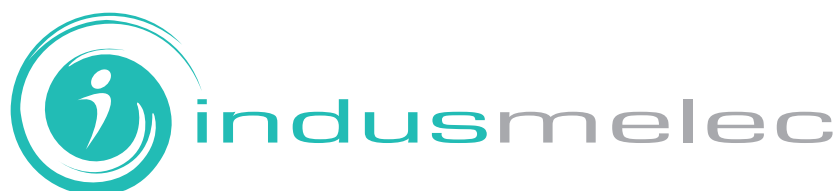




## Identificação por rádiofrequência



MATERIAL ELÉCTRICO & AUTOMATISMOS INDUSTRIAIS, LDA.

# Identificação por rádiofrequência

A tecnologia de RFID (radio frequency identification – identificação por rádiofrequência) utiliza a frequência de rádio para captura de dados. Existem diversos métodos de identificação, sendo o mais comum, o armazenamento de um número de série que identifique uma pessoa ou um objecto, ou outra informação, num microchip.

Esta tecnologia permite a captura de dados de forma automática, para identificar objectos com etiquetas electrónicas, também denominadas por transponders ou tags. Estes transponders emitem sinais de rádiofrequência para os leitores que captam essa informação.

Esta tecnologia surgiu pela primeira vez no século passado, na década de 40. Uma das maiores vantagens dos sistemas baseados em RFID é a de permitir a codificação em ambientes hostis e em produtos onde o uso de código de barras não é eficaz.



## Tipos de sistemas RFID

### Sistemas read-only

O leitor e o transponder só têm registado um número de ID inicial. Para atribuir outros dados aos transponders, é necessário associar o número de ID com as informações correspondentes no banco de dados.

### Sistemas read/write

O leitor e o transponder têm uma memória própria. A implementação da memória interna dos transponders é feita de formas diferentes. A unidade de leitura/escrita lê essa memória e também pode reescrever na mesma.

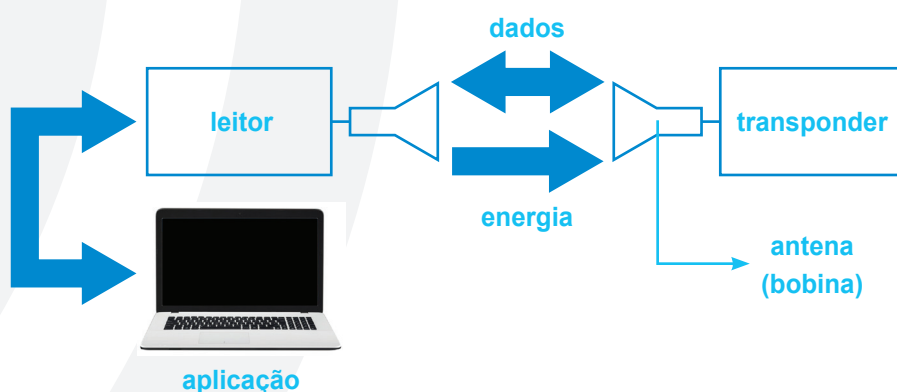
## Composição de um sistema de RFID



- exemplo de leitor de RFID

Um sistema de RFID é composto essencialmente por dois componentes:

- o transponder ou tag, que está no objecto a identificar.
- o leitor, que dependendo da tecnologia usada, pode ser um dispositivo para captura de dados ou para captura/transmissão de dados



modelo básico de funcionamento de um sistema de RFID

### O transponder

O transponder é o dispositivo que carrega consigo os dados reais de um sistema de RFID, sendo composto por uma antena e um microchip electrónico. Quando o transponder, que não possui normalmente uma

# Identificação por rádiofrequência

fonte de energia própria, não está dentro da frequência de resposta de um leitor, é considerado totalmente passivo. O transponder é activado somente quando está na mesma frequência do leitor. A energia necessária para activar o transponder é fornecida por meio da antena, que por sua vez, também transmite os dados. Os transponders podem ter diversos formatos e tamanhos, bem como, podem ser de diferentes materiais (plástico, vidro, epóxi, etc.). O tipo de transponder a utilizar, é definido de acordo com a aplicação, o ambiente envolvente e o desempenho.

