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

7 Поверка

7.1 Определение характеристик формирования ЦИС в режиме SDI производить по структурной схеме, приведенной на рисунке 7.1.

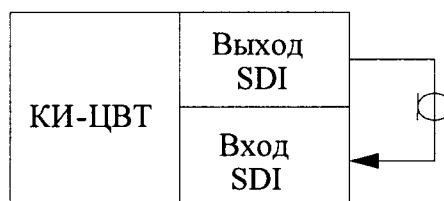


Рисунок 7.1

7.1.1 В комплексе КИ-ЦВТ сформировать ЦИС №1 Серое поле (50%)-«grey», для чего:

- запустить видеоанализатор SDI с помощью иконки: **КИ-ЦВТ SDI**;
- в открывшемся окне выбрать: **Инструменты**;
- в открывшемся окне выбрать: **Генератор, Кадр**;
- в открывшемся окне выбрать: **Сигналы по ITU 801**
- в открывшемся окне выбрать: **Серое поле (50%), генерация**

На КИ-ЦВТ включить режим осциллографа и проверить соответствие формы ТВ строк

ЦИС №1 рис. 1.2.2.1 руководства по эксплуатации (РЭ) КИ-ЦВТ.

7.1.2 Последовательно повторите действия по п.7.1.1 для всех ЦИС №2 ...№15.

7.1.3 Результаты поверки считать положительными, если форма ТВ строк ЦИС №1 ...№15 соответствует указанной в п.1.2.2.1 ГКТМ.463925.003РЭ.

7.2 Проверку формирования ЦИС - аналогов динамических испытательных таблиц в режиме SDI производить по структурной схеме, приведенной на рисунке 7.1.

7.2.1 В КИ-ЦВТ последовательно сформировать ЦИС динамических изображений SDI, для чего:

- запустить видеоанализатор SDI с помощью иконки: **КИ-ЦВТ SDI**;
- в открывшемся окне выбрать: **Инструменты**, затем выбрать: **Генератор, Кадр**;
- в открывшемся окне выбрать: **Динамические испытательные таблицы, генерация**;
- выбрать: **Инструменты, Просмотр**.

На КИ-ЦВТ включить режим осциллографа, наблюдать динамические изображения ЦИС.

7.2.2 Результаты поверки считать положительными, если имеются динамические изображения ЦИС.

7.3 Проверку формирования и измерений искажений ЦИС I, II, III, IV и «черной» строки сигнала SDI производить по структурной схеме, приведенной на рисунке 7.1.

7.3.1 В КИ-ЦВТ сформировать ЦИС, указанные в п.1.2.2.4 РЭ КИ-ЦВТ, для чего:

- запустить программу «**видеоанализатор SDI**» иконкой **КИ-ЦВТ SDI**;
- в открывшемся окне выбрать: **Инструменты / Генератор / Кадр**;
- в открывшемся окне выбрать «**Измерительный сигнал CI + CII + бпром + CIII + CIV + бпром**» и нажать «**генерация**» и «**ОК**».

7.3.2 Включить осциллограф КИ-ЦВТ, выбрав на панели инструментов программы: **Инструменты/осциллограф YUV сигнала**. С помощью осциллографа КИ-ЦВТ проверить соответствие формы I, II, III, IV и «черной» строк п. 1.2.2.4 РЭ КИ-ЦВТ.

7.3.3 Включить «анализатор основных параметров КИ-ЦВТ», выбрав на панели инструментов: **инструменты / измерительная ТВ система**. С его помощью провести измерения основных и дополнительных параметров ЦИС I, II, III, IV и «черной» строк. Для обновления показаний в таблице, используйте функцию «**сброс**», нажав на таблице правой клавишей «мышки» и выбрав в меню параметр «**сброс**».

7.3.4 Результаты поверки считать положительными, если результаты измерений параметров ЦИС I, II, III, IV и «черной» строк не хуже приведенных в таблице 1.2.4.1 руководства по эксплуатации КИ-ЦВТ.

7.4 Проверка формирования аналоговых параметров импульсных сигналов SDI и ASI (на выходах **OUT0** и **OUT1** КИ-ЦВТ)

Выход **OUT0** является прямым выходом, выход **OUT1** — инверсным выходом.

Проверку формирования аналоговых параметров импульсных сигналов SDI и ASI на выходах проводить путем сравнения результатов измерения аналоговых параметров импульсных сигналов SDI и ASI КИ-ЦВТ с помощью осциллографа. Измерения проводить в соответствии с руководством по эксплуатации осциллографа.

7.4.1 Измерения для выхода **OUT0** КИ-ЦВТ.

