

Государственный центр испытаний средств измерений
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина»
(ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»)
456770, г. Снежинск, Челябинской области, ул. Васильева д. 13
Аттестат аккредитации № RA.RU.311549 от 24.03.2016

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ
им. академ. Е.И.
Забабахина»



Е.В. Патокин

Машина разрывная ИР 5113-100

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ИР 5113-100 МП

2017 г.

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки машины разрывной ИР 5113-100 зав. №10 (далее – машина).

Первичная поверка проводится после ремонта машины.

Периодическая поверка проводится с интервалом 1 год в ходе эксплуатации.

В методике приняты следующие сокращения:

ПО – программное обеспечение,

СИ – средства измерений,

ЭД – эксплуатационная документация.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр	7.1
2	Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение погрешности измерения силы	7.3
5	Определение размаха результатов измерения силы	7.3
6	Определение погрешности измерения перемещения активного захвата	7.5
7	Определение погрешности задания скорости перемещения активного захвата	7.6

Примечание – допускается по п.п. 4-7 Таблицы 1 проводить поверку в объеме согласно заявлению владельца машины.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование средств поверки	Основные метрологические и технические характеристики	Номер пункта методики
1	Рабочий эталон 2-ого разряда по ГОСТ 8.640-2014	Измерение силы от 2 до 100 кН, пределы допускаемых значений доверительных границ относительной суммарной погрешности при доверительной вероятности $P=0,95$ не более $\pm 0,12\%$.	7.4

Продолжение таблицы 2

2	Штангенрейсмас ШРЦ-600-0,01	Предел измерений 600 мм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,05$ мм.	7.5
3	Головка измерительная цифровая Marcator 1086	Предел измерений 25 мм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,005$ мм.	7.5
4	Индикатор часового типа ИЧ50, кл. точности 1	Предел измерений 50 мм, предел допускаемой абсолютной погрешности 40 мкм	7.5
5	Секундомер механический СОСпр-2б-2-000	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений: в диапазоне до 600 с $\pm 0,6$ с	7.6

2.2 Рабочий эталон по п. 1 таблицы 2 должен быть аттестован.

2.3 Допускается применять другие средства поверки с метрологическими характеристиками, указанными в таблице 2.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные в ЭД на машину, эталоны, применяемые при поверке.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
 - относительная влажность, не более, % 80.
- (без конденсации влаги).

6 Подготовка к работе

6.1 Эталоны перед началом поверки должны быть выдержаны в условиях помещения для проведения поверки не менее 4 ч.

6.2 Эталонный динамометр установить в захваты машины, далее:

- а) отсчетные устройства динамометра и машины обнулить;
- б) произвести 3-х кратное предварительное нагружение динамометра силой $P_{\max} = 100$ кН;
- в) пауза между нагружениями не менее 10 мин;
- г) разгрузить динамометр;

- д) после третьего цикла нагружения сделать паузу не менее 10 мин;
- е) после выдержки отсчетные устройства эталонного динамометра и машины обнулить.

Операции по а) – е) повторить для каждого из эталонных динамометров, используемых при проведении поверки.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении осмотра проверяют:

- соответствие комплектности машины ЭД;
- соответствие внешнего вида машины и ее сборочных единиц ЭД;
- соответствие маркировки данным, указанным в ЭД.

7.1.2 На наружных поверхностях составных частей машины не должно быть следов коррозии и механических повреждений, влияющих на ее работу.

7.1.3 Токосоводящие кабели не должны иметь механических повреждений электроизоляции.

7.1.4 Машина должна быть надежно заземлена.

7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) осуществляется путем проверки идентификационного наименования ПО и контрольной суммы ПО.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	IRTest
Номер версии ПО (идентификационный номер)	1.0.0.6
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	C8EB45F4549485A84493B52EA55F7681
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Таблица 4

Идентификационное наименование ПО	Analyzer
Номер версии ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	315B7A0220B2BF04F4F13E3CC4CD5020
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

7.2.1 Для проверки контрольной суммы ПО «IRTest» открыть на рабочем столе файл «Контрольные суммы ПО ИР 5113-100M.docx», скопировать контрольную сумму ПО «IRTest».

7.2.2 Открыть на рабочем столе приложение «md5.exe», контрольная сумма ПО «IRTest» должна автоматически заполнить верхнюю строку окна «MD5 Check utility v2.31», если контрольная сумма не вставилась автоматически, нажать кнопку «Paste».

7.2.3 Нажать кнопку «Browse», в появившемся окне нажать на ярлык «Рабочий стол», находящийся слева окна. На рабочем столе открыть файл «IRTest.exe».

7.2.4 Если контрольные суммы совпадают, нижняя строка окрасится в зеленый цвет, под ней появится надпись «The Codes Match!». При несовпадении контрольных сумм нижняя строка окрасится в оранжевый цвет, появится надпись «The Codes Do Not Match!».

