

Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
Республиканское государственное предприятие
«Казахстанский институт метрологии»

СОГЛАСОВАНО

Директор РГП «Патент-Дубль»



Ш.Х. Мардамшин

2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

РГП «КазИнМетр»



«13» 12 2018 г.

Осциллографы GW Instek GDS-71042, GDS-71062, GDS-71102, GDS-71062A, GDS-71102A, GDS-71152A, GDS-71054B, GDS-71072B, GDS-71074B, GDS-71102B, GDS-71104B, GDS-72072, GDS-72074, GDS-72102, GDS-72104, GDS-72202, GDS-72204, GDS-72302, GDS-72304, GDS-73152, GDS-73154, GDS-73252, GDS-73254, GDS-73352, GDS-73354, GDS-73502A, GDS-73504A, MDO-72072EG, MDO-72074EG, MDO-72102EG, MDO-72104EG, MDO-72202EG, MDO-72204EG, MDO-72072EX, MDO-72074EX, MDO-72102EX, MDO-72104EX, MDO-72202EX, MDO-72204EX, MSO-72072E, MSO-72074E, MSO-72102E, MSO-72104E, MSO-72202E, MSO-72204E, MSO-72072EA, MSO-72074EA, MSO-72102EA, MSO-72104EA, MSO-72202EA, MSO-72204EA, GDS-7207, GDS-7307, GDS-7210, GDS-7310, GDS-7220, GDS-7320.

Методика поверки

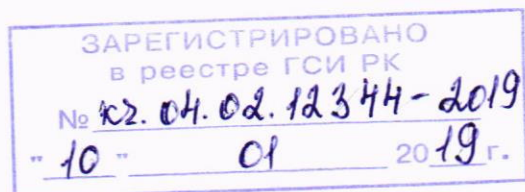
РАЗРАБОТАНА

эксперт 1 категории

РГП «КазИнМетр»

С.Б. Смагулов

«___» _____ 2018 г.



Астана 2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы GW Instek GDS-71042, GDS-71062, GDS-71102, GDS-71062A, GDS-71102A, GDS-71152A, GDS-71054B, GDS-71072B, GDS-71074B, GDS-71102B, GDS-71104B, GDS-72072, GDS-72074, GDS-72102, GDS-72104, GDS-72202, GDS-72204, GDS-72302, GDS-72304, GDS-73152, GDS-73154, GDS-73252, GDS-73254, GDS-73352, GDS-73354, GDS-73502A, GDS-73504A, MDO-72072EG, MDO-72074EG, MDO-72102EG, MDO-72104EG, MDO-72202EG, MDO-72204EG, MDO-72072EX, MDO-72074EX, MDO-72102EX, MDO-72104EX, MDO-72202EX, MDO-72204EX, MSO-72072E, MSO-72074E, MSO-72102E, MSO-72104E, MSO-72202E, MSO-72204E, MSO-72072EA, MSO-72074EA, MSO-72102EA, MSO-72104EA, MSO-72202EA, MSO-72204EA, GDS-7207, GDS-7307, GDS-7210, GDS-7310, GDS-7220, GDS-7320 (далее – осциллографы), производства «Good Will Instrument Co., Ltd.», Тайвань, и устанавливает порядок проведения первичной и периодических поверок.

Межповерочный интервал - 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики
1	2
1 Внешний осмотр	5.1
2. Опробование	5.2
3. Определение метрологических характеристик	5.3

2 Средства поверки

При проведении поверки должны использоваться средства измерений и испытаний в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств измерений	Метрологические характеристики	Количество
Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулем SC1100	$R = (0,5 - 15) \text{ МОм}, \delta R = 0,1\%$ $R = (40 - 60) \text{ Ом}, \delta R = 0,1\%$ $C = (5 - 50) \text{ пФ}, \delta C = \pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 0,5 \text{ пФ})$	1 шт.
Калибратор осциллографов импульсный И1-9	$U = 30 \text{ мкВ} - 100 \text{ В};$ $\delta U = \pm(2,5 \cdot 10^{-3} U + 3 \text{ мкВ});$ $T = 100 \text{ нс} - 10 \text{ с}; \delta T = 10^{-4} T.$	1 шт.

