



МАШПРОЕКТ
Научно-производственное предприятие
Санкт-Петербург

ДЕФЕКТОСКОП-ТОЛЩИНОМЕР
ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ
ТЭС-364М

Руководство по эксплуатации
ТЭС-364М РЭ

(редакция 8.10.2025)



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА.....	2
1.1 Назначение прибора.....	2
1.2 Принцип действия прибора.....	2
1.3 Режимы работы прибора.....	3
1.4 Технические характеристики	4
1.4.1 Общие технические характеристики	4
1.4.2 Датчики прибора	5
1.4.3 Характеристики для контроля	5
1.4.4 Требования к контролируемому изделию	6
1.4.5 Требования к контрольным образцам	6
1.5 Комплектность прибора.....	7
1.6 Устройство прибора.....	7
1.7 Маркировка и пломбирование прибора	8
1.8 Упаковка прибора.....	8
2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	9
2.1 Порядок работы с прибором	9
2.2 Способы проведения замеров	9
2.3 Подготовка к работе и включение прибора	10
2.4 Проверка работоспособности	11
2.5 Работа на изделии	12
2.5.1 Режим "измерительный"	12
2.5.2 Режим "диаграмма"	14
2.5.3 Режим "развертка"	16
2.5.4 Характеристика	17
2.5.5 Режим "Определение марки"	25
2.5.6 Редактирование перечня марок материалов	27
2.6 Выключение прибора.....	30
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	31
5. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	32
6. УТИЛИЗАЦИЯ	32
7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	33
8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	34
9. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ	35
10. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ	37
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ГОСТ Р ИСО 9001-2015	38
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТР ТС	40

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), совмещенное с паспортом, содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках, устройстве, правилах эксплуатации, транспортирования и хранения дефектоскопа-толщинометра термоэлектрического ТЭС-364М (далее прибор).

1. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

1.1 Назначение прибора

Прибор предназначен для неразрушающего контроля структурного состояния поверхностного слоя изделий из электропроводящих ферромагнитных и немагнитных материалов.

Прибор применяется для:

- контроля толщины гальванических и химических проводящих покрытий;
- контроль глубины упрочненных слоев (алитирование и др.) на лопатках турбин;
- рассортировка и определение марки материалов;
- определение степени раскисления закалочных ванн.

1.2 Принцип действия прибора

Принцип действия прибора основан на измерении термо-ЭДС (далее ТЭДС), возникающей при контакте "горячего" наконечника преобразователя (далее датчик) с контролируемой поверхностью изделия.

Сущность контроля заключается в определении зависимости ТЭДС от металлофизического состояния контролируемого участка – химического состава (марка материала), структуры (термической обработки), глубины упрочненных слоев, толщины гальванических и химических слоев при разнице термоэлектрических свойств покрытия и основы.

Функциональная связь между ТЭДС и контролируемым технологическим параметром (далее ТП) устанавливается потребителем по контрольным образцам, предварительно аттестованных стандартными методами.

Установленные функциональные зависимости и сопутствующие настройки (далее характеристики) записываются в память прибора и используются в процессе контроля.

Отличительной особенностью прибора является осуществление электрического контроля качества контакта датчика с исследуемой поверхностью непосредственно в процессе работы.

1.3 Режимы работы прибора

Контроль с помощью прибора производится по характеристикам, предварительно записанным в память прибора, что позволяет получать результаты непосредственно в единицах контролируемого ТП.

Прибор позволяет проводить однократные замеры в определенной точке изделия и осуществлять сканирование поверхности контролируемого объекта.

Прибор имеет четыре режима работы:

- “Измерительный” – результаты контроля представляются непосредственно в единицах ТП. В однократном режиме процесс измерения запускается при нажатии датчиком на поверхность контролируемого изделия, что обеспечивает хорошее качество электрического контакта и более высокую стабильность показаний по сравнению с непрерывным.

- “Диаграмма” - результаты контроля представляются в виде столбчатой диаграммы, величина которой соответствует значению ТП. Режим используется при сканировании поверхности изделий.

- “Развертка” - результаты контроля выводятся в виде развертки (скана) значений ТП по поверхности изделия. Режим используется при сканировании поверхности изделий.

- “Определение марки” - определение марки материала путем сопоставления ТЭДС испытуемого материала и набора марок материалов и соответствующих им ТЭДС, ранее записанных в прибор.

1.4 Технические характеристики

1.4.1 Общие технические характеристики

Основные характеристики прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон контроля толщины покрытий и упрочняющих слоев:	
Предельный. Зависит от материала контролируемого изделия, определяется при создании характеристики для конкретной задачи	от 0 до 50 мкм
Пределы абсолютной погрешности при контроле толщины покрытий и упрочняющих слоев:	
Ориентировочный. Определяется при калибровке по образцам из материала контролируемого изделия	$\pm (1+0,1H)$, где H - измеренное значение толщины покрытия, мкм
Номинальная температура наконечника	100 °C (стабилизированная относит. температуры окружающей среды)
Минимальный размер контролируемого участка	0,5 x 0,5 мм
Время подготовки к работе	не более 3 мин.
Количество запоминаемых характеристик	100
Количество запоминаемых соответствий ТЭДС – марка материала	100
Питание прибора:	
От сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц	через сетевой блок питания типа AC-220-N-13,5-1600 (13,5 В; 1,6 А)
От выносного аккумулятора	опционально
Габариты прибора	
Размеры электронного блока, не более	165 x 85 x 50 мм
Масса электронного блока, не более	0,3 кг
Масса датчика, не более	0,3 кг
Рабочие условия эксплуатации прибора	

Температура воздуха	- 15 +35 °C
Относительная влажность	30 – 80 %
Атмосферное давление	84 – 106,7 кПа
Срок службы прибора	5 лет

1.4.2 Датчики прибора

В комплект поставки прибора могут входить дополнительные датчики.

Функционально датчик состоит из:

- корпуса;
- “горячего” наконечника;
- “холодного” контакта;
- кабеля для подключения к электронному блоку.

Внутри корпуса расположен управляемый нагреватель, датчик температуры наконечника, силовая пружина и концевой выключатель.

