

zakaz@inmarkon.ru +7-908-583-25-96  
ООО Компания "Инмаркон"

**ТОЛЩИНОМЕР ПОКРЫТИЙ**

**ТМ-4Т**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТМ-4Т.00.00.00.00.РЭ**

**Методика поверки  
МП 002.Д4-14**



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение.....	4
2 Технические характеристики.....	4
3 Состав и комплект поставки .....	4
4 Устройство и принцип работы .....	5
5 Подготовка к работе, включение.....	6
6 Порядок работы.....	7
7 Возможные неисправности и способы их устранения.....	24
8 Указание мер безопасности .....	24
9 Техническое обслуживание .....	24
10 Методика поверки.....	25
11 Гарантии изготовителя .....	25
12 Транспортирование и хранения.....	25
13 Свидетельство о приемке .....	25

## 1 Назначение

Толщиномеры покрытий ТМ-4Т (в дальнейшем толщиномеры) предназначены для локального измерения толщины нетокопроводящих (лакокрасочных и т.п.) покрытий, наносимых на токопроводящий магнитный или немагнитный (по заказу потребителей) материал основания толщиной не менее 1 мм.

Объектами измерений могут быть любые изделия, в том числе и крупногабаритные с труднодоступными зонами измерения на плоских и выпуклых поверхностях с радиусом кривизны не менее 20 мм.

Толщиномеры покрытий ТМ-4Т выпускаются с двумя датчиками: ВДП-07 – с диапазоном измерения от 2 до 30 мм и ВДП-08 - с диапазоном измерения от 5 до 60 мм.

Толщиномеры предназначены для применения в производственных и лабораторных условиях при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 35 °С, атмосферном давлении от 96 до 104 кПа (720 - 780 мм рт. ст.) и частоте вибрации не более 25 Гц с амплитудой смещения не более 0,1 мм.

Транспортирование толщиномеров допускается при температурах от минус 25 до 55 °С, с последующей выдержкой в нормальных условиях не менее 4 часов.

Пример записи наименования и условного обозначения толщиномеров при заказе и в документации продукции, в которой они могут быть применены:

Толщиномер покрытий ТМ-4Т ТУ4276-003-33044610-13.

## 2 Технические характеристики

2.1 Диапазон измерения толщины покрытий, мм	от 2 до 30 от 5 до 60
2.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины покрытий, мм	$\pm 0,04 (0,1 + X_i)$ , где $X_i$ – измеренное значение толщины покрытий, мм
2.3 Питание	3 элемента питания (батареи или аккумуляторы размера АА)
2.4 Потребляемый ток в режиме измерения, мА, не более	150
2.5 Габаритные размеры электронного блока (длина × ширина × высота), мм, не более	175 × 85 × 36
2.6 Масса электронного блока с преобразователем, кг, не более	0,4
2.7 Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
2.8 Средний срок службы, лет, не менее	5

## 3 Комплектность

3.1 В комплект основной поставки толщиномера ТМ-4Т входят:

- блок электронный ТМ-4Т 1 шт.;
- преобразователь измерительный по заказу;
- кабель соединения с компьютером 1 шт.;
- блок питания от сети 220 В с выходным напряжением 5 В и током нагрузки не менее 0,35 А 1 шт.;
- программное обеспечение для ПК 1 CD диск;
- руководство по эксплуатации ТМ-4Т.00.00.00.00 РЭ 1 шт.;
- чехол для транспортирования и хранения 1 шт.

3.2 В комплект дополнительной поставки по требованию заказчика могут входить: комплект аккумуляторов, зарядное устройство, специальный преобразователь для труднодоступных мест, меры толщины покрытий.

## 4 Устройство и принцип работы

4.1 Прибор ТМ-4Т состоит из электронного блока и измерительного преобразователя, соединенных гибким кабелем.

Внешний вид толщиномера представлен на рис. 1.



Рис. 1 Внешний вид

Разъем подключения блока питания предназначен для подключения только поставляемых с прибором блоков питания. Использование других блоков питания может привести к неправильной работе толщиномера и выходе его из строя.

Клавиатура состоит из 5 кнопок:



Кнопки выбора пункта меню, изменения значения параметров



Кнопка включения / выключения, входа в меню



Сохранение результатов измерений / параметров



Кнопка усреднения результатов (от 3 до 99)  
Возврат по меню

На задней панели находится отсек для аккумуляторного блока.

Зарядка аккумуляторов происходит при подключении блока питания.

4.2 Работа прибора основана на измерении величины ЭДС, возникающей в измерительной обмотке преобразователя, при установке его на изделие, которая несет информацию как о величине зазора между наконечником преобразователя и токопроводящем основании, так и о электромагнитных свойствах основания.

Основными функциональными элементами прибора являются:

- задающий генератор, обеспечивающий питание обмотки возбуждения преобразователя;

- устройство аналоговой и цифровой обработки информационного сигнала, возникающего в измерительной обмотке преобразователя, состоящее из усилителя, амплитудного детектора, аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с подключенным к нему микропроцессором и жидкокристаллического индикатора.

Измерительный преобразователь состоит из катушки возбуждения и 2-х измерительных катушек, включенных дифференциально и расположенных на стержневом ферритовом сердечнике.

## 5 Подготовка к работе, включение

После транспортировки прибора при температуре и влажности, превышающих значения условий эксплуатации, необходимо выдержать его перед включением не менее 4-х часов при нормальной температуре.

Рабочее положение прибора – любое, удобное для оператора.

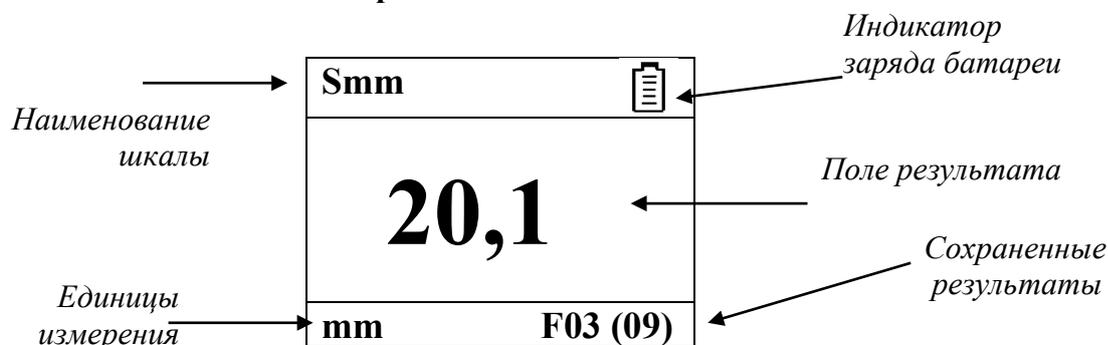
Перед работой провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии механических повреждений электронного блока, преобразователя и соединительного кабеля. Соединить преобразователь с электронным блоком.



Включить прибор нажатием кнопки . При этом на индикаторе должна появиться стартовая картинка с названием прибора и версией программного обеспечения

Прибор загрузится в режим последних измерений.

