

# Sistemas de alimentación ininterrumpida



**Aline S.L.**  
**Power Protection**

c/ César González Ruano 17. 28027 MADRID  
Telf. 91.404.51.23 Fax 91. 404.51.25 Email: [alinesl@alinesl.net](mailto:alinesl@alinesl.net)  
Web [www.alinesl.net](http://www.alinesl.net) N.I.F. B-81056996

EL perfecto bus de comunicación entre el sector eléctrico y la formación

C/ Toledo, 176 28005 - Madrid Tfno: 91 3660063 Fax: 91 3664655 [http: www.plcmadrid.es](http://www.plcmadrid.es) e-mail: [plcmadrid@plcmadrid.es](mailto:plcmadrid@plcmadrid.es)

# **Índice de contenidos:**

**La red eléctrica**

**Tecnologías de los SAI**

**1. El SAI Offline**

**2. El SAI Interactivo**

**3. El SAI Online digital**

**4. El SAI Online doble conversión**

**Forma de onda de salida en un SAI**

**6. ¿Cómo calcular la capacidad de un SAI?**

**7. Transferencia de carga**

**8. Baterías**

**8.1 Tipo de baterías**

**8.2 Vida media de la batería**

**8.3 Mantenimiento de la batería**

**8.4 Tiempo de autonomía**

**9. Software de gestión**

**10. El SAI**



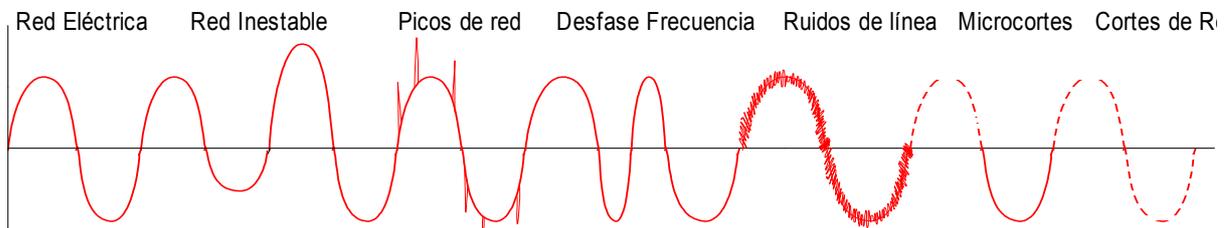
c/ César González Ruano 17. 28027 MADRID  
Tef. 91.404.51.23 Fax 91. 404.51.25 Email: alinesl@alinesl.net  
Web www.alinesl.net N.I.F. B-81056996

## LA RED ELECTRICA

Para entender un poco el funcionamiento de los SAI y de los Estabilizadores así como sus aplicaciones daremos previamente una explicación breve de la red eléctrica que tenemos en nuestra ciudad.

La red eléctrica de la que se alimentan todos los aparatos es una onda **senoidal perfecta**, pero desgraciadamente llega a nuestros hogares y/o lugares de trabajo con varias imperfecciones:

1. **Inestabilidades** (bajadas y subidas de tensión = hacen que los equipos no funcionen o no funcionen bien). Se corrige con Estabilizadores, SAI Online y SAI Interactivo
2. **Picos de tensión** (Tensión instantánea muy elevada = normalmente suelen averiar los equipos y quemarlos). Se corrige con Transformadores de ultra-aislamiento y SAI Online
3. **Desfases de frecuencia** (desviaciones de la frecuencia estándar = presenta averías en los equipos). Se corrige con variadores de frecuencia y SAI Online
4. **Ruidos de línea** (pequeños pinchos oscilantes que ensucian la red = normalmente graban datos erróneos en los ordenadores). Se corrige con filtros de red, transformadores apantallados y SAI online.
5. **Microcortes** (pequeñas ausencias de tensión = para/bloquea los equipos y se pierde información, incluso inutiliza los discos de los ordenadores). Se corrige con cualquier tipo de SAI (Online, line interactive y Off line en algunos casos)
6. **Cortes de red** (ausencias prolongadas de la red = para/bloquea los equipos y se pierde información, y la mayoría de las veces inutiliza los discos de los ordenadores). Se corrige con cualquier tipo de SAI (Online, line interactive y Off line en algunos casos)



