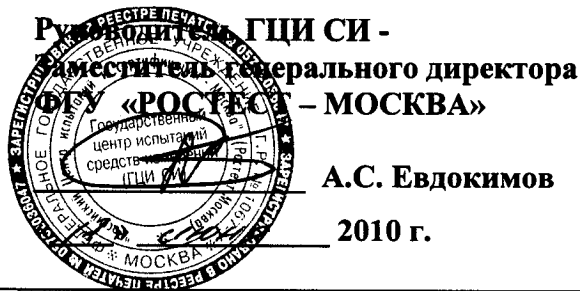


СОГЛАСОВАНО



Анализаторы транспортного потока цифрового телевизионного сигнала MTS400P, MTS415, MTS430	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44516-10</u> Взамен №
---	---

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

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы транспортного потока цифрового телевизионного сигнала MTS400P, MTS415, MTS430 (далее – приборы) предназначены для измерения параметров компрессированного транспортного потока цифровых телевизионных сигналов 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

Приборы позволяют выполнять детальный анализ транспортных потоков цифровых телевизионных сигналов стандартов MPEG, DVB, ATSC. За счет высокопроизводительного внутреннего процессора и специализированного программного обеспечения приборы могут осуществлять анализ транспортного потока как в режиме реального времени, так и в режиме задержки с записью данных.

Приборы имеют следующие основные функции:

- анализ первичного транспортного потока с отображением транспортной структуры, содержимого заголовка, содержимого шестнадцатеричного пакета, графиков синхронизации программной тактовой частоты и журналов сообщений об ошибках;
- анализ пакетированного элементарного потока PES с отображением структуры PES, содержимого заголовка, содержимого пакета, временных графиков PTS/DTS и отчетов анализа;
- анализ потока на соответствие буфера модели T-STD;
- анализ элементарного потока ES с выделением сигналов изображения и звука;
- получение диаграмм типа «карусель» с отображением структуры, скорости передачи данных, частоты повторения, синтаксиса и семантики элементов данных.

Результаты анализа отображаются в виде таблиц, диаграмм и изображений на мультимедийном цветном жидкокристаллическом дисплее.

Приборы позволяют осуществлять генерацию, воспроизведение и запись тестовых транспортных потоков для подачи на исследуемый объект.

Программное обеспечение приборов позволяет выполнять 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.

Приборы выпускаются в базовой конфигурации и с набором опций, которые могут быть установлены при заказе.

В приборах предусмотрена установка оптических интерфейсов типа SFP для работы по стандартам Gigabit Ethernet.

В моделях MTS415, MTS430 может быть установлен радиочастотный модуль, который позволяет осуществлять прием и демодуляцию телевизионных сигналов с различными видами квадратурной фазовой и амплитудной модуляции с измерением параметров этих сигналов. Демодулированный сигнал выводится на интерфейс ASI.

Основные функции, интерфейсы в стандартном исполнении (+) и обозначения опций приведены в таблице ниже.

	MTS430	MTS415	MTS400P
<b>функции</b>			
анализ транспортного потока в реальном времени	+	+	+
анализ транспортного потока в режиме записи	+	+	TSCA
анализ пакетированного элементарного потока PES	+	+	PA
анализ буфера	+	+	BA
анализ элементарного потока ES	ES	ES	ES
анализ цифрового интернет-телевидения IP	IPTVD	IPTVD	IPTVD
мультиплексор	+	MX	MX
анализ «карусель»	DB	DB	DB
воспроизведение транспортного потока	+	+	PL
генерация «карусель»	CG	CG	CG
анализ и генерация «карусель»	DBC	DBC	DBC
<b>интерфейсы</b>			
SMPTE310M/ASI	+	+	07
SPI	+	+	+
электрический порт Gigabit Ethernet 10/100/1000	IPTVD	IPTVD	IPTVD
оптические интерфейсы SFP для опции IPTVD			
одномодовый 1310 нм	LX	LX	LX
одномодовый 1550 нм	ZX	ZX	ZX
многомодовый 850 нм	SX	SX	SX
радиочастотные интерфейсы			
8VSB	VS	VS	–
COFDM	CF	CF	–
QPSK / 8PSK	EP	EP	–
QAM Annex B	QB2	QB2	–

Модель MTS400P выполнена в портативном исполнении и может быть использована в полевых условиях. Модели MTS415, MTS430 предназначены для стационарного применения.

