

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



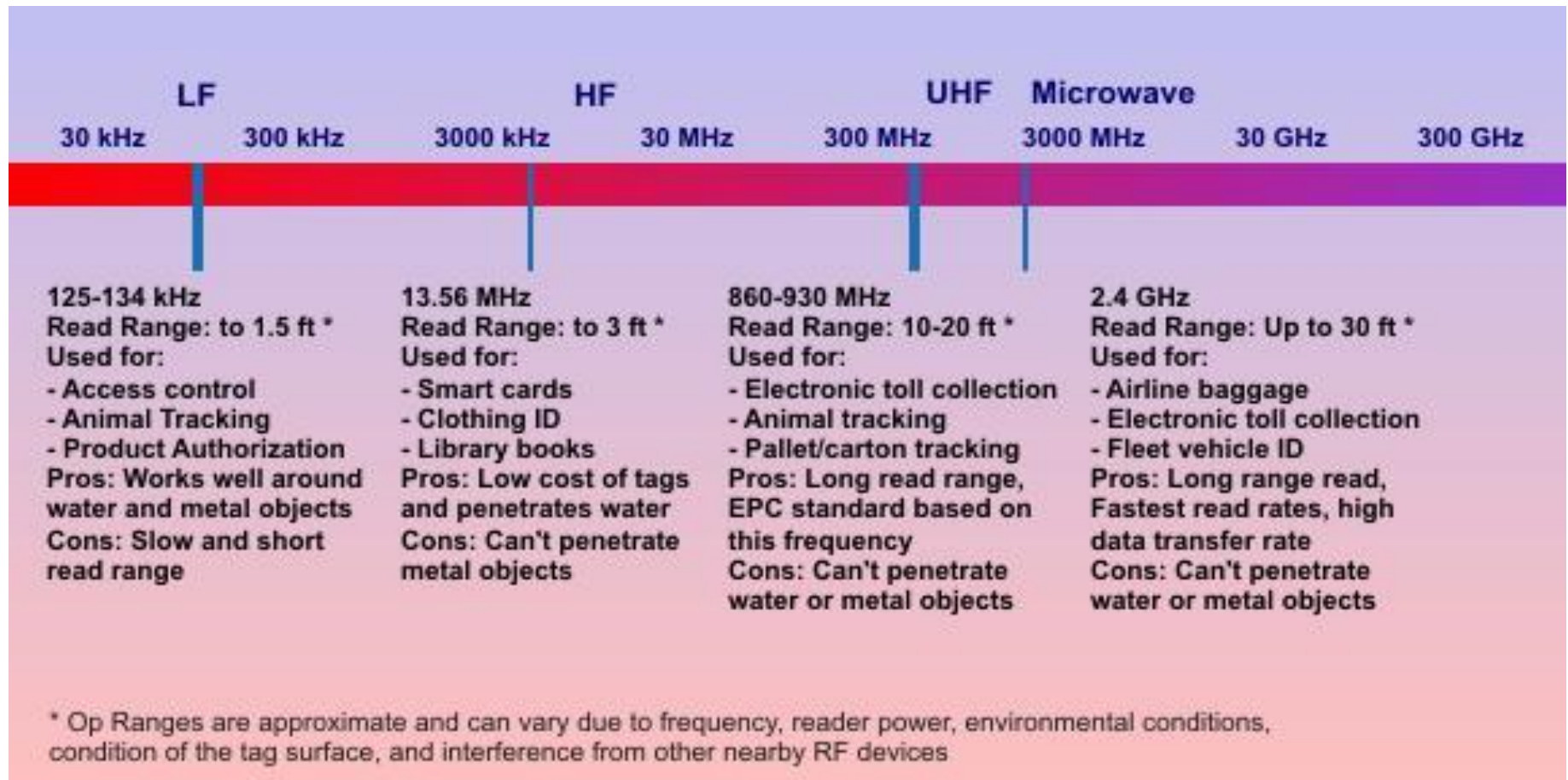
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.