Estas anomalías se producen por la conexión en la misma línea de distintas cargas, por fenómenos atmosféricos, por conmutaciones de distintos equipos e incluso por fallos de la propia compañía eléctrica. Todas estas anomalías y algunas más se presentan en la red eléctrica produciendo un mal funcionamiento de los equipos conectados a dicha red y para evitar cada una de estas anomalías existen distintos elementos que bien lo **corrigen** (es decir, no los eliminan pero sí recorta su valor y los hacen más suaves) o bien los **eliminan**, pero tan sólo existe un elemento que soluciona todos ellos y es el **SAI Online real**.

Un Estabilizador tan solo estabiliza la tensión de entrada dentro de unos límites, es decir, si la tensión viene alta o baja, el estabilizador lo corrige y ofrece a su salida una tensión estabilizada a 220 Voltios, suficiente para alimentar cualquier carga crítica, sin embargo, los SAI tienen como principal función eliminar los cortes de red.

Los SAI se dividen principalmente en cuatro categorías dependiendo de su tecnología, de su fiabilidad y de lo que realmente filtra y elimina de la red:

- SAI Offline,
- SAI Interactivo,
- SAI Online digital y
- SAI Online doble conversión.

La función principal de un SAI es alimentar en caso de fallo de red a través de unas baterías que incorpora y por un tiempo limitado (normalmente 10 minutos, aunque a los de tipo Online se le puede ampliar la

autonomía), y esto es lo único que hace un SAI Offline, cubrir las ausencias de red, ahora bien, si además queremos estabilizar la tensión necesitaríamos un SAI de tipo Interactivo, y si además queremos corregir picos de red, y ruidos de línea necesitaremos un SAI Online Digital pero si lo que realmente queremos es **ELIMINAR** todos los problemas de la red eléctrica, necesitaremos un SAI Online Doble Conversión.

Independientemente de todo ello, los SAI del tipo Offline dejan pasar todas las imperfecciones de la red eléctrica conmutando a sus baterías sólo cuando detectan un corte de tensión generando una onda cuadrada para alimentar a los equipos conectados a ellos (este tipo de onda no es la adecuada para alimentar cargas críticas) sin embargo los SAI del tipo Online Digital y Online Doble Conversión generan una onda **senoidal** similar a la onda de la red eléctrica pero totalmente limpia. De aquí la diferencia en costo de cada uno de ellos. Los SAI del tipo Line Interactivo son similares a los SAI del tipo Offline pero filtran y reducen algunas de las imperfecciones de la red eléctrica.

Atendiendo a todo lo explicado, es el usuario quien debe decidir qué tipo de SAI necesita para alimentar a los equipos que tiene instalados ya sean críticos o no y dependiendo de los problemas que existan con la red eléctrica en la zona donde pretende instalarlo.

