

СИСТЕМА ЗА СИМУЛАЦИЯ И ИЗМЕРВАНЕ С ИНТЕЛИГЕНТНИ ТЕМПЕРАТУРНИ СЕНЗОРИ.

д-р. инж. Тодор С. Джамийков ТУ-София E-mail: tsd@vmei.acad.bg
д-р. инж. Марин Б. Маринов ТУ-София E-mail: mbm@vmei.acad.bg

Abstract

The integrated and intelligent sensors and the low-cost high-performance sensor systems will have heavy impact on a variety of products in the coming years. A computer system for simulating sensors has been designed to inform students about these new and specific electronic devices. This system gives the students opportunity to learn about the theoretical basics and technical documentation as well as the possible sensor applications. It also supports sensor performance simulation and real measurements using multichannel hardware module, connected to the PC via serial interface. Measurement procedure control is performed in the Microsoft Exel environment, which allows the students to process and document the results more efficiently.

Key words: temperature measurement, intelligent sensors, functional simulation.

Съвременното развитие и разпространение на информационните технологии позволяват широкото приложение на компютрите за целите на обучението и специализацията. Представянето на учебния материал със съвременните средства на мултимедията стои в основата на повечето обучаващи програми.

За нуждите на дисциплината "Сензорни схеми и устройства" е разработен програмен продукт за обучение на студентите по темата "Интелигентни температурни сензори", предмет на дадения доклад.

Основните цели на работата са следните:

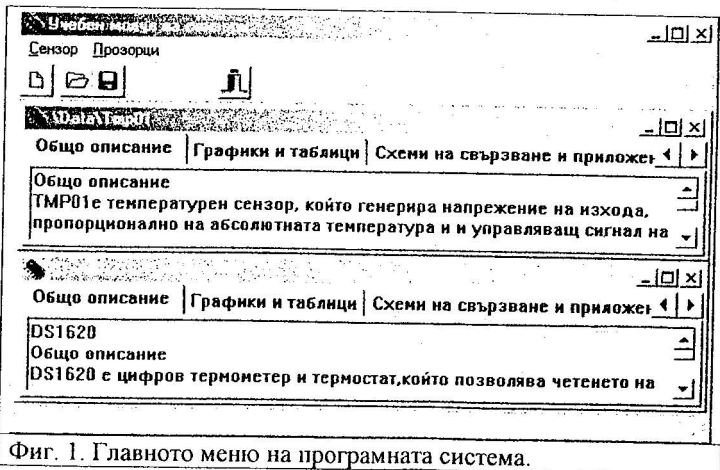
- студентът да има възможност да се запознае в диалогов режим с техническите данни за сензори, необходими за решаването на конкретни задачи;
- да се даде възможност за разглеждане на основните приложни схеми за включване на отделните сензори;

- структурата на създадената база данни да позволява разширяване с нови видове интелигентни сензори и актуализиране на вече въведената информация;

- програмната система да дава възможност за симулиране на функционално ниво на основните видове интелигентни температурни сензори.

Системата е реализирана в средата на "Visual C". Главното меню на програмата е представено на фиг. 1. След стартирането на програмата в горния край на екрана се появява хоризонтален ред с възможни бутони за избор. С всеки бутон се активира падащо меню за съответен избор. За да се навлезе в запознаването с интелигентните температурни сензори е необходимо от падащото меню "Сензор" да бъде направен избор на конкретен тип от базата данни. В падащото меню възможностите, които се предлагат, са следните:

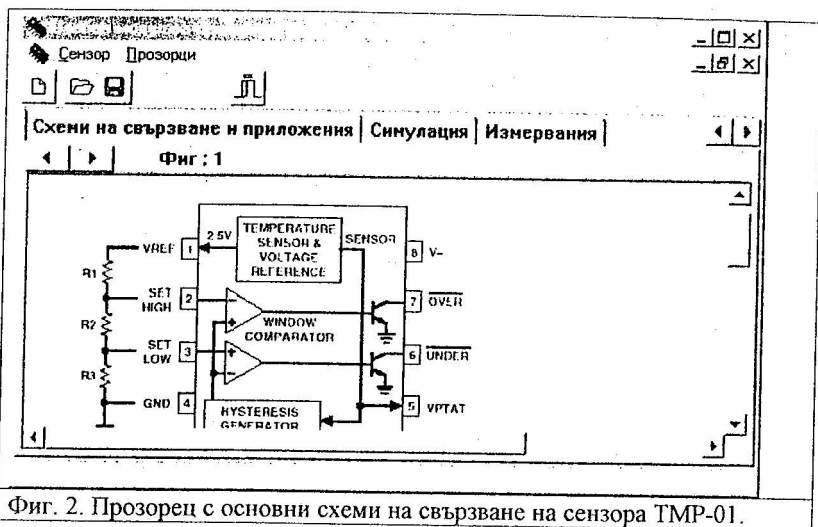
- общ списък на наличните в базата данни интелигентни температурни сензори;
- интелигентни температурни сензори с изход по напрежение;
- интелигентни температурни сензори с изход по ток;
- интелигентни температурни сензори с честотен изход;
- интелигентни температурни сензори с цифров изход;
- списък на производителите на интелигентни температурни сензори, чиито представители са въведени в базата данни;
- възможност за търсене по наименование и производител.



