



# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE JOCOTITLÁN

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

REDES INALÁMBRICAS

INVESTIGACIÓN

ABDALAN ISMAEL BERNARDINO HIDALGO

GRUPO: 801

FRECUENCIAS LF, HF, UHF

## BAJA FRECUENCIA

El sistema opera a frecuencias entre 30 kHz y 300 kHz, la mayoría de los sistemas LF funcionan a 125 kHz, y algunos funcionan a 134 kHz. Produce un rango de lectura de alrededor de 10 cm y la velocidad de lectura es más baja que las demás frecuencias, este no responde tanto a la interferencia de ondas de radio. La LF funciona mediante acoplamiento inductivo. La región del campo magnético del sistema de baja frecuencia se puede definir; sin embargo, la intensidad del campo no es adecuadamente sostenible.

### CARACTERISTICAS

- La frecuencia de trabajo del sistema LF opera entre 120-134 kHz.
- El sistema puede moverse a través de cualquier objeto independientemente del material.
- No hay impedimentos de licencia para lectores que operan en bajas frecuencias.
- Los productos con sistemas de baja frecuencia tienen varias formas de empaque.
- Este sistema produce una lectura uniforme con una lectura menor a un metro, y esto no es afectado por la rápida disminución de la frecuencia del campo magnético.

### VENTAJAS

- LF se utiliza a nivel mundial, sin diferencias de frecuencia.
- Funcionan bien cuando están cerca de metales y líquidos.
- Funciona para el seguimiento de animales.

### DESVENTAJAS

- La velocidad de transmisión de datos es lenta.
- Es más caro en comparación con otras bandas de frecuencia.
- Ausencia de lectura múltiple

## ALTA FRECUENCIA

Este opera a frecuencias entre 3-30 MHz. Los sistemas funcionan entre los 13.56 MHz, y los rangos de lectura están entre 10 cm y 1 m. En las interferencias las bandas experimentan una sensibilidad moderada. El sistema HF transforma el voltaje de la antena del lector activando y desactivando la resistencia de carga del lector de tarjetas. E induce la modulación de amplitud en el voltaje de la antena junto con el lector de tarjetas de larga distancia. Las bandas de HF son útiles para pagos, aplicaciones de transferencia de datos y emisión de boletos.

### CARACTERISTICAS

- La frecuencia de trabajo de la banda es 13.56 MHz y la longitud de onda es de 22 m
- La longitud de onda de la banda no puede atravesar materiales metálicos, pero puede atravesar otros materiales, con una reducción en la distancia de lectura.
- La banda no tiene limitaciones distintas a nivel mundial.
- Los sensores de la banda de alta frecuencia son etiquetas electrónicas.

- La región del campo magnético de la banda produce una región de lectura y escritura relativamente uniforme, aunque disminuye rápidamente.
- Comparte características similares con el sistema anticolisión y puede interpretar varias etiquetas electrónicas en un instante.
- La velocidad de transmisión de datos de HF se produce más rápidamente que la de la banda de baja frecuencia y no es cara.
- Las bandas de HF cumplen con los estándares internacionales como ISO / IEC 14443.

## VENTAJAS

- HF tiene una amplia variedad de usos.
- Las etiquetas HF no necesitan batería ni fuente de alimentación.
- Un solo lector puede leer un par de etiquetas al mismo tiempo.
- Es relativamente asequible.

## DESVENTAJAS

- El rango de lectura es más corto que el de microondas y UHF
- En comparación con UHF, no puede leer muchas etiquetas.

## Frecuencia ultra alta

El sistema de UHF funciona entre 300 MHz y 3 GHz. Aunque existe una variación en la frecuencia entre las regiones, los sistemas RAIN RFID en muchos países funcionan entre 900-915 MHz. El rango de lectura de los sistemas pasivos UHF tiene una longitud máxima de 12 m. Sobre las interferencias, la banda UHF es la más sensible. Sin embargo, diseñadores de productos UHF innovan el diseño de antenas, etiquetas y lectores que garantizan un alto rendimiento incluso en climas desfavorables. Para las etiquetas UHF pasivas, son más asequibles y fáciles de crear que las etiquetas HF y LF.

## CARACTERISTICAS

- UHF tiene varias designaciones en todo el mundo.
- El valor actual de salida de potencia UHF es de 4 vatios en los Estados Unidos y 500 mW en Europa.
- Las ondas de radio UHF no pueden atravesar varios materiales, como partículas en suspensión como niebla, polvo, metales y agua.
- Las antenas están estructuradas con polarización circular y polaridad lineal que satisface las demandas de diversas aplicaciones.
- La distancia de lectura de las bandas de UHF es muy buena, pero es difícil definir el área de lectura.
- La tasa de transferencia de datos es alta y puede leer varias etiquetas RFID en un período corto.

