

## Desarrollo de unidades electrónicas para identificación por radio frecuencia

Milano, O.<sup>(i)</sup>; Lozano, A.<sup>(i)</sup>; D'Angelis, D.<sup>(ii)</sup>

<sup>(i)</sup>INTI-Electrónica e Informática

<sup>(ii)</sup>Dynamic Edges

### Introducción

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo de prototipos de UE (Unidades electrónicas) para identificación por radio frecuencia (RFID).

Una UE es un dispositivo que se compone de un circuito integrado RFID sin encapsular que cuenta con un par de contactos a los cuales se conecta una antena. La UE envía por medio de esa antena un código de identificación almacenado en su memoria interna modulando una señal de RF que recibe de un dispositivo lector, de la cual a su vez toma energía para su funcionamiento. El circuito integrado contiene la memoria, lógica de control, interfaz de RF y el capacitor que, en conjunto con la antena, define la frecuencia de sintonía del dispositivo.

El presente trabajo se realizó con el apoyo de la empresa nacional *Dynamic Edges*, interesada en la fabricación de las antenas y producción de la Unidad Electrónica a nivel local. Por intermedio de dicha empresa se hicieron las gestiones con el fabricante de chips *Atmel* para obtener los dispositivos RFID necesarios para este trabajo y su correspondiente Lector/Programador. El circuito RFID utilizado es el chip ATA5567 de *Atmel*, que es un dispositivo programable de lectura escritura para baja frecuencia (125 KHz) disponible en formato *micromodule*. En base a este dispositivo se diseñaron distintos tipos de antenas para el desarrollo de la UE.

**Desarrollo, fabricación y caracterización de las unidades electrónicas**

Sobre el chip de Atmel se trabajó en el desarrollo de las antenas e implementación de los prototipos de la unidad electrónica.

Se comenzó identificando proveedores de alambre locales para la construcción de las bobinas de las antenas.

Se seleccionó para las primeras pruebas, un alambre de cobre esmaltado de diámetro 0,08mm y resistividad por metro de 3,48  $\Omega$ .

Se diseñaron carretes en material plástico de acuerdo a los requerimientos de las antenas para el desarrollo de los primeros prototipos. Las dimensiones resultantes de la bobina tipo multivuelta fueron de 10mm de diámetro interior, 28mm de diámetro exterior y 1mm de largo.

En base al valor del capacitor interno del chip ATA5567 (330pF), se determinó la inductancia necesaria de las antenas para resonar a la frecuencia de trabajo y a partir de dicho valor se construyeron distintas antenas con diferente número de vueltas. Las antenas obtenidas se midieron con un medidor de RLC marca *Philips* modelo PM6304 determinando el valor de inductancia y del factor Q de cada una de ellas. En la Tabla 1 se muestran los parámetros característicos resultantes de las antenas desarrolladas.

Nro de antena	$\varnothing$ promedio de la antena [mm]	Nro de vueltas	Inductancia [mH]	Q
1	15	420	3,28	27,3
2	16	480	4,06	29,4
3	19	620	8,1	42
4	16	420	3,83	29,2

Nro de antena	Ø promedio de la antena [mm]	Nro de vueltas	Inductancia [mH]	Q	Antena	Inductancia [mH]	Q
5	16	480	4,27	28,5	L1	6,39	22,8
6	19	480	5,6	41	L2	6,48	22,8
7	18	420	4,27	30	L3	6,7	23,3
8	17	400	3,83	27	L4	6,44	22,6
9	17	380	3,68	26,5	L5	6,55	22,8
10	18	450	5,09	31,5	L6	6,52	22
					L7	6,76	22,9
					L8	6,68	22,4

Tabla 1. Primer diseño de Antenas (carretes plásticos)

Una vez soldadas las antenas se utilizó un lector/grabador de la misma firma Atmel modelo ATAK-2270 para grabar un código de prueba en cada una de las UE. Dado que algunos de los prototipos no logró comunicación con el lector, se decidió ampliar el ancho de banda de respuesta modificando la antena para un valor de Q mas bajo de modo de hacerla menos selectiva. Para ello se diseñó otra serie de carretes de teflón con las dimensiones que se observan en la Fig.1.

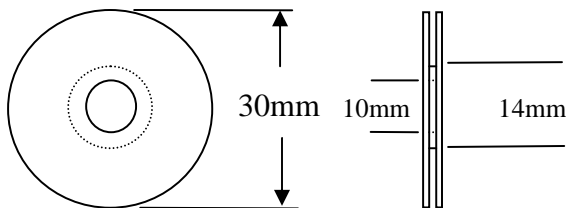


Fig.1. Dimensiones de los carretes de teflón

Con los nuevos carretes se construyó otra serie de prototipos utilizando alambre de sección 0,06mm y se bobinaron los carretes con 500 vueltas de alambre.

Las mediciones realizadas sobre estas antenas se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Segundo diseño de Antenas (carretes de teflón)

A partir de estas antenas, y utilizando un banco de medición, se ajustó manualmente el número de vueltas para lograr la inductancia requerida y la mayor distancia de lectura. Estas condiciones se lograron con bobinados de entre 410 y 420 vueltas e inductancias entre 4,4mH y 4,6mH. El factor Q promedio resultante fue de alrededor de 20.

En base a los valores obtenidos, y con el objetivo de comparar resultados, se diseñaron otros dos modelos de antenas con carretes de las mismas características pero con diámetros interiores de 18mm y 24mm respectivamente utilizando el mismo alambre de 0,06mm de sección. Con los nuevos diseños de antenas se construyó una nueva serie de UE prototipo. En la Tabla 3 se muestran los valores de inductancia, rango de lectura y factor Q obtenidos para tres unidades electrónicas, una con cada tipo de antena, de dicha serie.

Diámetro interior [mm]	Nro de vueltas	Inductancia [mH]	Q	Distancia de lectura [mm]
14	420	4,47	19,5	96
18	360	4,53	18,6	109
24	300	4,58	17,3	123

Tabla 3. Tercer diseño de Antenas (carretes de teflón) con diferentes diámetros interiores

---

---

## **Conclusiones**

Se desarrollaron distintos modelos de unidades electrónicas RFID para baja frecuencia a partir de un circuito integrado comercial sin encapsular.

Se caracterizaron las UE desarrolladas determinando la distancia de lectura medida con un lector de mano observando que la distancia de lectura aumenta para diámetros internos de la antena mayores.

Se localizó una empresa nacional interesada en la fabricación de las antenas y producción de Unidad Electrónica a nivel local, y a través de dicha empresa se obtuvo el apoyo del fabricante de chips para la obtención de dispositivos de identificación por radio frecuencia sin encapsular.

Para mayor información contactarse con:

Omar Milano – [omar@inti.gov.ar](mailto:omar@inti.gov.ar)