С помощью датчика температуры и управляемого нагревателя поддерживается постоянная разница температуры “горячего” наконечника и окружающей среды.

Силовая пружина и концевой выключатель служат для реализации режима однократного измерения. При нажатии “горячим” наконечником датчиком на поверхность контролируемого изделия пружиной обеспечивается стабильный электрический контакт. Концевой выключатель при срабатывании выдает команду на запуск измерения.

“Горячий” наконечник представляет собой вставку из твердого износостойкого материала по ТЭДС близкого к меди.

“Холодный” контакт при работе закрепляется на контролируемом изделии вне зоны нагрева и служит для замыкания измерительной электрической цепи.

По заказу пользователя могут изготавливаться специализированные датчики с нестандартными параметрами.

1.4.3 Характеристики для контроля

Работа прибора происходит с использованием введенных в прибор блоков данных (далее характеристика), содержащих функциональные зависимости между ТЭДС и контролируемым

ТП. Так же характеристики содержат настройки для контроля используемой функциональной зависимости.

Функциональная зависимость задается в виде таблицы, куда записываются пары значений (точки кривой) ТЭДС и соответствующее значение ТП. Функциональная зависимость (тариировочная кривая), в т.ч. ее существование, устанавливается потребителем с использованием контрольных образцов. Количество возможных точек зависимости - от 2 до 10. Возможная промежуточная интерполяция – кусочно-линейная или параболическая.

Помимо кривой характеристики содержат:

- Название характеристики.
- Диапазон контроля – верхний и нижний пределы диаграмм в режимах “диаграмма” и “развертка” для оптимального отображения результатов контроля.
- Пороговые значения (брakovочный диапазон) – на дисплее отображается информация о выходе контролируемого ТП за установленные пределы.
- Звуковая индикация – устанавливает тип (тональность) сигнализации о выходе за пороговые значения.

1.4.4 Требования к контролируемому изделию

Контролируемое изделие должно иметь размеры, позволяющие обеспечить установку “горячего” наконечника датчика и закрепление “холодного” контакта на поверхности изделия.

Контролируемый участок поверхности изделия и участок закрепления “холодного” контакта не должен иметь окислов, окалины, загрязнений и других факторов, которые могут препятствовать стабильному электрическому контакту.

1.4.5 Требования к контрольным образцам

- Количество контрольных образцов для ввода характеристики – не менее 2 шт.
- Количество образцов для ввода набора марок материалов – один образец для каждой марки материала.
- При выборе или изготовлении контрольных образцов необходимо учитывать п. 1.4.4 “Требования к контролируемому изделию”.

- Перед применением контрольные образцы должны пройти метрологическую аттестацию (калибровку) в установленном порядке.

1.5 Комплектность прибора

Комплект поставки прибора соответствует таблице 2.

Состав и наличие дополнительной комплектации определяется при заказе прибора.

Таблица 2

Позиция	Кол-во (шт)	Примечание
Базовая комплектация		
Электронный блок прибора	1	
Датчик ТС-1	1	Зав. №_____
«Холодный» контакт	1	
Контрольный образец КО-364М	1	
Кабель для подключения датчика к электронному блоку	1	
Сетевой блок питания	1	
Руководство по эксплуатации (совмещено с паспортом)	1	
Специализированный кейс для переноски и хранения	1	
Дополнительная комплектация		
Выносной аккумулятор		
Свидетельство о поверке		

1.6 Устройство прибора

Функционально прибор состоит из электронного блока и датчика (см. п. 1.4.2 “Датчики прибора”).

Электронный блок прибора осуществляет нагрев “горячего” наконечника датчика, стабилизацию температуры наконечника, прием сигнала ТЭДС, преобразование его в единицы ТП по ра-

нене определенным характеристикам, отображение результатов и другие функции данного прибора.

На лицевой панели электронного блока расположен цветной дисплей и клавиатура.

На торцевой стенке электронного блока расположены разъемы для подключения датчика и сетевого блока питания (или выносного аккумулятора).

На задней панели электронного блока находится табличка, содержащая заводской номер прибора.

В электронном блоке прибора реализован интерактивный пользовательский интерфейс.

Управление работой прибора (ввод, переключение характеристик и т.д.) осуществляется посредством клавиатуры.

1.7 Маркировка и пломбирование прибора

1.7.1 На задней панели электронного блока располагается табличка, на которой указываются:

- наименование Предприятия-Изготовителя;
- наименование прибора;
- заводской номер прибора.

1.7.2 Надписи, знаки и изображения на табличке выполняются способом, обеспечивающим их сохранность при хранении и в процессе эксплуатации прибора.

1.7.3 На датчиках могут быть указаны заводской номер прибора и тип датчика.

1.7.4 Для предотвращения несанкционированного доступа и попыток неквалифицированного ремонта электронный блок прибора и корпуса датчиков соответствующим образом пломбируются.

1.8 Упаковка прибора

Для хранения и транспортировки электронный блок прибора, датчики и комплектующие помещаются в сумку или специализированный кейс.

2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

2.1 Порядок работы с прибором

2.1.1 Подготовить контролируемое изделие и/или необходимые контрольные образцы в соответствии с п. 1.4.4 “Требования к контролируемому изделию”.

2.1.2 Подготовить к работе. Включить прибор (п. 2.3 “Подготовка к работе и включение прибора”).

2.1.3 Проверить работоспособность прибора по п. 2.4 “Проверка работоспособности прибора”.

2.1.4 При необходимости ввести характеристику и выполнить настройки с помощью контрольных образцов.

2.1.5 Выбрать нужную характеристику и режим работы.

2.1.6 Произвести необходимые замеры на изделии.

2.1.7 Выключить прибор по п. 2.6 “Выключение прибора”.

2.2 Способы проведения замеров

Конструкция датчика реализует два способа замеров:

- однократный замер,
- непрерывные замеры.

При **однократном замере** процесс измерения ТЭДС запускается при нажатии датчиком на поверхность контролируемого изделия. Таким образом, обеспечивается постоянная сила нажатия на поверхность изделия, что дает наиболее стабильный контакт датчик-изделие и более высокую стабильность показаний по сравнению с непрерывным режимом.

