

# TIRIS™ - system automatycznej identyfikacji firmy

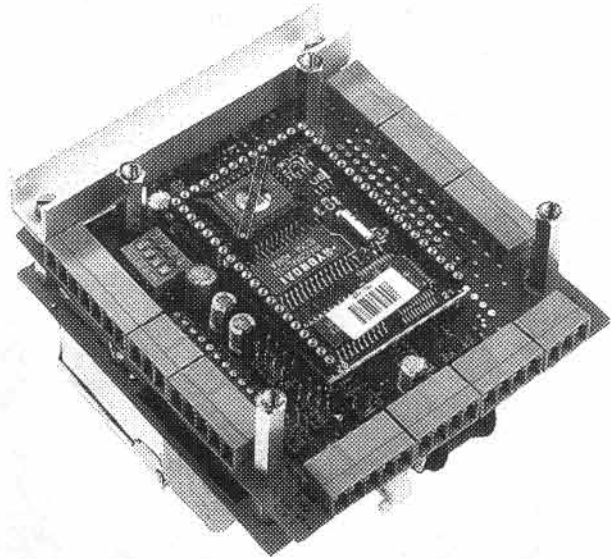
## TEXAS INSTRUMENTS

*TIRIS - czyli Texas Instruments Registration and Identification System, jest jednym z najnowszych osiągnięć elektroniki w dziedzinie bezstykowej identyfikacji obiektów. Artykuł poświęcamy skrótemu omówieniu możliwości tego systemu, jego zasady działania i podstawowych parametrów.*

Pierwsze wzmianki o próbach zbudowania uniwersalnego systemu bezstykowej identyfikacji pojawiły się w publikacjach Texas Instruments na początku 1991 roku. Intensywne prace szybko zaowocowały powstaniem kilku projektów, które opracowywano głównie z myślą o zastosowaniach militarnych. Stopniowo technologię produkcji urządzeń wykorzystywanych w systemie TIRIS udoskonalono do tego stopnia, że możliwe było rozszerzenie jej zastosowań także na aplikacje cywilne.

### Zalety systemu TIRIS:

- ✓ bardzo duża odporność mechaniczna i klimatyczna.
- ✓ brak konieczności stosowania zasilania w transponderach.
- ✓ duża ilość możliwych kodów dostępu (264=18446744073810000000), kody są niepowtarzalne.
- ✓ możliwość programowania i zabezpieczenia kodem dostępu niektórych wersji transponderów.
- ✓ możliwość stosowania różnorodnych typów obudów dla transponderów (od miniaturowych szklanych kapsulek do plastikowych kart, zbliżonych rozmiarami do kart telefonicznych).
- ✓ odporność na promieniowanie elektromagnetyczne i rentgenowskie.
- ✓ brak konieczności prowadzenia jakichkolwiek prac obsługowych transpondera - czas "życia" transpondera wyznaczony jest chwilą jego fizycznego zniszczenia.
- ✓ niezawodność transmisji, którą uzyskano dzięki zastosowaniu kodów CRC i "inteligentnego" odbiornika.
- ✓ zasięg przekazywania informacji można dostosować do indywidualnych wymagań konfiguracji systemu.
- ✓ łatwość implementacji systemu w indywidualnie opracowywanych aplikacjach.
- ✓ możliwość dobrania parametrów anten do wymagań konkretnego systemu (w zależności od szybkości poruszania się obiektów i żądanej odległości wykrywania).
- ✓ łatwość stopniowego rozbudowywania systemu.



### Jak działa TIRIS?

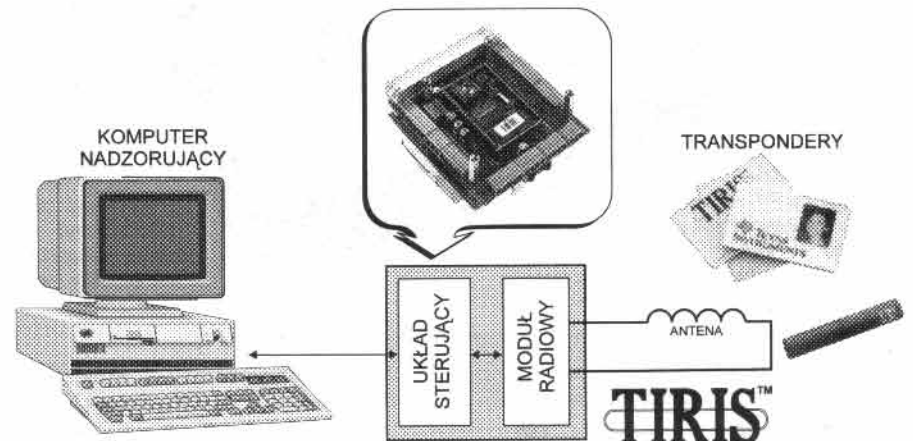
Kompletny system składa się z następujących elementów (rys.1):

