

# Karty dalekiego zasięgu

Karty elektroniczne i systemy automatycznej  
identyfikacji



**Natalia Graczyk**

Internet Przedmiotów

117037

24.01.2018, Poznań

## Spis treści:

1. Wprowadzenie.....	3
2. Przykłady kart dalekiego zasięgu	
2.1. RFID Polska.....	7
2.2. Roger.....	9
2.3. Polsystem.....	10
2.4. Wnioski.....	11
3. Karty dalekiego zasięgu vs. Karty bliskiego zasięgu.....	11
4. Podsumowanie.....	12

## 1. Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach pojęcie karty elektronicznej nie jest nam obce, każdy z nas na codzień nosi przynajmniej kilka w portfelu: legitymacja studencka, karty lojalnościowe czy wreszcie płatnicze. Są to uniwersalne nośniki danych w postaci karty wykonanej z plastiku wyposażone w układ scalony (czip), które pozwalają na ochronę procesu logowania użytkownika, kontrolę dostępu i zawartych na niej danych. Może być odczytywana za pomocą urządzeń automatycznych, np. przy zawieraniu i rozliczaniu transakcji finansowych oraz w kasach cyfrowych. Karty elektroniczne mają rozmiar zgodny z formatem ID-1 (85,60 × 53,98 mm) określony normą ISO/IEC 7810, jak tradycyjne karty kredytowe z paskiem magnetycznym. Często posiadają również taki pasek i mogą być odczytywane w urządzeniach nie obsługujących kart elektronicznych. Karty elektroniczne dzielimy na stykowe (zgodne z ISO-7816) i bezstykowe. Karty bezstykowe komunikują się z czytnikiem za pomocą fal elektromagnetycznych na różnych częstotliwościach nośnych (np. 125kHz, 13,56 MHz). Podstawowymi standardami dotyczącymi kart bezstykowych są: ISO/IEC 14443 dla kart zbliżeniowych (ang. proximity cards) o zasięgu do 10 cm oraz ISO/IEC 15693 dla kart dystansowych (ang. vicinity cards) o zasięgu maksymalnym do 1 m.



Rys. 1. Przykładowa karta elektroniczna.

W opracowaniu zostanie przybliżony temat kart dalekiego zasięgu (ang. vicinity cards), które można odczytać ze znacznie większej odległości niż karty zbliżeniowe. Karty dystansowe mogą być normalnie odczytane przez czytnik i nie potrzebują własnego zasilania, ponieważ czytnik dostarcza niezbędną moc do karty za pośrednictwem sieci bezprzewodowej. Działają z częstotliwością 13,56 MHz i oferują maksymalną odległość odczytu 1-1,5 metra. Ponieważ karty dalekiego zasięgu muszą działać w większej odległości, wymagane pole magnetyczne jest mniejsze (0,15 do 5 A/m) niż dla karty zbliżeniowej (1,5 do 7,5 A/m).

Przykłady zastosowania kart dystansowych:

- Biblioteka publiczna: każda książka ma zapisany unikalny identyfikator. Książki można wypożyczać lub zwracać umieszczając je w zasięgu odpowiedniego czytnika.
- Karnet narciarski (ang. ski-pass): każdy karnet ma unikalny identyfikator, a system wie, jak długo ważna jest przepustka itp.
- Kontrola ruchu pojazdów w systemach parkingowych: identyfikator RFID (ang. radio frequency identification) zostaje umieszczony na szybie wewnątrz pojazdu (naklejka, karta) lub pod zderzakiem (tagi UHF (ang. ultra-high-frequency) do montażu na powierzchniach metalowych). W momencie kiedy pojazd zbliży się do punktu kontrolnego, identyfikator zostanie automatycznie odczytany przez czytnik a kontroler zweryfikuje uprawnienia do wjazdu na teren obiektu. Cała procedura odczytu, weryfikacji i otwarcia szlabanu jest błyskawiczna a co najważniejsze w pełni automatyczna.
- Rejestracja czasu pracy czy lokalizacji osób na terenie obiektu: odpowiednie usytuowanie czytników umożliwia analizę ruchu osób a tym samym ich lokalizację i rejestrację czasu pracy. Czytniki umieszcza się w korytarzach i przejściach rozdzielających strefy a ich ilość i typ są zależne od charakterystyki obiektu. Osoby poruszające się po obiekcie posiadają identyfikatory dalekiego zasięgu. Odczyt danych z identyfikatorów jest w pełni automatyczny i nie wymaga ingerencji użytkownika. Odczyt wykonywany jest natychmiastowo po pojawieniu się identyfikatora w zasięgu czytnika. Zebrane dane oprócz rejestracji np. czasu pracy mogą być zastąpione przy generowaniu różnego rodzaju raportów między innymi listy obecności czy listy ewakuacyjnej.

