

**Федеральное государственное
унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
«05» октября 2018 г.




Государственная система единства измерений

Толщиномеры ультразвуковые CL5

**Методика поверки
МП 2512-0007-2018**

Руководитель отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


Н.А. Кононова

И.о. руководителя лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


Е.Б. Брюховецкая

Санкт-Петербург

2018

Настоящая методика распространяется на толщиномеры ультразвуковые CL5 (далее – толщиномеры), изготавливаемые фирмой GE Sensing EMEA, Ирландия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	№ пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		Первичной	Периодической
1. Внешний осмотр и проверка комплектности	3.1	+	+
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	3.2	+	+
3. Опробование	3.3	+	+
4. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины *	3.4	+	+

* методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений

2.2. Средства поверки

При проведении поверки толщиномера должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики
3.3, 3.4	Комплект мер эквивалентной ультразвуковой толщины МЭТ-300-Ст20 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51230-12); комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6578-78); рабочий эталон единицы длины в области измерений толщины по локальной поверочной схеме ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» для средств измерений толщины в диапазоне от 0 до 500 мм, доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности $0,95 \pm (0,05+5L)$ мкм.

2.3. Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 2, при условии, что они обеспечивают требуемую точность измерений и имеют действующие свидетельства о поверке.

2.4. Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в нормативно-технической и эксплуатационной документации на толщиномер и средства

поверки.

2.5. Условия поверки

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более.....80.

2.6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить толщиномер и средства поверки (далее меры) к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;
- толщиномер и меры должны быть выдержаны перед началом поверки в помещении для поверки не менее 3 часов;
- удалить с рабочей поверхности меры перед их использованием защитную смазку с помощью хлопчатобумажной ткани, смоченной в бензине;
- нанести на очищенную поверхность мер слой контактной смазки.

3. Проведение поверки

3.1. Внешний осмотр и проверка комплектности

При внешнем осмотре и проверке комплектности должно быть установлено соответствие толщиномера следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность функционирования;
- наличие маркировки на электронном блоке и на ультразвуковом преобразователе, входящем в комплект поставки;
- соответствие комплектности толщиномера требованиям технической документации.

Результаты внешнего осмотра и проверки комплектности заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

3.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Для идентификации программного обеспечения (далее - ПО) включают подготовленный к поверке толщиномер. При включении на дисплее отобразятся идентификационные данные ПО: идентификационное наименование ПО и номер версии ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GE INSPECTION TECHNOLOGIES CL5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.06
Цифровой идентификатор ПО	-

3.3. Опробование

Выполняют следующие подготовительные работы. Подготавливают к работе соответствии с технической документацией толщиномер с одним из ультразвуковых преобразователей, входящих в комплект поставки.

Обозначение ультразвуковых преобразователей и поддиапазоны измеряемых толщин приведены в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение ультразвукового преобразователя	Частота, МГц	Поддиапазон измеряемых толщин, мм
2DFR	15	от 0,2 до 25,4
A-2F	10	от 1,52 до 254
MNIDFR	20	от 0,2 до 5,1
DFR-P	22	от 0,2 до 3,8
K-PEN	20	от 0,2 до 4,4
CA211A	5	от 1,52 до 500

Включают толщиномер, в меню выбирают установочный файл, который соответствует подключенному ультразвуковому преобразователю. Выполняют калибровку толщиномера. Далее выполняют измерения трех мер во всем поддиапазоне измеряемых толщин выбранного ультразвукового преобразователя.

Аналогичную процедуру выполняют со всеми преобразователями из комплекта толщиномера.

Результаты опробования считаются положительными если отсутствуют сбои при работе толщиномера, при выполнении измерений измеренные значения меняются соответствующим образом.

3.4. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины

Подключают выбранный из комплекта поставки ультразвуковой преобразователь, в меню выбирают установочный файл, который соответствует подключенному ультразвуковому преобразователю, выбирают режим измерения толщины.

Устанавливают ультразвуковой преобразователь на меру, действительное значение толщины которой соответствует наименьшему значению поддиапазона измеряемых толщин в соответствии с таблицей 4. Выполняют пять измерений толщины меры. Вычисляют среднее арифметическое значение толщины измеренной меры по формуле:

$$X_{\text{изм}} = \frac{\sum_{i=1}^5 X_i}{5}, \text{ мм} \quad (1)$$

где X_i – измеренное значение толщины меры в i точке, мм;

i – номер измерений.

Вычисляют абсолютную погрешность измерений толщины по формуле:

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}}, \text{ мм} \quad (2)$$

где $X_{\text{д}}$ – действительное значение толщины меры, мм.

Результаты измерений заносят в протокол поверки.

Далее выполняют измерения мер, действительные значения толщин которых соответствуют середине и концу поддиапазона измеряемых толщин в соответствии с таблицей 4. Вычисляют абсолютную погрешность измерений толщины по формуле 2.

Результаты измерений заносят в протокол.

Аналогичные измерения выполняют с помощью всех преобразователей из комплекта толщиномера.

Абсолютная погрешность измерений толщины в диапазоне измерений от 0,2 до 500 мм не должна превышать $\pm(0,05+0,01X)$ мм,
где X – измеряемая величина, мм

Результаты измерений заносят в протокол поверки.

4 Оформление результатов поверки

4.1 Результаты поверки оформляются протоколом установленной формы (приложение А).

4.2 В случае положительных результатов поверки толщиномер признается годным к эксплуатации и на него выдается свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на корпус электронного блока или на свидетельство о поверке.

4.3 В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов поверки толщиномер признается не пригодным к применению, к эксплуатации не допускается. На него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение А
(рекомендуемое)
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Толщиномер ультразвуковой CL5, заводской № _____
от «___» _____ 20__ г.

1. Поверено в соответствии с документом МП 2512-0007-2018 «Толщиномеры ультразвуковые CL5. Методика поверки».
2. Условия поверки:
 - температура окружающего воздуха, °С _____
 - относительная влажность окружающего воздуха, % _____
3. Средства поверки: _____
4. Вид поверки _____
5. Проведение поверки
 - 3.1 Внешний осмотр и проверка комплектности _____
 - 3.2 Подтверждение соответствия ПО _____
 - 3.3 Опробование _____
6. Результаты измерений
7. Преобразователь _____, поддиапазон измерений от ___ до ___ мм.

Номинальное значение толщины меры, мм	Действительное значение толщины меры, мм	Измеренное значение толщины меры, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм	Абсолютная погрешность измерений толщины, мм

На основании результатов поверки выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности) № _____

Поверитель