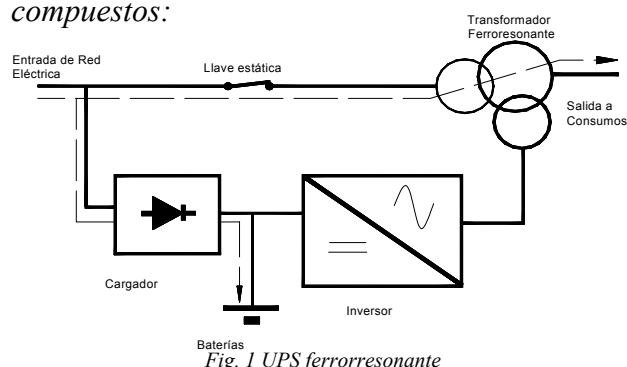


Tipos de UPS (Parte II)

Como hemos vistos hasta ahora existen varios tipos de UPS. Aún nos quedan por ver los tipos: Simple conversión, Conversión delta y Doble conversión, como se habrán dado cuenta los tres tipos tiene algo en común en su nombre, **CONVERSION**, esto se debe a que los tres emplean el principio de conversión de la energía para alimentar a los consumos con una tensión estable en forma constante. Veamos como lo hace cada una.

SIMPLE CONVERSION

Para poder entender este sistema debemos hablar de su predecesor el sistema ferrorresonante, otro tipo de UPS poco empleado actualmente, pero que en su momento fue muy útil e innovador. Los UPS "Stand-by Ferrorresonantes" fueron el eslabón entre los "Stand-by" y los de "Conversión" hasta que aparecieron los "Interactivos en línea". A continuación podemos ver como estaban compuestos:



Como podemos ver es similar a un Stand-by, en cuanto a la mayoría de sus etapas: un cargador que recarga y mantiene cargadas a las baterías, un inversor que alimentará a los consumos en el caso de un corte de energía y una llave automática estática que en este caso su función es desconectar y no conmutar como en el Stand-by y a todos ellos se suma un transformador ferrorresonante.

La particularidad de este tipo de transformador es que tiene la propiedad de almacenar la energía suficiente para entregar por un periodo muy corto alimentación al 100 % de los consumos en el caso de corte de energía, como también absorber transitorios y picos (inercia inductiva).

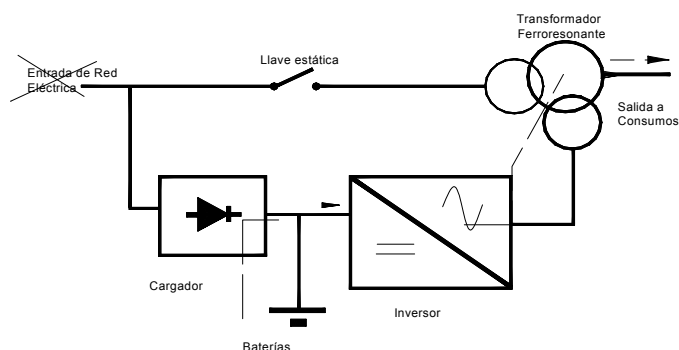
Veamos como fue aplicada esta propiedad del transformador para lograr que un sistema Stand-by fuera más confiable.

Como hemos visto en el capítulo anterior, durante la presencia de red un equipo Stand-by cargaba y mantenía cargadas a las baterías y el inversor estaba apagado esperando el corte de energía, mientras tanto la llave conmutadora alimentaba a los consumos a través de la red.

A este equipo debemos intercalar en esta condición el transformador ferrorresonante que se va a ocupar de absorber una gama de perturbaciones eléctricas de la red que el equipo Stand-by no podía realizar.

En el momento en que se produce un corte de energía la llave estática se abre y el transformador ferrorresonante, sigue alimentando a los consumos por algunos milisegundos, tiempo suficiente para que el inversor arranque y alimente al transformador y de esta forma éste a los consumos, hasta que las baterías se agoten ó vuelva la red eléctrica.

De esta forma, no existe microcorte en la transferencia de red a inversor, ya que es tiempo sin alimentación es suplido por la energía almacenada en el transformador.