- A diferencia de las etiquetas LF y HF, la etiqueta RFID UHF está regulada de forma singular por un estándar global denominado ISO 18000-63

## VENTAJAS

- Las etiquetas UHF son más económicas que LF y HF
- Por su alta velocidad de lectura pueden identificar objetos rápidamente.
- Las etiquetas UHF tienen un buen rango

## DESVENTAJAS

- Existe la posibilidad de un aumento de las complicaciones de la transmisión de RF.
- La diferencia entre las tres bandas de frecuencia

## SISTEMA RFID

El sistema Radio Frequency Identification es la tecnología inalámbrica que permite la comunicación entre un lector y una etiqueta, este permite almacenar información en sus etiquetas mediante comunicaciones de radiofrecuencia. La recuperación de la información contenida en la etiqueta se realiza vía radiofrecuencias y sin necesidad de que exista contacto físico o visual entre el dispositivo y las etiquetas.

El sistema de RFID tienen varias aplicaciones, como una tarjeta identificadora sin contacto su uso se puede ver en el sistema de pago utilizando en peajes, otra seria los inmovilizadores de vehículos, que consisten en un sistema interrogador situado en el vehículo a proteger y en un identificador en la llave. Se puede usar para identificar envío de paquetes en agencias de transporte, identificadores de animales, de equipaje aéreos, gestión de supermercados, inventario automático, distribución automática, etc.

El RFID se puede decir que es un método de almacenamiento y recuperación remota de datos basados en etiquetas que reside la información. Este está basado en un concepto similar al del sistema de código de barras, la diferencias entre estas es que una utiliza señales ópticas para transmitir datos entre etiqueta y lector y el RFID emplea señales de radiofrecuencias. El RFID está compuesto por 4 elementos:

- Etiqueta: este se inserta a un objeto portando información sobre el mismo, consta de un microchip que almacena datos y una antena que habilita la comunicación por radiofrecuencia con el lector. Estos son diseñados para que usen una frecuencia que acople las necesidades del sistema.
- Lector: Es el encargado de transmitir energía a la etiqueta y de leer datos que esta le envié, este consta de una radiofrecuencia, una unidad de control y una antena para interrogar las etiquetas vía radiofrecuencia.
- Ordenador, host o controlador: Esto servirá para alojar la aplicación RFID, recibirá la información de uno o varios lectores y se comunican al sistema de información al igual es capaz de transmitir órdenes al lector.

- Antena RFID: Este va conectado al lector RFID, estos varían de tamaño dependiendo de la distancia de comunicación requerida para el desempeño del sistema. La antena activa el tag y transmite los datos emitiendo pulsos.

## CLASIFICACIÓN

1. Capacidad de programación:
  - 1.1. De solo lectura: las etiquetas se programan durante su fabricación y no pueden ser reprogramadas.
  - 1.2. De una escritura y múltiples lecturas. Las etiquetas permiten una única reprogramación.
  - 1.3. De lectura/escritura: Las etiquetas permiten múltiples reprogramaciones.
2. Segundo el modo de alimentación:
  - 2.1. Activos: Las etiquetas requieren de una batería para transmitir la información.
  - 2.2. Pasivos: las etiquetas no necesitan batería.
3. Segundo el rango de frecuencia de trabajo:
  - 3.1. LF: Frecuencia inferior a 135 KHz.
  - 3.2. HF: Frecuencia de 13.56 MHz.
  - 3.3. UHF: Frecuencia de 433 MHZ, 860 MHz, 928 MHz.
4. Segundo el protocolo de comunicación:
  - 4.1. Duplex: El transpondedor transmite su información en cuanto recibe la señal del lector.
  - 4.2. Half duplex: Cuando el transpondedor y lector transmiten en turnos alternativos.
  - 4.3. Full duplex: Cuando la comunicación es simultánea. La transmisión del transpondedor se realiza a una frecuencia distinta que la del lector.
  - 4.4. Secuencial: el campo del lector se apaga a intervalos regulares, la cual aprovecha el transpondedor para enviar su información.
5. Segundo el principio de propagación:
  - 5.1. Inductivo: Utilizan el campo magnético creado por la antena del lector para alimentar la etiqueta.
  - 5.2. Propagación de ondas electromagnéticas: Usan la propagación de las ondas electromagnéticas para alimentar la etiqueta.

## TECNOLOGÍA NFC

Este es un sistema de transmisión de datos similar a la de bluetooth y surge de la tecnología de RFID, es una tecnología de comunicación inalámbrica a corto alcance y elevada frecuencia 13.56 MHz permitiendo el intercambio de información a una distancia aproximada de 10 cm. Sus velocidades de transmisión de datos 106 Kbps, 212 Kbps y 424 Kbps por la cual no está diseñado para transmitir grandes datos, pero se puede usar para intercambiar información de forma rápida, eficiente y segura.

