

La Carga Inalámbrica

Ing. Edwin Ibarra Garcia

SENIOR Carrera de Ingeniería en Sistemas Electrónicos, Escuela Militar de Ingeniería

La Paz, Bolivia

eibarrag@doc.emi.edu.bo



Wireless Charging

Resumen—Cuando un usuario carga cualquier dispositivo electrónico, lo hace transfiriendo corriente eléctrica desde el enchufe de la pared directamente al dispositivo. Aunque el USB fue diseñado para la transferencia de datos, muchos fabricantes lo utilizaron para la carga de dispositivos electrónicos como el USB-PC (USB Power Delivery). USB-PD y otras tecnologías convencionales de carga como USB-C y Quick Charge 3.0 no constituyen la única manera de cargar dispositivos, la carga inalámbrica es también un factor de cambio en el panorama actual. Protocolos de carga inalámbrica como Qi4 (pronunciado «chi») y PMA5 hacen posible recargar dispositivos más pequeños, como teléfonos, colocándolos encima del cargador (sin cables). Existen dos organizaciones que promueven estos dos protocolos (incompatibles entre sí): el Wireless Power Consortium (Qi) y la AirFuel Alliance (PMA).

Palabras Claves—Cargador, Protocolo, Tecnología.

Abstract

When a user charges any electronic device, they do so by transferring electrical current from the wall socket directly to the device. Although USB was designed for data transfer, many manufacturers used it for charging electronic devices such as USB-PC (USB Power Delivery). USB-PD and other conventional charging technologies such as USB-C and Quick Charge 3.0 are not the only way to charge devices, wireless charging is also a game changer in today's landscape. Wireless charging protocols like Qi4 (pronounced "chi") and PMA5 make it possible to recharge smaller devices, such as phones, by placing them on top of the charger (without cables). There are two organizations that promote these two protocols (incompatible with each other): the Wireless Power Consortium (Qi) and the AirFuel Alliance (PMA).

Keywords— Charger, Protocol, Technology.

I. INTRODUCCIÓN

El deseo de lo "inalámbrico" no es nuevo. La gente ha intentado transmitir energía sin cables siempre que hubiera aplicaciones prácticas para ello.

La figura 1, muestra los primeros años de la transmisión de energía inalámbrica:

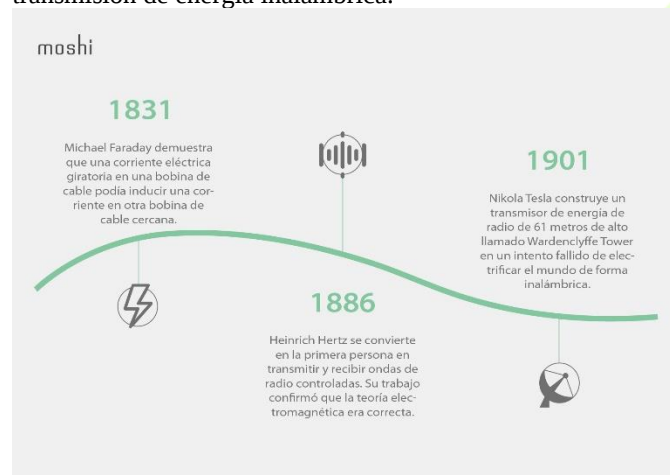


Figura 1. Evolución de los primeros sistemas de transmisión inalámbrica.

A pesar de este progreso, seguían existiendo barreras importantes para una transmisión inalámbrica eficiente. Con pocas aplicaciones prácticas por encontrar, la tecnología siguió avanzando los siguientes 100 años. Pero el auge de los dispositivos móviles a principios del siglo XXI llevó a los investigadores a revisar la carga inalámbrica.

Este nuevo mercado masivo para la carga inalámbrica ha estimulado el progreso, pero también creó conflictos y dolores de cabeza a los consumidores. Desde 2006, y durante varios años, diferentes estándares de carga inalámbrica han competido por el dominio.

Entre ellos, el estándar Powermat (adoptado por los pesos pesados como General Motors, Starbucks y Delta Airlines) y el estándar Qi del

Wireless Power Consortium (WPC) (respaldado por los grandes tecnológicos como Samsung, Google y Verizon)

Teniendo todo esto en cuenta, ¿por qué razón no se ha extendido el empleo de la carga inalámbrica? El primordial inconveniente es que hay diferentes estándares. El estándar Qi, de Wireless Power Consortium (WPC) y los diferentes estándares de la AirFuel Alliance llevan años compitiendo y utilizando diferentes tecnologías, con lo que los fabricantes no pueden tener la seguridad de que el usuario vaya a poder cargar con sencillez y desde cualquier sitio su móvil, reloj inteligente, tableta o bien portátil.

