

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«14» июня 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ μ PELT-ts

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 99-19

г. Москва
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры ультразвуковые μ PELT-ts, производства компании «Imaginant Inc.», США (далее – толщиномеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины.

В методике поверки реализованы следующие методы передачи единиц: метод прямых измерений.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	9		
Определение метрологических характеристик	10	-	-
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины покрытий	10.1	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки в лабораторных условиях должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на толщиномеры и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
Основные средства поверки		
10.1	Рабочий эталон по государственной поверочной схеме средств измерений толщины покрытий в диапазоне значений от 1 до 120000 мкм, утвержденной Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23	Меры толщины покрытий МТ (рег. № 50316-12)

	декабря 2019 г. № 3276 – меры толщины покрытий	
Вспомогательное оборудование		
10.1	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед проведением поверки следует изучить руководство по эксплуатации на поверяемый толщиномер.

6.2 Перед проведением поверки все части толщиномера должны быть очищены от пыли и грязи.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого толщиномера следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики поверяемого толщиномера;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на поверяемый толщиномер.

Если перечисленные требования не выполняются, толщиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- толщиномер и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- толщиномер и средства поверки выдержать в указанных в п.3 условиях не менее 1 часа.

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие поверяемого толщиномера следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов;
- диапазон показаний толщины должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.

Если перечисленные требования не выполняются, толщиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проведения идентификации встроенного программного обеспечения (далее – ПО) μ PELT Firmware:

- на стартовом экране выбрать пункт настройки;
- выбрать вкладку «About»;
- считать идентификационные данные ПО.

Номер версии и наименование ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	μPELT Firmware	PELT Manager
Идентификационное наименование ПО	μPELT Firmware	PELT Manager
Номер версии (идентификационный номер ПО, не ниже Цифровой идентификатор ПО)	1.3.804	1.0.45.74
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-

Для проведения идентификации ПО PELT Manager:

- на стартовом экране выбрать символ «?»;
- считать идентификационные данные ПО.

Номер версии и наименование ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Если перечисленные требования не выполняются, толщиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины покрытий

10.1.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины покрытий проводить с использованием Рабочего эталона по государственной поверочной схеме средств измерений толщины покрытий в диапазоне значений от 1 до 120000 мкм, утвержденной Приказом Росстандарта № 3276 от 23.12.2019 г. – мер толщины покрытий.

10.1.2 Подключить преобразователь и подготовить толщиномер к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

10.1.3 Подготовить к работе меру, номинальное значение толщины которой соответствует 10 мкм.

10.1.4 Нанести глицерин на преобразователь и надеть на него гибкий колпачок.

10.1.5 Нанести на меру небольшое количество воды.

10.1.6 В стартовом меню выбрать раздел «Cals», в появившемся меню выбрать «valid 10».

10.1.7 Прижать преобразователь к выбранной мере и сохранить полученное изображение нажатием на кнопку «Capture».

10.1.8 Повторить измерение еще не менее четырех раз

10.1.9 Повторить п.10.1.5 – 10.1.9 для мер, номинальные значения толщин которых соответствуют 100, 250, 500, 1000 мкм, выбирая режимы «valid 100», «valid 250», «valid 500», «valid 1000» соответственно.

10.1.10 Повторить п.10.1.2 – 10.1.9 для всех представленных преобразователей.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Обработать результаты измерений следующим образом:

- выбрать осциллограмму;
- разместить первый маркер на первый «положительный» пик;
- разместить второй маркер в центр следующего наибольшего «W» - образного пика;
- полученный результат измерения занести в протокол поверки.

Примечание: примеры расстановки маркеров приведены в Приложении А к настоящей методике поверки.

11.2 Рассчитать среднее арифметическое результатов измерений толщины по формуле:

$$H_{i, \text{cp}} = \frac{\sum H_i}{n},$$

где H_i – результат измерений в i -ой точке, мм;
 n – количество измерений.