Генератор сигналов высокочастотный Г4-164	(0,1 – 640) МГц, $\delta f=0,000015\%$, 1 мкВ – 1 В Измеритель мощности МЗ-54; (0 – 17,44) ГГц, 1 мкВт – 1 Вт, $\delta P=\pm 4\%$ по мощности	1 шт.
Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих измерения соответствующих параметров с требуемой точностью. Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и/или оттиски поверительных клейм.		

3. Требования безопасности

При проведении экспериментальных исследований должны соблюдаться указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на осциллографы. К проведению испытаний допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию осциллографов и применяемого оборудования.

4. Условия проведения поверки и подготовка к ней

Проверку следует проводить при следующих условиях:

температура окружающего воздуха	$(23\pm 5)^\circ\text{C}$;
относительная влажность воздуха	$(65\pm 15)\%$;
атмосферное давление	84–106 кПа
напряжение сети	$(220,0\pm 4,4)\text{ В}$

Перед проведением поверки необходимо подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, выдержать в рабочем режиме не менее одного часа.

Средства поверки подготавливаются к работе согласно указаниям, приведенным в их эксплуатационных документах.

5. Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие осциллографов следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений и дефектов, препятствующих правильной эксплуатации осциллографов и ухудшающих их эксплуатационные характеристики;

- наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначение типа, порядкового номера по системе заводской нумерации, года выпуска.

Осциллографы, имеющие дефекты (механические повреждения), дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Опробование

Опробование проводят после времени самопрогрева, равного 15 мин.

Проверяют работоспособность ЖКИ, диапазон перемещения линии развертки по вертикали.

Проверка работы органов регулировки коэффициентов отклонения и развертки осуществляет путём подачи с калибратора И1-9 импульсов частотой 1 кГц и напряжением 6 В поочередно на каждый из каналов поверяемого осциллографа. Схема соединения приборов приведена на рис.1.

Коэффициент развёртки устанавливают равным 1 мS/DIV. Переключателем «Вольт/Дел» устанавливают размер изображения равным шести делениям шкалы ЖКИ по вертикали. Наблюдают на экране ЖКИ десять периодов сигнала. Уменьшая фиксированное значение коэффициента развёртки осциллографа, наблюдают увеличение ширины изображения импульсов на экране. Увеличивая фиксированное значение коэффициента отклонения, наблюдают уменьшение высоты изображения импульсов на экране ЖКИ.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение относительной погрешности коэффициента отклонения каждого канала производят методом прямого измерения при помощи калибратора осциллографов импульсного И1-9. Схема соединения приборов приведена на рис.1

Органы управления осциллографа устанавливают в следующие положения:

Кан 1	включён, Связь DC, Инверсия /Выкл, Огр П/П /Вкл, Делитель $\times 1$
МЕНЮ	Тип/Фронт, Источник/Канал1, Режим/Авто, Полярн/вид связи $\rightarrow$
	Поляр $\uparrow$, связь Вх DC
Дисплей	Тип/Вектор, Накопление /Выкл
Сбор инф	Усред 16
коэффициент развёртки	250 μ s/div
коэффициента отклонения	5 V/div

Здесь и далее курсорным шрифтом выделены режимы, которые нужно установить с помощью функциональных клавиш.

От прибора И1-9 с выхода калибратора напряжения подают прямоугольные импульсы с периодом 1 мс ($F=1$ кГц), на вход первого канала.



Рис.1

Поверку проводят в положении «5V» переключателя «Вольт/Дел» при размерах изображения импульсов по вертикали, равному 2, 4, 6 делениям шкалы ЖКИ и 6 делениям во всех остальных положениях переключателя «Вольт/Дел»

Изображение сигнала должно располагаться симметрично относительно горизонтальной оси экрана. Уровень синхронизации поддерживают ручкой «Уровень».

