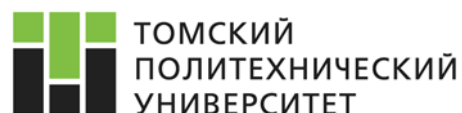


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Энергетический институт



**IV РОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Энергетика, электромеханика
и энергоэффективные технологии глазами молодежи».**
(Грант РФФИ 16-38-10271).

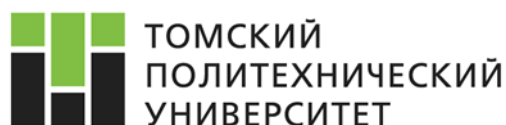


Том I

1-3 ноября 2016 г.
Томск

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Энергетический институт



IV РОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ

«ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА
И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ГЛАЗАМИ МОЛОДЕЖИ»
(Грант РФФИ 16-38-10271)

В двух томах
Том I

Томск - 2016

УДК 620.9+621.3(063)

ББК 31+31.2л.0

Ч-522

Энергетика, электромеханика и энергоэффективные технологии глазами молодежи: материалы IV российской молодежной научной школы-конференции. В 2 т. Т. 1/ Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ООО «ЦРУ», 2016. - 255 с.

Настоящий сборник содержит материалы IV российской молодежной научной школы-конференции, проведенной 1-3 ноября 2016 г. на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета. Основной целью проекта является развитие научного потенциала молодых исследователей в области электроэнергетики и электромеханики, активизация процесса обмена новыми идеями и разработками, стимулирование творческого мышления среди молодежи.

УДК 620.9+621.3(063)

ББК 31.1+31.2л.0

Редакционная коллегия:

Богданов Е.П., канд. техн. наук, доцент каф. ЭКМ ЭНИН ТПУ

Усачева Т.В., канд. техн. наук, доцент каф. ЭКМ ЭНИН ТПУ

Редакционная коллегия уведомляет:
доклады в сборнике представлены в авторской редакции.

Российская молодежная научная школа-конференция

«Энергетика, электромеханика и энергоэффективные технологии

глазами молодежи»

(Грант РФФИ 16-38-10271).

© Ч-522

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИОНОВ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

Залялова Г.Р., Зарипова Р.С.

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

Применение мембранных датчиков на основе ионоселективных электродов в области производственного контроля позволяет автоматически непрерывно контролировать ионный состав растворов. В настоящее время разработаны K^+ , Na^+ , Li^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} – селективные электроды, базирующиеся на различных ионофорах. Мембранный датчик можно поместить прямо в технологический раствор, где он будет приобретать тот или иной электрический потенциал в зависимости от состава раствора. Так как данные поступают быстро, то их можно использовать для управления регулятором или вводить в вычислительную машину.

Разработана автоматизированная система измерения концентраций ионов щелочных и щелочноземельных металлов. В технологический раствор помещаются шесть мембранных датчиков, селективных к ионам K^+ , Na^+ , Li^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} . В каждом датчике возникает напряжение, соответствующее данной концентрации, которое подаётся на усилитель. После усиления сигнал поступает на соответствующий канал восьмиканального АЦП, где преобразуется из аналоговой формы в цифровой код. Затем информация об ионном составе раствора в цифровом виде попадает на шину данных ПЭВМ. Блок питания необходим для запитывания всех усилителей и АЦП.

К аппаратуре сопряжения мембранного датчика с ПЭВМ предъявляются следующие требования:

- сопряжение датчика по входным сопротивлениям;
- обеспечение необходимой точности измерения;
- автоматизация и повышение скорости измерения.

Для сопряжения мембранного датчика с ПЭВМ необходимо усилить напряжение, получаемое с датчика. Известно, что он представляет собой высокоомный датчик и его выходное сопротивление составляет порядка 1 МОм. Следовательно, на его выходе необходимо поставить повторитель напряжения, который используется как согласующий каскад. Он обеспечивает получение минимального выходного и максимального входного сопротивления. После повторителя в цепи необходимо поставить усилитель напряжения. Так как возможен дрейф выходного сигнала, то для усиления напряжения используется усилитель типа МДМ. Недостатки усилителя типа МДМ заключаются в малом коэффициенте усиления по напряжению и малом выходном напряжении. Они могут быть устранены при использовании дополнительного усилителя напряжения. Напряжение после усилителя поступает на АЦП. АЦП служит для преобразования аналогового напряжения в цифровой код. Так как для измерения концентрации ионов металлов используются шесть мембранных датчиков, то необходимо выбрать восьмиканальный АЦП, для включения которого требуется двухполярный источник питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева Л.Р., Зарипова Р.С., Петрушенко Ю.Я., Попов Е.А. Мониторинг переменной ионной концентрации в водной среде с помощью информационно-измерительной системы на основе мембранного датчика // Известия вузов. Проблемы энергетики. – 2011. – №1-2. – С. 119-126.
2. Зарипова Р.С. Быстродействующий метод контроля концентрации ионов металлов в водной среде на базе мембранного датчика // Автореферат дис. канд.техн.наук. – Казань, 2007 г. – 16 с.
3. Никитенко А.В. О повышении эффективности водоподготовки и энергосбережении на ТЭС // Энергосбережение и водоподготовка. – 2009. – №5(61). – С. 12-15.
4. Семёнова И.В., Воронова А.М. Современное направление в реконструкции цехов хим- и водоподготовки на атомных электростанциях на примере Курской АЭС // Энергосбережение и водоподготовка. – 2006. – №1(39). – С. 23-24.

Научное издание

**ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА
И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ГЛАЗАМИ МОЛОДЕЖИ**

**СБОРНИК ТРУДОВ
IV РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖНОЙ НАУЧНОЙ
ШКОЛЫ-КОНФЕРЕНЦИИ**

Подписано в печать 15.11.2016.

Формат 60x84/8.

Бумага «Svetocopy», «ColorCopy». Печать XEROX.

Усл.печ.л. 29,52. Уч. –изд.л. 13,45.

Заказ 2/15.11.16 – 35. Тираж 70 экз.



ООО «ЦРУ», Центр рекламных услуг. 634050,
Томская область, г. Томск, ул. Новгородская, 48,
тел.: (3822) 52-32-52, 52-30-52, 21-44-30,
e-mail: cru@cru.tomsk.ru, сайт: cru-tomsk.ru.