

# RFID

1.	RFID Teknolojisi	3
1.1	RFID nedir?	3
1.2	RFID Teknoloji şeması	3
2.	RFID ve Barcode kıyaslaması	4
3.	RF Frekans ve Uygulamaları	5
4.	Tag Frekansları	5
5.	RFID Tag Anatomisi	6
6.	Enerji kullanım tiplerine göre RFID Tagler	6
6.1	Pasif Tagler	7
6.2	Semi - Aktif Tagler (Semi - Pasif)	7
6.3	Aktif Tagler	8
7.	Tag çeşitlerine göre RFID uygulamaları	8
8.	EPCglobal inc nedir?	9
8.1	EPCglobal Tag sınıfları	9
9.	Tag - Okuyucu protokolleri	10
10.	RFID Okuyucuları	10
11.	RFID Okuyucu tipleri	10

## 1. RFID Teknolojisi

### 1.1 RFID nedir?

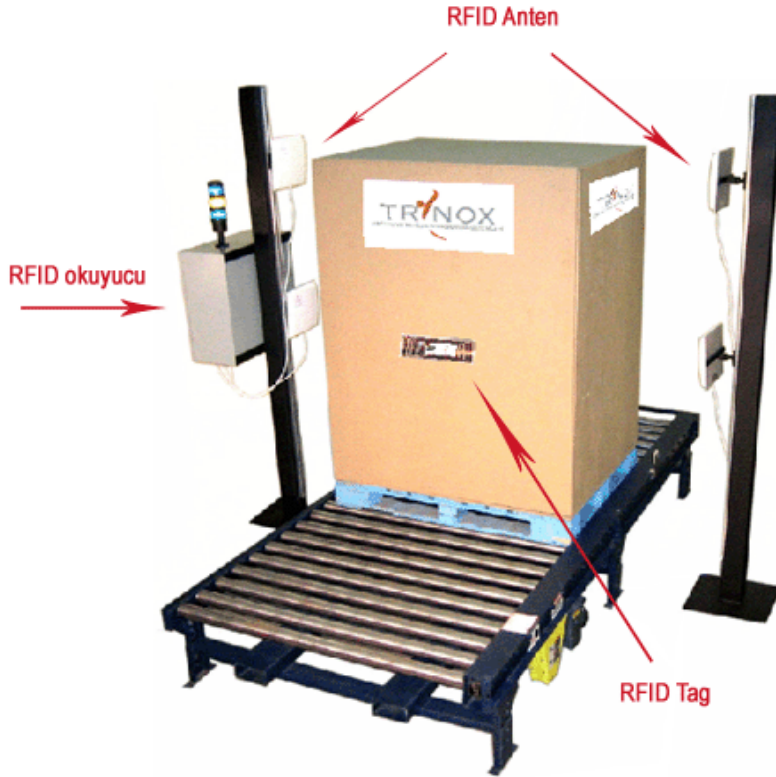
RFID, Radyo frekanslı tanımlamanın genel adıdır. Ayrıca RFID'yi bir veya birkaç okuyucu ile bir yada birkaç tag arasındaki iletişimin, veri aktarımının, induktif, radyo ve mikrodalga frekanslardan kaynaklanan elektromanyetik enerjiyle sağlandığı ve ayrıca çeşitli modülasyon ve kodlama işlemlerini içeren, otomatik bir tanımlama sistemi olarak adlandırabiliriz.

Bir okuyucu ile sabit veya hareketli dicimlerin arasında veri transferinde radyo frekansı kullanan RF AutoID sistemi, farklı cisimlerin tanımlanma, kategorize edilme ve izlenmelerini mümkün kılar.

RFID ürünleri, Barcode sistemleri gibi bilgi taşıma kapasitesine sahiptir.

Barcode etiketler, ışık-infrared, lazer veya optik taramayla okunurlar, RFID etiketleri ise radyo dalgalarıyla okunmaktadır.