RFID mérési technológiák és transzponderek

Pók Péter, 2013.06.17 RFID Future Workshop Eger,
Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Nonprofit Kft.

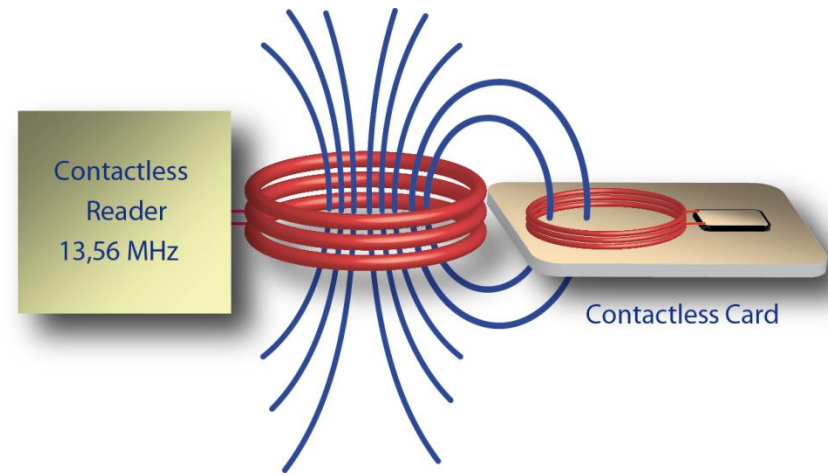
Fizikai csatornák



Olvasó - transzponder csatolás

▣ Induktív csatolás

- 125-134 kHz
 $\lambda \approx 2400-2200\text{m}$
- 13.56 MHz
 $\lambda \approx 22\text{m}$
- csatolás mágneses mezőn keresztül
- tekercs az adóban és a vevőben
- load modulation

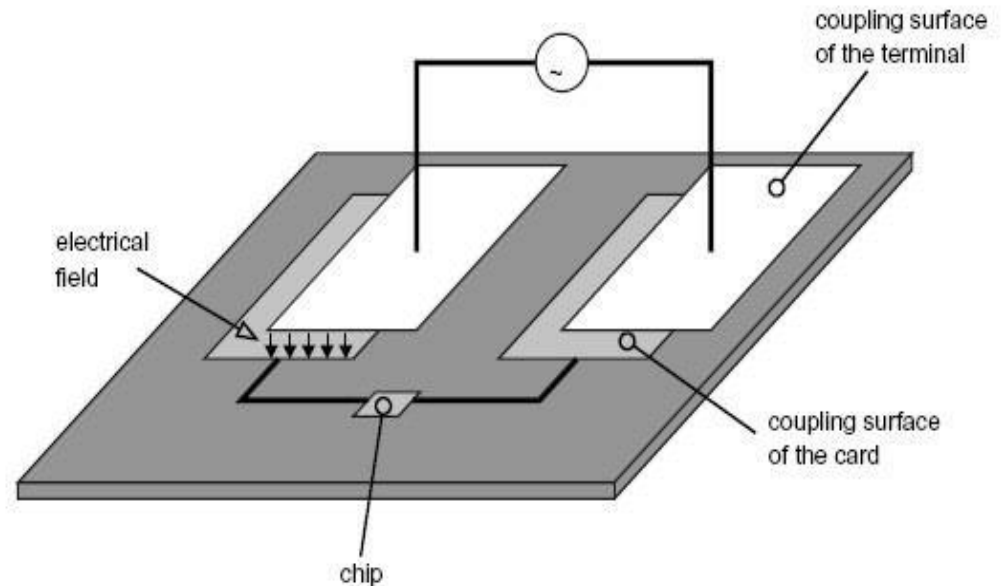


<http://rfid-handbook.de/about-rfid.html?showall=&start=1>

Olvasó - transzponder csatolás

▣ Kapacitív csatolás

- elektródák az olvasóban és a transzponderben
- kis olvasási távolság
- load modulation