Порядок выполнения однократного замера:

- Закрепить “холодный” контакт на изделии в стороне от зоны контакта “горячего” наконечника с изделием;
- Установить датчик “горячим” наконечником перпендикулярно к поверхности контролируемого изделия;
- Нажать на корпус датчика (сжать силовую пружину);
- После звукового сигнала снять датчик с изделия. На дисплее отобразятся результаты замера в соответствии с используемым режимом работы прибора.

Однократные замеры используются при работе в режимах “измерительный”, “определение марки” и режиме проверки работоспособности.

При **непрерывных замерах** процесс измерения ТЭДС происходит постоянно (при наличии контакта), что обеспечивает возможность сканирования поверхности изделия.

Порядок выполнения непрерывных замеров:

- Закрепить "холодный" контакт на изделии в стороне от зоны контакта "горячего" наконечника с изделием;
- Прижать датчик "горячим" наконечником перпендикулярно к поверхности контролируемого изделия;
- На дисплее будут отображаться результаты замеров в соответствии с используемым режимом работы прибора.

Для получения стабильных показаний при использовании непрерывного способа, необходимо стараться выдерживать одинаковую силу прижатия датчика к поверхности изделия.

Непрерывные замеры используются при работе в режимах "диаграмма", "развертка", "определение марки".

ВНИМАНИЕ !!!

- Ввиду различия сил прижатия датчика к поверхности изделия при однократном и непрерывном замерах, полученные результаты могут несколько отличаться.
- Во время нажатия на корпус датчика следует не допускать его покачиваний из стороны в сторону и отклонения от нормали к контролируемой поверхности. Это может привести к появлению дополнительной нестабильности показаний.
- При однократном замере, после срабатывания звукового сигнала, не следует долго задерживать датчик на контролируемой поверхности.

2.3 Подготовка к работе и включение прибора

Для включения прибора необходимо:

- Провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии механических повреждений электронного блока, датчика, соединительного кабеля.
- Подключить соединительный кабель датчика к соответствующему разъему на торцевой стенке электронного блока.
- Подключить кабель сетевого адаптера (или выносного аккумулятора) к соответствующему разъему на торцевой стенке электронного блока. Подключить сетевой адаптер к сети переменного тока 220В, 50Гц.

- Нажать кнопку  и удерживать до момента, когда дисплей примет вид, представленный на рисунке 1 (до этого момента будет отображаться заставка с информацией о приборе).

Бегущая строка на дисплее отображает ход подготовки датчика к работе (прогрева датчика).

Рекомендуется дождаться полного окончания процесса. В случае необходимости можно нажать кнопку  и досрочно завершить процесс.

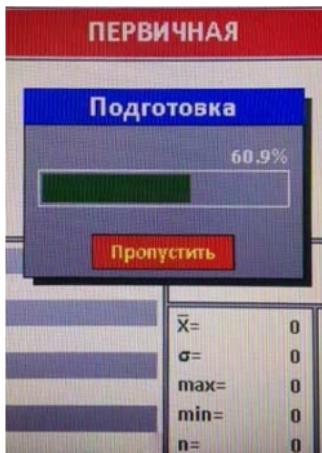


Рис. 1

- Прибор перейдет в режим проверки работоспособности (см. п. 2.4 “Проверка работоспособности прибора”).

- По завершении режима проверки работоспособности прибор перейдет на рабочий режим, использовавшийся в предыдущий сеанс работы.

2.4 Проверка работоспособности

В режиме проверки работоспособности дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 2.

Необходимо выполнить следующие действия:

- На контактной площадке «1» контрольного образца произвести однократный замер (см. п. 2.1 “Способы проведения замеров”).

- На дисплее добавится надпись «ХРОМЕЛЬ».
- Повторить замер для контактной площадки «2» контрольного образца. На дисплее появится надпись «АЛЮМЕЛЬ».
- Если при выполнении выше описанных операций вместо надписи «ХРОМЕЛЬ», «АЛЮМЕЛЬ» появится надпись «НЕТ», то необходимо провести корректировку работы прибора.
- Для завершения режима проверки работоспособности прибора необходимо нажать кнопку .

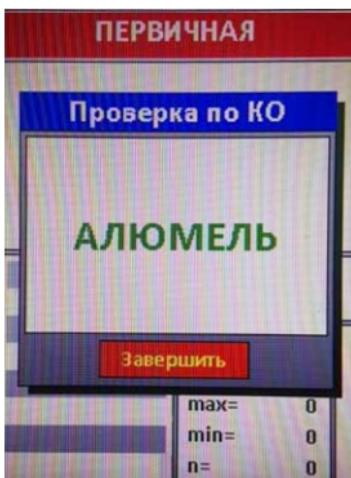


Рис. 2

2.5 Работа на изделии

2.5.1 Режим “измерительный”

Данный режим работы ориентирован на проведение однократных замеров (п. 2.2 “Способы проведения замеров”). Также здесь возможно использование непрерывных замеров.

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 3.



Рис. 3

В верхней части дисплея отображается название характеристики, по которой производится работа в данный момент.

В поле ниже крупными цифрами отображается значение ТП, полученное по схеме однократного замера (п. 2.2 “Способы проведения замеров”).

В поле ниже справа отображается текущее значение ТП, полученное по схеме непрерывных замеров (п. 2.2 “Способы проведения замеров”). При отсутствии контакта данное поле становится пустым (замеры не производятся).

В таблице слева отображается история серии однократных замеров (не более 8 последних). В поле правее отображаются результаты статистической обработки серии замеров – среднее значение, среднеквадратичное отклонение, максимальное и минимальное значение и количество совершенных замеров.

Цвет столбца справа отображает состояние температуры “горячего” наконечника датчика:

- Красный – замеры недопустимы;
- Желтый – замеры нежелательны;
- Зеленый – оптимально для замера.

В случае необходимости выбора другой характеристики, добавления новой, изменения или удаления существующей –

необходимо кратковременно нажать кнопку . Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 4.

Для выбора другой характеристики необходимо с помощью кнопок   выбрать ее название в списке. Затем кнопками   выбрать на дисплее изображение клавиши “Ок”, после чего нажать кнопку .

Для переключения прибора в режимы “диаграмма” и “развертка” необходимо кратковременно нажимать кнопку .

