УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» июня 2026 г. № 1155

Регистрационный № 98728-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Копры маятниковые MERTIS PTM

Назначение средства измерений

Копры маятниковые MERTIS PTM (далее – копры) предназначены для измерений энергии, требуемой для разрушения образцов, при проведении механических испытаний образцов металлов, пластмасс, сплавов и композиционных материалов на двухопорный (метод Шарпи), одноопорный ударный изгиб (консольный изгиб, метод Изода) и ударную прочность при растяжении.

Описание средства измерений

Принцип действия копров основан на измерении величины энергии, затраченной на разрушение образца молотом маятника, которая определяется как разность потенциальной энергии маятника в начале падения и потенциальной энергии маятника в точке максимального подъема молота после разбития образца. Значение потенциальной энергии определяется массой и длиной маятника, а также углом его отклонения от вертикальной оси.

Конструктивно копры состоят из станины с вертикальной стойкой, маятника, механизма спуска и торможения маятника, датчика угла отклонения маятника, защитного кожуха с системой блокировки спуска маятника при открытых дверях, а также контроллера, сенсорного дисплея и персонального компьютера (по запросу).

В верхней части вертикальной стойки в шарикоподшипниках закреплена ось, на которой подвешен маятник с бойком. Также на оси вращения маятника расположено устройство отсчета (регистрации) показаний: стрелка аналоговой шкалы и датчик угла отклонения, который определяет угол падения (отклонения маятника до удара) и угол подъема маятника после воздействия на образец. Получаемая с данного датчика информация обрабатывается и отображается на сенсорном дисплее, расположенном на фронтальной стороне корпуса копров, а также на персональном компьютере.

Под вертикальной стойкой на основании находятся опоры для размещения испытуемого образца. В зависимости от вида испытаний образец может быть закреплён на опорах, в зажимных губках или в поперечном ярме, расположенных на станине.

Персональный компьютер и сенсорный дисплей предназначены для управления работой копров, проведения настройки, калибровки, установки видов испытаний и их параметров, отображения и хранения результатов измерений с возможностью вывода данных на внешние устройства. Калибровочные и установочные данные сохраняются в энергонезависимой памяти.

Копры могут быть дополнительно укомплектованы температурными камерами, механизмами автоматической подачи образцов, механизмом центрирования образцов на опорах, персональным компьютером, сменными маятниками, устройством торможения маятника, устройством изменения угла зарядки маятника. В зависимости от модификации копры могут быть оснащены дополнительно встроенным в боек молота датчиком силы удара по образцу (инструментированным бойком).

Копры выпускаются в следующих модификациях: PTM-T501B-2, PTM-T501B-3, PTM-T501B-4, PTM-T501CA, PTM-T501CB, PTM-T452F, PTM-T752F, PTM-T452E, PTM-T752E, PTM-T452D, PTM-T752D, которые различаются между собой внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками.

Копры могут быть укомплектованы сменными маятниками, сменными бойками маятника, дополнительными грузами на маятник.

Общий вид копров представлен на рисунках 1 – 6.

Идентификация копров осуществляется методом визуального осмотра маркировочной таблички с указанием серийного номера, нанесенного типографским способом, а также информации о модификации и годе выпуска.

Серийный номер имеет обозначение, состоящее из арабских цифр и букв латинского алфавита.

Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 7.

Место нанесения маркировочной таблички – корпус контроллера, который находится с тыльной стороны копра.

Цветовое исполнение копров может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Нанесение знака поверки на копры не предусмотрено.

Пломбирование осуществляется посредством нанесения пломбировочной наклейки на корпус контроллера, находящегося с тыльной стороны копра. Общий вид пломбировочной наклейки и место ее нанесения представлены на рисунке 8.

Товарный знак наносится на фронтальную сторону копров. Изображение товарного знака приведено на рисунке 9.

Рисунок 1 – Общий вид копров маятниковых PTM-T501B-2, PTM-T501B-3, PTM-T501B-4

Рисунок 2 – Общий вид копров маятниковых РТМ-Т501СА

Рисунок 3 – Общий вид копров маятниковых РТМ-Т501СВ

Рисунок 4 – Общий вид копров маятниковых PTM-T452F, PTM-T752F

Рисунок 5 – Общий вид копров маятниковых PTM-T452E, PTM-T752E

Рисунок 6 – Общий вид копров маятниковых PTM-T452D, PTM-T752D

Рисунок 7 – Общий вид маркировочной таблички

Рисунок 8 – Общий вид пломбировочной наклейки и место ее нанесения

Рисунок 9 – Изображение товарного знака

Программное обеспечение

Для работы с копрами используется программное обеспечение (далее – ПО) «merTEST-PT(BI)», устанавливаемое в контроллере и ПО «merTEST-PT», устанавливаемое на персональном компьютере. ПО разработано специально для копров и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки и отображения результатов измерений.