## Categorias de transponders

Existem duas categorias de transponders:

- transponders activos: são alimentados por uma bateria interna e permitem processos de escrita/leitura. Têm um custo superior aos transponders passivos e uma vida útil limitada, no máximo de 10 anos.
- transponders passivos – os transponders passivos não têm bateria, sendo que a sua alimentação é fornecida pelo próprio leitor através de ondas electromagnéticas. Os transponders passivos têm uma vida útil ilimitada e geralmente são do tipo “read-only”, utilizados para distâncias curtas.

## O leitor

O leitor utiliza um sinal de rádio para activar o transponder e assim trocar ou enviar informações. Os leitores têm uma antena que pode ser fabricada em diversos formatos e tamanhos e com configurações e características diferentes, consoante o tipo de aplicação. Existem soluções onde a antena e o decodificador estão todos no mesmo aparelho, recebendo o nome de “leitor completo”. Outros leitores são feitos com uma interface adicional que permite o envio dos dados para um outro sistema (por exemplo, para um computador).

O leitor emite um campo electromagnético (rádiofrequência) que vai alimentar o transponder, que por sua vez, responde ao leitor com os dados que tem armazenados na memória. Ao contrário de um leitor laser utilizado para a leitura de códigos de barras, o leitor de um sistema RFID não precisa de visualizar o transponder para efectuar a leitura, dado que consegue ler os dados através de diversos materiais como plástico, vidro, papel, etc..

Quando o transponder passa pela área que é abrangida pela antena, o campo magnético é detectado pelo leitor. Nessa situação, o leitor decodifica os dados que estão armazenados no transponder e transmite-os a um computador para realizar o processamento.



## Princípio de funcionamento de um sistema RFID



● exemplo de transponders de RFID

Existe uma grande variedade de princípios para operar um sistema de RFID. Neste documento vamos focarmo-nos, nos dois mais importantes:

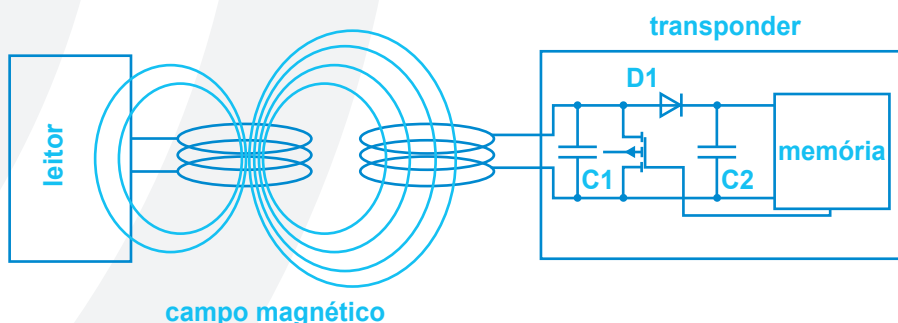
- o acoplamento indutivo
- o acoplamento backscatter

### Transponders de acoplamento indutivo

Os transponders de acoplamento indutivo são geralmente alimentados através da energia induzida pelo campo magnético produzido pelo leitor. Conforme indicado na figura abaixo, são utilizados um diodo e um condensador para rectificar e filtrar o sinal que chega do leitor para se obter a alimentação do microchip. O condensador é escolhido para que, em conjunto com a antena, se tenha um circuito ressonante para a frequência do sinal enviado pelo leitor.

Tal como num transformador em que a variação de carga no secundário provoca uma variação de carga no primário, também aqui a variação de carga introduzida pelo transponder também será verificada pelo leitor. Esta variação de carga terá correspondência com os bits de identificação a enviar e é conseguida pela comutação feita por um transistor colocado em paralelo com o conjunto ressonante e pela antena.

No lado do leitor estas variações de carga, traduzem-se em pequenas variações de tensão, nos terminais da antena do leitor. É a partir destas variações de tensão que são interpretados os bits enviados pelo transponder.



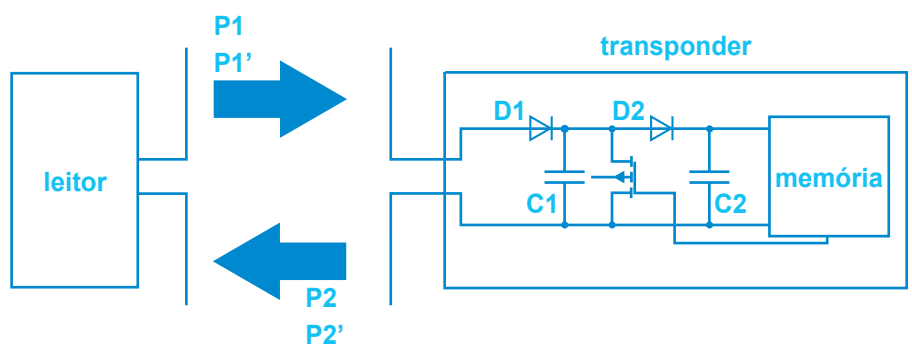
princípio de funcionamento de acoplamento indutivo

# Identificação por rádiofrequência

## Transponders de acoplamento backscatter

Os transponders de acoplamento backscatter, garantem uma superior relação custo/desempenho, relativamente aos transponders por acoplamento indutivo. A possibilidade de se extrair a energia do leitor, permite um aumento de durabilidade e de fiabilidade o que torna o campo de aplicação destes transponders muito grande. Parte da energia que é irradiada pelo leitor é aproveitada pelos transponders, sendo rectificada e filtrada. Normalmente são usados díodos de baixa tensão para aumentar a eficiência na rectificação. São utilizados nas frequências de UHF, em 868 MHz, ou de microondas em 2,5 GHz. Tendo em conta a atenuação provocada pela distância, a eficiência do rectificador, os consumos de funcionamento e as potências irradiadas, é possível com este método obter transponders que funcionam a uma distância de 3 metros do seu leitor, por exemplo, para a frequência de 868 MHz. Para distâncias maiores do que os 3 metros, é necessário usar neste tipo de transponder uma bateria de alimentação.

Os elementos de acoplamento, como bobinas e antenas nos transponders e na unidade de leitura ou leitura/escrita possibilitam uma transmissão dos dados entre ambos os componentes. A unidade de leitura ou leitura/escrita gera um campo alternado electromagnético de alta frequência. Se um transponder se encontrar dentro desse campo, é possível estabelecer comunicação. A indução gera uma tensão na bobina do transponder. Desta forma, o sistema electrónico do transponder gera um outro sinal, que é reenviado como resposta à unidade de leitura ou leitura/escrita.



princípio de funcionamento de acoplamento backscatter



## Frequências de um sistema RFID

Uma vez que os sistemas de RFID geram e irradiam ondas electro-magnéticas, estas são classificadas como sistemas de rádio. A função de outros serviços de rádio, não pode em alguma circunstância ser prejudicada ou danificada pela operação de sistemas de RFID. É particularmente importante assegurar-se que os sistemas de RFID não interfiram com serviços de rádio móveis (polícia, serviços de segurança, indústria), serviços de rádio marítimos e aeronáuticos e telefones móveis.

Por esta razão, geralmente só é possível utilizar as escalas de frequência que foram reservadas especificamente para aplicações industriais, científicas ou médicas. Estas são as frequências classificadas mundialmente como de escalas de frequência de ISM (Industrial-Scientific-Medical) e que podem também ser utilizadas para aplicações de RFID.

As frequências em que os sistemas de RFID operam são:

- sistemas de baixa frequência (30 KHz a 500 KHz): para distâncias curtas de leitura e de baixo custo operacional. São normalmente utilizadas no controlo de acessos, rastreabilidade e identificação;
- sistemas de alta frequência (850 MHz a 950 MHz e 2,4 GHz a 2,5 GHz): para leitura em distâncias médias e longas e leituras a alta velocidade. Normalmente utilizadas para leitura de transponders em veículos e recolha automática de dados.

## Vantagens e desvantagens de um sistema RFID

Pelo que verificámos anteriormente, a principal vantagem de um sistema RFID é o de permitir identificar um objecto sem necessidade de contacto ou visualização directa por parte do leitor com o transponder. É possível, por exemplo, colocar um transponder dentro de um produto e realizar a identificação do mesmo sem termos de o desembacotar. O tempo de resposta neste sistemas é extremamente baixo, tornando-se numa boa solução para processos produtivos onde se deseja recolher informações com objectos em movimento.

Porém a utilização do RFID, tem também contratempos sendo um dos principais o risco dos consumidores perderem a privacidade ao adquirirem produtos identificados por transponders.

