

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины испытательные универсальные серии ИР 509

#### Назначение средства измерений

Машины испытательные универсальные серии ИР 509 (далее - машины) предназначены для измерений силы при проведении механических испытаний конструкционных материалов (металлов, пластмасс, резины, тканей, композитов и др.) на растяжение, сжатие, изгиб или другие виды статического и малоциклового нагружения в пределах технических возможностей машин.

#### Описание средства измерений

Принцип работы машин заключается в деформации образцов с помощью нагружающего устройства и одновременного синхронного измерения величины силы, приложенной к испытываемому образцу, и соответствующего значения величины перемещения подвижной траверсы (активного захвата). Измерение силы производится путем преобразования нагрузки датчиком силоизмерительным в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально прикладываемой нагрузке.

Конструктивно машины состоят из испытательной установки и микропроцессорной системы управления и измерений.

Кинематическая схема машин состоит из основания и установленной на нем силовой рамы, выполненной в одноколонном (с одной винтовой передачей) или двухколонном (с двумя винтовыми передачами) исполнении, комплекта захватов (в базовой модели - 1 комплект) и (или) специальных механических приспособлений для установки испытываемого образца, датчика силоизмерительного, датчика перемещения подвижной траверсы, блока конечных аварийных выключателей, кнопочной станции. В основании машин расположена нагружающая система сервопривода, блок микропроцессорных контроллеров управления и измерений, элементы защитной и коммутационной аппаратуры.

Силовая рама состоит из нижней плиты, неподвижной (верхней) и подвижной траверсы, а также установленных внутри нее направляющих колонн и ходовых винтовых передач для обеспечения перемещения подвижной траверсы. Пассивный захват может быть установлен на нижней плите или неподвижной (верхней) траверсе. Скорость перемещения подвижной траверсы контролируется и регулируется с помощью блока микропроцессорных контроллеров и системы сервопривода.

Датчик силоизмерительный может быть установлен: на нижней плите основания машины, подвижной либо неподвижной (верхней) траверсе в зависимости от исполнения машины.

Датчик перемещений (преобразователь угловых или линейных перемещений) установлен с помощью виброгасящей муфты сверху или снизу одного из винтов. Измерение перемещения подвижной траверсы основывается на преобразовании датчиком перемещений вращательного движения ходового винта в импульсный сигнал, пропорциональный расстоянию, пройденному подвижной траверсой.

Блок микропроцессорных контроллеров управления и измерений осуществляет прием, обработку и хранение сигналов от датчиков измерительной системы: силоизмерительных, перемещения подвижной траверсы, блока конечных выключателей, а также вырабатывает сигналы для управления процессом испытания. Этот блок содержит метрологически значимую часть программного обеспечения машины.

В качестве устройства ввода и отображения информации могут быть использованы либо пульт оператора, либо специальный программно-технический комплекс в составе с ЭВМ. Они служат для реализации человеко-машинного интерфейса и обеспечивают оператору:

- ввод параметров испытаний образца или серии образцов в диалоговом режиме;
- испытание образца по заданному алгоритму;
- полную автоматизацию процесса испытаний;
- математическую обработку результатов испытаний;
- выдачу информации о результатах испытаний на дисплей;
- связь с внешними устройствами.

Машины могут иметь базовую или расширенную комплектацию.

В машинах с базовой комплектацией блок микропроцессорных контроллеров управления и измерений имеет два измерительных канала:

- аналоговый канал для подключения и обработки сигнала с датчика силоизмерительного;
- цифровой канал для подключения и обработки сигналов с датчика перемещения подвижной траверсы.

В машинах с расширенной комплектацией блок микропроцессорных контроллеров управления и измерений имеет до 11 измерительных каналов:

- 6 аналоговых каналов для подключения и обработки сигналов с пяти датчиков силоизмерительных и одного датчика измерений деформации (экстензометра с аналоговым выходным сигналом);
- 3 цифровых канала для подключения и обработки сигналов с датчика перемещений подвижной траверсы (преобразователь угловых или линейных перемещений) и 2 датчиков измерений деформации (экстензометры с цифровым выходным сигналом).

Машины серии ИР 509 выпускаются в двух исполнениях.

Машины исполнения ИР 5091 изготавливаются в одноколонном варианте и имеет 6 модификаций, отличающихся наибольшим пределом измерений силы.

Машины исполнения ИР 5092 изготавливаются в двухколонном варианте и имеет 7 модификаций, отличающихся наибольшим пределом измерений силы.