### 1.2 RFID Teknoloji şeması



## 2. RFID ve Barcode kıyaslaması

### RFID

- Okunması için etiketin okuyucu tarafından görülmesi gerekmez
- Farklı ürünleri, kutuları, paletleri tek tek tanımlar
- Aynı anda çok sayıda etiket okunup yazılabilir
- Tag özelliğine bağlı olarak, bir etiket defalarca okunup yazılabilir
- Üretimden sonra ürün içeriğinin değiştirilmesi, yada palet ayrıştırma birleştirme gibi işlemlerin gerçekleştirilmesi aşamasında, ürün üzerindeki etiket sadece içerisindeki bilgi değiştirilerek tekrar kullanılabilir
- Defalarca okunup yazılabilir
- En zor çevre koşullarında uzun ömürlü olarak çalışabilir
- Okunma süresi çok kısadır
- Geniş hafıza özelliklerine sahip alternatif tagler mevcuttur
- Okumayı zorlaştıran su, metal ve manyetik alan etkenleri ortadan kaldırıldığında, %100 okuma garantisi verir
- Donanım (RFID okuyucu ve anten, RFID yazıcı ve RFID tag) maliyeti yüksektir

### BARCODE

- Okunması için etiketin okuyucu tarafından görülmesi ve laser ile taranması gerekir
- Okuma garantisi için okuyucu cihazların hassas olan konum ayarlarının iyi yapılması gerekmektedir
- Bir seferde tek bir ürün tanımlanabilir
- Etiket üzerine bir kez birtek ürün için üretilir ve üzerine tekrar bilgi yazılamaz
- Ürün birleştirme, palet ayırma gibi işlemler sırasında etiket birdaha kullanılamayacağı için yenilenmesi gerekir
- Hafıza kapasitesi düşük sınırlıdır
- Donanım (Barcode okuyucu ve anten, Barcode yazıcı ve Barcode tag) maliyeti düşüktür

### 3. RF Frekans ve Uygulamaları

Frequency Band	Özellikler	Tipik Uygulamalar
LF 100 – 500 KHz	Kısa ve orta mesafe okuma Düşük maliyet Düşük okuma hızı	Access control Hayvan ID Envanter otomasyonları Araç immobilizer
HF 10 – 15 MHz	Kısa ve orta mesafe okuma Düşük maliyet Orta okuma hızı	Access control Akıllı kartlar Kütüphane otomasyonları Çamaşırhane otomasyonları
UHF & Microwave 850 – 950 MHz 2.4 – 5.8 GHz	Uzun okuma mesafesi Yüksek maliyet Yüksek okuma hızı	Vagon takip sistemleri Ücret toplama sistemleri Depo otomasyonları Üretim takip otomasyonları

### 4. Tag Frekansları

Tagler farklı frekanslarda çalışmak üzere imal edilmişlerdir. Bunun nedenleri ise;

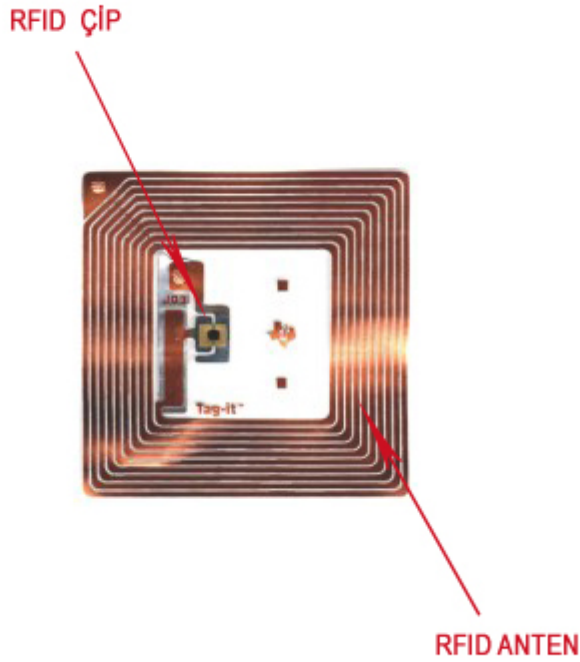
- Hükümetlerce müsaade edilecek frekans bantları, ETSI, EN, FCC
- Üzerine yapışacağı veya takılacağı ürünün cinsi ve kullanılacağı ortam şartları, Su, Metal, Ahşap, Karton vs.
- İhtiyaç duyulan okuma mesafesi ve okuma hızı