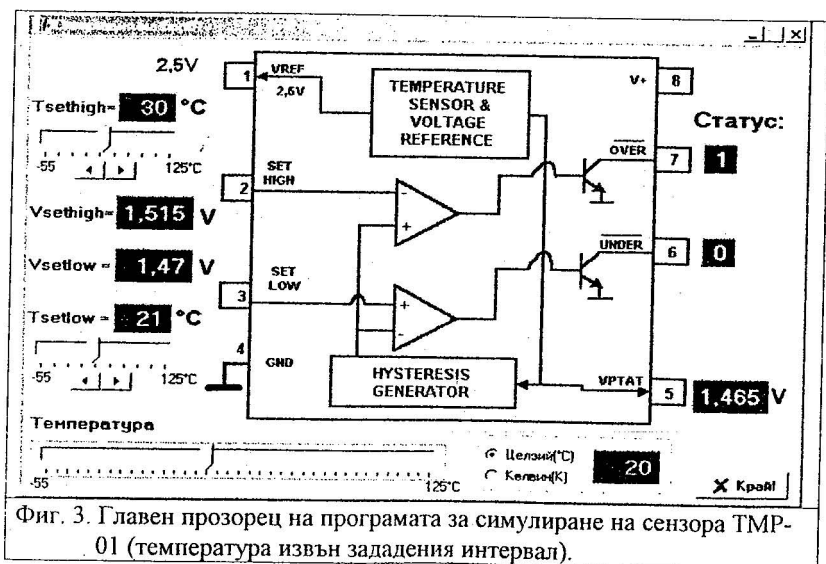
Фиг. 1. Главното меню на програмната система.

След избор на една от предлаганите възможности, от помощното меню трябва да се избере съответен конкретен тип интелигентен температурен сензор. След избора на сензор се появява екран, на който в горния край в хоризонтално лентово поле се изписват предлаганите възможности (фиг.2):

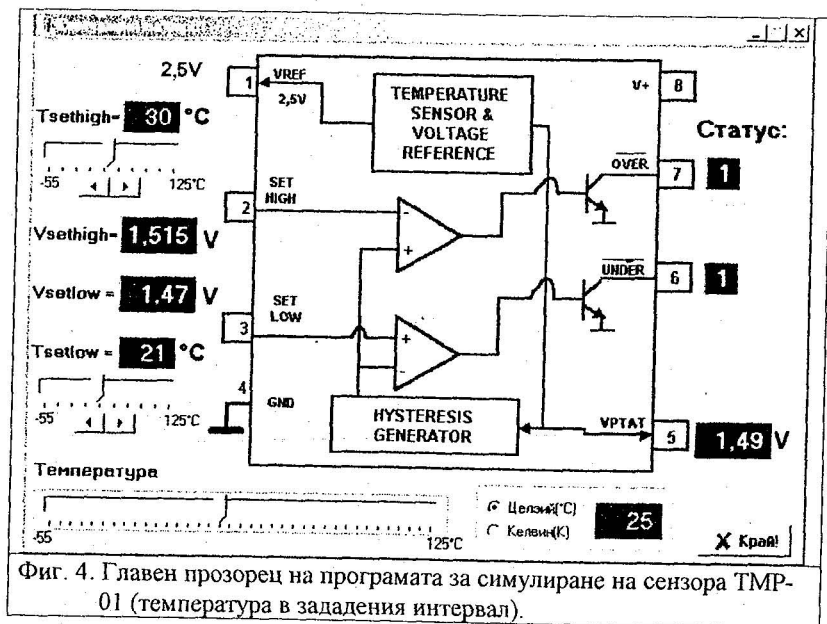
- *Общо описание.* В него на български език е представен сензора с неговите общи възможности и свойства. Това са данни от фирмата производител, както текст така и графична информация за корпуса и разположение на изводите на сензора;
- *Графики и таблици.* В тази област студента може да се запознае с конкретните електрически параметри и характеристики дадени от производителя. За някои сензори това е значителен обем информация.
- *Схеми на свързване и приложения.* Това е възможност при която за избрания интелигентен температурен сензор могат да се разгледат различни схемни решения на свързване. Дадено е обяснение на отделните елементи в схемите. Също така са описани и различните възможни области на използване на дадения сензор.
- *Симулация.* При избора на тази възможност се включва функционален симулатор (фиг.3 и фиг.4). С негова помощ студентът има възможност да види на екрана съответния интелигентен температурен сензор с неговото разположение на изводите и стойностите на напрежението върху тях. В долния край на екрана има диалогови прозорци, чрез които може да се задава температурата, при която се симулира състоянието на сензора. Има възможност температурата да бъде задавана в градуси Целзий или Келвин. При зададена температура, на извода който е изход, се появява стойността на напрежението. Някои от сензорите имат и други възможности, най често за включване и изключване при зададена температура. Такъв е примера с TMP-01 на Analog Devices. На фиг.3 и фиг.4 е показан екрана със симулацията на този сензор. Вижда се, че при зададени висока и ниска температура на изводите 6 и 7, се променя логическото състояние в зависимост от температурата.
- *Измерване.* Тази опция е предвидена за по-нататъшно развитие на продукта. Чрез нея ще може да се осъществяват реални измервания с избрания сензор, след включване към компютъра на съответен модул, поддържащ този тип сензор.



