

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ –  
Зам. Генерального директора  
ГП «ВНИИФТРИ»

Д.Р. Васильев

2002 г.

Анализаторы цифровых телевизионных видеосигналов WFM700M, WFM700A, WFM700HD, WFM601M, WFM601E, WFM601A	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24024-02</u> Взамен № _____
---	--

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

### Назначение и область применения

Анализаторы цифровых телевизионных видеосигналов WFM700M, WFM700A, WFM700HD, WFM601M, WFM601E, WFM601A (далее – анализаторы) предназначены для измерений и контроля параметров последовательных цифровых компонентных телевизионных видеосигналов и качественных показателей передающих каналов со скоростью передачи до 1,485 Мбит/с.

Область применения анализаторов – в процессе разработки, ремонта и эксплуатации видеотрактов различных устройств и каналов передачи цифровых телевизионных сигналов.

### Описание

Анализаторы обеспечивают измерения параметров цифровых компонентных видеосигналов систем телевидения высокой четкости (ТВЧ) со скоростью передачи 1,485 Мбит/с (WFM700M, WFM700A, WFM700HD) и систем телевидения стандартной четкости (ТСЧ) со скоростью передачи 270 Мбит/с (WFM700M, WFM700A, WFM601M, WFM601E, WFM601A). Анализаторы представляют собой многофункциональные приборы, объединяющие в одном устройстве функции видеомонитора и вектроскопа, могут индицировать аварии и ошибки формата входного сигнала. Встроенная микроЭВМ производит переключение режимов, тестирование и диагностику неисправностей, цифровую обработку телевизионного сигнала, обеспечивающую необходимый уровень точности и повторяемость измерений.

Основные различия между анализаторами WFM700X(D) состоят в следующем: WFM700M, WFM700A имеют дополнительно по сравнению с WFM700HD режим преобразования сигнала ТСЧ в аналоговый композитный, WFM700M еще имеет режимы отображения «глазковой» диаграммы и определения нестабильности временного положения импульсов входного сигнала (джиттера). Для анализаторов WFM601X имеются следующие различия: WFM601M, WFM601E имеют расширенные по сравнению с WFM601A возможности измерений параметров цифровых сигналов: курсорные измерения временных и амплитудных параметров сигналов в режиме отображения «глазковой» диаграммы, проверка форматов и поиск ошибок во входных данных, измерение мощности входного сигнала; WFM601M обеспечивает детальный анализ цифровых данных во входных потоках (режим цифровой осцил-

лограммы) и режим определения нестабильности временного положения импульсов входного сигнала. WFM601A обеспечивает измерение параметров аналоговых звуковых сигналов.

Анализаторы выполнены в виде моноблока. Приборы могут функционировать под управлением персонального компьютера (WFM700X(D) - через интерфейс T-Ethernet, WFM601X - через последовательный интерфейс RS232). Анализаторы WFM700X(D) имеют возможность обновления собственного программного обеспечения через интерфейс T-Ethernet, а также выводить отображаемую информацию на внешний монитор, подключенный к разъему «EXT VGA» на задней панели прибора. Установленные режимы работы, измеренные значения параметров и форма сигналов индицируются на экране монитора приборов, установки режимов функционирования приборов хранятся в энергонезависимой памяти.

### Основные технические характеристики

#### Анализаторы WFM700M, WFM700A, WFM700HD

1. Параметры цифровых телевизионных видеосигналов соответствуют стандарту SMPTE 292M и рекомендации МСЭ-Р ВТ.601:

- номинальная амплитуда импульсов телевизионного видеосигнала, мВ 800
- пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, % .....  $\pm 5$
- скорости передачи, Мбит/с:
  - WFM700HD ..... 1485
  - WFM700M, WFM700A ..... 1485, 270
- минимальный уровень входного сигнала:
  - для сигналов со скоростью передачи 270 Мбит/с, дБ ..... минус 30
  - для сигналов со скоростью передачи 1485 Мбит/с, дБ ..... минус 20
- входное и выходное сопротивления, Ом ..... 75