Warto zwrócić uwagę, że w przypadku technologii pasywnej RFID czytniki dalekiego zasięgu występują w trzech dostępnych pasmach:

- LF (*ang. low frequency*) - pasmo niskich częstotliwości, zakres: 30 - 300 kHz
- HF (*ang. high frequency*) - pasmo wysokich częstotliwości, zakres: 3-30 MHz
- UHF (*ang. ultra high frequency*) - pasmo ultra wysokich częstotliwości, zakres: 300 - 3000 MHz

Jednak w przypadku każdego ze wskazanych zakresów sformułowanie "daleki zasięg" należy interpretować zupełnie inaczej. W przypadku technologii LF i HF, daleki zasięg odczytu to odległość ok. 100 cm. Ważką kwestią jest dobranie odpowiedniego tagu, który jest w stanie zapewnić tego typu warunki wydajnościowe. Producenci zwykle jako optymalne cechy wskazują zastosowanie kart RFID, które wielkością nawiązują do karty kredytowej. Z perspektywy rozwiązań przemysłowych, znaczniki tej wielkości są często zbyt duże i nieakceptowane przez klientów. Wtedy zastosowanie znajdują małe tagi np: o średnicy 1 centymetra (popularne „pchełki”).



Rys. 2. Tag RFID w postaci tzw. „pchełki”.




Czytniki RFID, aby stworzyć satysfakcjonujące warunki odczytu, muszą tworzyć tzw. tunel, którego rozmiar otworu nie będzie przekraczał 40 cm x 40 cm. Tego typu rozwiązania niekoniecznie kojarzą się bezpośrednio z dalekim zasięgiem, jednak gdy porównamy wspomniane parametry z zasięgiem urządzeń mobilnych, które bez dodatkowych wzmacniaczy osiągają zasięg do 10 cm, wówczas możemy mówić o dalekim odczycie. Jedną z pasm, które rzeczywiście gwarantuje daleki odczyt to pasmo UHF. Czytniki RFID pracujące w pasmie UHF mogą zagwarantować odczyt karty z odległości np: 10 m. Podobnie

jak w przypadku innych częstotliwości wpływ na odczyt może mieć pole elektromagnetyczne, potencjalne zakłócenia związane z konstrukcją pomieszczeń itd. Praktyka pokazuje, że przy zastosowaniu odpowiednio dużego tagu i zestrojeniu anten, odległość odczytu może być nawet większa. Jak pokazują przeprowadzone wdrożenia i analizy, wspomniana wydajność najlepiej sprawdza się w rozwiązaniach np: ruchu drogowego lub systemów parkingowych. W zakresie monitorowania przepływu towarów w magazynie i procesie produkcyjnym, tego typu osiągi nie są wymagane. Warto jednak zwrócić uwagę, że nie tylko odległość odczytu powinna być głównym kryterium oceny pracy czytnika. W zależności od producenta i zastosowanego oprogramowania czytniki UHF różnią się znacząco między sobą, m.in. wrażliwość, maksymalną częstotliwością odczytu lub środowiskiem programistycznym, które ma szczególne znaczenie przy rozbudowanych systemach informatycznych. W zależności od potrzeb i warunków otoczenia stosuje się czytniki o zróżnicowanym zasięgu odczytu. Najczęściej spotykane na rynku czytniki charakteryzują się odczytem w następujących przedziałach 8-12 metrów, 3-5 metrów oraz rozwiązania biurkowe do wprowadzania kart charakteryzujące się zasięgiem działania od kilku do kilkunastu centymetrów. Przy wyborze czytnika i miejsca jego posadowienia należy pamiętać, że zasięg pracy czytnika jest uzależniony nie tylko od mocy, zysku zastosowanej anteny ale również od wielkości i charakterystyki odczytywanego tagu oraz jego ułożenia w stosunku do anteny czytnika. Dodatkowo istotny wpływ na efektywny zasięg ma charakterystyka otoczenia pracy czytnika i elementy z nim sąsiadujące (np. ogrodzenie). Identyfikatory UHF RFID poza standardową formą karty kredytowej mogą być dostarczone w formie naklejki za szybę samochodu, tagu przeznaczonego do montażu na powierzchniach metalowych, paletach, opasek na rękę czy też naklejek wykorzystywanych w systemach magazynowych.