Конструктивно приборы выполнены в виде моноблока с встроенным цветным жидкокристаллическим дисплеем и имеют возможности подключения периферийных устройств, в том числе внешнего компьютера и монитора. Конструкция обеспечивает защиту от доступа к частям приборов, который мог бы влиять на результаты измерений.

Дистанционное управление приборами осуществляется через интерфейсы USB или RS-232.

По техническим требованиям приборы соответствуют ГОСТ 22261-94, по рабочим условиям применения приборы соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94.

Внешний вид приборов показан на рисунках 1 и 2.

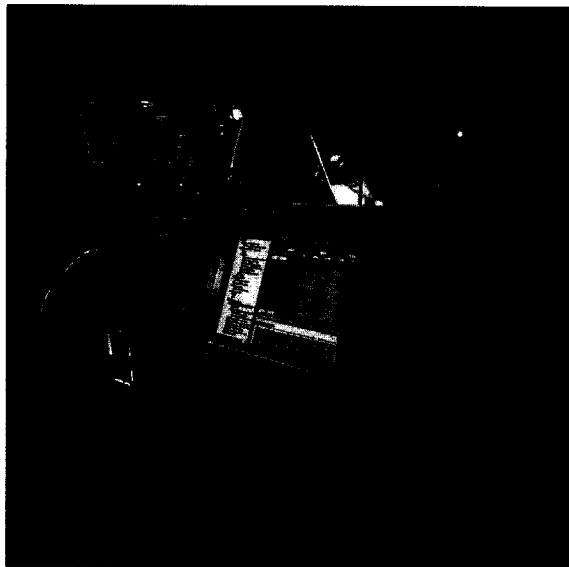


Рисунок 1. Внешний вид моделей MTS415, MTS430

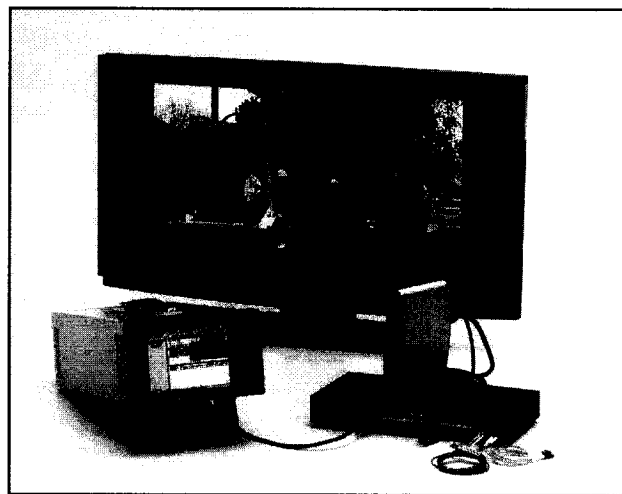


Рисунок 2. Внешний вид модели MTS400P

## ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>параметры синхронизации</b>	
частота опорного генератора	27 МГц
основная относительная погрешность частоты опорного генератора при температуре $23 \pm 5$ °С, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
годовой дрейф частоты опорного генератора, не более	$\pm 0,5 \cdot 10^{-6}$
дополнительная относительная погрешность частоты опорного генератора в рабочем диапазоне температур, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
<b>параметры входа синхронизации</b>	
тип соединителя	BNC 50 Ом
частота опорного сигнала "reference"	8,12698; 10; 27 МГц
частота опорного сигнала "clock"	
параллельный тип	160 кГц ... 25 МГц
последовательный тип	1,28 ... 32 МГц
амплитуда опорного сигнала	
"reference", синусоидальный сигнал	$0 \pm 6$ дБм
"clock" и "reference", сигнал прямоугольной формы	0,5 ... 3 В
<b>параметры интерфейса SMPTE310M/ASI/SPI (стандартное исполнение MTS415, MTS 430; опция 07 MTS430P)</b>	
тип соединителей входного и выходного разъемов	BNC 75 Ом
диапазон амплитуды импульсов на входе	200 ... 880 мВ
модуль коэффициента отражения по входу на частотах 1 ... 270 МГц, типовое значение, не более	- 17 дБ

