

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

ПРОГРАММА

для подготовки к вступительным испытаниям для выпускников средних специальных учебных заведений, поступающих на заочную сокращенную форму получения образования в учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет»

Раздел 1. Общие сведения о средствах измерения

1.1. Измерительные приборы, преобразователи, измерительные устройства

Роль процессов сбора, преобразования, обработки и выдачи информации в современном производстве, в системах управления технологическими процессами. Классификация средств измерения по принципу действия, измеряемым параметрам, назначению, функциональным возможностям.

1.2. Основные сведения о метрологических характеристиках средств измерения

Определение метрологии как науки. Понятие об измерении. Основные и производные единицы физических величин в системе СИ. Виды и методы измерений. Средства измерений и их характеристики.

Погрешности измерения (абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная, грубая). Причины возникновения погрешностей. Погрешности средств измерений. Понятие о классе точности средств измерений. Вариация показаний. Поверка средств измерений

1.3. Устройства отображения информации

Показывающие и регистрирующие вторичные приборы: приборы серии АСК (узкопрофильные, многоканальные и многошкальные), приборы с автоматической компенсацией, приборы следящего уравнивания, приборы с дифференциально-трансформаторной и ферродинамической схемами измерений.

Область применения, основные технические характеристики, основные принципы построения вторичных цифровых приборов.

Микропроцессорные средства отображения информации: основные элементы, характеристики, функциональные возможности, способы отображения информации.

Раздел 2. Измерительные преобразователи и схемы дистанционной передачи

2.1. Общие сведения о преобразователях и дистанционной передаче сигнала измерительной информации

Классификация преобразователей. Назначение и характеристики электрических (дифференциально-трансформаторного, электросилового, преобразователя с компенсацией магнитных потоков) и пневматических измерительных преобразователей.

Классификация систем передачи. Структурные схемы систем контроля параметров технологических процессов.

2.2. Реостатные и тензопреобразователи

Реостатные и тензопреобразователи: назначение, устройство, работа.

2.3. Электромагнитные преобразователи

Преобразователи дифференциально-трансформаторные, ферродинамические, с компенсацией магнитных потоков, их работа, достоинства и недостатки.

Системы дистанционной передачи с электромагнитными преобразователями

2.4 Нормирующие преобразователи

Нормирующие преобразователи: их роль и назначение в системах контроля технологических параметров; классификация и устройство.

Раздел 3. Измерение температуры

3.1. Общие сведения об измерении температуры

Определение температуры как параметра технологического процесса. Температурные шкалы. Классификация приборов измерения температуры

3.2. Термометры расширения. Манометрические термометры

Жидкостные термометры расширения. Принцип действия, конструкция, технические характеристики, область применения термометров. Погрешности, достоинства и недостатки жидкостных термометров.

Термометры, основанные на расширении твердых тел. Принцип действия, конструкция, технические характеристики, область применения, достоинства и недостатки дилатометрических и биметаллических приборов.

Манометрические термометры: принцип действия, конструкция, область применения, основные типы. Погрешности и сравнительная оценка газовых, жидкостных и конденсационных термометров. Достоинства и недостатки манометрических термометров.

3.3. Термопреобразователи сопротивления и приборы, работающие в комплекте с ними

Принцип действия, основные типы, технические характеристики, градуировки, конструкция термопреобразователей сопротивления. Требования к металлам и чувствительным элементам преобразователей. Достоинства и недостатки термопреобразователей сопротивления.

Устройство, работа, технические характеристики логометров и мостов. Схемы подключения термопреобразователя сопротивления к вторичному прибору.

3.4. Термоэлектрические преобразователи и приборы, работающие в комплекте с ними

Назначение и принцип действия термоэлектрических преобразователей. Требования к металлам термоэлектрических преобразователей. Основные типы, технические характеристики, номинальная статическая характеристика, конструкция, область применения, подключение термоэлектрических преобразователей. Достоинства и недостатки термоэлектрических преобразователей.

Принцип работы, устройство, технические характеристики основных типов милливольтметров. Применение компенсационных схем для измерения температуры. Потенциометры: принцип работы, основные типы, технические характеристики.

3.5. Измерение температуры тел по их тепловому излучению

Физические основы пирометрии. Классификация пирометров. Принцип действия, устройство, область применения, технические характеристики основных типов пирометров (оптического, фотоэлектрического, пирометра полного излучения)

Раздел 4. Измерение давления

4.1. Общие сведения об измерении давления

Определение давления как параметра технологических процессов. Виды давления. Единицы измерения давления. Классификация приборов для измерения давления.

4.2. Жидкостные приборы давления

Жидкостные приборы давления: принцип действия, типы, конструкция, работа, достоинства и недостатки, область применения.

4.3. Деформационные приборы

Область применения, принцип действия, конструкция и работа, технические характеристики пружинных манометров. Достоинства и недостатки. Основные типы манометров.

Принцип действия, область применения, конструкция, работа мембранных и сильфонных приборов давления. Достоинства и недостатки мембранных и сильфонных приборов давления.

4.4. Преобразователи и сигнализаторы давления

Принцип действия, устройство и работа, технические характеристики преобразователей давления с электрическим выходным сигналом.

Принцип действия, конструкция, работа, типы сигнализаторов давления.