При заказе машины исполнений ИР 5091, ИР 5092 могут иметь конструктивные варианты с увеличенным или уменьшенным рабочим пространством, ходом траверсы и габаритными размерами.

Машины могут быть укомплектованы программно-техническим комплексом (персональный компьютер, принтер, прикладное программное обеспечение), дополнительными датчиками силоизмерительными для реализации различных диапазонов измерений силы в пределах технических возможностей машин, устройствами измерения поперечной и продольной деформаций (экстензометрами), термокриокамерами и высокотемпературными электропечами.

Исполнения машин имеют следующее обозначение:

«Машина испытательная универсальная серии ИР 509X-Y, УХЛ 4.2, ТУ4271-009-75911452-14»,  
где:

- параметр ИР 509 - номер проекта предприятия разработчика машин;
- параметр X - исполнение машин (1 - одноколонная, 2 - двухколонная);
- параметр Y - наибольший предел измерений силы, кН;

Примеры обозначения машин при заказе:

Машина с наибольшим пределом силы 100 кН:

«Машина испытательная универсальная серии ИР 5092-100, УХЛ 4.2, ТУ4271-009-75911452-14».

Машина с наибольшим пределом силы 1 кН:

«Машина испытательная универсальная серии ИР 5091-1», УХЛ 4.2, ТУ4271-009-75911452-14».

Фотографии общего вида машин представлены на рис. 1, 2, 3.



Рисунок 1 - Машины испытательные исполнения ИР 5091 модификаций ИР 5091-0,1; ИР 5091-0,5; ИР 5091-1; ИР 5091-2; ИР 5091-5; ИР 5091-10



Рисунок 2 - Машины испытательные исполнения ИР 5092 модификаций ИР 5092-5; ИР 5092-50; ИР 5092-100



Рисунок 3 - Машины испытательные исполнения ИР 5092 модификаций ИР 5092-200; ИР 5092-300; ИР 5092-500; ИР 5092-600



Рисунок 4 - Схема пломбировки машин исполнения ИР 5091 от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

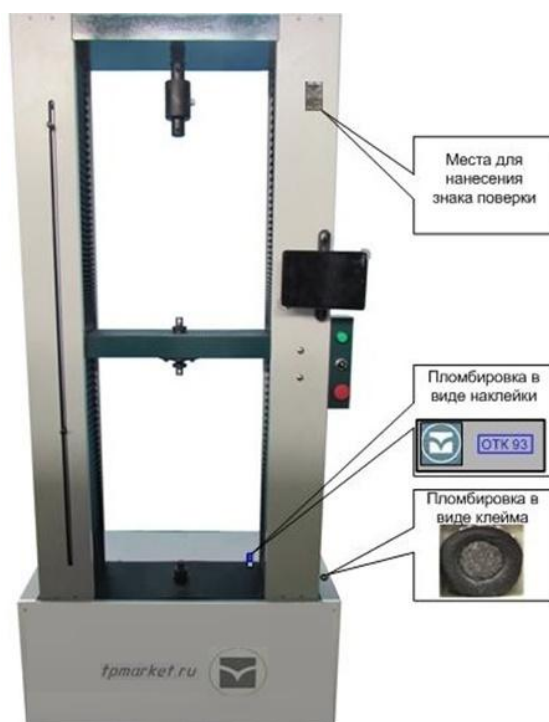


Рисунок 5 - Схема пломбировки машин исполнения ИР 5092 модификаций ИР 5092-5; ИР 5092-50; ИР 5092-100 от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