<p>скорость битовых последовательностей импульсов SMPTE310M ASI</p> <p>амплитуда допустимого джиттера на входе, не более, типовое значение</p> <p>амплитуда импульсов на выходе</p> <p>модуль коэффициента отражения по выходу на частотах 1 ... 270 МГц, типовое значение, не более</p> <p>длительность фронта и среза импульсов на выходе (20/80 %), не более SMPTE310M, типовое значение ASI, не более</p> <p>амплитуда джиттера на выходе, не более, типовое значение</p>	<p>19,392658 Мбит/с 256 кбит/с ... 214 Мбит/с</p> <p>0,2 ТИ<sup>1</sup></p> <p>800 мВ ± 10 %</p> <p>– 17 дБ</p> <p>0,4 ... 5 нс 1,2 нс</p> <p>0,2 ТИ</p>
<b>параметры интерфейса SPI</b>	
<p>тип соединителя входного разъема</p> <p>входное сопротивление, типовое значение</p> <p>минимальная амплитуда сигнала LVDS на входе</p> <p>скорость принимаемых битовых последовательностей импульсов</p> <p>амплитуда импульсов сигнала LVDS на выходе на нагрузку 100 Ом</p> <p>постоянное смещение сигнала LVDS на выходе</p>	<p>D-sub, 25 контактов</p> <p>100 Ом</p> <p>200 мВ</p> <p>256 кбит/с ... 214 Мбит/с</p> <p>330 ... 550 мВ</p> <p>1,1 ... 1,5 В</p>
<b>параметры интерфейса Gigabit Ethernet (опция IPTVD)</b>	
<b>электрический вход</b>	
<p>тип соединителя</p> <p>скорость принимаемых битовых последовательностей импульсов</p>	<p>RJ45</p> <p>250 кбит/с ... 155 Мбит/с</p>
<b>оптический вход / выход (1000 BASE-X)</b>	
<p>тип соединителя</p> <p>диапазон длины волны входного сигнала, типовые значения одномодовый кабель 1310; 1550 нм многомодовый кабель 850 нм</p> <p>диапазон уровня мощности входного оптического сигнала, типовые значения одномодовый кабель 1310 нм одномодовый кабель 1550 нм многомодовый кабель 850 нм</p> <p>диапазон длины волны выходного сигнала, типовые значения одномодовый кабель 1310 одномодовый кабель 1550 нм многомодовый кабель 850 нм</p> <p>диапазон уровня мощности выходного оптического сигнала, типовые значения одномодовый кабель 1310 нм одномодовый кабель 1550 нм многомодовый кабель 850 нм</p> <p>амплитуда джиттера на выходе, не более, типовое значение</p>	<p>SFP</p> <p>1270 ... 1610 нм 770 ... 860 нм</p> <p>– 19 ... – 3 дБм<sup>2</sup> – 26 ... – 3 дБм – 17 ... 0 дБм</p> <p>1310 ± 40 нм 1550 ± 20 нм 850 ± 20 нм</p> <p>– 11 ... – 3 дБм – 2 ... + 4 дБм – 9,5 ... – 2 дБм</p> <p>170 пс</p>
<b>параметры радиочастотных модулей (MTS415, MTS430)</b>	
<b>интерфейс QPSK / 8PSK (опция EP)</b>	
<p>тип соединителя</p> <p>диапазон частот входного сигнала</p> <p>дискретность настройки по частоте</p> <p>диапазон уровня мощности входного сигнала</p>	<p>тип F 75 Ом</p> <p>950 ... 2150 МГц</p> <p>1 МГц</p> <p>– 60 ... – 30 дБм</p>

