

**СИСТЕМА ЗА СЪБИРАНЕ И ОБРАБОТВАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ
СЕНЗОР НА ХОЛ, ЧРЕЗ ЕДНОПЛАТКОВ КОМПЮТЪР****SYSTEM FOR COLLECTING AND PROCESSING INFORMATION FROM
A HALL SENSOR VIA A SINGLE BOARD COMPUTER****Искрен Кандов***Технически университет Габрово**Iskren Kandov**Technical University of Gabrovo***Анатолий Александров***Технически университет Габрово**Anatoliy Aleksandrov**Technical University of Gabrovo***Горан Горанов***Технически университет Габрово**Goran Goranov**Technical University of Gabrovo***Abstract**

The use of new type systems for collecting and processing information from Hall sensors, allows both remote monitoring and the ability to combine the results of multiple measurement systems into one common system with a user-friendly interface. The measured values of the sensors can be presented in tabular or graphical form individual for each measurement system.

Keywords: Hall sensor, Single board computer, System for collecting Sensor information.

ВЪВЕДЕНИЕ

Прецизността при измерване на дадена физична неелектрическа величина се определя от точността на преобразуването и в електрически сигнал. Видът на измерваната неелектрическа величина определя типа на сензора. За измерване на големината на магнитното поле се използва ефектът на Хол, като измерената стойност на магнитното поле се преобразува в електрически сигнал. Линейният характер изменяне на напрежението на Хол от магнитното поле B и тока I е основна причина за широкото използване на такъв тип сензори. Поради много малките разлики в измерванията, както и ниските стойности на изходния сигнал се налага изходният сигнал да бъде усилен, като вече усиленият аналогов сигнал подлежи на обработване. Аналоговият сигнал освен полезен, носи и доста ненужна и дори грешна информация. За отстраняване на този недостатък изходният аналогов сигнал се преоб-

разува в цифров чрез 10 bit АЦП.

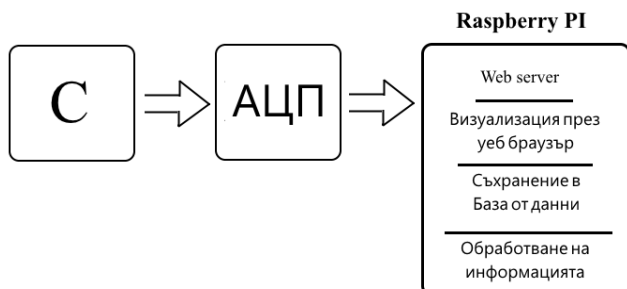
Преобразуваният цифров сигнал се обработва значително по-лесно, като е заложено този цифров сигнал да се обработва от система, състояща се от едноплатков компютър от вида Raspberry PI.

Този тип едноплаткови компютри се различава от подобните си, като позволява инсталация на няколко вида операционни системи. Една от възможните за инсталация операционни системи е Linux, който е в основата на системата за събиране и обработване на информация от сензор на Хол.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Различията на системите за обработване на информация от различни сензори и сензорни мрежи налагат използване или на няколко отделни системи, или търсене на унифициран вариант, позволяващ бъдещо надграждане.

На фиг. 1. е представена блокова схема на системата за обработка и съхраняване на информация от сензор на Хол, реализирана чрез Raspberry PI.



Фиг. 1. Блокова схема на системата

Системата се състои от сензор – **SS49E**, чрез който се измерва магнитното поле в диапазон $\pm 0.15 \mu\text{T}$ при захранване $U_{\text{св}} = 5 \text{ V}$. Изходното напрежение достига 4.95 V , като изменението му е линейно. За стойност от 0 T изходното напрежение е $2,5 \text{ V}$ [2].

MCP2008 представлява 10bit аналогово-цифров преобразувател, необходим поради липсата на аналогови входове на Raspberry Pi. Преобразуваният цифров сигнал се предава посредством SPI, използвайки определените за това изводи, като информацията се съхранява в определен системен буфер.