Для переключения прибора в режим “определение марки” необходимо нажать и некоторое время удерживать кнопку .

Для оперативного изменения настроек текущей характеристики необходимо нажать кнопку .

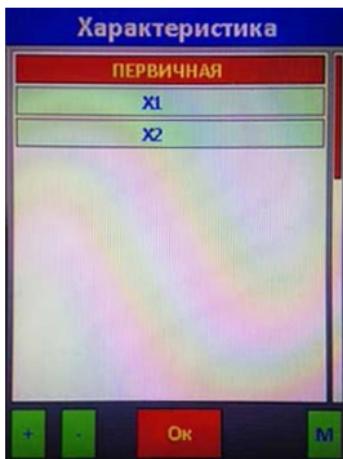


Рис. 4

2.5.2 Режим “диаграмма”

Данный режим работы ориентирован на проведение непрерывных замеров (п. 2.2 “Способы проведения замеров”). Может использоваться при сканировании поверхности контролируемого изделия.

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 5.

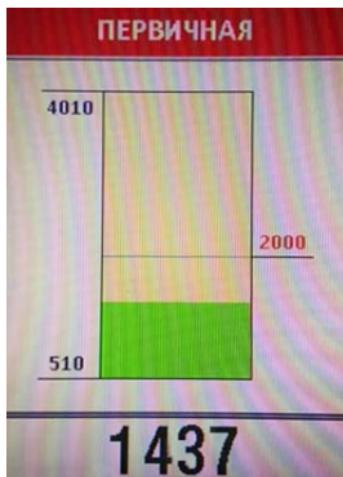


Рис. 5

В верхней части дисплея отображается название характеристики, по которой производится работа в данный момент.

В поле ниже располагается диаграмма, заполнение которой пропорционально текущему значению ТП, полученному в процессе контроля.

Внизу отображается текущее значение ТП, полученное в процессе контроля.

Цвет заполнения диаграммы определяется текущими пороговыми значениями.

При отсутствии контакта диаграмма и поле со значением ТП становится пустым (замеры не производятся).

Цифровые значения слева диаграммы соответствуют верхнему и нижнему пределу диаграммы (диапазон контроля – см. п. 1.4.3 “Характеристики для контроля”).

Цифровые значения справа диаграммы соответствуют пороговым значениям (п. 1.4.3 “Характеристики для контроля”).

Диапазоны контроля и пороговые значения задаются при создании/изменении характеристики.

Также данные значения могут быть оперативно изменены непосредственно в процессе работы. Для этого необходимо

нажать кнопку – одно из значений станет выделенным на дисплее. Затем кнопками , выбрать значение, которое необходимо изменить. С помощью кнопок , произвести необходимые изменения. По завершении нажать кнопку .

Переключение режимов работы, изменение/удаление существующей или выбор/добавление новой характеристики производится аналогично режиму “измерительный” (п. 2.5.1 “Режим “измерительный”).

2.5.3 Режим “развертка”

Данный режим работы ориентирован на проведение непрерывных замеров (п. 2.2 “Способы проведения замеров”). Используется при сканировании поверхности контролируемого изделия.

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 6.

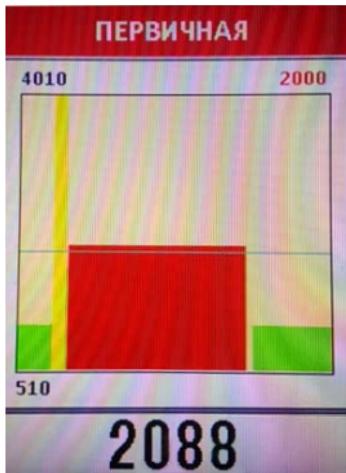


Рис. 6

В верхней части дисплея отображается название характеристики, по которой производится работа в данный момент.

В поле ниже выводится развертка (скан) результатов контроля во времени (по поверхности изделия).

Внизу отображается текущее значение ТП, полученное в процессе контроля.

Цифровые значения рядом со сканом соответствуют пределам контроля и пороговым значениям (аналогично п. 2.5.3 “Режим “развертка”).

Дополнительно на скане отображаются горизонтальные линии, соответствующие величине пороговых значений.

Скан заполняется вертикальными линиями, соответствующими значению ТП в текущий момент. Цвет линий определяется текущими пороговыми значениями.

При отсутствии контакта на скане выводится полная желтая линия, а поле со значением ТП становится пустым (замеры не производятся).

Все управление настройками производится аналогично режиму “диаграмма” (см. п. 2.5.2 “Режим “диаграмма””).

2.5.4 Характеристика

2.5.4.1 Добавление характеристики

Для добавления характеристики, находясь в режимах “измерительный”, “диаграмма” или “развертка”, необходимо кратковременно нажать кнопку .

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 7.

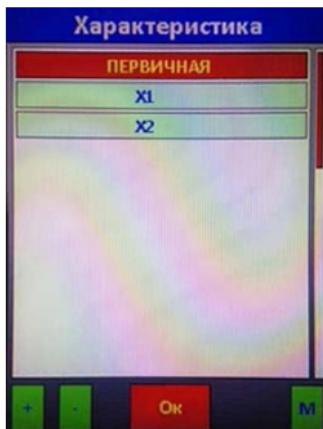


Рис. 7

- С помощью кнопок   выбрать на дисплее изображение клавиши “+”, после чего нажать кнопку .
- С помощью “виртуальной клавиатуры” необходимо ввести название создаваемой характеристики. Для выбора знаков используются кнопки      Для ввода знака используется кнопка   . Если не нажимать кнопку  , то через 1 сек. знак введется автоматически.
- Чтобы закончить ввод названия следует нажать кнопку .
- Далее на дисплее отобразится меню для ввода настроек характеристики (рисунок 8).



Рис. 8

- Через появившееся меню совершаются все необходимые настройки характеристики.
- Перечень пунктов меню и краткое описание связанных функций приведен в таблице 3.