Раздел 5. Измерение уровня жидкостей и сыпучих материалов

5.1. Измерение уровня жидкостей

Определение уровня как параметра технологического процесса. Классификация приборов для измерения уровня.

Принцип действия, устройство поплавковых и буйковых уровнемеров. Достоинства и недостатки поплавковых и буйковых уровнемеров.

Применение дифманометров для измерения уровня для сосудов под избыточным и атмосферным давлением. Достоинства и недостатки гидростатических уровнемеров.

Разновидности электрических уровнемеров. Принцип действия, устройство, область применения, технические характеристики основных типов емкостных уровнемеров, их достоинства и недостатки.

5.2. Измерение уровня сыпучих и кусковых материалов

Характерные отличия сыпучих сред от жидкостей. Принцип работы, устройство, технические характеристики уровнемеров сыпучих материалов (поплавкового, емкостного, весового).

Принцип работы, устройство, область применения указателей предельного уровня (электромеханических, емкостных и др.).

Раздел 6. Измерение расхода и количества

6.1. Общие сведения об измерении расхода и количества. Классификация методов измерения расхода

Расход как параметр технологических процессов. Единицы измерения расхода и количества веществ. Классификация методов измерения расхода и количества.

6.2. Расходомеры постоянного перепада давления

Принцип действия, конструкция, технические характеристики, область применения, достоинства и недостатки ротаметров.

Типы ротаметров: местные типа РМ, с электрическим выходным сигналом типа РЭ и с пневматическим выходным сигналом типа РП.

6.3. Измерение расхода методом переменного перепада давления

Основы метода. Зависимость между расходом и перепадом давления.

Виды сужающих устройств, их конструкция, область применения, маркировка, сравнительная оценка. Способы отбора давления.

Особенность измерения расхода комплектом сужающее устройство – линии связи – дифманометр.

6.4. Бесконтактные методы измерения расхода

Принцип действия, область применения, конструкция, технические характеристики электромагнитных и ультразвуковых расходомеров, их достоинства и недостатки.

Новые методы измерения расхода (кориолисовые расходомеры, турбинные расходомеры).

6.5. Измерение количества жидкостей и газов

Принцип действия, технические характеристики, конструкция, область применения, основные типы, достоинства и недостатки тахометрических счетчиков жидкостей и газов.

Объемные счетчики жидкостей и газов: принцип действия, конструкция, работа, технические характеристики. Достоинства и недостатки объемных счетчиков.

Раздел 7. Контроль состава материалов

7.1. Анализ газовых смесей

Классификация приборов для измерения химического состава газов.

Область применения, принцип действия, устройство, работа, технические характеристики основных типов газоанализаторов: термохимических, электрохимических, термокондуктометрических, термомагнитных, оптических.

7.2. Измерение плотности жидкостей и газов

Определение плотности как параметра технологического процесса. Классификация приборов для измерения плотности жидкостей и газов.

Принцип действия, область применения, устройство и технические характеристики основных типов плотномеров, их достоинства и недостатки.

7.3. Измерение влажности газов и твердых материалов

Определение влажности как параметра технологического процесса. Классификация методов измерения влажности.

Психрометрические, сорбционные влагомеры, влагомеры « точки росы»: принцип действия, область применения, устройство, работа, технические характеристики. Достоинства и недостатки различных видов приборов измерения влажности газов.

Методы измерения влажности твердых материалов. Принцип работы, устройство, область применения, технические характеристики, достоинства и недостатки кондуктометрических, емкостных и оптических влагомеров твердых материалов.

Раздел 8. Измерение электрических величин

Принципы измерения электрических величин: ток, напряжение, сопротивление, мощность. Электрические измерения неэлектрических величин.

Основная литература

1. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы автоматического управления : учебник для студ. сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. - 4-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 304 с.
2. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. - 4-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 384 с.
3. Сергеев А.Г. Метрология. Учебное пособие для ВУЗов / А.Г. Сергеев, В.В. Крохин. –Минск, 2000.
4. Рабинович С.Г. Погрешности измерений / С.Г. Рабинович. –Л.: Энергия. 1978, 262 с.
5. Дж. Фрайден. Мир электроники. Современные датчики. Справочник / Дж. Фрайден. –Москва, 2006. – 592 с.
6. Фарзани Н.Г. Технологические измерения и приборы. Учебное пособие для ВУЗов / Н.Г. Фарзани, Л.В. Ильясов, А.Ю. Азим-Заде. 1989.
7. Берлинер М.А. Измерения влажности / М.А. Берлинер. –М.: Энергия, 1973, 400с.
8. Алиев Т.М. Измерительная техника. Учебное пособие для ВУЗов / Т.М. Алиев, А.А. Тер-Хачатуров. 1991.

Дополнительная литература

9. Справочник по средствам автоматики / Под ред. В.Э. Низи, А.В. Антик. 1993.
10. Чернявский Е.А. Измерительно-вычислительные средства автоматизации производственных процессов / Е.В. Чернявский 1989.
11. Наладка средств измерений и систем технологического контроля. Справочное пособие / Под ред. А.С. Ключева. 1990.
12. ГОСТ 8.207-76. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений.
13. ГОСТ 8.009-84. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
14. ГОСТ 8.586. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств.