



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ
И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ
И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ
ФГУП ВНИИФТРИ



СЕРТИФИКАТ

о калибровке

№ 3/360-04-16

Средство измерений: Нанотвердомер NHT²-TTX (производства фирмы CSM Instruments SA, Швейцария)

Заводской номер: 01-05821

Наконечник Берковича: № В-Р 20

Принадлежит: ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

Обозначение методики калибровки: калибровка проведена в соответствии ISO 14577-1-2015 «Metallic materials — Instrumented indentation test for hardness and materials parameters — Part 1: Test method».

Шкалы: Н_{IT} 0,0002/30/10/30; Н_{IT} 0,001/30/10/30; Н_{IT} 0,002/30/10/30; Н_{IT} 0,005/30/10/30; Н_{IT} 0,01/30/10/30; Н_{IT} 0,05/30/10/30; Н_{IT} 0,1/30/10/30; Е_{IT} 0,0002/30/10/30; Е_{IT} 0,001/30/10/30; Е_{IT} 0,002/30/10/30; Е_{IT} 0,005/30/10/30; Е_{IT} 0,01/30/10/30; Е_{IT} 0,05/30/10/30; Е_{IT} 0,1/30/10/30.

Прослеживаемость результатов калибровки до государственных эталонов Российской Федерации: калибровка проведена с применением Государственного первичного эталона твёрдости по шкалам Мартенса и шкалам индентирования ГЭТ 211-2014.

Условия проведения калибровки: относительная влажность 50,0 %, температура окружающего воздуха 20,4 °С.

По результатам калибровки установлены следующие метрологические характеристики:

Значение меры твёрдости	Отклонения от значений мер твёрдости	
	Мера твёрдости из сапфира	Мера твёрдости из плавленого кварца
Н _{IT} 0,001/30/10/30	0,35 Н _{IT}	0,08 Н _{IT}
Н _{IT} 0,002/30/10/30	-	0,44 Н _{IT}
Н _{IT} 0,005/30/10/30	2,21 Н _{IT}	-
Н _{IT} 0,01/30/10/30	2,01 Н _{IT}	-0,15 Н _{IT}
Н _{IT} 0,05/30/10/30	4,48 Н _{IT}	2,39 Н _{IT}
Н _{IT} 0,1/30/10/30	3,98 Н _{IT}	2,51 Н _{IT}
Е _{IT} 0,001/30/10/30	-85,75 Е _{IT}	5,05 Е _{IT}
Е _{IT} 0,002/30/10/30	-	2,06 Е _{IT}
Е _{IT} 0,005/30/10/30	-60,99 Е _{IT}	-
Е _{IT} 0,01/30/10/30	-39,02 Е _{IT}	0,03 Е _{IT}
Е _{IT} 0,05/30/10/30	-19,51 Е _{IT}	-0,71 Е _{IT}
Е _{IT} 0,1/30/10/30	-12,16 Е _{IT}	-0,37 Е _{IT}

Примечание: числа твёрдости индентирования (Н_{IT}) и модуль упругости индентирования (Е_{IT}) вычислялись в ГПа

Зам. начальника НИО-3

Поверитель:

Дата калибровки



Оттиск калибровочного клейма

«14» марта 2016 г.

Б.В. Юрьев

А.Э. Асланян

141570, Россия, Московская обл., Солнечногорский р-н, п.п. Менделеево

СКН0013344

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Отклонения измерений твёрдости по шкалам индентирования

Значения меры твёрдости		Отклонения		Расширенная неопределённость измерений	
Мера твёрдости из сапфира	Мера твёрдости из плавленого кварца	Мера твёрдости из сапфира	Мера твёрдости из плавленого кварца	Мера твёрдости из сапфира	Мера твёрдости из плавленого кварца
29,21 Н _{IT} 0,001/30/10/30	9,21 Н _{IT} 0,001/30/10/30	0,35 Н _{IT}	0,08 Н _{IT}	2,84 Н _{IT}	0,87 Н _{IT}
-	9,37 Н _{IT} 0,002/30/10/30	-	0,44 Н _{IT}	-	0,72 Н _{IT}
28,48 Н _{IT} 0,005/30/10/30	-	2,21 Н _{IT}	-	2,20 Н _{IT}	-
28,14 Н _{IT} 0,01/30/10/30	9,65 Н _{IT} 0,01/30/10/30	2,01 Н _{IT}	-0,15 Н _{IT}	2,08 Н _{IT}	1,36 Н _{IT}
25,12 Н _{IT} 0,05/30/10/30	8,20 Н _{IT} 0,05/30/10/30	4,48 Н _{IT}	2,39 Н _{IT}	2,08 Н _{IT}	0,88 Н _{IT}
25,05 Н _{IT} 0,1/30/10/30	8,41 Н _{IT} 0,1/30/10/30	3,98 Н _{IT}	2,51 Н _{IT}	1,82 Н _{IT}	0,96 Н _{IT}
468,67 Е _{IT} 0,001/30/10/30	67,59 Е _{IT} 0,001/30/10/30	-85,75 Е _{IT}	5,05 Е _{IT}	44,59 Е _{IT}	4,43 Е _{IT}
468,67 Е _{IT} 0,002/30/10/30	67,59 Е _{IT} 0,002/30/10/30	-	2,06 Е _{IT}	-	3,74 Е _{IT}
468,67 Е _{IT} 0,005/30/10/30	-	-60,99 Е _{IT}	-	27,66 Е _{IT}	-
468,67 Е _{IT} 0,01/30/10/30	67,59 Е _{IT} 0,01/30/10/30	-39,02 Е _{IT}	0,03 Е _{IT}	22,17 Е _{IT}	3,65 Е _{IT}
468,67 Е _{IT} 0,05/30/10/30	67,59 Е _{IT} 0,05/30/10/30	-19,51 Е _{IT}	-0,71 Е _{IT}	27,78 Е _{IT}	3,58 Е _{IT}
468,67 Е _{IT} 0,1/30/10/30	67,59 Е _{IT} 0,1/30/10/30	-12,16 Е _{IT}	-0,37 Е _{IT}	29,10 Е _{IT}	4,68 Е _{IT}

Примечание: расширенная неопределённость измерений вычислялась с k=2

Поверитель:



А.Э. Асланян