

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Прессы электрогидравлические испытательные ПИ

Назначение средства измерений

Прессы электрогидравлические испытательные ПИ (далее по тексту – прессы) предназначены для измерений силы (нагрузки) при проведении испытаний образцов материалов на сжатие и изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия прессов заключается в измерении величины электрического сигнала датчика силоизмерительного тензорезисторного, возникающего при приложении силы (нагрузки) к испытываемому образцу посредством гидроцилиндра и изменяющегося пропорционально прикладываемой силе (нагрузке).

Конструктивно прессы состоят из нагружающего модуля, электрогидравлического шкафа управления, включающего в себя насосную станцию, и электронной измерительной системы.

Насосная станция состоит из масляного бака, гидравлического насоса с приводом от электродвигателя и гидравлическим распределителем.

Нагружающий модуль представляет собой закрепленную на основании жесткую раму с подвижной и неподвижной опорными плитами, гидроцилиндр с поршнем, датчик силоизмерительный тензорезисторный, а также тросиковый датчик перемещений (в зависимости от модификации пресса).

Датчик силоизмерительный тензорезисторный установлен между поршнем и подвижной опорной плитой. Корпус датчика перемещений установлен на раме, а измерительный трос закреплен на подвижной опорной плите.

Нижняя опорная плита служит для установки образцов материалов при испытаниях или для установки дополнительных приспособлений.

Датчик силоизмерительный тензорезисторный измеряет нагрузку, создаваемую гидроцилиндром и прикладываемую к испытываемому образцу.

Датчик перемещений измеряет линейное перемещение подвижной опорной плиты, соответствующее деформации образца под воздействием приложенной нагрузки.

Прессы комплектуются одним или несколькими датчиками силоизмерительными тензорезисторными с различными диапазонами измерений, не превышающими верхний предел измерений силы пресса, который указан на его раме. Прессы имеют порты для подключения датчиков продольной и поперечной деформации (контактные и бесконтактные), датчики деформации при сжатии и изгибе. Сигналы с датчика силоизмерительного тензорезисторного и датчика перемещения поступают в электронную измерительную систему. Электронная измерительная система представляет собой информационную панель оператора или персональный компьютер с программным обеспечением (в зависимости от модификации пресса).

Выпускаемые модификации прессов различаются диапазонами измерений силы (нагрузки), возможностью воспроизведений скорости нагружения, исполнениями нагружающего модуля, способами управления, возможностью измерений перемещений и воспроизведений скорости перемещений подвижной опорной плиты (для модификаций с установленным датчиком перемещений).

Внешний вид прессов представлен на рисунках 1-12.

Прессы имеют обозначение ПИ-Х-А-В-С-D-E, где:

ПИ – пресс испытательный;

Х – верхний предел измерений силы (нагрузки), кН;

А - исполнение нагружающего модуля (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX);

В - способ управления прессом при испытании (без обозначения – ручное управление и отображение данных на информационной панели оператора, М – ручное управление и отображение данных на компьютере, А - автоматическое управление и отображение данных на компьютере);

С – дополнительная функция (без обозначения – датчик перемещений отсутствует, Д - датчик перемещения установлен);

Д - пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки), % от измеряемой силы (нагрузки) (0,5; 1).

Е – нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела диапазона измерений силы (нагрузки) датчика с наименьшим значением верхнего предела диапазона измерений силы (нагрузки), входящего в состав пресса (2; 4).



Рисунок 1 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения I



Рисунок 2 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения II



Рисунок 3 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения II



Рисунок 4 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения III



Рисунок 5 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения IV



Рисунок 6 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения V



Рисунок 7 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения VI



Рисунок 8 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения VI



Рисунок 9 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения VII



Рисунок 10 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения VII



Рисунок 11 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения VIII



Рисунок 12 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных исполнения IX

Пломбирование прессов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) прессов с ручным управлением и обработкой данных на пульте оператора представляет собой встроенное в пульт оператора ПО «firmware», которое является метрологически значимым и обеспечивает обработку результатов измерений, может обеспечивать обмен информацией с внешними системами, считывание данных и просмотр результатов измерений.

ПО прессов с ручным управлением и обработкой данных на ПК и прессов с автоматическим управлением и обработкой данных на ПК представляет собой установленное на ПК ПО «М-Test» и «М-Test АСУ» соответственно, которое является метрологически значимым и обеспечивает обработку результатов измерений, обмен информацией с внешними системами, считывание данных и просмотр результатов измерений.

Конструктивно прессы имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки режима защиты микроконтроллера от чтения и записи исполняемого кода. Доступ к настройке ПО ограничен паролями.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|--|----------|--------------|
| | «М-Test» | «М-Test АСУ» |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | | |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже | 1.30 | 3.00 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация | Верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки), кН | Диапазон измерений перемещений подвижной опорной плиты, мм, не более* |
|---------------|--|---|
| ПИ-10-I | 10 | от 0,1 до 100 |
| ПИ-50-I | 50 | |
| ПИ-100-I | 100 | |
| ПИ-300-I | 300 | |
| ПИ-600-I | 600 | |
| ПИ-1000-I | 1000 | |
| ПИ-300-II | 300 | |
| ПИ-600-II | 600 | |
| ПИ-1000-II | 1000 | |
| ПИ-1500-II | 1500 | |
| ПИ-2000-II | 2000 | от 0,1 до 300 |
| ПИ-10/300-III | 10/300 | |
| ПИ-10-IV | 10 | от 0,1 до 500 |
| ПИ-50-IV | 50 | |
| ПИ-100-IV | 100 | |
| ПИ-300-IV | 300 | |
| ПИ-300-V | 300 | |
| ПИ-600-V | 600 | от 0,1 до 150 |
| ПИ-1000-V | 1000 | |
| ПИ-1500-V | 1500 | |
| ПИ-2000-V | 2000 | |
| ПИ-300-VI | 300 | |
| ПИ-600-VI | 600 | |
| ПИ-1000-VI | 1000 | |
| ПИ-1500-VI | 1500 | |
| ПИ-2000-VI | 2000 | |

* - для модификаций с установленным датчиком перемещений

Продолжение таблицы 2

| Модификация | Верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки), кН | Диапазон измерений перемещений подвижной опорной плиты, мм, не более* |
|--------------|--|---|
| ПИ-300-VII | 300 | от 0,1 до 600 |
| ПИ-600-VII | 600 | |
| ПИ-1000-VII | 1000 | |
| ПИ-1500-VII | 1500 | |
| ПИ-2000-VII | 2000 | |
| ПИ-1000-VIII | 1000 | |
| ПИ-1500-IX | 1500 | |
| ПИ-2000-IX | 2000 | |

* - для модификаций с установленным датчиком перемещений

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), % | $\pm 0,5$; $\pm 1,0$ |
| Нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела диапазона измерений силы (нагрузки) датчика с наименьшим значением верхнего предела диапазона измерений силы (нагрузки), входящего в состав пресса | 2; 4 |
| Цена наименьшего разряда силоизмерителя, кН, для модификаций с верхним пределом диапазона измерений силы (нагрузки): | |
| - 10 кН | 0,0001 |
| - 50 кН | 0,001 |
| - 100 кН | 0,001 |
| - 10/300 кН | 0,0001/0,01 |
| - 300 кН | 0,01 |
| - 600 кН | 0,1 |
| - 1000 кН | 0,1 |
| - 1500 кН | 0,1 |
| - 2000 кН | 0,1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений нижней опорной плиты в диапазоне от 0,1 до 10 мм включ., мм* | $\pm 0,1$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений нижней опорной плиты в диапазоне св. 10 мм до верхнего предела измерений, %* | $\pm 1,0$ |

* - для модификаций с установленным датчиком перемещений

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Модификация | Габаритные размеры, мм (Д × Ш × В), не более, без учета электрогидравлического шкафа управления | Масса, кг, не более |
|-------------|---|---------------------|
| ПИ-10-I | 510 × 600 × 1950 | 700 |
| ПИ-50-I | | |
| ПИ-100-I | | |
| ПИ-300-I | | |
| ПИ-600-I | | |
| ПИ-1000-I | | |