Al volver la red eléctrica el inversor se apaga y el transformador sigue alimentando a los consumos ahora a través de la misma red. Al mismo tiempo el cargador vuelve a cargar a las baterías y una vez cargadas las mantiene hasta un nuevo corte de energía.

Ahora bien, se estará preguntando por que no es tan popular. En realidad no es que no se emplee, es un equipo muy interesante para aplicaciones electromecánicas con corrientes de arranque transitorias elevadas, ya que el transformador atenúa esos picos de corriente, pero el problema de este sistema es que el transformador trabaja bajo el principio de la resonancia a una frecuencia y una impedancia característica.

Si por alguna razón, los consumos alteran las condiciones propicias de funcionamiento del transformador, la tensión se hace inestable, incluso a bajas potencias por lo que no es aplicable en sistemas industriales complejos ó de alta criticidad con sistemas de control y medición asociados, en una palabra la tecnología industrial actual. Incluso aparentemente las fuentes switching con autocorrección del factor de potencia atentan contra este sistema.

Pero mejor volvamos al tema, los sistemas SIMPLE CONVERSION. Veamos un diagrama de sus partes y hablemos de su funcionamiento.

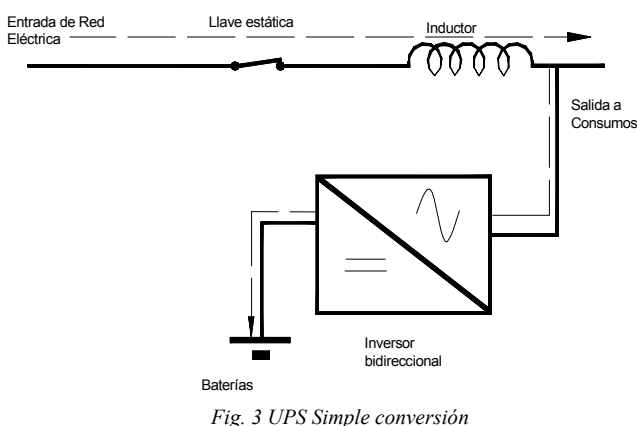


Fig. 3 UPS Simple conversión

No hay mucha información al respecto de estos sistemas, ni del que veremos luego, pero el principio de funcionamiento es similar al anterior con la salvedad que en este caso no se emplea un transformador sino un choque ó inductor que tiene propiedades similares al ferromagnético sin serlo.

En este caso contamos con un inversor bidireccional en vez de un cargador y un inversor. Se lo llama simple conversión por que convierte una sola vez, ó convierte de alterna a continua para cargar a las baterías ó de continua a alterna para alimentar a los consumos, pero la conversión es única de una forma ú otra (lo entenderemos mejor al ver la doble conversión).

Cuando la red está presente el inversor se encarga de cargar a las baterías y mantenerlas así hasta un corte de energía y al mismo tiempo supervisa el estado de la red eléctrica para evaluar su intervención y mantener estable la salida.

El inductor durante este tiempo a través de la llave estática se encarga de derivar la energía de la red necesaria para alimentar a los consumos y mantener libre de sobretensiones y picos la salida, frente a cualquier variación fuera de los límites del inductor ó un corte de energía el inversor se encarga de la situación alimentando a los consumos a través de la energía almacenada en las baterías.

El tiempo de transferencia es cero, gracias a que el inductor evita por su principio de inercia al cambio de condición que los consumos vean un microcorte y el inversor los alimente inmediatamente.

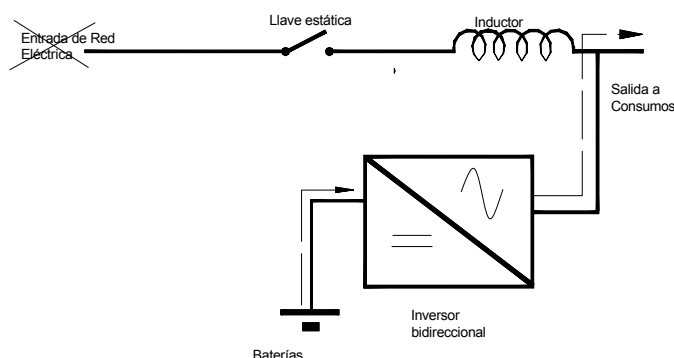


Fig. 4 UPS Simple conversión sin red

Al regresar la red eléctrica la llave estática se cierra alimentando a los consumos a través del inductor y el inversor cambia de función recargando a las baterías y manteniéndolas hasta un nuevo corte al mismo tiempo que supervisa la tensión de salida.

