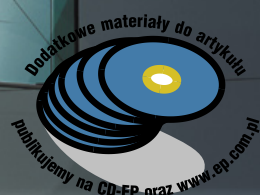


Dotykowy świat

Touch Control Technology: dotykowe klawiatury firmy Tyco



Coraz większa liczba producentów półprzewodników oferuje własne, „scalone” rozwiązania klawiatur dotykowych, które coraz powszechniej są stosowane już nie tylko w sprzęcie AGD, notebookach czy telefonach komórkowych. Niespecjalnie przesadne będzie stwierdzenie, że jesteśmy świadkami małej rewolucji: klawiatury dotykowe schodzą pod strzechy!

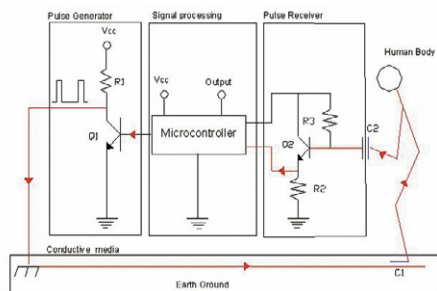
Zaprojektowanie układu obsługującego klawiaturę dotykową nie jest banalnym zadaniem, bowiem praktycznie nie jest możliwe wykonanie dobrze działającej (w różnych warunkach!) klawiatury tego typu, bez konieczności zastosowania specjalnych „chwytów” minimalizujących wpływ różnych zabrudzeń, wilgoci, ubioru użytkownika (*sic!*) i wielu innych mniej lub bardziej prawdopodobnych czynników. Zadanie nie jest proste do rozwiązania, ale producenci poradzili sobie z trudnościami, często wykorzystując cudze patenty. Między innymi firma Tyco nabyła prawa do patentu US5760715 (publikujemy go na CD-EP9/2007B), który po twórczym

rozwinięciu stał się podstawą do rozwiązania prezentowanego w artykule.

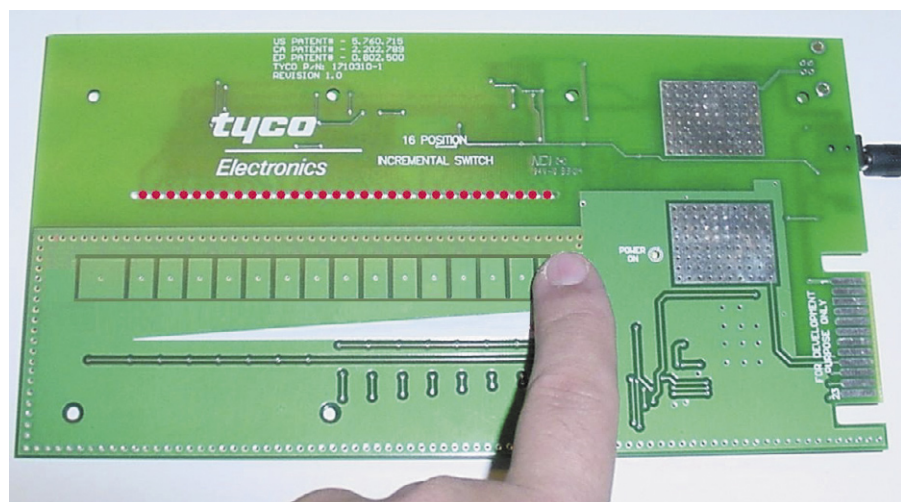
Technologia klawiatur dotykowych TCT

Ideę wykorzystaną w technologii TCT przedstawiono na rys. 1. Mikrokontroler spełniający rolę sterownika klawiatury generuje prostokątne impulsy o ściśle określonych parametrach czasowych, które – w przypadku połączenia

zewnętrznych okładzin kondensatorów C1 i C2 przewodnikiem w postaci użytkownika – wracają do mikrokontrolera za pośrednictwem wtórnika napięciowego, zapewniającego dopasowanie impedancji. Mikrokontroler mierząc parametry impulsów wejściowych (detekcja „naciśnięcia” jest częściowo oparta na analizie kształtu odbieranego impulsu, do analizy stosowane są więc proste algorytmy DSP) może ocenić nie tylko sam fakt „naci-



Rys. 1. Schemat blokowy ilustrujący działanie klawiatury TCT



Fot. 2. W technologii TCT można wykonywać także regulatory „analogowe”



śnięcia” przycisku, ale także siłę nacisku. Algorytmy tego typu są obecnie opracowywane.