Фиг. 2. Прозорек с основни схеми на свързване на сензора TMP-01.



Фиг. 3. Главен прозорец на програмата за симулиране на сензора TMP-01 (температура извън зададения интервал).



Заключение

Понастоящем вече не е вече актуален въпросът къде или кога модерните медии ще бъдат включени в процеса на обучението. По-важно е да се изясни как традиционните подходи на обучение в обществената, фирмената и университетската област могат бързо и ефективно да се допълнят с компютърно-базирани обучаващи системи.

Описания програмен продукт дава възможност за по-ефективно запознаване на студентите с интелигентните температурни сензори. Базата данни обхваща голям брой сензори и има възможност за симулация на поведението на сензора при различни температури. Възможно е бързото сравнение на отделни типове и избора на най-подходящия за решаване на конкретни приложни задачи.

Включването към системата на универсален измервателен модул дава възможност за провеждане на реални измервания и по този начин за разширяване на усвоените теоретични постановки с практически опит за провеждане на измервания. Прототипът на модула е реализиран на основата на многоканалния аналогово-цифров преобразувател MAX186, който позволява преобразуване на сензорни сигнали до 100 kHz. Една от основните насоки за развитие на системата ще бъде свързано с разширяването на възможните видове сензори. Реализирането на измервателните процедури в средата на Microsoft Excel опростява цялостната реализация на системата и улеснява документирането и обработката на резултатите в процеса на обучението.

Литература

1. Brignell, J., N. White: Intelligent Sensor Systems, Institute of Physics Publishing, 1994.
2. Fussel, B., T. Pfeifer: Sensorbetriebssystem. ME, Bd.5, H. 3, 1991, S. 34-35.
3. Goes, F.: Low-Cost Smart Sensor Interfacing. Delft University Press. Delft, 1996.
4. Hauptmann, P.: Sensoren - Prinzipien und Anwendungen. Hanser Verlag, München, Wien, 1990.
5. Perraud, E.: Theoretical Model of Performance of a Silicon Piezoresistive Pressure Sensor, Sensors and Actuators, 1996, 215 - 222.
6. Ristic, L.: Sensor Technology and Devices, Motorola edition, 1991.
7. Schilling, C.: Bericht zum Projekt Nr. 11-94-39: Standzeiterhöhung von Mikrosensoren in biogenen Medien, Berichtsteile 1-3, 1996.
8. Schmid, R., F. Scheller (Ed.): Biosensors - Application in Medicine, Environmental Protection and Process Control. CBF-Monographs Vol. 13; VCH Verlag, Weinheim 1989.
9. Schmidt, R.: Werkstoffverhalten in biologischen Systemen. VDI Verlag, Düsseldorf, 1994.
10. Sze, S.: Semiconductor Sensors, John Wiley, New York, 1994.
11. Yamasaki, H. K. Takahashi.: Advanced intelligent sensing system using sensor fusion. Proceedings of the 1992 International Conference on Industrial and Electronic Instrumentation and Automation. Vol. 1, 1993.