

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые запоминающие серий MDO-72000EX, MDO-72000EG

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые запоминающие серий MDO-72000EX, MDO-72000EG (далее - осциллографы) предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно осциллографы представляют собой компактные моноблочные переносные радиоизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении.

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.

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. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, частотный анализ (быстрое преобразование Фурье), документирование результатов измерений, вывод данных на печать.

Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной ЖКИ.

Осциллографы изготавливаются в виде следующих модификаций:

- серия MDO-72000EX: MDO-72072EX, MDO-72074EX, MDO-72102EX, MDO-72104EX, MDO-72202EX, MDO-72204EX;

- серия MDO-72000EG: MDO-72072EG, MDO-72074EG, MDO-72102EG, MDO-72104EG, MDO-72202EG, MDO-72204EG.

Модификации осциллографов отличаются полосой пропускания, количеством измерительных каналов.

Модификации серии MDO-72000EG имеют режим анализатора спектра и встроенный двухканальный генератор сигналов произвольной формы. Модификации серии MDO-72000EX имеют режим анализатора спектра, встроенный двухканальный генератор сигналов произвольной формы, встроенный цифровой мультиметр и встроенный источник питания.

Для предотвращения от несанкционированного доступа осциллографы имеют закрепительные клейма (наклейки), закрывающие головки винтов крепления корпуса.

Внешний вид осциллографов представлен на рисунках 1 и 2. На рисунке 2 приведена схема пломбировки от несанкционированного доступа. Пломбировка наносится на один из крепежных винтов на задней панели осциллографов.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) осциллографов записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

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 | Версия ПО |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 1.00 |

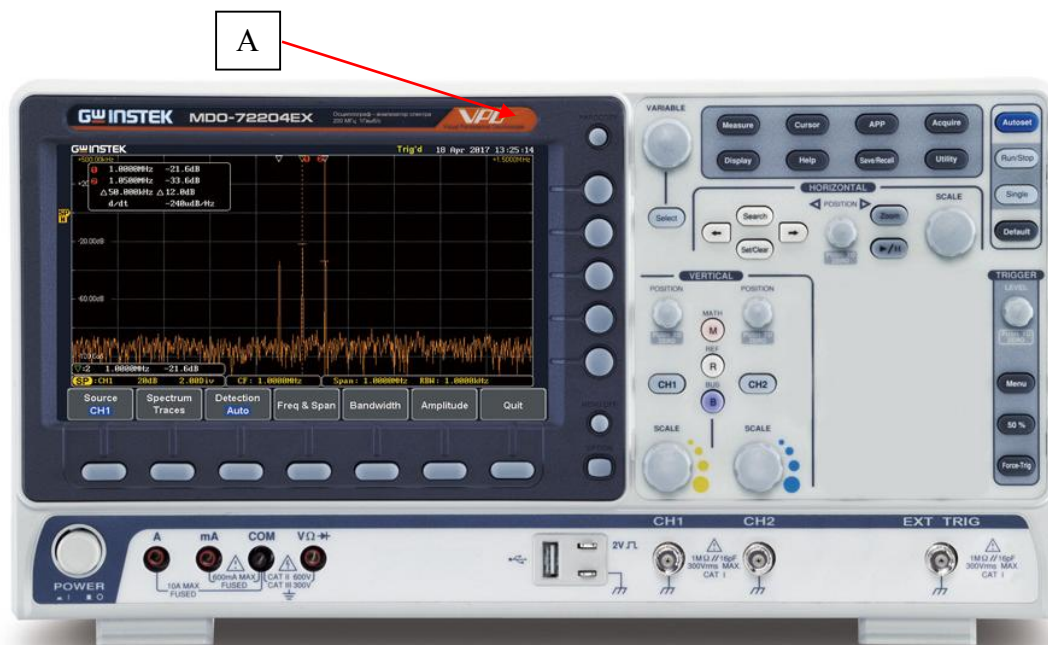


Рисунок 1 - Внешний вид осциллографов серий MDO-72000EX, MDO-72000EG и место нанесения знака утверждения типа (А)

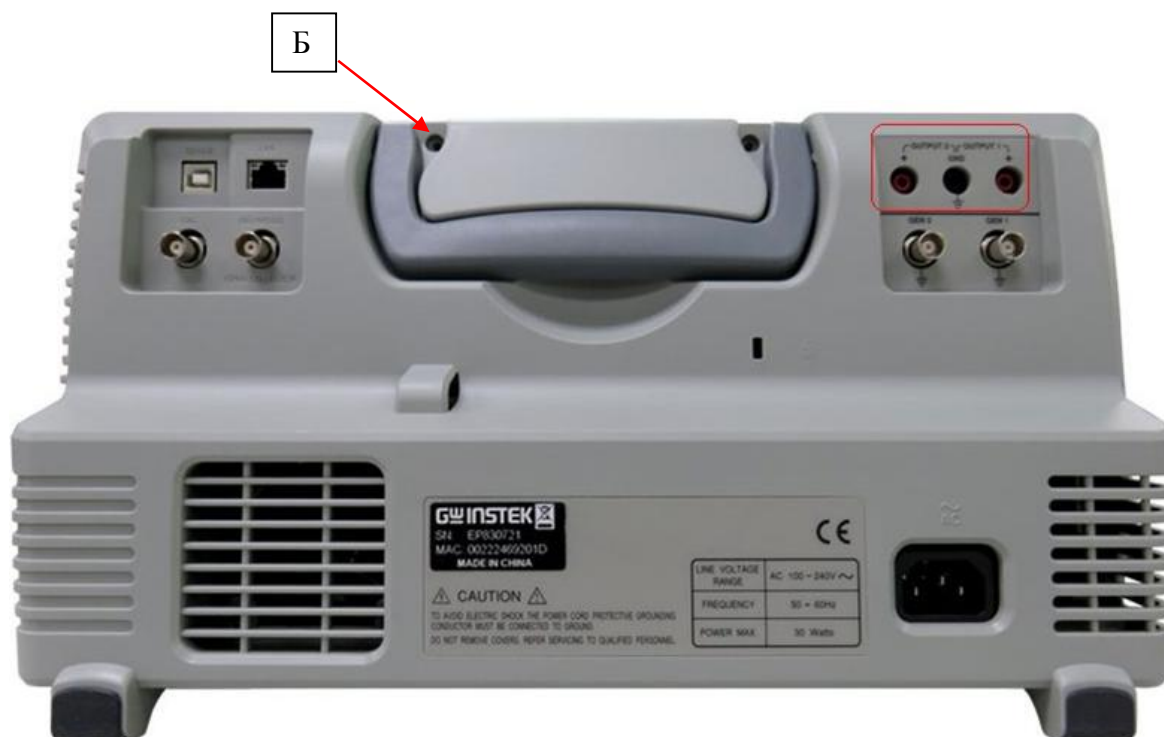


Рисунок 2 - Вид задней панели осциллографов и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 6.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики осциллографов серий MDO-72000EG, MDO-72000EX¹⁾