NFC es concebida para el uso de teléfonos móviles, como está asignado de intercambio de información rápido que es lo justo para identificar y validar al usuario. NFC tiene tres tipos de etiquetas:

- TIPO 1: está basado en ISO 14443 A. Tiene una capacidad de 1 Kb y una velocidad de transmisión de 106 Kbps, son etiquetas de bajo costo.
- TIPO 2: basado en ISO 14443 A. Capacidad de 0.5 Kb y una velocidad similar al del TIPO 1 y al igual con un bajo costo.
- TIPO 3: basado en FeliCal 3. Capacidad de 2 Kb y velocidades de 212 Kbps, tiene un costo mayor, pero es útil para aplicaciones complejas.

NFC está encargado de dar soporte a la tecnología RFID y describen la interfaz aérea. Están previstas para permitir la interacción de etiquetas y dispositivos electrónicos a una distancia menor de 10 cm. La limitación de cobertura es una ventaja por lo siguiente:

1. Resulta idóneo para atender servicios que impliquen una necesaria privacidad.
2. Al estar tan cerca ambos dispositivos, se evitan los errores en la comunicación y se asegura una mayor eficacia en la transmisión de datos.

## CARACTERÍSTICAS

Al acercarse 2 dispositivos con NFC sus campos magnéticos entran en contacto y produce un acoplamiento por inducción magnética para transferir energía y datos entre ellos. Un dispositivo NFC puede comunicarse con tarjetas inteligente y lector que estén dentro del estándar ISO/IEC 14443. Dependiendo de la función que realice de enviar o recibir datos, el dispositivo NFC toma una de las siguientes funciones:

- Iniciador: Este inicia y controla el intercambio de información.
- Objetivo: Es el dispositivo que responde a los requerimientos del iniciador.

NFC consta de 5 fases que tienen una función específica y siempre están presentes:

- Descubrimiento: Los dispositivos inician la etapa de rastrearse el uno al otro y posteriormente su reconocimiento.
- Autenticación: Los dispositivos verifican si el otro dispositivo está autorizado o si deben establecer algún tipo de cifrado para la comunicación.
- Negociación: Los dispositivos definen parámetros como la velocidad de transmisión, la identificación del dispositivo, el tipo de aplicación, su tamaño, y si es el caso también definen la acción a ser solicitada.
- Transferencia: Una vez negociados los parámetros para la comunicación, se puede decir que ya está realizada exitosamente la comunicación y ya se puede realizar el intercambio de datos.
- Confirmación: El dispositivo receptor confirma el establecimiento de la comunicación y la transferencia de datos.

Los dispositivos NFC pueden funcionar en tres configuraciones distintas:

- Modo lector/grabador: Tiene capacidad de lectura y escritura de etiquetas. En este modo es capaz de leer los cuatro tipos de etiquetas, el nivel de acceso físico RF es compatible con el estándar ISO-14443 y FeliCa. En la configuración cuando el usuario toca con su dispositivo NFC una etiqueta transfiere una pequeña cantidad de información al dispositivo NFC este puede ser un texto, dirección web o número de teléfono
- Modo peer to peer: para el intercambio de datos o establecimiento de las comunicaciones entre dispositivos NFC. Cuando la cantidad de datos intercambiada es pequeña se usa el mismo protocolo NFC. Para la transmisión de mayores cantidades de datos, NFC se usa para establecer los parámetros de una conexión inalámbrica más avanzada como pueden ser Bluetooth o Wi-Fi.
- Modo emulación de tarjeta inteligente: En este modo el dispositivo NFC se comporta como una tarjeta inteligente, apareciendo ante un lector externo como si se tratase de una tarjeta sin contactos. En esta configuración es posible utilizar las características de seguridad avanzada del elemento seguro incorporado como medio de pago y para el almacenamiento y gestión de todo tipo de entradas y recibos. Un teléfono móvil con capacidad NFC es mucho más barato y fácil de usar que cualquiera de los medios tradicionales de pago.

## Referencias

- [1] «Frecuencia LF, HF, UHF: ¿Cuál es la diferencia?,» 2008. [En línea]. Available:  
] <https://www.asiarfid.com/es/lf-hf-uhf-frequency.html>. [Último acceso: 27 5 2021].
- [2] A. R. Hernandez, 2009. [En línea]. Available:  
] <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5441/C2.302.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 27 5 2021].
- [3] C. A. A. Reyes, 2014. [En línea]. [Último acceso: 27 5 2021].  
]