

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2392

Регистрационный № 83463-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые запоминающие MDO-72000A

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые запоминающие MDO-72000A (далее по тексту – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Конструктивно осциллографы представляют собой компактные моноблочные переносные радиоизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении. Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной дисплей.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, автоматическую установку размеров изображения, цифровое запоминание, цифровое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Также осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, частотный анализ (быстрое преобразование Фурье), документирование результатов измерений, вывод данных на печать.

Осциллографы выпускаются в виде следующих модификаций: MDO-72102A, MDO-72102AG, MDO-72202A, MDO-72202AG, MDO-72302A, MDO-72302AG.

Модификации осциллографов отличаются полосой пропускания и наличием встроенного генератора сигналов произвольной формы (модификации с индексом AG).

Все модификации имеют два входных канала.

На передней панели осциллографов расположены: дисплей, входные разъемы измерительных каналов, вход внешнего запуска, выход компенсатора пробника, разъем интерфейса USB, кнопки и регуляторы для управления и установки параметров, кнопка включения питания.

На задней панели расположены: разъем сети питания, интерфейсы дистанционного управления, дополнительные функциональные интерфейсы, заводской (серийный) номер в виде наклейки, выходные разъемы генератора сигналов произвольной формы (модификации с индексом AG).

Общий вид осциллографов приведен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломбировка может осуществляться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

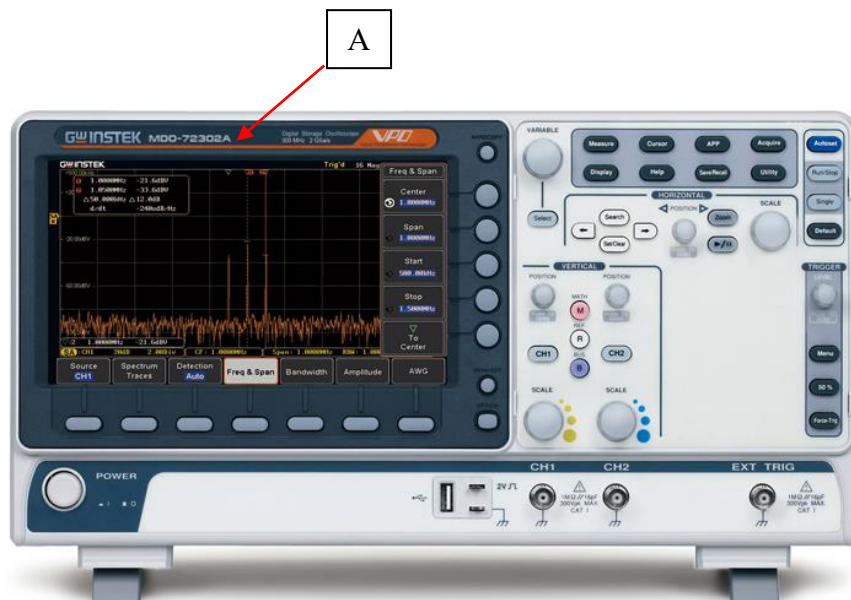


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов, места нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение

Осциллографы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.00

Метрологические и технические характеристики осциллографов

представлены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики осциллографов