| Наименование характеристики | Значение характеристики | | | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | MDO-72072EX, MDO-72072EG | MDO-72074EX, MDO-72074EG | MDO-72102EX, MDO-72102EG | MDO-72104EX, MDO-72104EG | MDO-72202EX, MDO-72202EG | MDO-72204EX, MDO-72204EG |
| Полоса пропускания (по уровню -3 дБ), МГц | от 0 до 70 | от 0 до 70 | от 0 до 100 | от 0 до 100 | от 0 до 200 | от 0 до 200 |
| Время нарастания переходной характеристики, нс, не более | 5 | 5 | 3,5 | 3,5 | 1,75 | 1,75 |
| Количество каналов | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| Максимальная частота дискретизации (для однократного сигнала), МГц - при включенном одном или двух каналах - при включенных трех или четырех каналах | 1000 - | 1000 500 | 1000 - | 1000 500 | 1000 - | 1000 500 |
| Диапазон установки коэффициентов отклонения Ко, мВ/дел | от 1 до 10000 | | | | | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения 0 В, мВ при Ко = 1 мВ/дел, при Ко ≥ 2 мВ/дел. | ±(0,05·8·Ко+1) ±(0,03·8·Ко+1) где Ко - значение коэффициента отклонения, мВ/дел | | | | | |
| Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел | от 1·10 ⁻⁹ до 100 | | | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора, % | ±0,005 | | | | | |
| Примечание 1) Метрологические характеристики нормируются при температуре окружающего воздуха (25±5) °С | | | | | | |

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики встроенного генератора сигналов произвольной формы (серии MDO-72000EX, MDO-72000EG)¹⁾

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Количество каналов | 2 |
| Частота дискретизации, МГц | 200 |
| Стандартные формы выходных сигналов | синусоидальная, прямоугольная, треугольная, импульсная, постоянного смещения, кривая Гаусса, экспоненциальный импульс, кардио-сигнал |
| Диапазон установки частоты для синусоидального сигнала, Гц | от 0,1 до 25·10 ⁶ |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|--|---------------------------|
| Диапазон установки частоты для прямоугольного сигнала, Гц | от 0,1 до $15 \cdot 10^6$ |
| Диапазон установки частоты для импульсного сигнала, Гц | от 0,1 до $15 \cdot 10^6$ |
| Диапазон установки частоты для треугольного (пилообразного) сигнала, Гц | от 0,1 до $1 \cdot 10^6$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора, % | $\pm 0,005$ |
| Диапазон установки значения размаха напряжения (от пика до пика) на нагрузке 50 Ом, В | от 0,01 до 2,5 |
| Диапазон установки значения постоянного смещения на нагрузке 1 МОм, В | от 0,02 до 2,5 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки значения размаха напряжения на частоте 1 кГц, % | ± 2 |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики сигнала синусоидальной формы относительно 1 кГц, дБ | $\pm 0,5$ |
| Примечание 1) Метрологические характеристики нормируются при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ | |

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики встроенного цифрового мультиметра (серия MDO-72000EX)¹⁾

| Наименование характеристики | Значение характеристики | | | | | |
|---|--|-------------------|-------------------|-------------------|-----|------|
| 1 | 2 | | | | | |
| Режим измерения напряжения постоянного тока | | | | | | |
| Верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока, В | $5 \cdot 10^{-2}$ | 0,5 | 5 | 50 | 500 | 1000 |
| Разрешение k, В | $1 \cdot 10^{-5}$ | $1 \cdot 10^{-4}$ | $1 \cdot 10^{-3}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | 0,1 | 1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В | $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$ | | | | | |
| Режим измерения напряжения переменного тока | | | | | | |
| Верхний предел диапазона измерений напряжения переменного тока, В | $5 \cdot 10^{-2}$ | 0,5 | 5 | 50 | 500 | 700 |
| Разрешение k, В | $1 \cdot 10^{-5}$ | $1 \cdot 10^{-4}$ | $1 \cdot 10^{-3}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | 0,1 | 1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В | $\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 15 \cdot k)$ | | | | | |
| Диапазон частот, Гц | от 50 до 1000 | | | | | |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | | | | | |
|--|---|-----|----------------|---|---|----------------|
| Режим измерения силы постоянного тока | | | | | | |
| Верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока, А | $5 \cdot 10^{-2}$ | 0,5 | | 10 | | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А | $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot 10^{-5})$ | | | $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot 10^{-2})$ | | |
| Режим измерения силы переменного тока | | | | | | |
| Верхний предел диапазона измерений силы переменного тока, А | $5 \cdot 10^{-2}$ | 0,5 | | 10 | | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А | $\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot 10^{-5})$ | | | $\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot 10^{-2})$ | | |
| Диапазон частот, Гц | от 50 до 1000 | | | | | |
| Режим измерения сопротивления | | | | | | |
| Верхний предел диапазона измерения сопротивления, Ом | 50 | 500 | $5 \cdot 10^3$ | $5 \cdot 10^4$ | $5 \cdot 10^5$ | $5 \cdot 10^6$ |
| Разрешение к, Ом | 0,01 | 0,1 | 1 | 10 | $1 \cdot 10^2$ | $1 \cdot 10^3$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом | $\pm(3 \cdot 10^{-3} \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$ | | | | $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$ | |
| Примечания | | | | | | |
| 1) Метрологические характеристики нормируются при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ | | | | | | |
| $U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения постоянного или переменного тока, В; | | | | | | |
| $I_{\text{изм}}$ - измеренное значение силы постоянного или переменного тока, А; | | | | | | |
| $R_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения постоянного тока, Ом. | | | | | | |

