



RFID 401: Calidad y rendimiento de las Etiquetas

Cuando un Sistema de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) funciona de forma correcta, incrementa la productividad del personal de la Biblioteca, permitiéndoles dedicarse a tareas de mayor contenido profesional, mejorando el servicio a los usuarios y por ello su grado de satisfacción.

Sin embargo, los sistemas de RFID no siempre funcionan correctamente.

Como cualquier otro sistema electrónico complejo, los de RFID pueden sufrir paradas o funcionar con bajo rendimiento como resultado de averías de los equipos, defectos del software, influencia del ambiente o el envejecimiento natural de los componentes. Sorprendentemente, muchos de los problemas de los sistemas RFID son provocados por el componente más barato: la etiqueta.

En pocos años, a veces meses, el rango de lectura de algunas etiquetas comenzará a acortarse provocando fallos en el sistema, repercutiendo en la calidad del servicio de la biblioteca. Esto sucederá a pesar de que la adquisición de etiquetas se realice después de un largo proceso de selección del proveedor que será una empresa reputada e incluso que las etiquetas cumplan con las normativas y requerimientos ISO.

La dura lección aprendida por algunas bibliotecas es que no todas las etiquetas RFID son iguales. Su diseño y fabricación se basan en distintas necesidades y criterios en función de las diferentes aplicaciones para las que se utilizarán, así como con los distintos periodos de vida útil requeridos o los distintos materiales utilizados en su fabricación. La consecuencia es que la duración y mantenimiento de sus propiedades varían de unas a otras etiquetas.

Vida útil de la etiqueta RFID

Las etiquetas de RFID se utilizan en muchas aplicaciones, incluyendo entre estas entradas para centros de ocio, validación de fichas de casinos, seguimiento de productos en cadenas de montaje, etc. Dependiendo de la aplicación, el comprador tendrá diferentes expectativas de coste, distancia de lectura y duración de las etiquetas.

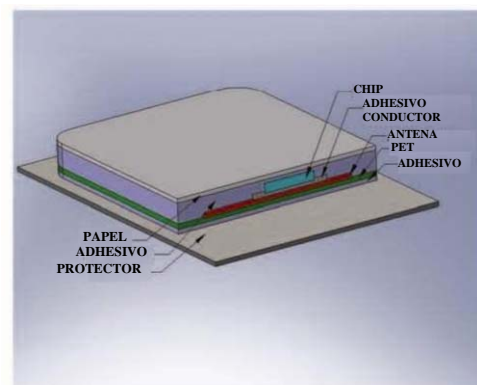
Para su aplicación en bibliotecas, las etiquetas deben mantener su pleno rendimiento durante 15 años o

más. Las etiquetas para bibliotecas deben sobrevivir durante mucho más tiempo que las utilizadas en el comercio, por ejemplo, y esta característica añadida incrementa su coste de fabricación.

Desafortunadamente, algunos proveedores no aceptan o reconocen el requerimiento de mayor duración de las etiquetas que irán pegadas en los ítems de los fondos bibliotecarios, recomendando etiquetas de bajo coste y corta duración similares a las utilizadas en inventarios o comercios. En ciertos casos el problema deriva de la confusión creada en las comunicaciones de marketing, que dan como válidas para bibliotecas etiquetas de vida útil corta pero que cumplen la norma ISO Standard para bibliotecas. Estas aseveraciones a menudo son correctas, pero malinterpretadas. La norma ISO Standard define la forma en la que la etiqueta se comunica con los equipos de la biblioteca, es importante pero no implica o especifica ningún compromiso de duración o calidad.

Estructura de la etiqueta

El rendimiento de la etiqueta esta en función de su diseño, materiales utilizados y métodos de fabricación.



Como se muestra en la ilustración superior, una etiqueta es el resultado de la laminación de distintas clases de materiales que pueden interactuar entre ellos (El dibujo no es a escala).

Bajo la capa de protección (Generalmente de papel o polipropileno) esta el adhesivo. Los adhesivos pueden ser sensibles al calor o la presión y basados en soluciones de agua o disolventes. El “Chip”, también llamado Circuito Integrado, está unido a la antena (Usualmente de aluminio o cobre) utilizando

un adhesivo conductor, que puede ser en pasta, resina o cinta. La antena esta pegada a un substrato plástico (generalmente PET, que es una variedad del poliéster). Cubriéndolo hay otra capa de adhesivo y finalmente el protector de papel siliconado.

La elección de los materiales para estos componentes puede tener un impacto considerable en la vida útil de la etiqueta. Con el paso del tiempo, por ejemplo, algunos adhesivos pueden provocar o acelerar la corrosión en la conexión entre el chip y la antena.