- komputera nadzorującego,
- anteny,
- radiowego czytnika kodu,
- transpondera (transponderów), spełniającego rolę klucza dostępu.

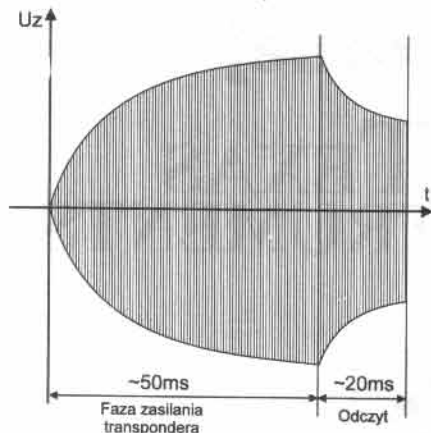
Wymiana informacji w systemie inicjowana jest przez komputer nadzorujący, który wymusza wygenerowanie przez czytnik sygnału radiowego, który ma częstotliwość 134.2kHz. Sygnał ten trwa ok. 50 ms, a jego głównym zadaniem jest dostarczenie energii do transpondera. W przypadku wykorzystywania w systemie nieco bardziej rozbudowanego transpondera wraz z sygnałem inicjującym przesyłane są do niego informacje autoryzacyjne, które zwiększają bezpieczeństwo działania systemu. Od razu po zakoń-

czeniu generowania przez czytnik sygnału inicjującego transponder odpowiada wygenerowaniem 128-bitowego pakietu danych, co trwa ok. 20 ms (rys.2). Każdemu poziomowi logicznemu przypisano inną częstotliwość i czas trwania generowanego przez transponder sygnału sinusoidalnego (modulacja FSK). Każda logiczna „1” trwa 129.3µs (impulsy 123.7kHz), a każde „0” 118.8µs (impulsy 134.7kHz). Ze względu na konieczność utrzymania synchronizacji podczas transmisji, przekazywana informacja kodowana jest do postaci NRZ (ang. Non Return to Zero).

Jak już wspomniano, pakiet danych składa się ze 128 bitów, z czego tylko 64 przypada na „czystą” informację niosącą kod transpondera. Na początku transmisji transponder generuje 16 bitów o wartości „0” logicznego, które zapewniają synchronizację

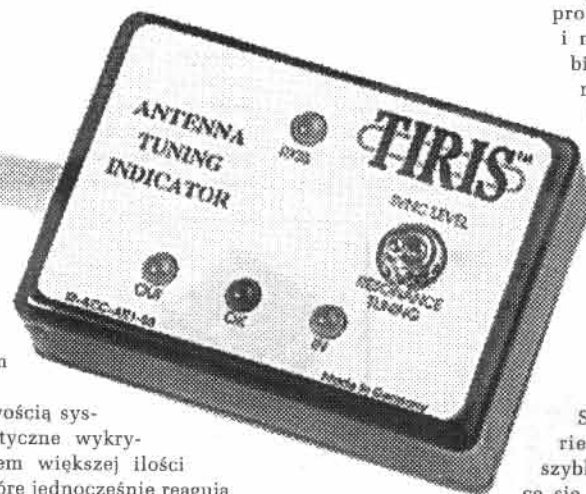
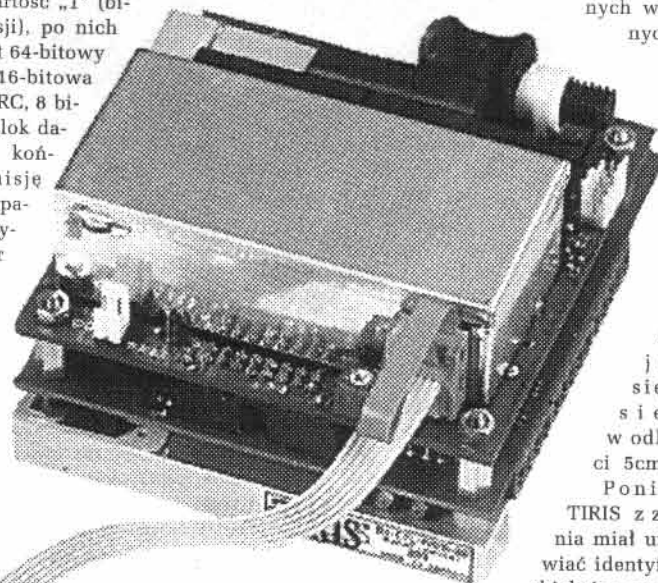


