

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы КОМЗ АльфаТрек серии С7-300

Назначение средства измерений

Осциллографы КОМЗ АльфаТрек серии С7-300 (далее – осциллографы) предназначены для измерения и анализа амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на применении высокоскоростных аналого-цифровых преобразователей напряжения электрического сигнала в цифровой код в реальном времени. Преобразованные в цифровые коды сигналы отображаются на цветном сенсорном дисплее в виде осциллограмм, эюр и спектрограмм, на которых задаются параметры измерений амплитудных и временных параметров. Для анализа сигналов имеется набор математических и статистических функций, в том числе быстрое преобразование Фурье.

В серию осциллографов входят модели С7-312, С7-312С, С7-314, С7-314С, С7-322, С7-322С, С7-324, С7-324С, С7-332, С7-332С, С7-334, С7-334С, С7-352, С7-352С, С7-354, С7-354С, С7-302, С7-302С, С7-304, С7-304С. Модели в серии отличаются количеством каналов и значениями полосы пропускания. Каждый аналоговый канал имеет функцию цифрового вольтметра и частотомера. В моделях с обозначением «С» установлен логический анализатор (для остальных моделей он может быть добавлен при активации программным ключом лицензионной опции С7300MSO). Осциллографы имеют генератор сигналов произвольной формы (активируемая программным ключом лицензионная опция С7300WAVEGEN).

Количество каналов осциллографов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Количество каналов

Аналоговые каналы	
С7-312, С7-312С, С7-322, С7-322С, С7-332, С7-332С, С7-352, С7-352С, С7-302, С7-302С	2
С7-314, С7-314С, С7-344, С7-344С, С7-334, С7-334С, С7-354, С7-354С, С7-304, С7-304С	4
Каналы логического анализатора	
С7-312С, С7-314С, С7-322С, С7-324С, С7-332С, С7-334С, С7-352С, С7-354С, С7-302С, С7-304С	16

Управление режимами работы и параметрами измерений производится вручную с лицевой панели, по интерфейсу USB, а также по интерфейсам LAN, GPIB (дополнительные модули по заказу).

По заказу могут быть установлены программные опции для анализа сигналов.

Конструктивно осциллографы выполнены в виде моноблока в настольном исполнении, их внешний вид показан на рисунках 1 и 2.

Программное обеспечение

Программное обеспечение служит для управления режимами работы осциллографов, его метрологически значимая часть выполняет функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	КОМЗ АльфаТрек
Номер версии (идентификационный номер)	07.25 и выше

место нанесения знака утверждения типа и знака поверки



Рисунок 1 – Вид передней панели



Схема пломбирования (стикер-наклейка)

Рисунок 2 – Вид задней панели

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ	
Время нарастания переходной характеристики (10/90 %), нс, не более	
C7-312, C7-312C, C7-314, C7-314C	3,5
C7-322, C7-322C, C7-324, C7-324C	1,75
C7-332, C7-332C, C7-334, C7-334C	1,0
C7-352, C7-352C, C7-354, C7-354C	0,7
C7-302, C7-302C, C7-304, C7-304C	0,45
Верхняя граничная частота полосы пропускания (на синусоидальном сигнале), МГц	
C7-312, C7-312C, C7-314, C7-314C	100
C7-322, C7-322C, C7-324, C7-324C	200
C7-332, C7-332C, C7-334, C7-334C	350
C7-352, C7-352C, C7-354, C7-354C	500
C7-302, C7-302C, C7-304, C7-304C	1000 ¹⁾
Максимальная скорость выборки (частота дискретизации), ГГц	
при использовании половины каналов с чередованием	5,0
при использовании всех каналов	2,5
Максимальное количество отсчетов в памяти	$4 \cdot 10^6$
Диапазон коэффициентов развертки	
C7-312, C7-312C, C7-314, C7-314C	от 5 нс/дел до 50 с/дел
C7-322, C7-322C, C7-324, C7-324C	от 2 нс/дел до 50 с/дел
C7-332, C7-332C, C7-334, C7-334C	от 2 нс/дел до 50 с/дел
C7-352, C7-352C, C7-354, C7-354C	от 1 нс/дел до 50 с/дел
C7-302, C7-302C, C7-304, C7-304C	от 0,5 нс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов развертки при выпуске из производства или после подстройки¹⁾	$\pm 1,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого относительного дрейфа коэффициентов развертки	
за 1 год после выпуска или подстройки	$\pm 0,5 \cdot 10^{-6}$
за 2 года после выпуска или подстройки	$\pm 0,7 \cdot 10^{-6}$
за 5 лет после выпуска или подстройки	$\pm 1,5 \cdot 10^{-6}$
за 10 лет после выпуска или подстройки	$\pm 2,0 \cdot 10^{-6}$
Входное сопротивление каналов Rвх	(1 \pm 0,01) МОм (50 \pm 0,75) Ом
Тип связи по входу каналов	DC, AC
Максимальное напряжение на входе каналов, В	135 скз, 190 пик
Количество делений вертикальной шкалы	8 (\pm 4)
Разрешение вертикальной шкалы, бит	
без усреднения отсчетов	8
с усреднением отсчетов	12
1) 778 МГц при расчете по формуле $0,35/\tau$, где τ – измеренное время нарастания переходной характеристики	
2) после прогрева 30 минут, при температуре (23 \pm 10) °C	

