**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(полное название кафедры)

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по дисциплине: «Основы управления качеством»

(название дисциплины)

Вариант № 2

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил: | ст-т гр. МО-17-з |
|  | Синяткин Р.Г. |
| № зач. кн. | 18-097 |
| Проверил: | ас. Еремина В.И. |
| (должность, ученое звание, научная степень, фамилия и инициалы) | |
| Национальная шкала \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| Количество баллов: \_\_\_\_Оценка: ECTS \_\_\_\_ | |

г. Горловка – 2019 год

СОДЕРЖАНИЕ

[1 обработка результатов многократных измерений 3](#_Toc23579635)

[1.1 Обработка результатов прямых многократных измерений 3](#_Toc23579636)

[1.2 Расчет зависимости абсолютной, относительной и приведенной погрешностей от результата измерений 6](#_Toc23579637)

1. обработка результатов многократных измерений
   1. Обработка результатов прямых многократных измерений

Исходные данные инструмента

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Вариант задания |
| 2 |
| Измерительное средство | Индикаторный нутромер |
| *Δси*, мкм | ± 5 |
| *Кси* | – |
| *N* | – |
| α, % | 95 |

Результаты измерений, *xi*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Измеряемая величина *d,* мм | | | | | | | | | | | | |
| 124,74 | 124,78 | 124,73 | 124,76 | 124,75 | 124,80 | 124,76 | 124,78 | 124,75 | 124,70 | 124,71 | 124,73 | 124,75 |

Решение

1. Определим среднее арифметическое значение измеряемой величины по формуле 1.1, мм:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |
| --- |
|  |

Рассчитаем среднее квадратичное отклонение результатов единичных измерений  по формуле 1.2, мм:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

3. Поскольку число измерений n < 20, вычисляем промахи с использованием критерия Романовского по формуле 1.3:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Проверим на наличие промахов крайние члены ряда  и 

Для =124,80 мм,

Для ближайшего меньшего n=12 и q=0,05 (при Р=0,95) по таблице 1.3 найдем , то есть <  (1,82 < 2,52), поэтому результат  мм не является промахом.

Для  =124,70 мм,

Значения 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень значимости q | Число измерений | | | | | | |
| *n* = 4 | *n* = 6 | *n* = 8 | *n* = 10 | *n* = 12 | *n* = 14 | *n* = 16 |
| 0,01 | 1,73 | 2,16 | 2,43 | 2,62 | 2,75 | 2,90 | 3,08 |
| 0,02 | 1,72 | 2,13 | 2,37 | 2,54 | 2,66 | 2,80 | 2,96 |
| 0,05 | 1,71 | 2,10 | 2,27 | 2,41 | 2,52 | 2,69 | 2,78 |
| 0,10 | 1,69 | 2,00 | 2,17 | 2,29 | 2,39 | 2,49 | 2,62 |

 <  (1,75 < 2,52), поэтому результат мм не является промахом.

4. Вычислим среднюю квадратичную погрешность результата измерения среднего арифметического  по формуле 1.4, мм:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

5. Для заданной вероятности P = 0,95 и числа измерений n= 13 по таблице 1.4 устанавливаем значение коэффициента Стьюдента .

– Значение коэффициента Стьюдента t (ГОСТ 8.207-76)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P | n | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 |
| 0,90 | 6,314 | 2,920 | 2,353 | 2,132 | 2,015 | 1,943 | 1,895 | 1,860 | 1,833 | 1,761 |
| 0,95 | 12,706 | 4,303 | 3,182 | 2,776 | 2,571 | 2,447 | 2,365 | 2,306 | 2,262 | 2,145 |
| 0,99 | 63,657 | 9,925 | 5,841 | 4,604 | 4,032 | 3,707 | 3,499 | 3,355 | 3,250 | 2,977 |

Тогда доверительные границы случайной погрешности результата измерений, мм:

6. Поскольку соотношение < 0,8, то неучтенной систематической погрешностью по сравнению со случайной погрешностью измерения пренебрежем и примем доверительные границы погрешности результата измерений, мм:

7. Результат измерений представим в стандартной форме:

* 1. Расчет зависимости абсолютной, относительной и приведенной погрешностей от результата измерений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Диапазон измерений | Класс точности | Результаты измерений |
| 2 | (0…10) В | 0,25 | 0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 В |

Решение

Для записи результатов составляем таблицу (табл. 1.5), в столбцы которой будем записывать значения U, абсолютные ΔU, относительные δU и приведены γU погрешности.

В первый столбец записываем заданные в условии задачи измеренные значения напряжения, В: 0; 1; 2; 4; 5; 6; 8; 10 .

Значение абсолютной погрешности известно из условий задачи (ΔU=0,25 В) и считается одинаковым для всех измеренных значений напряжения; это значение заносим во все ячейки второго столбца.

Значение относительной погрешности будем рассчитывать по формуле (1.5)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При U1 = 0 В получаем

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При U2 = 1 В получаем

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Значения относительной погрешности для остальных измеренных значений напряжения рассчитываются аналогично. Полученные таким образом значения относительной погрешности заносим в третий столбец.

Для расчета значений приведенной погрешности используем формулу 1.6:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Так как диапазон измерений вольтметра – (0...10) В, то за нормирующее значение принимаем размах шкалы прибора, т. е.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Поскольку величины ΔU и UN постоянные при любых значениях напряжения, то величина приведенной погрешности также постоянная и составляет

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Результаты расчета значений погрешностей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *U, В* | Δ*U, В* | δ*U, %* | γ*U, %* |
| 0 | 0,25 | ∞ | 2,5 |
| 1 | 0,25 | 25,00 | 2,5 |
| 2 | 0,25 | 12,50 | 2,5 |
| 4 | 0,25 | 6,25 | 2,5 |
| 5 | 0,25 | 5,00 | 2,5 |
| 6 | 0,25 | 4,16 | 2,5 |
| 8 | 0,25 | 3,13 | 2,5 |
| 10 | 0,25 | 2,5 | 2,5 |

По данным таблицы 1.5 строим графики зависимостей абсолютной ∆U, относительной δU и приведенной γU погрешностей от результата измерений U

Графики зависимостей абсолютной, относительной и приведенной погрешностей от результата измерений.