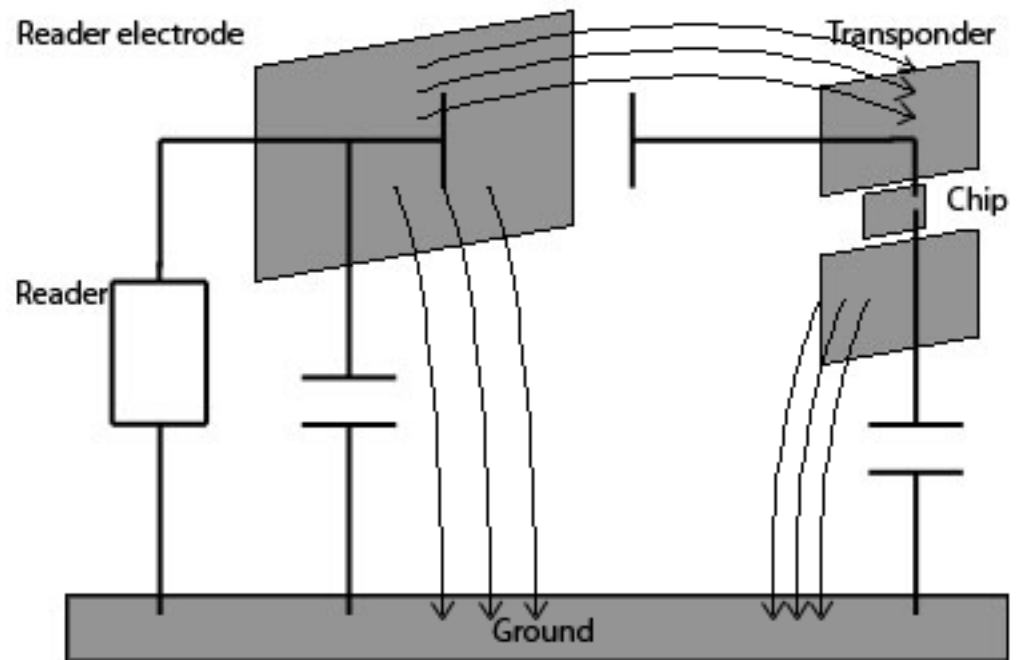


<http://www.gorferay.com/contactless-cards/>

Olvasó - transzponder csatolás

▣ Elektromos csatolás

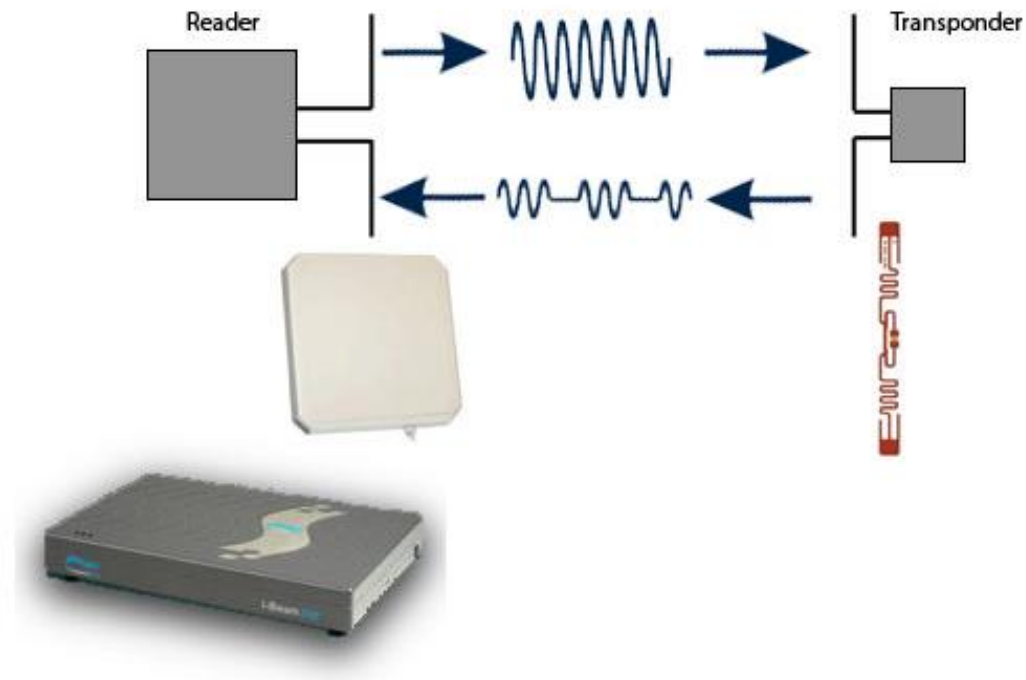
- szintén elektródák
- erős, nagyfrekvenciás elektromos tér
- Load modulation