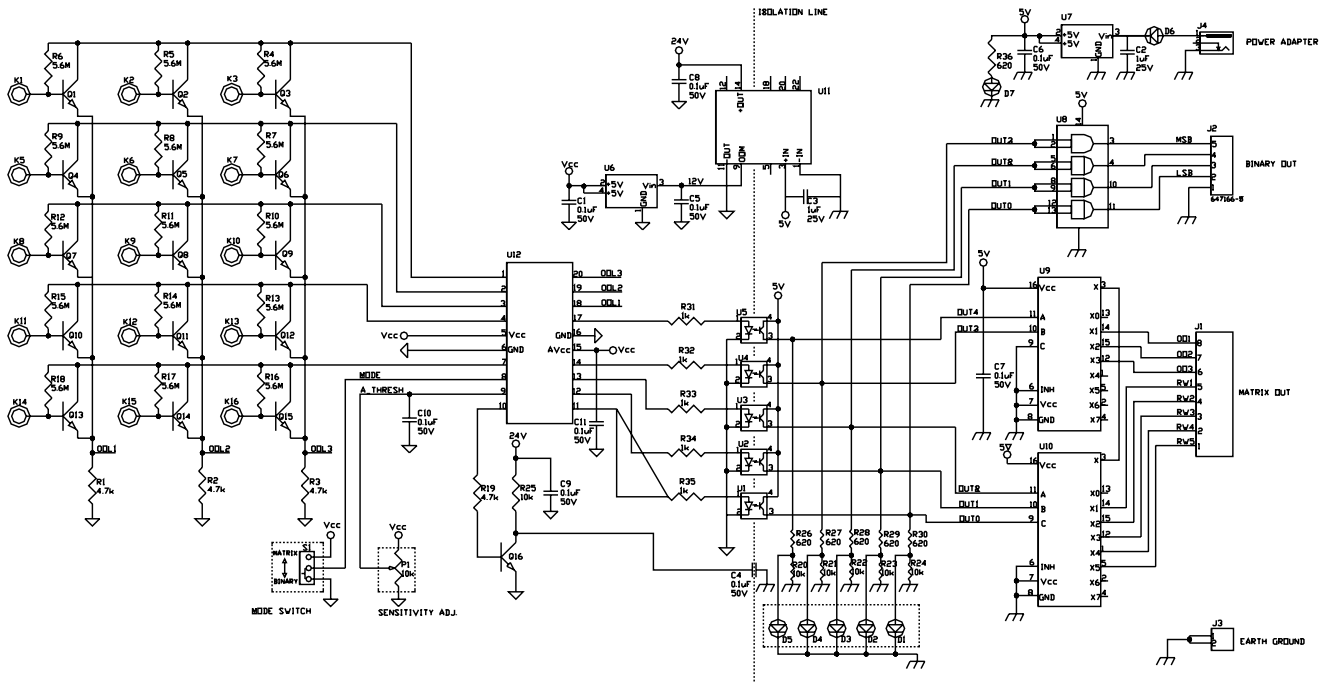
Proponowane przez Tyco rozwiązanie obsługi klawiatur dotykowych ma ogromną zaletę: czujnik klawiatury („przycisk”) może być ukryty pod izolatorem grubości do

24 mm (np. płytą czołową obudowy), a klawiatura i tak będzie działać! Do tego maskownica klawiatury może być jednolita, sztywna i pozbawiona otworów, co znacznie upraszcza budowę urządzeń z wymaganym wysokim numerem IP dla obudowy. Dodatkowe zale-

ty to odporność na ładunki elektrostatyczne i zmiany temperatur, możliwość zastępowania klawiatur membranowych oraz mikroprzełącznikowych, bez konieczności dokonywania zmian w pozostałej części aplikacji. Jest to więc rewolucyjne zwłaszcza, że dzięki stosunkowo dużej rozdzielczości klawiatur można na ich bazie tworzyć „analogowe” suwaki (fot. 2).