### Описание символов на экране



- аккумулятор полностью заряжен;



- аккумулятор разряжен



**1** - накопление результатов измерений для усреднения (цифра указывает количество накопленных значений)



- отображается без цифры рядом, когда процесс усреднения завершен и на экран выведен финальный результат

## 6 Порядок работы

## 6.1 Режим измерения

Для проведения измерений необходимо прижать наконечник преобразователя к контролируемой поверхности и при правильно установленных параметрах работы и выбранном датчике на индикаторе отобразится результат измерений.

В режиме базовой шкалы измерений «Убазовая» прибор показывает величину ЭДС, возникающей в измерительной обмотке преобразователя. Поскольку это значение зависит от электрических и механических свойств контролируемого токопроводящего материала основания, результат измерений является относительной величиной. Для получения результатов измерений на изделиях в количественных единицах необходимо пользоваться дополнительными заранее запрограммированными шкалами. Программирование должно проводиться по аттестованным образцам (мерам). Количество образцов определяется диапазоном и требуемой точностью измерений.

Основание, по которому должна вестись калибровка, должно быть идентично контролируемым изделиям по химическому составу, структуре, электромагнитным и механическим свойствам, а при контроле изделий толщиной менее 2 мм и по геометрическим параметрам.

Для перехода в режим выбора шкалы, нажимайте кнопку  до появления параметра **ШКАЛА**  $\Rightarrow$  **ВЫБРАТЬ**. Список шкал. Выбор шкалы из прибора осуществляется кнопками  , подтвердить выбор . Дважды нажать  для выхода в рабочий режим выбранной шкалы.

При неудовлетворительном состоянии поверхности контролируемой детали, например, наличие ржавчины или окалины, измерения необходимо проводить после предварительной зачистки поверхности.

Не прижимайте сильно преобразователь к контролируемому изделию, поскольку это приведет к нарушению его работоспособности.

## 6.2 Работа в меню

### 6.2.1 Параметры меню

Таблица 1

Пункт меню	Возможные значения
<b>Шкала</b>	Выбрать $\Rightarrow$ Калибровка $\Rightarrow$ Добавить $\Rightarrow$ Удалить
<b>Настройки</b>	АСБ $\Rightarrow$ Контраст $\Rightarrow$ Подсветка $\Rightarrow$ Language
<b>Результаты</b>	Открыть $\Rightarrow$ Просмотр $\Rightarrow$ Очистить
<b>Выключить</b>	

### 6.2.2 Назначение кнопок при работе в меню:

Параметры меню	Значение параметра
<b>ШКАЛА</b>	Данный пункт позволяет выбрать шкалу, сохраненную в приборе. <b>Всего прибор хранит 25 шкал.</b>
<b>ВЫБРАТЬ</b>	Позволяет выбрать шкалу из памяти прибора. В приборе всегда также доступна для выбора базовая шкала Ubазовая, отображающая значения напряжения ЭДС на измерительной катушке преобразователя в единицах АЦП. Данная шкала предназначена для оценки пригодности объекта для проведения измерения, работоспособности преобразователя и написания специальных шкал.
<b>КАЛИБРОВКА</b>	Данный пункт позволяет откалибровать имеющуюся шкалу при необходимости (при изменении температурных условий, износе датчика, применении отличающегося материала основания и пр.)
<b>СБРОСИТЬ</b>	Позволяет сбросить калибровку до исходного состояния шкалы
<b>АСБ</b>	Автоматическая Сигнализация Брака. Пользователь может задать минимальную и максимальную границу толщины по требованию на контроль и включить систему АСБ. При выходе измеренного значения за границы допуска будет срабатывать звуковой сигнал и индицироваться надпись «БРАК».
<b>КОНТРАСТ</b>	Регулировка контрастности экрана
<b>ПОДСВЕТКА</b>	Регулировка яркости светодиодной подсветки экрана
<b>LANGUAGE</b>	Выбор языка интерфейса
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ</b>	Пункт предназначен для выбора файла записи и просмотра результатов.
<b>ОТКРЫТЬ</b>	Позволяет выбрать один из 99 файлов для записи результатов по нажатию кнопки 
<b>ПРОСМОТР</b>	Режим просмотра записанных результатов в файлах на экране прибора
<b>ОЧИСТИТЬ</b>	Позволяет удалить результаты из всех файлов сразу или из отдельного, выбранного файла
<b>ВЫКЛЮЧИТЬ</b>	Отключение прибора

### 6.3 Калибровка прибора.

Калибровка необходима перед началом работы, при смене объекта контроля, смене преобразователя. Рекомендуется не реже, чем через 2 часа непрерывной работы проверять точность измерений по контрольным образцам. Перед проведением калибровки в прибор должна быть запрограммирована дополнительная шкала.

**Для повышения точности измерений необходимо провести предварительно не менее 3-5 измерений в разных точках образца или меры и найти среднее значение показаний. В дальнейшем найти такую точку на образце, значение показаний на которой будет максимально приближено к среднему значению и провести калибровку.**

Калибровка шкалы наиболее результативна при проведении измерений на близких по свойствам марках металлов оснований. Для достижения высокой точности измерений рекомендуется программирование дополнительных шкал под каждую марку основания контролируемого изделия, а также для оснований толщиной менее 2 мм.

### 6.3.1 Проведение калибровки для шкал, запрограммированных с персонального компьютера.

Калибровка проводится путем коррекции запрограммированной в прибор шкалы по двум образцам.

**Шаг 1.** Нажмите кнопку  для входа меню, выберите кнопками   пункт **Шкала**. Нажмите кнопку .

**Шаг 2.** Выберите кнопками   пункт **КАЛИБРОВКА** и нажмите кнопку .

**Шаг 3.** Выберите кнопками   пункт **Выполнить** и нажмите кнопку .

**Шаг 4.** Установите преобразователь на первый образец, лежащий на основании. Введите номинальное значение образца с помощью кнопок   и . Нажмите кнопку . Для отмены калибровки нажмите кнопку .

**Шаг 5.** Установите преобразователь на второй образец, лежащий на основании. Введите номинальное значение образца с помощью кнопок   и . Нажмите кнопку . Для возврата к калибровке первого образца нажмите кнопку .

**Шаг 6.** Калибровка выполнена.

Для возврата в режим измерений нажмите дважды . На экране должен появиться символ **k**.

Smm	k	
<b>20,1</b>		
mm	F01 (06)	

Калибровку можно отменить командой **СБРОСИТЬ**, нажав кнопку .

### 6.3.2 Проведение калибровки для шкал, запрограммированных без персонального компьютера.

Калибровка проводится путем перезаписи показаний каждого образца в шкале.

**Шаг 1.** Нажмите кнопку  для входа меню, выберите кнопками   пункт **Шкала**. Нажмите кнопку .

**Шаг 2.** Выберите кнопками   пункт **КАЛИБРОВКА** и нажмите кнопку .



**Шаг 3.** Выберите кнопками   образец, который необходимо исправить, и нажмите кнопку .

**Шаг 4.** Установите преобразователь на соответствующий образец, лежащий на основании. Введите номинальное значение образца с помощью кнопок   и . Нажмите кнопку . Для отмены нажмите кнопку .

**Шаг 5.** Повторите Шаг 3 для всех образцов, которые необходимо скорректировать.

**Шаг 6.** Нажмите кнопку  для сохранения калибровки. Для отмены калибровки и выхода нажмите .

## 6.4 Работа с памятью

Память результатов прибора разбита на 99 файлов. В каждый файл можно записать до 99 значений с названием шкалы. Пользователь имеет доступ только к текущему файлу.