Olvasó - transzponder csatolás

▣ Backscattering

- elektromágneses hullámok hordozzák az információt
- az olvasó közel- és távolterében is működik
- Load modulation



Transzponderek energiaellátása

□ Aktív

- energiaellátás a tag-ben (elem, akku)
- transzponder adója is meghajtott

□ Semi-passive (BAP)

- energiaellátás csak a tag vezérlő IC-nek
- az adót az olvasó energiája hajtja


□ Passzív

- az olvasó biztosítja a tag energiáját
- közeli csatolás esetén hatékonyabban megoldható
- UHF és mikrohullámú tartományban az antennára érkező teljesítmény mW- μ W nagyságrendű

Mérési paraméterek

■ Az olvasóra visszaérkező jel-teljesítmény

■ $P_{received} = A_{eff(reader)} S_{backscattered}$



Olvasó antenna hatásos
apertúra [m^2]:

- az adott antenna paraméterei határozzák meg (iránykarakterisztika, polarizáció, hullámhossz)

Visszavert jel
teljesítménysűrűsége az
apertúrán [$\frac{W}{m^2}$], mely:

- $\frac{1}{r^4}$ arányos
- a tag antenna paramétereitől, a rá érkező EM jel teljesítményétől, a polarizációtól és a hullámhossztól is függ

Mérési paraméterek

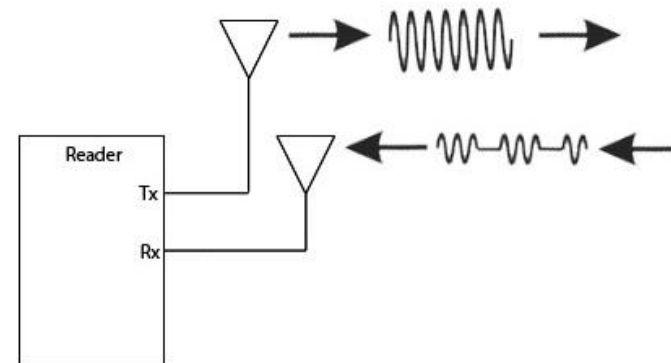
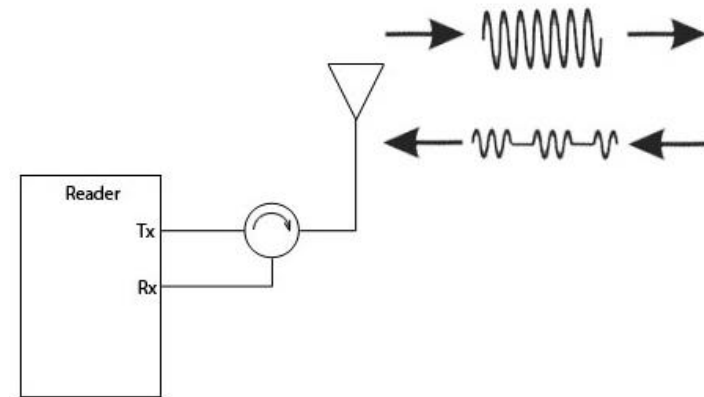
■ Olvasó antenna konfiguráció

