

ООО Инженерно-метрологический центр “Микро”

Экзаменатор эталонный I разряда М-055

Руководство по эксплуатации
М-055.000РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для применения экзаменатора эталонный I разряда М-055 и содержит описание его устройства, принципа действия, технические характеристики и другие сведения, необходимые для его эксплуатации.

1. Описание и работа экзаменатора

1.1. Назначение экзаменатора

Экзаменатор эталонный I разряда М-055 (далее экзаменатор) предназначен для поверки пузырьковых и электронных уровней и автоколлиматоров в измерительных лабораториях.

Состав:

Экзаменатор М-055 состоит из экзаменатора, оптоэлектронного преобразователя, устройства цифровой индикации.

Условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха, °С	20±2
Допускаемое изменение температуры окружающего воздуха в течение 1 ч., °С	0,5.
Относительная влажность воздуха, %	58±20.
Атмосферное давление, кПа	101,4±4.
Напряжение питания переменного тока с частотой (50 ±1) Гц, В	220 ⁺²² -33.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Диапазон измерений, мкм/м	±3000(±600")
1.2.2. Дискретность отсчета, мкм/м	0,2 (0,04")
1.2.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм/м	±(0,6+2·а·10 ⁻⁴)
где а – измеренное значение, мкм/м.	
1.2.4. Диапазон измерения отсчетного устройства, мм	±2
1.2.5. Дискретность отсчетного устройства, мкм	0,1
1.2.6. Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчетного устройства, мкм	±0,3
1.2.7. Вариация показаний отсчетного устройства, не более, мкм	0,2
1.2.8. Номинальная длина рычага стола, мм	500
1.2.9. Отклонение от прямолинейности рабочей поверхности стола, не более, мкм	3
1.2.10. Шероховатость рабочей поверхности стола, Ra, не более, мкм	0,4

1.2.11. Габаритные размеры экзаменатора, не более, мм	600x350x280
1.2.12. Масса, кг, не более	20
1.2.13. Потребляемая мощность, Вт, не более	15
1.2.14. Средний срок службы, лет, не менее	10

1.3. Комплектность

Экзаменатор М-055 поставляется в следующей комплектации:

- экзаменатор
- оптоэлектронный преобразователь
- устройство цифровой индикации
- центроискатель
- уровень брусковый 150x0,05
- ключ
- струбцина
- руководство по эксплуатации М-055.000РЭ
- паспорт М-055.000ПС
- методика поверки.

1.4. Устройство и работа экзаменатора

В данном разделе описывается конструкция и работа составных частей экзаменатора.

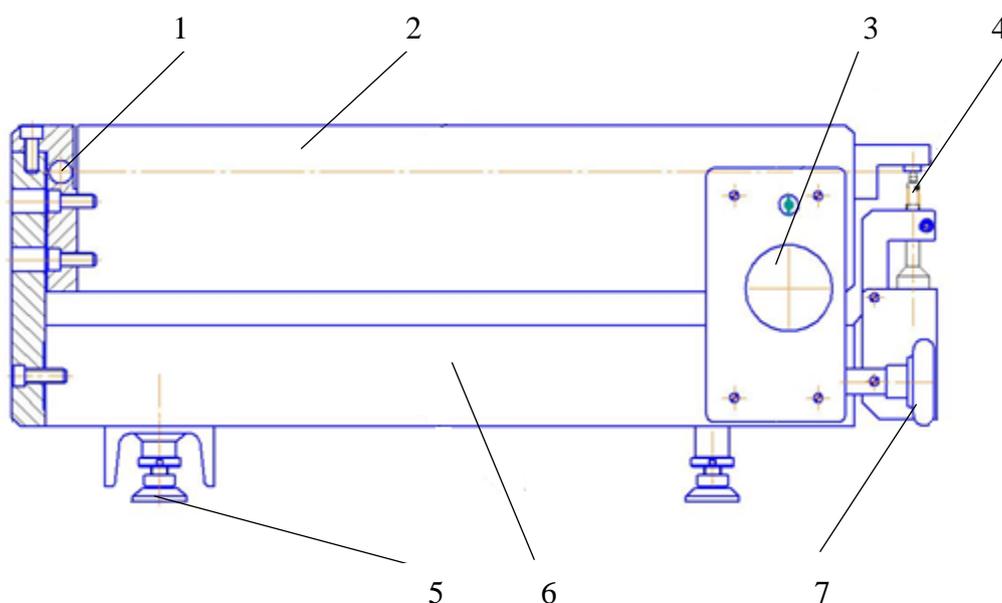


Рис.1

1 - шарнир поворота стола, 2 – стол, 3 – ручка грубой подачи стола, 4 - оптоэлектронный преобразователь, 5 - ножка, 6 – основание, 7 – ручка тонкой подачи стола.

1.4.1. Устройство экзаменатора

Экзаменатор состоит из гранитного основания 6 с тремя регулируемыми опорами 5, гранитного стола 2 в виде одноплечего рычага с упругим шарниром 1, механизма поворота стола с ручкой грубой подачи 3 и ручкой тонкой подачи 7, оптоэлектронного преобразователя 4 и устройства цифровой индикации .