2. Режим внешней синхронизации по видеосигналам систем НТСЦ, ПАЛ и цифровым телевизионным видеосигналам со скоростью передачи 270 Мбит/с:

- входное сопротивление, кОм, не менее ..... 15

3. Режим видеомонитора:

- полоса пропускания канала яркости на уровне минус 3 дБ при неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) не более 0,5 % (по отношению к значению АЧХ на частоте 50 кГц):
  - для сигналов со скоростью передачи 270 Мбит/с, МГц ..... от 0,05 до 5,75
  - для сигналов со скоростью передачи 1485 Мбит/с, МГц ..... от 0,05 до 30,00
- полоса пропускания каналов цветоразностных сигналов на уровне минус 3 дБ при неравномерности амплитудно-частотной характеристики канала не более 0,5 % (по отношению к значению АЧХ на частоте 50 кГц):
  - для сигналов со скоростью передачи 270 Мбит/с, МГц ..... от 0,05 до 2,75
  - для сигналов со скоростью передачи 1485 Мбит/с, МГц ..... от 0,05 до 15,00
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения и курсорных измерений разности напряжений (в зависимости от коэффициента растяжки изображения сигнала по вертикали), % .....
  - $\pm 0,5 (\times 1)$
  - $\pm 0,2 (\times 5)$
  - $\pm 0,1 (\times 10)$
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, % .....  $\pm 0,5$

4. Режим преобразования входных цифровых видеосигналов в аналоговые

компонентные видеосигналы яркости и цветоразностные (или основных цветов); параметры видеосигналов соответствуют ГОСТ 7845-92:	
- верхняя граница полосы пропускания на уровне минус 3 дБ каналов компонентных видеосигналов, МГц, не менее:	
для сигналов со скоростью передачи 270 Мбит/с .....	5,75
для сигналов со скоростью передачи 1485 Мбит/с .....	30,00
- выходное сопротивление, Ом .....	75
5. Режим вектроскопа:	
- верхняя граница полосы пропускания на уровне минус 3 дБ , МГц, не менее:	
для сигналов со скоростью передачи 270 Мбит/с .....	1,2
для сигналов со скоростью передачи 1485 Мбит/с .....	4,5
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, % .....	$\pm 0,5$
6. Режим отображения «глазковой» диаграммы (WFM700M):	
- полоса пропускания на уровне минус 3 дБ, МГц .....	от 0,05 до 2500
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, % .....	$\pm 5$
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, % .....	$\pm 1$
7. Режим отображения нестабильности временного положения импульсов входного цифрового телевизионного видеосигнала в виде осциллограмм одной или двух строк, одного или двух полей (WFM700M):	
- коэффициент отклонения, UI/дел .....	0,1; 0,2; 1,0
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения нестабильности временного положения импульсов входного сигнала, UI .....	$\pm 0,1 \times (1 \text{ UI} + D)$ , где D – измеренное значение
8. Режим логического анализатора потока данных входного цифрового телевизионного видеосигнала (WFM700M).	
9. Индикация ошибок формата цифрового телевизионного видеосигнала в соответствии со стандартами SMPTE RP-165 и SMPTE 292M: неправильное расположение SAV относительно EAV, ошибки длины строки, ошибки длины поля, неправильное использование зарезервированных значений, ошибки контрольной суммы CRC для активной области изображения и полного поля, ошибки контрольной суммы и четности данных ANC, индикация отсутствия звука в телевизионном видеосигнале.	
10. Напряжение питания, В .....	от 100 до 250
11. Потребляемая мощность, ВА, не более .....	100
12. Масса, кг, не более .....	8,0
<b>Анализаторы WFM601M, WFM601E, WFM601A</b>	
1. Параметры цифровых телевизионных видеосигналов соответствуют стандарту SMPTE 259M и рекомендации МККР 656:	
- скорость передачи, Мбит/с .....	270
- номинальная амплитуда импульсов сигнала, мВ .....	800
- пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, % .....	$\pm 10$
- входное и выходное сопротивления, Ом .....	75

