



Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз



Инвестира във вашето бъдеще!

ЛЯТНА ШКОЛА 2013

Приложение на полупроводникови мултисензори

Георги Величков

ПОВИШАВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА И КАЧЕСТВОТО НА ОБУЧЕНИЕ И
НА НАУЧНИЯ ПОТЕНЦИАЛ В ОБЛАСТТА НА СИСТЕМНОТО
ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКАТА

Проект № BG051PO001-3.3.06-0002



Българска Академия на Науките
Институт по Системно Инженерство и Роботика



- ▶ Обектът на това проучване са механизмите, чрез които мултисензорите събират информация от реалния свят и я трансформират в електронни сигнали, използвани в информационни и управляващи системи.
 - ▶ Описана е също така и нова методология от механизми за сензорика, основана на процеса на информация, протичащ и приложим към мултисензорите и входни устройства за данни.
- ▶ Използвани са различни примери, за да се покаже как информацията е трансформирана, когато преминава през сензорните подсистеми на определени стъпки, за да стане електронен сигнал.
 - ▶ Всяка стъпка е свързана с елементарен процес на преобразуване и даден механизъм на сензорика, които могат да се опишат с условията на последователността в информационния път.

- ▶ Описвайки отделния мултисензор в условията на последователността от неговия елементен процес на преобразуване, се дават разбирания за неговия механизъм на сензорика и за неговите възможности и ограничения като средство за събиране на информация.
- ▶ Определяйки тези механизми, формираме пълен набор за описване преобразуването на информация в сензорните системи.

► Сензорните системи са широк термин, отнасящ се до изцяло завършените системи за събиране на информация относно събития и качества на физическия свят и трансформацията им в електронни сигнали, които се използват в конвенционалните системи за обработка на сигнали. Това съдържа сензори, но също и други входни информационни устройства или системи, които не са част от процеса на производството на сензорите.

► Идеите за информационно преобразуване и информационните преобразуватели, подчертават преобразуването на информацията идваща от външния свят, докато стане електрически сигнал.

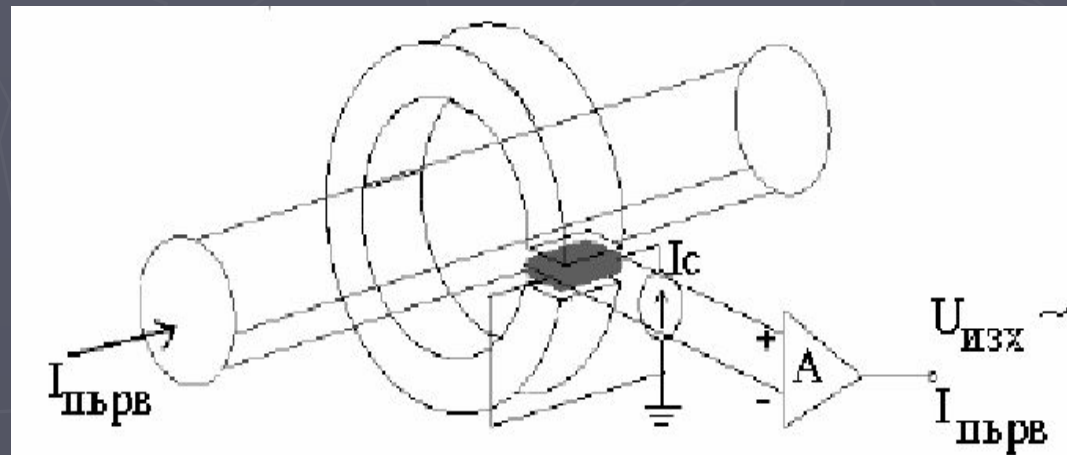
► Сигналите, които се приемат от полупроводниковите мултисензори, идват в различни форми: радиация, магнетизъм, температура, както и електрически. От практическа гледна точка, компютърните системи използват само електрически сигнали, цифрови или аналогови. Те използват съхраняване и последващо обработване на информация (например, твърд или флаш диск), съхранената информация се трансформира в електрически сигнали за обработка, анализиране и кодиране, използвайки техники за обработка на електронни сигнали.

► Динамичният обхват и честотната лента на пропускане, заедно определят разделителната способност на мултисензора. Разбирайки механизмите на сензориката по-дълбоко и по-широко, може да стане възможно достигането на по-добро разбиране природата на информацията.