Для указания одного из 99 файлов для записи результатов выберите в меню РЕЗУЛЬТАТЫ пункт ОТКРЫТЬ, нажмите кнопку . Затем кнопками   укажите конкретный файл и нажмите кнопку  для открытия файла (см. рис.3)

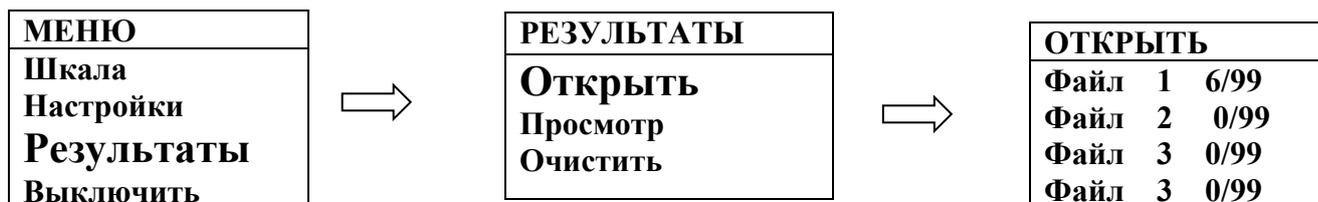


Рис. 3 Выбор файла для записи результатов.

**Важно!** Для всех файлов на рис.3 справа указано состояние в формате **XX/99**, где **XX** – фактическое число занятых ячеек, а **99** – общее количество возможных записей в файле. Другими словами, на рис.3 первый файл заполнен полностью (запись в него невозможна), второй файл пустой, а в третьем использовано только три ячейки из 99 возможных.

Для сохранения результата в режиме измерения нажмите кнопку . В правой нижней части экрана появится знак **Fxx[yy]**, где **xx** – порядковый номер файла, в который записан результата, а **yy** - порядковый номер записанного результата (рис.4)

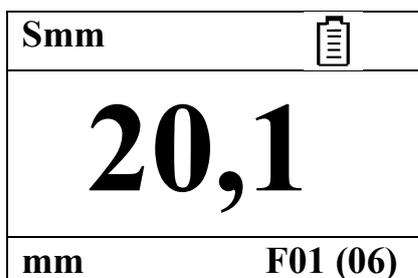


Рис.4 Сохранение результата в файл

Для просмотра файлов результатов выберите в меню РЕЗУЛЬТАТЫ пункт ПРОСМОТР, нажмите кнопку . Затем кнопками   укажите конкретный файл и нажмите кнопку  еще раз для открытия файла (см. рис.5 )

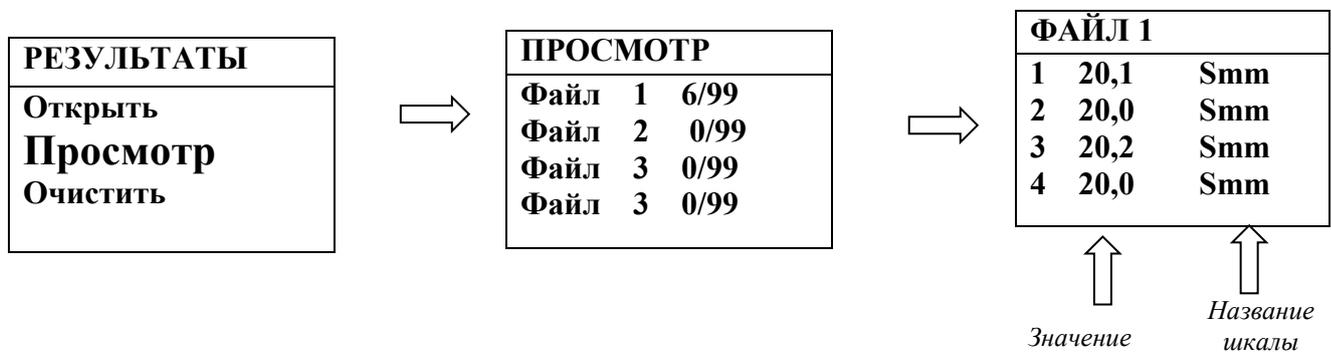


Рис. 5 Просмотр результатов

Удалить результаты можно из одного файла или из всех файлов сразу, полностью очистив память толщиномера.

Для удаления результатов из файлов результатов выберите в меню РЕЗУЛЬТАТЫ пункт ОЧИСТИТЬ, нажмите кнопку . Затем выберите пункт ОТДЕЛЬНО или ВСЕ ФАЙЛЫ и нажмите кнопку  еще раз для подтверждения действия.

Для переноса результатов из буфера памяти прибора на жесткий диск компьютера необходимо соединить прибор с компьютером с помощью поставляемого кабеля и использовать программу чтения результатов "DLOGGER", записанную на диске, входящем в комплект поставки.

### 6.5 Усреднение

При кратковременном нажатии кнопки  происходит запись результата измерения в память усредняемых значений, причем на индикаторе в течение 2 с выводится символ «Xn», где n – число записанных значений (от 0 до 99). Вывод на индикатор среднего значения осуществляется нажатием кнопки  более 3 секунд. В таком режиме на индикатор выводится символ «X», а среднее значение остается на экране, пока не будет повторно нажата кнопка на клавиатуре. Среднее значение также можно внести в память результатов.

### 6.6 Программирование шкал

В приборе может быть запрограммировано до 25 пользовательских шкал, используя клавиатуру или с помощью специальной программы «Scale M», поставляемой на диске вместе с прибором. Программа позволяет вводить измеренные и истинные значения параметра в собственных единицах, аппроксимировать введенные значения с заданной точностью, формировать переводные таблицы одной величины в другую, отображать их в графическом виде, сохранять на диске компьютера, записывать и стирать шкалы в прибор, считывать шкалы из прибора.

**ВНИМАНИЕ! Не программируйте дополнительные шкалы с одинаковыми названиями во избежание ошибок при измерениях**

В комплекте прибора поставляется CD-диск со следующим ПО:

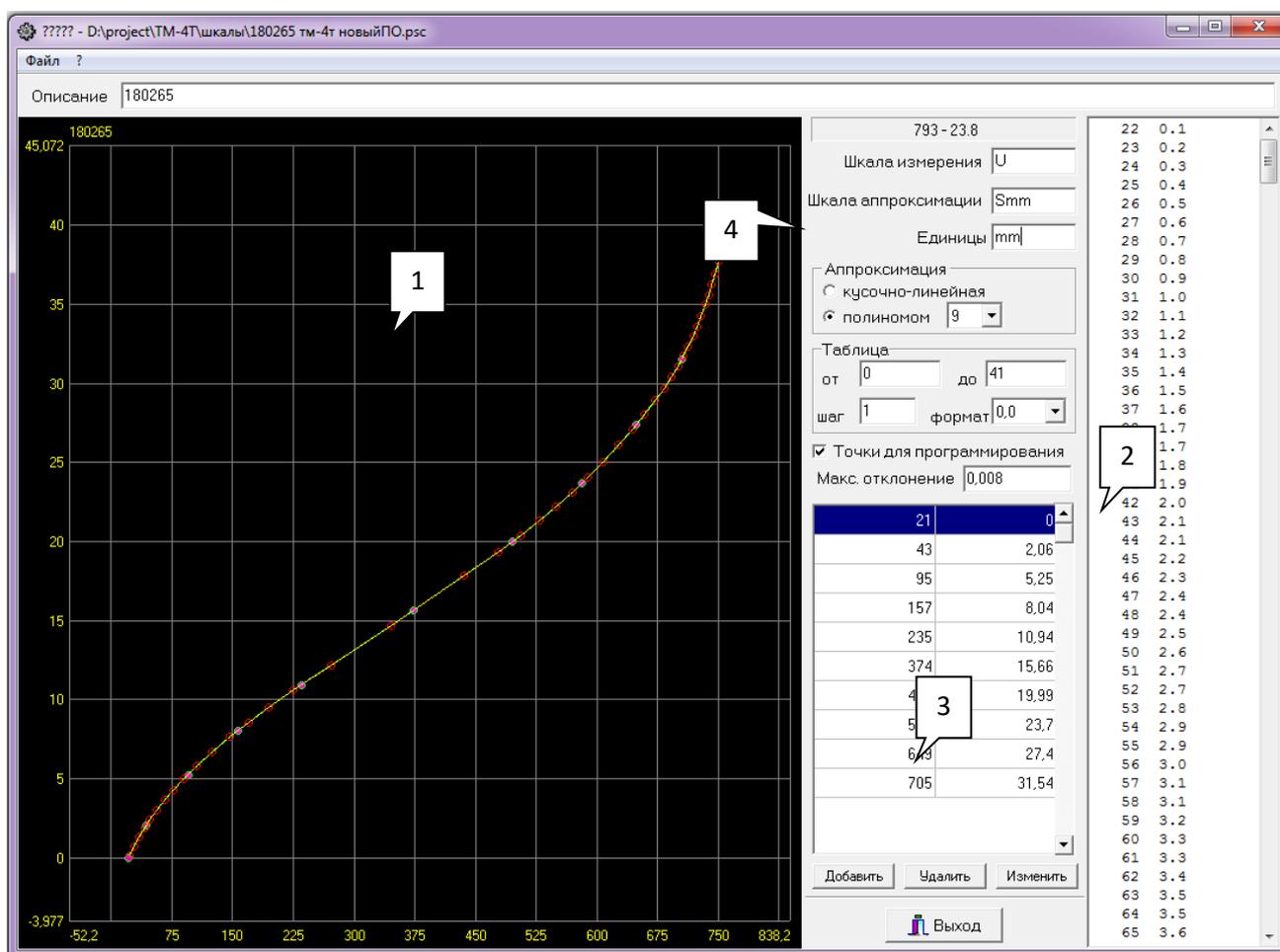
- **ScaleM** – программа для создания и записи аппроксимационных шкал в прибор; чтения шкал из прибора
- **Dlogger** - программа для считывания из прибора результатов измерения, их статистической обработки и вывода на печать.

Для проверки корректности показаний прибора необходимо провести измерения по образцам. Основная погрешность измерений не должна превышать предела допускаемой основной погрешности, заявленного в технических требованиях. Так как точность показаний прибора будет зависеть от точности определения средних значений, то в случае, если полученная основная погрешность превысит предел допускаемой основной погрешности, надо более точно определить  $U_{cp}$  на образцах или заново провести программирование.

### 6.6.1 ScaleM - программа создания и записи в прибор шкал аппроксимации

Программа позволяет создавать любые шкалы для приборов ТМ-4Т посредством ввода истинных значений образцов и показаний прибора, аппроксимации их с заданной точностью и записи в приборы через СОМ-порты.

### 6.6.2 Главное окно программы



- 1 – график аппроксимации
- 2 – таблица перевода значений
- 3 – окно ввода и изменения точек
- 4 – установочные параметры

### 6.6.3 Ввод установочных параметров

Для создания новой шкалы для типового преобразователя:

**Шаг 1.** Введите имя шкалы измерения (не более 8 символов). По-умолчанию U

**Шаг 2.** Введите имя шкалы аппроксимации (не более 8 символов).

**Шаг 3.** Введите единицы измерения (не более 4 символов).

**Внимание!** При построении шкалы предварительно убедитесь, что значения амплитуды в программе и в приборе указаны одинаково.

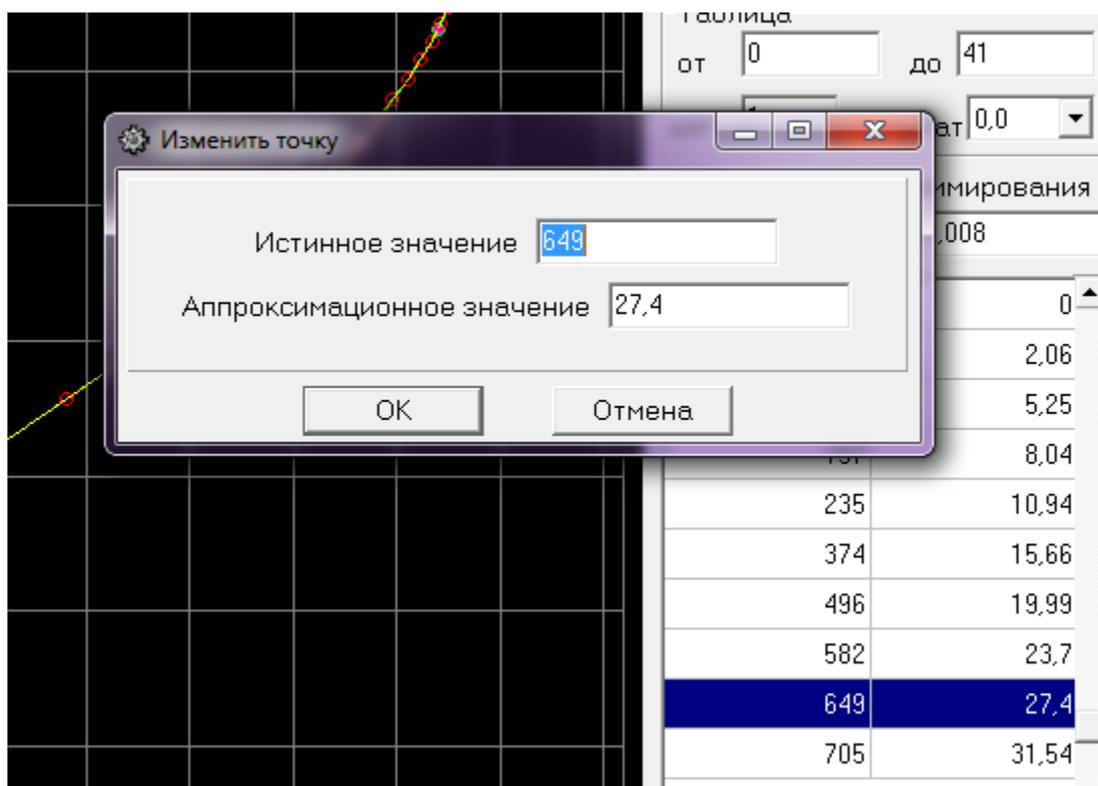
### 6.6.4 Ввод данных измерения

Для построения шкалы необходимо измерить и записать в программу показания прибора на всех образцах. Для этого выберите в приборе шкалу U. После этого последовательно получите показания на всех образцах и занесите их в программу.