7.4.1.1 Для проверки воспроизведения сигналов **SDI** :

- запустить программу «**видеоанализатор SDI**» иконкой **КИ-ЦВТ SDI**;
- сформировать любой испытательный сигнал, выбрав: **Инструменты / Генератор / Кадр / 'любой сигнал' / генерация** ;
- при измерениях осциллографом подключите вход осциллографа через переходник 75/50 Ом на выход **OUT0** КИ-ЦВТ, осциллограф переключите на входное сопротивление 50 Ом, установите параметр осциллографа «**Probe attenuation**» в соответствии с потерями переходника 75/50 Ом , проведите измерения;
- при измерениях программой «**Глазковая диаграмма**» закрыть программу «**видеоанализатор SDI**», соединить вход **IN0** и выход **OUT0** КИ-ЦВТ, запустить программу «**Глазковая диаграмма**», в меню программы выберите «**Инструменты / осциллограф**»

FIFO», провести измерения. Для обновления показаний использовать параметр «сброс», нажав правой клавишей «мышки» и выбрав параметр «сброс».

7.4.1.2 Для проверки воспроизведения сигналов ASI:

- запустить программу «видеоанализатор ASI» иконкой **КИ-ЦВТ ASI**;
- сформировать любой испытательный сигнал, выбрав : **Инструменты / Генератор / 'любой сигнал' / генерация** ;
- при измерениях осциллографом подключить вход осциллографа через переходник 75/50 Ом на выход **OUT0** эталона, осциллограф переключить на входное сопротивление 50 Ом, установить параметр осциллографа «Probe attenuation» в соответствии с потерями переходника 75/50 Ом, провести измерения;

- при измерениях программой «Глазковая диаграмма» закрыть программу «видеоанализатор ASI», соединить вход **IN0** и выход **OUT0** КИ-ЦВТ, запустить программу **Глазковая диаграмма**, в меню программы выбрать «**Инструменты / осциллограф FIFO**», провести измерения. Для обновления показаний использовать параметр «сброс», нажав правой клавишей «мышки» и выбрав параметр «сброс».

7.4.2 Измерения для выхода **OUT1**

7.4.2.1 Повторить действия по п. 7.4.1.1 и 7.4.1.2, подключив выход **OUT1** КИ-ЦВТ ко входу осциллографа.

7.4.3 Результаты поверки считать положительными, если сигналы на выходах **OUT0** и **OUT1** находятся в пределах трафарета глазковой диаграммы.

7.5 Проверка формирования ТП «нуль-пакетов» и «супер-кадр», состава ТП и программ ТП, скорости ТП.

7.5.1. Проверку формирования ТП «нуль - пакетов» и «супер-кадр» псевдослучайной последовательности проводить по структурной схеме, приведенной на рисунке 7.2.

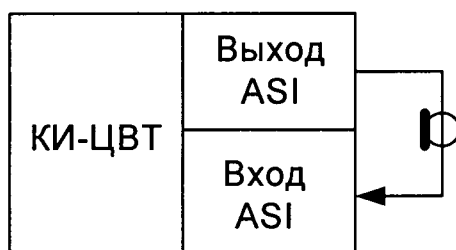


Рисунок 7.2

7.5.2 В генераторе КИ-ЦВТ сформировать ТП «нуль-пакеты», для чего

- запустить программу «анализатор потока АП MPEG-2» (mpeg2aptp.exe) ярлыком «DVB-ASI АП MPEG-2»;
- в программе выбрать «генератор-старт», выбрать ТП «нуль-пакеты»;
- в программе включить «анализатор»;

Показания анализатора смотреть на закладке «Параметры TR 101 290». Показания должны свидетельствовать о наличии синхронизации и отсутствии ошибок синхронизации - не должны активизироваться индикаторы высшего приоритета (таблица 1.2.12.1 РЭ КИ-ЦВТ):

- потеря синхронизации: **TS_sync_loss**,
 - ошибка синхронизирующего байта: **Sync_byte_error**,
- и индикатор второго приоритета (таблица 1.2.12.2 РЭ КИ-ЦВТ):
- сбой транспортирования: **Transport_error**.

Примечание: может активизироваться индикатор высшего приоритета (таблица 1.2.12.1 РЭ):

- пропуск таблицы программных связей: **PAT_error**.

7.5.3 Повторить пункт 7.5.1, выбрав ТП «супер – кадр».

7.5.4 На закладке «Параметры TR 101 290» проверить состав ТП, программы ТП, скорость ТП.

7.5.5 Результаты поверки считать положительными, если на закладке «Параметры TR 101 290» имеются показания состава ТП, программ ТП, скорости ТП.

8. Оформление результатов поверки

8.1 Если КИ-ЦВТ по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него выдается «Свидетельство о поверке» установленной формы в соответствии с документом ПР 50.006-94.

8.2 Если КИ-ЦВТ по результатам поверки признан непригодным к применению, то выписывается «Извещение о непригодности» установленной формы в соответствии с документом ПР 50.006-94 и эксплуатация КИ-ЦВТ запрещается.

8.3 В обоих случаях составляются протоколы поверки.

И.о. начальника лаборатории
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.В. Борисочкин