Como hemos dicho no hay mucha información sobre estos sistemas, pero según lo que hemos averiguado no cuentan con el problema de los ferorrresonantes. Son aplicables en sistemas de redes pequeños y medianos e interesantes para alimentar servidores. En el ámbito industrial son aplicables a instalaciones electromecánicas pequeñas. La gama de potencias llega hasta los 6 kVA.

Como ventaja frente a los ferorrresonantes se eliminó el problema de la inestabilidad de la tensión, pero por otra parte no cuentan con aislación galvánica y tiene una relación directa con la red, algo que toda persona que busca un UPS está buscando, "olvidarse de los problemas que las redes eléctricas le pueden traer" y que mejor si no depende el sistema de ella.

Asimismo frente a variaciones de frecuencia la alternativa es conmutar a trabajar por baterías, lo mismo que los equipo Stand-by e Interactivos.

Por otro lado son equipos que tienen pocas perdidas ya que durante la presencia de red solo se pierde la energía que disipa el inductor y el inversor como cargador durante la etapa de recarga (las primeras 10 hs. luego de una descarga total de baterías).

Vale aclarar que los equipos que vimos hasta el momento en el capítulo anterior tiene perdidas bajas y dentro de la gama de potencias que hablamos no son considerables, desde un punto de vista económico.

CONVERSION DELTA Y DOBLE CONVERSION

Ahora el tema se pone interesante, hasta el momento hemos visto como en el proceso de generación de una alimentación estable y segura la conversión de energía dependía de la presencia de la red eléctrica. Si la red está presente se convierte una parte en corriente continua para cargar las baterías y con su

ausencia la energía continua de las baterías se convertía en alterna para alimentar a los consumos.

Pues ahora veamos como la conversión es el principio de funcionamiento del equipo y en un modo continuo ó casi continuo.

CONVERSION DELTA

No se cuenta con gran información sobre estos sistemas, ya que son muy nuevos, pero trataremos de volcar todo lo que sabemos sobre su principio de funcionamiento.

Primero veamos un diagrama en bloques del equipo.

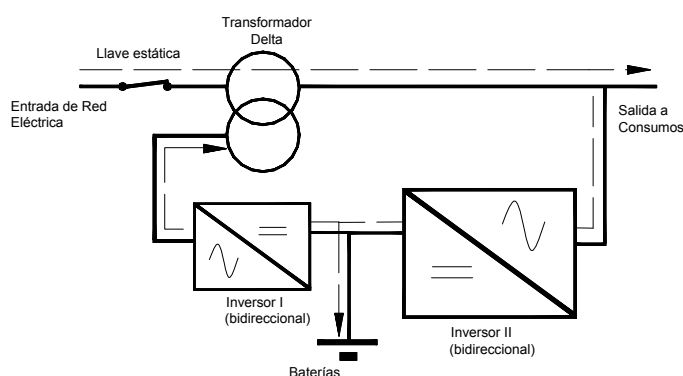
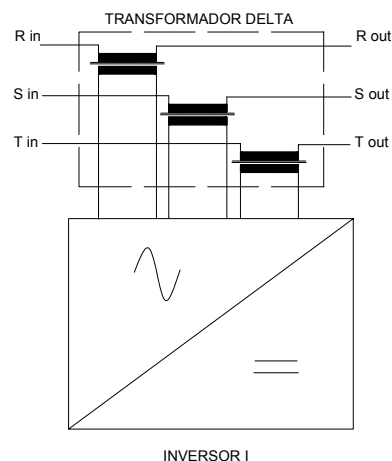


Fig. 5 UPS Conversión Delta con red

En este equipo los dos inversores son bidireccionales y de características similares salvo por la potencia que pueden manejar, el INVERSOR I es de un 20% de la capacidad total del equipo, mientras que el INVERSOR II puede manejar el 100%. El transformador delta es un transformador trifásico en serie con la red eléctrica y en paralelo con el INVERSOR I.