Наименование характеристики	Значение
Число входных каналов	
- измерительные входы	2
- канал внешнего запуска	1
Максимальная частота дискретизации в режиме объединения каналов, ГГц	2
Максимальная длина записи, МБ, на канал	20
Канал вертикального отклонения	
Диапазон установки коэффициента отклонения, мВ/дел (выбор с шагом 1-2-5)	от 1 до $1 \cdot 10^4$
Максимальное входное напряжение, В (среднеквадратическое значение)	300
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, %	
- при $K_o=1$ мВ/дел	± 5
- при $K_o \geq 2$ мВ/дел	± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения и импульсного напряжения частотой до 100 кГц при уровне постоянного смещения $U_{см} = 0$ В, мВ	
- при $K_o=1$ мВ/дел	$\pm(0,05 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
- при $K_o \geq 2$ мВ/дел	$\pm(0,03 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Примечания:	
K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел.	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки уровня постоянного смещения, В - при K_0 от 1 до 20 мВ/дел - при K_0 от 50 до 200 мВ/дел - при K_0 от 0,5 до 2 В/дел - при K_0 от 5 до 10 В/дел	±0,5 ±5,0 ±25 ±250
Полоса пропускания по уровню -3 дБ, МГц, не менее - модификации MDO-72102A, MDO-72102AG - модификации MDO-72202A, MDO-72202AG - модификации MDO-72302A, MDO-72302AG	100 200 300
Ограничение полосы пропускания, МГц - модификации MDO-72102A, MDO-72102AG - модификации MDO-72202A, MDO-72202AG - модификации MDO-72302A, MDO-72302AG	20 20, 100 20, 100, 200
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более - модификации MDO-72102A, MDO-72102AG - модификации MDO-72202A, MDO-72202AG - модификации MDO-72302A, MDO-72302AG	3,50 1,75 1,45
Канал горизонтального отклонения	
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел (выбор с шагом 1-2-5)	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^2$
Диапазон установки коэффициентов развертки в режиме самописца, с/дел (автовывбор)	от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^2$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов, с	$\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 2/F_d)$
Примечания: K_0 – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; δ_F – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{изм}$ – измеренный временной интервал, с; F_d – частота дискретизации, Гц.	

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики генератора сигналов произвольной формы (модификации с индексом AG)

Наименование характеристики	Значение
Число каналов	2
Стандартные формы сигнала ¹⁾	синусоидальная, прямоугольная, импульсная, пилообразная, постоянный уровень, шумовой сигнал
Диапазон установки частоты для синусоидального сигнала, Гц	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2,5 \cdot 10^7$
Диапазон установки частоты для прямоугольного сигнала, Гц	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1,5 \cdot 10^7$
Диапазон установки частоты для пилообразного сигнала, Гц	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Диапазон установки выходного напряжения (размах от пика до пика) на нагрузке 50 Ом, В	от 0,01 до 2,5
Диапазон установки выходного напряжения (размах от пика до пика) на нагрузке 1 МОм, В	от 0,02 до 5
Пределы допускаемой относительной погрешности установки выходного напряжения синусоидального сигнала на частоте 1 кГц, на нагрузке 50 Ом, %	± 2
Неравномерность АЧХ синусоидального сигнала относительно частоты 1 кГц, дБ	
- в диапазоне частот до 20 МГц включительно	$\pm 0,5$
- в диапазоне частот свыше 20 МГц	$\pm 1,0$
Диапазон установки напряжения постоянного смещения, В	
- на нагрузке 50 Ом	$\pm 1,25$
- на нагрузке 1 МОм	$\pm 2,5$
Длительность фронта и среза сигнала прямоугольной формы и импульсного сигнала, нс, не более	15
Диапазон установки коэффициента заполнения импульсного сигнала, %	от 0,4 до 99,6
Коэффициент заполнения сигнала прямоугольной формы, %	50
Минимальная длительность импульса сигнала прямоугольной формы и импульсного сигнала, нс	30
Примечания:	
¹⁾ Всего имеются 13 встроенных форм сигнала.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики осциллографов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Входной импеданс	1 МОм / 16 пФ
Напряжение питающей сети, В	от 100 до 240
Частота напряжения питания, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Габаритные размеры, мм, не более (ширина × высота × глубина)	384 × 208 × 127
Масса, кг, не более	3

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха (при температуре до +40 °С), %, не более	от 0 до +50 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель осциллографов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность осциллографов цифровых запоминающих MDO-72000AG

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Осциллограф цифровой запоминающий	модификация (по заказу): MDO-72102A, MDO-72102AG, MDO-72202A, MDO-72202AG, MDO-72302A, MDO-72302AG	1
Сетевой кабель	-	1
Пробник-делитель	-	по числу каналов
USB-кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Назначение» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым запоминающим MDO-72000A

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

Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения, утвержденная приказом Росстандарта от 31.12.2019 № 3463.

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Good Will Instrument Co., Ltd., Тайвань

Адрес: No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 23678, Taiwan

Телефон: +886-2-2268-0389

Факс: +886-2-2268-0639

Web-сайт: <http://www.gwinstek.com>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»).

Юридический адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31.

Тел. +7(495) 777-55-91; Факс +7(495) 640-30-23; E-mail: prist@prist.ru.

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02 февраля 2017 г.