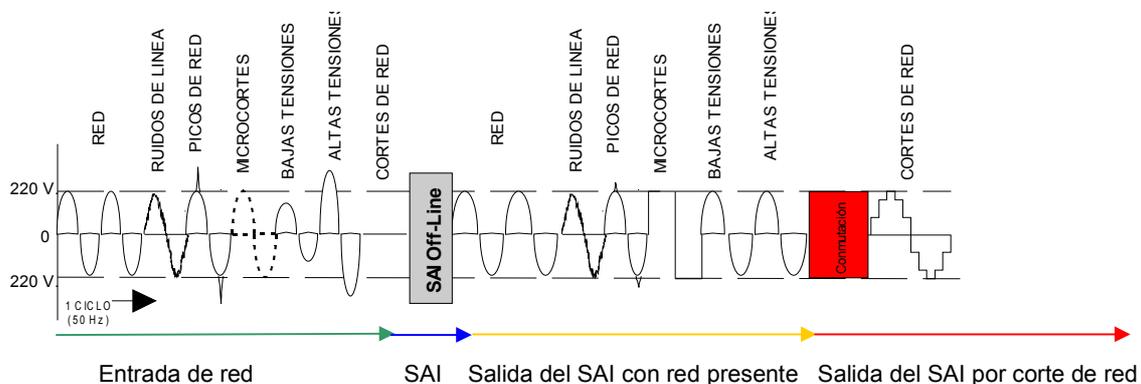
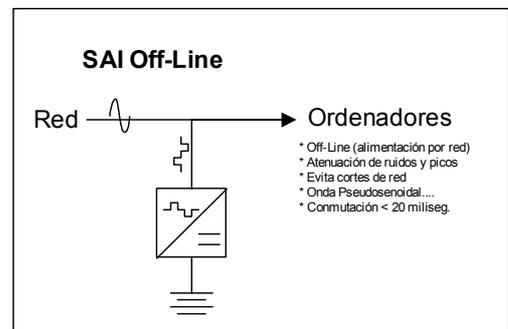
## TECNOLOGIAS DE LOS SAI

### 1. El SAI Offline

En la escala de los SAI, este tipo de equipos es el más bajo de la gama y el más barato.

Básicamente, su funcionamiento es el siguiente: la salida del **SAI OffLine** es la entrada de la red eléctrica, pero un circuito de detección en tiempo real detecta los cortes de red y el SAI conmuta a baterías en un tiempo inferior a **20 mls** y continuará alimentando a los ordenadores pero en esta ocasión con una onda cuadrada, o senoidal modificada. Este tipo de equipos no suele filtrar los picos de tensión ni los ruidos de línea, además no estabiliza la tensión de la red a menos que incorporen un AVR que actúa cuando la tensión de la red eléctrica no es estable activando un circuito compensador para regular dicha tensión.

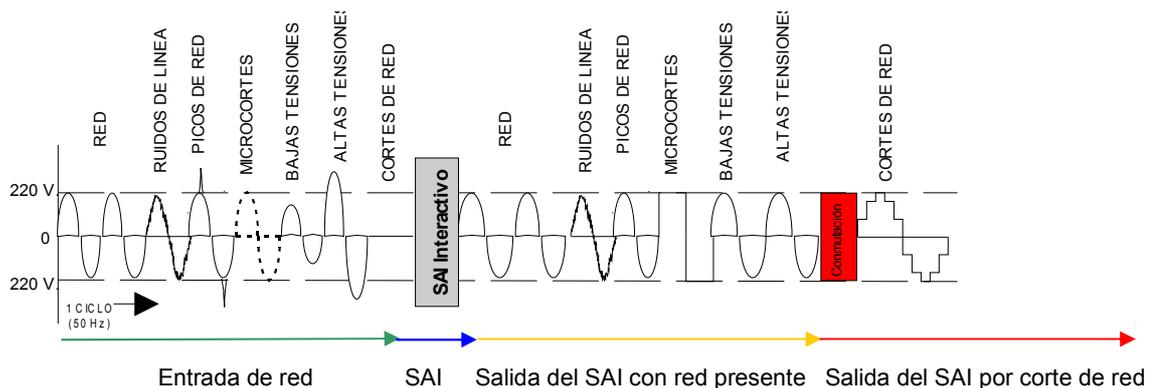
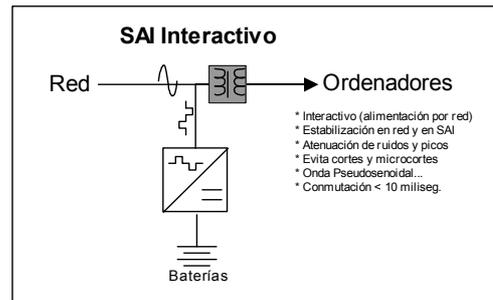
La forma de onda que generan este tipo de SAIs cuando se alimenta por baterías es del tipo cuasi-senoidal, cuadrada, pseudosenoidal, trapezoidal, todas ellas llamadas "**senoidal modificada**" y muy diferente de la forma de onda senoidal pura que nos ofrece la red eléctrica. Su aplicación se encuentra principalmente para ordenadores de tipo medio sin grandes pretensiones, que realizan trabajos esporádicos y no importantes, o bien para alimentar máquinas de fax y telefonía.