Для добавления новой точки нажмите кнопку **Добавить**, и введите данные в появившееся окно, где

- *Истинное значение* - показания прибора по шкале U,

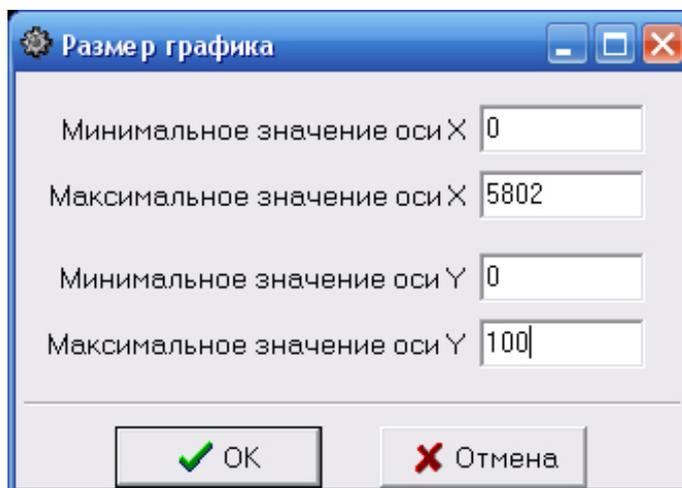
- *Аппроксимационное значение* – номинальные данные образца в мкм, мм или др. единицах.



## 6.6.5 Построение графика

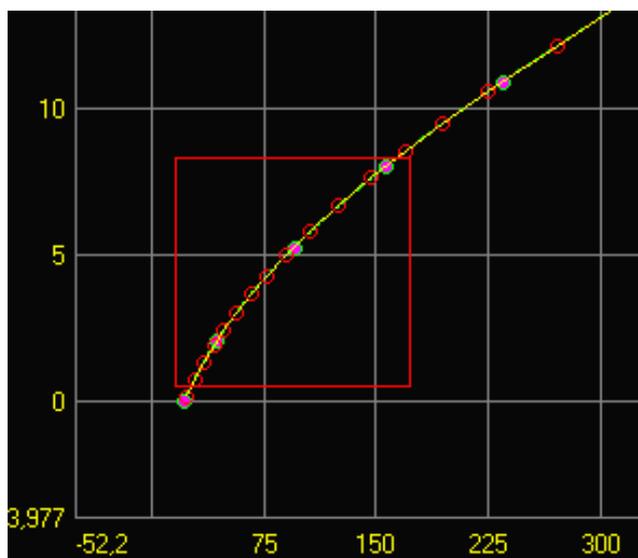
После ввода всех значений измеренных на образцах необходимо задать масштаб вывода графика и способ его построения.

Для задания сетки графика щелкните правой кнопкой «мыши» на окно вывода графика и в появившемся окне задайте граничные значения по оси X и Y.



*X - ось показаний прибора в U  
Y – ось значений образцов в мкм*

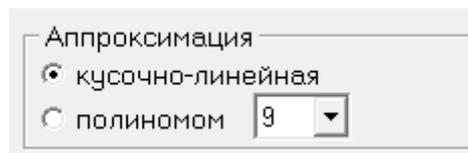
После вывода графика на экран его можно масштабировать, нажав левую клавишу «мыши» и выделив прямоугольником нужный участок графика.



Возврат в исходный состояние, когда весь график показан на экране, осуществляется двойных щелчком левой клавиши «мыши» на окне вывода графика.

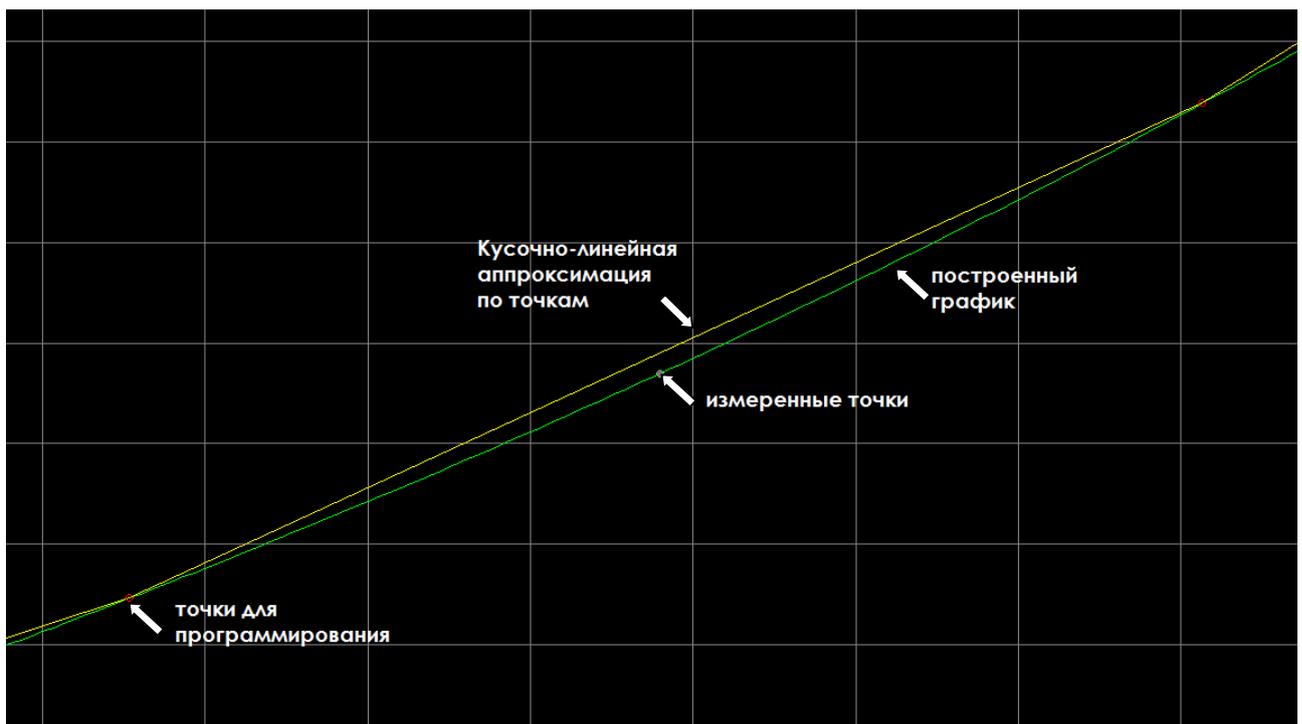
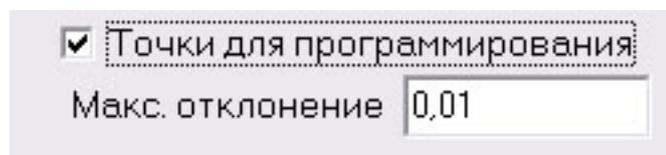
Программа ScaleM позволяет аппроксимировать введенные точки: кусочно-линейной функцией (прямыми отрезками), полиномом от 2 до 9-го порядка.

