

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины испытательные универсальные РМ-УМ1 и ИР-1М

#### Назначение средства измерений

Машины испытательные универсальные РМ-УМ1 и ИР-1М (далее - машины) предназначены для измерений силы (нагрузки) и перемещения при проведении исследований в области прочности металлов и сплавов при статическом и циклическом режимах работы.

#### Описание средства измерений

Принцип действия машины состоит в нагружении испытуемого образца в статическом или циклическом режимах с одновременным измерением силы сопротивления образца и перемещения активного захвата или деформации образца.

Конструктивно машина состоит из двух основных модулей: нагружающего устройства с силовой рамой и системы управления с насосной станцией. Оба модуля соединены между собой гидравлическими штангами и электрическими кабелями.

Нагружающие устройства машин РМ–УМ1 являются двухколонными вертикального типа с одной зоной для испытания на растяжение и сжатие (изгиб).

В нагружающем устройстве расположены два гидроцилиндра штоки, которых являются колоннами, датчик силы, датчик перемещения рабочего захвата, а также схемы электрических коммутаций. Для закрепления образца на основании и на подвижной траверсе установлены гидравлические захваты.

Нагружающее устройство машины ИР–1000–1М является четырехколонным вертикального типа с одной зоной для испытания на растяжение и сжатие (изгиб).

В нагружающем устройстве на основании закреплен пассивный захват с датчиком силы, а на траверсе установлен гидроцилиндр с активным захватом.

Система управления имеет три измерительных канала: силы, перемещения и удлинения (деформации); и содержит в себе щит электропитания с трансформатором и предохранителями, контроллер, насосную станцию для создания рабочего давления в гидроцилиндрах, компьютер, а также гидравлический коллектор с сервоклапанами.

Нагружающее устройство управляется системой управления, к которой могут быть подключены внешние датчики удлинения (экстензометры) для расширения возможностей реализации различных методик испытаний.

Сигналы датчиков силы, измерителя перемещений активного захвата и датчика удлинения поступают в компьютер.

Машины испытательные универсальные типа РМ–УМ1 выпускаются в следующих модификациях РМ–5УМ1, РМ–10УМ1, РМ–20УМ1, РМ–50М1, РМ–50УМ1, РМ–60УМ1, РМ–100УМ1, РМ(АКП)–150УМ1, РМ–150УМ1, РМ–160УМ1 и РМ–200УМ1. Модификации машин испытательных универсальных типа РМ–УМ1 отличаются наибольшими предельными нагрузками, максимальной скоростью перемещения активного захвата, высотой и шириной рабочего пространства, габаритными размерами, массой и потребляемой мощностью.

Машины имеют обозначение РМ(У)–ХУМ1–У где:

РМ – тип машины;

У – арматура композитная полимерная (АКМ);

Х – наибольший предел измерения, тс;

У – универсальная;

М1 – компьютеризированная система управления;

У – класс точности (0,5 или 1)

Машина испытательная универсальная типа ИР–1М выпускается в модификации ИР–1000–1М класса точности 0,5 и 1.

Общий вид машины универсальной испытательной РМ–УМ1 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид машины универсальной испытательной типа РМ–УМ1

Общий вид машины универсальной испытательной ИР–1000–1М представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Общий вид машины универсальной испытательной типа ИР–1000–1М  
Пломбирование машин испытательных универсальных РМ–УМ1 и ИР–1М не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) универсальной испытательной машины РМ–УМ1 и ИР–1М предназначено для управления процессом испытания, накопления, хранения и последующей обработки данных, а так же, позволяет реализовать широкие функциональные возможности машины:

- машины обеспечивают испытания на малоцикловую усталость со знакопостоянным, знакопеременным циклами нагружения (с любым коэффициентом асимметрии);
- законы изменения переменной составляющей цикла нагружения: «синусоидальный», «треугольный», «трапецеидальный»;
- автоматическое управление процессом испытания;
- расчет механических свойств материалов и регистрацию результатов в форме протоколов и диаграмм.

Кроме того, программное обеспечение реализует преобразование форматов представления измеренных величин, временное хранение измеренных величин и конфигурирование системы перед проведением измерений.

Программное обеспечение испытательной машины разделено на две части – встроенное и внешнее.

Встроенное ПО (EDC\_App) метрологически значимое, установлено в ПЗУ контроллера без возможности внесения изменений.

Внешнее ПО (Ispitatel\_IP.exe) устанавливается на персональный компьютер, под управлением операционной системы Windows.

ПО EDC\_App является целиком метрологически значимым.