Продолжение таблицы 4

| Модификация | Габаритные размеры, мм (Д × Ш × В), не более, без учета электрогидравлического шкафа управления | Масса, кг, не более |
|---------------|---|---------------------|
| ПИ-300-II | 1060 × 660 × 1970 | 1100 |
| ПИ-600-II | | |
| ПИ-1000-II | 1060 × 660 × 1670 | 1100 |
| ПИ-1500-II | | |
| ПИ-2000-II | | |
| ПИ-10/300-III | | |
| ПИ-10-IV | 1050 × 700 × 1600 | 550 |
| ПИ-50-IV | | |
| ПИ-100-IV | | |
| ПИ-300-IV | | |
| ПИ-300-V | 600 × 500 × 1350 | 1200 |
| ПИ-600-V | | |
| ПИ-1000-V | | |
| ПИ-1500-V | | |
| ПИ-2000-V | | |
| ПИ-300-VI | 500 × 550 × 1150 | 1200 |
| ПИ-600-VI | | |
| ПИ-1000-VI | | |
| ПИ-1500-VI | | |
| ПИ-2000-VI | | |
| ПИ-300-VII | 650 × 600 × 1800 | 800 |
| ПИ-600-VII | | |
| ПИ-1000-VII | | |
| ПИ-1500-VII | | |
| ПИ-2000-VII | | |
| ПИ-1000-VIII | 700 × 800 × 2150 | 1300 |
| ПИ-1500-IX | 1600 × 1000 × 2800 | 7000 |
| ПИ-2000-IX | | |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Диапазон воспроизведений (задания) скорости перемещения нижней опорной плиты, мм/мин* | от 0,5 до 50,0 |
| Диапазон воспроизведений скорости нагружения, кН/сек, для модификаций с верхним пределом диапазона измерений силы (нагрузки)*: - 10 кН - 50 кН - 100 кН - 10/300 кН - 300 кН - 600 кН - 1000 кН - 1500 кН - 2000 кН | от 0,02 до 1 от 0,08 до 5 от 0,2 до 10 от 0,02 до 1/от 0,2 до 10 от 0,2 до 10 от 0,5 до 30 от 0,5 до 30 от 0,5 до 30 от 0,5 до 30 |

* - для модификаций с автоматическим управлением.

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------------|
| Напряжение питания переменного тока, В | 220/380 |
| Частота питания переменного тока, Гц | 50/60 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, при температуре менее 30 °С, без конденсации влаги, %, не более | от +15 до +35 65 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом и на лицевую панель пресса методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Количество | Примечание |
|--|------------|------------------------------|
| Пресс электрогидравлический испытательный ПИ | 1 шт. | Модификация по заказу |
| Паспорт | 1 экз. | - |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. | - |
| Инструкция оператора | 1 экз. | В зависимости от модификации |
| Носитель информации переносной с ПО | 1 шт. | |
| Методика поверки | 1 экз. | МП-ТМС-031/20 |

Поверка

осуществляется по документу МП-ТМС-031/20 «ГСИ. Прессы электрогидравлические испытательные ПИ. Методика поверки», утверждённому ООО «ТМС РУС» 18.03.2020 г.

Основные средства поверки:

– рабочие эталоны единицы силы 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 – динамометры с основной относительной погрешностью не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности прессов;

– штангенциркуль ШЦЦ-I-150-0,01 (рег. № 52058-12);

– штангенрейсмас ШР-1000 (рег. № 67056-17);

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 эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к прессам электрогидравлическим испытательным ПИ

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы

МРСЕ.441114.016ТУ. Прессы электрогидравлические испытательные ПИ. Технические условия

Изготовитель

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

ИНН 0264052072

Адрес: 452683, Республика Башкортостан, г. Нефтекамск, ул. Индустриальная 19 А, стр. 3

Телефон (факс): +7 (34783) 3-66-13, (3-66-31)

Web-сайт: www.metrotest.ru

E-mail: service@metrotest.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ТМС РУС» (ООО «ТМС РУС»)

Адрес: 140208, Московская область, г. Воскресенск, ул. Быковского, д. 2

Юридический адрес: 127083, г. Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 20, стр. 2

Телефон (факс): +7 (495) 221-18-04 (+7 (495) 229-02-35)

E-mail: tuev@tuev-sued.ru

Аттестат аккредитации ООО «ТМС РУС» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.312318 от 17.10.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.