

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Федерального центра
Заместитель генерального директора
ФГУ «ВОСТЕСТ» МОСКВА»

С. Евдокимов

«29» 07 2010 г.

Монитор транспортного потока цифрового телевизионного сигнала МТМ400А	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44518-10</u> Взамен №
--	---

Выпускается по технической документации фирмы «Tektronix, Inc.», США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Монитор транспортного потока цифрового телевизионного сигнала МТМ400А (далее – прибор) предназначен для мониторинга передачи и контроля параметров компрессированного транспортного потока цифрового телевизионного сигнала в соответствии с ГОСТ Р 52592-2006, ГОСТ Р 52595-2006, ГОСТ Р 52722-2007.

Области применения – монтаж, настройка и эксплуатация телерадиовещательной аппаратуры, разработка и ремонт приемного телевизионного оборудования, научно-исследовательские работы.

ОПИСАНИЕ

Прибор позволяет выполнять диагностический мониторинг и контроль соответствия установленным требованиям транспортных потоков цифровых телевизионных сигналов стандартов MPEG, DVB, ATSC.

Прибор имеет следующие основные функции:

- получение основной информации, необходимой для регистрации превышения порогов, установленных для обеспечения сервиса исключительного качества (QoS);
- выдача сигналов об ошибках с двухуровневой сигнализацией и семидневным трендом для идентификации возможных технических проблем;
- мониторинг содержимого транспортного потока и проверка его параметров на основе пользовательских шаблонов;
- отображение параметров радиочастотных телевизионных сигналов с различными видами модуляции и оценка их параметров;
- одновременное соединение друг с другом нескольких удаленных пользователей и системы управления сетью связи для обнаружения технических проблем в сети.

Интегрированная архитектура прибора рассчитана на непрерывную круглосуточную работу и позволяет осуществлять мониторинг центральных станций кабельного телевидения, систем спутникового телевидения или линии связи между оператором сети и спутником, мониторинг интернет-телевидения и границ сети.

Базовая конфигурация прибора имеет интерфейсы ASI/SMPTE310M и электрический порт Gigabit Ethernet 10/100/1000.

По заказу может быть установлен один из типов радиочастотных модулей для приема, демодуляции и оценки параметров радиочастотных телевизионных сигналов с различными видами квадратурной фазовой и амплитудной модуляции. Предусмотрена также возможность установки оптических интерфейсных модулей SFP (Gigabit Ethernet).

Программное обеспечение прибора позволяет осуществлять контроль соответствия транспортного потока по настраиваемому сценарию, который поддерживает широкий диапазон действующих и развивающихся стандартов цифрового телевидения. Новые стандарты и частные таблицы могут быть заданы путем загрузки предоставляемых “Tektronix, Inc.” обновлений или с помощью пользовательских настроек. Программное обеспечение выполняет математические функции обработки входных сигналов и не влияет на метрологические характеристики прибора.

Прибор выпускается в базовой конфигурации и с набором опций, которые могут быть установлены при заказе. Основные функции, интерфейсы в стандартном исполнении (+) и обозначения опций приведены в таблице ниже.

функция	опция
запись транспортного потока	01
анализ служебной информации транспортного потока	02
тестирование при помощи шаблонов и разработка пользовательских шаблонов	03
анализ программной тактовой частоты (PCR) с графическим представлением	04
тестирование скорости передачи данных, в том числе в группах PID	05
регистрация сервиса	06
автоматическое изменение канала для опроса нескольких потоков	07
интерфейсы	
ASI	+
SMPTE310M	+
электрический порт Gigabit Ethernet 10/100/1000	+
оптический интерфейс SFP (Gigabit Ethernet)	
одномодовый 1310 нм	LX
одномодовый 1550 нм	ZX
многомодовый 850 нм	SX
радиочастотный интерфейс	
8VSB	VS
COFDM	CF
QPSK / 8PSK	EP
QAM Annex A	QA
QAM Annex B2	QB2
QAM Annex C	QC
DVB-S2	S2

Прибор не оснащен собственным дисплеем. Присоединение к компьютерной сети производится через интерфейс Ethernet.

Предусмотрена установка миниатюрных дисковых батарей для работы прибора в спящем режиме записи транспортного потока.

Конструктивно прибор выполнен в виде моноблока и может быть установлен в стандартную 19-дюймовую аппаратную стойку. Конструкция обеспечивает защиту от доступа к частям прибора, который мог бы влиять на результаты измерений.

По техническим требованиям прибор соответствует ГОСТ 22261-94, по рабочим условиям применения прибор соответствует группе 3 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур $+ (5 \dots 40) ^\circ\text{C}$ и предельными температурами транспортирования и хранения $(-10 \dots +60) ^\circ\text{C}$.

Внешний вид прибора показан на рисунке 1.

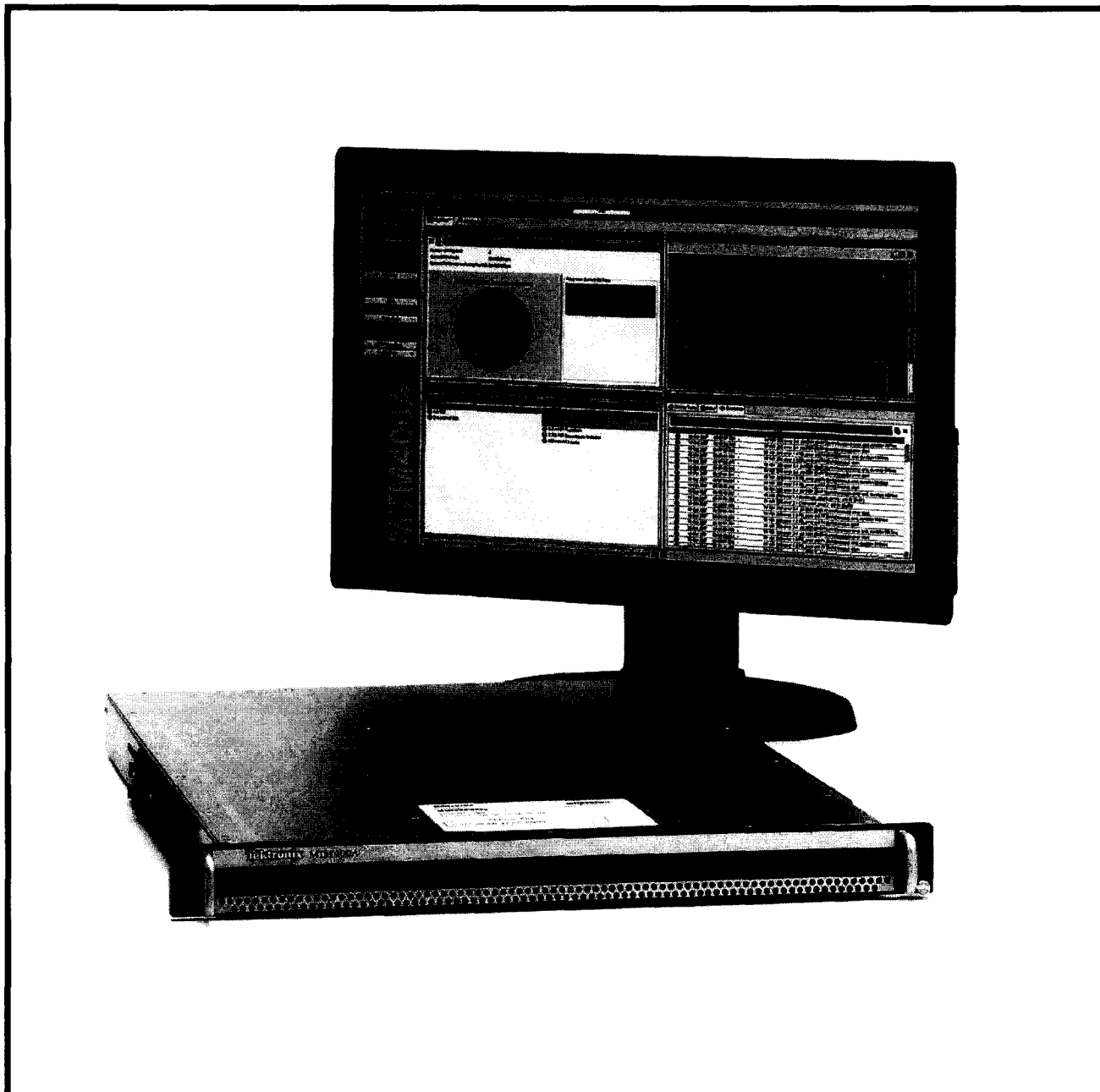


Рисунок 1

ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

параметры синхронизации	
годовой дрейф частоты внутреннего опорного генератора, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
относительная погрешность измерения отклонения программной тактовой частоты (PCR), типовое значение, не более	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
параметры интерфейса SMPTE310M/ASI	
тип соединителей входного и выходного разъемов	BNC 75 Ом
диапазон амплитуды импульсов на входе	200 мВ ... 2 В
модуль коэффициента отражения по входу и по выходу, типовое значение, не более	– 10 дБ
SMPTE310M на частоте 20 МГц	– 10 дБ
ASI на частотах 5 ... 270 МГц	
скорость принимаемых битовых последовательностей импульсов	19,392658 Мбит/с