## 2. El SAI Line Interactivo

En la escala de los SAI, este tipo de equipos es similar al equipo Offline con algunas mejoras y por lo tanto, ligeramente más caro.

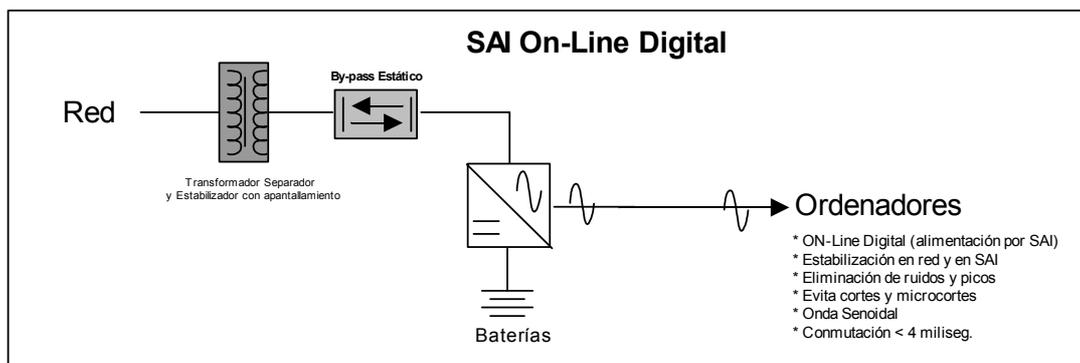
El funcionamiento de un **SAI Line Interactivo** es similar al de un Offline. La diferencia está en que el SAI interactivo integra un circuito de carga y descarga en un solo bloque de transferencia bidireccional y su tiempo de detección de fallo de red y conmutación a baterías es inferior a **10 mlsq**. Este circuito también detecta si la red eléctrica está dentro de un rango aceptable por los ordenadores. Si el rango no fuese correcto o se presentase alguna anomalía en la red eléctrica, el SAI conmutaría al bloque inversor en menos de 10 mlsq y alimentaría a los ordenadores con una **"onda cuadrada"** a través del banco de baterías. Estos equipos incorporan siempre un circuito compensador de tensión **AVR** en su línea de red con pequeños filtros para **atenuar** algunas anomalías de la red eléctrica.



Su aplicación se encuentra principalmente para ordenadores de tipo medio que realizan trabajos puntuales o para puestos o terminales de una red de datos no muy importantes.

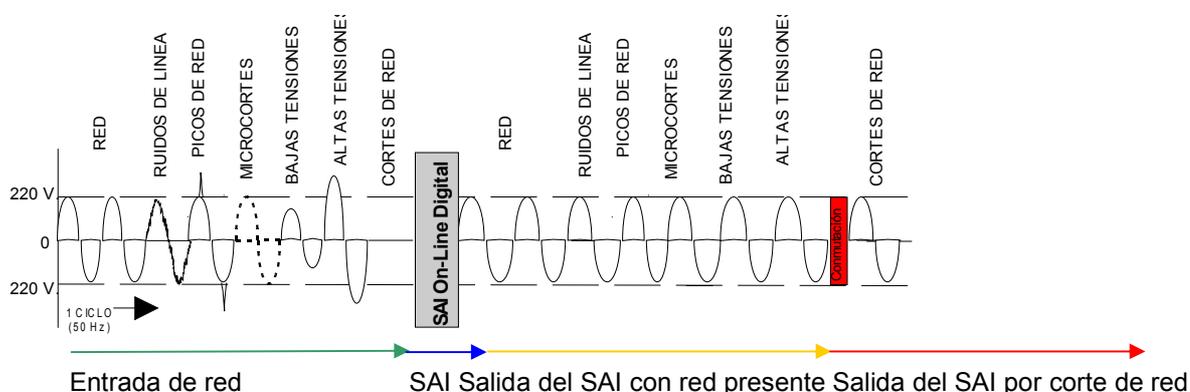
## 3. El SAI Online Digital

En la escala de los SAI, este tipo de equipos se comporta como un SAI Online Doble Conversión pero es similar al SAI Line Interactivo con evidentes mejoras y por lo tanto más caro que éste.