En función de la aplicación, los diseñadores eligen los materiales que brindaran el mejor balance entre el coste, el rendimiento y la duración. Teniendo en cuenta aparte de otros factores la interacción entre los distintos componentes.

El proceso de fabricación puede afectar también al coste, el rendimiento y la duración de la etiqueta. El curado y la laminación de los componentes requieren un proceso sofisticado y un extremado control de calidad. Pequeñas variaciones en el tiempo de curado o en la velocidad de montaje, por ejemplo, pueden tener un impacto apreciable en su consistencia y duración.

Modos de fallo usuales

Para poder analizar el rendimiento, la duración y las diferencias entre etiquetas es necesario considerar cuales son los modos de fallo más usuales.

Las etiquetas RFID pueden fallar de varias formas, por ejemplo:

- La Resistencia Eléctrica alta desarrollada entre el chip y la antena, causadas por la corrosión o la oxidación del adhesivo conductor que los une.
- Rotura del circuito Integrado
- Rotura de la unión entre el chip y la antena
- La antena puede fallar debido a la fatiga del metal.

La exposición al ambiente puede producir también deterioro en la etiqueta, produciendo roturas, corrosión u otros daños.

Una de las causas principales de fallos es el estrés mecánico: Los libros (y las etiquetas pegadas en ellos) con frecuencia se doblan, se caen, se presionan etc. Para minimizar el impacto de estos daños las etiquetas RFID deben fabricarse con altos niveles de duración.

Efectos sobre el sistema

Los fallos de las etiquetas RFID pueden ser graduales, dando como resultado una pequeña o gran reducción de la distancia de lectura. Puede también ser catastrófico, sin previo aviso la etiqueta puede quedar inutilizada.

Las etiquetas son el corazón de los sistemas de RFID. Interactúan con el resto de elementos del mismo, de forma que cuando la etiqueta falla, el sistema queda seriamente dañado o ineficaz.

Si la distancia de lectura de las etiquetas decrece, el funcionamiento de los sistemas de seguridad quedará mermado ya que no podrá detectarlas, los asistentes para lectura no las grabarán y se producirán errores en la lectura múltiple, por supuesto los CD's y DVD's sufrirán este impacto en mayor medida.

Test de duración

Para estimar la duración de la etiquetas de RFID, los fabricantes deben realizar sofisticadas pruebas de envejecimiento. Estas pruebas, que se utilizan de forma habitual en la industria electrónica, permiten predecir la degradación y el nivel de respuesta a largo plazo de las etiquetas sometidas al estrés del uso.

En las pruebas de envejecimiento acelerado las etiquetas RFID son expuestas a diferentes combinaciones de calor y humedad durante largos periodos, tras los cuales son analizadas. Estos experimentos son cuidadosamente monitorizados y pueden ser reproducidos con precisión, de manera que permitan la comparación de un ejemplo con otro.

En el caso del Test de 3M, de 10 a 60 etiquetas se introducen en tres cámaras durante 15 semanas. Cada cámara tiene una diferente combinación de condiciones, desde alta temperatura y alta humedad relativa a alta temperatura y baja humedad.

- Cámara 1: 65° C./ 95% de humedad relativa
- Cámara 2: 49° C./ <5% de humedad relativa
- Cámara 3: 32° C./ 90% de humedad relativa

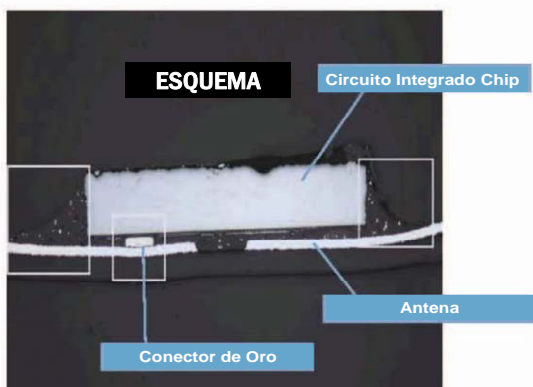
Durante la prueba, se mide la distancia de lectura semanalmente de forma que a la conclusión del test dispondremos de un análisis de la evolución del rango de lectura en el tiempo, permitiéndonos así predecir su longevidad y rendimiento a lo largo de su vida útil.

Las compañías que han trabajado con etiquetas RFID durante años, pueden comparar estas estimaciones con la experiencia real, lo que ha llevado a mejorar estos procesos de envejecimiento acelerado, confirmando la exactitud de los datos obtenidos.