Rys. 1.



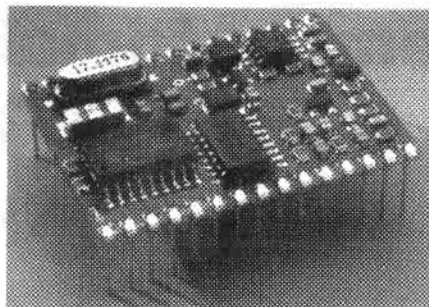
Rys. 2.

odbiornika z nadajnikiem. Kolejne 8 bitów ma wartość „1” (bity startu transmisji), po nich przekazywany jest 64-bitowy kod, następnie 16-bitowa suma kontrolna CRC, 8 bitów kończących blok danych i 16 bitów kończących transmisję (rys.3). Podobny pakiet informacji wysłał transponder wyposażony w wewnętrzną pamięć EEPROM, do której można wpisać np. jego nowy kod. Różnica pomiędzy tymi transmisjami polega na zastąpieniu ostat-

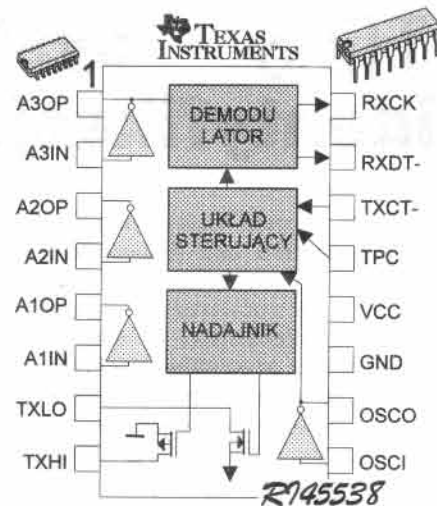


nich 16 bitów danych numerem określającym typ transpondera.

Ciekawą możliwością systemu jest automatyczne wykrywanie przez system większej ilości transponderów, które jednocześnie reagują



na sygnał inicjujący. Przykładem dokładności działania procedur arbitrażu opracowanych przez Texas Instruments jest fakt, że możliwe jest bezbłędne rozróżnienie dwóch miniaturowych transponderów (o długości 32mm) montowanych w szklanych kapsuł-



Rys. 4.

posażone w rozbudowane systemy antenowe, potrafią wykryć i odczytać transpondery poruszające się z szybkością 65m/s (ok. 240km/h).

Niezależnie od typu stosowanej anteny bardzo istotne jest dla uzyskania dużego zasięgu transmisji odpowiednie jej zorientowanie. Konstruktorzy systemu opracowali kilka typów anten o różnorodnych charakterystykach czułości, przy czym bez większego kłopotu możliwe jest uzyskanie poprawnego odczytu z odległości 1..2m.

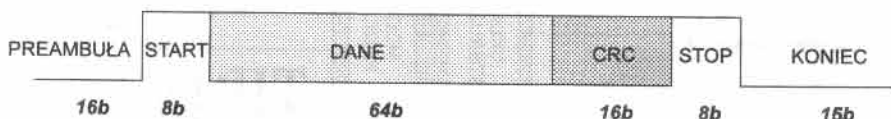
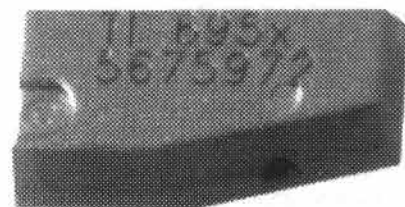
Ponieważ zarówno technologia produkcji transponderów jak i pozostałe podzespoły stosowane w systemie TIRIS są ściśle dedykowane tej aplikacji, firma Texas Instruments opracowała specjalizowane układy scalone, integrujące wszystkie niezbędne moduły w jednej strukturze. Pierwotnie korzystano ze stosunkowo drogiej technologii ASIC, ale już na początku 1994 roku pojawiły się pierwsze seryjne układy scalone do transceiverów standardu TIRIS. Przykładem takiego układu jest RI45538, w którym zintegrowano wszystkie moduły transceivera oraz wstępny stopień wzmacnienia sygnału dla wyjściowego stopnia mocy, który zasila antenę. Schemat blokowy tego układu przedstawiono na rys.4. Na rys.5 znajduje się jego typowy schemat aplikacyjny.

