



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.28.059.A № 41003**

**Срок действия до 04 июня 2020 г.**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Измерители модуля упругости грунтов и оснований дорог ПДУ-МГ4**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**ООО "Специальное конструкторское бюро Стройприбор"  
(ООО "СКБ Стройприбор"), г. Челябинск**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 45397-10**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**Раздел 4 7360-028-2010 РЭ**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год**

Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **04 июня 2015 г. № 642**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С.Голубев

"....." ..... 2015 г.

Серия СИ

№ 020627

## 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 <sup>2</sup> - 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 A число равное измеренному модулю упругости, МН/м <sup>2</sup>	$\pm (0,024A + 50/A + 2)$
Масса падающего груза, кг - для модификации ПДУ-МГ4 «УДАР» - для модификаций ПДУ-МГ4.01 «УДАР»	10,3 ± 0,1 5,3 ± 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×Æ140	150×Æ300	160×86×39	32,0
ПДУ-МГ4.01 «УДАР»	1285×Æ120	120×Æ200	160×86×39	17,0
ПДУ-МГ4 «ИМПУЛЬС»	840×310×90	120×Æ200	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](mailto: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](mailto: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

С.С.Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.