Плавным изменением выходного напряжения импульсного калибратора осциллографов И1-9 добиваются точного совпадения размера изображения с делениями шкалы.

Погрешность коэффициента отклонения в процентах определяют по индикатору калибратора И1-9.

Результаты испытаний считаются удовлетворительным, если полученная относительная погрешность коэффициентов отклонения не превышает $\pm 3\%$.

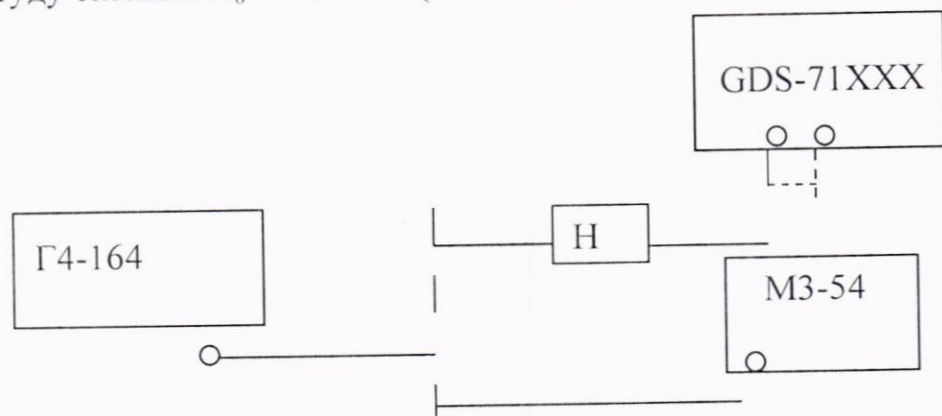
5.3.2 Определение полосы пропускания каждого канала осциллографа проводят методом прямого измерения с помощью генератора сигналов Г4-164. Схема соединения приборов приведена на рисунке 2.

Органы управления осциллографа устанавливают в следующие положения:

Кан 1	<i>включён, Связь DC, Инверсия /Выкл, Огр П\П /Выкл, Делитель x1</i>
МЕНЮ	<i>Тип/Фронтom, Источник/Канал1, Режим/Авто, Полярн/вид связи →</i>
	<i>Поляр↑, связь Bx DC</i>
Дисплей	<i>Тип/Вектор, Накопление /Выкл</i>
Сбор инф	<i>Усред 16</i>
коэффициент развёртки 10 $\mu\text{s}/\text{div}$	
коэффициента отклонения 500 mV/div	

На генераторе устанавливают выходной уровень сигнала $(-5 \pm 0,5) \text{ dBV}$ и нажимают клавишу +6dB.

С выхода генератора на вход канала CH1 осциллографа подают сигнал частотой 100 кГц. Изменяя уровень выходного напряжения, устанавливают амплитуду сигнала $A_0 \approx 3000 \text{ мВ}$ (6 больших делений шкалы ЖКИ).



Н- нагрузка проходная 50 Ом из комплекта И1-15

Рис.2

Отключают кабель от нагрузки и подключают к нему преобразователь ваттметра. Измеряют выходную мощность генератора на конце кабеля – Р и фиксируют это значение.

Устанавливают значения частоты сигнала генератора, приведённые в таблице 3 и поддерживают уровень выходного напряжения - Р с помощью ваттметра,

Таблица 3

$f_{\text{ген}}$, МГц	0,1	1	10	20	25	40	60	80	100
TME/DIVI	5 μ s	500ns	50ns	25ns	25ns	10ns	10ns	5ns	5ns
A_f мВ	A_0								

Измеряют амплитуду сигнала на указанных частотах по масштабной сетке ЖКИ и фиксируют её значение A_f в таблице 4.

Аналогичные измерения проводят для второго канала осциллографа

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если амплитуда сигнала A_f на указанных частотах не менее 0,7 A_0 – установленной амплитуды на частоте 100 кГц.

