

Czujniki Honeywell serii Nanopower

Trudno byłoby uwierzyć Lordowi Kelvin, dobrze znanemu wszystkim brytyjskiemu fizykowi pochodzenia irlandzkiego Williamowi Thompsonowi (1824-1907), jak odkryty przez niego w 1857 roku efekt anizotropowego magnetooporu (ang. AMR – *Anisotropic MagnetoResistive effect*) zostanie wykorzystany w przyszłości. William Thompson pracował w latach 1856-1899 na Uniwersytecie w Glasgow i był fizykiem teoretycznym. Efekt magnetooporu występuje w materiałach ferroelektrycznych, których następują specyficzne zmiany rezystancji zgodnie ze zmianami przyłożonego zewnętrznego pola magnetycznego. Zmiana rezystancji materiału jest na poziomie zaledwie kilku procent, co powoduje, że wykrywane mogą być nawet niewielkie zmiany pola. Dopiero ponad 100 lat później, dzięki postępowi w technologii półprzewodnikowej i cienkowarstwowej, udało się praktycznie wykorzystać ten efekt w postaci scalonych czujników pola magnetycznego.



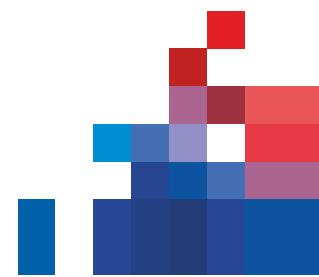
Takie nowoczesne i zminiaturyzowane czujniki oferuje firma Honeywell, która wprowadziła niedawno do sprzedaży omnipolarne układy z serii Nanopower. Seria ta obejmuje dwa typy czujników o kodowych oznaczeniach SM351LT oraz SM353LT. Cechą wspólną tych produktów i ich największą zaletą jest ultra niski pobór prądu – w zależności od modelu, odpowiednio 360 lub 310 nA. Wraz z bardzo niskim napięciem zasilania – zaledwie 1.65 V, predestynuje te układy do systemów, w których korzystne bądź wymagane jest bardzo niskie zużycie energii. Szczęólnego znaczenia nabiera to również w przypadku wykorzystania proponowanych czujników pola magnetycznego w układach i aplikacjach mobilnych, co znacznie przedłuża żywotność baterii bądź akumulatora. Warto podkreślić fakt, że układy Honeywella nie mają konkurencji na rynku; w kategorii scalonych niskomocowych czujników pola magnetycznego. Konkurencyjne układy pobierają prąd na poziomie 3µA lub więcej i konsumują przynajmniej 10 razy więcej mocy.

Czujniki w postaci układów scalonych są dostarczane w obudowach SOT-23 (wymiary wraz z wyprowadzeniami: 2.9 mm x 2.8 mm x 1.45 mm) do montażu powierzchniowego, na taśmie i w zwojach (3000 układów scalonych na zwój) do wykorzystania w procesach automatycznego montażu komponentów metodą pobierz i umieść, choć dla przeciętnego pasjonata projektowania i konstrukcji urządzeń elektronicznych nie będzie stanowiło również problemu samodzielne umieszczenie układu na płycie drukowanej.

Czujniki Honeywella charakteryzują się również bardzo dużą czułością na zmiany pola magnetycznego. Układ SM351LT może wykrywać pola magnetyczne z zakresu 3-11 Gausów (0.3 mT – 1.1 mT), natomiast SM353LT charakteryzuje się jeszcze większą czułością, bo 6-20 Gausów (0.6 mT – 2 mT); typowe wartości pracy tych czujników to odpowiednio 7 G (0.7 mT) i 14 G (1.4 mT). Omnipolarność czujników eliminuje potrzebę wstępnej identyfikacji biegunów, co jest korzystne z punktu widzenia praktycznych rozwiązań układowych. Z uwagi na wykorzystanie efektu AMR projektowanie systemu z czujnikami Honeywella jest znacznie prostsze i tańsze.