### Elementy systemu

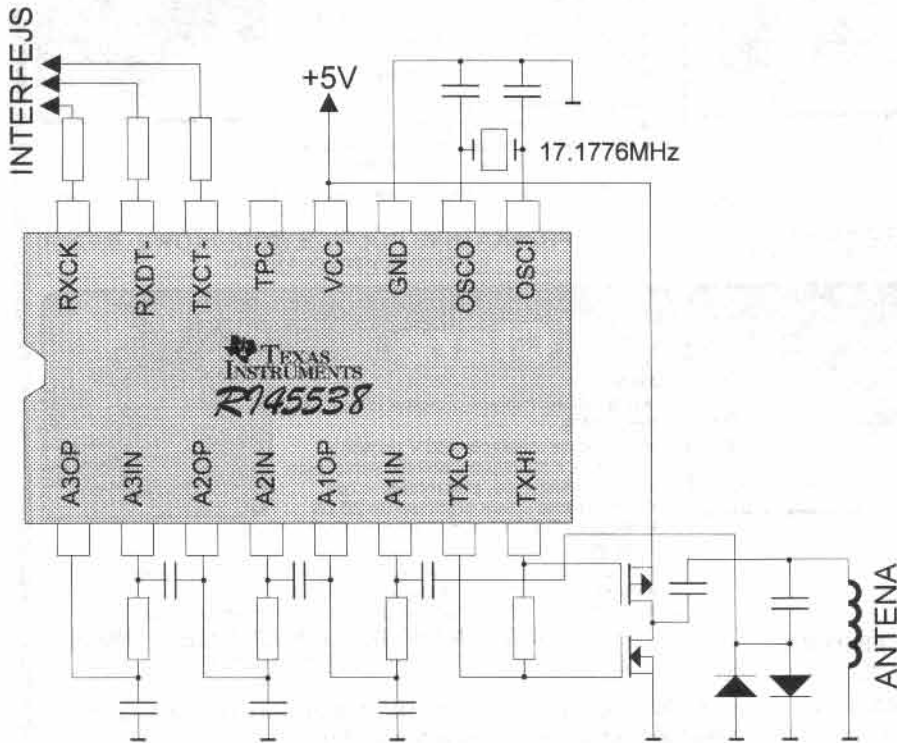
Firma Texas Instruments oferuje wszystkie elementy systemu w postaci gotowych modułów.

Czytniki transponderów dostępne są w trzech podstawowych wersjach:

- czytniki serii 2000, które są kompletnymi odbiornikami kodu z wbudowanym mikrokontrolerem sterującym transmisją. Transmisja danych pomiędzy czytnikiem a komputerem nadrzędnym odbywa się poprzez

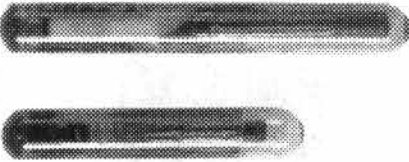


Rys. 3.



Rys. 5.

łącze RS232 lub RS422/485. Pracą modułu steruje procesor 80C154 z pamięcią programu o pojemności 64kB. Czytnik ten potrafi współpracować ze wszystkimi typami anten (także z kilkoma jednocześnie).



- czytniki MicroReader, miniaturowy odbiornik o znacznie mniejszej niż poprzedni uniwersalności. Jego sterownikiem jest mikrokontroler PIC, a rolę interfejsu radiowego spełnia układ RI45538.
- czytniki MINI RFM, które są modułami odbiorczymi bez wbudowanego kontrolera. Przeznaczone są dla użytkowników pragnących zminiaturyzować budowane urządzenia. Texas Instruments bardzo rzadko sprzedaje te moduły, ponieważ wraz z nimi musi udostępnić dokładny opis struktury pakietów danych wymienianych pomiędzy mikrokontrolerem i modułem radiowym. Jest to jedna ze ściślej strzeżonych tajemnic firmy.