SMPTE310M	250 кбит/с ... 155 Мбит/с
ASI	
амплитуда импульсов на выходе	800 ± 200 мВ
параметры интерфейса Gigabit Ethernet	
электрический вход	
тип соединителя	RJ45
скорость принимаемых битовых последовательностей импульсов	250 кбит/с ... 155 Мбит/с
оптический вход / выход 1000 BASE-X (опции LX 1310 нм, ZX 1550 нм, SX 850 нм)	
тип соединителя	SFP
диапазон длины волны входного сигнала, типовые значения	
одномодовый кабель 1310; 1550 нм	1270 ... 1610 нм
многомодовый кабель 850 нм	770 ... 860 нм
диапазон уровня мощности входного оптического сигнала, типовые значения	
одномодовый кабель 1310 нм	– 19 ... – 3 дБм ¹
одномодовый кабель 1550 нм	– 26 ... – 3 дБм
многомодовый кабель 850 нм	– 17 ... 0 дБм
диапазон длины волны выходного сигнала, типовые значения	
одномодовый кабель 1310	1310 ± 40 нм
одномодовый кабель 1550 нм	1550 ± 20 нм
многомодовый кабель 850 нм	850 ± 20 нм
диапазон уровня мощности выходного оптического сигнала, типовые значения	
одномодовый кабель 1310 нм	– 11 ... – 3 дБм
одномодовый кабель 1550 нм	– 2 ... + 4 дБм
многомодовый кабель 850 нм	– 9,5 ... – 2 дБм
амплитуда джиттера на выходе, не более, типовое значение	170 пс
параметры радиочастотных модулей	
интерфейс QPSK / 8PSK (опция EP)	
тип соединителя	тип F 75 Ом
диапазон частот входного сигнала	950 ... 2150 МГц
дискретность настройки по частоте	1 МГц
диапазон уровня мощности входного сигнала	– 60 ... – 30 дБм
модуль коэффициента отражения по входу в диапазоне частот 950 ... 2050 МГц, типовое значение, не более	– 4 дБ

