

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18805 от 21 мая 2025 г.

Срок действия до 27 марта 2030 г.

Наименование типа средств измерений:

Измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4

Производитель:

ООО «СКБ Стройприбор», г. Челябинск, Российская Федерация

Выдан:

ООО «СКБ Стройприбор», г. Челябинск, Российская Федерация

Документ на поверку:

**7360-028-2010 РЭ «Измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4.
Руководство по эксплуатации»**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21.05.2025 № 62

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 21 мая 2025 г. № 18805

Наименование типа средств измерений и их обозначение: измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4

Назначение и область применения: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений» Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений» Приложения.

Обязательные метрологические требования: диапазон измерений силы; диапазон измерений перемещения штампа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения штампа; диапазон измерений модуля упругости; пределы допускаемой относительной погрешности измерения модуля упругости, значения приведены в таблице 2 Приложения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: масса падающего груза; максимальная высота падения груза; напряжение питания; потребляемый ток; условия эксплуатации; средняя наработка на отказ; полный средний срок службы, значения приведены в таблице 2 Приложения, в соответствии с таблицей 3 Приложения.

Комплектность: в соответствии с таблицей 4 Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Поверка осуществляется по разделу 4 «Методика поверки» 7360-028-2010 РЭ «Измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4. Руководство по эксплуатации».

Сведения о методиках (методах) измерений: в соответствии с разделом «Сведения о методиках (методах) измерений» Приложения.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений: в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений» Приложения.

Перечень средств поверки: в соответствии с разделом «Поверка» Приложения.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицей 1 Приложения.

Производитель средств измерений: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения.

Приведенная по тексту Приложения ссылка на документ «Р 50.2.077-2014» для Республики Беларусь носит справочный характер.

Фотография общего вида средств измерений носит иллюстративный характер и представлена на рисунке 1 Приложения.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений: на свидетельство о поверке и (или) на средство измерений или при отсутствии такой возможности на эксплуатационную документацию.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа в соответствии с рисунком 2 Приложения.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер: № 45397-10, на 5 листах.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4

Назначение средства измерений

Измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4 (далее - приборы) предназначены для косвенного измерения модуля упругости на основе прямых измерений амплитуды перемещения штампа и ударной силы действующей на круглый, жесткий штамп.

Описание средства измерений

Конструктивно приборы состоят из нагрузочного устройства, плиты динамического нагружения и вторичного измерительного преобразователя (электронного блока), на передней панели которого размещены жидкокристаллический дисплей и клавиатура.

Нагрузочное устройство представляет собой направляющую, по которой свободно перемещается груз. В верхней части нагрузочного устройства расположен механизм фиксации и освобождения груза, в нижней части установлен амортизатор.

Плита динамического нагружения представляет собой круглый жесткий штамп, на котором установлены тензорезисторный датчик силы и акселерометр. Для передачи ударной силы от нагрузочного устройства к штампу на плите динамического нагружения установлена шаровая опора.

Приборы выпускаются трех модификаций ПДУ-МГ4 «УДАР», ПДУ-МГ4.01«УДАР» и ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС», отличающихся диапазонами измерений, массой падающего груза и конструкцией нагружающего устройства.

В модификации ПДУ-МГ4 «УДАР» и ПДУ-МГ4.01«УДАР» груз движется по направляющей под действием собственного веса, сила удара регулируется высотой установки груза.

В модификации ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС» груз движется под действием пружинного ускорителя и автоматически возвращается в исходное положение.

При измерении плиту динамического нагружения устанавливают на контролируемую поверхность. На шаровую опору, расположенную на плите динамического нагружения, устанавливают нагрузочное устройство.

При измерении приборами ПДУ-МГ4 «УДАР» и ПДУ-МГ4.1 «УДАР» груз поднимают до защелкивания в механизме фиксации и освобождения груза, нагрузочное устройство устанавливают в вертикальное положение, после чего нажимают на спусковой рычаг для сброса груза.

При измерении прибором ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС» плавно нажимают на рукоятки нагрузочного устройства до сброса груза. После удара медленно опускают рукоятки до возврата груза в исходное положение.

При падении груза на амортизатор возникает ударная сила, которая через круглый, жесткий штамп воздействует на контролируемую поверхность. Под действием силы возникает деформация упругих элементов тензорезисторного датчика, которая преобразуется в аналоговый электрический сигнал, изменяющийся пропорционально силе. Аналоговый электрический сигнал с акселерометра пропорционален ускорению, которое приобретает штамп под действием силы. Для преобразования величины ускорения штампа в перемещение применяется цифровой интегратор. Электрические сигналы с тензорезисторного датчика и акселерометра поступают во вторичный измерительный преобразователь (электронный блок) для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений.



ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС»

ПДУ-МГ4 «УДАР» и ПДУ-МГ4.1 «УДАР»

Рисунок 1 – Общий вид измерителя модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4



Рисунок 2 – Место пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное программное обеспечение (ПО) (микропрограмма электронного блока с защитой от считывания и перезаписи). ПО реализует обработку результатов измерений, запись полученных результатов в память прибора и представление измерительной информации на дисплее электронного блока. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PDU-MG4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.02
Цифровой идентификатор ПО	0x2E17

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений силы, кН: – для модификации ПДУ-МГ4 «УДАР» – для модификаций ПДУ-МГ4.01 «УДАР», ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС»	0,1 – 19,0 0,1 – 10,0
Диапазон измерений перемещения штампа, мкм модификации ПДУ-МГ4 «УДАР», ПДУ-МГ4.01 «УДАР», ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС»	50 – 9999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы, Н (F – измеряемая сила)	$\pm (0,01F + 20)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения штампа, мкм (L - измеряемое перемещение)	$\pm (0,03L + 10)$
Диапазон измерений модуля упругости, МН/м ² – для модификации ПДУ-МГ4 «УДАР» – для модификаций ПДУ-МГ4.01 «УДАР», ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС»	5 – 370 5 – 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения модуля упругости, %, где А число равное измеренному модулю упругости, МН/м ²	$\pm (0,024A + 50/A + 2)$
Масса падающего груза, кг – для модификации ПДУ-МГ4 «УДАР» – для модификаций ПДУ-МГ4.01 «УДАР»	10,3 $\pm$ 0,1 5,3 $\pm$ 0,1
Максимальная высота падения груза, мм	850
Напряжение питания, В	3,0
Потребляемый ток, мА, не более	164
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %	от минус 10 до плюс 40 95
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Полный средний срок службы, лет	10

Габаритные размеры и масса приборов в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Модификация прибора	Нагрузочное устройство, мм	Плита динамического нагружения, мм	Электронный блок, мм	Масса, кг
ПДУ-МГ4 «УДАР»	1285×Ø140	150×Ø300	160×86×39	32,0
ПДУ-МГ4.01 «УДАР»	1285×Ø120	120×Ø200	160×86×39	17,0
ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС»	840×310×90	120×Ø200	160×86×39	17,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации в центре листа, типографским способом и на табличку, закрепленную на электронном блоке измерителя, фотохимическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование и условное обозначение	Количество, шт
Измеритель модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4	
- электронный блок	1
- нагрузочное устройство	1
- плита динамического нагружения (ПДН)	1
Кабель (ПДН – электронный блок)	1
Стакан (приспособление для калибровки акселерометра)	1
Кабель (удлинитель) акселерометра	1
Кабель интерфейса USB	1
CD с программным обеспечением	1
Футляр для нагрузочного устройства	1
Футляр для плиты динамического нагружения	1
Руководство по эксплуатации, содержащее раздел «Методика поверки». Паспорт	1

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» руководства по эксплуатации 7360-028-2010 РЭ, утвержденным ФГУ «Челябинский ЦСМ» 10.09.2010 г.

Основные средства поверки: виброустановка поверочная ВУП-МГ4, максимальное смещение (двойная амплитуда) 12,7 мм, диапазон воспроизводимых частот от 5 до 10000 Гц, погрешность $\pm 1\%$; динамометр электронный сжатия ДМС-20/2МГ4, НПИ 20 кН, класс точности 2 по ISO 376

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации «Измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4. Руководство по эксплуатации 7360-028-2010 РЭ»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4

ТУ 7360-028-12585810-2010 Измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4. Технические условия.

Изготовитель

ООО «Специальное конструкторское бюро Стройприбор»
(ООО «СКБ Стройприбор»)

Адрес: Россия, 454084, г. Челябинск, ул. Калинина, 11-Г

Тел/Факс (351) 790-16-13, 790-16-85 e-mail: info@stroypribor.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Адрес: 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Энгельса, 101

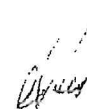
Телефон, факс (351) 232-04-01, e-mail: stand@chel.surnet.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30059-10 от 05.05.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С.Голубев

«11» 06 2015 г.

КОПИЯ ВЕРНА



В.В. Гулунов