¿Cómo funciona?

Mientras la red está presente el inversor I junto con el transformador delta se encargan de mantener constante el nivel de tensión de salida mediante la suma y resta de tensión. Por ejemplo, si contamos con una tensión baja de 200 Vca el inversor I suma a través del transformador delta los 20 Vca necesarios para que a la salida siempre haya 220 Vca. Veamos como lo hace, el inversor II toma energía alterna y la convierte en continua, esta energía continua a su vez la toma el inversor I y la convierte en alterna, pero solo la necesaria para adicionar la diferencia de tensión entre la entrada y la salida.

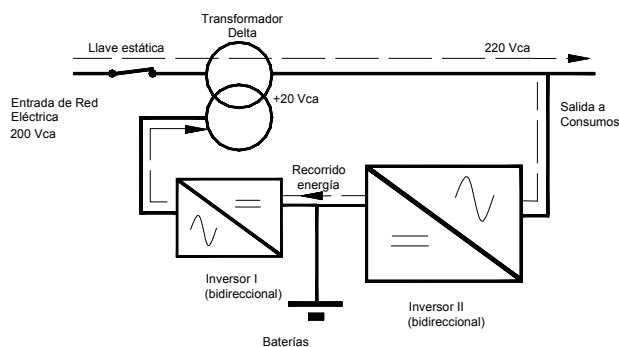


Fig. 6 UPS Conversión Delta con baja tensión

En el caso en que la tensión sea superior a la tensión de salida, por ejemplo 250 Vca, el inversor I a través del transformador delta resta los 30 Vca adicionales, generando una caída de tensión y convirtiendo la tensión alterna adicional en continua. Esta energía continua generada por el inversor I es tomada por el inversor II y convertida en energía alterna que es entregada a los consumos.

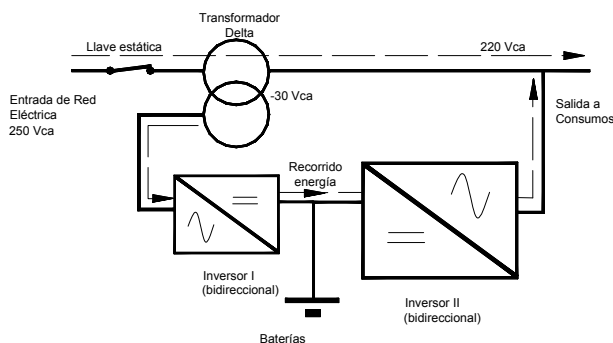


Fig. 7 UPS Conversión Delta con sobretensión de red

De esta forma el sistema emplea la conversión de energía para mantener estable la tensión de salida.

En el caso de generarse un corte de red el inversor II toma la energía continua de las baterías para seguir alimentando a los consumos hasta que las baterías se agoten o la red eléctrica retorne. En el momento del corte de energía la llave estática (anti-feedback) se abre su función es evitar que la tensión del inversor retorne hacia la entrada durante el corte de energía, como también detectado un cortocircuito en la entrada abrirse para evitar que el inversor II se dañe.

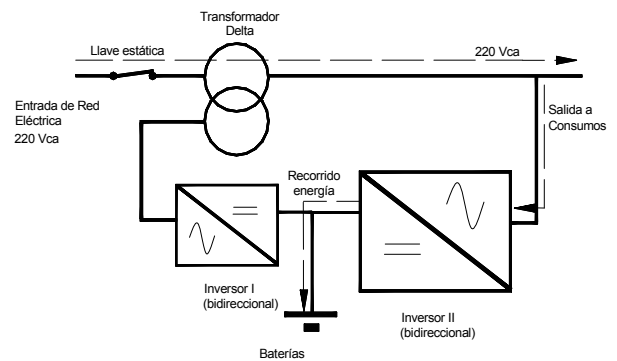


Fig 8. Recarga de las baterías

La recarga y mantenimiento de las baterías la realiza el inversor II controlado por inversor I.

