

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по качеству ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

2016 г.



**Измеритель толщины и профиля листового проката
многоканальный серии MSR-LasCon**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП № 1.0 65489-16

Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверки измерителя толщины и профиля листового проката многоканального серии MSR-LasCon (далее по тексту - измерителя), изготовленного фирмой «IMS Messsysteme GmbH», Германия и представленного ООО «ИМС Сервис», г. Челябинск. Измеритель предназначен для бесконтактных измерений толщины, профиля, ширины и отклонения формы листового проката в процессе производства.

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 В таблице 1 приведены операции обязательные при проведении поверки.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2	да	да
3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения	6.3	да	да
3. Проверка метрологических характеристик:	6.4		
- диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины	6.4.1	да	да
- диапазона абсолютной погрешности измерений ширины	6.4.2	да	да
- определение действительных размеров меры ступенчатой	6.4.3	да	да
- диапазона и погрешности измерений высоты материала относительно полосы прокатки	6.4.4	да	да

1.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку измерителя прекращают, а измеритель признают не прошедшим поверку.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки измерителя применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений, применяемые при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и обозначение средств поверки; основные технические и метрологические характеристики средства поверки
6.4.1	Комплект мер толщины MSR-L (номинальное значение мер 1 мм, пределы допускаемой погрешности мер ± 1 мкм)
6.4.2	Рулетка измерительная металлическая P20УЗК (Госреестр № 35280-07)
6.4.3	Машина координатная измерительная ACCURA II 12/24/10 (Госреестр № 51180-12)
6.4.4	Мера ступенчатая, входящая в комплект поставки

2.2 Допускается применение средств, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

3.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и изучившие измеритель и принцип его работы по эксплуатационной документации.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования СП 2.6.1.799-99.
- 4.2. Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям санитарных норм СП 2.2.1.1312-03. При проведении поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

- 5.1. При проведении поверки измерителя должны быть соблюдены нормальные условия по ГОСТ 8.395-80.
- 5.2. Поверяемый измеритель и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности поверяемого измерителя технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- отсутствие на элементах измерителя и соединительных кабелях механических повреждений, влияющих на работоспособность.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность органов управления, источников питания и источников излучения. Проверяют функционирование системы индикации. Проверяют работоспособность измерителя при проведении внутренней калибровки.

6.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

Включить измеритель. На главном экране считать идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

Измеритель считается годным, если идентификационные данные соответствуют Таблице 3, а уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MEVInet
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.23 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

6.4 Проверка метрологических характеристик.

6.4.1 Проверка диапазона и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины

6.4.1.1 Диапазон и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины проверяют путем измерений комплекта мер толщины. Режим работы устанавливают в соответствии с руководством по эксплуатации на измерители.

6.4.1.2 Путем наложения мер друг на друга, собирают комбинации мер с номинальными значениями, соответствующими началу, середине и концу диапазона измерений. Для каждого источника проверяется не менее двух измерительных каналов.

6.4.1.3 Проводят не менее 5 измерений каждой комбинации с повторной установкой эталонов каждого номинала. Для каждого измеренного значения толщины определяют среднее арифметическое значение (X_{cp}) и пределы допускаемой абсолютной погрешности.

Обработку результатов проводят в соответствии с ГОСТ 8.736-2011 в следующей последовательности:

- 1) Вычисление среднего арифметического результатов наблюдений – X_{cp} (1).

$$X_{cp} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 X_i \quad (1)$$

где X_i – результат i -го наблюдения.

- 2) Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычисляют по формуле (2).

$$\Delta = \pm X_{cp} - X_e \quad (2)$$

где Δ – абсолютная погрешность погрешность, мкм; X_e – значение проверяемого параметра образца, мкм; X_{cp} – среднее арифметическое результатов измерений проверяемых параметров в поверяемой точке, мкм.

- 3) Пределы допускаемой относительной погрешности вычисляют по формуле (3).

$$\Delta_{отн} = \frac{X_{cp} - X_e}{X_e} \cdot 100 \% \quad (3)$$

Измеритель считается годным, если для каждой комбинации мер толщины погрешность измерителя не превышает значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Диапазоны толщин	Пределы допускаемой погрешности измерений толщины
от 1 до 16 мм включ.	$\pm 0,14 \%$, но не менее ± 3 мкм
св. 16 до 25 мм	$\pm 0,22 \%$

6.4.2 Проверка диапазона абсолютной погрешности измерений ширины

Проверка проводится путем сравнения результатов измерений ширины имитаторов при помощи рулетки и при помощи измерителя. Имитаторы представляют собой плоские листы, шириной l соответствующей началу, середине и концу диапазона измерений ширины. Общий вид имитатора представлен на рисунке 1.

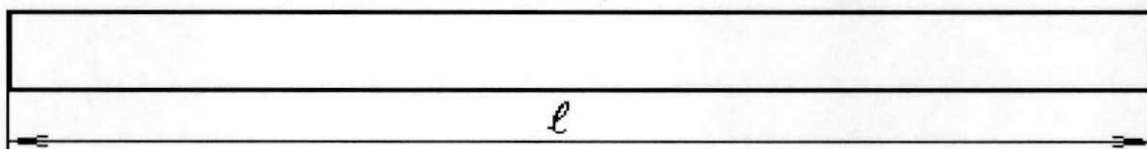


Рисунок 1 – Общий вид имитаторов ширины

Погрешность измерений ширины Δl вычисляется по формуле (4).

$$\Delta l = l_s - l_u \quad (4)$$

где Δl - абсолютная погрешность измерения ширины, мм; l_s - эталонное значение ширины измеряемого имитатора, мм; l_u - значение ширины имитатора, полученное измерителем.