- минимальный уровень входного сигнала, дБ .....	минус 19
2. Параметры выходного сигнала калибратора:	
- номинальная амплитуда импульсов, мВ .....	700
- пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, % .....	$\pm 1,0$
- частота следования импульсов, кГц .....	100
- пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты следования импульсов, % .....	$\pm 0,1$
3. Режим внешней синхронизации:	
- входное сопротивление, кОм, не менее .....	20
4. Режим видеомонитора:	
- верхняя граница полосы пропускания на уровне минус 3 дБ канала яркости, МГц, не менее .....	5
- верхняя граница полосы пропускания на уровне минус 3 дБ каналов цветоразностных (основных цветов) сигналов, МГц, не менее .....	2,5
- коэффициент развертки, мкс/дел .....	5, 10
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, % .....	$\pm 1$
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений с помощью курсоров временных интервалов и разности мгновенных значений напряжения, % .....	$\pm 0,5$
5. Режим преобразования входных цифровых видеосигналов в аналоговые компонентные видеосигналы яркости и цветоразностные (или в сигналы основных цветов); параметры аналоговых компонентных видеосигналов соответствуют ГОСТ 7845-92:	
- верхняя граница полосы пропускания на уровне минус 3 дБ канала яркости WFM601M, МГц .....	5,75
- верхняя граница полосы пропускания на уровне минус 3 дБ каналов цветоразностных сигналов WFM601M, МГц .....	2,75
- выходное сопротивление, Ом .....	75
6. Режим измерений параметров входного аналогового звукового сигнала (WFM601A):	
- входное сопротивление для симметричных входов: «+X», «-X»; «+ Y», «- Y», кОм, не менее .....	20
- диапазон амплитуды входного синусоидального сигнала, В .....	от 0 до 8
- верхняя граница полосы пропускания канала звука на уровне минус 3 дБ, кГц, не менее .....	500
- пределы измерения уровня входного сигнала, дБн .....	0, 4, 8, 12 (0 дБн соответствует амплитуде синусоидального сигнала 0,7746 В)
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня входного сигнала (для синусоидального сигнала с частотой 1 кГц), дБн	$\pm 0,5$
7. Режим вектроскопа:	
- верхняя граница полосы пропускания на уровне минус 3 дБ, МГц, не менее .....	1,0
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, % .....	$\pm 1$
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между цветоразностными сигналами (на частотах 500 кГц, 2 МГц) .....	$\pm 2^\circ$
8. Режим отображения «глазковой» диаграммы (WFM601E, WFM601M):	

- полоса пропускания на уровне минус 3 дБ, МГц .....	от 0,05 до 450
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, % .....	$\pm 5$
- коэффициент развертки, нс/дел .....	0,5; 1; 3
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки, % .....	$\pm 3$
9. Режим отображения нестабильности временного положения импульсов входного цифрового сигнала (WFM601M):	
- коэффициент отклонения, UI/дел .....	0,1; 0,2; 1,0
- пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения (значение установленного коэффициента отклонения дано в скобках), % .....	$\pm 5$ (1,0 UI/дел) $\pm 10$ (0,2 UI/дел) $\pm 20$ (0,1 UI/дел)
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения нестабильности временного положения импульсов входного сигнала, UI .....	$\pm 0,1 \times (0,5 \text{ UI} + D)$ , где D – измеренное значение
10. Измерение ослабления уровня входного сигнала относительно номинального уровня (WFM601M):	
- пределы измеряемого уровня входного сигнала относительно номинального уровня, дБ .....	$\pm 3$
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня входного сигнала, дБ .....	$\pm 0,5$
11. Регистрация аварий и ошибок формата цифрового телевизионного видеосигнала в соответствии со стандартом SMPTE RP-165.	
12. Режим логического анализатора (WFM601M): отображение потоков данных телевизионного видеосигнала, яркости и цветоразностных сигналов в виде осциллограммы или в табличном формате.	
13. Напряжение питания, В .....	от 90 до 250
14. Потребляемая мощность, ВА, не более .....	80
15. Масса, кг, не более .....	4,0