A ameaça à privacidade, acontece quando o RFID permanece activo quando o consumidor deixa por exemplo, um estabelecimento comercial. Tomemos como exemplo, uma loja de vestuário, que coloca transponders invisíveis nas roupas que vende. Quando um consumidor retorna à loja, ele pode ser reconhecido.

# Identificação por rádiofrequência

Mesmo com regulamentação governamental, a situação pode se tornar rapidamente numa ameaça à privacidade dos cidadãos. Actualmente, a indústria de RFID parece dar sinais divergentes sobre se os transponders devem ser desactivados, ou se por sua vez devem permanecer activos por defeito.

## Resumo de vantagens da identificação por rádiofrequência

- Capacidade de armazenamento, leitura e envio dos dados para transponders activos;
- Leitura sem necessidade de proximidade do leitor para a captação dos dados;
- Robustez dos transponders com possibilidade de reutilização ;
- Precisão na transferência de dados e velocidade no envio dos mesmos;
- Localização dos itens ainda em processos de busca;
- Prevenção contra roubos e falsificação de mercadorias;

## Resumo de desvantagens da identificação por rádiofrequência

- O custo elevado da tecnologia RFID em relação aos sistemas de código de barras é um dos principais obstáculos para o aumento da sua aplicação comercial.
- O preço final dos produtos, pois a tecnologia não se limita apenas ao microchip anexado ao produto. Por detrás da estrutura estão antenas, leitores, ferramentas de filtragem das informações e sistemas de comunicação;
- O uso em materiais metálicos e condutores pode afectar o alcance de transmissão das antenas. Como a operação é baseada em campos magnéticos, o metal pode interferir negativamente no desempenho;
- A padronização das frequências utilizadas para que os produtos possam ser lidos por toda a indústria, de forma uniforme.
- A invasão da privacidade dos consumidores por causa da monitorização dos transponders colados nos produtos.



## A origem do RFID

A história dos sistemas de identificação por rádiofrequência, tem a sua origem nos radares utilizados na Segunda Guerra Mundial.

O radar foi inventado em 1935 pelo físico escocês Robert Alexander Watson-Watt e os países que estavam envolvidos na guerra, utilizavam-no para localizar com antecedência os aviões que entravam no seu espaço aéreo. No entanto, os radares apresentavam uma lacuna. Não conseguiam distinguir os aviões que nele surgiam. Havia necessidade de alguma forma, conseguir distinguir o tipo de aviões.

Os alemães foram os primeiros a verificar que se quando os seus pilotos regressassem às suas bases, efectuassem determinada manobra, iriam modificar o sinal de rádio que seria reflectido para o radar, permitindo assim, distinguir os seus aviões dos aviões dos aliados. Este é considerado o primeiro sistema de RFID.

Por sua vez, os aliados também criaram um sistema para identificar os seus aviões. Os ingleses desenvolveram o primeiro identificador activo de amigo ou inimigo (IFF – Identify Friend or Foe). Todos os aviões da força aérea britânica, tinham um transmissor que ao receberem sinais das estações de radar, começavam a transmitir um sinal de resposta que identificava o avião como sendo amigo (friendly). Os sistemas de RFID funcionam no mesmo princípio básico. Um sinal é enviado a um transponder, o qual é activado e reflecte de volta o sinal (sistemas passivos) ou transmite o seu próprio sinal (sistemas activos).

Nas décadas de 50 e 60, cientistas americanos, europeus e japoneses, divulgaram pesquisas a respeito de como a energia de rádiofrequência podia ser utilizada, para identificar objectos em diversas situações. Foi nesta altura, que diversas companhias começaram a comercializar sistemas antirroubo.

A 23 de janeiro de 1973 nos EUA, Mario W. Cardullo regista a primeira patente para uma etiqueta RFID activa com memória regravável.

No mesmo ano, Charles Walton, um empreendedor da Califórnia, regista uma patente para um transponder passivo, que era utilizado para desbloquear uma porta sem chave. Um cartão com um transponder incorporado emitia um sinal para um leitor que estava junto à porta. Quando o leitor detectava um número de identidade válido, destrancava a porta.

● o RFID foi utilizado pela primeira vez nos aviões da Segunda Guerra Mundial



# Indusmelec

Material Eléctrico & Automatismos Industriais, Lda.

