

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ,
Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Морин

12 2014 г.

**Переключатели генераторов телевизионных сигналов
ЕСО8000, ЕСО8020**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП РТ 2195-2014**

Начальник лаборатории
441 ФБУ «Ростест-Москва»

С.Э. Баринов

Заместитель начальника лаборатории
441 ФБУ «Ростест-Москва»

С.В. Подколзин

Заместитель генерального директора
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»

Д.Р. Васильев

г. Москва
2014

Настоящая методика поверки распространяется на переключатели генераторов телевизионных сигналов ECO8000, ECO8020 (далее – приборы), изготавливаемые компанией “Tektronix (China) Co, Ltd.”, Китай, и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

№	наименование операции	номер пункта методики	проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
2	опробование (функциональное тестирование)	7.2	да	да
2.1	тестирование индикаторов	7.2.1	да	да
2.2	внутренняя диагностика	7.2.2	да	да
2.3	идентификация версии ПО	7.2.3	да	да
3	определение метрологических характеристик	7.3	да	да
3.1	определение вносимых потерь	7.3.1	да	да
3.2	определение погрешности порогов срабатывания	7.3.2	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые эталонные средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь документы о поверке.

Таблица 2. Средства поверки

№	наименование средства поверки	номер пункта методики	требуемые технические характеристики	рекомендуемый тип средства поверки и его технические характеристики
1	2	3	4	5
1	генератор сигналов прямоугольной формы	7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4	относительная погрешность воспроизведения напряжения прямоугольной формы амплитудой 0.7 и 2 V и частотой 10 и 48 kHz не более 3 %	<u>генератор сигналов произвольной формы Tektronix AFG3021C</u> относительная погрешность воспроизведения напряжения прямоугольной формы амплитудой от 0.7 до 2 V на частотах от 1 kHz до 20 MHz не более 3 %

1	2	3	4	5
2	мультиметр цифровой	7.3.1 7.3.2	относительная погрешность измерения переменного напряжения 1 V (rms) частотой 10 kHz не более 0.1 %	<u>мультиметр цифровой Keithley 2000</u> относительная погрешность измерения переменного напряжения 1 V (rms) частотой от 10 Hz до 20 kHz не более 0.08 %

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение поверяемого прибора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта прибора;
- заземление поверяемого прибора и средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается подавать на вход прибора сигнал с уровнем, превышающим максимально допустимое значение;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха 23 ± 5 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов;
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его направляют в ремонт.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.3 Подсоединить прибор и поверочное оборудование к сети 220 V; 50 Hz.

6.2.3 Включить питание прибора и поверочного оборудования.

6.2.4 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора (раздел 7.3) поверочное оборудование и поверяемый прибор должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева прибора 20 min.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны соответствовать критериям и укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию.

При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

7.2 Опробование (функциональное тестирование)

7.2.1 Тестирование индикаторов

7.2.1.1 Выполнить проверку функционирования LED индикаторов прибора следующим образом:

1) Нажимать клавишу **BACK** для доступа к меню верхнего уровня.

2) Нажатием клавиш (**▲**), (**▼**) выбрать **SYSTEM CONFIG**, затем ввести **ENTER** для доступа в меню **SYSTEM CONFIG**.

3) Нажать клавишу (**▲**) для выбора **DIAGNOSTICS**, затем ввести **ENTER** для доступа в подменю **DIAGNOSTICS**.

4) Нажатием клавиш (**▲**), (**▼**) выбрать **FP LED TEST**, затем ввести **ENTER** для запуска тестирования индикаторов.

7.2.1.2 Проверить состояние индикаторов. Все индикаторы должны независимо друг от друга светиться с одинаковой интенсивностью.

Записать результат проверки в таблицу 7.2.1.

Таблица 7.2.1. Тестирование индикаторов

содержание проверки	результат проверки	критерий проверки
состояние индикаторов		все индикаторы активны

7.2.2 Внутренняя диагностика

7.2.2.1 Нажимать клавишу **BACK** для доступа к меню верхнего уровня.

7.2.2.2 Нажатием клавиш (**▲**), (**▼**) выбрать **SYSTEM CONFIG**, затем ввести **ENTER** для доступа в меню **SYSTEM CONFIG**.

7.2.2.3 нажать клавишу (**▲**) для выбора **DIAGNOSTICS**, затем ввести **ENTER** для доступа в подменю **DIAGNOSTICS**.

7.2.2.4 Нажатием клавиш (**▲**), (**▼**) выбрать **TEMPERATURE**.

Нажатием клавиши (**►**) проверить состояния отсчетов температуры, их статус должен быть **OK**.

Записать результат проверки в таблицу 7.2.2.

7.2.2.5 Проверить состояние напряжения на блоке питания, для чего выполнить следующие действия:

1) Нажимать клавишу (**▼**) для выбора **MAIN BOARD**.

2) Нажимать клавишу (**►**), и проверять, что отсчеты напряжения имеют статус **OK**.

Игнорировать результат для каналов LTC.

3) Записать результат проверки в таблицу 7.2.2.

