

В заключение можно утверждать, что на данный момент микроконтроллеры находят все более широкое применение в бытовой технике. Кроме того, в дальнейшем в

технику будут внедрены новые способы управления, а также получит распространение расширенный функционал.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ООО «Хабр» [Электронный ресурс] // Микроконтроллеры в быту. URL: <https://habr.com/ru/info/about/Микроконтроллер> (дата обращения 23.03.2019).
2. Students-library.com [Электронный ресурс] // Причины использования микроконтроллера. URL: <https://students-library.com/library/read/48331> (дата обращения 24.03.2019)
3. ООО «Литературка» [Электронный ресурс] // Применение микроконтроллеров в бытовой технике. URL: <https://literaturki.net/obschiy-razdel/metrologiya/74418> (дата обращения 24.03.2019)

УДК 628.11

*Липнин Юрий Анатольевич,  
к.т.н., доцент кафедры*

*«Промышленной электроники и информационно измерительной техники»  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,  
тел.: 51-22-15*

*Алешин Владислав Игоревич,*

*студент кафедры «Промышленной электроники и информационно измерительной техники»  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», тел.: 89245452464*

*Джура Татьяна Дмитриевна,*

*студентка кафедры «Промышленной электроники и информационно измерительной техники»  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», тел.: 89245452464*

### РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УСТРОЙСТВА ДИСТАНЦИОННО ОТОБРАЖАЮЩЕГО ПОКАЗАНИЯ СЧЕТЧИКОВ РАСХОДА ВОДЫ

*Lipnin Yu.A., Aleshin V.I., Dzhura T.D.*

### DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC DEVICE REMOTELY DISPLAYING WATER METER READINGS

**Аннотация.** Предложена принципиальная электрическая схема с микропроцессорным управлением, дублирующая показания счетчиков холодной и горячей воды, с выводом показаний на индикатор.

**Ключевые слова:** счетчик, повторитель показаний, схема электрическая принципиальная, микроконтроллер, жидкокристаллический индикатор.

**Abstract.** A circuit diagram with microprocessor control is proposed, duplicating the readings of cold and hot water meters, with the output of the readings on the indicator.

**Keywords:** counter, repeater readings, electrical circuit diagram, microcontroller, liquid crystal display.

В настоящее время в быту для учета расхода воды широко применяются счетчики. Однако счетчики расхода воды чаще всего устанавливаются в труднодоступных местах, поэтому существует необходимость подключить к ним дополнительное устройство (повторитель), которое можно вынести в удобное место для считываний показаний. В наиболее развитых странах Европы с хорошей коммунальной структурой перешли на

применение в помещениях повторителей показаний счетчиков расхода воды [1].

Повторитель чаще всего изготавливают в виде отдельных блоков небольших размеров, подключенных через кабель к счетчикам расхода воды. Одна из моделей повторителя ЛВ-4Т вместе со счетчиками показана на рисунке 1 [2].



Рисунок 1 – Повторитель показаний счетчиков расхода воды ЛВ-4Т

Устройство имеет информационный дисплей, на котором отображаются показания расхода горячей и холодной воды [3].

Повторитель показаний бытовых счётчиков воды у российских пользователей не имеет пока широкого применения в виду своей высокой стоимости. В связи с этим предлагается разработка электронной схемы повторителя (рисунок 2), которая является более простой конструктивно и меньше по стоимости.

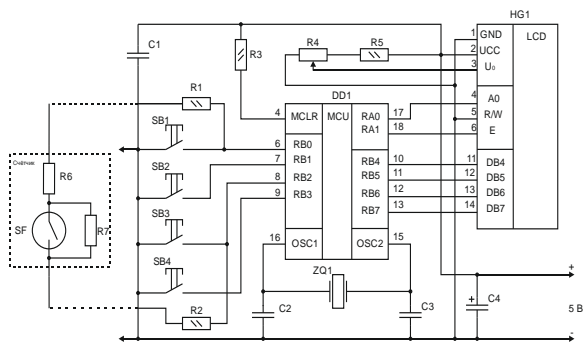


Рисунок 2 – Электрическая принципиальная схема повторителя показаний счетчиков расхода воды

Управляющим устройством схемы является микроконтроллер PIC16F84A-04/P фирмы PIC и двухстрочный жидкокристаллический индикатор MT-16S2D.

В конструкции бытовых счётчиков присутствует электромеханическое устройство, к контактам которого подключается повторитель показаний счетчиков воды. Это устройство изготовлено на основе геркона SF (геркон – электромеханическое устройство, замыкающее, либо размыкающее электрические контакты под влиянием магнитного поля электромагнита) [4]. Контакты геркона замыкаются и размыкаются при прохождении через счётчик определённого объема воды, заложенного в программе микроконтроллера. Последовательно с герконом и парал-

лельно ему в каждом счетчике установлены резисторы соответственно  $R6 = 1 \text{ кОм}$  и  $R7 = 5 \text{ кОм}$ , поэтому сопротивление контрольной цепи при разомкнутом герконе около  $6 \text{ кОм}$ , а при замкнутом около  $1 \text{ кОм}$ . Это сделано для того, чтобы при дистанционном считывании показаний можно было автоматически определить обрыв или короткое замыкание соединительной линии.