1. здесь и далее дБм – дБ относительно 1 мВт

относительная погрешность измерения уровня мощности, типовое значение, не более	± 5 дБ
относительная погрешность измерения EVM ² в диапазоне 4 ... 30 %, типовое значение, не более	± 20 %
относительная погрешность измерения MER ³ в диапазоне – (10 ... 20) дБ, типовое значение, не более	± 2 дБ
относительная погрешность измерения сигнала к шуму в диапазоне (5 ... 30) дБ, типовое значение, не более	± 2 дБ
интерфейс COFDM (опция CF)	
тип соединителя	тип F 75 Ом
диапазон частот входного сигнала	50 ... 858 МГц
дискретность настройки по частоте	166,7 кГц
диапазон уровня мощности входного сигнала	
4QAM	– 85 ... – 15 дБм
16QAM	– 80 ... – 15 дБм
64QAM	– 72 ... – 15 дБм
модуль коэффициента отражения по входу, типовое значение, не более	– 7 дБ
относительная погрешность измерения уровня мощности в диапазоне – (45 ... 15) дБм, типовое значение, не более	± 3 дБ
абсолютная погрешность измерения EVM, типовое значение, не более	
4QAM в диапазоне 1 ... 30 %	$\pm (1 \% + 0,2 \text{ EVM})$
16QAM в диапазоне 1 ... 20 %	$\pm (1 \% + 0,2 \text{ EVM})$
64QAM в диапазоне 1 ... 8,5 %	$\pm (1 \% + 0,2 \text{ EVM})$
относительная погрешность измерения MER при уровне мощности входного сигнала – (45 ... 15) дБм, типовое значение, не более	
4QAM в диапазоне – (6 ... 30) дБ	± 1 дБ
16QAM в диапазоне – (11 ... 30) дБ	± 1 дБ
64QAM в диапазоне – (16 ... 30) дБ	± 1 дБ
относительная погрешность измерения отношения сигнала к шуму при уровне мощности входного сигнала – 30 дБм, типовое значение, не более	
4QAM в диапазоне (6 ... 30) дБ	± 1 дБ
16QAM в диапазоне (11 ... 30) дБ	± 1 дБ
64QAM в диапазоне (16 ... 30) дБ	± 1 дБ
интерфейс 8VSB (опция VS)	
тип соединителя	тип F 75 Ом
диапазон частот входного сигнала	54 ... 860 МГц
полоса пропускания приемника	6 МГц
диапазон уровня мощности входного сигнала	– 72 ... – 6 дБм
модуль коэффициента отражения по входу, типовое значение, не более	– 5 дБ
относительная погрешность измерения уровня мощности, типовое значение, не более	± 3 дБ
относительная погрешность измерения EVM в диапазоне 3 ... 12,5 %, типовое значение, не более	± 20 %
относительная погрешность измерения MER, типовое значение, не более	
в диапазоне – (25 ... 31) дБ	± 3 дБ
в диапазоне – (17 ... 25) дБ	± 1 дБ
относительная погрешность измерения отношения сигнала к шуму, типовое значение, не более	
в диапазоне (25 ... 35) дБ	± 3 дБ
в диапазоне (17 ... 25) дБ	± 1 дБ

3. здесь и далее EVM – error vector magnitude

4. здесь и далее MER – modulation error ratio

интерфейс QAM Annex A (опция QA)	
тип соединителя диапазон частот входного сигнала дискретность настройки по частоте диапазон уровня мощности входного сигнала модуль коэффициента отражения по входу, типовое значение, не более	тип F 75 Ом 51 ... 858 МГц 62,5 кГц – 57 ... – 27 дБм – 6 дБ
интерфейс QAM Annex B (опция QB2)	
тип соединителя диапазон частот входного сигнала полоса пропускания приемника диапазон уровня мощности входного сигнала модуль коэффициента отражения по входу, типовое значение, не более относительная погрешность измерения уровня мощности, типовое значение, не более абсолютная погрешность измерения EVM, типовое значение, не более 64QAM в диапазоне 1 ... 5 % 256QAM в диапазоне 1 ... 2,5 %	тип F 75 Ом 88 ... 858 МГц 6 МГц – 64 ... – 19 дБм – 5 дБ ± 3 дБ ± 1 % ± 1 %
относительная погрешность измерения MER, типовое значение, не более в диапазоне – (25 ... 34) дБ в диапазоне – (22 ... 25) дБ относительная погрешность измерения отношения сигнала к шуму, типовое значение, не более в диапазоне (25 ... 34) дБ в диапазоне (22 ... 25) дБ	 ± 3 дБ ± 1 дБ ± 3 дБ ± 1 дБ
интерфейс QAM Annex C (опция QC)	
тип соединителя диапазон частот входного сигнала полоса пропускания приемника диапазон уровня мощности входного сигнала модуль коэффициента отражения по входу, типовое значение, не более	тип F 75 Ом 88 ... 858 МГц 6 МГц – 57 ... – 27 дБм – 6 дБ
общие характеристики	
параметры питания	
напряжение и частота сети переменного тока потребляемая мощность, не более напряжение / потребляемая сила тока и емкость дисковых батарей спящего режима	220 ± 22 В; 50 ± 0,5 Гц 220 ВА 3 В / 3 мА; 210 мА·ч
массогабаритные характеристики	
габаритные размеры (высота x ширина x глубина), мм масса, не более	44 x 430 x 600 9,0 кг
условия эксплуатации	
диапазон температур	
рабочие условия транспортирование и хранение относительная влажность воздуха при температуре до + 31 °С рабочие условия транспортирование и хранение при температуре до + 29 °С предельная высота над уровнем моря рабочие условия транспортирование и хранение	+ (5 ... 40) °С (– 10 ... + 60) °С 10 ... 80 % 10 ... 95 % 3000 м 12000 м
идентификационные данные программного обеспечения	
лицензионное программное обеспечение фирмы Tektronix, Inc, контролируется и управляется программой VistaLINK® через SNMP протокол	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель прибора способом печати на самоклеющейся пленке и на титульный лист «Руководства по эксплуатации» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность прибора соответствует таблице 1.