Продолжение таблицы 3

1	2
Коэффициент отклонения K_o ¹⁾	
$R_{вх} = 1 \text{ МОм}$	от 1 мВ/дел до 5 В/дел
$R_{вх} = 50 \text{ Ом}$, все модели кроме C7-302/302C/304/304C	от 1 мВ/дел до 5 В/дел
$R_{вх} = 50 \text{ Ом}$, модели C7-302/302C/304/304C	от 1 мВ/дел до 1 В/дел
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения, мВ (В) ^{2,3)}	
$K_o \leq 2 \text{ мВ/дел}$	$\pm 0,64 \text{ мВ}$
$K_o \geq 4 \text{ мВ/дел}$	$\pm 0,02 \cdot K_o \cdot 8 \text{ дел}$
Диапазон установки постоянного напряжения смещения $U_{см}$, В	
$K_o \leq 200 \text{ мВ/дел}$	± 2
$K_o > 200 \text{ мВ/дел}$	± 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения, мВ ⁴⁾	$\pm (0,1 \cdot K_o \cdot \text{дел} + 0,01 \cdot U_{см} + 2)$
КАНАЛЫ ЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА	
Максимальная скорость выборки (частота дискретизации), ГГц	1,25
Максимальное количество отсчетов в памяти	$2 \cdot 10^6$
Входной импеданс	$(100 \pm 2) \text{ кОм} / 8 \text{ пФ}$
Разрешение вертикальной шкалы, бит	1
Минимальная длительность импульсов на входе каналов, нс	5
Диапазон напряжения на входе каналов, В	± 40
Минимальная разность верхнего и нижнего уровней входного напряжения, В	0,5
Диапазон компарирования напряжения относительно порогов срабатывания, В	± 10
Диапазон установки порогов срабатывания по напряжению $U_{п}$, В	± 8 ⁵⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки порогов срабатывания по напряжению, В	$\pm (0,03 \cdot U_{п} + 0,1)$
СИСТЕМА СИНХРОНИЗАЦИИ	
Виды запуска: автоматический, однократный, ждущий, принудительный	
Источник синхронизации: внутренний (любой из каналов, сеть питания), внешний сигнал	
Минимальная амплитуда напряжения сигнала для устойчивой синхронизации, мВ(п-п)	
внутренняя синхронизация	
$K_o < 10 \text{ мВ/дел}$	$K_o \cdot \text{дел}$ (минимум 5 мВ)
$K_o \geq 10 \text{ мВ/дел}$	$0,6 \cdot K_o \cdot \text{дел}$
внешняя синхронизация	
на частотах до 100 МГц включ.	200
на частотах св. 100 МГц до 200 МГц включ.	350
<p>1) $K_o = 1 \text{ мВ/дел}$, $K_o = 2 \text{ мВ/дел}$ являются цифровым увеличением масштаба $K_o = 4 \text{ мВ/дел}$</p> <p>2) после прогрева 30 минут, при температуре $(23 \pm 10) ^\circ\text{C}$</p> <p>3) без учета начального смещения при закороченном входе канала</p> <p>4) типовые справочные значения</p> <p>5) фиксированные значения TTL (+1,4 В), 5 V CMOS (+2,5 В), ECL (–1,3 В) или значения, заданные произвольно (с шагом 10 мВ)</p>	