7.2.5 Для проверки контрольных сумм ПО «Analyzer» проделать шаги по 4.3.1-4.3.4, выбирая в 4.3.1 контрольную сумму ПО «Analyzer», а в 4.3.3 файл «Analyzer.exe».

7.2.6 Допускается применение других способов проверки идентификационных данных, используя иные программы расчёта контрольной суммы MD5.

При несоответствии идентификационных данных, приведенных в таблицах 3-4, дальнейшую поверку не проводить.

7.3 Опробование

7.3.1 При опробовании машины необходимо выполнить операции в соответствии с 2.3 Руководства по эксплуатации машины, опробовать машину на холостом ходе согласно рекомендациям, изложенным в 2.3.1 Руководства по эксплуатации машины.

7.3.2 Проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы.

7.3.3 Проверить автоматическое выключение механизма передвижения подвижных захватов в крайних положениях.

7.4 Определение погрешности измерения силы и размаха результатов измерения силы

7.4.1 Погрешность измерения силы определить методом сличения.

Воспроизвести силу (растяжения) в диапазоне от 2 до 100 кН на ступенях 2, 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100 кН.

На каждой ступени после достижения требуемой силы провести выдержку 30 с, после чего зарегистрировать показания силоизмерительного датчика машины и показания динамометра.

После выполнения измерений на последней ступени динамометр разгрузить. Провести еще две серии воспроизведения силы, поворачивая динамометр вокруг своей оси в каждой серии в положения 120° и 240° соответственно. Между сериями делать выдержку в разгруженном состоянии в течение 10 минут.

7.4.2 Погрешность измерения силы определить по формуле:

$$\delta_{kj} = \frac{P_{kj} - P_{\delta kj}}{P_{\delta kj}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $P_{\delta kj}$ – значение силы в k-ой серии, на j-ой ступени, измеренное динамометром, кН;

P_{kj} – значение силы в k-ой серии, на j-ой ступени, измеренное силоизмерительным датчиком машины, кН;

k – номер серии (k = 1, 2, 3 для положений 0°; 120° и 240° соответственно);

j – номер ступени (j=1, 2...8).

Измерения проводить согласно документу «Пульт оператора ПО-5. Руководство по эксплуатации».

Результаты поверки считать положительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений не превышает:

± 2 % в диапазоне от 2 до 20 кН включ.,

± 1 % в диапазоне свыше 20 до 100 кН включ.

7.4.3 Размах результатов измерений силы на j -ой ступени определить по формуле:

$$R_j = \frac{P_{\max kj} - P_{\min kj}}{\bar{P}_j} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $P_{\max kj}$ – максимальное значение измеренной силы в положениях динамометра (0°; 120°; 240°) на j -ой ступени по трем сериям по силоизмерительному датчику машины, кН;

$P_{\min kj}$ – минимальное значение измеренной силы в положениях динамометра (0°; 120°; 240°) на j -ой ступени по трем сериям по силоизмерительному датчику машины, кН;

\bar{P}_j – среднее арифметическое значение силы по трем сериям на j -ой ступени, кН.

Среднее арифметическое значение силы по трем сериям измерений рассчитать по формуле:

$$\bar{P}_j = \frac{\sum_{k=1}^n P_{kj}}{n},$$

где n – количество измерений на j -ой ступени ($n = 3$).

Результаты поверки считать положительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (2) значений не превышает

3 % в диапазоне измерений от 2 до 20 кН включ.,

1 % в диапазоне измерений свыше 20 до 100 кН включ.

7.5 Определение погрешности измерения перемещения активного захвата

7.5.1 Для определения погрешности измерения перемещения активного захвата измерить расстояние, пройденное активным захватом после перемещения три раза в точках 0,5, 1, 2, 5, 10, 25, 50, 500 мм.

При перемещении активного захвата до 25 мм измерения производить с помощью головки измерительной цифровой Marcator 1086, до 50 мм – с помощью индикатора ИЧ50. Для этого установить головку измерительную (индикатор) в магнитную стойку, стойку с головкой измерительной (индикатором) закрепить на нижней плоскости неподвижной траверсы. Подвести подвижную траверсу к стержню головки измерительной (индикатора) и сообщить натяг. Обнулить показания индикатора головки измерительной (индикатора). Задать на машине необходимую скорость перемещения. При достижении по показаниям машины требуемой точки перемещения, остановить движение траверсы и снять показания индикатора головки измерительной (индикатора).

При перемещении активного захвата на 500 мм измерения производить с помощью штангенрейсмаса ШРЦ-600-0,01. Для этого штангенрейсмас установить на основании машины. Подвести подвижную траверсу к измерительной ножке штангенрейсмаса и обнулить показания индикатора (измерительная ножка должна быть поднята по штанге на максимально измеряемую высоту). Задать на машине необходимую скорость перемещения. При достижении по показаниям машины требуемой точки перемещения, остановить движение траверсы. Опустить измерительную ножку на верхнее основание подвижной траверсы, снять показания перемещения активного захвата по индикатору штангенрейсмаса.