ПО защищено от несанкционированного доступа ключом электронной защиты.

Уровень защиты ПО – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	merTEST-PT	merTEST-PT(BI)
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0	1.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики копров маятниковых РТМ-Т501В-2, РТМ-Т501В-3, РТМ-Т501В-4, РТМ-Т501СА, РТМ-Т501СВ

Наименование характеристики	Значение								
Наибольшее значение потенциальной энергии маятника, Дж	50								
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж[1)]	0,50	1,00	2,00	2,50	2,70	2,75	4,00	5,0	5,40
Пределы допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5								
Диапазон измерений энергии, Дж	от 0,05 до 0,40	от 0,10 до 0,80	от 0,20 до 1,60	от 2,5 до 20,0	от 0,27 до 2,16	от 0,275 до 2,200	от 0,40 до 3,20	от 0,5 до 4,0	от 0,54 до 4,32
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	±0,005	±0,01	±0,02	±0,025	±0,027	±0,0275	±0,04	±0,05	±0,054
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более:									
– при испытаниях по методу Шарпи	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	-	0,5	0,5	0,5
– при испытаниях по методу Изода	-	2,0	-	1,0	1,0	1,0	-	-	0,5
при испытаниях на ударную прочность при растяжении	-	-	1,0	1,0	1,0	-	0,5	-	0,5
Скорость движения маятника в момент удара при испытании, м/с:									
– при испытаниях по методу Шарпи пластиковых образцов	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29	-	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29
– при испытаниях по методу Шарпи металлических образцов	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29	-	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29
– при испытаниях по методу Изода	-	3,5±0,35	-	3,5±0,35	3,5±0,35	3,5±0,35	-	-	3,5±0,35
– при испытаниях на ударную прочность при растяжении	-	-	2,9±0,29	2,9±0,29	2,9±0,29	-	2,9±0,29	-	2,9±0,29
[1)] – в зависимости от маятника, входящего в комплект поставки									

Таблица 3 – Метрологические характеристики копров маятниковых РТМ-Т501В-2, РТМ-Т501В-3, РТМ-Т501В-4, РТМ-Т501СА, РТМ-Т501СВ

Наименование характеристики	Значение								
Наибольшее значение потенциальной энергии маятника, Дж	50								
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж[1)]	5,50	7,5	10,8	11,0	15,0	21,6	22,0	25,0	50,0
Пределы допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5								
Диапазон измерений энергии, Дж	от 0,55 до 4,4	от 0,75 до 6,00	от 1,08 до 8,64	от 1,1 до 8,8	от 1,5 до 12,0	от 2,16 до 17,28	от 2,2 до 17,6	от 2,5 до 20,0	от 5 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	±0,055	±0,075	±0,108	±0,11	±0,15	±0,216	±0,22	±0,25	±0,5
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более:									
– при испытаниях по методу Шарпи	-	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	0,5	0,5
– при испытаниях по методу Изода	0,5	-	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	-
– при испытаниях на ударную прочность при растяжении	-	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	0,5	0,5
Скорость движения маятника в момент удара при испытании, м/с:									
– при испытаниях по методу Шарпи пластиковых образцов	-	3,8±0,38	3,8±0,38	-	3,8±0,38	3,8±0,38	-	3,8±0,38	3,8±0,38
– при испытаниях по методу Шарпи металлических образцов	-	3,8±0,38	3,8±0,38	-	3,8±0,38	3,8±0,38	-	3,8±0,38	3,8±0,38
– при испытаниях по методу Изода	3,5±0,35	-	3,5±0,35	3,5±0,35	-	3,5±0,35	3,5±0,35	-	-
– при испытаниях на ударную прочность при растяжении	-	3,8±0,38	3,8±0,38	-	3,8±0,38	3,8±0,38	-	3,8±0,38	3,8±0,38
[1)] – в зависимости от маятника, входящего в комплект поставки									

Таблица 4 – Метрологические характеристики копров маятниковых PTM-T452F, PTM-T452E, PTM-T452D

