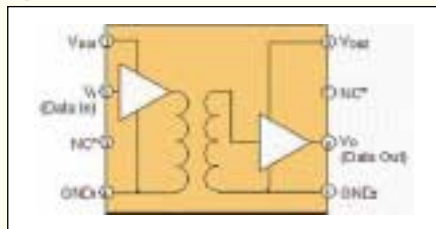


μm

Tytułowy skrót **μm** nie oznacza mikrometra. Jest to prefiks występujący w określeniu **μmIntegration** oraz nazwach najnowszych produktów znanej firmy Analog Devices: **μmRelay** i **μmIsolator**. Pochodzi od słowa **micromachined** i wskazuje, że w procesie wytwarzania wykorzystano mechaniczną mikroobróbkę. Czytelnicy EdW w ramach Klubu Konstruktorów mieli okazję blisko zapoznać się z mikromechanicznymi czujnikami przyspieszenia rodziny ADXL, gdzie elementy mikromechaniczne i elektronika wytwarzane są razem w tej samej strukturze krzemowej. Teraz chodzi o coś nowego, co stanowi kolejny krok w porównaniu z dotychczas produkowanymi elementami MEMS - chodzi o umieszczenie mikromechanicznych struktur (MEMS) **na powierzchni standardowych układów scalonych w oddzielnym procesie**. Rozdzielenie mikromechaniki i elektroniki otwiera zupełnie nowe możliwości i pozwoli obniżyć koszty. Z jednej strony pozwoli wykorzystać dowolne układy elektroniczne, z drugiej uniezależni elementy mikromechaniczne od materiałów i procesów stosowanych do produkcji układów scalonych. Powstaną struktury, które dotychczas nie mogły być zintegrowane w małym układzie scalonym.

Przykładami są elementy nazwane **μmRelay** oraz **μmIsolator**. **μmIsolator** to nic innego jak element służący do oddzielenia galwanicznego obwodów w torze cyfrowym. Pełni funkcje analogiczne do transoptora, ale nie jest transoptorem, ponieważ sprzężenie między obwodami realizowane jest za pomocą pola magnetycznego. **Rysunek 1** pokazuje uproszczony schemat wewnętrzny takiego elementu oznaczonego ADuM1100.

Rys. 1



Struktura takiego elementu pokazana jest na **rysunku 2** – niewątpliwie przypomina transoptor. Na szybkiej strukturze CMOS (właściwie dwóch strukturach) w procesie mikromechanicznym wytwarzany jest mikroskopijny transformator sprzęgający, zawierający dwie cewki. Prędkość przesyłania danych sięga od zera (prąd stały) do 150MBd (megabodów), czyli dorównuje, a nawet przewyższa szybkość najlepszych transoptorów i to przy

mniejszym poborze mocy. Zastosowana izolacja pozwala osiągnąć przepisane normami wytrzymałość napięciową między wyjściem a wejściem równą 2500V napięcia skutecznego.

Ze względu na dobre parametry elementy takie mogą w przyszłości zastąpić transoptory.

Trwają też próby zbudowania kompletnych scalonych izolowanych transceiverów standardu RD-485. Firma ADI planuje wykorzystać zaprezentowany **μmTransformer** (mikromechaniczny transformator) nie tylko do przesyłania przez barierę izolacyjną danych, ale także energii, co jeszcze bardziej rozszerzy możliwości podobnych elementów. Bada się przydatność takich transformatorów do galwanicznego rozdzielania przy transmisji sygnałów analogowych.

Drugim interesującym przykładem możliwości nowej technologii są mikromechaniczne przekaźniki - **μmRelays**. Wbrew pozorom, mechaniczne przekaźniki nie zostały wyparte przez przełączniki półprzewodnikowe i nie przeszły do lamusa historii. Nadal w wielu zastosowaniach, zwłaszcza w.c. elektromechaniczne przekaźniki pomimo swoich wad okazują się lepsze od jakichkolwiek przełączników półprzewodnikowych.

Mikromechaniczny przekaźnik, którego kluczowe elementy pokazane są na **rysunku 3**, może połączyć zalety i wyeliminować część wad przełączników półprzewodnikowych i przekaźników. Cała struktura jest mała, ma około 0,1 x 0,1mm. W przeciwieństwie do klasycznych przekaźników, do przesunięcia kotwicy przekaźnika nie jest tu wykorzystywane pole magnetyczne elektromagnesu. Kotwica w postaci wydłużonej, płaskiej i elastycznej płytki jest przyciągana pod wpływem pola elektrostatycznego. Odizolowana końcówka kotwicy zwiiera styki robocze po

Rys. 2

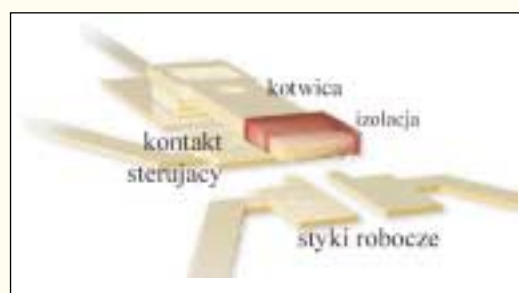


daniu napięcia między kotwicę a kontakt sterujący.

Testy takiego elektrostatycznego przekaźnika pokazały, iż mechaniczna trwałość styków przekracza 1 000 000 000 łążeń, przy czym rezystancja ultraminiaturowego styku wynosiła poniżej 0,25. Zademonstrowano także sposób równoległego łączenia takich styków, by uzyskać przekaźnik o obciążalności styków 1A (impulsowo do 5A).

Zaletami opisywanej konstrukcji są też: radykalnie pobór mocy i mniejsze straty przy bardzo wysokich częstotliwościach. Dzięki małym wymiarom i zgodnie z ideą technologii **μm**, takie mikroprzekaźniki mogą być umieszczane na powierzchni układów scalonych, tworząc multiplexery, przełączniki matrycowe (cross-point switches) czy przełączniki, także w układach w.c. i mikrofalowych.

Rys. 3



W przyszłości, oprócz styków zwiernych, zapewne pojawią się styki rozwiernie, przełączne, a także bistabilne.

Opisywane mikromechaniczne rozdzielacze galwaniczne i przekaźniki nie są jeszcze dostępne na rynku. Firma Analog Devices zapowiedziała udostępnienie konstruktorom pierwszych próbek układów ADuM1100 w połowie roku 2000. Seryjna produkcja rozpoczęłaby się pod koniec roku, natomiast mikromechaniczne przekaźniki powinny pojawić się dopiero w roku 2001.

(red)