Поддръжката на операционна система от използвания едноплатков компютър позволява инсталиране на Linux OS, на базата на която се конфигурира работата на Raspberry като уеб сървър. Инсталирането на база от данни дава възможност за съхранение на информацията, получена от сензора, както и позволява релативното и селектиране. Достъпването до публикуваната информация е посредством интернет връзка.

Конфигуриране на Raspberry PI като Web server.

За да работи като Уеб сървър е необходимо инсталирането на няколкото отделни програмни пакети.

- Apache web
- MySQL database
- PHP module
- Python update

Apache е популярен безплатен уеб сървър, който позволява на Raspberry да обслужва уеб страници. Сам по себе си, Apache

може да обработва HTML файлове през HTTP, и с допълнителни модули може да обработва и на динамични уеб страници с помощта на скриптови езици. За инсталиране на Apache уеб върху Raspberry PI се използва следната команда:

```
sudo apt-get install apache2 -y
```

По подразбиране, Apache поставя тестов HTML файл в уеб директорията (WWW). Самата уеб директория както и index.html файл са собственост на администратор, което ограничава първоначалното им ползване. За да се редактира файла, трябва да сме притежатели на администраторски права [3].

За обработване на динамични уеб страници е необходимо поддържане на скриптови езици.

Инсталирането на PHP ще позволи на Apache Web сървър да обработи динамичните PHP файлове. Инсталират се PHP5 и модула PHP5 за Apache.

```
sudo apt-get install php5 libapache2-mod-php5 -y
```

След инсталацията е необходима промяна на разширението на поддържаните файлове от .html на .php

```
sudo mv index.html Hall_system.php
```

Използването на база от данни за съхраняване на информация допълнително увеличава възможностите на уеб приложенията.

Инсталиране на MySQL сървър е най-често използваният SQL сървър и е за предпочитане през SQL Lite поради по-лесната си инсталация и настройка. Поддържа също управление на броя потребители както и техните права върху. MySQL може да се използва в клиент-сървър архитектури, където клиент на базата данни трябва да има достъп до базата данни от разстояние.

