

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

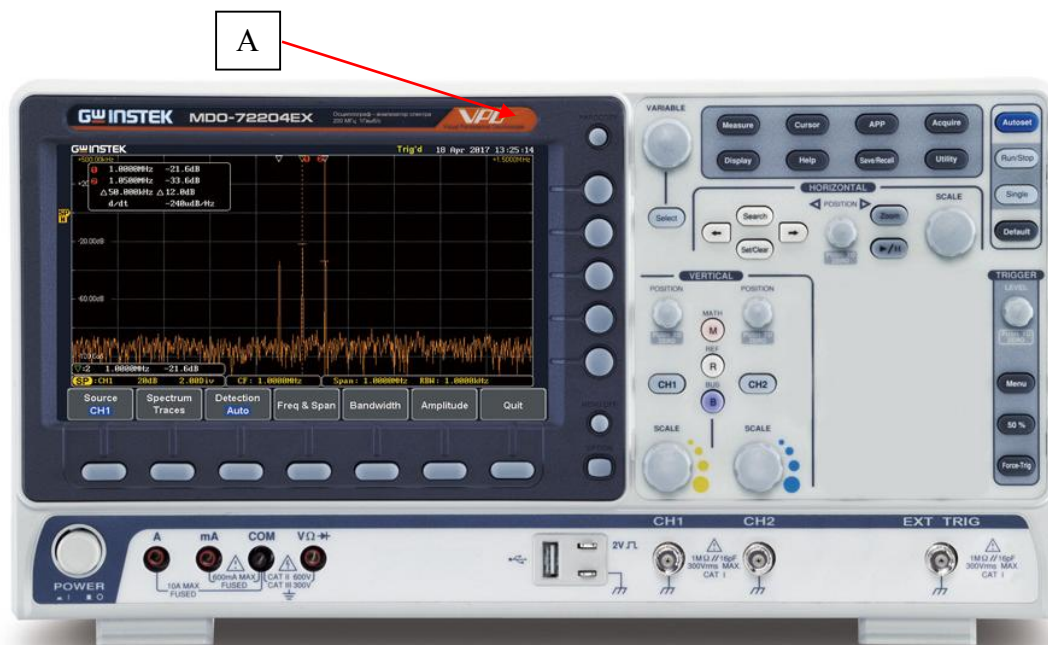


Рисунок 1 - Внешний вид осциллографов серий MDO-72000EX, MDO-72000EG и место нанесения знака утверждения типа (А)

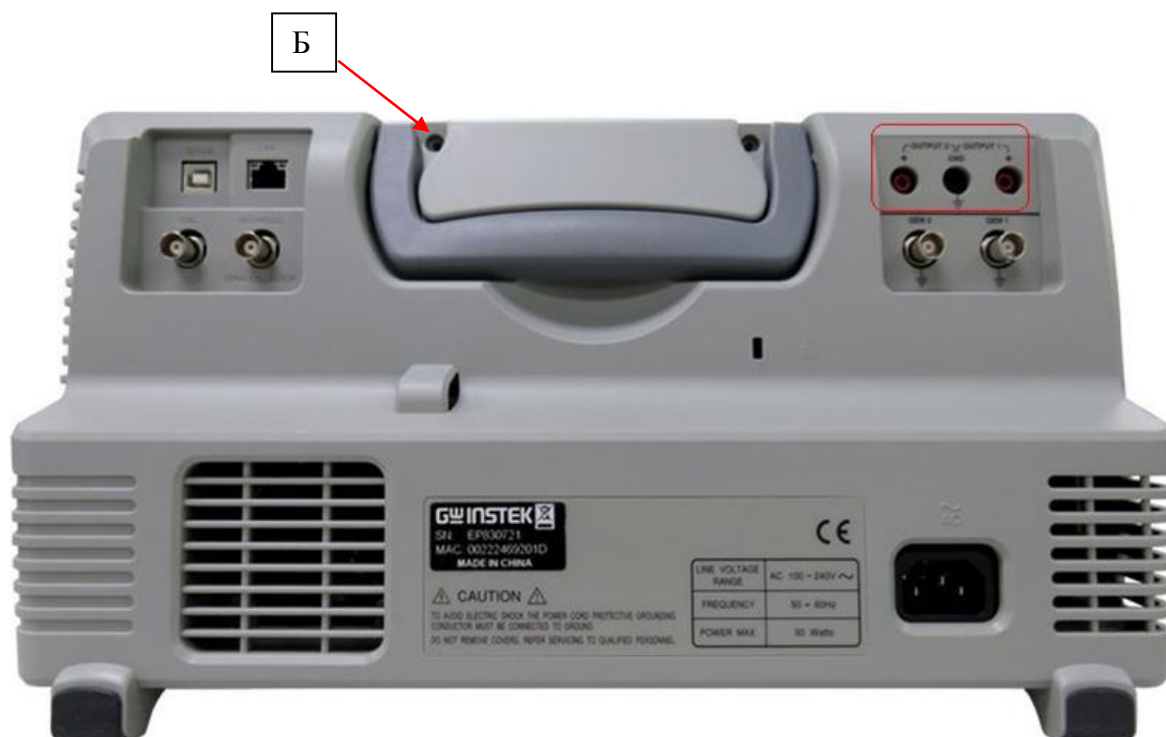


Рисунок 2 - Вид задней панели осциллографов и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

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 K_o , мВ/дел	от 1 до 10000					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения 0 В, мВ при $K_o = 1$ мВ/дел, при $K_o \geq 2$ мВ/дел.	$\pm(0,05 \cdot 8 \cdot K_o + 1)$ $\pm(0,03 \cdot 8 \cdot K_o + 1)$ где K_o - значение коэффициента отклонения, мВ/дел					
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел	от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100					
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора, %	$\pm 0,005$					
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 $25 \cdot 10^6$

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.