ПО Ispitatel\_IP имеет разделение на метрологически значимую и незначимую части.

К метрологически значимой части внешнего ПО, относится файл библиотеки обработки результатов испытания (GOST\_IR.dll), целостность данного файла контролируется отдельно.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО для РМ-УМ1

| Идентификационные данные ПО                     | Значения                          |               |
|---|-----------------------------------|---------------|
|   | Идентификационное наименование ПО | GEBER CS      |
| Номер версии ПО                                 | 1.0 (не ниже)                     | 1.0 (не ниже) |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0xBE3ECF28                        | 0x8FAF2660    |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32                             | CRC32         |

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО для ИР-1М

| Идентификационные данные ПО                     | Значения                          |               |
|---|-----------------------------------|---------------|
|   | Идентификационное наименование ПО | EDC_App       |
| Номер версии ПО                                 | 9133.034 (не ниже)                | 1.0 (не ниже) |
| Цифровой идентификатор ПО                       | –                                 | 0x8FAF2660    |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | –                                 | CRC32         |

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

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Характеристика  | Модификация машины          |                  |                  |                  |             |                             |                  |                   |                             |                             |                   |                             |                    |
|---|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|-----------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|
|   | PM–<br>5УМ1                 | PM–<br>10УМ<br>1 | PM–<br>20УМ<br>1 | PM–<br>30УМ<br>1 | PM–<br>50М1 | PM–<br>50УМ<br>1            | PM–<br>60УМ<br>1 | PM–<br>100У<br>М1 | PM(АК<br>П) –<br>150УМ<br>1 | PM–<br>150У<br>М1           | PM–<br>160У<br>М1 | PM–<br>200У<br>М1           | ИР–<br>1000–<br>1М |
| Наибольшая предельная статическая нагрузка (сила), кН, не менее   | 50                          | 100              | 200              | 300              | 500         | 500                         | 600              | 1 000             | 1 500                       | 1 500                       | 1 600             | 2 000                       | 1 000              |
| Наименьшая предельная статическая нагрузка, кН, не менее  | 1                           | 2                | 4                | 6                | 10          | 10                          | 12               | 20                | 30                          | 30                          | 16                | 40                          | 10                 |
| Наибольшая амплитуда циклической нагрузки, кН, не менее   | 50                          | 100              | 200              | 300              | –           | 500                         | 600              | 1 000             | –                           | 1 500                       | –                 | 2 000                       | –                  |
| Высота рабочего пространства (расстояние между захватами), включая рабочий и установочный ход активного захвата, не менее, мм | 500                         |                  |                  | 800              | 270         | 500                         |                  | 700               | 2 050                       | 700                         | 800               | 700                         |                    |
| Ширина рабочего пространства, мм, не менее  | 300                         |                  | 400              | 560              | 218         | 450                         | 500              | 600               | 650                         |                             | 500               | 700                         |                    |
| Рабочий ход активного захвата, мм, не менее   | 100                         |                  |                  |                  | 150         | 100                         |                  |                   | 50                          | 100                         |                   |                             |                    |
| Рабочий диапазон активного захвата, мм, не менее  | 500                         |                  |                  | 800              | 155         | 500                         |                  | 700               | 2 050                       | 700                         | 800               | 700                         |                    |
| Диапазон измерения перемещений активного захвата, мм  | от 0 до 100                 |                  |                  |                  | от 0 до 150 | от 0 до 100                 |                  |                   | от 0 до 50                  | от 0 до 100                 |                   |                             |                    |
| Диапазон частот циклов нагружения, Гц   | от $1 \cdot 10^{-3}$ до 0,5 |                  |                  |                  | –           | от $1 \cdot 10^{-3}$ до 0,5 |                  |                   | –                           | от $1 \cdot 10^{-3}$ до 0,5 | –                 | от $1 \cdot 10^{-3}$ до 0,5 |                    |
| Габаритные размеры, мм, не более:   |                             |                  |                  |                  |             |                             |                  |                   |                             |                             |                   |                             |                    |
| длина   | 1 220                       |                  | 1 350            | 1 100            | 1 235       | 1 620                       | 1 650            | 1 800             | 1 950                       |                             | 2 400             | 2 100                       | 1 850              |
| ширина  | 870                         |                  | 870              | 880              | 870         | 870                         | 870              | 870               | 870                         | 870                         | 1 200             | 950                         | 1 080              |
| высота  | 1 850                       |                  | 2 000            | 2 650            | 1 550       | 2 250                       | 2 350            | 2 950             | 4 700                       | 3 550                       | 2 800             | 3 950                       | 3 300              |
| Масса, кг, не более   | 550                         |                  | 750              | 800              | 860         | 1 250                       | 1 950            | 3 550             | 5 850                       | 5 100                       | 4 400             | 7 550                       | 4 500              |

