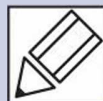


Краткое руководство по высокоточным измерительным приборам



Координатно-измерительные машины

Процедура оценки производительности координатно-измерительных машин определена международным стандартом EN ISO 10360. Митутойо старается всегда следовать последним стандартам ISO. На данной странице представлен краткий обзор параметров по стандарту ISO, относящиеся к машинам производства Митутойо, которые есть в этом каталоге.

■ Максимально допустимая погрешность (MPE) при измерении длины $E_{0,MPE}$ [EN ISO 10360-2]

Процедура испытания согласно этому стандарту основана на том, что координатно-измерительные машины (КИМ) созданы для осуществления ряда измерений на пяти различных нормированных длинах в каждом из семи направлений, как показано на Рис.1, для производства серии из 35 измерений. Эта последовательность затем повторяется дважды для осуществления в общем 105 измерений. Если полученные результаты, включая погрешность измерений, равны или меньше значений, указанных производителем, тогда это служит доказательством того, что производительность КИМ соответствует ее спецификации.

Стандарт позволяет осуществлять до пяти измерений для превышения установленного значения (два результата нанограммы среди трехкратного измерения в одной и той же позиции не допускаются). В этом случае проводится десятикратное измерение в соответствующей позиции. Если все 10 результатов, включая допустимую погрешность, находятся в пределах установленного значения, считается, что КИМ прошла испытания. Погрешности, которые следует учитывать при определении максимально допустимой измерительной погрешности, - это погрешности, связанные с методами калибровки и центровки, используемыми с особыми эталонными стандартами длины, согласно которым проводятся испытания. (Значения, полученные при прибавлении расширенной погрешности, сочетающей две вышеуказанные погрешности, ко всем результатам испытаний, должны быть меньше определенного значения.) Результат испытания можно выразить в одной из следующих формул (ед. измерения: мкм):

$$E_{0,MPE}=A+L/K \leq B$$

$$E_{0,MPE}=A+L/K$$

$$E_{0,MPE}=B$$

- A: Константа (мкм), установленная производителем
- K: Безразмерная константа, установленная производителем
- L: Измеренная длина (мм)
- B: Верхняя предельная величина (мкм), установленная производителем

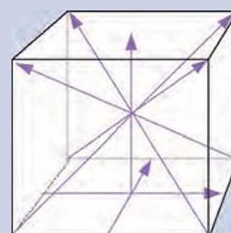


Рисунок 1: Типичные направления, по которым производятся измерения в пределах объема КИМ

■ Максимально допустимая погрешность сканирующего датчика MPE_{TPR} [EN ISO 10360-4]

Это стандарт точности для КИМ при ее оснащении сканирующим датчиком. Процедура испытания состоит в осуществлении измерения путем сканирования 4 плоскостей на стандартной сфере, а затем, для вычисления с использованием всех контрольных точек центра сферы с наименьшей площадью, вычисляется диапазон (величина 'A' на Рисунке 3), в котором расположены все контрольные точки. На основе вышеуказанного вычисленного центра сферы с наименьшей площадью, вычисляется расстояние между калиброванным радиусом стандартной сферы и максимальной или минимальной контрольной точкой, и берется большее расстояние (величина 'B' на Рисунке 3). Прибавляется расширенная погрешность, суммарная погрешность формы наконечника щупа и погрешность формы стандартной испытательной сферы к каждой величине A и B. Если обе вычисленные величины меньше установленных значений, КИМ прошла испытание сканирующего датчика.

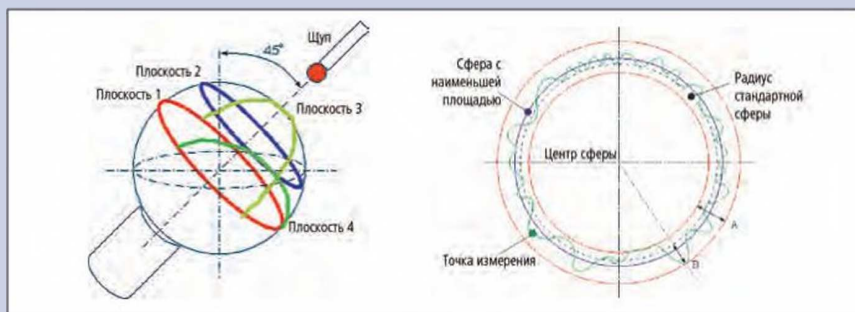


Рисунок 3. Плоскости целевого измерения на максимально допустимую погрешность сканирующего датчика и ее определение.

■ Максимально допустимая погрешность формы щупа $R_{FTU,MPE}$ [EN ISO 10360-5]

Процедура испытания по этому стандарту состоит в том, что для измерения определенных целевых точек на стандартной сфере используется щуп (25 точек, как на Рисунке 2), а результат используется для вычисления позиции центра сферы с использованием метода наименьших квадратов. Затем вычисляется расстояние R от центра сферы до каждой из 25 контрольных точек, и вычисляется разница радиусов $R_{max} - R_{min}$. Расширенная погрешность, которая суммирует погрешность формы наконечника щупа с погрешностью стандартной испытательной сферы, прибавляется к разнице радиусов. Если эта получившаяся в итоге величина равна или меньше установленного значения, щуп успешно прошел испытание.

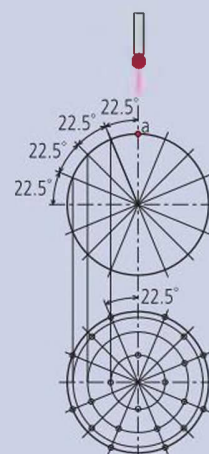


Рисунок 2. Целевые точки на стандартной сфере для измерения максимально допустимой погрешности формы щупа