Taglerin üretiminde kullanılan 4 frekans aralığı ise şunlardır;

- 125 MHz (LF)
- 13.56 MHz (HF)
- 900 MHz (UHF)
- 2.4 GHz (Microwave)

## 5. RFID Tag Anatomisi

RFID Tagler yapısal olarak iki parçadan oluşur. Kullanım şartlarına bağlı olarak üzerine bir defa yazılabilen çipler yada birçok kez yazılıp okunabilen çipler ve okuyucu - çip arasındaki veri akımını gerçekleştiren antenler.



## 6. Enerji kullanım tiplerine göre RFID Tagler

Tagler, enerjiyi kullanım biçimlerine göre üç ana başlık altında adlandırılırlar. Bunlar;

- Pasif Tagler
- Semi - aktif Tagler (Semi - pasif) bazı uygulamalarda pil destekli pasif olarak adlandırılırlar. BAP (battery assisted passive)
- Aktif Tagler

Yukarıda belirtilen tagler farklı frekanslar kullanılırlar, farklı protokolleri desteklerler.

## 6.1 Pasif Tagler

- Okuyucudan gelen RF sinyalinden aldığı enerjiyle çalışır
- İçinde kendine özgü bir verici yoktur
- Okunma mesafesi, okuyucunun gücüne orantılı olarak birkaç cm'den, birkaç metreye kadar değişebilir
- Boyutları küçük, hafif ve maliyeti düşüktür

Avantajları	Dezavantajları
Boyutları küçüktür	Orta ve kısa okuma mesafesi
Hafiftir	Güçlü okuyuculara ihtiyaç duyarlar
Maliyeti düşüktür	Limitli kapasitede data taşırlar
+20 yıl yaşam süreleri vardır	Okuyucu maliyetleri yüksektir

## 6.2 Semi – Aktif Tagler (Semi - Pasif)

- Okuyucu tarafından aktive edilirler
- Kendine özgü bir vericisi yoktur
- Okunma mesafesi 0 – 20 metredir
- Boyutları büyük ve ağırdır
- Maliyeti yüksektir
- Pil destekli devreleri, orta büyüklükte hafızaları ve sensorları vardır

Avantajları	Dezavantajları
Okunma mesafeleri yüksektir	Yüksek maliyetlidirler
Orta büyüklükte veri hafızaları vardır	Boyutları büyük ve ağırdır
Okuyucu gücüne daha az ihtiyaç duyarlar	Pil ömürleri kısadır
2 – 7 yıl yaşam süreleri vardır	

### 6.3 Aktif Tagler

- Pil tagin tüm fonksiyonlarını destekler, devamlı veya önceden belirlenen aralıklarla sinyal gönderebilirler
- Kendine özgü vericileri vardır
- Hafızaları diğer taglere göre fazladır (1 -3 kbytes)
- Boyutları büyük ve ağırdır

Avantajları	Dezavantajları
Okunma mesafeleri çok yüksektir	Yüksek maliyetlidirler
Diğer taglere göre hafızaları daha geniştir	Boyutları büyük ve ağırdır
Okuyucu gücüne daha az ihtiyaç duyarlar	Pil ömürleri kısadır
2 – 7 yıl yaşam süreleri vardır	

### 7. Tag çeşitlerine göre RFID uygulamaları

Pasif Tagler	Aktif Tagler
Ürün, Kutu, Palet takipleri	Kutu, Palet, Konteynır takipleri
Düşük değerli demirbaş takipleri	Yüksek değerli, kritik demirbaş takipleri
Tanımlamalar (pasaport, kimlik vb.)	İnsan (hasta) takipleri
CD, DVD, Kitap takipleri	Adresleme otomasyonları (lojistik, depo)
Kitapevi, Kütüphane otomasyonları	Uzun mesafeden izleme gerektiren uygulamalar
Kan bankası, Eczacılık uygulamaları	Güvenlik uygulamaları
Hayvan takip uygulamaları (hayvan ID)	Araç takibi uygulamaları
Şirket demirbaş takip uygulamaları	Otopark otomasyonları