В программе микроконтроллера предусмотрены два независимых счетчика горячей и холодной воды, подсчитывающих замыкания контактов геркона. Каждое замыкание добавляет к показаниям соответствующего счётчика десять литров. Накопленные значения выводятся на индикатор. В качестве органов управления повторителем предусмотрены кнопки: SB1, SB2 – для счётчика холодной воды и SB3, SB4 – для счётчика горячей воды. В начале работы повторителя необходимо добиться совпадения его показаний с показаниями счётчиков холодной и горячей воды, с помощью кнопок SB1 – SB4. Для примера на рисунке 3 представлены показания индикатора [5].



Рисунок 3 – Индикатор повторителя показаний счетчиков расхода воды

Для питания прибора предусмотрена батарея, подключаемая к разъёмам  $\pm 5 \text{ В}$ . Работоспособность схемы, обеспечивается при напряжении питания от 3 до 5 вольт. Одного комплекта элементов хватит на один-два года непрерывной работы. Конденсатор C4 предназначен для сохранения работоспособности прибора в течении 30 секунд после отключения батареи питания. Этого времени вполне достаточно для ее замены. Кроме того, повторитель может функционировать от источника питания напряжением 5 вольт.

В перспективе повторитель может быть модернизирован с целью сопряжения работы со смартфоном через bluetooth канал. Доработка программного обеспечения позволит организовать подсчет суточного потребления воды, а также можно запрограммировать счетчик вырабатывать звуковой сигнал при превышенном потреблении воды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Voday.ru Где применяются дистанционные счетчики 2019 [Электронный ресурс] // URL: <https://voday.ru/vodosnabzhenie/schetchik-vody-peredayushhijj-pokazaniya.html> (20.11.2019).
2. Uaclimate.com Повторитель ЛВ-4Т 2019 [Электронный ресурс] // URL: <https://uaclimate.com/files/climate/schetchiki-vody/schetchiki-odnostruinye-kvartirnye/lv-4t/ins-trukciya-lv-4t.pdf> (20.11.2019).
3. Wikipedia.org Повторитель 2019 [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микропроцессор> (Дата обращения 26.09.2019).
4. Students-library.com Определение геркон 2019 [Электронный ресурс] // URL: <https://students-library.com/library/read/48331-mikroprocessory-v-izmeritelnoj-tehnike> (Дата обращения 30.09.2019).
5. Literaturki.net Виды индикаторов 2019 [Электронный ресурс] // URL: <https://literaturki.net/obschiy-razdel/metrologiya/744-18-primenenie-u-mikroprocessorov-v-izmeritelnyh-priborah> (Дата обращения 27.09.2019).

УДК 617.5

*Липнин Юрий Анатольевич,*  
к.т.н., доцент кафедры

*«Промышленной электроники и информационно-измерительной техники»  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», тел.: 51-22-15*

*Борисов Владислав Александрович,*  
студент кафедры «Промышленной электроники и информационно измерительной техники»  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,  
тел.: +79027603429

*Тихонов Вячеслав Валерьевич,*  
студент кафедры «Промышленной электроники и информационно измерительной техники»  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,  
тел.: +790248375900

### БИОНИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ И УПРАВЛЯЮЩИЕ ИМИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

*Lipnin Yu.A., Borisov V.A., Tihonov V.V.*

#### BIONIC PROSTHESES AND THE BIOELECTRIC SIGNAL DRIVING THEM

**Аннотация.** *Проведён обзор конструкции и принципа работы бионических протезов. Рассмотрен управляющий ими биоэлектрический сигнал, его особенности и способы измерения.*

**Ключевые слова:** *протез, биоэлектрический сигнал, электрод, датчики тока.*

**Annotation.** *The design and operation principle of bionic prostheses is considered. A bioelectric signal controlling them is considered.*

**Keywords:** *prosthesis, bioelectric signal, electrode, current sensors.*

Человеческий организм состоит из большого количества мышечных тканей, костей и нервных окончаний, но в результате каких-либо обстоятельств они могут быть травмированы. Это может произойти, например, в случае повреждения конечности, привести к её потере. В связи с этим человек, лишившийся какой-либо конечности, лиша-

ется возможности использовать весь функционал своего организма.

В настоящее время для снижения остроты проблемы потери конечностей применяются бионические протезы, позволяющие повысить качество жизни инвалидов путём частичного восстановления потерянных двигательных возможностей тела. В качестве