|  |  |
| --- | --- |
| Лого1 | **Негосударственное частное образовательное  учреждение высшего образования**  **«Технический университет УГМК»**  **Кафедра «Автоматизация технологических  процессов и производств»** |

**ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ**

**КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Направление подготовки** | | **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»** | | |
| **Профиль подготовки** | **Электрооборудование и электрохозяйство горных и промышленных предприятий** | | | |
| **Уровень высшего образования** | | | | **бакалавриат** |
|  | | | *(бакалавриат, специалитет, магистратура)* | |

**Задачи**

1. Определить абсолютную погрешность средств измерений и сделать вывод о правильности выбора средств измерений.

Условие:

Необходимо контролировать расход газа на горелке печи при норме от 200 до 1000 м3/ч с точностью измерений + 35 м3/ч.

Используют средства измерений:

* первичное – датчик расхода газа ДРГ.М-1600, диапазон измерений от 40 до 1600 м3/ч, класс точности 1,5;
* вторичное – контроллер S7-300, аналоговый модуль 6FS7331-7KFO2-0AB0, диапазон измерений от 40 до 1600 м3/ч, погрешность измерений + 1,0 %.

1. Определить абсолютную и относительную погрешность измерений расхода газа на горелке печи, если получен результат измерений 400 м3/ч с использованием средств измерений:

* первичное – датчик расхода газа ДРГ.М-1600, диапазон измерений от 40 до 1600 м3/ч, класс точности 1,5;
* вторичное – контроллер S7-300, аналоговый модуль 6FS7331-7KFO2-0AB0, диапазон измерений от 40 до 1600 м3/ч, погрешность измерений + 0,5 %.

Представить запись результата измерений.

1. Определить абсолютную погрешность средств измерений и сделать вывод о правильности выбора средств измерений.

Условие:

Необходимо контролировать температуру конденсата при норме от 60 оС до 80 оС с точностью измерений + 5 оС.

Используют средства измерений:

* первичное – преобразователь сопротивления термоэлектрический ТСМ 50М, диапазон измерений от минус 50 оС до 150 оС, класс точности С;
* вторичное – регулятор температуры измерительный 2ТРМ-1, диапазон измерений от минус 50 оС до 200 оС, класс точности 0,3.

1. Определить абсолютную и относительную погрешность измерений температуры конденсата, если получен результат измерений 70 оС с использованием средств измерений:

* первичное – преобразователь сопротивления термоэлектрический ТСМ 50М, диапазон измерений от минус 50 оС до 150 оС, класс точности С;
* вторичное – регулятор температуры измерительный 2ТРМ-1, диапазон измерений от минус 50 оС до 200 оС, класс точности 0,3.

Представить запись результата измерений.

1. Представить запись результатов измерений температуры раствора желатина, при условии получения результата измерений 55 оС с использованием средств измерений:
2. термометр стеклянный ТС-4М, диапазон измерений от 0 оС до 100 оС, цена деления 1 оС;

* первичное – преобразователь сопротивления термоэлектрический УТСМ 50М, диапазон измерений от 0 оС до 180 оС, класс точности 1,5;
* вторичное – регулятор температуры измерительный 2ТРМ-1, диапазон измерений от 0 оС до 180 оС, класс точности 0,5.

1. Для контроля напряжения на ваннах при норме от 12,5 до 14,5 В с точностью измерений + 0,5 В выбрать приемлемое по точности средство измерений из предложенных:

* вольтметр универсальный В7-16А, диапазон измерений от 0,1 до 100 В, класс точности 1;
* вольтметр постоянного тока М42300, диапазон измерений от 0 до 30 В, класс точности 1,5;
* вольтметр переменного и постоянного тока Д50152, диапазон измерений от 7,5 до 600 В, класс точности 0,2;
* вольтметр электромеханический, диапазон измерений от 10 до 30 В, класс точности 0,5.

Обосновать выбор.

1. Для контроля силы тока при норме (4,0 + 0,5) А выбрать приемлемое по точности средство измерений из предложенных:

* амперметр постоянного тока М4200, диапазон измерений от 0 до 5 А, класс точности 1,5;
* амперметр переменного тока Э 365-1, диапазон измерений от 0 до 10 А, класс точности 1,5;
* вольтамперметр постоянного тока М2018, диапазон измерений от 0,75 до 30 А, класс точности 0,2;
* амперметр переменного тока Э8030, диапазон измерений от 0 до 30 А, класс точности 2,5.

Обосновать выбор.

1. Представить запись результата измерений напряжения на ванне, при условии получения результата измерений 35 В с использованием вольтметра постоянного тока М42300 с метрологическими характеристиками:

* диапазон измерений от 0 до 50 В;
* класс точности 1,5;
* погрешность градуировки шкалы + 1 В.

1. Определить абсолютную и относительную погрешность измерений напряжения в электрической цепи, если получен результат измерений 160 В с использованием аппаратно-программного комплекса на базе контроллера S7-300 c метрологическими характеристиками:

* диапазон измерений от 0 до 400 В;
* класс точности 0,5.

Представить запись результата измерений.

1. Определить абсолютную погрешность средств измерений и сделать вывод о правильности выбора средства измерений.

Условие:

Необходимо контролировать напряжение в электрической сети при норме технологического режима от 180 до 270 В с точностью измерений + 5 В.

Используют:

1. I цепь – вольтметр переменного и постоянного тока Д50152, диапазон измерений от 7,5 до 600 В, класс точности 0,2;
2. II цепь – вольтметр универсальный В7-16А, диапазон измерений от 0,1 до 1000 В, класс точности 1.

**Литература**

1. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01295-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>
2. Голых Ю. Г., Танкович Т. И. Метрология, стандартизация и сертификация. LabVIEW : практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие. –Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 140 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557>.

**Дополнительная литература**

1. Богомолов Ю. А., Медовикова Н. Я. Оценивание погрешностей измерений: конспект лекций. –Москва : АСМС, 2013. – 51с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275580>.

МИ 1317-2004 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

МИ 1967-89 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения.

Приложение 1

Титульный лист

|  |  |
| --- | --- |
| Лого1 | **Негосударственное частное образовательное  учреждение высшего образования**  **«Технический университет УГМК»**  **Кафедра «Автоматизация технологических  процессов и производств»** |

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Направление подготовки** | | **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»** | | |
| **Профиль подготовки** | **Электрооборудование и электрохозяйство горных и промышленных предприятий** | | | |
| **Уровень высшего образования** | | | | **бакалавриат** |
|  | | | *(бакалавриат, специалитет, магистратура)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент: |  |  |
|  |  | (ФИО) |
| Группа: |  |  |
|  |  |  |
| Преподаватель: |  | Лисицина Е.Н. |
|  |  | (ФИО) |