Продолжение таблицы 3

1	2
ГЕНЕРАТОР СТАНДАРТНОЙ/ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ (опция C7300WAVEGEN)	
Форма сигнала: Sine, Square, Ramp/Triangle, Pulse, DC, Noise, Exponential rise/fall, Cardiac, Gaussian Pulse, Arbitrary	
Виды модуляции: AM, FM, FSK	
Диапазон частот синусоидального сигнала	от 0,1 Гц до 20 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты (Sine, Ramp) ¹⁾	
на частотах до 10 кГц включ.	$\pm 1,3 \cdot 10^{-4}$
на частотах св. 10 кГц	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Диапазон амплитуды сигналов (п-п), В	
на высокоомную нагрузку (Hi-Z)	от 0,02 до 5
на нагрузку 50 Ом	от 0,01 до 2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды напряжения на частоте 1 кГц, % ¹⁾	± 2
Диапазон установки постоянного напряжения смещения, В	
на высокоомную нагрузку (Hi-Z)	$\pm 2,5$
на нагрузку 50 Ом	$\pm 5,0$
ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР	
Верхний предел диапазона измерения постоянного и переменного напряжения, В	20
Частота дискретизации аналого-цифрового преобразователя, Гц	100
Разрешение индикации, разрядов	3
ЧАСТОТОМЕР/СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ	
Максимальная частота измерения, МГц	1000
Разрешение индикации частоты и периода, разрядов	8
1) типовые справочные значения	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Частота сети питания, Гц	50 ±5; 400 ±40		
Напряжение сети питания, В	частота 50 Гц	частота 400 Гц	
	от 100 до 240	от 100 до 120	
Потребляемая мощность, Вт, не более	100		
Габаритные размеры, мм	ширина	высота	глубина
	381		
Масса, кг, не более	4,0		
Рабочие условия применения			
температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 55		
относительная влажность воздуха, %			
при температуре до 40 °С	до 90		
при температуре до 55 °С	до 45		

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений
представлена в таблице 4.

Таблица 5 – Комплектность осциллографов

Наименование и обозначение	Кол-во
Осциллограф КОМЗ АльфаТрек серии С7-300 (модели С7-312, С7-312С, С7-314, С7-314С, С7-322, С7-322С, С7-324, С7-324С, С7-332, С7-332С, С7-334, С7-334С, С7-352, С7-352С, С7-354, С7-354С, С7-302, С7-302С, С7-304, С7-304С)	1 шт. по заказу
Пробник пассивный N2843А (500 МГц, 10:1)	1 шт. на канал
Пробник логического анализатора (для моделей с литерой «С»)	1 шт.
Кабель сетевой	1 шт.
Компакт-диск с документацией	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки С7-300/МП-2019	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу С7-300/МП-2019 «ГСИ. Осциллографы КОМЗ АльфаТрек серии С7-300. Методика поверки», утвержденному ЗАО «АКТИ-Мастер» 14.02.2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор осциллографов Fluke 9500В с формирователем импульса 9530; регистрационный 30374-13;
- стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725, регистрационный номер 31222-06.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится лицевую панель корпуса модулей в виде наклейки (место нанесения показано на рисунке 1) и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к осциллографам КОМЗ АльфаТрек серии С7-300

ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621)

ГОСТ Р 8.761-2011. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения

ГОСТ Р 8.648-2008. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КОМЗ-ИЗМЕРЕНИЯ»
(ООО «КОМЗ-ИЗМЕРЕНИЯ»)

ИНН 1655376609

Адрес: 422616, РТ, Лаишевский район, село Усады, Дорожная улица, д.42, офис 101

Тел./факс: 8 800 707-57-45, (843) 528-28-79

E-mail: info@komztest.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)

Адрес: 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5

Тел./факс: (495)926-71-85

Web-сайт: <http://www.actimaster.ru>

E-mail: post@actimaster.ru

Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.