En 3M, las pruebas de envejecimiento pueden compararse con los resultados reales de más de ocho años de experiencia aplicando etiquetas RFID en Bibliotecas. El análisis realizado muestra que el rendimiento adecuado de las etiquetas RFID 3M se mantendrá bastante más de esos ocho años. Por ello 3M garantiza el rendimiento de sus etiquetas durante la vida útil del ítem al que identifica.

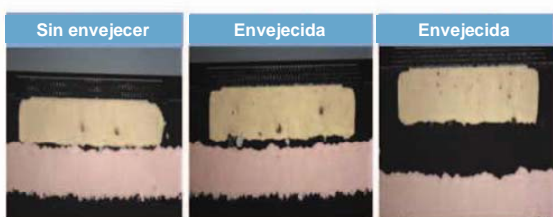
Qué revela el test de envejecimiento

El test de envejecimiento acelerado puede poner al descubierto algunas de los motivos más usuales de fallo de las etiquetas.



Esta imagen del microscopio nos muestra el corte de una etiqueta RFID que no ha sido sometida al test de envejecimiento acelerado. Es posible ver la conexión entre el chip, el adhesivo conductor, la antena y el conector de oro (que es el punto de contacto entre la antena y el chip). Es visible como el adhesivo conductor cubre la base del chip, el conector de oro tiene un grosor de 80 micrones, aproximadamente el de un cabello humano.

Las imágenes siguientes muestran detalles de tres etiquetas del mismo fabricante, las dos de la derecha han sido sometidas al proceso de envejecimiento.

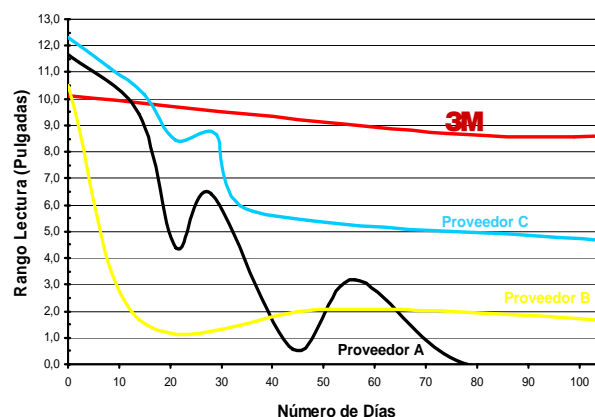


Fíjese en el hueco entre el conector de oro y la antena.

El ejemplo del centro muestra un pequeño hueco, es el inicio de la degradación (los puntos grises del adhesivo conductor están haciendo puente aún entre los dos componentes, lo que nos recuerda la importancia de la calidad de este adhesivo.

El ejemplo de la derecha muestra un hueco mucho mayor, al tiempo que un menor rango de lectura que la muestra de la izquierda no sometida al test. Este gran hueco genera una mayor resistencia en el circuito cambiando el nivel de transmisión de la antena.

Los resultados estadísticos generados por la prueba de envejecimiento acelerado son relevantes. El gráfico compara los datos obtenidos en el test a diez etiquetas de cuatro fabricantes diferentes, incluyendo a 3M, todas las etiquetas cumplían las especificaciones ISO. Los datos se obtuvieron colocando las etiquetas 15 semanas en una cámara con una humedad relativa del 95 % y a una temperatura de 65° C.; el rango de lectura se comprobó periódicamente a lo largo de la prueba.



Los resultados muestran la distancia de lectura de las etiquetas de los diferentes proveedores durante la prueba. El rendimiento de A, B y C cae marcadamente después de un periodo de 105 días, en el proveedor A la caída es total (No apta para lectura), en el B la distancia se reduce hasta 5 cms. Es importante recalcar la inconsistencia en el rendimiento del ejemplo de A. Los datos del Test están disponibles bajo petición.

¿Qué preguntar a un proveedor de etiquetas?

En un alto porcentaje, el rendimiento de las etiquetas determina el funcionamiento del sistema RFID, suponiendo además una elevada inversión. Por ambas razones es conveniente exigir durante el proceso de selección una duración y consistencia en el rendimiento de las mismas acorde con la aplicación.

en Bibliotecas. Preguntando a los posibles proveedores:

- ¿Ha realizado un test de envejecimiento a sus etiquetas?
- ¿Qué método ha utilizado?
- ¿Ha realizado un test de más de una semana?
- ¿Tiene los datos disponibles?

La tecnología RFID requiere a veces duraciones superiores en campos como la aviación, en los que se enfrentará a condiciones de ambiente extremos, en Bibliotecas no se requiere ese nivel, pero si significativamente más alta que en aplicaciones de comercio y logística.