Наименование характеристики	Значение		
Наибольшее значение потенциальной энергии маятника, Дж	450		
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж[1)]	150	300	450
Пределы допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5		
Диапазон измерений энергии, Дж	от 15 до 120	от 30 до 240	от 45 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	±1,5	±3,0	±4,5
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более:			
– при испытаниях по методу Шарпи	0,5	0,5	0,5
– при испытаниях по методу Изода	0,5	0,5	0,5
– при испытаниях на ударную прочность при растяжении	0,5	0,5	0,5
Скорость движения маятника в момент удара при испытании, м/с:			
– при испытаниях по методу Шарпи пластиковых образцов	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5
– при испытаниях по методу Шарпи металлических образцов	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5
– при испытаниях по методу Изода	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5
[1)] – в зависимости от маятника, входящего в комплект поставки			

Таблица 5 – Метрологические характеристики копров маятниковых PTM-T752F, PTM-T752E, PTM-T752D

Наименование характеристики	Значение			
Наибольшее значение потенциальной энергии маятника, Дж	750			
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж[1)]	300	450	600	750
Пределы допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5			
Диапазон измерений энергии, Дж	от 30 до 240	от 45 до 360	от 60 до 480	от 70 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	±3,0	±4,5	±6,0	±7,0
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более:				
– при испытаниях по методу Шарпи	0,5	0,5	0,5	0,5
– при испытаниях по методу Изода	0,5	0,5	0,5	0,5
– при испытаниях на ударную прочность при растяжении	0,5	0,5	0,5	0,5
Скорость движения маятника в момент удара при испытании, м/с:				
– при испытаниях по методу Шарпи пластиковых образцов	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5
– при испытаниях по методу Шарпи металлических образцов	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5
– при испытаниях по методу Изода	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5	5,0±0,5
[1)] – в зависимости от маятника, входящего в комплект поставки				

Таблица 6 – Технические характеристики

Модификация	Габаритные размеры (Ширина×Глубина×Высота), мм, не более	Масса[1)], кг, не более	Потребляемая мощность, кВт, не более
PTM-T501B-2	800×450×850	180	0,5
PTM-T501B-3	800×450×850	170	1
PTM-T501B-4	800×450×850	170	1
PTM-T501CA	1050×450×1150	195	2
PTM-T501CB	1300×800×1300	570	4
PTM-T452F	2400×1550×2100	905	2
PTM-T752F	2400×1550×2100	955	2
PTM-T452E	2400×1550×2100	905	2
PTM-T752E	2400×1550×2100	905	2
PTM-T452D	2000×720×2100	800	2
PTM-T752D	2000×720×2100	800	2
[1)] – без учёта массы маятника			

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока[1)], В - частота переменного тока, Гц	 220 ± 22 / 380 ± 38 от 49 до 51
Условия эксплуатации: - температура, °С - относительная влажность, %	 от +15 до +35 от 20 до 80
[1)] – По заказу потребителя копры могут выпускаться как в однофазном, так и в трёхфазном исполнении.	

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, циклов, не менее	159 000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Копер маятниковый MERTIS PTM	В зависимости от модификации	1 шт.
Программное обеспечение «merTEST-PT» поставляемое на электронном носителе	–	1 шт.
Персональный компьютер*	–	1 шт.
Технический паспорт	–	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Сменный маятник*	–	**шт.
Дополнительные грузы*	–	**шт.

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
Сменный боёк*	–	**шт.
Дополнительная опора для установки образцов*	–	**шт.
Камера кондиционирования*	–	**шт.

_____
* Наличие в зависимости от договора поставки.
** Количество в зависимости от договора поставки и модификации копра

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 4 «Ручное управление» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
«Копры маятниковые MERTIS PTM. Стандарт предприятия», Shenzhen Tiyins Technologies Co., Ltd.

Правообладатель
Shenzhen Tiyins Technologies Co., Ltd., Китай
Адрес: Room 102, 1/F, Bldg 9, Nangang 2nd Industrial Park, 1026 Songbai Road, Yangguang Community, Xili Subdistrict, Nanshan Dist., Shenzhen, Guangdong, China

Изготовитель
Shenzhen Tiyins Technologies Co., Ltd., Китай
Адрес: Room 102, 1/F, Bldg 9, Nangang 2nd Industrial Park, 1026 Songbai Road, Yangguang Community, Xili Subdistrict, Nanshan Dist., Shenzhen, Guangdong, China

Испытательный центр
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес: 142300, Россия, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, Литера А, Помещение I
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164