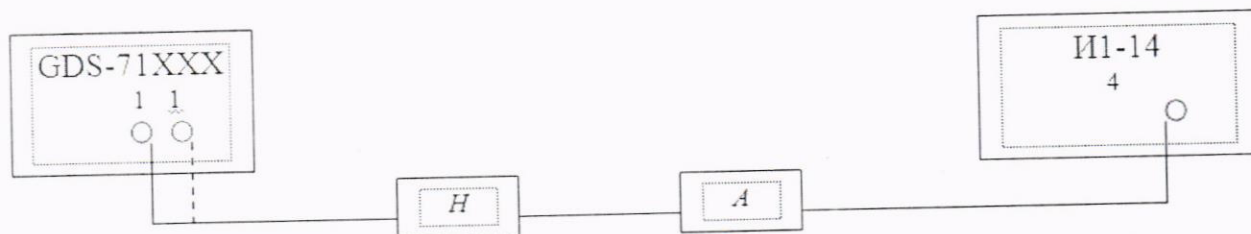
5.3.3 Определение времени нарастания переходной характеристики каждого канала осциллографа, производят путём измерения времени нарастания испытательного импульса на дисплее ЖКИ осциллографа. Схема соединения приборов приведена на рисунке 3.

Органы управления осциллографа устанавливают в следующие положения:

Кан 1 *включён, Связь DC, Инверсия /Выкл, Огр ПП /Выкл, Делитель x1*
МЕНЮ *Тип/Фронтом, Источник/Канал1, Режим/Авто, Полярн/вид связи →*
 Поляр↑, связь Вх DC
Дисплей *Тип/Вектор, Накопление /Выкл*
Сбор инф *Усред 16*
коэффициент развёртки **25 ns/div**
коэффициента отклонения **2 V/div**

С генератора испытательных импульсов И1-14 на вход канала осциллографа подают импульс длительностью 100 ns и периодом следования 0,01ms.

С помощью аттенюаторов из комплекта И1-15 или ДК2-70 устанавливают изображение импульса, равное 5 делениям шкалы по вертикали. Ручкой «Уровень» осциллографа устанавливают устойчивое изображение импульса в центре экрана ЖКИ.



- 1 – входы каналов осциллографа
 2 – выход основных импульсов генератора
 Н- нагрузка проходная 50 Ом из комплекта И1-15
 А – аттенюатор из комплекта И1-15 или ДК2-70

Рис.3

Устанавливают коэффициент развёртки 1 ns /DIV и измеряют время нарастания переходной характеристики согласно рисунку 4.

Проводят измерения по вышеописанной методике для всех остальных значений коэффициента отклонения (кроме 5 V/DIV) в каждом канале осциллографа для положительной и отрицательной полярности испытательного сигнала.

Для проверки времени нарастания в положениях переключателя В\дел до 20 мВ/дел включительно, дополнительно подключите к аттенюатору калибратора аттенюатор 20 дБ из комплекта ДК2-70.