#### **Общие технические характеристики анализаторов**

##### **WFM700M, WFM700A, WFM700HD, WFM601M, WFM601E, WFM601A**

1. Частота сети питания, Гц .....	50 или 60
2. Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина .....	465
- ширина .....	220
- высота .....	135
3. Рабочие условия эксплуатации:	
- диапазон рабочих температур, °С .....	от 0 до плюс 40
- относительная влажность, %, не более .....	80

#### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации анализаторов WFM700M, WFM700A, WFM700HD – 071-1167-00РЭ и на титульный лист руководства по эксплуатации анализаторов WFM601M, WFM601E, WFM601A – 071-0206-00РЭ.

Способ нанесения - типографский или с помощью штампа.

### **Комплектность**

Анализаторы цифровых телевизионных видеосигналов WFM700M, WFM700A, WFM700HD поставляются в следующем комплекте:

- |  |        |
|--|--------|
| – анализатор цифровых телевизионных видеосигналов WFM700X(D) | 1 шт.  |
| – шнур питания   | 1 шт.  |
| – руководство по эксплуатации 071-1167-00РЭ                  | 1 экз. |
| – методика поверки 071-0206-00МП                             | 1 экз. |

Анализаторы цифровых телевизионных видеосигналов WFM601M, WFM601E, WFM601A поставляются в следующем комплекте:

- |   |        |
|---|--------|
| – анализатор цифровых телевизионных видеосигналов WFM601X     | 1 шт.  |
| – шнур питания  | 1 шт.  |
| – запасной предохранитель 2 А, 250 В (159-0021-00)            | 1 шт.  |
| – запасные лампочки подсветки координатной сетки (150-168-00) | 4 шт.  |
| – запасные воздушные фильтры для вентилятора (378-0415-00)    | 4 шт.  |
| – нагрузка оконечная 75 Ом (011-0163-00)                      | 1 шт.  |
| – фильтр экрана монитора (378-0258-00)                        | 1 шт.  |
| – руководство по эксплуатации 071-0206-00РЭ                   | 1 экз. |
| – методика поверки 071-0206-00МП                              | 1 экз. |

### **Поверка**

Поверку проводят в соответствии с документом «Анализаторы цифровых телевизионных видеосигналов WFM700M, WFM700A, WFM700HD, WFM601M, WFM601E, WFM601A. Методика поверки» 071-0206-00МП, утвержденным ГП «ВНИИФТРИ» 19.11.2002 г.

Основное поверочное оборудование:

- осциллограф цифровой TDS754D;
- анализатор цифровых сетей ANT-20;
- генератор импульсов Г5-85;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118.

Межповерочный интервал – один год.

### **Нормативные и технические документы**

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

ГОСТ 7845-92 «Система вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений»

Техническая документация фирмы «Tektronix, Inc.» (США).

### **Заключение**

Анализаторы цифровых телевизионных видеосигналов WFM700M, WFM700HD, WFM700A, WFM601M, WFM601E, WFM601A соответствуют ГОСТ 22261-94, ГОСТ 7845-92

и технической документации фирмы «Tektronix, Inc.» (США).

Изготовитель: фирма «Tektronix, Inc.» (США)

Адрес изготовителя: P.O. Box 500

Beaverton, Oregon 97077-0001, USA

тел. 503 627-7111

От фирмы «Tektronix, Inc.»  
Менеджер

Handwritten signature of Charles Zohler in cursive script.