Таблица 5 - Метрологические и технические характеристики встроенного источника питания (серия MDO-72000EX) ¹⁾

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|-------------------------|
| Количество выходов | 2 |
| Диапазон напряжения, В | от 1 до 5 |
| Максимальный выходной ток, А | 1 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки выходного напряжения, % | ± 3 |
| Уровень пульсаций выходного напряжения, мВ (среднее квадратическое значение) | 50 |
| Примечание | |
| 1) Метрологические характеристики нормируются при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ | |

Таблица 6 - Общие технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Входной импеданс, МОм / пФ | 1 / 16 |
| Напряжение сети питания, В | от 100 до 240 |
| Частота сети питания переменного тока, Гц | от 47 до 63 |
| Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм | 384 ´ 208 ´ 127,3 |
| Масса, кг | 3,0 |
| Рабочие условия применения: | |
| - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ | 25 ± 5 |
| - относительная влажность воздуха при $+40^\circ\text{C}$, %, не более | 80 |

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 5.

Таблица 8 - Комплектность осциллографов

| Наименование и обозначение | Количество, шт. | Примечание |
|--|------------------|--------------------------------------|
| Осциллограф | 1 | |
| Сетевой кабель | 1 | |
| Руководство по эксплуатации | 1 | |
| Пробник-делитель | по числу каналов | |
| Кабель измерительный ВЧ | 1 | |
| Провод измерительный с зажимом типа «крокодил» | 2 | Для модификаций серии MDO-72000EX |
| Щуп измерительный | 2 | |
| Методика поверки ПР-07-2018МП | 1 | |

Поверка

осуществляется по документу ПР-07-2018МП «ГСИ. Осциллографы цифровые запоминающие серий MDO-72000EX, MDO-72000EG Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 22 февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор осциллографов Fluke 9500B (Госреестр № 30374-05, 2 разряд по ГОСТ 8.761-2011),
- калибратор многофункциональный Fluke 5522A/5520A (Госреестр № 51160-12),
- осциллограф цифровой запоминающий HDO6104AR (Госреестр № 68188-17),
- частотомер универсальный CNT-90XL (Госреестр № 41567-09),
- вольтметр универсальный цифровой В7-78/1 (Госреестр № 41567-09, 2 разряд по ГОСТ 8.648-2008).

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

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым запоминающим серий MDO-72000EX, MDO-72000EG

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

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

Изготовитель

«Good Will Instrument Co., Ltd.», Тайвань

Адрес: No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan

Тел./факс: +886-2-2268-0389 / +886-2-2268-0639

Web-сайт: <http://www.gwinstek.com>

Заявитель

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
Адрес: 119071, г. Москва, проезд Донской 2-й, дом 10, строение 4, комната 31
Тел./факс: +7(495) 777-55-91 / +7(495) 633-85-02
Web-сайт: <http://www.prist.ru>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
Юридический адрес: 115419, 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 АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.