

СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ РАЗХОДА НА ВОДА БАЗИРАНА НА СЕНЗОР НА ХОЛ**HALL SENSOR BASED SYSTEM FOR MEASUREING WATER FLOW****Искрен Кандов**

Технически Университет – Габрово

Анатолий Александров*

Технически Университет – Габрово

Горан Горанов

Технически Университет – Габрово

Статията е постъпила на 20 февруари 2015 г., в ревизирана форма на 08 юли 2015 г.;
приета за отпечатване на 08 юли 2015 г.

Abstract

The measurement of the consumption of water is done with entirely mechanical systems that can be easily manipulated. Order to take account their indication is necessary compulsory attendance. A system for measuring water consumption, using a Hall sensor. The basis of the system is the possibility of remote sensing data, as well as more precise and led innovation measurement.

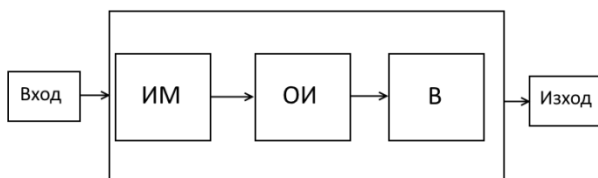
Keywords: Water flow sensor, Hall sensor.**ВЪВЕДЕНИЕ**

Измерването на изразходеното количество вода се извършва с изцяло механична системи, които лесно могат да се манипулират. За да се отчете тяхното показание, е необходимо задължително присъствие.

Предлага се система за измерване на разхода на вода, чрез използването на сензор на Хол. В основата на системата е възможността за дистанционно отчитане на данните, както и по-прецизното и воденото от иновации измерване.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Блоковата схема на системата за измерване на разход на вода базирана на сензор на Хол е представена на фиг. 1.

**Фиг. 1.** Блокова схема

- Блоковата схема е притежава три основни модула:
1. Измервателен механизъм - YF-S201
 2. Обработка на информацията - PIC16F874A
 3. Визуализация на резултатите - двуредов матричен LCD дисплей

Измервателния механизъм може да бъде свързан към централен водопровод или към допълнителна изградена такава водоподаваща мрежа. Измервателния механизъм е представена на фиг. 2.

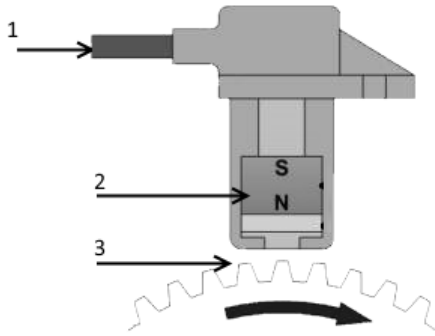
**Фиг. 2.** Механизъм за измерване

Системата е изградена от измервателна площ, перка и сензор на Хол. Максималното налягане което може да се приложи е 1,7 МРа. Диапазона на количеството вода, което може да бъде измерено е от 1 до 30 литра за минута. Работна температура от -25 до 80°C, коефициент на запълване на изходната импулсна поредица 50%±10%.[3]

За да се отчете едно пълно завъртане на турбината се използва магнитен материал, разделен на секции с различно намагнитване. [1]

На хидроизолирания модул има монтиран секционирания магнитен сензор, както и сензора на Хол. Принципа

на отчитане на броя на оборотите се осъществява чрез промяна на магнитното поле измервано от сензора. На фиг. 3 е представен метода за отчитане.



Фиг. 3. Отчитане броя на оборотите

1 - цифров изход; 2 - постоянен магнит; 3 – секционирани магнитен сензор.

Броя на изходните импулси е равен на 450 за литър. При максимум 30 литра за минута са 13500 импулса, или за 100мл се падат по 222 импулса с точност 1%.

Изходната честота се изменя в зависимост от количеството вода и се изчислява по формулата:

$$F [Hz]=7,5.W [l/min] \quad (1)$$

където W е количеството вода за определено време и при 1л/мин изходната честота е 7,5Hz а при 30л/мин $F_{out}=225Hz$.

Обработването на информацията се осъществява от микропроцесор тип PIC16F877A. Информацията от сензора постъпва на RB7, който предварително е конфигуриран като вход. Отчита се броя импулси, като се генерира прекъсване на всеки преден фронт на входния сигнал. При 20MHz тактова честота една конструкция се изпълнява за 200ns, което е напълно достатъчно при максимум период на входен сигнал от 4,4ms.[4]

Инициализацията и управлението на дисплея е реализирано програмно. Алгоритъм на работа на микропроцесора е представен на фиг. 4.

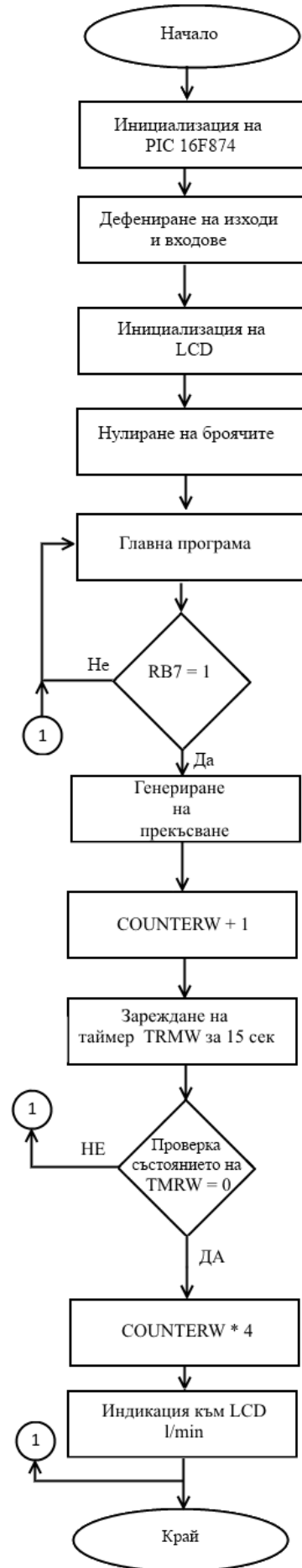
Визуализирането на получените резултати се осъществява чрез използване на двуредов LCD дисплей.[4]

На фиг. 5 е представено изображение на реализираната система. Към нея може да се добави модул за дистанционно отчитане на стойностите. Модулите могат да поддържат стандарт тип 802.11 – wireless, 802.15.4 – zigbee и 802.15.1 – bluetooth.