11.3 Рассчитать абсолютную погрешность результатов измерений толщины по формуле:

$$\Delta H = H_{i, \text{cp}} - H_{\text{действ}},$$

где $H_{\text{действ}}$ – действительное значение толщины меры.

11.4 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если полученный диапазон и абсолютная погрешность измерений толщины покрытий соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины покрытий, мкм	от 10 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм	$\pm(1,5+0,02 \cdot h)$, где h – измеряемая толщина в мкм

Если перечисленные требования не выполняются, толщиномер признают непригодным к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки толщиномер признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, толщиномер признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
 ООО «Автопрогресс-М»



М.А. Скрипка

Приложение А
(справочное)
Примеры расставления маркеров на осциллограмме

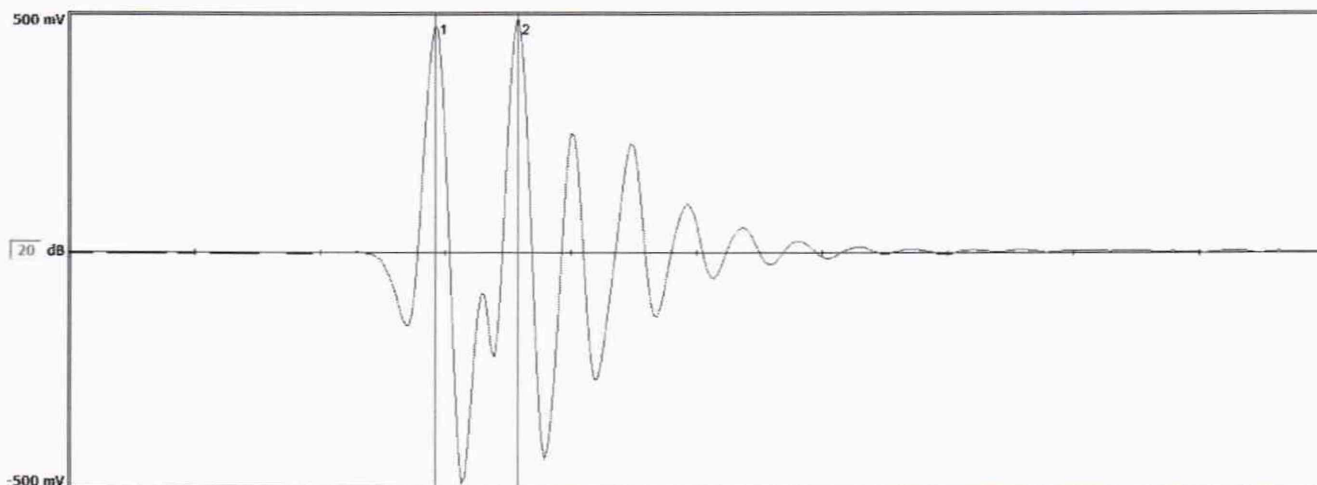


Рисунок А.1 – Пример расставления маркеров на осциллограмме при измерении меры толщины покрытий, номинальная толщина которой равна 10 мкм

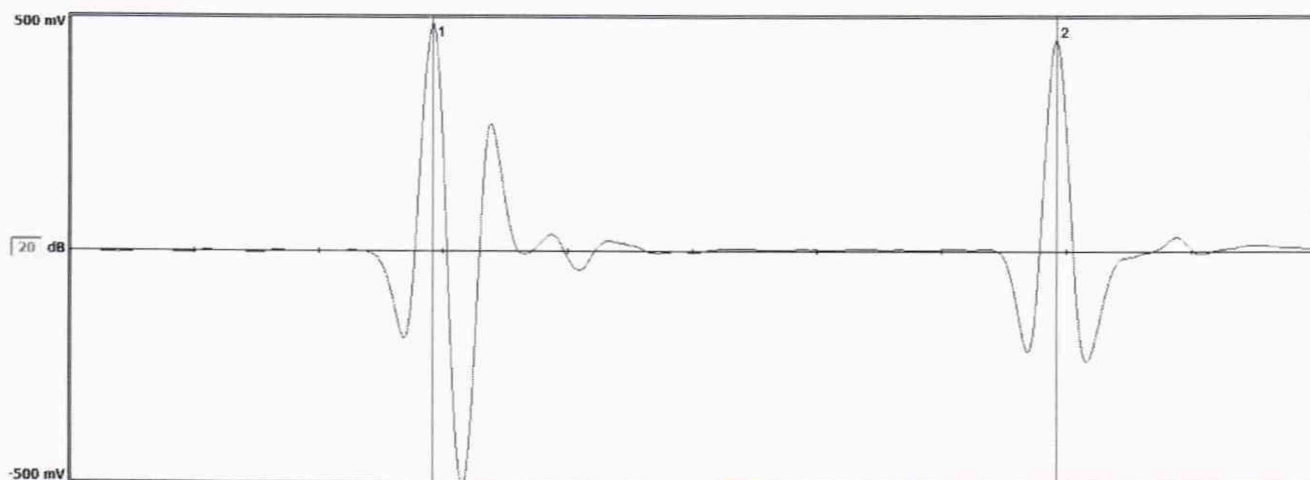


Рисунок А.2 – Пример расставления маркеров на осциллограмме при измерении меры толщины покрытий, номинальная толщина которой равна 100 мкм

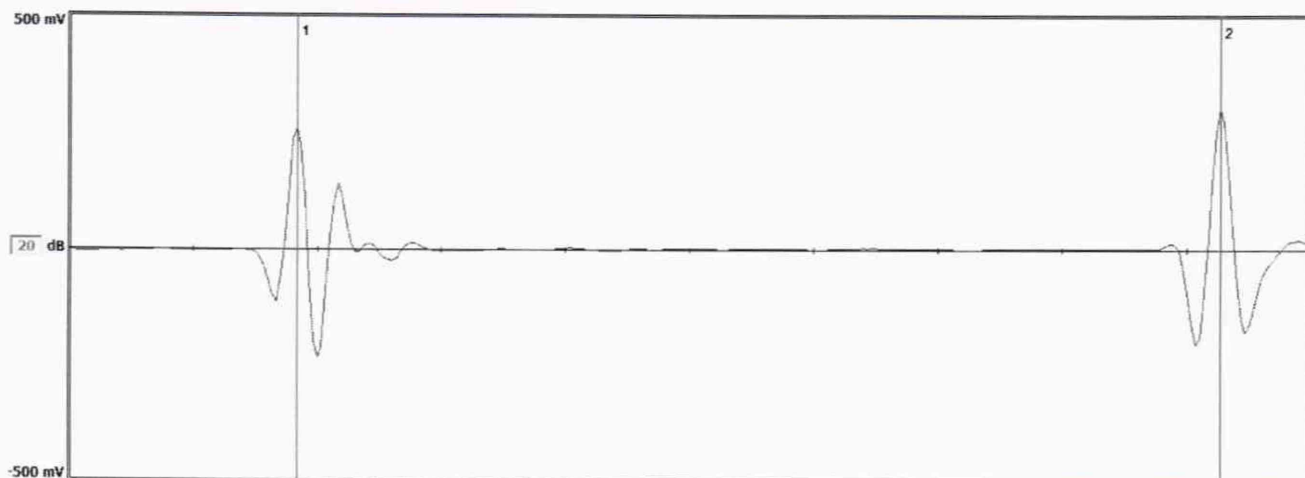


Рисунок А.3 – Пример расставления маркеров на осциллограмме при измерении меры толщины покрытий, номинальная толщина которой равна 250 мкм