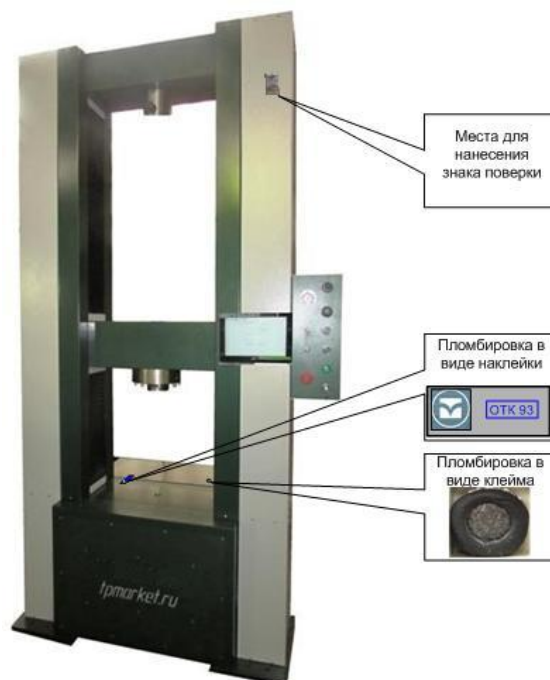


Рисунок 6 - Схема пломбировки машин исполнения ИР 5092 модификаций ИР 5092-200; ИР 5092-300; ИР 5092-500; ИР 5092-600 от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) машин предназначено для управления режимами работы, обработки результатов измерений силы, перемещения траверсы, деформации испытываемого образца и вывода измерительной информации на дисплей устройства ввода и отображения.

Конструктивно машины имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную путем защиты блока микропроцессорных контроллеров от чтения и записи исполняемого кода. Доступ к ПО ограничен паролями. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IR Test
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.0.V*
Цифровой идентификатор ПО	0X1765AB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16

\*2.0.0 - метрологически значимая часть ПО; V - метрологически не значимая часть ПО.

Метрологически не значимая часть ПО является сервисной частью, её объём и конфигурация оговариваются при заказе.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диапазоны и пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы

Исполнение машин	Наибольший предел измерений силы (параметр Y), кН	Диапазон измерений силы, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %
ИР 5091-Y	0,1	от 0,002 до 0,100 вкл.	±0,5
	0,5	от 0,010 до 0,500 вкл.	
	1	от 0,020 до 1,000 вкл.	
	2	от 0,040 до 2,000 вкл.	
	5	от 0,100 до 5,000 вкл.	
	10	от 0,200 до 10,000 вкл.	
ИР 5092-Y	5	от 0,1 до 5,0 вкл.	±0,5
	50	от 1 до 50 вкл.	
	100	от 2 до 100 вкл.	
	200	от 4 до 200 вкл.	
	300	от 6 до 300 вкл.	
	500	от 10 до 500 вкл.	
	600	от 12 до 600 вкл.	

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Исполнение машин	Рабочий ход подвижной траверсы мм, не менее	Пределы допускаемой погрешности измерения перемещения подвижной траверсы при нулевой нагрузке в диапазоне измерений		Диапазон воспроизведения скоростей перемещения подвижной траверсы, мм/мин, не менее	Пределы допускаемой относительной погрешности скорости перемещения подвижной траверсы, %
		От 0,1 мм до 10 мм вкл.	Свыше 10 мм		
ИР 5091-0,1	от 0 до 700 вкл.	$\pm 0,1$ мм	$\pm 1$ %	от 0,1 до 1000,0 вкл.	$\pm 20$ в диапазоне скоростей от 0,1 до 1,0 мм/мин вкл.
ИР 5091-0,5					$\pm 10$ в диапазоне скоростей от 1 до 10 мм/мин вкл.
ИР 5091-1					
ИР 5091-2					$\pm 5$ в диапазоне скоростей от 10 до 1000 мм/мин вкл.
ИР 5091-5					
ИР 5091-10					
ИР 5092-5	от 0 до 800 вкл.	$\pm 0,1$ мм	$\pm 1$ %	от 0,05 до 500,00 вкл.	$\pm 20$ в диапазоне скоростей от 0,05 до 0,50 мм/мин вкл.
ИР 5092-50					$\pm 10$ в диапазоне скоростей от 0,5 до 5,0 мм/мин вкл.
ИР 5092-100	от 0 до 900 вкл.				$\pm 5$ в диапазоне скоростей от 5 до 500 мм/мин вкл.
ИР 5092-200	от 0 до 1000 вкл.	$\pm 0,1$ мм	$\pm 1$ %	от 0,025 до 250,000 вкл.	$\pm 20$ в диапазоне скоростей от 0,025 до 0,250 мм/мин вкл.
ИР 5092-300					$\pm 10$ в диапазоне скоростей от 0,25 до 2,50 мм/мин вкл.
ИР 5092-500					
ИР 5092-600					$\pm 5$ в диапазоне скоростей от 2,5 до 250,0 мм/мин вкл.

#### Таблица 4 - Основные технические характеристики

Исполнение машин	Габаритные размеры машины, мм, не более			Масса машины, кг, не более	Напряжение питания, В, частота 50 Гц	Потребляемая мощность, кВт, не более	Вероятность безотказной работы за 1000 часов	Полный средний срок службы машин	Условия эксплуатации
	Ширина	Глубина	Высота						
ИР 5091-0,1	600	350	1800	250	220/380	1	0,92	15	температура окружающего воздуха: от +10 до + 35 °С
ИР 5091-0,5									
ИР 5091-1									
ИР 5091-2									
ИР 5091-5									
ИР 5091-10						1,5			
ИР 5092-5	1000	550	1800	400	220/380	2	0,92	15	относительная влажность воздуха: от 45 до 80 %
ИР 5092-50						2,5			
ИР 5092-100			2000	600		3,5			
ИР 5092-200	1350	780	2450	1200	220/380	6	0,92	15	атмосферное давление: от 84 до 106 кПа
ИР 5092-300									
ИР 5092-500		800	2600	1700					
ИР 5092-600									



### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и методом офсетной печати на табличку, прикрепляемую к корпусу машины.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная универсальная	ИР 509	1 шт.
Пульт оператора и (или) программно-технический комплекс (ПТК) в составе с ЭВМ		1 шт. (при поставке пульта оператора или ПТК) 2 шт. (при поставке пульта оператора и ПТК)
Программное обеспечение (на диске)	IR Test 2.0.0.V	1 шт.
Специальное приспособление на сжатие (столы)		1 к-т
Подвес или опорный стол для установки гирь		1 к-т
«Машина испытательная универсальная ИР 5091. Паспорт» или Машина испытательная универсальная ИР 5092. Паспорт»	ИР 5091.00.00.000 ПС  ИР 5092.00.00.000 ПС	1 шт.
«Программное обеспечение IR TEST 2.0.0.V для машин испытательных универсальных серии ИР 509. Руководство по эксплуатации»	ИР 509.00.00.000 ПО	1 шт.
«Машины испытательные универсальные серии ИР 509. Методика поверки»	ИР 509.00.00.000 МП	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу ИР 509.00.00.000 МП «ГСИ. Машины испытательные универсальные серии ИР 509. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ивановский ЦСМ» 12 сентября 2016 года.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ 8.640-2014 в диапазоне значений от 50 до 500 Н (ПГ  $\pm 0,12$  %);
- рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ 8.640-2014 в диапазоне значений от 500 Н до 5 кН (ПГ  $\pm 0,12$  %);
- рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ 8.640-2014 в диапазоне значений от 5 до 100 кН (ПГ  $\pm 0,12$  %);
- рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ 8.640-2014 в диапазоне значений от 1 до 10 кН (ПГ  $\pm 0,12$  %);
- рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ 8.640-2014 в диапазоне значений от 10 до 100 кН (ПГ  $\pm 0,12$  %);
- рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ 8.640-2014 в диапазоне значений от 50 до 500 кН (ПГ  $\pm 0,12$  %);
- рабочий эталон 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015 в диапазоне значений от 10 мг до 5 кг;

- индикатор часового типа ИЧ 25, 0-25 мм, КТ 1 по ГОСТ 577-68;
- секундомер механический СОСпр-2а-3-000 ТУ 25-1894.003-90;
- штангенрейсмас ШР-60-630-0,05 по ГОСТ 164-90;
- штангенциркуль ШЦ-I-300-0,05 по ГОСТ 166-89;
- штангенциркуль ШЦ-III-320-1000-0,05 по ГОСТ 166-89.

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

Знак поверки в виде наклейки наносится на корпус машины в соответствии с рис. 4-6 и в свидетельство о поверке в виде оттиска.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам испытательным универсальным серии ИР 509**

ГОСТ 28840-90 Машины для испытаний материалов на растяжение, сжатие и изгиб.  
Общие технические требования

ГОСТ 8.640-2014 Государственная система обеспечения единства измерений.  
Государственная поверочная схема для средств измерения силы

ТУ 4271-009-75911452-14 Машины испытательные универсальные серии ИР 509

**Изготовитель**

ООО «Импульс»

ИНН 3702076574

153012, Россия, г. Иваново, ул. Свободная, д.2

Тел./факс: (4932) 41-89-32, 41-89-33, 30-03-14; тел. 45-378, 45-32-38

[www.tpmarket.ru](http://www.tpmarket.ru)

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

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ивановской области»

153000, РФ, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42

Тел.: (4932) 32-84-85, факс: (4932) 41-60-79

E-mail: [post@csm.ivanovo.ru](mailto:post@csm.ivanovo.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ивановский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311781 от 22.08.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.