

# Systemy identyfikacji firmy NXP

*W serwisach informacyjnych pojawiła się niedawno notka o znakowaniu pasażerów podróżujących bez biletu na dachach indonezyjskich pociągów. Zjawisko to jest tak masowe, że przez dłuższy czas nie mogły sobie z nim poradzić miejscowe władze, aż wpadły na pomysł... znakowania podróżnych farbą. W XXI wieku istnieją jednak dużo nowocześniejsze metody bazysytkowej identyfikacji.*

Firma NXP (dawny Philips) jest producentem kilku rodzin bezprzewodowych (radiowych) systemów identyfikacji, tzw. RFID (**R**adio-**F**requency **I**dentification). Przypomnijmy, że zastosowania urządzeń tego typu są dość rozległe, spotykamy się z nimi na co dzień, choć nie zawsze jesteśmy tego świadomi. Przykładowo mogą to być bramki ustawiane w sklepach, zabezpieczające przed wynoszeniem niezapłaconego towaru, podobne bramki mogą identyfikować osoby wchodzące do chronionych pomieszczeń. Technika RFID znalazła również zastosowanie w sporcie, gdzie metodą tą ustala się np. kolejność mijania mety przez zawodników (kolarstwo przełajowe, chód sportowy). Kolejne przykłady to karty płatnicze, biochipy wszczepiane pod skórę zwierzętom, a nawet ludziom i wiele innych.

System identyfikacji składa się ze stacjonarnego czytnika (skanera) i ruchomych transponderów (zwanymi także często tagami lub znacznikami), wykonywanych jako paski naklejane na rozpoznawanym obiekcie, karty plastikowe, a nawet papierowe etykiety samoprzylepne. W trakcie rozpoznawania muszą być umieszczone w polu magnetycznym emitowanym przez czytnik. Transpondery są produkowane jako pasywne i aktywne. Transpondery pasywne nie posiadają własnego zasilania, a całą energię pobierają z pola magnetycznego, w którym się

znalazły. Wystarcza ona do zasilenia wewnętrznych układów, których zadaniem jest ewentualne odczytanie informacji przekazywanej z czytnika i wygenerowanie stosownej odpowiedzi/komunikatu. Zasięg działania jest w tym przypadku stosunkowo niewielki, dużo mniejszy niż w przypadku transponderów aktywnych posiadających własne zasilanie.

Poniżej zamieszczamy krótką charakterystykę systemów produkowanych przez firmę NXP.

## HITAG

Transpondery HITAG pracują w paśmie od 100 do 150 kHz. Są przeznaczone do pracy w surowych warunkach przemysłowych, choć nie jest to ich jedyne miejsce stosowania. Umożliwiają zarówno zapis, jak i odczyt informacji do/z taga. Przykładowo dla układów wykorzystujących protokół HITAG S prędkość wymiany danych może być równa od 2 do 8 kb/s w kierunku od taga do czytnika i 5,2 kb/s w kierunku od czytnika do taga. W celu zabezpieczenia przed niepożądanym przechwyceniem informacji transmisja może być kodowana w obu kierunkach. Dotyczy to jednak tylko protokołu HITAG 2, kodowania nie ma przy zastosowaniu protokołu HITAG S. Poprawność transmisji jest kontrolowana za pomocą CRC, a także zwykłej kontroli parzystości. Konstrukcja transponderów, czytników, jak i stosowane protokoły umożliwiają jednocześnie wykorzystywanie kilku tagów znajdujących się w obszarze pola generowanego przez jeden czytnik. Układy przeznaczone dla syste-

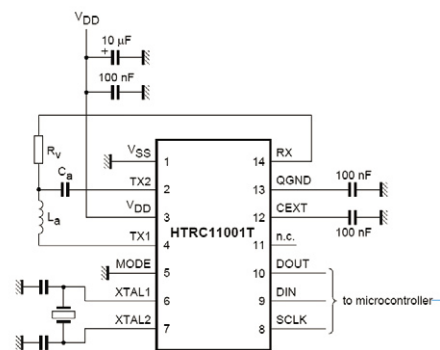
mów zgodnych z HITAG 2 charakteryzują się możliwością pracy w kilku trybach, dzięki czemu współpracują z różnymi czytnikami i różnymi prędkościami transmisji.