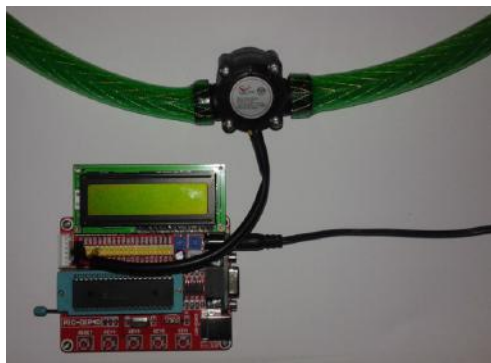
Представени са получените резултати от експеримент със системата, чрез осцилограми.

На фиг. 6 е представена осцилограми при преминаване на 6,8 литра вода за минута. Генерираните импулси са с честота от 50,76 [Hz].

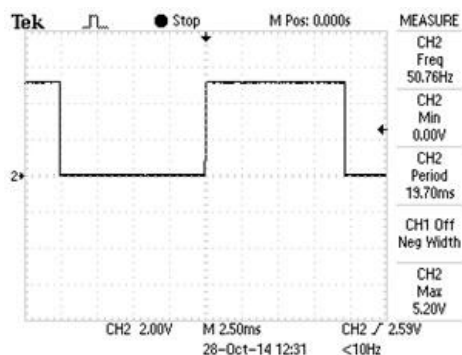
На фиг. 7 са представени резултатите при измерване на по-голямо количество вода. Количеството измерена вода е 28,800 литра за минута, като генерираните импулси са с честота от 215,5 [Hz].



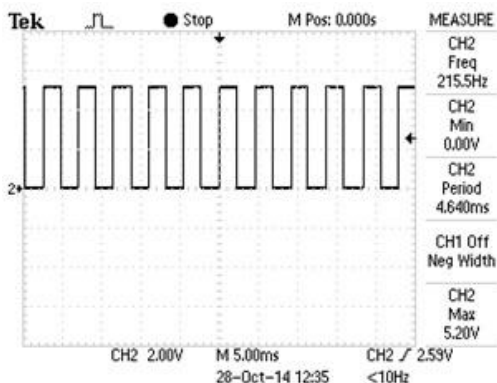
Фиг. 4. Алгоритъм на работа



Фиг. 5. Система за измерване разход на вода



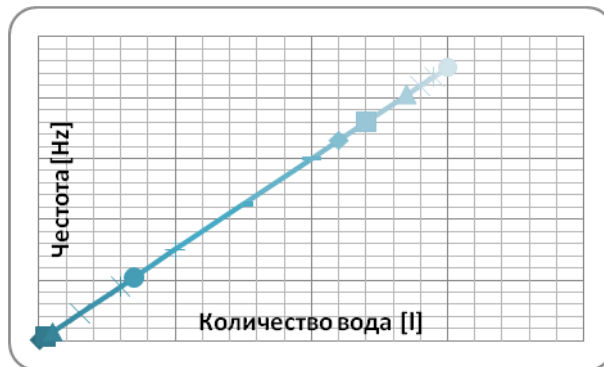
Фиг. 6. Измерване на 6,8 литра вода за минута



Фиг. 7. Измерване на 28,800 литра вода за минута

Таблица 1

Количество изразходена вода [litres]	Честота на генерирани импулси [Hz]
0,1	0,75
0,5	3,75
1	7,5
3	22,5
6	45
7	52,5
10	75
15	112,5
20	150
22	165
24	180
27	202,5
28	209,5
29	217
30	225



Фиг. 8. Отношение на количество вода към честота на генерираните импулсите

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати показват линейност, което улеснява измерването и обработката на данни чрез използването на микроконтролер. Разработената система предоставя добра предпоставка за внедряването и използването на електронно събиране и обработване на информацията, както и възможността за добавяне на допълнителни модули за отдалечено събиране на информация.

БЛАГОДАРНОСТ

Настоящата статия е изготвена с финансовата помощ на Европейския социален фонд. Русенски университет „Ангел Кънчев” носи цялата отговорност за съдържанието на настоящия документ, и при никакви обстоятелства не може да се приеме като официална позиция за Европейския съюз или Министерството на образованието и науката.

Проект: № BG051PO001-3.3.06-0008 „Подпомагане израстването на научните кадри в инженерните науки и информационните технологии”.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Драганов, Н., А. Александров. Изследване на статичните характеристики на елемент на Хол Първа част. Научни трудове на Русенски Университет – 2012, Том 51, серия 3.1 стр. 56 – 60

[2] Драганов, Н., А. Александров. Изследване на съвместна работа на елементи на Хол. Сборник с доклади международна научна конференция UNITECH-07. Том 1 стр.193-196 Габрово, 2007.

[3] Кандов И.,Г.Горанов, В.Аянова. Electronic measurement of liquids. Научна конференция с международно участие "ТЕХСИС 2013"

[4] <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?product=PIC16F87#documentation> – 2014.