В экзаменаторе реализована “тангенсная схема” воспроизведения угла (рис.2).

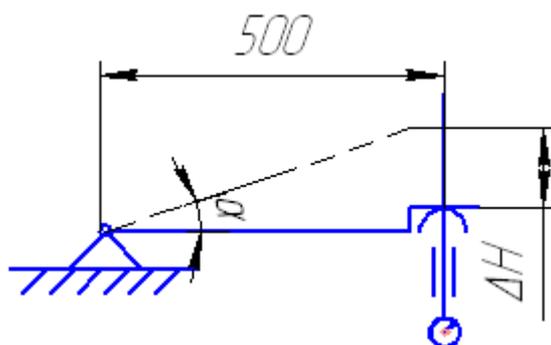


Рис.2

$$\Delta\alpha = \arctg \frac{\Delta H}{L} \approx \frac{\Delta H}{L}$$

Погрешность схемы тангенсного рычага при $\Delta H=3\text{мм}$ составляет $0,006''$, поэтому ею можно пренебречь.

Номинальный размер плеча рычага стола $L = 500\text{мм}$ соответствует расстоянию от середины перемычки упругого шарнира до центра шарика измерительного наконечника преобразователя.

Размер плеча рычага аттестуется с погрешностью измерения не более $0,1\text{мм}$, а отклонение от 500мм компенсируется с помощью устройства цифровой индикации.

На столе закреплена ограничительная планка для ограничения положения проверяемых объектов.

1.4.2. Устройство цифровой индикации

Устройство цифровой индикации (УЦИ) предназначено для обработки электрических сигналов, поступающих от оптоэлектронного преобразователя

линейных перемещений и осуществляет визуализацию на цифровом табло полученной информации.

Благодаря возможности задания и изменения параметров на цифровом табло УЦИ выдается информация об изменении углового положения стола экзаменатора в мкм/м.

На лицевой панели УЦИ расположены цифровое табло и кнопки управления.

На задней панели УЦИ расположен разъем сетевого кабеля, разъем X 1 для подключения оптоэлектронного преобразователя.

Для правильного функционирования УЦИ в составе измерительной системы необходимо согласовать параметры УЦИ.

УЦИ имеет возможность задания параметров, доступ к которым осуществляется через МЕНЮ нажатием на одноименную кнопку, расположенную на передней панели.

Первое нажатие на кнопку «МЕНЮ» выводит на экран параметры для канала X1. Повторное нажатие на кнопку «МЕНЮ» осуществляет выход из режима изменения параметров с их сохранением в энергонезависимой памяти.

В режиме МЕНЮ нижний ряд кнопок несет свое функциональное назначение. Их новые функции указаны в нижней части экрана. Кнопки \uparrow , \downarrow осуществляют перемещение указателя, расположенного слева, для выбора параметра который хотят изменить, Кнопки $+$, $-$ служат для изменения выбранного параметра.

Параметр ИМЯ устанавливает название оси из предложенного ряда: **X, Y, Z, U, V, W, A, B.**

Параметр НАПРАВЛЕНИЕ служит для согласования знака отсчета с направлением перемещения. Одно направление обозначается включением «+», другое «-».

Параметр МЕРА ИЗМ. Определяет в каких единицах измерения индицируется измеряемая величина: **мм** или **мкм**.

Параметр ДИАПАЗОН не изменяется и для линейного режима соответствует: **± 9999 .**

Параметр РЕЖИМ измерения **1** – означает, что одна дискрета датчика интерпретируется как 0,1 мкм, **2** – означает, что одна дискрета датчика интерпретируется как 0,2 мкм.

Значение компенсации систематической погрешности E является знаковым и соответствует значению систематической погрешности, возникающей при перемещении измерительного наконечника преобразователя на 1000 мкм.

В нашем случае причиной систематической погрешностью является отклонение плеча рычага стола от номинального значения 500мм, которое устанавливается в процессе аттестации и записывается в паспорт экзаменатора.

Пример: Действительный размер плеча рычага стола 500,5мм, тогда при заданном перемещении точки стола на этом плече равном 1000 мкм, действительное перемещение точки стола на плече 500мм составит

$$\frac{500}{500,5} \times 1000 = 999 \text{ мкм.}$$

Значение систематической погрешности, которое должно быть введено, будет

$$E = 999 - 1000 = -1 \text{ мкм}$$

Для того чтобы ввести значение компенсации систематической погрешности необходимо выключить УЦИ из сети, нажать на кнопку «МЕНЮ» и вновь включить УЦИ при нажатой кнопке «МЕНЮ». На экране УЦИ мы увидим значение систематической погрешности, которое сопровождается буквой «Е» в функциональном разряде. Далее отпустить кнопку «МЕНЮ».

В этом режиме нижний ряд кнопок имеет свое функциональное назначение. Их новые функции указаны в нижней части экрана. Кнопки +, - служат для изменения величины систематической погрешности. Кнопка CLR служит для обнуления текущего значения систематической погрешности.