## 2. Przykłady kart dalekiego zasięgu

Przedstawione zostaną 3 przykłady kart dalekiego zasięgu obecne na rynku wraz z charakterystyką oraz przybliżonym kosztorysem.

### 2.1. RFID Polska

Nazwa	Czytnik RFID UHF 4M	Czytnik RFID UHF 12M	Czytnik RFID UHF Combo M6
Zdjęcie			
Protokół pracy czytnika	EPC C1 GEN2, ISO18000-6B/6C		
Moc czytnika	regulowana od 0 dBm do 30dBm		
Częstotliwość pracy	865 – 868 MHz (zgodna z normami EU)		
Zysk anteny	8 dBi	12 dBi	8 dBi
Polaryzacja anteny	liniowa		
Interfejs komunikacyjny	RS232, RS485		
Dodatkowe wyjścia	Wiegand 26bit/34bit, SYRIS485	Wiegand 26bit/34bit	
Dodatkowe wejścia	trigger (wejście blokujące – sygn. masy)	Trigger (poziomy TTL)	
Zasilanie	od 9V do 14V DC (pobór maksymalnie 0,6A)	od 9V do 12V DC (zasilacz w komplecie)	od 8V do 24V DC (zasilacz w komplecie)
Podłączenie	zintegrowany przewód o długości 1,5m		przewody połączeniowe zakończone wtykami przemysłowymi
Wymiary	256 x 256 x 50 mm	445 x 445 x 70 mm	298x298x112 mm
Waga	3kg	-	3 kg
Temperatura pracy	od -10°C do 55°C	od -10°C do +60°C	od -10°C do 55°C
Cena netto	1 250.00 zł	1 690.00 zł	3 000.00 zł


Dodatkowe informacje: Czytnik RFID UHF Combo M6 wyróżnia się na tle dwóch pozostałych tym, że zapewnia doskonały odczyt tagów nawet w ilości kilkuset sztuk w ciągu jednej sekundy. Nie ma nigdzie informacji na temat zasięgu tego czytnika, jednakże jest informacja o tym, że można zwiększać jego zasięg poprzez zastosowanie dodatkowej anteny.

Nazwa	Karta zbliżeniowa RFID UHF	Karta zbliżeniowa dualna RFID UHF + Mifare	Karta zbliżeniowa dualna RFID UHF + Unique
Zdjęcie i opis	 <p>Karta zbliżeniowa dualna RFID UHF o wysokiej jakości, przeznaczona do zadruku na drukarce kart plastikowych.</p>		
Standard RFID	UHF (EPC 1, GEN 2)	HF (Mifare, NFC, Lcode), UHF (EPC 1, GEN 2)	LF (Unique, Q5, HiTag), UHF (EPC 1, GEN 2)
Zakres częstotliwości	860 – 960 MHz (Global)	13,56 MHz, 860 – 960 MHz (Global)	125 kHz, 860 – 960 MHz (Global)
Zasięg odczytu (optymalny)	12 metrów	12 metrów UHF, 5 centymetrów Mifare	12 metrów UHF, 5 centymetrów Unique
Standard RFID (ISO)	ISO/IEC 18000	ISO/IEC 15693, ISO/IEC 18000	ISO/IEC 15459, ISO/IEC 18000
Materiał	PET lub ABS		
Temperatura pracy	-30C do 85C		
Wymiary	86 mm x 54 mm x 0,76 mm		
Rozmiar pamięci	96 bitowy EPC + 32 bity	96 bitowy EPC + 32 bity, Mifare 1K lub 4K	96 bitowy EPC + 32 bity
Zastosowany chip	Higgs	Higgs (UHF), NXP (Mifare)	Higgs
Cena netto	5.00 zł	9.80 zł	9.80 zł




## 2.2. Roger

<b>Nazwa</b>	<i>GP60A Czytnik zbliżeniowy dalekiego zasięgu</i>	<i>GP90A Czytnik zbliżeniowy dalekiego zasięgu</i>
<b>Zdjęcie</b>		
<b>Zasięg</b>	<i>60 cm</i>	<i>120 cm</i>
<b>Częstotliwość pracy</b>	<i>125kHz</i>	
<b>Interfejs komunikacyjny</b>	<i>RS232, RS485, Magstrip, Wiegand 26bit</i>	
<b>Zasilanie</b>	<i>6.5 do 15VDC</i>	<i>24V/2A</i>
<b>Podłączenie</b>	<i>Przewód 90 cm</i>	<i>Przewód zasilający i adapter</i>
<b>Wymiary</b>	<i>210x210x28</i>	<i>430x320x45mm</i>
<b>Waga</b>	<i>Ok. 900 gram</i>	<i>2.3 kg</i>
<b>Temperatura pracy</b>	<i>-10...+60 C</i>	
<b>Cena netto</b>	<i>1 342.00 zł</i>	<i>2 368.00 zł</i>

<b>Nazwa</b>	<i>EMC-3 - Karta zbliżeniowa Unique</i>
<b>Zdjęcie i opis</b>	 <p>Gruba karta zbliżeniowa o powiększonym zasięgu działania. Istnieje możliwość nadruku na kartę zdjęcia lub napisu przy pomocy odpowiedniej drukarki PVC.</p>
<b>Zakres częstotliwości</b>	<i>125 kHz</i>
<b>Materiał</b>	<i>PCV</i>
<b>Temperatura pracy</b>	<i>od -10°C do +50°C</i>
<b>Wymiary</b>	<i>1,8 x 54,0 x 85,5 mm</i>
<b>Rozmiar pamięci</b>	<i>pamięć Rom 64 bity, programowana fabrycznie</i>
<b>Cena netto</b>	<i>3.60 zł</i>

### 2.3. Polsystem

Nazwa	Czytnik transponderów UHF U041	Czytnik transponderów UHF U081
Zdjęcie		
Protokół pracy czytnika	ISO18000-6B / ISO18000-6C (EPC Gen2)	EPC Class 1 Gen 2 lub ISO 18000-6B
Moc czytnika	20dBm ~ 30 dBm (ustalana przez oprogramowanie)	
Częstotliwość pracy	902-928 MHz (US) lub 865-868MHz (EU)	865-868MHz (EU)
Zasięg odczytu	4m ~ 5m (zależnie od tagu i otoczenia)	> 8 m w przypadku anteny tagu 65 mm x 25 mm
Zasięg zapisu	2m ~ 4m (zależnie od wielkości i kształtu anteny tagu)	~ 4m (zależnie od wielkości i kształtu anteny tagu)
Interfejs komunikacyjny	Port RS232, RS485, Wiegand 26/34	
Zasilanie	DC 9V do 12V	
Wymiary	235 mm x 235 mm x 58 mm	460 mm x 460 mm x 50 mm
Waga	0,9 kg bez uchwytu (uchwyt w zestawie)	3 kg bez uchwytu (uchwyt w zestawie)
Temperatura pracy	-20°C do 65°C	-20°C do 55°C
Cena netto	-	-

Nazwa	Identyfikator UHF dalekiego zasięgu
Zdjęcie	
Czas przechowywania danych	>10 lat
Zakres częstotliwości	UHF pasmo 860MHz - FHSS lub stała częstotliwość
Zasięg odczytu (optymalny)	do 10 metrów w zależności od użytej anteny
Standard RFID (ISO)	ISO18000-6C (EPC C1G2)
Materiał	PCV
Temperatura pracy	Od -30 do 70°C
Wymiary	85mm x 54mm
Maksymalna ilość zapisów	> 100000
Cena netto	-

## 2.4. Wnioski

W zestawieniu zaprezentowano czytniki oraz transpondery dalekiego zasięgu (HF) jak również bardzo dalekiego zasięgu (UHT). Porównywany sprzęt różnych producentów w większości posiadał podobne parametry. Jednak po przeanalizowaniu różnych propozycji dostępnych na rynku można wyciągnąć następujące wnioski: przy wyborze tego typu sprzętu należy kierować się nie tylko ceną, warto wziąć pod uwagę takie czynniki jak zasięg odczytu/zapisu, formę transpondera (karta, tag, naklejka), warto również przemyśleć czy konieczna jest obsługa setek kart naraz.

## 3. Karty dalekiego zasięgu vs. Karty bliskiego zasięgu

Karty dalekiego zasięgu nie są jedynym typem kart elektronicznych występującym na świecie. Dużo częściej w życiu codziennym używane są przez nas karty bliskiego zasięgu (stykowe lub bezstykowe), które cechują się polem zasięgu mniejszym niż 50 cm. Pojawia się pytanie co poza zasięgiem różni te dwie rodziny kart elektronicznych. Poniżej wylistowane zostały podstawowe różnice oraz podobieństwa:

- Główną różnicą jest cena obu rozwiązań, zarówno czytniki jak i transpondery dalekiego zasięgu są znacznie droższe. Przykład stanowią czytniki firmy Roger: czytniki dalekiego zasięgu tej firmy dla odległości 60 cm i 120 cm kosztują odpowiednio 1 342.00 zł oraz 2 368.00 zł netto, natomiast czytniki zbliżeniowe (np. ROGER PRT62EM-G) to koszt rzędu 185.00 zł netto co stanowi 10 a nawet 20 razy mniejszą cenę niż czytniki dalekiego zasięgu. Podobnie ma się sprawa z kartami: karty EMC-3 o powiększonym zasięgu to koszt 3,60 zł netto za sztukę, natomiast zwyczajne karty EMC-1 - 2.57 zł/sztuka, jest to różnica rzędu 1/3 ceny jednej karty, należy pamiętać że w tego typu systemach funkcjonują setki lub tysiące kart co wzięta znacznie różnicę cenową. Podsumowując: systemy oparte o czytniki i transpondery dalekiego zasięgu są znacznie droższymi rozwiązaniami.
- Kolejną różnicę dostrzec można w zastosowaniu, nie wszystkie systemy przeznaczone są do tego aby pracować w dużym polu zasięgu. O ile sprawdza się to przy systemach parkingowych, w

bibliotekach oraz w przypadku karnetów narciarskich to trudno byłoby nam wyobrazić sobie karty płatnicze dalekiego zasięgu. Na tym przykładzie jasno widać, że dobór rozwiązania dla systemu zależy od jego przeznaczenia – jeżeli na kartach przechowywane są wrażliwe dane to czytniki i transpondery dalekiego zasięgu nie są dobrą propozycją.

- Różnice znajdujemy również na poziomie częstotliwości które wykorzystują poszczególne rozwiązania, w przypadku kart bliskiego zasięgu dedykowane pasma częstotliwości to 125 kHz, natomiast karty dalekiego zasięgu wykorzystują pasma 865MHz lub 13,56MHz.
- Jest jednak kluczowe podobieństwo między dwoma typami systemów a mianowicie kształt kart, każda karta elektroniczna ma podobne zgodne ze standardem ISO wymiary, w przypadku gdy transpondery przyjmują inną postać niż karta elektryczna ( np. Tag „pchełka”) to kształty te są bardzo podobne w przypadku systemów dalekiego oraz bliskiego zasięgu.

#### **4. Podsumowanie**

Jak każde rozwiązanie technologiczne karty dalekiego zasięgu upraszczają nam życie, ale również posiadają swoje wady i zalety.

Podstawowymi zaletami systemów opartych o czytniki i transpondery dalekiego zasięgu jest fakt, że znajdują zastosowanie w systemach kontroli i dostępu, na wyciągach narciarskich oraz parkingach gdzie karty bliskiego zasięgu niestety nie znajdują zastosowania. Odczytywanie danych na odległość, nawet gdy tag nie jest widoczny znacznie usprawnia identyfikację obiektów.

Istnieją również wady tego typu rozwiązań, jest to przede wszystkim bezpieczeństwo. Dane mogą zostać przechwycone przez niepowołaną osobę, jeśli są to dane osobowe przechowywane np. w E-paszportach grozi to poważnymi konsekwencjami. Kolejną wadą wydawać może się wysoka cena, jednak w miejscach gdzie stosuje się tego typu rozwiązania prawdopodobnie rachunek zysków i strat jest korzystny dla inwestora.

Źródła:

<https://en.wikipedia.org/>

<http://www.polsystem.pl/>

<https://www.rfidpolska.pl/>

<https://www.roger.pl/pl>

<http://www.ctr.pl/>

<https://www.pwsk.pl/rfid/>

Dokumentacje techniczne