Измерения проводить согласно документу «Пульт оператора ПО-5. Руководство по эксплуатации».

7.5.2 Погрешность измерения перемещения активного захвата определить по формуле:

$$\Delta_{L_j} = L_j - L_{\partial j}, \quad (3)$$

где L_j – перемещение активного захвата по дисплею машины, мм;

$L_{\partial j}$ – перемещение активного захвата, измеренное либо головкой измерительной цифровой Marcator 1086, либо индикатором ИЧ50, либо штангенрейсмасом ШРЦ-600-0,01, мм.

j - порядковый номер перемещения.

Результаты поверки считать положительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (3) значений не превышает:

$\pm 0,1$ мм при перемещении активного захвата от 0,5 до 10 мм включ.,

$\pm 0,3$ мм при перемещении активного захвата свыше 10 до 500 мм включ.

7.6 *Определение погрешности задания скорости перемещения активного захвата без нагрузки*

7.6.1 Погрешность задания скорости перемещения активного захвата определить косвенным методом, измеряя расстояние, пройденное активным захватом за время, не менее 1 мин.

Задать с панели управления машины скорость перемещения активного захвата 0,5, 1, 2, 5, 10, 25, 50 мм/мин.

Время перемещения активного захвата измерить с помощью секундомера СОСпр-26-2-000, синхронизировав момент запуска секундомера и начала движения захвата.

Вычислить значение скорости перемещения активного захвата по следующей формуле:

$$V_{\partial j} = \frac{L_{\partial j}}{t_j}, \quad (4)$$

где $L_{\partial j}$ – перемещение активного захвата, измеренное либо головкой измерительной цифровой Marcator, либо индикатором ИЧ 50, мм;

t_j - время перемещения подвижной траверсы, измеренное с помощью секундомера, мин.

7.6.2 Погрешность задания скорости перемещения активного захвата определить по формуле:

$$\delta_{vj} = \frac{v_{zj} - v_{dj}}{v_{dj}} \cdot 100\% \quad (5)$$

где v_{zj} – заданная скорость перемещения активного захвата без нагрузки, мм/мин;

v_{dj} – расчетное значение скорости активного захвата, мм/мин.

Результаты поверки считать положительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (5) значений не превышает:

± 20 % при задании скорости активного захвата от 0,5 до 1 мм/мин включ.,

± 5 % при задании скорости активного захвата свыше 1 до 5 мм/мин включ.,

± 1 % при задании скорости активного захвата свыше 5 до 50 мм/мин включ.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки оформляются выдачей свидетельства о поверке.

8.2 При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности.

Начальник научно-исследовательской
лаборатории



Е.М. Платонов

Мастер участка поверки механических
средств измерений



Л.В. Нечаев

Инженер по метрологии
научно-исследовательской лаборатории



Н.П. Смирнова

Приложение А (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____
первичной (периодической) поверки машины разрывной

Тип _____; заводской № _____, год выпуска _____, принадлежит _____

Условия поверки: температура: _____ °С, влажность _____ %

Средства поверки: _____

Методика поверки: _____

1. Внешний осмотр: _____

2. Проверка идентификационных данных: _____

3. Опробование: _____

4. Определение погрешности измерения силы
Результаты измерений приведены в таблице 1

Таблица 1

	1 цикл		
	P_{kj} , кН	$P_{\partial kj}$, кН	δ_{kj} , %
серия 1 (положение динамометра 0°)			
серия 2 (положение динамометра 120°)			
серия 3 (положение динамометра 240°)			

5. Определение размаха результатов измерения силы

Результаты определения размаха результатов измерения силы приведены в таблице 2

Таблица 2

Номинальное значение силы $P_{ном}$, кН	$P_{max kj}$, кН	$P_{min kj}$, кН	\overline{P}_j , кН	R_j , %
2				
5				
10				
20				
40				
60				
80				
100				

6. Определение погрешности измерения перемещения активного захвата

Результаты определения погрешности измерения перемещения активного захвата приведены в таблице 3

Таблица 3

Номинальное значение перемещения $L_{ном}$, мм	L_j , мм	$L_{\partial j}$, мм	ΔL_j , мм
0,5			
1			
2			
5			
10			
25			
50			
500			

7. Определение погрешности задания скорости перемещения активного захвата

Результаты определения погрешности задания скорости перемещения активного захвата приведены в таблице 4

Таблица 4

Номинальное значение скорости $v_{ном}$, мм/мин	$v_{з}$, мм/мин	$L_{\partial j}$, мм	t , с	$v_{\partial j}$, мм/мин	δ_{v_j} , %
0,5					
1					
2					
5					
10					
25					
50					