Na rynku można zakupić wiele typów czujników, jednak to czujniki działające na zasadzie efektu AMR zyskują coraz większą popularność i można wyróżnić szereg zalet takich konstrukcji, w stosunku do konkurencyjnych rozwiązań. Należą do nich w szczególności:

- Bardzo wysoka dokładność i czułość – bardzo niska histereza (w przypadku czujników Nanopower to ok. 0.1 G przy napięciu zasilania 1.65 V i temperaturze pracy -40°C) oraz czułość średnio ok. 50 razy większa od innych rozwiązań, co pozwala zastosować je w aplikacjach pomiarowych ziemskiego pola magnetycznego oraz systemach zbliżeniowych np. w przemyśle samochodowym i lotniczym.
- Duża rozdzielczość – co nabiera dużego znaczenia w przypadku aplikacji wymagających bardzo dobrej kontroli, np. w silnikach napędu bezpośredniego.
- Niskie szумы – co w połączeniu z wysokim sygnałem wyjściowym daje w rezultacie znakomity stosunek sygnału do szumu (*S/N ratio*).
- Wysoka dynamika –detekcja pól magnetycznych z zakresu częstotliwości rzędu MHz, stąd możliwość pomiarów bardzo szybkich zmian pola, np. prędkości obrotowych silników, obrabiarek itp.



- Wysoka niezawodność – wykonanie w postaci układu scalonego oraz pomiar bezkontaktowy czynią tego typu czujniki jako bardzo niezawodne, a ich parametry są stabilne w szerokim zakresie temperatur.

Typowy zakres pracy czujników mieści się w zakresie od -40°C do 85°C , co jest zakresem pracy typowym dla szeregu innych układów scalonych, np. pamięci *flash* (NVSM – ang. *Non-Volatile Semiconductor Memories*) i pozwala na swobodny i bezpieczny projekt zintegrowanego systemu elektronicznego.

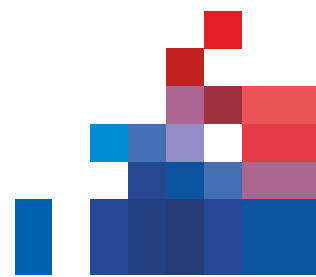
Czujniki z serii Nanopower Honeywella mogą znaleźć mnóstwo zastosowań:

1) Zastosowania w przemyśle

- Urządzenia mobilne (np. laptopy, skanery): np. do wykrywania otwarcia pokrywy urządzeń zasilanych bateryjnie.
- Wodomierze, liczniki elektryczne, gazomierze: do wykrywania pól magnetycznych przykładanych do licznika za pomocą silnego magnesu zewnętrznego w celu zakłócenia jego działania, spowolnienia lub zatrzymania zliczania zużycia mediów.
- Wodomierze i gazomierze: do odczytu wskazań wodomierzy i gazomierzy, w celu określania zużycia wody i gazu. Obecnie często wykorzystywane są czujniki kontaktronowe. Czujniki Honeywell to jedyne obecnie dostępne rozwiązanie, które można zastosować w tym przypadku zamiast kontaktronów ze względu na niskie zużycie energii, które umożliwia długotrwałą pracę na baterii.
- Kontrola dostępu do budynków; alternatywa kontaktronów w systemach bezpieczeństwa zasilanych z baterii: do wykrywania, czy drzwi lub okno są otwarte/zamknięte, wysyłając sygnał do modułu bezprzewodowego, który przesyła sygnał do przetworzenia przez centralną jednostkę sterującą.
- Przemysłowe czujniki dymu: jako czujniki sprawdzające działanie alarmu. Przy wykorzystaniu magnesu można sprawdzić czujnik dymu w celu ustalenia, czy alarm działa prawidłowo.

2) Zastosowania w medycynie

- Sprzęt treningowy: jako wyłącznik awaryjny, do pomiaru liczby obrotów na minutę oraz nachylenia ciała.
- Pompy infuzyjne: do wykrywania obecności wkładu w pompie infuzyjnej.



- Wykrywanie położenia szuflad (np. w szafkach medycznych): do zdalnego blokowania i odblokowywania szuflad w szafkach do wydawania leków, zwiększając bezpieczeństwo i ograniczając błędy przy wydawaniu leków.
- Łóżka szpitalne: do wyznaczania minimalnego/maksymalnego położenia regulowanych elektrycznie łóżek szpitalnych.

3) Zastosowanie w przyrządach AGD

- Wykrywanie położenia pokryw, drzwiczek i szuflad: w urządzeniach AGD, takich jak zmywarki, kuchenki mikrofalowe, pralki, lodówki itd.
- Przepływ płynów: do pomiaru przepływu w wysokiej klasy ekspresach do kawy.

4) Zastosowania w przyrządach elektronicznych

- Czujniki położenia służące do optymalizacji zużycia baterii: do wykrywania obecności magnesu, aby wyłączać urządzenia elektroniczne (takie jak notebooki, tablety, głośniki bezprzewodowe itd.) w celu przedłużenia użytkowania baterii.