En la tecnología de carga inalámbrica hay varias empresas luchando por establecer su estándar como el referente del sector, pero hay tres que destacan por encima del resto: Qi (WPC), Powermat (PMA) y Rezence(A4WP).

- El protocolo “**Qi**” está basado en la inducción y es el mayor estándar actualmente de la tecnología de campos cercanos. Eso es posible gracias a que este estándar lo crearon un consorcio de más de 100 empresas del sector tecnológico (Wireless Power Consortium), algunas tan destacadas como Sony, Philips, LG, Energizer, Huawei..
- El protocolo “**Powermat**” de la empresa Power Matters Alliance, es también de inducción como el Qi, pero su uso es bastante menor. En EEUU es donde más se está haciendo por su expansión ya que la empresa ha firmado acuerdos con marcas importantes como Apple o McDonalds.
- El protocolo “**Rezence**” de la empresa Alliance for Wireless Power, es un estándar basado en la resonancia magnética y gracias a que es una tecnología pionera, también ha firmado acuerdos con fabricantes como Broadcom, Intel, Qualcomm y Samsung entre otros, por lo que puede ser un referente de aquí a poco tiempo por ser un sistema innovador y con mucho futuro

II. EL PROTOCOLO Qi

El protocolo Qi es un estándar de electricidad por inducción para cargar dispositivos de baja potencia. Fue creado por el Wireless Power Consortium (WPC), que cuenta entre sus

miembros a empresas como HTC, Microsoft y LG entre otros muchos. Fue establecido en 2008 para trabajar hacia la normalización global de la tecnología de carga inalámbrica. Crea interoperabilidad entre los dispositivos que proporcionan electricidad y los que la reciben. El estándar Qi (pronunciado "chee") lleva el nombre del concepto chino del flujo de energía vital a través de todos los seres vivos. Establecido por el WPC, el estándar Qi define varias especificaciones de potencia que corresponden a cuánta energía fluye entre el cargador y el dispositivo. Qi también incluye una especificación de transferencia de datos que permite que el dispositivo solicite la cantidad óptima de energía del cargador inalámbrico. La figura 2, muestra la configuración de transferencia.



Figura 2. Configuración de conexión de Qi. Este estándar de la alimentación sin cables, cuenta con dos elementos para llevar a cabo la carga inalámbrica: Un **módulo emisor** que consiste en una base cargadora (*base station*), y un **módulo receptor** que es un dispositivo móvil (*mobile device*).

El emisor es el encargado de proporcionar la potencia y el receptor de consumirla. Para utilizar el sistema, el dispositivo móvil se coloca en la parte superior de la base de transmisión de potencia, que lo carga a través de inducción electromagnética, tal como se muestra en la figura 3.

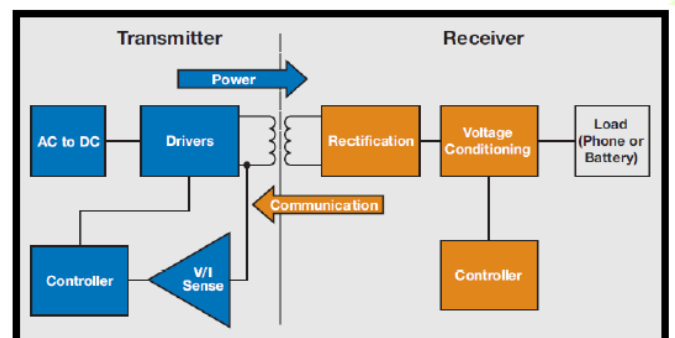


Figura 3. Diagrama de bloques de carga inalámbrica Qi (TX/RX)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

El protocolo Qi tiene como principales características las descritas a continuación:

- Es un sistema de transferencia de energía desde una base Cargadora a un dispositivo móvil.
- Está basado en la inducción entre dos bobinas a través de campos magnéticos cercanos. La distancia típica es de 5mm, pero se pueden alcanzar los 4 cm dependiendo del diseño
- Puede atravesar ciertas superficies.
- La transferencia máxima de potencia es de 5W, usando una bobina secundaria adecuada.
- Trabaja a frecuencias con un rango de 100-205Khz.
- Permite dos tipos de colocación del receptor en la base cargadora.
 - Posición guiada: Permite la carga en unas pocas posiciones encima de la base cargadora.
 - Posición libre: Permite la carga en cualquier posición encima de la base cargadora.
- Con un protocolo de comunicación sencillo se puede habilitar que el receptor tome el control de la transferencia de potencia.
- Permite un diseño flexible para una fácil integración en dispositivos móviles.
- Se puede conseguir un consumo en reposo muy bajo (dependiendo de la implementación).

ELEMENTOS.

- TRANSMISOR.

El módulo transmisor cuenta con dos bloques principales:

- Transmisor de potencia (contiene la unidad de conversión de potencia y la unidad de comunicación y control)
- Unidad del sistema.