Для задания способа аппроксимации выберите его в соответствующем поле.



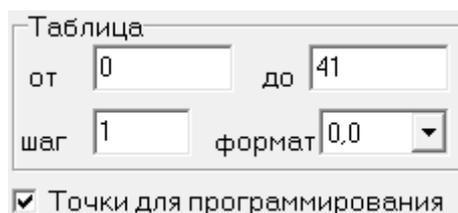
### 6.6.6 Нанесение на график точек для программирования

На построенный график можно нанести 50 точек, которые будут запрограммированы в прибор. Для этого задайте максимальное отклонение между графиком и кусочно-линейной аппроксимацией по точкам и поставьте галочку в окошке «Точки для программирования»



### 6.6.7 Построение таблицы аппроксимации

Программа позволяет построить переводную таблицу из  $U$  в реальную величину с заданным шагом.



Таблица

от 0 до 41

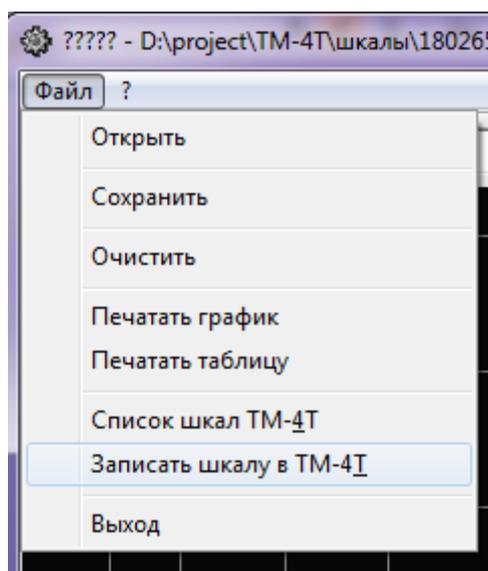
шаг 1 формат 0.0

Точки для программирования

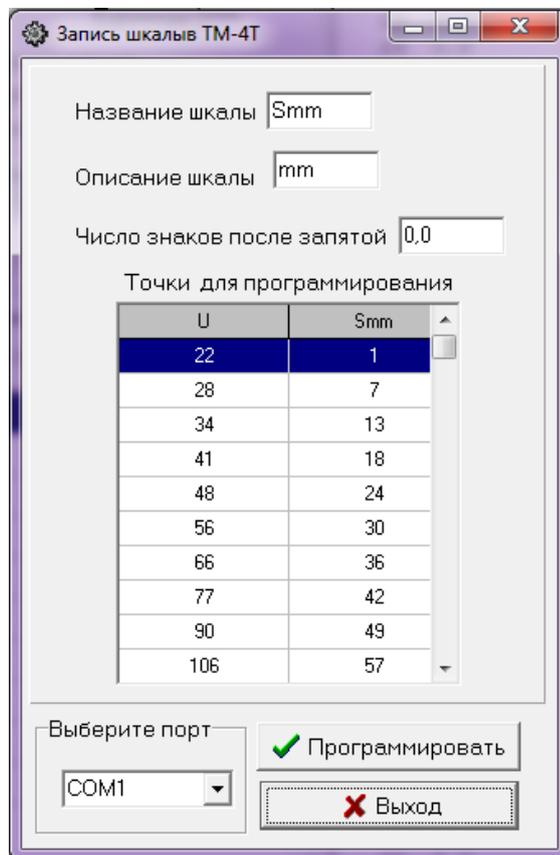
Для этого задайте крайние диапазон таблицы, шаг вывода (по  $U$ ), и число точек после запятой при выводе истинной величины. Построенная таблица выводится справа и может быть выведена на печать.

### 6.6.8 Запись шкалы в прибор

После задания точек для программирования созданную шкалу можно записать в прибор. Для этого соедините прибор с компьютером посредством кабеля USB-miniUSB, выберите в меню «Файл» и пункт «Записать шкалу в ТМ-4Т».

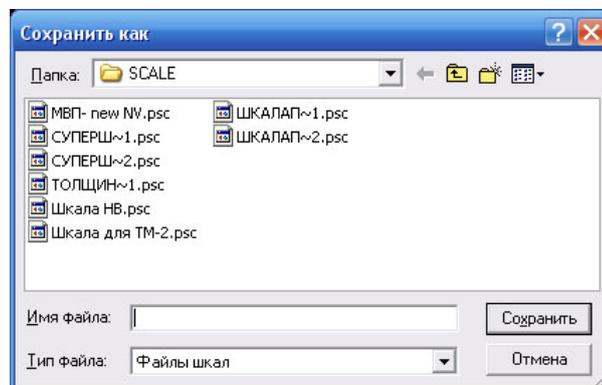


В открывшемся диалоговом окне выберите СОМ-порт и нажмите «Программировать» для записи шкалы в прибор или «Выход» для отмены программирования.



### 6.6.9 Сохранение и загрузка шкалы с диска ПК

Созданную шкалу можно сохранить на диске компьютера в любом удобном каталоге выбрав «Файл»-«Сохранить» и указав имя и место сохранения в диалоговом окне.



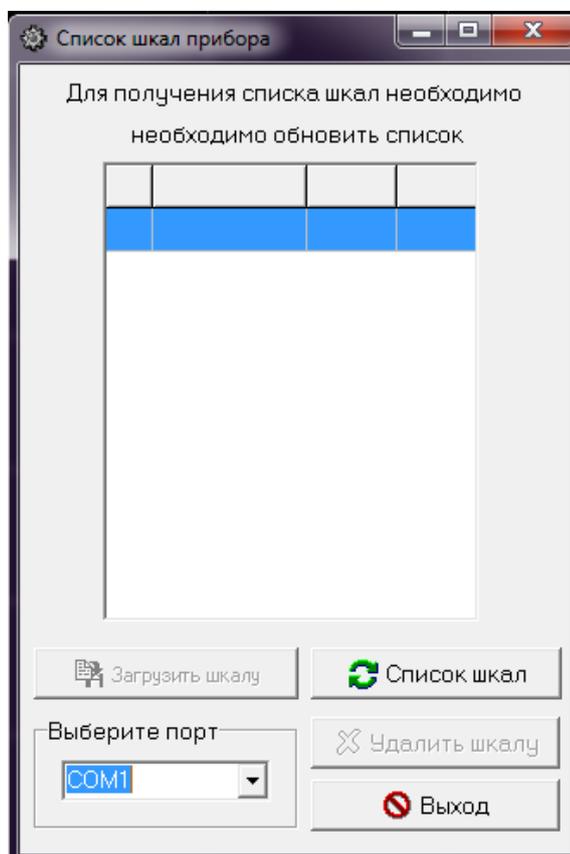
Для загрузки ранее сохраненной шкалы нужно выбрать «Файл»-«Открыть».

### 6.6.10 Печать графиков и таблиц

Результаты работы можно распечатать на любом принтере в виде графика или таблицы, выбрав соответственно «Файл»-«Печать графика» или «Файл»-«Печать таблицы»

### 6.6.11 Чтение шкал записанных в прибор

Для просмотра списка шкал, записанных в прибор, выберите «Файл» - «Список шкал TM-4T». В открывшемся диалоговом окне выберите COM-порт и нажмите «Список шкал» для получения списка шкал, записанных в прибор, или «Выход» для выхода в главное меню.