| Характеристика                       | Модификация машины |          |          |          |         |          |          |           |                  |           |           |           |            |
|--------------------------------------|--------------------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                                      | PM-5УМ1            | PM-10УМ1 | PM-20УМ1 | PM-30УМ1 | PM-50М1 | PM-50УМ1 | PM-60УМ1 | PM-100УМ1 | PM(АКП) – 150УМ1 | PM-150УМ1 | PM-160УМ1 | PM-200УМ1 | IP-1000-1М |
| Потребляемая мощность, кВт, не более | 2,3                | 2,6      | 3,0      | 1,6      | 4,0     | 4,5      | 5,5      |           |                  | 4,0       | 7,0       | 5,5       |            |
| Рабочий диапазон температур, °С      | от + 10 до + 35    |          |          |          |         |          |          |           |                  |           |           |           |            |
| Влажность, не более, %               | 80                 |          |          |          |         |          |          |           |                  |           |           |           |            |
| Напряжение питания, В                | 380±10%            |          |          |          |         |          |          |           |                  |           |           |           |            |
| Частота напряжения питания, Гц       | 50/60              |          |          |          |         |          |          |           |                  |           |           |           |            |

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

| Характеристика   | Значение погрешности   |
|--|------------------------|
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений нагрузки при статических испытаниях во всём диапазоне измерения, % от измеряемой нагрузки:<br>- для класса точности 0,5;<br>- для класса точности 1 | $\pm 0,5$<br>$\pm 1,0$ |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений перемещения активного захвата в диапазоне от 0 до 0,5 мм включ., мкм   | $\pm 10$               |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений перемещения активного захвата в диапазоне св. 0,5 мм до верхнего предела измерений перемещения, % от измеряемого перемещения                        | $\pm 2$                |

### Знак утверждения типа

наносится на табличках, расположенных на нагружающих устройствах, насосной установке, на передней панели системы управления в виде голографической наклейки и на титульный лист РЭ и ФО типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерения

| Наименование составных частей изделия   | Количество, шт. |
|---|-----------------|
| Машина испытательная универсальная  | 1               |
| Система управления  | 1               |
| Устройство нагружающее  | 1               |
| Установка насосная  | 1               |
| Комплект сменных частей   | 1               |
| Комплект инструмента и принадлежностей  | 1               |
| Комплект запасных частей  | 1               |
| Комплект упаковки   | 1               |
| Руководство по эксплуатации   | 1               |
| Формуляр  | 1               |
| Методика поверки МП ТИнт 208-2017 «Машины испытательные универсальные РМ–УМ1 и ИР–1М. Методика поверки» |                 |

### Поверка

осуществляется по документу МП ТИнт 208-2017 «Машины испытательные универсальные РМ–УМ1 и ИР–1М. Методика поверки», утвержденному ООО «ТестИнТех» 13 апреля 2017 г.

Основные средства поверки:

– динамометры 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, основная погрешность  $\pm 0,12\%$  для машин класса точности 0,5 и  $\pm 0,24\%$  для машин класса точности 1.

– головка измерительная цифровая ABSOLUTE серии 543 модели ID-C, диапазон измерений от 0 до 12,7 мм с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,003$  мм (рег. № 54125-13)

– штангенрейсмас серии 192, диапазон измерений от 0 до 300 мм с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,03$  мм (рег № 54803-13)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам испытательным универсальным РМ–УМ1 и ИР–1М**

ГОСТ 8.640-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы

ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб.

Общие технические требования

Технические условия Н60.095.009 ТУ Машины испытательные универсальные РМ–УМ1 и ИР–1М

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЗИМ Точмашприбор»

(ООО «ЗИМ Точмашприбор»)

ИНН 2372002026

Адрес: 352900, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Армавир, Северная промзона, уч. № 12

Тел./факс: +7 (86137) 7-80-33

E-mail: [priemnaya@zimtochmash.ru](mailto:priemnaya@zimtochmash.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ТестИнТех» (ООО «ТестИнТех»)

Адрес: 123308, Москва, ул. Мневники, д. 1

Тел.: +7 (499) 944-40-40

Аттестат аккредитации ООО «ТестИнТех» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312099 от 04.05.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.