Инсталирането и връзката на MySQL с PHP се извършва чрез следните команди:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install mysql-server
Връзка на MySQL с PHP
sudo apt-get install php-mysql
```

Разработване на динамична уеб система за достъп и визуализация.

Разработката на такъв тип уеб система позволява достъпване и визуализация на резултатите получени от сензора на ХОЛ използвайки интернет връзка. Изградена е на базата на HTML и PHP, което представляват програми езици използвани в уеб среда, и база от данни от типа MySQL за съхранение на получената информация.

За визуализиране на резултатите в графичен вид, се налага инсталиране на модул - **Chart.js**, който е съвместим с досега инсталираният и конфигуриран софтуер [4].

Създава се база от данни, както и потребител който да я използва, като предварително се дефинират неговите права подробно представени в [1].

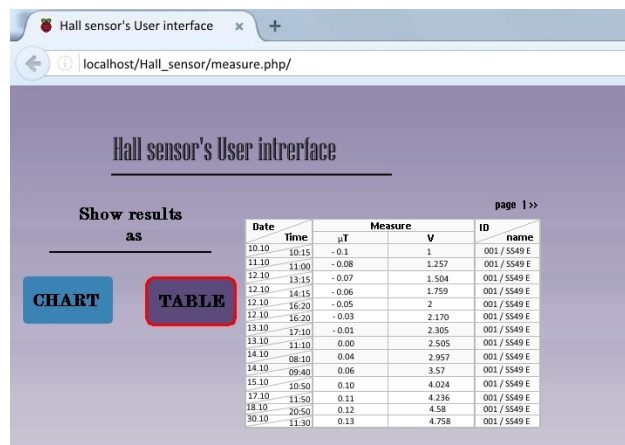
Измерената информацията за магнитното поле получена от сензора се съхранява в поле от таблица създадена в базата от данни с помощта на PHP команди, като допълнителна информация се записва дата и часа на всяко от направените измервания. Към всеки запис е създадено е и допълнително поле „user“, съдържащо името или адреса на устройството. Идеята е разширяване на възможностите на системата, като позволим използването на една база от данни, от две различни измервателни системи.

Разработване на потребителски интерфейс.

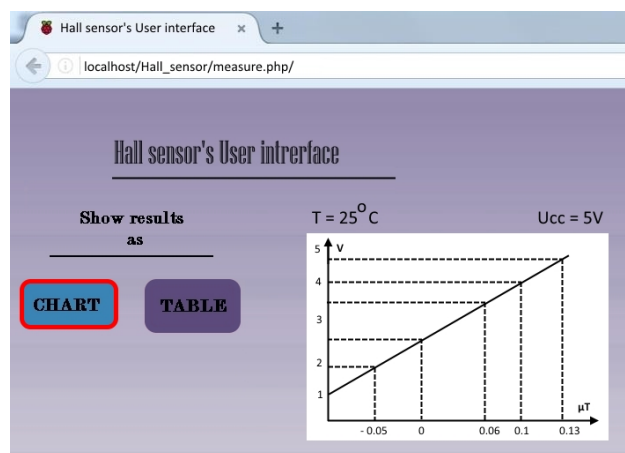
За ползване от различни потребители, визията на потребителският интерфейс, трябва да е с улеснена структура, и е изградена чрез използване на няколко програмни езици в интернет среда.

Предварителната конфигурация на Raspberry –то за работа като уеб сървър позволява достъпване до потребителският интерфейс посредством уеб браузър, като е зададен предварително статичен IP адрес и порт за достъп. С помощта на PHP скрипт, динамично се извиква съдържанието на записите в базата от данни, подредени в табличен вид, разделени по 15 записа на страница. На фиг.2 е представен изглед на потребителският интерфейс. Представените резултати от направените измервания могат да бъдат представени в табличен вид (фиг.2), и в графичен вид като зависимостта

на напрежението във функция от магнитното поле $U = f(\mu T)$ (фиг. 3).



Фиг. 2. Потребителски интерфейс



Фиг. 3. Представяне в графичен вид

Преминаването от графичен в табличен вид и обратно се осъществява, чрез натискане на определения бутон, като зависимостта се построява, на базата на резултатите представени на една страница или най-много на 15 измервания. За визуализацията на данните се използва Chart.js, като извличането на записите се попълва в двумерен масив, необходим за реализацията на графичната зависимост.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработената система за събиране и обработка на информацията от сензор на ХОЛ на базата на Raspberry PI, позволява достъпването на резултатите отдалечено посредством използването на интернет среда. Получените резултати от сензора могат да се визуализират освен в табличен но и в

графичен вид, като може да се използва възможността няколко отделни системи да извършват записи в една и съща база от данни, като се съпоставят измерените резултати от отделните измервателни системи.

Унифицирането на системата за събиране и обработка на информация както и възможността за запис на данни от различни устройства позволява лесното и използване чрез потребителски интерфейс, и възможността за съвместна работа с други подобни софтуерни продукти.

БЛАГОДАРНОСТ

Изказваме благодарност на ФНИ, подкрепил изследванията ни чрез проект № дн 07/18 от 15.12.2016 г.

REFERENCE

- [1] Kandov, I., G. Goranov., G. Mironova., B. Petrov., V. Todorova., - Web-based system for measurement human heart rate - Journal of the Technical University of Gabrovo, Edition 54 Izvestia TU Gabrovo 2017г. ISSN 1310 – 6686
- [2] <https://www.addicore.com/SS49E-Linear-Hall-Sensor-p/ad316.htm> - 2017.
- [3] <https://www.raspberrypi.org> - 2017.
- [4] <http://www.chartjs.org/> - 2017.