Значение **Е** сохраняется в энергонезависимой памяти.

2. Применение экзаменатора

2.1. Указания мер безопасности

Место эксплуатации УЦИ должно иметь надежное заземление в соответствии с ГОСТ 26642-92.

При включенном устройстве не допускается: производить монтажные и демонтажные работы, подключение и отключение кабелей внешних соединений.

2.2. Подготовка экзаменатора к измерению

После транспортировки экзаменатор должен быть выдержан в течение 6 часов в рабочем положении в помещении, где будут проводиться измерения при необходимой температуре.

Ленту, притягивающую стол к основанию на время транспортирования, перерезать.

Экзаменатор установить на жесткие основания (гранитную или чугунную плиту) с размерами, позволяющими поместить не только экзаменатор, но и поверяемый автоколлиматор.

Установить флажок в отверстие механизма подачи стола приблизительно в вертикальное положение с помощью ручки грубой подачи.

Регулируя опоры, обеспечить горизонтальное положение рабочей поверхности стола в продольном и поперечном направлении с помощью прилагаемого уровня.

Подключить оптоэлектронный преобразователь к разъему X 1 УЦИ.

Подключить сетевой кабель к разъему сетевого питания, расположенному на задней панели УЦИ. Включить кабель в розетку ~220 В.

На цифровом табло появятся нулевые значения.

Вставить оптоэлектронный преобразователь в кронштейн основания экзаменатора.

Упереть измерительный наконечник преобразователя в лейкосапфировый упор на столе экзаменатора и поднять преобразователь вверх приблизительно на 5мм по показаниям цифрового табло.

Закрепить преобразователь. Обнулить показания табло нажатием на кнопку →0

Дать прогреться УЦИ в течение 20 минут.

2.3. Проведение измерений

2.3.1. Поверка брусковых и рамных уровней и уровней с микрометрической подачей ампулы.

Поверка брусковых и рамных уровней осуществляется согласно МИ 1532-86 “Методические указания. Уровни рамные и брусковые для машиностроения. Методика поверки”.

Поверка уровней с микрометрической подачей ампулы осуществляется согласно ГОСТ 15982-70. “Уровни с микрометрической подачей ампулы. Методы и средства поверки”.

Поверяемый уровень устанавливают на столе экзаменатора таким образом, чтобы ось его ампулы была расположена перпендикулярно к оси вращения рычага стола, для чего боковую поверхность корпуса уровня нужно прижать к боковой ограничительной планке. После установки уровня на столе, его пузырек приводят

в положение, соответствующее нулевому отсчету, с помощью рукоятки грубой и тонкой подачи стола экзаменатора.

Показания УЦИ обнуляют нажатием кнопки →0

Поворот стола на требуемый угол осуществляется рукоятками грубой и тонкой подачи по показаниям УЦИ.

2.3.2. Поверка электронного уровня М-050

Поверка электронных уровней осуществляется согласно МП 2511/010-2008 “Уровни электронные М-050 модификаций М-050-01; М-050-02; М-050-03. Методика поверки.”

Стол экзаменатора устанавливается в среднее положение, совмещая риски на стекле и флажке механизма подачи.

Поверяемый уровень устанавливают на столе экзаменатора в продольном направлении, прижимая его к боковой ограничительной планке и торцевому упору.

Отменяют в уровне обнуление согласно руководству по эксплуатации. Поворачивая стол экзаменатора, добиваются одинакового показания уровня при перевороте на столе на 180° .

Обнуляют показания уровня и экзаменатора.

Задание требуемых углов наклона стола экзаменатора осуществляется рукоятками грубой и тонкой подачи по показаниям УЦИ.

2.3.3. Поверка автоколлиматоров.

Поверку автоколлиматоров осуществляют согласно РД 50-443-83 “Методические указания. Автоколлиматоры. Методы и средства поверки”.

Экзаменатор позволяет производить определение погрешности однокоординатных автоколлиматоров. Для выполнения данной операции автоколлиматор устанавливают на специальной стойке на той же поверочной плите, на которой расположен экзаменатор, таким образом, чтобы оптическая ось автоколлиматора была перпендикулярна поверхности зеркала, установленного на столе экзаменатора параллельно его оси. При этом труба автоколлиматора должна быть развернута для измерения углов в вертикальной плоскости.

Для поверки автоколлиматора нет необходимости устанавливать рычаг в среднее положение. За начало отсчета принимают одно из двух крайних значений диапазона измерений ± 3000 мкм/м с предварительным обнулением.

3. Техническое обслуживание и ремонт

3.1. Техническое обслуживание экзаменатора заключается только в поддержание в чистоте опорных поверхностей экзаменатора.

3.2. Ремонт экзаменатора должен производиться только в условиях производителя по адресу: 195251, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., д.29, ООО ИМЦ "Микро".

4. Правила хранения и транспортирования

4.1. Экзаменатор должен храниться в сухом и чистом помещении, категория условий хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

4.2. При хранении экзаменатора более 24 месяцев со времени его консервации он должен быть переконсервирован в соответствии с ГОСТ 9.014-78