

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора -
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



 А.Н. Щипунов

» 09 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Инструкция
Приборы VICAT/HDT Tester

Методика поверки с изменением №1
VICAT/HDT.2014.001МП

2020 г.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на приборы VICAT/HDT Tester моделей VICAT/HDT Tester Basic*, VICAT/HDT Tester Compact*, VICAT/HDT Tester IC*, VICAT/HDT Tester IC*+, ECO-VICAT 300/* (далее по тексту – приборы VICAT/HDT), выпускаемые фирмой «Coesfeld GmbH & Co. KG», Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений температуры	6.2	Да	Да
3 Определение диапазона скорости изменения температуры в термостате	6.3	Да	Да
4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений перемещения индентора	6.4	Да	Да
5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений нагрузки	6.5	Да	Да
6 Идентификация программного обеспечения (ПО)	6.6	Да	Да

1.2 Результат поверки считать отрицательным, если будет обнаружено несоответствие требованиям хотя бы по одному из пунктов таблицы 1.1. В этом случае прибор VICAT/HDT бракуется и направляется в ремонт.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2	Платиновый термометр сопротивления ПТСВ-12-3 (рег. №65421-16), 3-го разряда, диапазон измерений температуры от минус 50 до +450 °С
6.2	Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,1 по ГОСТ 166-89, диапазон измерений от 0 до 250 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,01$ мм
6.3	Секундомер механический СОСпр-26-2 по ГОСТ 5072-79, II класс точности
6.4	Микрометр гладкий МК175, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 5 мкм по ГОСТ 4380-93, ГОСТ 6507-90
6.4	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег.№ 74059-19), набор, обеспечивающий диапазон измерений от 1 до 10 мм, 1 класс точности
6.4	Штатив типа Ш-I по ГОСТ 10197-70
6.5	Динамометр электронный переносной АЦД/1С-0,1/1И-0,5, рег.№ 50803-12

(Измененная редакция, Изм. №1)

Примечания: 1 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих характеристик с требуемой точностью.
2 Применяемые при поверке средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия поверки должны соответствовать ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;
- относительная влажность от 30 до 75 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3.2 К выполнению поверки допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя в области поверки средств измерений механических величин.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила эксплуатации электроустановок потребителем» (утверждены Госэнергонадзором 27.02 83), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем» (утверждены Госэнергонадзором 31.03 92).

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80 и санитарных норм СН 245-71.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением операций поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации прибора VICAT/HDT.

5.2 Перед началом поверки прибор VICAT/HDT и средства поверки должны быть выдержаны (без упаковки) при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не менее двух часов.

5.3 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- привести в рабочее состояние средства поверки в соответствии с указаниями, изложенными в их эксплуатационной документации;
- подготовить к работе поверяемый прибор VICAT/HDT в соответствии с его руководством по эксплуатации.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Поверяемый прибор должен быть укомплектован в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.1.2 На приборе VICAT/HDT должны быть нанесены товарный знак и порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия изготовителя.

6.1.3 Части прибора VICAT/HDT и его принадлежности проверяются на:

- отсутствие коррозии;
- отсутствия трещин, сколов корпуса и механических повреждений на поверхностях;
- отсутствие видимых нарушений кабеля, соединяющего блоки, и кабеля питания.

6.1.4 Результаты поверки считать положительными, если указанные в п. 6.1.3 дефекты отсутствуют и прибор VICAT/HDT укомплектован в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2 Определение диапазона рабочих температур и абсолютной погрешности измерений температуры

6.2.1 Выполнить следующие подготовительные операции:

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.2.1.1 Для модели VICAT/HDT Tester Basic удалить заглушку, расположенную на каждой измерительной станции.

Для моделей VICAT/HDT Tester Compact*, VICAT/HDT Tester IC*, VICAT/HDT Tester IC*+ перейти в режим ручного управления, поднять платформу в положение размещения образцов и удалить заглушку в верхней части измерительной платформы

6.2.1.2 Установить в отверстие эталонный термометр так, чтобы чувствительный элемент термометра попал в область термостата, в которой находился шуп индентора. Погрешность установки термометра (по глубине и в горизонтальном направлении) должна быть не менее ± 7 мм.

6.2.1.3 Для модели ECO-VICAT 300/*:

Отключив автоматическое опускание колпака термостата, поместить на нижнюю нагревательную пластину медный диск диаметром 90 мм, толщиной 8 мм, в боковой поверхности которого имеется отверстие диаметром 4,5 мм, глубиной 20 мм и вставить в это отверстие чувствительный элемент эталонного измерителя температуры (термометр сопротивления, см. таблицу 2.1).

(Измененная редакция, Изм. №1)

Примечание - Для определения положения области (пп. 6.2.1.2- 6.2.1.3), в которую необходимо поместить чувствительный элемент термометра, использовать штангенциркуль.

6.2.1.1-6.2.1.3 (Введены дополнительно, Изм. №1)

6.2.2 Включить термостат и вывести его на стационарный режим с температурой $20 ^\circ\text{C}$, соответствующей нижней границе диапазона измерений температуры. Зафиксировать показания температурного датчика прибора T_{Π} и эталонного термометра T_{Σ} .

6.2.3 Абсолютную погрешность измерений температуры определить по формуле (1):

$$\Delta_T = T_{\Pi} - T_{\Sigma} \quad (1)$$

6.2.4 Повторить операции по п.п. 6.2.2 - 6.2.3 для значений температуры в термостате 90, 160, 230 и 300 °С. (температура 300 °С соответствует верхней границе диапазона измерений температуры).

6.2.5 Повторить операции по п.п. 6.2.2 - 6.2.4 в каждой области, в которой при эксплуатации прибора находится шуп индентора.

Примечание - При наличии у поверителя достаточного количества эталонных термометров допускается проводить одновременные испытания по п.п. 6.2.1 - 6.2.4 в нескольких областях, поместив по одному термометру в каждую область термостата, определенную п. 6.2.1.

6.2.6 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры находятся в пределах ± 2 °С в диапазоне измерений от 20 до 300 °С.

6.3 Определение диапазона скорости изменения температуры в термостате

6.3.1 Задав с помощью терморегулятора термостата медленную скорость изменения температуры (30 - 50) °С/ч, одновременно включить секундомер и режим нагрева теплоносителя в термостате. Зафиксировать время изменения температуры в термостате от 20 до 90 °С, от 90 до 160 °С, от 160 до 230 °С, от 230 до 300 °С.

6.3.2 Определить скорость изменения температуры по формуле (2):

$$V = \frac{T_{\text{кон}} - T_{\text{нач}}}{\Delta t}, \quad (2)$$

где $T_{\text{кон}}$ и $T_{\text{нач}}$ - конечное и начальное значение температуры указанных интервалов температуры;

Δt - время изменения температуры от $T_{\text{нач}}$ до $T_{\text{кон}}$.

6.3.3 Провести измерения, аналогичные п.п. 6.3.1-6.3.2, задавая среднюю скорость изменения температуры (70 - 90) °С/ч и высокую - 120 °С/ч.

6.3.4 Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения скорости изменения температуры отличаются от задаваемых не более, чем на ± 5 %.

6.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений перемещения индентора

6.4.1 Выполнить следующие подготовительные операции:

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.4.1.1 Для моделей VICAT/HDT Tester Basic*:

6.4.1.2 Вынуть из прибора индикатор перемещений. Закрепить на штативе типа Ш-I, стоящем на столе, микрометр МК-175 и индикатор перемещений так, чтобы ось индикатора совпадала с осью микрометрического винта (см. рисунок 1).

6.4.1.1-6.4.1.2 (Введены дополнительно, Изм. №1)

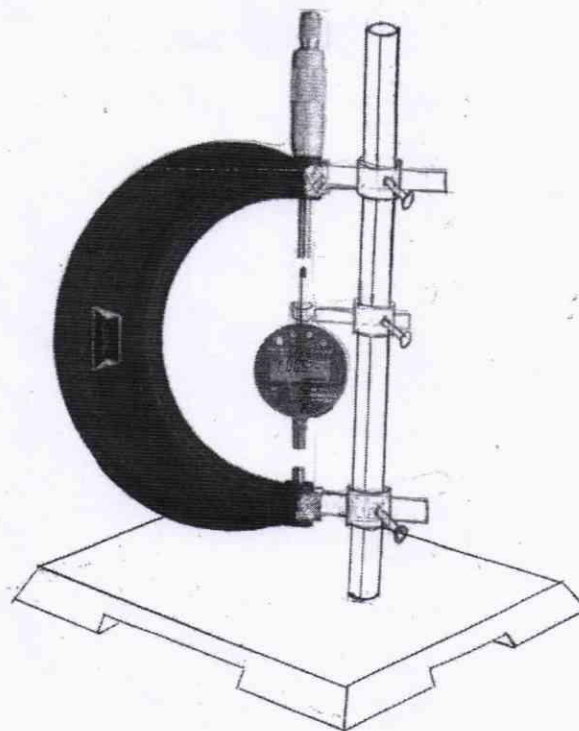


Рисунок 1 - Схема поверки индикатора перемещения

6.4.2 Вращая микрометрический винт, переместить шпindelь микрометра до соприкосновения с щупом индикатора и зафиксировать момент начала изменений показаний цифрового индикатора. Нажатием кнопки на индикаторе обнулить его показания, зафиксировав при этом показание микрометра L_{M0} .

6.4.3 Вращая микрометрический винт, перемещать шпindelь микрометра и щуп индикатора и сравнивать показания лимба микрометра с показаниями индикатора перемещения не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений, включая крайние точки диапазона.

6.4.4 Вращая микрометрический винт, переместить шпindelь микрометра и щуп индикатора до соприкосновения шпинделя с опорной поверхностью (но не более, чем на 12,7 мм) и снять показания лимба микрометра L_M . За диапазон измерений перемещения индикатора принять разность показаний $\Delta L_M = L_M - L_{M0}$.

6.4.5 Выполнить операции по п.6.4.2 и, вращая микрометрический винт, переместить шпindelь микрометра и щуп индикатора, последовательно фиксируя показания цифрового индикатора L_{Mi} и лимба микрометра L_{Mi} в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Вычитая из каждого значения нулевое, получить номинальное значение перемещений щупа индикатора (абсолютную погрешность измерений) в каждой точке $\Delta L_{Mi} = L_{Mi} - L_{M0}$.

6.4.6 Выполнить операции по п.п. 6.4.1-6.4.5 для всех индикаторов перемещения, входящих в комплект прибора VICAT/HDT модели VICAT/HDT Tester Basic*.

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.4.7 Для моделей VICAT/HDT Tester Compact*, VICAT/HDT Tester IC*, VICAT/HDT Tester IC*+ :

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.4.7.1 Включить прибор, в ручном режиме управления поднять платформу в положение для установки образцов.

6.4.7.2. Поместить под индентором концевую меру длины (обычно используют концевые меры длины с номинальным значением 3, 5 и 10 мм).

6.4.7.3 Нагрузить измерительную станцию грузом 200 г (входящим в комплект прибора) для улучшения воспроизведения измеренного значения.

6.4.7.4 Провести измерение перемещения с помощью прибора. Зафиксировать значение, полученное от прибора.

6.4.7.5. Повторить процедуры 6.4.2.2. и 6.4.2.3 для всех станций с каждой концевой мерой длины.

6.4.7.6 Определить абсолютную погрешность Δh измерений глубины внедрения по формуле (3):

$$\Delta h = h_m - h_0 \quad (3)$$

где h_m – результат измерений, показанный прибором при выполнении п.6.4.7.4,
 h_0 – номинальное значение концевой меры длины.

6.4.7.7 Повторить операции по п.п. 6.4.7.2-6.4.7.6 еще два раза.

6.4.8 Для модели ECO-VICAT 300/*:

6.4.8.1 Поместить над индентором медный диск № 1 (входящий в комплект прибора) диаметром 19,6 мм, толщиной 2,00 мм.

6.4.8.2 Включив прибор ECO-VICAT 300/* произвести измерение глубины внедрения h_0 (h_0 - показания прибора при измерениях глубины внедрения на диске №1). Выключить прибор.

6.4.8.3 Убрать медный диск № 1 и поместить над индентором медный диск № 2 (входящий в комплект прибора) диаметром 19,6 мм, толщиной 2,00 мм со сквозным осевым отверстием диаметром 8 мм. Толщину диска №2 (h_{20}) предварительно измерить с помощью микрометра. Медный диск № 1 поместить над медным диском № 2.

6.4.8.4 Включив прибор ECO-VICAT 300/*, произвести измерение глубины внедрения h_2 . Выключить прибор.

6.4.8.5 Определить абсолютную погрешность измерений глубины внедрения по формуле (3):

$$\Delta h = h_2 - h_0 - h_{20} \quad (3).$$

6.4.8.6 Повторить операции по п.п. 6.4.3.1-6.4.3.5 еще два раза.

6.4.9 Результаты поверки считать положительными, если результаты определения абсолютной погрешности измерений глубины внедрения, определенные по пп.6.4.6, 6.4.7, 6.4.8 не превышают 0,01 мм.

6.4.7.1-6.4.7.7, 6.4.8, 6.4.8.1-6.4.8.6, 6.4.9 (Введены дополнительно, Изм. №1)

6.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения нагрузки, прикладываемой к индентору

6.5.1 Для приборов VICAT/HDT моделей VICAT/HDT Tester Basic*, VICAT/HDT Tester Compact*, VICAT/HDT Tester IC*, VICAT/HDT Tester IC*+:

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.5.1.1 Поместить динамометр на платформу для размещения образца так, чтобы ось приложения нагрузки совпадала с осью динамометра.

6.5.1.2 Нагружая динамометр с помощью прибора нагрузкой 10, 20, 30, 40, 55 Н, зафиксировать показания динамометра при каждой нагрузке.

6.5.1.3 Повторить измерения по п.6.5.1.2 еще два раза.

6.5.1.4 Для каждого измерения определить абсолютную погрешность воспроизведения нагрузки ΔF_i , прикладываемой к индентору по формуле (4):

$$\Delta F_i = F_{дi} - F_{Pi} \quad (4)$$

где $F_{дi}$ — показания динамометра в i -м измерении, F_{Pi} — нагрузка, задаваемая прибором.

6.5.1.1-6.5.1.4 (Введены дополнительно, Изм. №1)

6.5.2 Для модели ECO-VICAT 300/*:

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.5.2.1 Отключив автоматическое опускание колпака термостата, поместить над индентором медный диск № 1 (без отверстия), а над ним – медный диск № 2 (с отверстием).

Поместить динамометр над медным диском № 2 так, чтобы ось приложения нагрузки к динамометру совпадала с осью дисков № 1 и № 2.

6.5.2.2 Включить прибор ECO-VICAT 300/* и произвести измерение, выбрав режим нагружения «10 Н». Зафиксировать показания динамометра F_D и определить абсолютную погрешность измерения усилия $\Delta F = F_D - F_{10}$, где $F_{10} = 10$ Н. Повторить измерения еще два раза.

6.5.2.3 Произвести измерение, выбрав режим нагружения «55 Н». Зафиксировать показания динамометра F_D и определить абсолютную погрешность измерения усилия $\Delta F = F_D - F_{55}$, где $F_{55} = 55$ Н. Повторить измерения еще два раза.

6.5.2.1-6.5.2.3 (Введены дополнительно, Изм. №1)

6.5.3 Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерения усилия при выполнении операций по п.6.5.1 для приборов VICAT/HDT моделей VICAT/HDT Tester Basic*, VICAT/HDT Tester Compact*, VICAT/HDT Tester IC*, VICAT/HDT Tester IC*+ , и по п.6.5.2 для приборов VICAT/HDT модели ECO-VICAT 300/* не превышает 0,01 Н в диапазоне от 0 до 55 Н.

(Измененная редакция, Изм. №1)

6.6. Проверка программного обеспечения

6.6.1 Проверка идентификационных данных ПО

В соответствии с РЭ на приборы VICAT/HDT:

- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО.

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	VicatHDT Tester
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.8.9.31

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительном результате поверки на прибор выдается свидетельство о поверке установленной формы и ставится знак поверки на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

(Измененная редакция, Изм. №1)

7.2 При отрицательном результате поверки выдается извещение о непригодности с указанием причины забракования согласно ПР 50.2.006-94.

Приложение А (Исключено, Изм.№1)

Инженер лаборатории 350 ФГУП «ВНИИФТРИ»

О.В. Авдеенко