Układy oferowane przez NXP dla HITAG-a integrują w sobie większą część obwodów analogowych, co sprawia, że zbudowanie kompletnego systemu identyfikacji jest proste i tanie. Aplikacja wymaga zastosowania jedynie kilku elementów zewnętrznych. Przykładowe rozwiązanie kompletnego czytnika zrealizowanego z użyciem układu HTRC11001T przedstawiono na **rys. 1**.

Konstrukcja najnowszych układów HITAG S zapewnia ultra niskie zapotrzebowanie na energię. Między innymi z tego powodu nadają się świetnie do znakowania żywego inwentarza, psów i... gołębi pocztowych.

## ICODE

Firma NXP udostępnia kilka systemów identyfikacji ICODE, o określonych polach zastosowań. Są to:



**Rys. 1. Kompletny czytnik HITAG zrealizowany z użyciem układu HTRC11001T**

- **ICODE UID OTP** – rozwiązania dedykowane dla przemysłu farmaceutycznego, do identyfikacji leków, zabezpieczania przed obrotem podrabianych środków. Układy posiadają jednokrotnie programowalną pamięć (OTP), w której użytkownik może zachować własne informacje wykorzystywane później do identyfikacji. Za oryginalny można uznać pomysł zaimplementowania polecenia zniszczenia taga po zrealizowaniu recepty przez nabywcę leku;
- **ICODE SLI-S** – rozwiązania zapewniające zwiększone bezpieczeństwo, którego stopień może być dostosowywany do indywidualnych potrzeb użytkownika. I tak może mieć on dostęp do całej wewnętrznej pamięci znacznika (2 kb, z czego dostępne dla użytkownika jest 1280 bitów), albo tylko do wydzielonych jej obszarów przeznaczonych do zapisu i odczytu. Tag posiada 64-bitowy, unikatowy numer seryjny, użytkownik może zachować swój własny, jednokrotnie zapisywany, 96-bitowy kod. Podczas identyfikacji czytnik może wymieniać dane z tagiem, ale może również pracować w trybie „tylko do odczytu”. Dodatkowym zabezpieczeniem przed użyciem kradzionego taga może być stosowanie hasła. Znaczniki SLI-S są zgodne ze standardami ISO 15693, ISO 18000 i EPC.

Podstawową cechą systemów identyfikacji ICODE jest duża szybkość obsługi tagów przez jeden czytnik. Przykładowo, czytnik przeznaczony dla transponderów ICODE SLI-S może odczytać nawet 200 znaczników w ciągu sekundy. Znaczniki mogą być wykonywane w np. postaci papierowych etykietek na samoprzylepnym podłożu. Mimo ich ekstremalnie cienkiej grubości (fot. 2) zawarto w nich wszystkie elementy niezbędne do nawiązania łączności z czytnikiem. Tagi tego typu są coraz częściej stosowane do znakowania książek w bibliotekach. Dobrym przykładem jest tu biblioteka w miejscowości Shenzhen w Chinach, w której przy wykorzystaniu etykietek SLI-S oznakowano ponad 4 miliony publikacji.

## MIFARE

MIFARE to system identyfikacji występujący w kilku odmianach, zgodny ze standardem ISO 14443A, wykorzystujący zarówno znaczniki wy-

magające kontaktu podczas operacji odczytu (np. karty bankowe, bilety elektroniczne, identyfikatory personalne), jak i systemy bezkontaktowe.