■ Monostatic

- egy antenna vételre és adásra
- költséghatékony

■ Bistatic

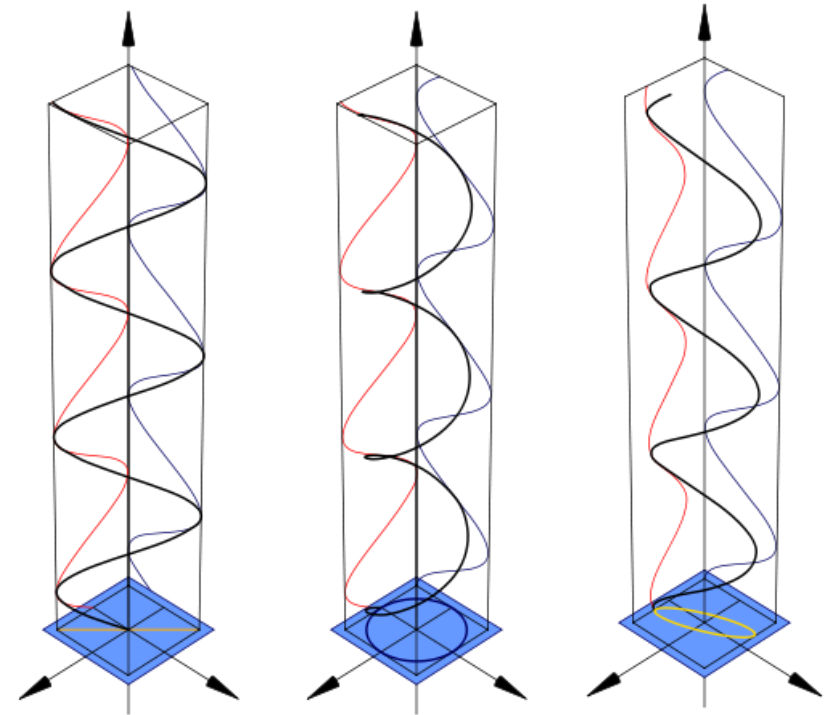
- szeparált adó és vevő antenna az olvasón
- nagyobb érzékenység



Mérési paraméterek

□ Polarizáció

- a tag-ek olvashatósága az olvasó és a tag irányultságától is függ
- olvasó általában cirkulárisan polarizált
 - irány-független
- tag általában lineárishez közelít
 - meghatározott irányban nagy érzékenység