El **SAI Online Digital** integra al igual que un SAI interactivo, un circuito de carga y un inversor en un solo bloque de transferencia bidireccional incorporando además en su entrada un circuito compensador y estabilizador **AVR** mejorado junto a un sistema de filtraje de alta calidad para **eliminar** (a veces atenuar como en el SAI anterior) cualquier anomalía de red, ruidos, interferencias electromagnéticas, picos de red,... Sus circuitos detectan si la red eléctrica está dentro de un rango aceptable por los ordenadores; en caso contrario, el inversor del SAI conmutaría a su banco de baterías en menos de **4 mls** proporcionando una alimentación "**senoidal pura**", correcta, limpia y estabilizada a los ordenadores.

Cuando la situación de la red es normal, el circuito de carga de baterías recargará las baterías en muy poco tiempo. Esta topología hace que los SAIs Online Digital disfruten de ciertas ventajas frente a los equipos Online Doble Conversión como es su menor precio, su excelente fiabilidad y un mejor rendimiento.



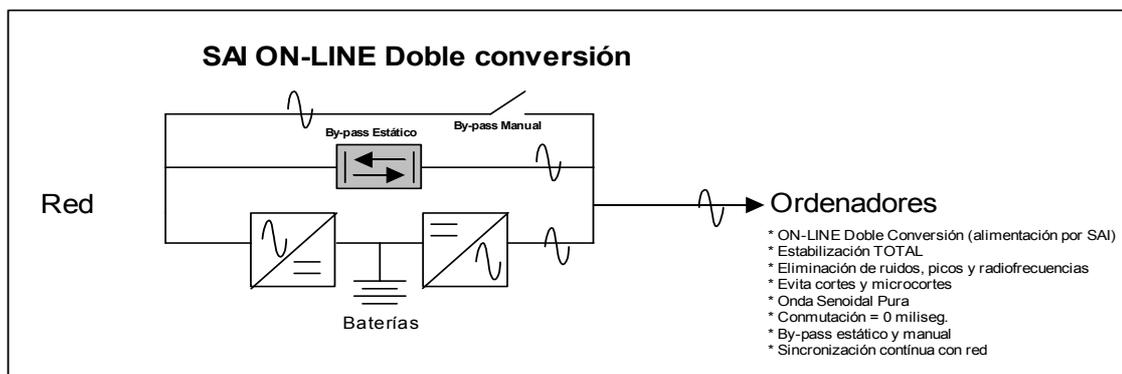
Su aplicación se encuentra principalmente para ordenadores de tipo medio-alto que realizan trabajos críticos y para servidores y redes informáticas importantes.

#### 4. El SAI Online Doble Conversión

En la escala de los SAIs, este tipo de equipos es el más alto de la gama y por lo tanto el más caro. El **SAI Online Doble Conversión** (también llamado Online real) es el SAI por excelencia.