Таблица 3

Пункт меню	Функция
Название	Ввод названия характеристики
Диапазон контроля	Установка верхнего и нижнего пределов диаграммы в режимах “диаграмма” и “развертка”

Пороговые значения	Установка пороговых значений	
Звуковая индикация	Установка типа звуковой индикации	
Тарировка	Настройка	Установка параметров кривой
	Ввод кривой	Запись кривой
	Сигнал датчика	Съем сигнала ТЭДС
Проверка	Проверка прибора по контрольному образцу КО-364М	

2.5.4.2 Изменение характеристики

Для изменения настроек существующей характеристики, находясь в режимах “измерительный”, “диаграмма” или “развертка”, необходимо кратковременно нажать кнопку .

Дисплей прибора примет вид соответствующий рисунку 7.

- С помощью кнопок ,  в списке выбрать название характеристики настройки, которую необходимо изменить.
- Затем, с помощью кнопок ,  выбрать на дисплее изображение клавиши “M”, после чего нажать кнопку .
- На дисплее отобразится меню для ввода настроек характеристики (рисунок 8, таблица 3).
- Через появившееся меню совершаются все необходимые изменения.

Для изменения настроек текущей характеристики, находясь в режимах “измерительный”, “диаграмма” или “развертка” необходимо кратковременно нажать кнопку .

На дисплее отобразится меню для ввода настроек текущей характеристики (рисунок 8, таблица 3). Через появившееся меню совершаются все необходимые изменения.

2.5.4.3 Удаление характеристики

Для удаления существующей характеристики, находясь в режимах “измерительный”, “диаграмма” или “развертка”, необходимо кратковременно нажать кнопку .

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 7.

- С помощью кнопок   в списке выбрать название характеристики, которую необходимо удалить.

- Затем с помощью кнопок   выбрать на дисплее изображение клавиши “-”, после чего нажать кнопку .

- Далее необходимо подтвердить удаление: с помощью кнопок   выбрать на дисплее изображение клавиши “Да”, после чего нажать кнопку .

Для переключения прибора в режимы работы “диаграмма” и “развертка” необходимо кратковременно нажимать кнопку .

Для переключения прибора в режим работы “определение марки” необходимо нажать и некоторое время удерживать кнопку .

Все управление настройками производится аналогично режиму “диаграмма” (п. 2.5.2 “Режим “диаграмма””).

2.5.4.4 Ввод названия характеристики

Ввод/изменение названия характеристики производится в пункте меню “Название” (рисунок 8, таблица 3).

При выборе данного пункта открывается “виртуальная клавиатура”, с помощью которой вводится/изменяется название характеристики (см. п. 2.5.3.1 “Добавление характеристики”).

2.5.4.5 Установка диапазона контроля

Установка диапазона контроля диаграмм производится в пункте меню “диапазон контроля” (рисунок 8, таблица 3).

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 9.

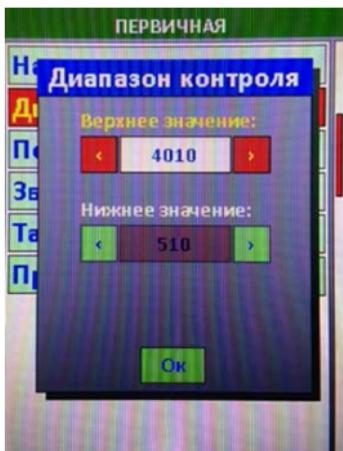


Рис. 9

Для ввода верхнего или нижнего предела необходимо:

- Выбрать на дисплее с помощью кнопок элемент, содержащий соответствующее число.
- С помощью кнопок установить необходимое значение.

Ввести необходимое значение можно и с помощью “виртуальной клавиатуры”, нажав кнопку .

- Для завершения ввода пределов контроля необходимо выбрать на дисплее изображение клавиши “Ок”, после чего нажать кнопку .

Дополнительно диапазон контроля можно оперативно корректировать в процессе работы. Механизм изложен в п. 2.5.2 “Режим “диаграмма”.

2.5.4.6 Установка пороговых значений

Установка пороговых значений производится в пункте меню “пороговые значения” (рисунок 8, таблица 3).

Механизм ввода пороговых значений полностью аналогичен установке диапазонов контроля (п. 2.5.4.5 “Установка диапазона контроля”).

2.5.4.7 Установка звуковой индикации

Выбор типа звуковой индикации производится в пункте меню "звуковая индикация" (рисунок 8, таблица 3).

Механизм выбора типа звуковой индикации аналогичен установке диапазонов контроля (п. 2.5.4.5 "Установка диапазона контроля").

При выборе типа доступны варианты:

- «Сигнал» – прибор будет издавать сигнал при выходе значения ТП (полученного путем непрерывных замеров) за пороговые значения.
- «Тональная» – прибор будет издавать тональный сигнал. Высота тона будет пропорциональна значению ТП (полученного путем непрерывных замеров). Может использоваться при сканировании поверхности изделия.
- «Выключена» - звуковая индикация отключена. Рекомендуется в режиме "измерительный".

2.5.4.8 Определение и ввод функциональной зависимости

Общие сведения

Процесс ввода функциональной зависимости заключается в записи в прибор зависимости (тарибровочной кривой) между первичным сигналом с датчика прибора (величиной ТЭДС) и контролируемым ТП. Наличие данной зависимости устанавливается с помощью контрольных образцов с различными значениями ТП.

Кривая задается табличным способом, несколькими функциональными парами (точками) – сигнал с датчика и соответствующее ему значение контролируемого ТП. Количество точек (от двух до десяти) определяется настройками, исходя из формы кривой и количества имеющихся образцов.

При преобразовании сигнала датчика, в значение контролируемого ТП по введенной кривой, прибор осуществляет промежуточную интерполяцию между точками кривой. Может использоваться кусочно-линейная (по двум точкам, ближайшим к значению сигнала) или кусочно-параболическая интерполяция (по трем точкам, ближайшим к значению сигнала).

Получение зависимости между сигналом датчика и контролируемым ТП осуществляется путем произведения замеров на имеющихся образцах в режиме снятия сигнала с датчика.

Результаты замеров представляются в виде таблицы (пример - таблица 4).

Таблица 4

Номер образца	Сигнал датчика	Толщина слоя, мкм.
1	500	0
2	570	10
-	-	-

Полученные данные могут быть дополнительно обработаны на компьютере, в т. ч. с целью получения представления о характере зависимости.