Таблица 1

наименование	к-во	примечание
монитор транспортного потока цифрового телевизионного сигнала МТМ400А	1	
опции функций и интерфейсов		по заказу
кабель сетевой А1	1	
комплект для заземления Tektronix p/n 020-2852xx	1	
ключ санкционированного доступа Tektronix p/n 063-3158	1	
устройство для монтажа в стойку Tektronix p/n 351-0751	1	
документация на компакт-диске Tektronix p/n 063-4135	1	
программное обеспечение на компакт-диске Tektronix p/n 063-4136	1	
руководство пользователя на русском языке	1	
методика поверки МП-РТ-14/441-2010	1	

ПОВЕРКА

Поверка прибора проводится в соответствии с документом МП-РТ-14/441-2010 «Монитор транспортного потока цифрового телевизионного сигнала МТМ400А. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест – Москва» в июне 2010 г.
Межповерочный интервал – 1 год.

Перечень основного поверочного оборудования представлен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки и его технические характеристики
1	2	3
Генератор транспортного потока MPEG	воспроизведение транспортного потока MPEG; интерфейс ASI	<u>Генератор транспортного потока цифрового телевизионного сигнала Tektronix RTX130B</u> воспроизведение транспортного потока MPEG; интерфейс ASI
Стандарт частоты	относительная погрешность частоты 10 МГц не более $\pm 5 \cdot 10^{-8}$; уровень сигнала (0 ... + 10) дБм	<u>Стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725</u> относительный дрейф частоты 10 МГц за один год не более $\pm 5 \cdot 10^{-10}$; уровень сигнала + 7 дБм
Осциллограф цифровой	диапазон частот 0...500 МГц; относительная погрешность коэффициента отклонения 200 мВ/дел не более $\pm 5 \%$	<u>Осциллограф цифровой Tektronix TDS3052B</u> диапазон частот 0 ... 500 МГц; относительная погрешность коэффициента отклонения 200 мВ/дел не более $\pm 3 \%$

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 52595-2006 «Линии соединительные цифровые для передачи телевизионных программ».

ГОСТ Р 52722-2007 «Каналы передачи цифровых телевизионных сигналов аппаратно-студийного комплекса и передвижной телевизионной станции цифрового вещательного телевидения».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

Техническая документация компании "Tektronix, Inc.", США.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип монитора транспортного потока цифрового телевизионного сигнала МТМ400А утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

1) Компания «Tektronix, Inc.», США

Адрес: P.O Box 500, Beaverton, Oregon 97077-0001, USA

Тел.: 1(800) 426-2200

Факс: (503) 627-5622

2) Компания «Tektronix (China) Co, Ltd.», Китай

Адрес: 1227 Chuan Qiao Road, Pudong New Area, Shanghai 201206, P.R.C

Заместитель главы представительства
компании «Тектроникс Интернэшнл, Инк.», (США)

А. В. Стригуненко