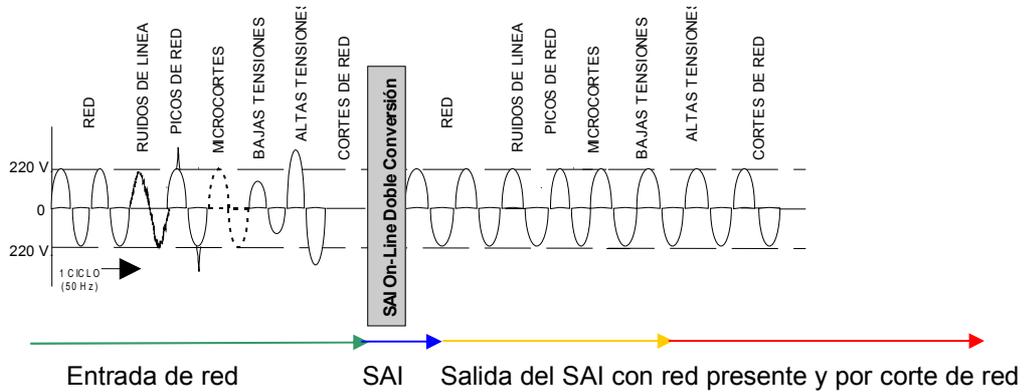
Esta topología es la más fiable. El concepto básico es separar la entrada y la salida del SAI sin importar que la red eléctrica esté o no estable, venga o no con incidencias, ruidos o anomalías extrañas o exista algún corte de corriente, ya que la salida del SAI siempre se mantendrá estable debido a que es el bloque inversor quien genera su propia alimentación **senoidal pura** totalmente estabilizada, limpia y sin cortes, independientemente de lo que ocurra en la red eléctrica de entrada, para alimentar a los ordenadores.

El funcionamiento de este tipo de SAIs es el siguiente:





c/ César González Ruano 17. 28027 MADRID  
 Tef. 91.404.51.23 Fax 91. 404.51.25 Email: alinesl@alinesl.net  
 Web www.alinesl.net N.I.F. B-81056996

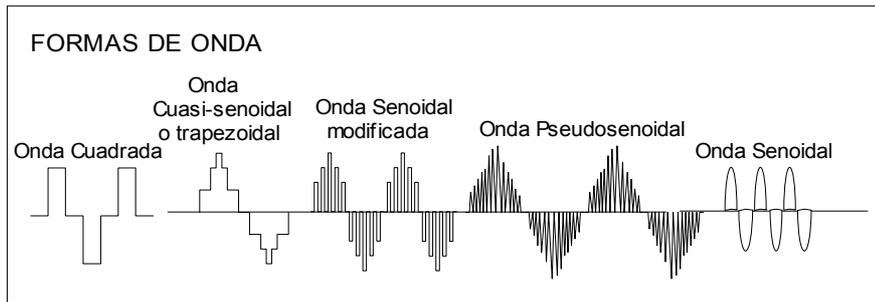


Su aplicación se encuentra principalmente para todo tipo de ordenadores y cargas críticas que realicen trabajos y aplicaciones con grandes bases de datos, así como para servidores y grandes redes informáticas.

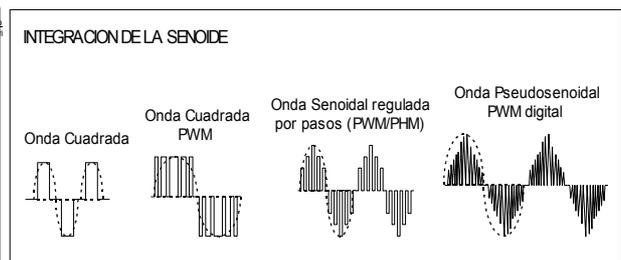
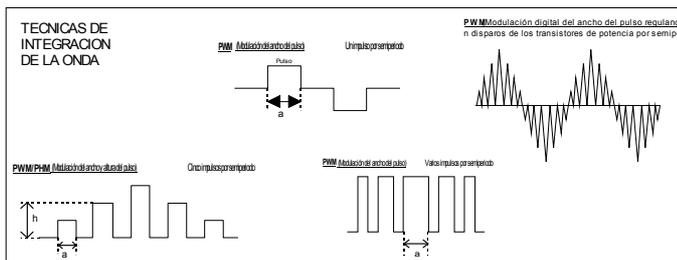
#### 5. Forma de la Onda de salida en un SAI

La forma de onda de la red eléctrica es senoidal. Los SAIs del tipo Online Digital y Doble Conversión suelen mantener la misma forma de onda senoidal de salida cuando se alimenta a través de baterías. Sin embargo, y por consideraciones de costo, hay otros tipos de forma de onda que puede generar un SAI, las llamadas onda cuadrada, senoidal modificada, cuasi-senoidal, pseudosenoidal, trapezoidal...