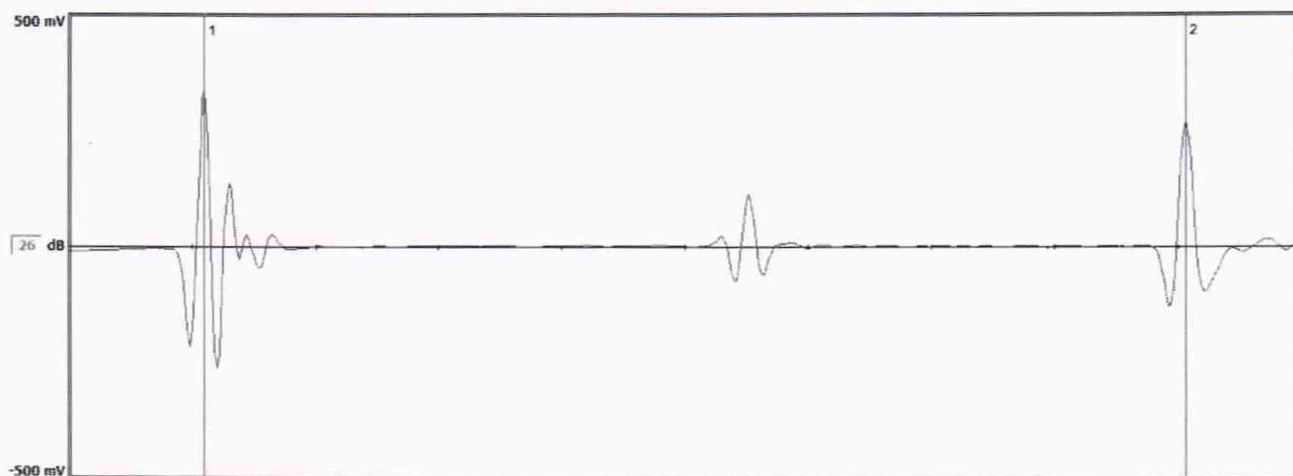


Рисунок А.4 – Пример расставления маркеров на осциллограмме при измерении меры толщины покрытий, номинальная толщина которой равна 500 мкм

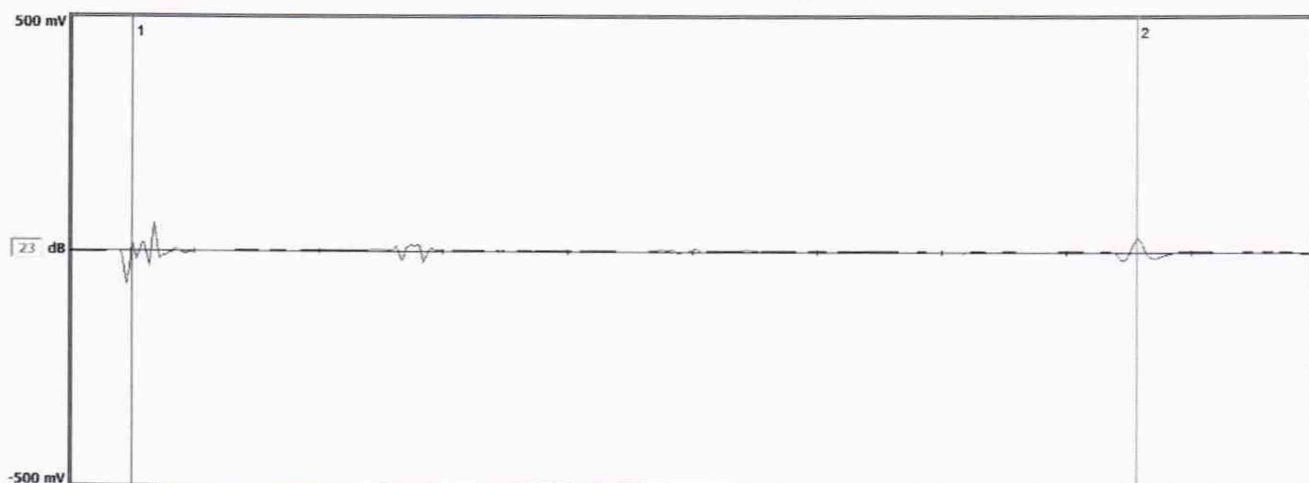


Рисунок А.5 – Пример расставления маркеров на осциллограмме при измерении меры толщины покрытий, номинальная толщина которой равна 1000 мкм