Oprócz modułów oferowanych przez TI dostępne są również gotowe czytniki przenośne z wbudowanymi antenami oraz mikrokontrolerami umożliwiającymi wykonywanie różnorodnych operacji na transponderach.

Oferowane przez TI transpondery (42 typy) można podzielić na cztery podstawowe grupy:



- transpondery tylko do odczytu,
  - transpondery do zapisu i odczytu,
  - transpondery Multipage (pamięć wielostronicowa),
  - transpondery z wewnętrznym hasłem.
- Każdy z transponderów ma wpisany swój indywidualny numer, co pozwala na łatwe zidentyfikowanie poruszającego się obiektu. Typowy rozmiar dodatkowej pamięci zapisywalnej wynosi 1024 bity i może zostać w dowolny sposób wykorzystana przez użytkownika. Na zdjęciach przedstawione są najbardziej typowe rodzaje obudów, które są stosowane dla transponderów.

Bardzo istotnym elementem systemu TIRIS są anteny. W chwili obecnej dostępne dwa zasadnicze typy anten:

- ramowe (RI-ANT-G01C..03C) o rozmiarach od 200x200cm..520..940mm,
- prętowe na rdzeniu ferrytowym (RI-ANT-S01C/02C) o rozmiarze 140x21mm.

Producent oferuje ponadto antenę dedykowaną dla odbiornika MINI-RFM, która jest oznaczona jako RI-ANT-P02A.

### Dotychczasowe zastosowania systemu

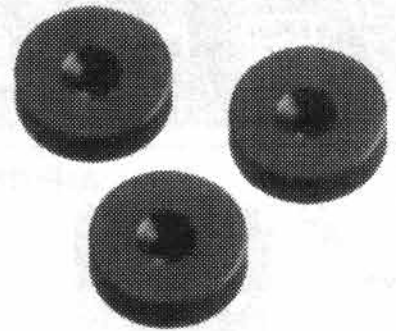
Można zadać sobie pytanie, po co TIRIS wymyślono? Pierwotnie było to opracowanie przeznaczone do zastosowań militarnych, ale szybko okazało się, że ono zrobiło także cywilną karierę.

Aby udokumentować „poważne” zastosowania posłużymy się przykładem z Columbi w USA, gdzie zbudowano elektroniczny system rozliczania opłat za wywóz śmieci. Kontenery z odpadkami wyposażone są



w identyfikatory systemu TIRIS, a samochody wywożące śmieci mają wbudowany czytnik, wagę oraz prosty komputer dokonujący wstępnego rozliczenia. Gromadzenie szczegółowych danych i rozliczenia finansowe prowadzi centralny ośrodek obliczeniowy.

W Alpach szwajcarskich w system elektronicznej identyfikacji wyposażono szereg wyciągów narciarskich, dzięki czemu znacznie zwiększyła się ich przepustowość i skróciły kolejki. Efekt taki uzyskano poprzez automatyczne rozliczanie ilości zjazdów. Zamiast typowych biletów na wyciągi sprzedawane są tam karty z wbudowanymi transponderami z wewnętrzną pamięcią EEPROM.



Innym przykładem może być znana także w naszym kraju niemiecka firma handlowa Aldi. Wyposażyła ona personel magazynowy swoich sklepów w karty identyfikacyjne, upoważniające do wstępu na teren magazynu z podziałem na szereg stref dostępu. Pozwala to bardzo precyzyjnie nadzorować strefy szczególnie chronione przed dostępem osób niepowołanych.

Są to tylko trzy przykłady, ale jak podaje TI, system TIRIS pracuje już w ok. 1000 różnych systemów nadzorczo-identyfikacyjnych. Wydaje się, że jest to początek wielkiej ekspansji, dzięki której być może już wkrótce spotkamy się z systemem TIRIS w autobusach komunikacji miejskiej, na autostradach, bankach itp.

### Piotr Zbysiński, AVT

Texas Instruments wydaje specjalne pismo informacyjne dla użytkowników systemu - pt. TIRIS News. Najbardziej eksperymen-  
tami informacjami w tym piśmie są prezentacje kolejnych zastosowań systemu TIRIS. W artykule wykorzystano materiały dostarczone przez firmy Contrans TI oraz Macropol.