Использование кусочно-параболической интерполяции позволяет построить более "плавную" зависимость. Но при этом необходимо следить за тем, чтобы каждая возможная для вычислений группа из трех точек лежала на одной ветви проходящей через них параболы.

Съем сигнала датчика

Съем сигнала датчика производится в пункте "Сигнал датчика", вложенного в меню "Тарировка" (таблица 3).

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 10.



Рис. 10

Структура данных на дисплее и процесс замеров полностью аналогичны режиму "измерительный" (п. 2.5.1 "Режим "измерительный"). За исключением того, что при замерах вместо значения ТП отображается первичный сигнал датчика с величиной ТЭДС в безразмерных относительных единицах.

При съеме сигнала по образцам, для определения функциональной зависимости, рекомендуется проводить усреднение по нескольким замерам.

Для выхода из режима кривой следует нажать кнопку .

Установка параметров кривой

Установка параметров кривой производится в пункте "Настройка", вложенного в меню "Тарировка" (таблица 3).

Механизм установки параметров кривой аналогичен установке диапазонов контроля (п. 2.5.4.5 "Установка диапазона контроля").

При установке параметров доступны варианты:

- Количество точек кривой – от 2 до 10;
- Тип интерполяции – "Линия" (кусочно-линейная) или "Парабола" (кусочно-параболическая).

Ввод кривой

Запись кривой производится в пункте "Запись кривой", вложенного в меню "Тарировка" (таблица 3).

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 11.

Размерность таблицы на дисплее будет соответствовать установленному количеству точек кривой.

В таблицу необходимо записать полученную зависимость (кривую) между сигналом датчика и контролируемым ТП. В левый столбец таблицы заносятся значения сигнала датчика. В правый – соответствующие им значения ТП.

Кривая		
1	500	500
2	600	600
3	700	700
4	800	800
5	900	900
6	1000	1000
7	1500	1500

Рис. 11

Для записи значений необходимо:

- С помощью кнопок , , ,  выбрать ячейку, в которую необходимо записать значение.
- Нажать кнопку , после чего откроется “виртуальная клавиатура”, с помощью которой вводятся необходимые значения.
- Для завершения ввода кривой следует нажать кнопку .

2.5.5 Режим “Определение марки”

Для перехода в режим работы “определение марки”, находясь в режиме “измерительный”, “диаграмма” или “развертка”, необходимо нажать и некоторое время удерживать кнопку .

Данный режим рекомендуется для однократных замеров (п. 2.2 “Способы проведения замеров”). Также здесь возможно использование непрерывных замеров.

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 12.

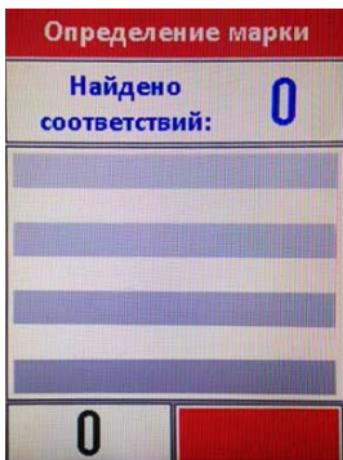


Рис. 12

В данном режиме пользователь записывает в прибор перечень названий необходимых марок материалов и соответствующий каждой марке первичный сигнал датчика прибора.

При работе в этом режиме, после замера на материале, прибор ищет соответствие(я) полученному сигналу датчика в перечне. Результаты поиска отображаются на дисплее.

В поле сверху при проведении замеров отображается количество обнаруженных совпадений.

В таблице ниже выводятся названия найденных марок, удовлетворяющих условию.

В нижнем поле слева отображается сигнал датчика, полученный по схеме непрерывных замеров (п. 2.2 "Способы проведения замеров"). При отсутствии контакта данное поле становится пустым (замеры не производятся).

При проведении непрерывного замера результаты отображаются только во время контакта датчика и материала. При отсутствии контакта **результаты исчезают с дисплея**.

Во время выполнения однократных замеров при отсутствии контакта **результаты на дисплее сохраняются**.

Для выхода из режима работы "определение марки" необходимо нажать и некоторое время удерживать кнопку .

2.5.6 Редактирование перечня марок материалов

Для редактирования перечня марок материалов, находясь в режиме “марка материала”, необходимо кратковременно нажать кнопку .

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 13.

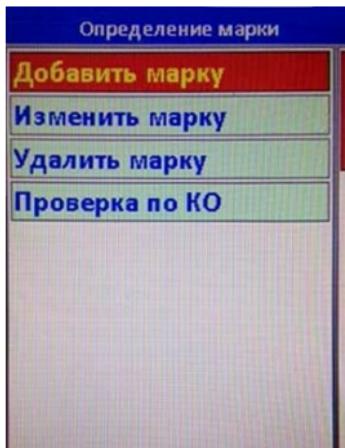


Рис. 13

Через появившееся меню совершается добавление новых марок, изменение параметров/удаление существующих марок, проверка прибора по контрольному образцу КО-364М.

Дополнительно операции с марками можно производить, кратковременно нажав кнопку , после чего дисплей примет вид, сходный с рисунком 7. Описанные выше действия можно будет совершать по механизму управления характеристиками.

Добавление марки материала

Добавление новой марки материала производится в пункте меню "Добавить марку" (рисунок 13).

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 14.

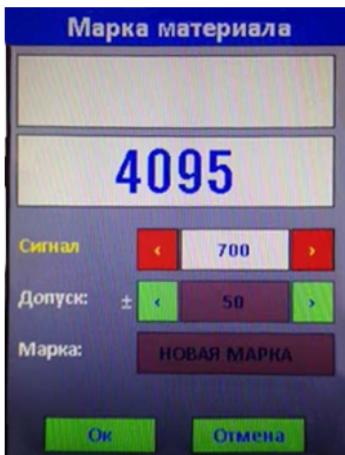


Рис. 14

В данном режиме производится:

- Съем первичного сигнала с датчика на образце из соответствующей марки материала;
- Запись в память прибора полученного сигнала и названия марки;
- Запись в память прибора возможного допуска значения сигнала при поиске соответствия (определяется разбросом показаний при съеме первичного сигнала на образце).

В верхнем поле отображается значение сигнала, полученное по схеме однократного замера (п. 2.2 “Способы проведения замеров”).

В поле ниже отображается текущее значение сигнала, полученное по схеме непрерывных замеров (п. 2.2 “Способы проведения замеров”). При отсутствии контакта данное поле становится пустым (замеры не производятся).

В поле “Сигнал” записывается значение сигнала датчика, полученное при замере на образце из марки материала.

В поле “Допуск” записывается допуск значения сигнала.

В поле “Марка” записывается название марки.

Для ввода значения сигнала датчика и допуска значения сигнала необходимо:

- С помощью кнопок   выбрать на дисплее соответствующий элемент;
- С помощью кнопок   установить нужное значение. Ввести необходимые значения можно и с помощью “виртуальной клавиатуры”, нажав кнопку .

Для ввода названия марки материала необходимо:

- С помощью кнопок   выбрать на дисплее соответствующий элемент;
 - Нажать кнопку  для отображения “виртуальной клавиатуры”, с помощью которой ввести название марки.
- Для записи введенных данных в память прибора необходимо с помощью кнопок   выбрать на дисплее изображение клавиши “**Ок**”, после чего нажать кнопку .

Для выхода из режима без записи введенных данных необходимо нажать кнопку  или выбрать на дисплее изображение клавиши “**Отмена**”, после чего нажать кнопку  . Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 13.

Изменение марки материала

Изменение существующей марки материала производится в пункте меню “Изменить марку” (рисунок 13). При выборе данного пункта на дисплее отобразится список имеющихся в приборе марок.

С помощью кнопок   в списке выбрать марку, которую необходимо изменить, далее выбрать изображение клавиши “**Изменить**” и нажать кнопку .

Дисплей прибора примет вид, соответствующий рисунку 14. Процесс изменения параметров марки полностью аналогичен добавлению марки материала.

Чтобы закрыть список марок, необходимо нажать кнопку



или выбрать на дисплее изображение клавиши “Отмена”,



после чего нажать кнопку



Удаление марки материала

Удаление существующей марки материала производится в пункте меню “Удалить марку” (рисунок 13). При выборе данного пункта на дисплее отобразится список имеющихся в приборе марок.



С помощью кнопок



в списке выбрать марку, которую необходимо удалить, после чего выбрать изображение

клавиши “Удалить” и нажать кнопку



Далее необходимо подтвердить удаление: с помощью кнопок



выбрать на дисплее изображение клавиши “Да”,



после чего нажать кнопку



Чтобы закрыть список марок, необходимо нажать кнопку



или выбрать на дисплее изображение клавиши “Отмена”,



после чего нажать кнопку



2.6 Выключение прибора

Для выключения прибора необходимо кратковременно нажать кнопку



После чего отключить кабель сетевого адаптера от прибора (или выносного аккумулятора). Сетевой адаптер отключить от сети.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Проверка технического состояния прибора с целью обеспечения его работоспособности в течение всего периода эксплуатации проводится не реже одного раза в год в следующей последовательности:

- проверить комплектность прибора по п. 1.5 "Комплектность прибора";
- провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии механических повреждений электронного блока, датчика, соединительного кабеля, сетевого адаптера;
- проверить работоспособность прибора по п. 2.4 "Проверка работоспособности";
- при невозможности устранения выявленных недостатков следует обратиться на Предприятие-Изготовитель.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Прибор в транспортной упаковке, обеспечивающей его сохранность, транспортируют железнодорожным, автомобильным, морским или авиационным транспортом с соблюдением соответствующих правил перевозки грузов, действующих на указанных видах транспорта. В случае транспортировки авиационным транспортом, перевозка должна осуществляться в герметизированных отапливаемых отсеках.

4.2 Хранение прибора производится в футляре в закрытом отапливаемом помещении с температурой воздуха 25 ± 10 °С выше нуля, относительной влажностью от 45 до 80 % и атмосферным давлением от 630 до 800 мм рт.ст.

В помещении должны отсутствовать плесень, пары кислот, реактивов, красок и других химикатов.

В помещении не должны допускаться резкие перепады температуры и влажности воздуха, вызывающие появление росы.

5. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

5.1 Прибор является технически сложным измерительным устройством, требующим бережного обращения.

Прибор необходимо берегать от:

- ударов, нагрузок которые могут привести к механическим повреждениям;
- воздействия химически агрессивных сред;
- попадания жидкостей;
- длительного воздействия прямых солнечных лучей;
- других воздействий, которые могут нанести вред работе способности прибора

5.2 При измерениях не допускается отклонение от п. 2.2 "Способы проведения замеров", т.к. это может привести выходу из строя датчика прибора.

5.3 Не допускается использование прибора в условиях резкого перепада температур. При резком перепаде температуры окружающего воздуха, перед включением, прибор необходимо выдержать в выключенном состоянии не менее 1 часа.

5.4 Не допускается использование в приборе элементов питания и сетевых адаптеров, не одобренных производителем.

5.5 Запрещается оставлять включенный прибор без присмотра.

5.6 При работе необходимо с осторожностью использовать датчик прибора. Запрещается касаться "горячего" наконечника датчика прибора, т.к. это может вызвать ожоги кожи.

5.7 При работе с прибором необходимо соблюдать меры предосторожности, установленные для эксплуатации оборудования с питанием от сети переменного тока.

5.8 Не допускается вскрытие электронного блока и датчиков, самостоятельный ремонт прибора.

6. УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания срока эксплуатации прибор не представляет опасности для жизни и здоровья людей, для окружающей среды и не требует особых способов утилизации.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа-толщиномера термоэлектрического ТЭС-364М требованиям настоящего Руководства по эксплуатации, совмещенного с паспортом, в течение гарантийного срока эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации прибора составляет **12 месяцев с даты продажи, но не более 15 месяцев с даты выпуска**, при условии соблюдения требований настоящего Руководства к эксплуатации, техническому обслуживанию, транспортировке и хранению прибора.

7.2 Гарантийный и послегарантийный ремонт осуществляется на предприятии-изготовителе.

7.3 В случае обнаружения неисправностей в период гарантийного срока, потребителем должен быть составлен акт о необходимости устранения неисправности прибора. Комплект прибора и один экземпляр акта направляется изготовителю или представителю изготовителя (поставщику).

7.4 Гарантийному ремонту не подлежат приборы, имеющие повреждения, связанные с нарушением требований к эксплуатации, мерам предосторожности при эксплуатации, техническому обслуживанию, транспортировке и хранению; механические повреждения (за исключением следов, вызванных нормальной эксплуатацией); следы попадания жидкостей и др. воздействий, приводящих к выходу прибора из строя.

7.5 Гарантийному ремонту не подлежат приборы с нарушенными защитными пломбами (этикетками) на корпусах электронного блока и датчиков, а так же приборы, имеющие следы вскрытия и/или попыток самостоятельного ремонта.

7.6 Гарантия изготовителя не распространяется на аккумуляторы и устройства других производителей, поставляемые в комплекте с прибором.

7.7. Гарантия не распространяется на естественный износ частей прибора (кабелей, датчиков и пр.), обусловленный интенсивной эксплуатацией.

7.8 Гарантийный ремонт прибора осуществляется при предъявлении настоящего руководства по эксплуатации, совмещенного с паспортом.

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Дефектоскоп-толщиномер термоэлектрический ТЭС-364М заводской номер _____ соответствует паспортным требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска:

Ответственный за приемку:

< ____ > _____ 20 ____ г. _____ / _____

М.П.

Дата поверки:

Поверитель:

< ____ > _____ 20 ____ г. _____ / _____

М.П.

Дата продажи*:

Поставщик: _____

< ____ > _____ 20 ____ г. _____ / _____

М.П.

*Поле «Дата продажи» заполняется поставщиком прибора. Если данное поле не заполнено, то гарантийный срок отсчитывается с **даты выпуска** дефектоскопа-толщинометра.

**9. СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ
И ПОВЕРКЕ ПОСЛЕ РЕМОНТА**

Дата	Результат поверки	Подпись и клеймо поверителя

**10. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ
ДЕФЕКТОСКОПА-ТОЛЩИНОМЕРА**

Дата	Перечень работ	Подпись

СЕРТИФИКАТ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ 89231-23

Срок действия утверждения типа до 6 июня 2028 г.

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Дефектоскопы-толщиномеры термоэлектрические ТЭС-364М

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие
"Машпроект" (ООО "НПП "Машпроект"), г. Санкт-Петербург

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие
"Машпроект" (ООО "НПП "Машпроект"), г. Санкт-Петербург

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 203-37-2022

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июня 2023 г. N 1160.

Заместитель Руководителя

Подписание электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федеральное агентство по техническому регулированию
и метрологии,

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Серийный №: 1E0A70090BFB0F0FA294A4E65C02370B5
Код выпуска: Кузьмин Александр Николаевич
Действителен: с 29.09.2023 до 23.12.2023



М. Кузьмин

25 августа 2023 г.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СИСТЕМА КАЧЕСТВА»
Рег. № РОСС RU.31322.04ЖУП0

Орган по сертификации:

РЕГ № FSK.RU.0002

Общество с ограниченной ответственностью
«ЕВРАЗИЙСКИЙ СОЮЗ СЕРТИФИКАЦИИ»
Адрес: 192289, г. Санкт-Петербург, ул. Олеко Дундича,
дом № 35, корпус 1, литер А, к. 2-Н, офис 4.
тел: 8(812) 649-93-88 info@esser.ru

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№FSK.RU.0002.F00021919

выдан

Обществу с ограниченной ответственностью

«Научно-производственное предприятие «Машпроект»

Адрес: 195009, Санкт-Петербург, ул. Ватутина, д. 17, литер К, офис 1
ИИН 7842345739 ОГРН 5067847515951

Дата выдачи: 29.07.2022 г.

Срок действия до: 29.07.2025 г.

Пастоящий сертификат удостоверяет:

Система менеджмента качества применительно к производству приборов, датчиков,
аппаратуры и инструментов для измерения, контроля и испытаний

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)

Руководитель органа:

Арендарь А.В.

настоящий сертификат отмечает отсутствие подтверждения состояния выполненных работ в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем органа по сертификации системы добровольной сертификации «Федеральная система качества» и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля

Эксперт:

Акимов А.А.

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ
TP TC 004/2011 и TP TC 020/2011ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "МАШПРОЕКТ", Место нахождения: 195009, РОССИЯ, ГОРОД САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УЛИЦА ВАТУТИНА, ДОМ 17, ЛИТЕРА К, ОФИС 1, ОГРН: 5067847515951, Номер телефона: +7 8123375547, Адрес электронной почты: mail@mashproject.ru

В лице: ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР МЕДВЕДЕВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ

заявляет, что Дефектоскоп-толщиномер термоэлектрический, модель ТЭС-364М

Изготовитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

"НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "МАШПРОЕКТ", Место нахождения: 195009, РОССИЯ, ГОРОД САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УЛИЦА ВАТУТИНА, ДОМ 17, ЛИТЕРА К, ОФИС 1, Код ТН ВЭД ЕАЭС: 9031803400

Серийный выпуск

Соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

Декларация о соответствии принята на основании протокола ДИЛ09/ИНИ1337 выдан 24.06.2021 испытательной лабораторией "Испытательная лаборатория «Инициатива», Аттестат аккредитации РОСС RU.31587.ИЛ.00009", Схема декларирования: 1д

Дополнительная информация Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ 12.2.007-0-75, Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности; Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ 30804.6.4-2013, Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемые в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний; Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ 30804.6.2-2013, Совместимость технических средств, применяемых в электромагнитных помехах технических средств, применяемых в промышленных зонах. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний; Условия и сроки хранения: Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды". Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной или/или эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 29.06.2026 включительно


 (подпись) _____
 М.П. _____
 МЕДВЕДЕВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
 (Ф. И. О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.65745/21
 Дата регистрации декларации о соответствии: 05.07.2021

ООО «Научно-производственное предприятие «Машпроект»

Тел.: 8-800-550-70-47 (бесплатно по РФ), +7 (812) 337-55-47

Адрес: Санкт-Петербург, ул. Ватутина, д.17, лит.К, офис 1

<http://mashproject.ru>

mail@mashproject.ru