Son equipos cuya gama de potencias es 10 kW a 480 kW cuentan con la propiedad de presentar a la red siempre un factor de potencia unitario y baja distorsión de armónicos de corriente si necesidad de filtros adicionales.

Otra propiedad interesante es que con presencia de red las pérdidas son bajas siendo su rendimiento elevado. Es interesante su aplicación en proyectos de gran porte del orden de los MVA, donde las pérdidas de energía propias del equipamiento son económicamente considerables y las penalidades por la reinyección de armónicos de corriente en esas potencias son importantes. La gama de aplicaciones es amplia.

Como desventaja son equipos que al igual que los ferrosresonantes cuenta con una relación directa con la red, es por esta razón que frente a variaciones de frecuencia dentro del 6% el equipo acompaña la frecuencia de salida con la misma variación y superado este rango desacopla la red de entrada y continua operando por baterías hasta que estas se agoten ó la frecuencia se restablezca dentro de los límites.

DOBLE CONVERSION

A diferencia del sistema anterior que solo emplea la conversión ó doble conversión durante una variación de la red de entrada respecto de la de salida el sistema doble conversión siempre está realizando este proceso.

Es el sistema más conocido ó empleado en el mundo entero, veamos como está compuesto.

El sistema doble conversión cuenta con:

Un rectificador/cargador.

Un inversor.

Una llave estática.

Un banco de baterías.

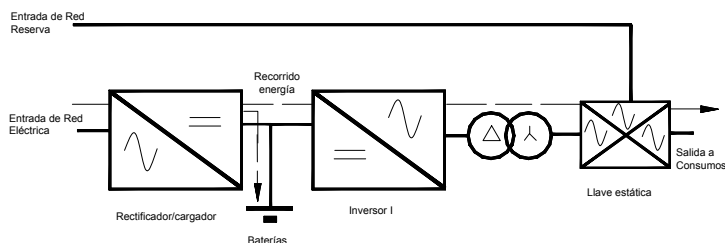


Fig 9. UPS Doble Conversión

Este sistema es tal vez más sencillo de comprender que el anterior, aquí la energía siempre tiene una única dirección, veamos como funciona.

Mientras la red está presente el rectificador cumple dos funciones, la primera genera la energía continua necesaria para que el inversor opere correctamente y la segunda carga y mantiene en carga las baterías.

Parte de la energía continua generada por el rectificador es tomada por el inversor para generar una tensión alterna estable en amplitud como en frecuencia y esta es conectada a los consumos a través de la llave estática.

De esta forma la tensión que alimenta a los consumos es totalmente ajena a la de entrada, por medio de la doble conversión el sistema crea una nueva tensión de alimentación para los consumos e incluso en el caso de equipos trifásico el transformador de salida del inversor, que forma parte del filtro de armónicos de tensión para que la forma de salida sea senoidal pura, puede ser conectado su neutro a tierra y ser ajeno al de entrada de forma de contar con una aislación mayor respecto de la entrada, ya que el rectificador comúnmente es trifásico sin neutro.

En los sistemas doble conversión la llave estática cumple con una función diferente a la vista en los sistemas anteriores, con excepción del sistema delta. Aquí la llave ilustrada en la figura 9 es nuevamente una conmutadora electrónica cuya función es de protección para el equipo y los consumo, conmutando los mismos sobre la red eléctrica en el caso de falla del inversor ó sobrecarga del mismo en un tiempo de conmutación de cero milisegundos, vale decir, sin generar microcortes en el consumo.

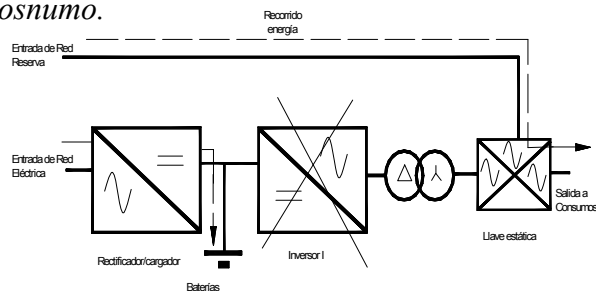


Fig 10. UPS doble conversión con inversor apagado

Como lo hemos mencionado el sistema siempre está convirtiendo de alterna a continua y de continua a alterna, de esta forma existe una aislación propia por la doble conversión.