- **MIFARE CLASSIC** – interfejs i stosowane w tej odmianie systemu protokoły zawierają mechanizmy bezpieczeństwa. Tagi występują w wersji z 1 kB i 4 kB EEPROM-em, wymagają kontaktu z czytnikiem. Pracują na częstotliwości 13,56 MHz, zapewniając dwukierunkową wymianę danych. Jest to jeden z pierwszych systemów, funkcjonujący od 1995 roku. Struktura układu obsługującego znacznik posiada grubość ok. 150  $\mu\text{m}$  i jest widoczna jako niewielki, pozłacany wypust napyłony na podłożu znacznika (fot. 3).
- **MIFARE DESFire** – transpondery tego typu działają w niewielkiej odległości od anteny (do 100 mm, w zależności od jej geometrii), zapewniają wysoki stopień bezpieczeństwa transmisji. Częstotliwość pracy jest równa 13,56 MHz, a prędkość wymiany danych to: 106, 212, 424 lub 848 kb/s przy zastosowaniu 16-/32-bitowej kontroli CRC. Tag posiada 7-bajtowy, unikatowy numer seryjny. Dane zapisywane w wewnętrznej 8 kB pamięci nieulotnej mają gwarantowany czas zachowywania przez 10 lat. Odmiana DESFire8 wykorzystuje sprzętowy silnik kryptograficzny 3DES szyfrujący transmitowane dane, co sprawia, że transpondery te są powszechnie wykorzystywane w różnych systemach płatniczych.
- **MIFARE ProX** – systemy wykorzystywane w e-bankowości (m.in. w kartach Mastercard i Visa), e-zarządzaniu, e-handlowości. Warto wspomnieć, że chipy przeznaczone dla tej rodziny charakteryzują się niezwykle wysoką odpornością na ewentualne próby analizy ich budowy fizycznej (*reversengineering*).
- **MIFARE Ultralight** – transpondery tego typu są wykorzystywane w elektronicznych biletach na środki transportu pasażerskiego, wystawy, imprezy sportowe itp. Wykonywane są w postaci żetonów, znaczków, pasków magnetycznych, najczęściej do jednorazowego użycia. Zawierają 512-bitową pamięć EEPROM, są zgodne ze standardem ISO 14443A, a więc i z innymi rodzinami MIFARE.



Fot. 2. Podświetlona etykieta z uwidocznionymi elementami transpondera

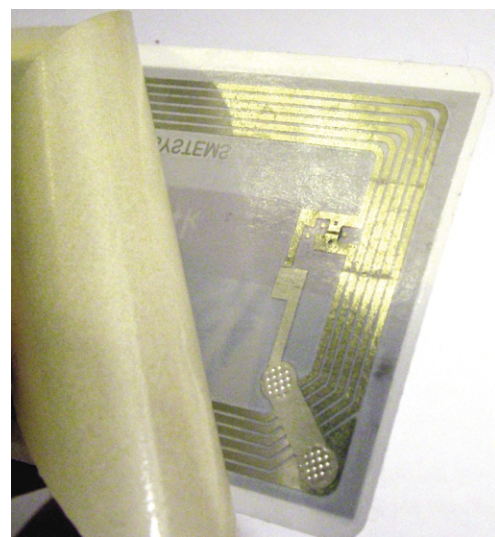
## NFC (Near Field Communication)

Jest to bezprzewodowy system wymiany danych stworzony do komunikacji pomiędzy takimi urządzeniami jak telefony komórkowe, iPody, komputery itp. Jest wykorzystywany do wymiany informacji tekstowych, fotografii, muzycznych plików MP3, ale może też służyć do identyfikacji osób w domowych i samochodowych systemach alarmowych. Charakteryzuje się niewielkim zasięgiem. Jego zaletą jest prostota użytkowania – urządzenia NFC nie wymagają żadnej konfiguracji. NFC jest zgodny z MIFARE i Felica (Sony).

## UCODE

Rodzina UCODE występuje w odmianach G2XM, G2XL i EPC. Może być wykorzystywana do identyfikacji i śledzenia większych obiektów np. w procesie produkcyjnym. W ten sposób znakowane są m.in. palety transportowe, większe pojemniki, a nawet kontenery. System EPC umożliwia odczytanie 150 tagów w ciągu sekundy.

**Jarosław Dołęcki, EP**  
[jaroslaw.dolinski@ep.com.pl](mailto:jaroslaw.dolinski@ep.com.pl)



Fot. 3. Struktura transpondera widoczna w postaci wypustu napyłonego na papierową etykietę