Sin embargo, este tipo de ondas no es la apropiada para alimentar a cargas críticas. Para explicar esto, debemos tener en cuenta que existen tres tipos de cargas, cargas resistivas (como las bombillas), cargas capacitivas (como los ordenadores), y cargas inductivas (como ventiladores y motores). Cualquiera de estas cargas admite una onda senoidal, pero una onda cuadrada no es buena para alimentar cargas inductivas porque los daños que podría causar son irreparables.



Por otra parte, no es recomendable alimentar cargas inductivas con un SAI incluso de onda senoidal de salida ya que las corrientes de arranque en este tipo de cargas son tan grandes que incluso podrían disminuir la vida de los componentes del SAI.





c/ César González Ruano 17. 28027 MADRID  
Tef. 91.404.51.23 Fax 91. 404.51.25 Email: alinesl@alinesl.net  
Web www.alinesl.net N.I.F. B-81056996

## 6. ¿Cómo calcular la capacidad de un SAI?

En la práctica, la capacidad de un SAI viene dado normalmente en VA donde "V" es el voltaje de la red y "A" es la corriente de consumo del equipo a alimentar, y el valor VA es el producto de ambos términos. Sin embargo, el valor de VA no es un valor de la potencia real; de hecho, la potencia real se mide en vatios "W". Generalmente, la potencia real (W) siempre es igual a menor que el valor del producto VA, lo cual significa que existe un factor de potencia (pf ó  $\cos \phi$ ) entre los valores de W y VA cuyo valor será siempre igual o menor a "1". Este factor de potencia viene dado como el valor del coseno del ángulo de desfase entre la tensión y la corriente.

En las mejores condiciones, el factor de potencia es igual a 1, pero no es lo normal ya que también influye el tipo de carga aplicada. Para un SAI Online Doble Conversión el factor de potencia suele estar normalmente por encima del 0.8 con lo cual obtendremos una mayor potencia de salida, para los SAI de tipo Online Digital el factor de potencia suele estar normalmente entre 0,7-0,8 y para los SAI Line Interactive y del tipo Offline suele estar entre 0,5 y 0,6 (su potencia real de salida es a veces muy pequeña).

Para calcular la potencia real debemos aplicar la Ley de Ohm: **P(watios) = V(voltios) x I(amperios) x  $\cos \phi$**

En resumen, para la misma potencia en VA, a mejor tecnología obtenemos una mayor potencia real en Watios.

## 7. Transferencia de carga

Como hemos descrito anteriormente, para los SAI Online Digital, Offline y de tipo Line Interactivo, cuando la red falla o es demasiado baja, se produce una transferencia de carga desde la red hasta el inversor (alimentado por el banco de baterías). Esto sin embargo no ocurre en los SAIs Online Doble Conversión ya que trabajan continuamente a través del Inversor y está conectado permanentemente al banco de baterías.

Normalmente un SAI Online Digital suele tener un tiempo de conmutación a baterías entre 2 y 4 mlsq, tiempo inapreciable para la mayoría de los ordenadores actuales. Por consiguiente, cualquier SAI con esta topología puede ser aceptable para alimentar un ordenador. Igualmente ocurre con los SAI de tipo Line Interactivo cuyo tiempo de conmutación es inferior a 10 mlsq.

Los SAI de tipo Offline suelen tener un tiempo de transferencia entre 10 y 20 mlsq, muy cerca del límite de caída de las fuentes de alimentación de los ordenadores, por lo tanto, aunque estos SAI también se aplican a ordenadores, su instalación con este tipo de cargas es muy arriesgado.