## 8. EPCglobal inc nedir?

EPCglobal, dünya üzerindeki RFID uygulamalarına belirli bir standart getirme çabasında olan bir kuruluştur. EPCglobal, European Article Numbering International (EAN) ve The Uniform Council (UCC)'den oluşan bir joint venture'dır. Kurulmaya çalışılan EPCglobal Network ile dünyanın her tarafında faaliyet gösteren Üretim zincir yönetimleri (SCM) uygulamalarında belirli ürünlerin belirli kodlamalarla işaretlenmelerine ve bu sayede bu ürünlerin, dünyanın herhangi bir ülkesinde, herhangi bir şirketinde ve herhangi bir endüstri kolunda en kısa zaman diliminde tanınmasını, sayılmasını ve otomasyona sokulmasını sağlayacaktır.

### 8.1 EPCglobal Tag sınıfları

EPCglobal tagleri içerdikleri fonksiyonlara göre 6 sınıfa ayırmıştır. Bu ayırmada dikkat edilen özellikler şunlardır;

- Okuma / yazma kapasitesi
- Güç kaynağı
- İletişim kapasitesi
- Hafıza kapasitesi

Tagler 0'dan 5'e kadar sınıflandırılmıştır. 0 sınıfındaki tagler fonksiyon açısından en düşük olanlardır.

Tag sınıfları	Özellikleri
Class 0	Pasif tagler. Fabrika veya sahada programlama, sonrasında okunabilme
Class 1	Pasif tagler. Tekrar yazılıp / okunma, hafıza, şifreleme özellikleri
Class 2	Pasif tagler. Tekrar yazılıp / okunma, hafıza, şifreleme
Class 3	Semi - Pasif tagler. Tekrar yazılıp / okunma, hafıza, ek sensorler ekipmanlar
Class 4	Semi - Pasif tagler. Aynı frekanstaki diğer tagler ve okuyucularla konuşabilme
Class 5	Aktif Tagler. Aynı frekanstaki diğer tagler ve okuyucularla konuşabilme

Okuyucular, Class 1, 2 ve 3'teki taglere enerji verebilir, Class 4 ve 5'teki tagler ile wireless konuşabilirler.

## 9. Tag – Okuyucu protokolleri

Protokol, tag ve okuyucu arasındaki bir kablosuz iletişim ara yüzü şemasıdır. Temel anlamı tagler ile okuyucuların iletişim kurabildikleri bir lisandır. Protokoller tag üreticileri ve çeşitli standart belirleyen kurumlar tarafından saptanır. Bunlar açık (standart) veya ürüne özel olabilir. Standart protokollerle farklı firmaların ürünleri birbiriyle iletişim kurabilirler.

## 10.RFID Okuyucuları

- Uygulama yazılımlarından direktif alırlar
- Pasif tagler ile konuşmak için onlara enerji sağlarlar
- Tagleri uyandırarak hafızalarındaki bilgiyi toplarlar
- Taglerin hafızalarına veri yazabilirler
- Radyo dalgalarını dijital bilgiye dönüştürürler
- Hafızasında bilgi depolayabilir veya bu bilgileri kablolu veya kablosuz olarak anında diğer cihazlara gönderebilirler
- Bilgileri düzeltebilir veya filtre edebilirler

## 11. RFID Okuyucu tipleri

- El terminalleri, Mobil veya Sabit okuyucular
- Single – protocol veya Multi – protocol okuyucular
- Tag ve okuyucu protokolleri uyuşmalıdır
- Single – Frequency, Multi – Frequency okuyucular
- Tag ve okuyucu frekansları uyuşmalıdır
- Harici ve dahili antenli okuyucular
- Akıllı okuyucular veya düz okuyucular
- Kablolu veya kablosuz bağlantı yapabilen okuyucular