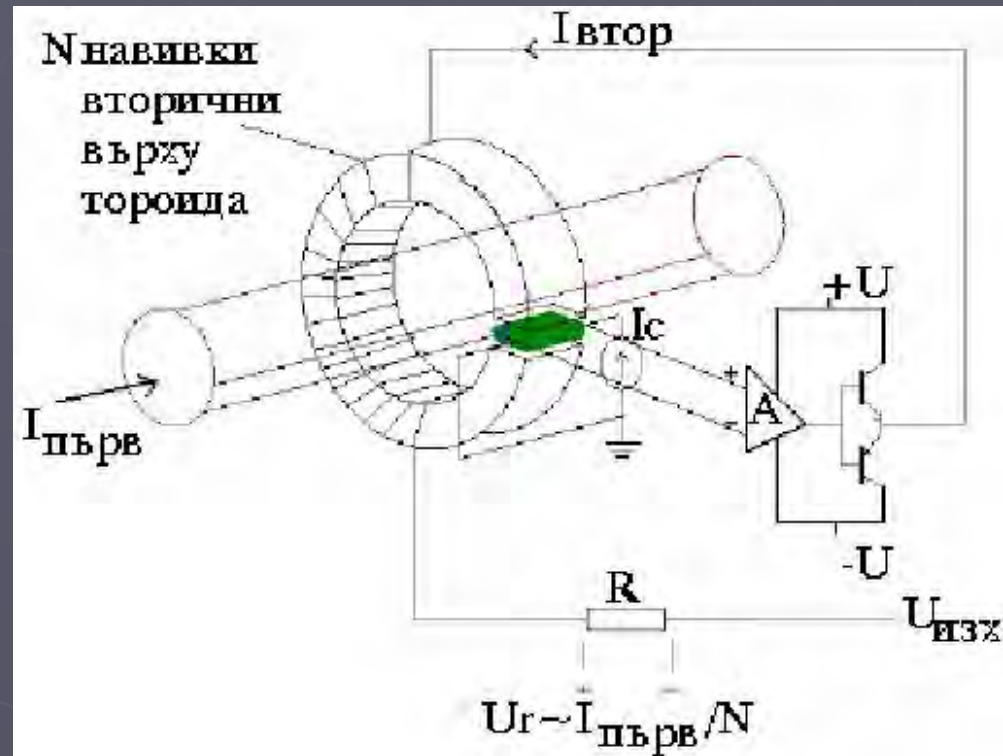
► Апроксимирайки първичният тоководещ проводник като безкрайно дълъг, магнитното поле може да се дефинира като:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

► При топологията отворен контур, сигналът на изхода на мултисензора просто е увеличен и се получава като напрежение съответстващо на протеклия ток със съответното увеличение от мащабирането както е показано на фигурата:



- ▶ При топологията затворен контур, изходът на мултисензора управлява вторична намотка, която генерира магнитно поле противопоставящо се на това породено от първичният проводник. Вторичният ток, мащабиран пропорционално на първичният ток съобразно отношението на вторичната намотка, може да се измери като напрежение през резистор.



- ▶ Запазвайки сумарното поле към нула, грешката от отместването на сигнала (дрейфа), грешката от чувствителността и насищането на магнитната сърцевина може ефективно да бъдат отстранени. Освен това мултисензорите включени в затворен контур дават най-бързо време на реакция при промяна на тока.
- ▶ Измеримият текущ диапазон, изходната линейност и измервателната точност са атрибути, които влияят на конструкцията на мултисензора. Линейността и точността се определят посредством магнитна схема, която дава отношението на първичният ток към магнитното поле измерено от мултисензора. Грешките от отместването и неточността внесени от магнитната схемотехника, могат да се намалят с проектиране на линеен тип сензор в интегрална схема.

► Измерваният диапазон на тока диктува физическият размер на сензора при топология отворен кръг. За стойности на тока по малки от 100А може да се използва намален корпус по размери на сензора със съответното приспособяване на първичният проводник на ток. Комбинирането на мултисензорът, магнитният концентратор и първичният проводник в един елемент за монтаж към печатни платки дава възможност да се разработят приложения, които преди са се реализирали с резистори. За токове по-големи от 100А всяко прекъсване на първичният проводник може да предизвика риск от ненадеждна работа. Следователно, преди да се запои или свърже сензорът на ток, крайните потребители биха искали пакет, който да се захване/инсталира надеждно около проводника, на който ще се правят измерванията.

- ▶ На фигурата е дадена една примерна конструкция на мултисензор и интегриран модифициран първичен проводник:



- ▶ Мултисензорите включени по топология отворен кръг са неизменна част в приложения, където галваничната изолация е абсолютно необходима.

В схеми с батерийно захранване, в автомобилостроенето например, е необходима изолация на захранването на сензорите.

- ▶ Следенето на потока на тока е чудесен метод за измерване работоспособността на устройства управлявани от двигатели/вентилатори, помпи/, контролирани от автоматизирани системи за управление. Скоростта на въртене на постояннотокови двигатели също може да се следи и контролира чрез токовото им управление.
- ▶ С проследяването на консумираната мощност от определен електрически уред, може да се направи справка за изправността на компонентите му.