Измеритель считается годным, если на всем диапазоне измерений погрешность измерителя в части измерения ширины не превышает ± 1 мм.

6.4.3 Определение действительных размеров меры ступенчатой

Мера ступенчатая воспроизводит высоту в диапазоне от 48 до 300 мм. Действительные размеры меры ступенчатой, входящей в комплект поставки измерителя, определяют при помощи координатно-измерительной машины. Определить координаты (по осям X и Y) всех угловых точек в соответствии с рисунком 2.

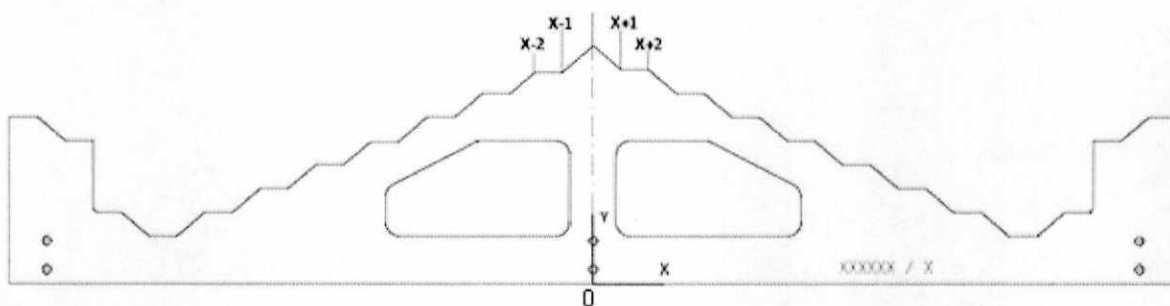


Рисунок 2 – Определение координат угловых точек на мере ступенчатой.

Рассчитать отклонение измеренных значений от номинальных по формуле (5). Номинальные значения меры ступенчатой указаны в Приложении 1 к руководству по эксплуатации.

$$\delta_y = Y_{\text{ном.}} - Y_{\text{изм.}} \quad (5)$$

Отклонение измеренных значений от номинальных не должно превышать $\pm 0,5$ мм.

6.4.4 Проверка диапазона и погрешности измерений высоты материала относительно полосы прокатки

Установить меру ступенчатую на измерительную позицию и проверить каждый лазер. Рассчитать погрешность по формуле 6.

Измеритель считается выдержавшим поверку, если погрешность при каждом измерении высоты материала относительно полосы прокатки ΔY в каждой точке не превышает ± 1 мм.

$$\Delta Y = Y_{эi} - Y_{иi} \quad (6)$$

где где ΔY - абсолютная погрешность измерения высоты материала относительно полосы прокатки, мм; $Y_{эi}$ – эталонное значение высоты меры ступенчатой в i точке, мм; $Y_{иi}$ - значение высоты меры ступенчатой в i точке, полученное измерителем.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки.

7.2. В случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке. Знаки поверки в виде оттиска клейма и наклейки наносится на свидетельство о поверке.

Доступ к узлам регулировки (или узлы регулировки) отсутствует, пломбировка измерителя не предусмотрена.

7.3. В случае отрицательных результатов поверки выдаётся извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела 203
ФГУП «ВНИИМС»



Лысенко В. Г.

Начальник лаборатории 203/3
ФГУП «ВНИИМС»



Бабаджанова М. Л.

Инженер отдела 203



Корюшкина Т. А.

Таблица 5 – Результаты испытания измерителя (источник _____, канал _____).

№ пп	Действ. значения мер, мм	Измеренные значения, мм					Среднее, мм	Абсолютная погрешность, мкм	Погрешность, %
		1	2	3	4	5			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

2.2 Проверка диапазона абсолютной погрешности измерений ширины

Таблица 6 - Проверка диапазона абсолютной погрешности измерений ширины

Значение, измеренное рулеткой, мм	Измеритель		Абсолютная погрешность, мм
	Измеренное значение, мм	Среднее значение, мм	

2.3 Определение действительных размеров меры ступенчатой

Таблица 7 – Действительные значения высоты меры ступенчатой.

№ поз.	X, мм	Y _{изм.} , мм	δ _y , мм	№ поз.	X, мм	Y _{изм.} , мм	δ _y , мм	№ поз.	X, мм	Y _{изм.} , мм	δ _y , мм
X-29				X-9				X+11			
X-28				X-8				X+12			
X-27				X-7				X+13			
X-26				X-6				X+14			
X-25				X-5				X+15			
X-24				X-4				X+16			
X-23				X-3				X+17			
X-22				X-2				X+18			
X-21				X-1				X+19			
X-20				X-0				X+20			
X-19				X+1				X+21			
X-18				X+2				X+22			
X-17				X+3				X+23			
X-16				X+4				X+24			
X-15				X+5				X+25			
X-14				X+6				X+26			
X-13				X+7				X+27			
X-12				X+8				X+28			
X-11				X+9				X+29			
X-10				X+10				-	-	-	

2.4 Проверка диапазона и погрешности измерений высоты материала относительно полосы прокатки

Таблица 8 - Проверка диапазона и погрешности измерений высоты материала относительно полосы прокатки (Лазер 1)

Х эталонная, мм	Х измеренная, мм	Абсолютная погрешность измерения по оси Х, мм	У эталонная, мм	У измеренная, мм	Абсолютная погрешность измерения по оси У, мм

Таблица 9 - Проверка диапазона и погрешности измерений высоты материала относительно полосы прокатки (Лазер 2)

Х эталонная, мм	Х измеренная, мм	Абсолютная погрешность измерения по оси Х, мм	У эталонная, мм	У измеренная, мм	Абсолютная погрешность измерения по оси У, мм

Поверитель _____