После получения списка шкал станут доступны кнопки «Удалить шкалу» и «Загрузить шкалу».

Кнопка «Удалить шкалу» удаляет выбранную шкалу из полученного ранее списка. После удаления шкалы, список шкал обновляется автоматически. Шкалу U удалить нельзя.

Кнопка «Загрузить шкалу» позволяет загрузить шкалу из прибора ТМ-4Т в программу ScaleM.

**Внимание!** После загрузки шкалы данное окно закроется автоматически, в программе ScaleM будет снята галочка «Точки для программирования», а аппроксимация настроена на кусочно-линейную. Все параметры загруженной шкалы можно менять для последующего программирования в данный прибор или любой другой ТМ-4Т.

## 6.7 Программирование шкалы прибора без персонального компьютера

Шкалу в приборе можно создать без использования программы ScaleM. Для этого необходимо следовать инструкцией ниже.

**Шаг 1.** Нажмите кнопку  для входа меню, выберите кнопками   пункт **Шкала**. Нажмите кнопку .

**Шаг 2.** Выберите кнопками   пункт **Добавить** и нажмите кнопку .

**Шаг 3.** Введите имя шкалы с помощью кнопок   и . Нажмите кнопку . Длина имени 8 символов. Для отмены создания шкалы нажмите кнопку .

**Шаг 4.** Введите единицы измерения с помощью кнопок   и . Нажмите кнопку . Длина 4 символов. Для возврата в предыдущее меню ввода нажмите кнопку .

**Шаг 5.** Введите положение точки с помощью кнопок  . Нажмите кнопку . Для возврата в предыдущее меню ввода нажмите кнопку .

**Шаг 6.** Введите количество имеющихся образцов с помощью кнопок  . Нажмите кнопку . Минимальное количество образцов 2, максимальное - 10. Для возврата в предыдущее меню ввода нажмите кнопку .

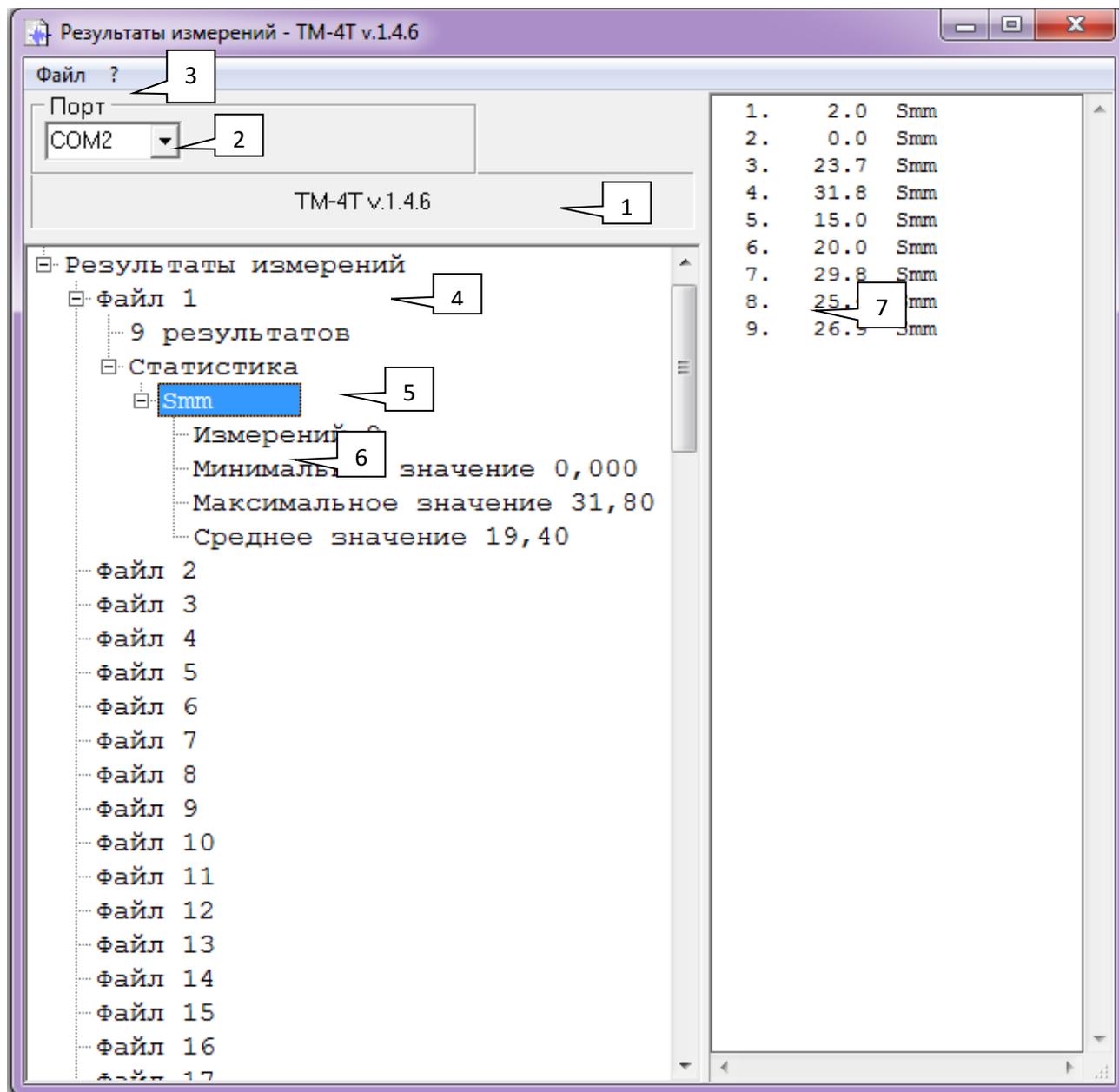
**Шаг 7.** Проведите действия аналогичные шагам 2 – 5 пункта 6.4.2 данного руководства для ввода показаний прибора на образцах.

**Шаг 8.** Нажмите кнопку  для сохранения шкалы.

## 6.8 Dlogger - программа обработки результатов измерений

Программа предназначена для считывания данных из прибора, их статистической обработки, сохранения на диске ПК и печати.

### 6.8.1 Главное окно программы



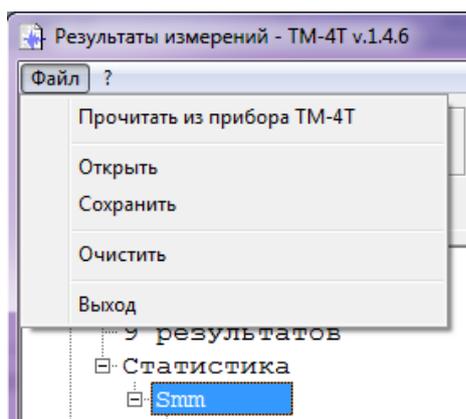
- 1 – название и версия прибора
- 2 – выбор порта RS-232
- 3 – главное меню
- 4 – общий комментарий
- 5- комментарий к файлу результатов
- 6 – статистика по файлу результатов
- 7 – окно вывода результатов

### 6.8.2 Считывание данных из прибора

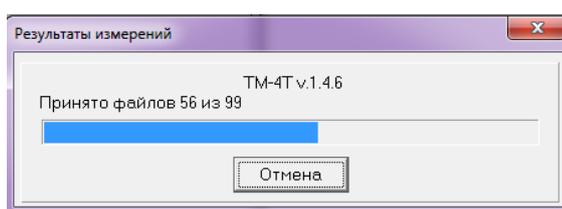
Соедините прибор с компьютером посредством кабеля USB-miniUSB.