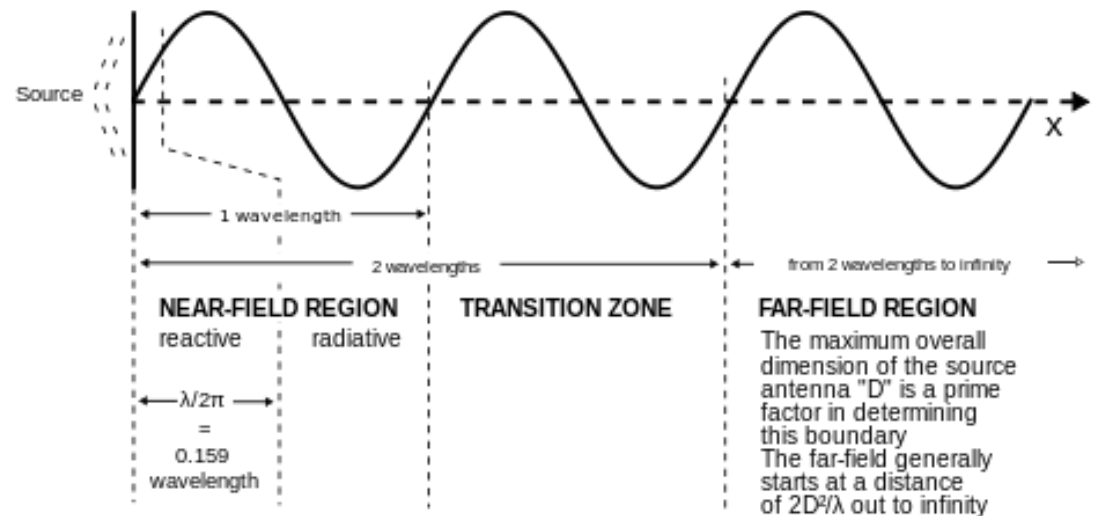
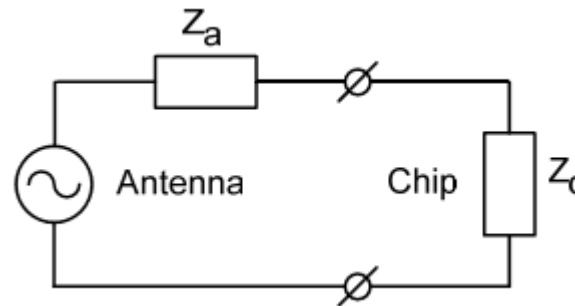


[https://en.wikipedia.org/wiki/Polarization_\(waves\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Polarization_(waves))

Mérési paraméterek

Tag érzékenység

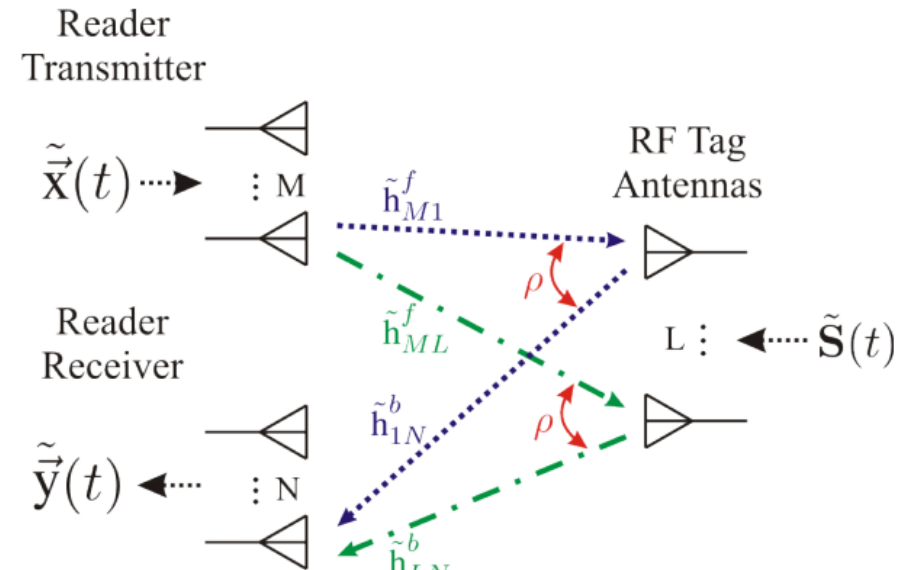
- antenna-chip illesztés
- chip érzékenység
- közel/távoltér érzékenység
- antenna paraméterek



Mérési paraméterek

Interferenciák, reflexiók

- öninterferencia (reflektált és a tag-ről érkező backscattered jelek)
- olvasó-olvasó interferencia (több olvasó egyidejű működése esetén)
- környezetből származó interferenciák
- protokollban kezelve (collision, Dense Interrogator Mode olvasók)



J. D. Griffin and G. D. Durgin, "Link Envelope Correlation in the Backscatter Channel," *IEEE Communications Letters*, vol. 11, no. 9, pp. 735–737, 2007.



Köszönöm a figyelmet!