

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по качеству ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

6» мар 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.

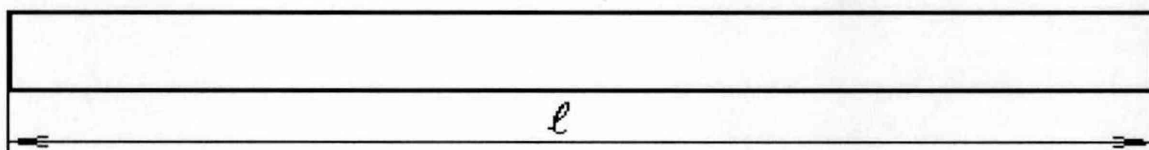


Рисунок 1 – Общий вид имитаторов ширины

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.

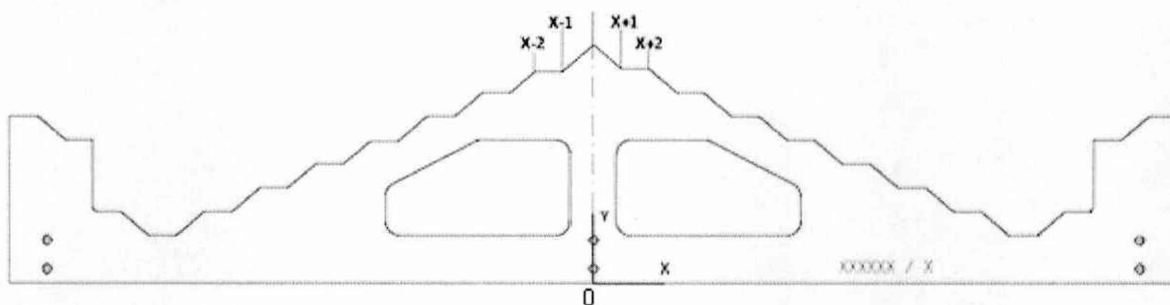


Рисунок 2 – Определение координат угловых точек на мере ступенчатой.

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 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 наносятся 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 _____