Rua António Sousa Bastos, N° 2/2A

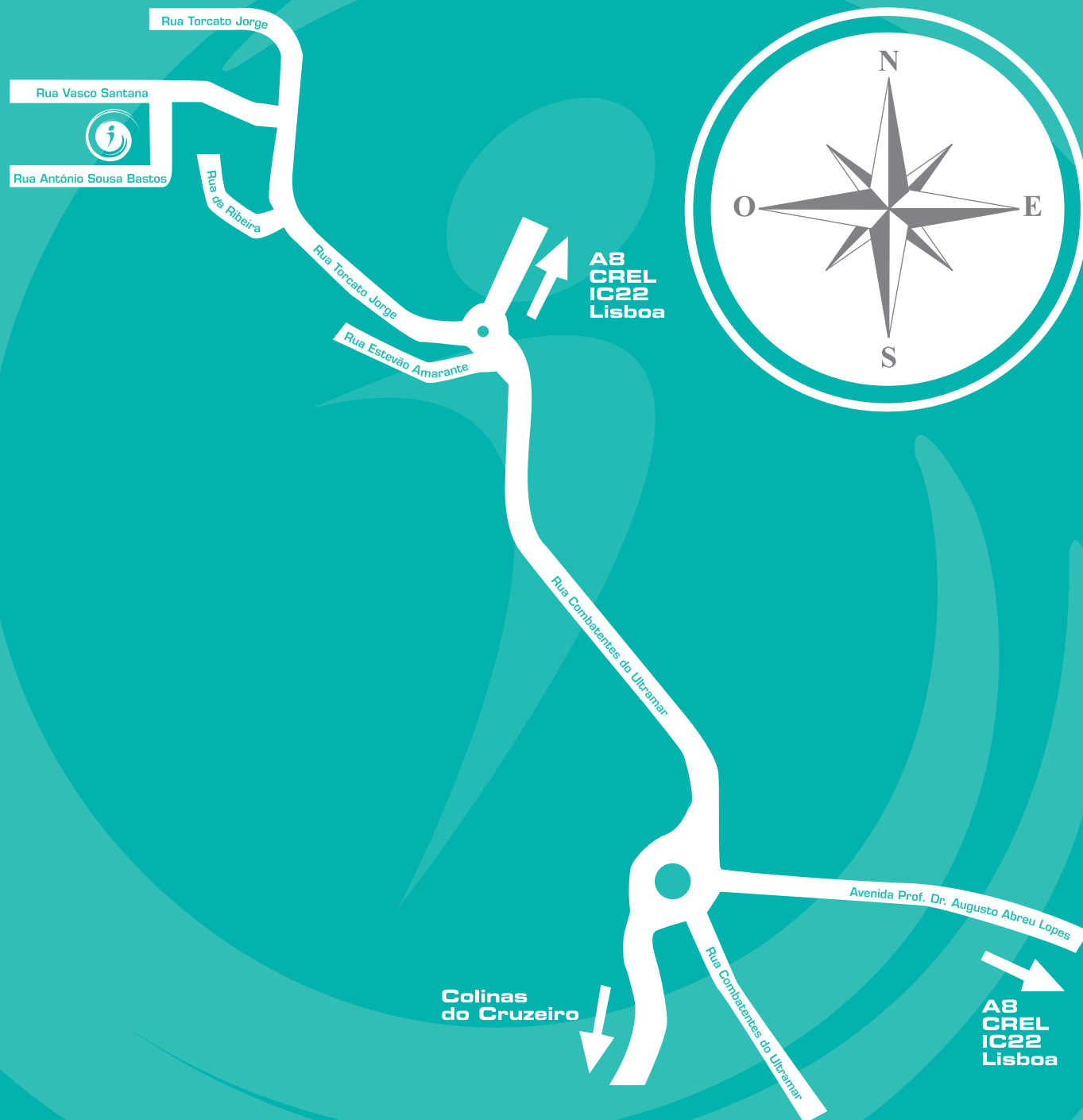
2620-419 Ramada

Tel.: 219 318 046/7/8 - 219 340 400 - 211 571 461 (6 acessos)

Fax: 219 318 049

Coordenadas GPS: N 38° 48' 7" W 9° 11' 34"

e-mail: geral@indusmelec.pt



||| | [www.indusmelec.pt](http://www.indusmelec.pt) ||| |