1. ТИ – тактовый интервал

2. дБм – дБ относительно 1 мВт

<p>модуль коэффициента отражения по входу в диапазон частот 950 ... 2050 МГц, типовое значение, не более</p> <p>относительная погрешность измерения уровня мощности, типовое значение, не более</p> <p>относительная погрешность измерения EVM<sup>3</sup> в диапазоне 4 ... 30 %, типовое значение, не более</p> <p>относительная погрешность измерения MER<sup>4</sup> в диапазоне – (10 ... 20) дБ, типовое значение, не более</p> <p>относительная погрешность измерения отношения сигнал/шум в диапазоне (5 ... 30) дБ, типовое значение, не более</p>	<p>– 4 дБ</p> <p>± 5 дБ</p> <p>± 20 %</p> <p>± 2 дБ</p> <p>± 2 дБ</p>
<b>интерфейс COFDM (опция CF)</b>	
<p>тип соединителя</p> <p>диапазон частот входного сигнала</p> <p>дискретность настройки по частоте</p> <p>диапазон уровня мощности входного сигнала</p> <p style="padding-left: 40px;">QPSK (4QAM)</p> <p style="padding-left: 40px;">16QAM</p> <p style="padding-left: 40px;">64QAM</p> <p>модуль коэффициента отражения по входу, типовое значение, не более</p> <p>относительная погрешность измерения уровня мощности в диапазоне – (45 ... 15) дБм, типовое значение, не более</p> <p>абсолютная погрешность измерения EVM, типовое значение, не более</p> <p style="padding-left: 40px;">4QAM в диапазоне 1 ... 30 %</p> <p style="padding-left: 40px;">16QAM в диапазоне 1 ... 20 %</p> <p style="padding-left: 40px;">64QAM в диапазоне 1 ... 8,5 %</p> <p>относительная погрешность измерения MER при уровне мощности входного сигнала – (45 ... 15) дБм, типовое значение, не более</p> <p style="padding-left: 40px;">4QAM в диапазоне – (6 ... 30) дБ</p> <p style="padding-left: 40px;">16QAM в диапазоне – (11 ... 30) дБ</p> <p style="padding-left: 40px;">64QAM в диапазоне – (16 ... 30) дБ</p> <p>относительная погрешность измерения отношения сигнал/шум при уровне мощности входного сигнала – 30 дБм, типовое значение, не более</p> <p style="padding-left: 40px;">4QAM в диапазоне (6 ... 30) дБ</p> <p style="padding-left: 40px;">16QAM в диапазоне (11 ... 30) дБ</p> <p style="padding-left: 40px;">64QAM в диапазоне (16 ... 30) дБ</p>	<p>тип F 75 Ом</p> <p>50 ... 858 МГц</p> <p>166,7 кГц</p> <p>– 85 ... – 15 дБм</p> <p>– 80 ... – 15 дБм</p> <p>– 72 ... – 15 дБм</p> <p>– 7 дБ</p> <p>± 3 дБ</p> <p>± (1 % + 0,2 EVM)</p> <p>± (1 % + 0,2 EVM)</p> <p>± (1 % + 0,2 EVM)</p> <p>± 1 дБ</p> <p>± 1 дБ</p> <p>± 1 дБ</p> <p>± 1 дБ</p> <p>± 1 дБ</p> <p>± 1 дБ</p> <p>± 1 дБ</p>
<b>интерфейс 8VSB (опция VS)</b>	
<p>тип соединителя</p> <p>диапазон частот входного сигнала</p> <p>полоса пропускания приемника</p> <p>диапазон уровня мощности входного сигнала</p> <p>модуль коэффициента отражения по входу, типовое значение, не более</p> <p>относительная погрешность измерения уровня мощности, типовое значение, не более</p> <p>относительная погрешность измерения EVM в диапазоне 3 ... 12,5 %, типовое значение, не более</p> <p>относительная погрешность измерения MER, типовое значение, не более</p> <p style="padding-left: 40px;">в диапазоне – (25 ... 31) дБ</p> <p style="padding-left: 40px;">в диапазоне – (17 ... 25) дБ</p> <p>относительная погрешность измерения отношения сигнал/шум, типовое значение, не более</p> <p style="padding-left: 40px;">в диапазоне (25 ... 35) дБ</p> <p style="padding-left: 40px;">в диапазоне (17 ... 25) дБ</p>	<p>тип F 75 Ом</p> <p>54 ... 860 МГц</p> <p>6 МГц</p> <p>– 72 ... – 6 дБм</p> <p>– 5 дБ</p> <p>± 3 дБ</p> <p>± 20 %</p> <p>± 3 дБ</p> <p>± 1 дБ</p> <p>± 3 дБ</p> <p>± 1 дБ</p>