TCT w praktyce

Firma Tyco dostarcza swoim klientom zarówno kompletne klawiatury wykonywane w technologii TCT, jak i mikrokontrolery – sterowniki klawiatur. Ich stosowanie nie jest kłopotliwe, czego dowodzi schemat przykładowego urządzenia (z separatorem galwanicznym klawiatury od reszty urządzenia),



Rys. 3. Schemat elektryczny zestawu TCT Evaluation Board

POTENCJOMETRY

10 obrotów

www.sklep.avt.pl

E100HPL	100 Ω	2 W
E200HPL	200 Ω	2 W
E500HPL	500 Ω	2 W
K001HPL	1 KΩ	2 W
K002HPL	2 KΩ	2 W
K005HPL	5 KΩ	2 W
K010HPL	10 KΩ	2 W
K020HPL	20 KΩ	2 W
K050HPL	50 KΩ	2 W

który znajduje się na rys. 3. Przewidziano możliwość regulacji czułości „przycisków” klawiatury, co pozwala między innymi na korzystanie z niej także w rękawiczkach, co ma ogromne znaczenie w aplikacjach medycznych.

Obecnie Tyco oferuje sterowniki przystosowane do obsługi klawiatur składających się maksymalnie z 10, 15, 24, 36 lub 56 „przycisków” (wszystkie sterowniki są dostępne w obudowach TQFP32). Dostępne są warianty z wyjściem równoległym (jak na rys. 3) lub szeregowym (UART), planowane jest wdrożenie wersji z interfejsem SPI i I²C.

Producent zapowiada także wdrożenie produkcji mikrokontrolerów obsługujących bezstykowe enkodery, co zwiększy liczbę możliwych aplikacji prezentowanych układów.

Użytkowników zainteresowanych korzystaniem z technologii TCT w trudnych warunkach przemysłowych ucieszy z pewnością to, że

Tyco oferuje również sterowniki TCT z zaimplementowanymi udoskonalonymi algorytmami detekcji, dzięki czemu zalanie klawiatury, czy zakłócenia elektromagnetyczne wywołane np. urządzeniami spalniczymi nie są niebezpieczne dla działania urządzenia.

Podsumowanie

Rosnące wymagania użytkowników, coraz bardziej rygorystyczne wymagania dotyczące poboru mocy i wymiarów urządzeń elektronicznych zmuszają firmy działające na rynku wyrobów elektronicznych do ciągłego rozwijania swoich opracowań. Między innymi dlatego, blisko już 10-letnia (licząc od chwili uzyskania amerykańskiego patentu), technologia TCT jest ciągle udoskonalana.

Testy przeprowadzone w naszym laboratorium wykazały, że klawiatury TCT w wielu aplikacjach radzą sobie znacznie lepiej w porównaniu klawiaturami optycznymi (z fotodetektorami dotknięcia „przycisku”),



natomiast łatwość ich aplikowania przewyższa większość znanych rozwiązań. Jedynym istotnym ograniczeniem aplikacyjnym, wynikającym z zasady działania klawiatur TCT, jest trudne (czasami wręcz niemożliwe) zastosowanie takiej klawiatury w urządzeniach przenośnych. Na szczęście dla producenta, urządzeń stacjonarnych będących potencjalnymi „ofiarami” dla TCT jest bardzo wiele.

Piotr Zbysinski, EP
piotr.zbysinski@ep.com.pl

R E K L A M A

Technologia klawiatur dotykowych TCT

Technologia TCT pozwala na detekcję dotyku poprzez powierzchnię wykonaną z dielektryka i odbywa się na zasadzie zamknięcia obwodu pojemnościowego poprzez ciało operatora klawiatury i podłoże. Aktywacja rozpoznawana jest przez mikrokontroler przy użyciu złożonych algorytmów, co pozwala na wykluczenie błędnych aktywacji przez czynniki zewnętrzne. Dodatkowymi zaletami jest możliwość hermetycznego oddzielenia klawiatury od środowiska zewnętrznego, odporność na ładunki elektrostatyczne i zmiany temperatur, możliwość zastosowania w aplikacjach, gdzie obecnie stosowane są klawiatury membranowe lub klawiszowe, bez konieczności dokonywania zmian w pozostałej części aplikacji. Dostarczamy sam mikrokontroler lub kompletną klawiaturę wykonaną wg projektu klienta.