En la figura 4 puede verse la interacción entre los distintos bloques del transmisor.

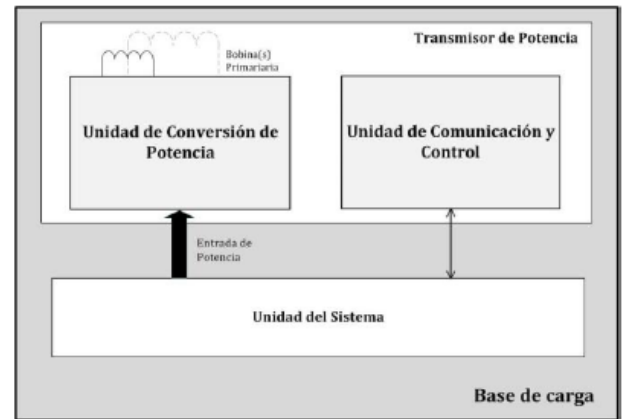


Figura 4. Diagrama de bloques del módulo Transmisor de Potencia

- EL RECEPTOR

El módulo receptor cuenta con dos bloques principales:

- Unidad de evaluación de potencia (que contiene la bobina receptora)
- Unidad de comunicación y control.

El módulo receptor completo cuenta con una batería, que es la encargada de recibir la potencia almacenarla para su posterior uso. En la figura 5, puede verse la interacción entre los distintos bloques y elementos.

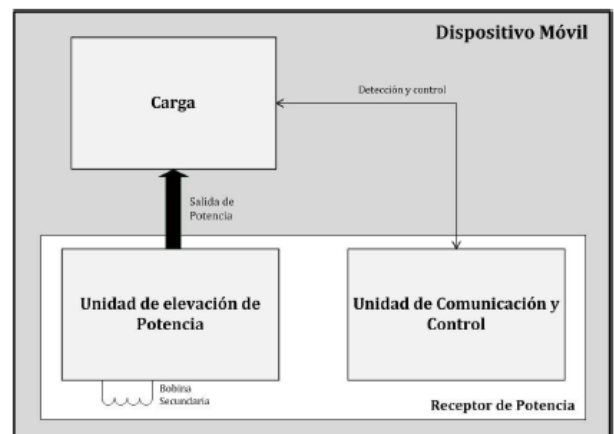


Figura 5. Diagrama de bloques del módulo Receptor de Potencia

METODOLOGIA.
El estándar Qi emplea la metodología más barata: un mecanismo de carga inductiva, acoplamiento fuerte y baja frecuencia. No obstante, el WPC ha ampliado su propuesta con un estándar inalámbrico para electrodomésticos (de doscientos W a dos,2 kW) y otro de potencia media para herramientas, robots aspiradores, bicis eléctricas y otros dispositivos accionados por batería (de treinta a sesenta y cinco W). Los dos están todavía en desarrollo y

emplean diferentes tecnologías para eludir el inconveniente de la compatibilidad retroactiva.

El estándar Qi marcha con una comunicación en banda a baja frecuencia (112a 250kHz) y con una baja velocidad de transmisión de datos. Esto limita la separación de carga (tres-5mm) y está claro que afecta a la flexibilidad del posicionamiento.

El inconveniente es que esto solo marcha en un sentido (del receptor al transmisor) y solo cuando hay un solo receptor asociado a un solo transmisor. Esto se puede solventar de diferentes formas (con muchas bobinas independientes, o bien con un conjunto, y con diferentes protocolos de comunicación), mas tienen otras desventajas, como la compatibilidad retroactiva y el incremento del costo.

Se están fabricando muchos controladores Qi de un solo chip (como los de Texas Instruments y NXP), lo que está contribuyendo a reducir el costo de las conexiones inalámbricas simples.

AIRFUEL ALLIANCE

La fusión de Alliance for Wireless Power (A4WP) y Power Matters Alliance (PMA) en dos mil quince supuso el nacimiento de AirFuel Alliance, consiguiendo aunar 2 tecnologías rivales: la carga capacitiva y por resonancia, lo que contribuyó a reducir la fragmentación en el planeta de la carga inalámbrica.

AirFuel usa una estructura flexible con una frecuencia más alta (6,78Mhz), aparte de retrodispersión entre las bobinas. Merced a esta combinación, se pueden cargar múltiples dispositivos al tiempo y desde una sola bobina de transmisión, con orientación flexible y con distancias de hasta 5cm, más que el estándar Qi.

Una característica esencial de los estándares AirFuel es la comunicación fuera de banda. Esta deja establecer y sostener una comunicación incesante entre el transmisor inalámbrico de energía y el receptor pertinente. Es posible mandar información auxiliar entre los elementos pertinentes del transmisor y el receptor, por servirnos de un ejemplo, la capacidad de carga del dispositivo en cuestión (a fin de emplear el ritmo más alto posible), la autenticación, etcétera. Esto es debido a que la comunicación fuera de banda no depende de la transferencia de nutrición.