3. EVM – error vector magnitude

4. MER – modulation error ratio

<b>интерфейс QAM Annex B (опция QB2)</b>	
тип соединителя	тип F 75 Ом
диапазон частот входного сигнала	88 ... 858 МГц
полоса пропускания приемника	6 МГц
диапазон уровня мощности входного сигнала	- 64 ... - 19 дБм
модуль коэффициента отражения по входу, типовое значение, не более	- 5 дБ
относительная погрешность измерения уровня мощности, типовое значение, не более	± 3 дБ
абсолютная погрешность измерения EVM, типовое значение, не более	
64QAM в диапазоне 1 ... 5 %	± 1 %
256QAM в диапазоне 1 ... 2.5 %	± 1 %
относительная погрешность измерения MER, типовое значение, не более	
в диапазоне - (25 ... 34) дБ	± 3 дБ
в диапазоне - (22 ... 25) дБ	± 1 дБ
относительная погрешность измерения отношения сигнал/шум, типовое значение, не более	
в диапазоне (25 ... 34) дБ	± 3 дБ
в диапазоне (22 ... 25) дБ	± 1 дБ
<b>общие характеристики</b>	
<b>параметры питания</b>	
напряжение и частота сети переменного тока	220 ± 22 В; 50 ± 0,5 Гц
потребляемая мощность, не более	
MTS400P	220 ВА
MTS415, MTS430	880 ВА
<b>массогабаритные характеристики</b>	
габаритные размеры (высота x ширина x глубина), мм	
MTS400P	132 x 214 x 435
MTS415, MTS430	226 x 432 x 560
масса, не более	
MTS400P	6,0
MTS415, MTS430	17,7
<b>условия эксплуатации</b>	
диапазон температур	
рабочие условия	+ (5 ... 40) °С
транспортирование и хранение	- 20 ... + 60 °С
относительная влажность воздуха при температуре до + 29 °С	
рабочие условия	20 ... 80 %
транспортирование и хранение при температуре до + 29 °С	5 ... 90 %
предельная высота над уровнем моря	
рабочие условия	3000 м
транспортирование и хранение	
MTS400P	15000 м
MTS415, MTS430	12200 м
<b>идентификационные данные программного обеспечения</b>	
лицензионное программное обеспечение фирмы Tektronix, Inc, контролируется и управляется программой VistaLINK® через SNMP протокол	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность приборов соответствует таблице 1.

Таблица 1

наименование	к-во	примечание
анализатор транспортного потока цифрового телевизионного сигнала MTS400P, MTS415, MTS430	1	
опции функций и интерфейсов		по заказу
кабель сетевой опция A1	1	
клавиатура USB Tektronix p/n 119-B146-00	1	
мышь компьютерная USB Tektronix p/n 119-6936-00	1	
крышка передняя Tektronix p/n 200-4716	1	
документация прибора на компакт-диске Tektronix p/n 063-4197	1	
пакет программного обеспечения на электронных носителях	1	
руководство пользователя на русском языке	1	
методика поверки МП-РТ-15/441-2010	1	

### ПОВЕРКА

Поверка приборов проводится в соответствии с документом МП-РТ-15/441-2010 «Анализаторы транспортного потока цифрового телевизионного сигнала MTS400P, MTS415, MTS430. 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
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
Анализатор спектра	диапазон частот 1 ... 300 МГц; разрешение по частоте 1 Hz; вход внешней синхронизации 10 МГц	<u>Анализатор спектра Agilent E4401B</u> диапазон частот 9 kHz ... 3 GHz; разрешение по частоте 1 Hz; вход внешней синхронизации 10 МГц
Осциллограф цифровой	диапазон частот 0 ... 1000 МГц; относительная погрешность коэффициента отклонения 0,2 ... 1 В/дел не более $\pm 3 \%$	<u>Осциллограф цифровой Tektronix DPO7104</u> диапазон частот 0 ... 1000 МГц; относительная погрешность коэффициента отклонения 0,2 ... 1 В/дел не более $\pm 2 \%$

## 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 анализаторов транспортного потока цифрового телевизионного сигнала MTS400P, MTS415, MTS430 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