7.2.2.6 Проверить состояние напряжения питания на установленных модулях, для чего выполнить следующие действия:

1) Нажимать клавишу (**▼**) для выбора **MODULE 1**.

2) Нажимать клавишу (**►**), и проверять, что отсчеты напряжения имеют статус **OK**.

Игнорировать результат для порога срабатывания (threshold), пика (peak), и прочих отсчетов.

3) Записать результат проверки в таблицу 7.2.2.

7.2.2.7 Выполнить действия по пункту 7.2.2.6 для остальных установленных модулей.

Записать результат проверки в таблицу 7.2.2.

7.2.2.8 Проверить статус работы вентилятора, для чего выполнить следующие действия:

1) Нажимать клавишу (**▼**) для выбора **FAN STATUS**.

2) Нажимать клавишу (**►**), и проверять, что для основного (и резервного, если он имеется) блока питания, индицируется статус **Fan running**.

3) Записать результат проверки в таблицу 7.2.2.

Таблица 7.2.2. Внутренняя диагностика

содержание проверки	результат проверки	критерий проверки
состояние отсчетов температуры		статус OK
напряжение на блоке питания		статус OK
напряжение питания на модулях		статус OK
работа вентилятора		статус Fan running

7.2.3 Идентификация версии ПО

7.2.2.1 Нажимать клавишу **BACK** для доступа к меню верхнего уровня.

7.2.2.2 Нажатием клавиш (**▲**), (**▼**) выбрать **SYSTEM CONFIG**, затем ввести **ENTER** для доступа в меню **SYSTEM CONFIG**.

7.2.2.3 Нажимать клавиши (**▲**), (**▼**) для выбора **FW VERSION**.

Записать отображаемую версию ПО в таблицу 7.2.3.

Таблица 7.2.3. Идентификация версии ПО

содержание проверки	результат проверки	критерий проверки
номер версии ПО		номер версии 1.0 и выше

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение вносимых потерь

7.3.1.1 Нажать клавишу **ENABLE** и удерживать ее несколько секунд. Отпустить клавишу после того, как раздастся звуковой сигнал.

7.3.1.2 Нажать клавишу **MANUAL** для доступа к ручному управлению с лицевой панели.

7.3.1.3 Нажать клавишу **PRIMARY** для выбора входов “PRIMARY”.

7.3.1.4 Установить на мультиметре режим измерения переменного напряжения с пределом измерения 1 V.

7.3.1.5 Установить на генераторе сигналов напряжение прямоугольной формы на нагрузку 75 Ω , амплитуду 2.0 V p-p, смещение 0 V, частоту 10 kHz.

7.3.1.6 Установить на выход генератора сигналов тройник BNC.

7.3.1.7 Выполнить соединения.

1) Соединить коаксиальным кабелем одно из выходных плеч тройника с разъемом прибора **CH1 Primary** (для модели ECO8000 использовать кабель BNC - BNC, для модели ECO8020 – кабель BNC - HD BNC).

2) Соединить, используя кабель BNC - BNC и адаптер BNC - Banana (соблюдая полярность), другое плечо тройника с входными гнездами мультиметра для измерения напряжения.

7.3.1.8 Подстроить уровень напряжения на генераторе сигналов так, чтобы отсчет мультиметра был равен (1.000 ± 0.001) V.

7.3.1.9 Выполнить соединения.

1) Отсоединить от тройника кабель BNC - BNC с адаптером BNC – Banana. Не отсоединять адаптер от входа мультиметра.

2) Соединить, используя коаксиальный кабель (для модели ECO8000 использовать кабель BNC - BNC, для модели ECO8020 – кабель BNC - HD BNC) разъем прибора **CH 1 Output** с входом второго тройника BNC.

3) Установить на одно из выходных плеч второго тройника BNC терминатор (согласованную нагрузку) BNC 75 Ω .

4) Присоединить к другому выходному плечу второго тройника кабель BNC – BNC, указанный на первом шаге данного пункта.

7.3.1.10 Записать отсчет мультиметра в столбец 3 таблицы 7.3.1.1.

7.3.1.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.1.7 – 7.3.1.10 для остальных каналов прибора на входах **Primary**. При необходимости, для выполнения операции на следующем канале, нажимать клавишу **ENABLE**, удерживать ее несколько секунд и отпускать, когда раздастся звуковой сигнал.

7.3.1.12 Нажать на приборе клавишу **BACKUP** для выбора входов “BACKUP”.

Таблица 7.3.1.1. Значение вносимых потерь на каналах REF

входной канал	нижний предел допусаемых значений, V	измеренное мультиметром значение, V	верхний предел допусаемых значений, V
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Primary	0.9773		1.0222
Backup	0.9773		1.0222

7.3.1.13 Выполнить действия по пунктам 7.3.1.7 – 7.3.1.11 для каналов **BACKUP** (**Primary** нужно заменить на **Backup**).

7.3.1.14 При отсутствии опций “HREF” перейти к выполнению следующей операции. При наличии опций “HREF” перейти к пункту 7.3.1.15.