En este sentido, se pueden emplear diferentes protocolos de comunicación, como Bluetooth de baja energía (BLE) o bien Zigbee. AirFuel aconseja emplear BLE (a dos,4GHz), en tanto

que puede cobijar múltiples receptores para un transmisor determinado. Asimismo es compatible con dispositivos que precisen diferentes niveles de nutrición, mayor libertad en concepto de espacio y distancia, seguridad de autenticación, un consumo bajo de potencia y otras muchas peculiaridades intuitivas para la próxima generación de dispositivos en el Internet de las cosas (IoT).

Hoy día, ya hay múltiples opciones atractivas para los desarrolladores de sistemas de carga inalámbrica. Hasta el momento, no obstante, los fabricantes debían desarrollar dispositivos compatibles con todos y cada uno de los protocolos. Por poner un ejemplo, el TS80000 de Semtech es un transmisor capaz de administrar salidas de nutrición de hasta 40W y es compatible con Qi, AirFuel y ciertos protocolos privados.

Se puede configurar para nutrir aplicaciones de una o bien múltiples bobinas (sistemas de medio puente y puente completo), decodificar bultos del dispositivo del secundario y ajustar el control en consecuencia. Un filtro PID integrado aporta al circuito la compensación precisa a fin de conseguir una mayor precisión en el control del ciclo de trabajo, la frecuencia o bien la tensión del puente.

III. CONCLUSIONES

La carga inalámbrica es una de las recientes innovaciones tecnológicas en el mundo de los móviles. Cada vez gana más adeptos entre los usuarios de este tipo de dispositivos móviles gracias a las grandes ventajas y comodidades que nos ofrece.

Por ello, a continuación vamos a indicar de qué forma puede llegar a ser útil la carga inalámbrica.

- Fácil uso sin preocupaciones. Puedes recargar cuando quieras sin necesidad de tener un cable compatible con tu modelo de dispositivo, solo necesitarás una base de carga inalámbrica. Te recordamos que en [Yup Charge](#) disponemos de bases de carga inalámbricas carga rápida como nuestra base Yup wireless Qi, que además se puede integrar fácilmente en el mobiliario de tu establecimiento.
- Adiós a los daños en el conector de tu móvil. Una queja común entre los propietarios, es el desgaste que sus terminales sufren por las reiteradas veces que deben cargar sus teléfonos. Pues con la carga inalámbrica esto es

un problema que se deja atrás gracias a su conexión sin cables.

- Cargadores universales. Los cargadores inalámbricos son compatibles con cualquier modelo de dispositivo móvil. No importan cual es tu marca de *smartphone* o la de tus clientes, ya sea un *samsung galaxy s9*, un *iphone x8* o cualquier otra, todos ellos tendrán la oportunidad de recargar sus dispositivos.
- Servicio al alcance de todos los bolsillos. Uno de los principales beneficios que tiene ofrecer servicios de carga inalámbrica a tus clientes es la baja inversión que estos requieren. Pues el precio es bastante bajo, pero las ganancias son muy elevadas.
- Tecnología en auge. La carga inalámbrica es una tecnología cuyo éxito está asegurado, ya que cada vez hay más dispositivos en el mercado que incorporan esta opción y muchas otras marcas lo prevén incorporar en un futuro inmediato.

Fecha de Envío del Artículo: 02/04/2020

Fecha de Aceptación de artículo: 13/04/2020

IV. REFERENCIAS

- [1] JNETO, «Empresa de Organización Industrial,» 02 09 2015. [En línea]. Available.
<http://www.eoi.es/blogs/redinnovacionEOI/2015/09/02/transferencia-inalambrica-depotencia>.
- [2] S. E. d. Cardiología, «secardiología,» 2015. [En línea]. Available:
http://secardiologia.es/images/stories/documentos/guia_del_paciente_portador_marca_p_asos.pdf.
- [3] Wireless Power Consortium, «WPM,» [En línea]. Available:
<https://www.wirelesspowerconsortium.com/downloads/wireless-power-specificationpart-1.html>.
- [4] B. J. (. I. Incorporated), «Texas Instruments,» 2011. [En línea]. Available:
<http://www.mouser.com/pdfDocs/An-introduction-to-the-Wireless-Power-Consortium.pdf>.
- [5] WPC official site, «Wireless Power Consortium,» [En línea]. Available:
<https://www.wirelesspowerconsortium.com/blog/>
- [6] D. Baarman, *eCoupled Wireless Power Through Granite*,
<https://www.youtube.com/watch?v=1Lvd4dMloEY>, 2011.
- [7] E. E. Community, «EEWeb,» [En línea]. Available:
<https://www.eeweb.com/toolbox/rectangle-loop-induct>