Выберите номер порта, к которому подсоединен прибор («2»).

Для считывания данных из прибора выберите в главном меню «Файл» - «Прочитать из прибора ТМ-4Т».



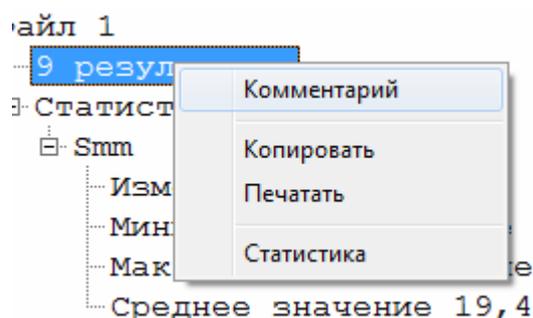
При нормальном соединении появится окно загрузки.



### 6.8.3 Добавление комментариев

Комментарии можно добавить как ко всем загруженным из прибора результатам, так и к каждому файлу в отдельности.

Для добавления комментария щелкните правой клавишей «мыши» на заголовке, или любом файле и в появившемся меню выберите «Комментарий».



### 6.8.4 Статистическая обработка

По любому файлу можно провести статистическую обработку результатов с целью вычисления макс/мин и среднего значений всех измерений в данном файле по данной шкале.

Статистическая обработка производится автоматически при выборе файла или шкалы в дереве полученных результатов.

Также можно провести статистическую обработку принудительно, для статистической обработки щелкните правой клавишей «мыши» на файле и в появившемся меню выберите «Статистика».

### 6.8.5 Сохранение данных

Все считанные результаты, а также добавленные комментарии и статистику можно сохранить в отдельном файле на ПК.

Для сохранения данных выберите меню файл и нажмите «Сохранить».

### 6.8.6 Копирование данных

Результаты измерений можно скопировать в буфер обмена в текстовом виде. Для этого щелкните правой клавишей «мыши»:

- на файле (для копирования данных этого файла),
- в верхней части окна на поле «Результаты измерений» (для копирования данных из всех файлов)

и в появившемся меню выберите «Копировать».

### 6.8.7 Печать протоколов

Все результаты измерений можно распечатать в виде протоколов. Для этого щелкните правой клавишей «мыши»:

- на файле (для печати протокола данных этого файла),
- в верхней части окна на поле «Результаты измерений» (для печати протоколов по всем файлам)

и в появившемся меню выберите «Печатать».

Типовой вид протокола контроля.

ТМ-4Т v.1.4.6 - Результаты измерений

18:52, 04.07.2018

Файл 1

Статистика	Измерений	Минимум	Максимум	Среднее
Smm	9	0,000	31,80	19,40

Измерения:

1	Smm	2.0
2	Smm	0.0
3	Smm	23.7
4	Smm	31.8
5	Smm	15.0
6	Smm	20.0
7	Smm	29.8
8	Smm	25.4
9	Smm	26.9

## 7 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей, их причина и способы устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Неисправности, их причины и способы устранения

	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	Нет цифровой индикации на дисплее при нажатии на любую из кнопок управления	<ul style="list-style-type: none"><li>• Элементы питания разряжены</li><li>• Температура окружающей среды за пределами рабочего диапазона</li><li>• Неисправность электронного блока</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Подключить блок питания и зарядить аккумулятор</li><li>• Выдержать прибор в нормальных условиях не менее 2 часов</li><li>• Обратиться к изготовителю</li></ul>
2	Показания индикатора не меняются	<ul style="list-style-type: none"><li>• Нет контакта в разъеме соединительного блока</li><li>• Неисправность датчика</li><li>• Неисправность электронного блока</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проверить надежность соединения</li><li>• Обратиться к изготовителю</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
4	Нет связи с ПК	<ul style="list-style-type: none"><li>• Для соединения выбран неверный номер COM-порта</li><li>• Неисправность кабеля подсоединения к компьютеру</li><li>• Неисправность электронного блока</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Выберите другой COM-порт при связи с ПК</li><li>• Заменить кабель</li><li>• Обратиться к изготовителю</li></ul>

## 8 Указание мер безопасности

8.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током толщиномер относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

8.2 К работе с прибором и его обслуживанию допускаются лица, достигшие 18 лет, изучившие настоящее Руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

8.3 Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа (демонтажа) производить только при отключении питания.

## 9 Техническое обслуживание

9.1 Длительная и бесперебойная работа толщиномера обеспечивается правильной его эксплуатацией и своевременным проведением профилактических работ.

9.2 Необходимо периодически (в зависимости от условий эксплуатации) очищать от грязи, пыли, следов масла все узлы, в особенности наконечник преобразователя и разъемы, контакты которых обрабатываются этиловым спиртом.

9.3 Техническое обслуживание должно проводиться периодически не реже одного раза в месяц лицами, непосредственно эксплуатирующими толщиномер.

## 10 Методика поверки

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Толщиномеры покрытий ТМ-2, ТМ-3, ТМ-4, ТМ-4Т. Методика поверки 002.Д4-14», утвержденным ФГУП «ВНИИОФИ». Интервал между поверками – 1 год.

## 11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие толщиномера требованиям технических условий ТУ4276-003-33044610-13, при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации толщиномера 36 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию.

11.3 В случае обнаружения неисправностей в толщиномере в период гарантийного срока, потребителем должен быть составлен акт о необходимости устранения неисправности. Один экземпляр акта направляется директору ООО НВП «КРОПУС» по адресу: 142400, Московская обл., г. Ногинск, а/я 776.

## 12 Транспортирование и хранение

12.1 Транспортирование толщиномера допускается проводить упакованным в специальный чехол, входящий в комплект поставки.

12.2 Транспортирование толщиномера может осуществляться любым видом пассажирского транспорта, в упаковке, предохраняющей его от непосредственного воздействия осадков, при температуре окружающей среды от минус 25 до 55 °С. При транспортировании допускается дополнительная упаковка чехла с толщиномером в полиэтиленовый мешок, картонную коробку или ящик, предохраняющие чехол от внешнего загрязнения и повреждения. При транспортировке упакованные изделия должны быть закреплены в устойчивом положении, исключающем возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств, а при использовании открытых транспортных средств – защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

12.3 Толщиномеры ТМ-4 должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях, при отсутствии паров химически активных веществ, упакованными в специальные чехлы, входящие в комплект поставки.

12.4 Толщиномеры ТМ-4 не подлежат формированию в транспортные пакеты.

## 13 Свидетельство о приемке

Толщиномер покрытий ТМ-4Т, заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4276-003-33044610-13 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска “ \_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Толщиномер покрытий ТМ-4Т, заводской номер \_\_\_\_\_ прошел поверку при выпуске из производства с преобразователем \_\_\_\_\_ и признан годным для эксплуатации.

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

М.П.