7.3.1.15 Выполнить действия по пунктам 7.3.1.7 – 7.3.1.13 для каналов “HREF”, записывая отсчеты мультиметра в таблицу 7.3.1.2.

7.3.1.16 Отсоединить кабели и адаптер от прибора, генератора сигналов и мультиметра.

Таблица 7.3.1.2. Значение вносимых потерь на каналах HREF

входной канал	нижний предел допусаемых значений, V	измеренное мультиметром значение, V	верхний предел допусаемых значений, V
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Primary	0.9886		1.0115
Backup	0.9886		1.0115

7.3.2 Определение погрешности порогов срабатывания

7.3.2.1 Установить на канале **CH1** прибора порог срабатывания для сигнала с амплитудой 1 V (порог срабатывания автоматически будет установлен на 3 dB ниже значения амплитуды, т.е. он будет равен 0.7071 V).

Выполнить для этого следующие действия:

- 1) нажать клавишу **BACK** для доступа в верхний уровень меню
- 2) клавишами (**▲**), (**▼**) войти в меню CHANNEL
- 3) выбрать канал **CH 1** клавишами (**◀**), (**▶**), и подтвердить выбор клавишей **ENTER**
- 4) клавишами (**▲**), (**▼**) выбрать **CH 1 ACTIVE**
- 5) активировать канал клавишами (**◀**), (**▶**), выбрав **Enabled**, и подтвердить выбор клавишей **ENTER**
- 6) клавишами (**▲**), (**▼**) выбрать **CH 1 THRESHOLD**
- 7) клавишами (**◀**), (**▶**) выбрать **WC 1V**, и подтвердить выбор клавишей **ENTER**
- 8) нажать клавишу **BACK** для выхода из верхний уровень меню выбранного канала

7.3.2.2 Выполнить действия по пункту 7.3.2.1 для всех остальных каналов REF и HREF прибора.

7.3.2.3 Установить на приборе режим приема сигнала по входам Backup, для чего выполнить следующие действия:

- 1) нажать клавишу **ENABLE** и удерживать ее несколько секунд, и отпустить клавишу после того, как раздастся звуковой сигнал
- 2) нажать клавишу **MANUAL** для доступа к ручному управлению с лицевой панели
- 3) нажать клавишу **BACKUP** для выбора входа с разъема Backup

7.3.2.4 Установить на генераторе сигналов напряжение прямоугольной формы на нагрузку 75 Ω , амплитуду 700 mV p-p, смещение 0 V, частоту 48 kHz.

7.3.2.5 Соединить коаксиальным кабелем выход генератора сигналов с разъемом прибора **CH1 Primary** (для модели ECO8000 использовать кабель BNC - BNC, для модели ECO8020 – кабель BNC - HD BNC).

7.3.2.6 Выполнить определение порога срабатывания следующим образом:

1) убедиться в том, что индикатор канала Channel 1 прибора светится красным цветом, а если цвет индикатора другой, то уменьшить уровень на генераторе сигналов так, чтобы цвет индикатора был красный

2) увеличивать уровень сигнала на генераторе сигналов до тех пор, пока цвет индикатора не сменится с красного на желтый

3) уменьшать уровень на генераторе сигналов до тех пор, пока цвет индикатора не сменится с желтого на красный

4) записать индицируемое значение уровня напряжения на генераторе сигналов в столбец 3 таблицы 7.3.2

7.3.2.7 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.5 – 7.3.2.6 для остальных каналов REF.

7.3.2.8 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.5 – 7.3.2.6 для каналов HREF.

При этом следует устанавливать на разъем **Output** соответствующего канала HREF терминатор (согласованную нагрузку) 75 Ω , используя для модели ECO8020 дополнительно кабель BNC - HD BNC.

7.3.2.9 Установить на приборе режим приема сигнала по входу Primary, для чего выполнить следующие действия:

1) нажать клавишу **ENABLE** и удерживать ее несколько секунд, и отпустить клавишу после того, как раздастся звуковой сигнал

2) нажать клавишу **MANUAL** для доступа к ручному управлению с лицевой панели

3) нажать клавишу **PRIMARY** для выбора входа с разъема Primary

7.3.2.10 Соединить коаксиальным кабелем выход генератора сигналов с разъемом прибора **CH1 Backup** (для модели ECO8000 использовать кабель BNC - BNC, для модели ECO8020 – кабель BNC - HD BNC).

7.3.2.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.6 – 7.3.2.8 для приема сигналов по входам Backup.

Таблица 7.3.2. Погрешность порогов срабатывания

входной канал	нижний предел допустимых значений, V	индицируемое значение напряжения генератора, V	верхний предел допустимых значений, V
1	2	3	4
Primary	0.631		0.794
Backup	0.631		0.794

7.3.2.12 Отсоединить кабели от прибора и генератора сигналов.
Выключить оборудование.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерения, установленные опции;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- полученные значения метрологических характеристик;
- фамилия лица, проводившего поверку.

8.2 Свидетельство о поверке

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности с указанием причины непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.