## 8. Baterías

### 8.1.- Tipo de Baterías

Para las aplicaciones en SAIs, normalmente se utilizan baterías de tamaño medio o pequeño, de plomo ácido, selladas y de libre mantenimiento.

En equipos muy pequeños, se utilizan baterías del tipo Ni-MH, las mismas que se utilizan en ordenadores portátiles. Con este tipo de baterías se reduce considerablemente el espacio a la mitad y el tiempo de autonomía que obtenemos es el doble que con las de plomo ácido, pero su costo es excesivo y obliga a encarecer el SAI.

### 8.2.- Vida media de la Batería

La batería envejece a medida que pasa el tiempo. Si se utiliza la batería correctamente y la dejamos funcionando continuamente conectada a un SAI podremos alargar la vida de la batería un poco, pero la experiencia demuestra que una batería suele tener una vida media de no más de 2 ó 3 años. Cuando no se conozca el tiempo de funcionamiento que tiene una batería es aconsejable sustituirla para no correr el riesgo de hacerla trabajar cuando ocurra un corte de red, ya que puede que no nos responda adecuadamente.



c/ César González Ruano 17. 28027 MADRID  
Tef. 91.404.51.23 Fax 91. 404.51.25 Email: alinesl@alinesl.net  
Web www.alinesl.net N.I.F. B-81056996

### 8.3. Mantenimiento de la batería

Aunque la batería que se instala en los SAIs es de tipo hermética y sin mantenimiento, debemos utilizarla correctamente. Siempre que ocurra una descarga, a continuación deberá ponerse en carga para recuperar la energía perdida. Si la batería no se sustituye periódicamente, deberá efectuarse un auto-test pulsando el botón correspondiente del SAI o desconectando el cable de conexión de entrada de red al SAI para simular un corte de tensión, y de esta forma comprobaremos si las baterías responden correctamente. Si no es así, deberán sustituirse las baterías.

### 8.4 Tiempo de Autonomía

En un SAI se puede aumentar la autonomía conectando unas baterías de mayor capacidad o conectando más baterías en paralelo manteniendo siempre constante la tensión de flotación del equipo.

## 9. Software de gestión

Para poder gestionar y visualizar el funcionamiento de un SAI es necesario instalar un Software. Existen dos tipos de interfaces, el de Contacto seco y el de RS-232. Con el de Contacto seco, el software nos proporciona información elemental como "red normal" y "batería baja", incluso un auto-cierre del programa y salvado de ficheros del ordenador, mientras que con el de RS-232 se puede proporcionar más información, como tensión de entrada/salida, frecuencia, temperatura, nivel de carga, autonomía,... así como funciones adicionales tales como conexión/desconexión del PC, telemando y telecontrol del ordenador vía red LAN, vía telefónica,...pero todo ello depende de la capacidad del Software elegido.

## 10. El SAI

Internamente, un SAI consta de siete bloques básicos:

- Rectificador/Cargador
- Baterías
- Ondulador o Inversor
- By-pass estático
- By-pass Manual
- Electrónica Control
- Sección magnética

Dependiendo de la potencia y de la tecnología empleada, algunos de estos componentes pueden no estar presente o incluso ser modificados incluyendo algún otro elemento con objeto de lograr un funcionamiento correcto del conjunto.

Para el departamento de I+D, lo verdaderamente importante en un SAI es conseguir un producto con un MTBF (Mean Time Between Failure) muy elevado y un gran rendimiento, y para ello debe estar fabricado con los materiales de la mejor calidad y con una tecnología altamente fiable, y todo ello quedará reflejado en sus características técnicas y de funcionamiento. Pero no debemos olvidar que un SAI es una máquina, y como tal no es infalible. Por ello un SAI siempre debe estar apoyado por lo único que nunca falla: El mejor **Servicio Técnico Profesional** (S.T.P.).

Estamos a su entera disposición para cuanto necesite saber sobre nuestros equipos.

Sin otro particular reciba nuestro más cordial saludo.

Atentamente

Manuel Martínez

Dtor. Gerente

ALINE S.L.