En el caso de un corte de energía los consumos con el inversor no se dan cuenta ya que el inversor continúa generando alterna con la continua de las baterías, para el nada a cambiado ya que lo que a desaparecido es la continua del cargador, quedando la de las baterías.

El inversor, entonces, sigue alimentando a los consumos hasta que las baterías se agoten o retorne la red eléctrica.

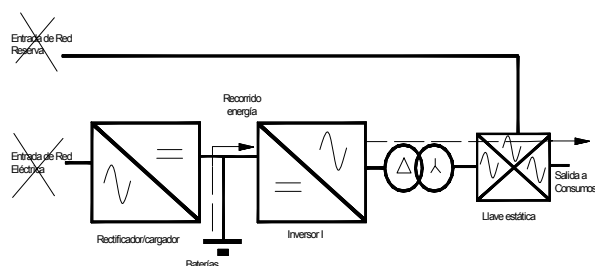


Fig. 11 UPS Doble Conversión frente a un corte de energía

Al regresar la red el rectificador vuelve a cargar a las baterías y al inversor que al detectar nuevamente la tensión continua necesaria para su funcionamiento arranca automáticamente y vuelve a alimentar a los consumos.

Es el sistema más empleado mundialmente ya que a pesar de contar con un menor rendimiento comparado con el sistema anterior (ya que la doble conversión es del total de la energía y no de la diferencia entre entrada y salida), debido a que cubre el total de las perturbaciones eléctricas de la red que pueden afectar a los consumos instalados, evidentemente por que la alimentación de los mismos es generada por el inversor siendo independiente en forma y calidad, de la de entrada.

El rango de potencias abarcado por este sistema es de 600 VA a 800 kVA, la gama más amplia evidentemente. Son aplicables en todo tipo de instalaciones y proyectos.

Como ventaja cuenta parcialmente con las mismas del sistema anterior, con excepción del rendimiento, pueden contar con filtros o rectificadores especiales para reducir la reinyección armónica e incluso contar con sistemas de corrección del factor de potencia de entrada.

A diferencia del sistema anterior el Doble Conversión genera su propia frecuencia y la sincroniza con la de entrada, si ésta variara, el sistema enclava la frecuencia en 50 Hz por medio de un oscilador interno.

Asimismo como el sistema cuenta con un rectificador que maneja el total de la potencia del equipo, la corriente a la entrada siempre está balanceada e igual medida entre las tres fases por más que a su salida estén desbalanceadas, esta propiedad no la tiene el sistema anterior ya que su relación con la entrada evita esta posibilidad.

OFF-LINE y ON-LINE

Por último nos que por agrupar los sistemas vistos en las dos categorías mencionadas en el capítulo anterior.

Como hemos dicho el concepto on-line implica que el inversor está encendido continuamente y es él el que se encarga de alimentar a los consumos y los off-line todos los que no cumplen con esta propiedad.

De forma estricta los sistemas mencionados se agrupan de esta forma:

Off-line

- Stand-by
- Interactivos
- Interactivos en línea
- Simple Conversión
- Conversión Delta

On-line

- Doble Conversión

Esto sería así si tomamos en consideración el hecho que el inversor debe alimentar continuamente a los consumos, pero comúnmente en el mercado se consideran a los sistemas con el inversor en funcionamiento constante y sin tiempo de conmutación, de esta forma quedan así:

Off-line

- Stand-by
- Interactivos

On-line

- Interactivos en línea
- Simple conversión
- Conversión Delta
- Doble Conversión

Esperamos que la información le sea útil y hoy conozca un poco mejor los distintos tipos de UPS. De tener alguna consulta ó inquietud no dude en comunicarse con nuestra división de asesoramiento técnico.