Аналогичные измерения проводят для второго канала осциллографа

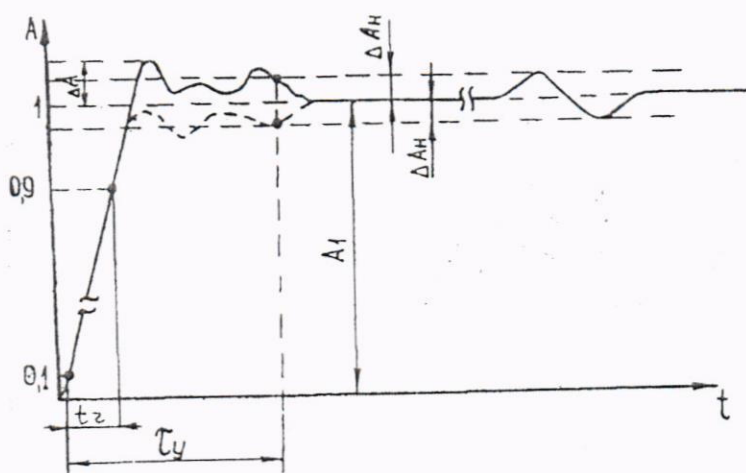


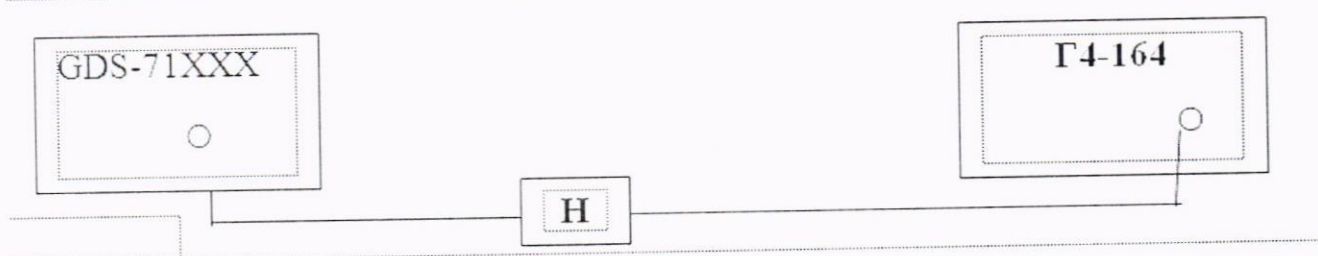
Рис.4

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренное значение времени нарастания переходной характеристики не более значения указанного в таблице 4.

Таблица 4

Модель осциллографа	Время нарастания (не более)
GDS-71022	16 нс
GDS-71042	8,8 нс
GDS-71062	5,8 нс
GDS-71102	3,2 нс

5.3.4 Определение относительной погрешности коэффициента развёртки проводят методом прямых измерений частоты нулевых биений сигналов АЦП осциллографа с помощью генератора Г4-164. Схема соединения приборов приведена на рисунке 5.



Н- нагрузка 50 Ом из комплекта И1-15

Рис. 5

Органы управления осциллографа устанавливают в следующие положения:

Кан 1 включён, Связь DC, Инверсия /Выкл, Огр ПП /Выкл, Делитель x1
 МЕНЮ Тип/Фронтом, Источник/Канал1, Режим/Авто, Полярн/вид связи →
 Поляр↑, связь Вх DC
 Дисплей Тип/Вектор, Накопление /Выкл
 Сбор инф Усред 16
 коэффициент развёртки 250 ns/div
 коэффициента отклонения 50 mV/div

С генератора подают сигнал частотой 1 МГц и амплитудой 100 мВ. Коэффициент развёртки осциллографа устанавливают 10 ms/div. Нажимают на осциллографе клавишу **Измерения** и в строке *Частота* считывают значение частоты нулевых биений сигналов АЦП.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если частота нулевых биений сигналов АЦП не более 100 Гц.

5.3.5 Входное активное сопротивление и входную емкость: каналов вертикального отклонения осциллографа определяют методом прямых измерений с помощью калибратора универсального Fluke 5520A с модулем SC1100. Измерение производят при открытых входах осциллографа.

Выход **SCOPE** калибратора соединяют поочерёдно с входом каждого канала осциллографа. На калибраторе устанавливают режим **SCOPE** и выбирают режимы:

OVER, MEAS Z и последовательно выбирают один из режимов измерений:
MEASURE res 1 MΩ
MEASURE Cup

Фиксируют показания калибратора.

Результаты испытаний считаются положительными, если измеренные значения сопротивления и емкости находятся в пределах, указанных в технических характеристиках на осциллограф.

6. Оформление результатов поверки

Результат поверки считается положительным, если погрешность осциллографа не превышает данных, приведенных в технической документации фирмы-изготовителя.

При положительных результатах поверки оформляется сертификат о поверке установленной формы.

Осциллографы, не удовлетворяющие хотя бы одному из требований п.5 настоящей методики поверки, признаются непригодными и к применению не допускаются. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности.