



MODOS DE FUNCIONAMIENTO DE ALTA EFICIENCIA

Resumen

Uno de los temas más debatidos hoy en día a nivel mundial es el rápido aumento del precio y la demanda de la energía. Además, estamos ante una preocupación cada vez mayor con respecto al impacto medioambiental y al consumo de combustibles fósiles. Esto ha generado una tendencia natural hacia el ahorro energético y hacia un uso altamente aconsejable de nuevos recursos renovables, la aplicación de prácticas de ahorro energético y el desarrollo y avance de normas, procesos y tecnologías de eficiencia energética. Conseguir el tiempo de funcionamiento máximo es primordial para muchas de las empresas líderes a nivel mundial. Por este motivo, disponer de un SAI es un requisito indispensable para conseguir una infraestructura de alimentación fiable para lograr la máxima protección y conservación de la carga. La topología de SAI que se utiliza actualmente en el sector es la de doble conversión. Sin embargo, muchos de los proveedores de SAI incluyen modos ecológicos (modo ECO) de funcionamiento para aumentar aún más los niveles de eficiencia del SAI. En este informe analizaremos cuáles son las desventajas del modo ECO de funcionamiento y haremos hincapié en los factores que se deben tener en cuenta al usarlo. Posteriormente, revisaremos los resultados de campo obtenidos por el SAI Trinergy™. Por último, presentaremos los últimos avances logrados con la introducción de Liebert® Trinergy™ Cube que incrementa aún más las ventajas que ahora ofrece Trinergy. El SAI de Liebert Trinergy Cube ha introducido en el mercado nuevas formas de mejorar la eficiencia y ha demostrado ser una solución de SAI excepcional para centros de datos que tienen como objetivo conseguir el menor PUE posible, manteniendo elevados niveles de disponibilidad.

Introducción

Los sistemas SAI proporcionan una alimentación limpia a sistemas electrónicos como redes y servidores informáticos, así como a sistemas de gestión y protección de edificios. El SAI también proporciona protección frente a cortes en la alimentación que podrían causar una parada en el funcionamiento con la consecuente pérdida de información, productividad y beneficios para la empresa. La eficiencia energética del SAI se mide en función de la relación entre la potencia que entra al SAI y la que sale para suministrar energía a la carga. Cuando una corriente pasa a través de los componentes internos del SAI, hay una cierta cantidad de energía que se disipa en forma de calor, lo que resulta en una pérdida energética. También se consume energía cuando se pone en funcionamiento el aire acondicionado que mantiene la temperatura ideal de la instalación. Si bien es cierto que es inevitable que haya cierta pérdida energética, es evidente que la reducción del consumo energético del SAI y el consecuente incremento de su eficiencia contribuirá de manera importante a reducir el gasto, lo que se traducirá en un gran ahorro en la factura eléctrica. **El ahorro que consiga las 24 horas del día, los 365 días del año, durante un periodo de cinco años, no solo igualaría el precio de compra de un SAI**, sino que también contribuiría a reducir los niveles de CO₂ y de otras emisiones de calentamiento global. De esta manera, su solución de protección de alimentación tendría el mínimo impacto medioambiental.

Hoy en día, la topología de SAI más utilizada para suministrar una alimentación segura a centros de datos es la de doble conversión. Esto se debe a que garantiza una tensión y frecuencia independientes de la entrada (VFI), que proporciona el máximo nivel de calidad de alimentación a la carga en cualquier momento. A su vez, al haber dos fases de conversión, es también la topología que más energía consume.

Aún considerando la tecnología de doble conversión, hay grandes diferencias en términos de eficiencia si comparamos los SAI convencionales, que alcanzan valores del 93%, con otros modernos de alta eficiencia, que consiguen valores superiores al 96%. Además, para incrementar aún más la eficiencia, muchos fabricantes de SAI introducen modos de funcionamiento de alta eficiencia energética, como el modo ECO, aunque muchos de ellos se quedan en un mero reclamo publicitario y no llegan a ser un medio claro para mejorar la eficiencia del centro de datos.

El modo ECO y su eficiencia

Cada dispositivo electrónico tiene sus propias especificaciones, y las recomendaciones para equipos TI se resumen en la curva CBEMA (Fig. 1). Esta curva describe la tolerancia de la tensión de entrada (sin interrupción en el funcionamiento) de la mayoría de los componentes de los equipos TI.

Normalmente, los dispositivos electrónicos deberían poder funcionar en las condiciones que se describen en la curva. El rango en régimen permanente describe la tensión eficaz (RMS) que puede variar ligeramente o ser constante. El rango principal es +/- un 10% de la tensión nominal. Cualquier tensión dentro de este rango puede estar presente en un periodo indefinido y es una función

de las cargas y pérdidas en el sistema de distribución. Los dispositivos electrónicos también deberían poder operar temporalmente sin tensión durante un tiempo máximo de 20 ms.

Como este tipo de equipos electrónicos no necesitan una calidad de alimentación perfecta, el modo ecológico aprovecha la red, cuando es de buena calidad, transfiriendo el SAI al bypass y suministrando la carga directamente desde la red a través de la línea de bypass.

Si la calidad de la entrada de alimentación se encuentra dentro de tolerancia, el SAI puede maximizar la eficiencia suministrando la carga a través del conmutador de bypass estático.

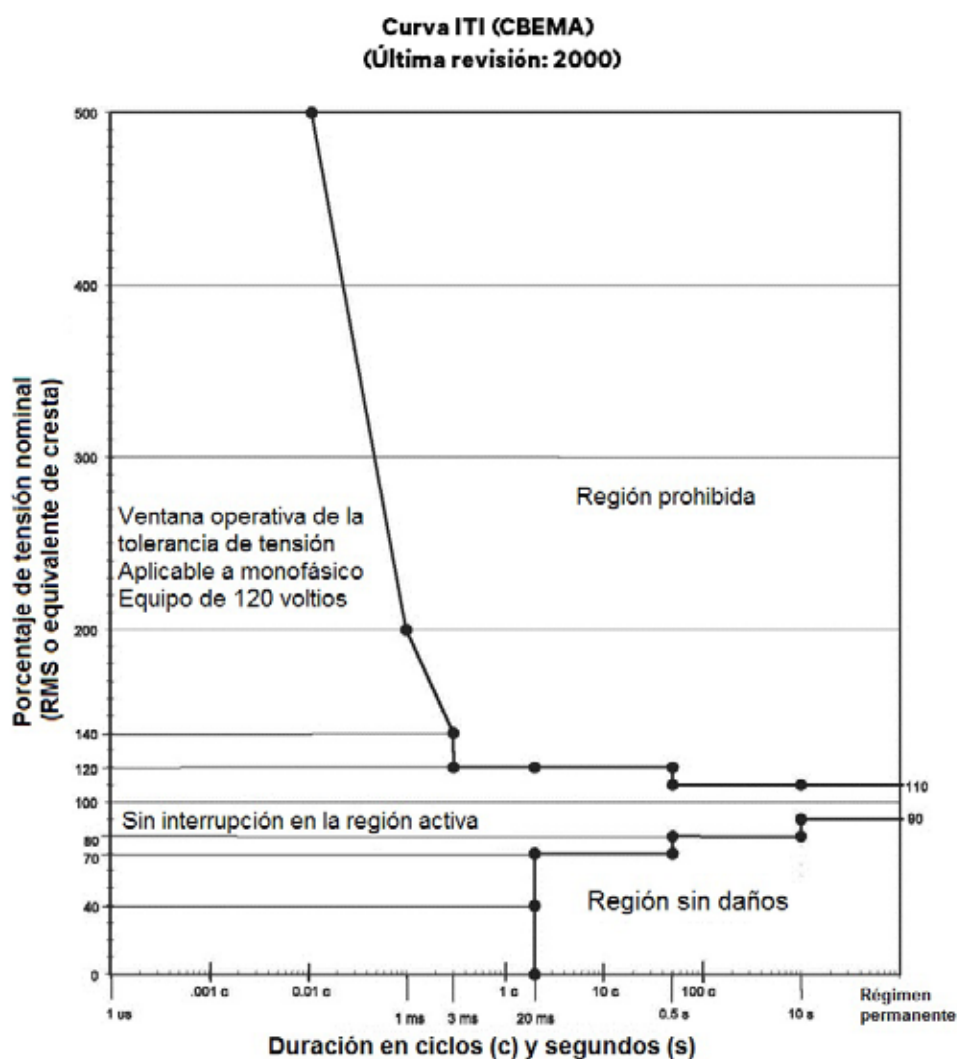


Figura 1: Curva CBEMA.

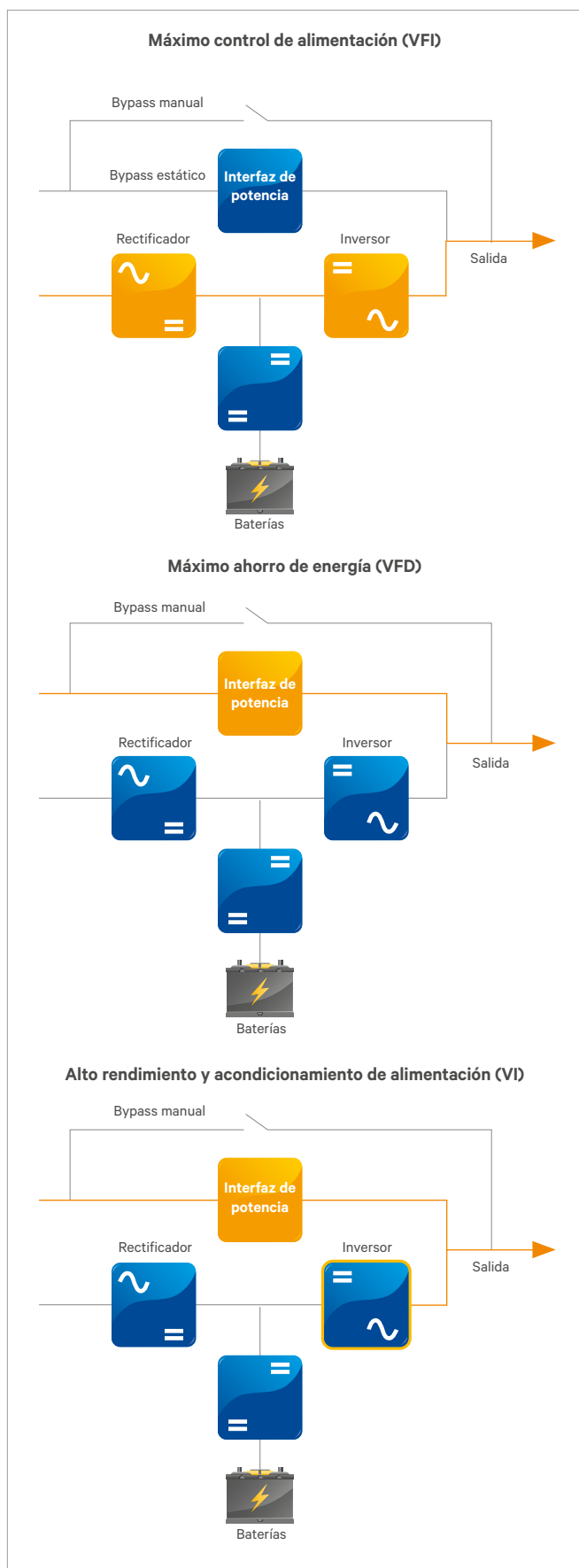


Figura 2: Modos de funcionamiento de Liebert® Trinergy™ Cube en conformidad con el estándar de SAI 62040-3

Las técnicas de control avanzado y el seguimiento de la alimentación permiten pasar al modo de doble conversión en cuanto se detecta que no se está dentro de los límites tolerados o cuando hay un fallo de red. Como referencia puede consultarse los tres modos de funcionamiento según la norma de SAI 62040-3 (ver figura 2).

Si, por un lado, la fiabilidad del SAI no se ve afectada por el modo de funcionamiento ECO, por otro, puede incluso aumentar su fiabilidad al reducirse el estrés que soportan los componentes internos del inversor y rectificador. Sin embargo, esto puede reducir la calidad de alimentación a la carga, ya que el SAI no realiza ningún acondicionamiento de la alimentación en este modo de funcionamiento.

Lo primero que debe tenerse en cuenta es el tiempo de transferencia. Un SAI antiguo necesita 10 ms para realizar una transferencia en las peores condiciones, y puede presentar una tensión inestable en su salida durante varios ciclos. Como resultado, la carga no estará protegida contra perturbaciones de entre unos microsegundos hasta unos milisegundos. Aunque las cargas son compatibles con cortes de tensión de esta duración (como se aprecia en la curva CBEMA), debe considerarse una protección contra sobretensiones que duren 0,1 ms o más. Por este motivo, para garantizar la protección de la carga incluso ante estos tipos de perturbaciones, debe contemplarse la posibilidad de aplicar un filtro pasivo adicional en la línea de bypass.

A su vez, se deben analizar otros factores como los armónicos y un bajo factor de potencia (FP), que son aspectos que normalmente están presentes en la red o en la carga.

Cuando se instala un SAI o cualquier otro equipo, especialmente en instalaciones grandes, se debe comprobar que los armónicos y el FP del dispositivo están dentro de los límites aceptados por el suministrador de energía. El FP de entrada de un SAI moderno que use un rectificador a IGBT puede ser de 0,99 hasta con un 20% de carga, mientras que los niveles de armónicos pueden estar ligeramente por encima del 5%. Cuando el SAI funciona en modo de doble conversión, el FP y el THDi que se reinyectan a la red serán solo los generados por el rectificador del SAI que, a su vez, se sumarán a los generados por otros equipos que estén conectados a la red, como pueden ser compresores, enfriadoras, etc.

Asimismo, si tenemos una red con un alto nivel de distorsión de tensión, la carga no se verá afectada ya que en el modo de doble conversión, el SAI proporciona una cierta separación entre la carga y la red.

En caso de que el SAI funcione en modo ECO, el FP y el nivel de armónicos (THDi) que se deben verificar ya no son los del SAI, sino los de la carga, ya que ésta estará conectada directamente a la red. Debido a que la mayoría

de servidores tienen doble fuente de alimentación, la carga en cada una de estas fuentes, en funcionamiento normal, nunca supera el 50%. Además, los servidores no funcionan al 100% de su capacidad, por lo que estas fuentes casi siempre funcionan entre el 10% y el 40% de su capacidad. Como se aprecia en la tabla 1 que aparece a continuación, se podría llegar a niveles de FP de 0,77 hasta 0,98 y de armónicos a un rango de entre el 7% y el 20%. Esto es mucho peor de lo que ocurre en la entrada del rectificador del SAL, donde todavía podemos mantener los niveles de PF a 0,98 y los de THDi por debajo del 8% hasta el 10% de la carga.

Esto quiere decir que cuando el funcionamiento se realiza a través de la línea de bypass, debemos tener la seguridad de contar con elementos adicionales para reducir los armónicos y compensar el FP de las fuentes. Lo mismo sucede al alimentar cargas mecánicas a través de la línea de bypass. Esto se puede conseguir a través de la instalación de un filtro activo o de bancos de compensación. El tiempo de transferencia y la falta de un filtrado pasivo y activo cuando se opera en modo ECO son los motivos principales por los que este modo es más una estrategia publicitaria que una posibilidad real de aumentar la eficiencia del SAL.

Para paliar las desventajas del funcionamiento del modo ECO, existen una serie de acciones, como las que se explican a continuación, que garantizan una protección

adecuada de la carga (Fig. 3):

- Filtrado pasivo (interfaz de potencia) al funcionar con la línea de bypass
- Filtrado activo para acondicionar la red y la carga para garantizar un suministro de calidad en todo momento.
- Tiempo de transferencia bajo (según la transferencia rápida patentada ≤ 2 ms) y una coordinación completa con equipos aguas abajo, como conmutadores estáticos de transferencia (STS) o transformadores.

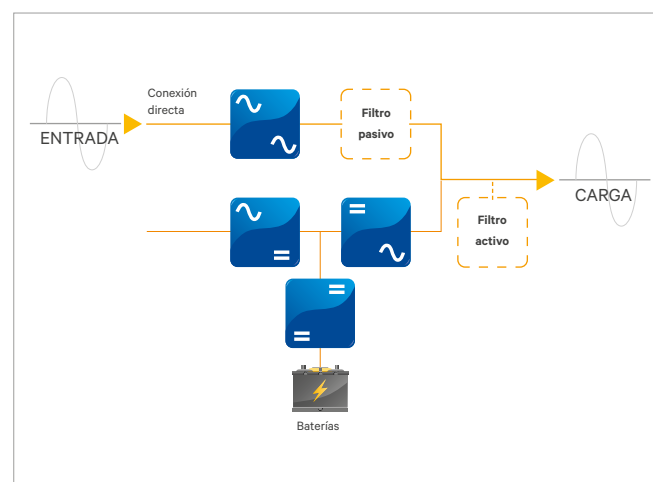


Figura 3: Compensación integrada pasiva y activa de Trinergy™ cuando funcione en modo VFD y VI.

I _{RMS} R	PF	I _{THD} (%)	Carga (%)	Fracción de carga	Potencia de entrada (W)	Ventilador externo (W)	Tensión en los terminales CC (V) y corriente de carga CC (A)		Potencia de salida (W)	Eficiencia %
							12 V	12 Vsb		
0,68	0,86	20,31	10%	Baja	134	1,32	12,22/9,92	11,9/0,1	122	91,50%
1,21	0,93	13,42	20%	Poca	259	2,04	12,21/19,83	11,89/0,2	244	94,26%
2,82	0,98	7,72	50%	Normal	635	9,96	12,21/49,57	11,86/0,5	611	96,24%
5,59	0,99	5,27	100%	Plena	1274	9,96	12,19/99,13	11,84/0,99	1220	95,79%

I _{RMS} R	PF	I _{THD} (%)	Carga (%)	Fracción de carga	Potencia de entrada (W)	Ventilador externo (W)	Tensión en los terminales CC (V) y corriente de carga CC (A)			Potencia de salida (W)	Eficiencia %
							12 V	0 Vsb	3,3 V		
0,76	0,77	13,83	10%	Baja	135	23,40	12/9,28	0/0	3,3/0,5	113	83,88%
1,21	0,90	12,78	20%	Poca	249	23,40	12/18,51	0/0	3,3/0,99	225	90,52%
2,71	0,96	8,00	50%	Normal	597	23,40	11,99/46,22	0/0	3,29/2,5	562	94,28%
5,27	0,99	4,38	100%	Plena	1196	23,40	11,98/90,51	0/0	3,27/4,98	1101	92,01%

Tabla 1: Ejemplos de las cargas de servidores no lineales más comunes con valores de FP bajos y elevado contenido armónico de hasta el 20%.
(Fuente: <http://www.plugloadsolutions.com/80PlusPowerSupplies.aspx>).

Interfaz de potencia Trinergy™ y Liebert® Trinergy™ Cube

Una de las mayores diferencias entre las unidades que funcionan en modo ecológico (o similar) y los SAI Trinergy y Liebert Trinergy Cube es que cuando se opera en modo VI y VFD, Trinergy y Liebert Trinergy Cube suministran potencia a la carga a través de una interfaz de potencia que también garantiza una protección de carga cuando se opera a través de la línea de bypass.

Las interfaces de potencia de Trinergy y Liebert Trinergy Cube están compuestas por un conmutador de bypass de transferencia estático con una inductancia de choque aguas arriba, y una protección de sobretensiones transitorias (TVSS).

El conmutador estático de bypass es un dispositivo de transferencia a plena carga, alta velocidad y de estado sólido, preparado para un funcionamiento continuo. Cuando Trinergy y Liebert Trinergy Cube funcionan en modo VFD o VI, en caso de alteraciones en la alimentación de la red, los choques de la línea de bypass estático funcionan junto con los condensadores en el filtro de salida del inversor para conseguir un filtro pasivo eficiente (LC).

En el caso de que haya una elevada sobretensión, el SAI también garantiza la protección de la carga gracias al TVSS integrado (modo diferencial) y a los condensadores

RF (modo común). Las unidades de Trinergy y Liebert Trinergy Cube han pasado la prueba de sobretensión correspondiente a los siguientes valores:

- 1,2/50 μ s
- 8/20 μ s

Por otro lado, cuando hay picos temporales de larga duración (en el rango que va desde varios cientos de microsegundos hasta algunos milisegundos), la carga estará protegida por el TVSS y los filtros LC. Las perturbaciones temporales que duren más de unos pocos milisegundos (que harían que el SAI funcionara en modo de doble conversión) las compensa el inversor ya que temporalmente se encuentra en paralelo con la línea de by-pass. Cualquier alteración que dure más de 100 microsegundos activará inmediatamente el inversor. El tiempo de activación del inversor es de menos de 0,5 ms cuando está sincronizado. El sistema comprueba que el inversor está estable y que funciona normalmente antes de permitir la retransferencia de la carga de nuevo al inversor.

Por ejemplo, en la figura 4 se representa la atenuación proporcionada por el filtro de la interfaz de potencia de Trinergy frente a una alteración temporal cambiante de la tensión de entrada.

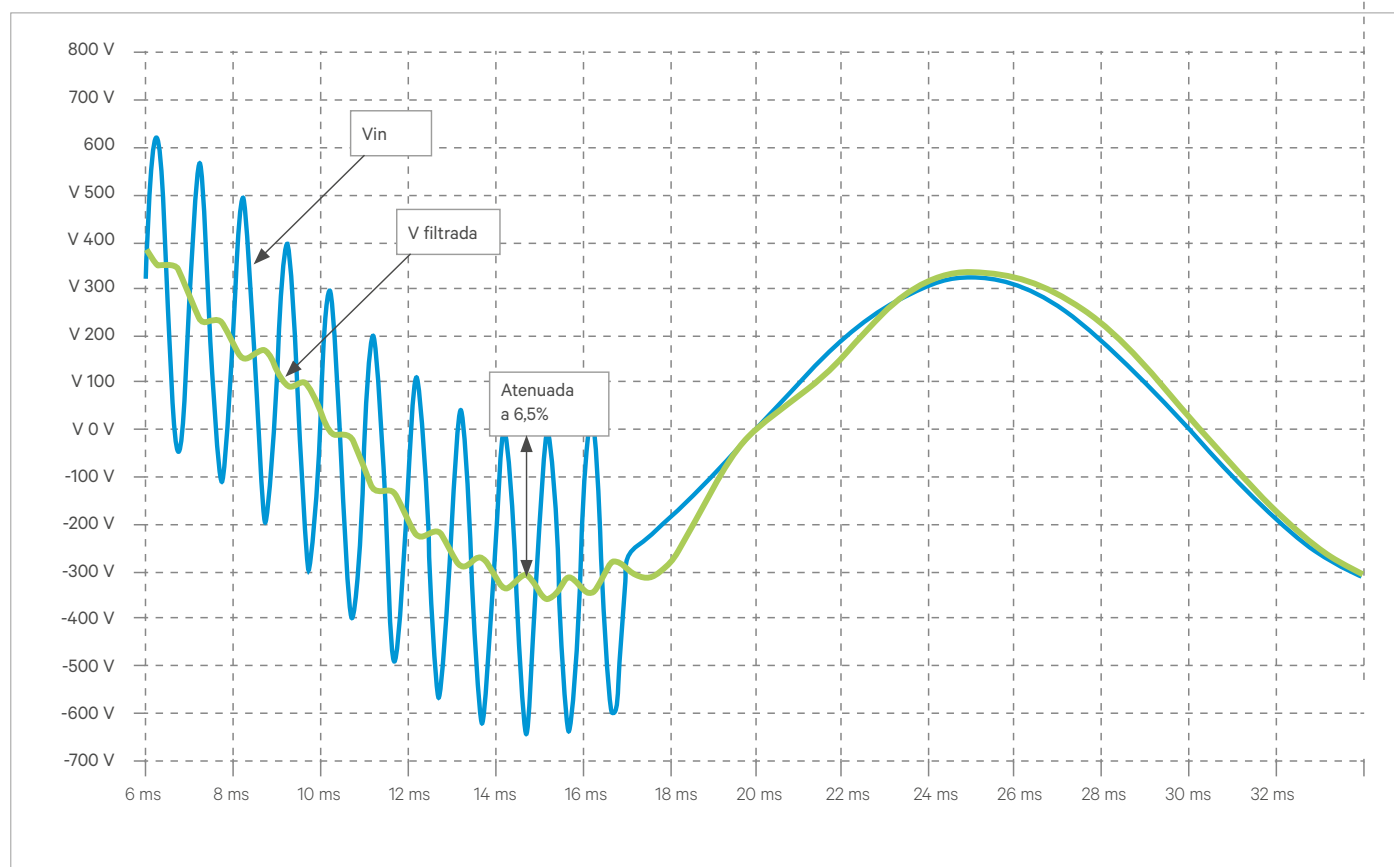


Figura 4: Atenuación de la interfaz de potencia de Trinergy y Liebert Trinergy Cube frente a una alteración temporal de la tensión de entrada.

Modos de funcionamiento Trinergy™ y Liebert® Trinergy™ Cube

El tiempo de transferencia entre los diferentes modos de funcionamiento (tabla 2) es ≤ 2 ms (según la transferencia rápida patentada). El valor está claramente dentro de los límites definidos por la curva ITIC CBEMA.

Máximo control de alimentación (VFI)

Permite el mejor suministro posible a la carga cuando el sistema detecta que el entorno eléctrico requiere un acondicionamiento. En caso de que se produzcan alteraciones de la red y que los parámetros supervisados estén fuera de tolerancia, el modo de máximo control de potencia acondiciona la alimentación a la carga en el modo de doble conversión, con una eficiencia de más del 96,5%.

Elevada eficiencia y acondicionamiento de alimentación (VI)

Permite al sistema acondicionar el suministro de energía de manera adecuada sin tener que cambiar a la configuración de máximo control de potencia. Cuando una carga reactiva o una no lineal están conectadas al SAI y existen armónicos o una corriente reactiva, Trinergy y Liebert Trinergy Cube son capaces de lograr una compensación funcionando como un filtro activo que consume solo la energía necesaria para compensar las alteraciones de línea. De esta forma, se logra la máxima eficiencia posible, que puede variar entre el 98% y el 99%.

Máximo ahorro de energía (VFD)

Detecta cuando la alimentación a la unidad es de buena calidad y necesita limitadas necesidades de acondicionamiento. Cuando las condiciones de la red son estables, se activa el modo de máximo ahorro de energía para alimentar a la carga a través de la interfaz de potencia y así alcanzar una eficiencia de hasta el 99,5%. La línea de interfaz de potencia proporciona una acción de filtrado pasivo a la carga para garantizar que ésta se mantenga protegida incluso cuando se suministre a través de la línea de bypass.

Tabla 2 Modos de funcionamiento de Trinergy y Liebert Trinergy Cube

Redundancia circular

Además de los modos de funcionamiento descritos anteriormente, Trinergy y Liebert Trinergy Cube garantizan la máxima eficiencia también en condiciones de carga parcial, incluso hasta porcentajes muy bajos de carga (10%), gracias a la redundancia circular. Debido a su arquitectura modular, la unidad define el número necesario de módulos para suministrar la carga y deja el resto en "modo de suspensión" (Fig. 5). A través de esta técnica, los módulos activos funcionan con un porcentaje de carga mayor, lo que mejora la eficiencia de toda la unidad. Cabe decir que los módulos en suspensión no están completamente apagados ya que permanecen con el control del inversor activo y sincronizado, y el bus de CC cargado para estar preparados en caso de que aumente la carga. Incluso en estas condiciones, el tiempo que se necesita para activar un módulo estando en suspensión es de ≤ 2 ms. Es importante destacar que los núcleos en suspensión se van rotando para que todos tengan el mismo uso.



Figura 5: Ejemplo de redundancia circular en Liebert Trinergy Cube con un 50% de carga en una unidad de 1,6 MVA.

Algoritmo de Trinergy™ y Liebert® Trinergy™ Cube

La activación de los modos de funcionamiento de Trinergy™ Cube se basa en un seguimiento de la alimentación en tiempo real para evaluar los principales parámetros relacionados con las condiciones de entrada de red y la calidad de la carga de salida (Fig. 6).

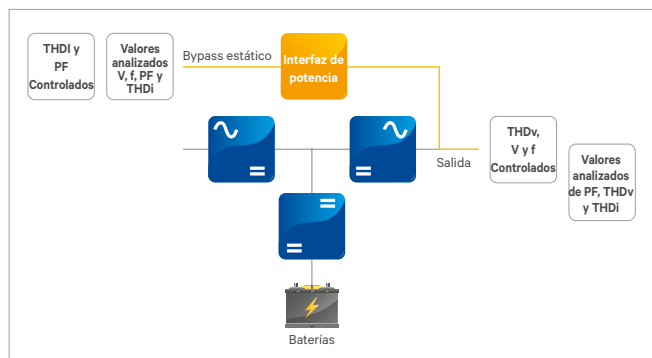


Figura 6: Algoritmo de Liebert Trinergy Cube y seguimiento de alimentación en tiempo real de los principales parámetros de entrada y salida.

Las condiciones eléctricas relacionadas con la carga y la red se controlan de manera constante para garantizar en todo momento la mejor protección de la alimentación que se va a suministrar a la carga con el máximo nivel de eficiencia. A su vez, se garantiza un acondicionamiento excelente de la alimentación a la carga junto con un FP de entrada de 0,99, tanto en la red como en la línea de bypass, y un THDi de menos del 3%.

Si las variables analizadas anteriormente están fuera de tolerancia, el SAI activará un modo de funcionamiento diferente de acuerdo con las configuraciones del algoritmo (Fig. 7). El ingeniero de servicios puede personalizar dichas configuraciones si se lo solicita.

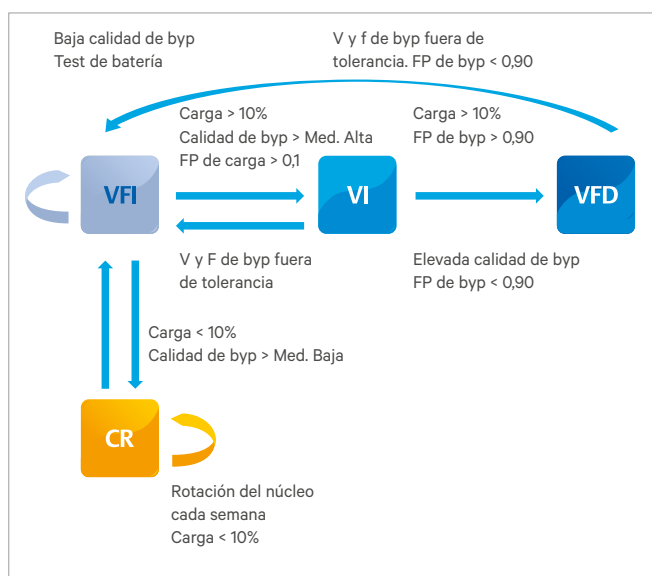


Figura 7: Restricciones y configuraciones internas del algoritmo de Trinergy y Liebert Trinergy Cube.

En la tabla 3, que aparece a continuación, se puede consultar un resumen de las diferencias más importantes entre Trinergy y cualquier otro SAI que use el modo ECO o similar.

Trinergy y Liebert Trinergy Cube	Modo ECO	Ventajas de Trinergy y Liebert Trinergy Cube
Filtrado pasivo en VFD	Solo bypass estático en VFD	Protección de la carga también en VFD
Filtrado activo en VI	Sin modo VI	Compensa los armónicos y el FP reduciendo la corriente reactiva hacia la red.
Monitorización de la red y de la carga	Solo monitorización de la red	Funciona de acuerdo con la variación de la carga y los tipos de carga
Rectificador apagado en VI y modo VFD	Rectificador encendido en VFD sin carga	El rectificador no absorbe potencia reactiva como en el modo ECO.
El FP y los armónicos se controlan tanto en el rectificador como en la entrada de bypass	El FP y los armónicos se controlan solo en la entrada del rectificador en el modo VFI	El algoritmo de Trinergy y Trinergy Cube garantiza una eficiencia elevada al tiempo que proporciona un acondicionamiento de la red.

Tabla 3. Diferencias más importantes entre Trinergy y cualquier otro SAI en modo ECO o similar.

Resultados de campo con Liebert Trinergy Cube

A través de Vertiv™ LIFE™ Services, nuestro sistema de diagnóstico remoto, hemos podido supervisar de manera constante un gran número de unidades de Trinergy instaladas en Europa, Oriente Medio y África. En la tabla 4 que aparece a continuación, se representa el tiempo medio de funcionamiento en los distintos modos, basado en nuestra base instalada de varios cientos de MW de capacidad. Como aparece en la tabla 4 y en la figura 8 de más abajo, la mayoría del tiempo se está en VI, y una parte importante también en VFI y CR (modo de redundancia circular). Esta combinación arroja unos resultados de eficiencia del 97,3%.

MODO	VFI + CR	VFD	VI	Media
Eficiencia %	95,5%	99,0%	97,8%	97,3%
Tiempo de funcionamiento %	27%	11%	62%	

Tabla 4. Tiempo medio de funcionamiento y eficiencia empleados en los diferentes modos de funcionamiento de Trinergy.

Estos resultados ponen de manifiesto la importancia del modo VI frente al modo ecológico. De hecho, la mayoría del tiempo invertido en este modo refleja la necesidad constante de acondicionar las características de la carga y las alteraciones provenientes de la red. Lo cierto es que Trinergy™ no solo garantiza la máxima eficiencia posible sino que también mantiene tanto el FP próximo a la unidad como los armónicos de la instalación a niveles mínimos.

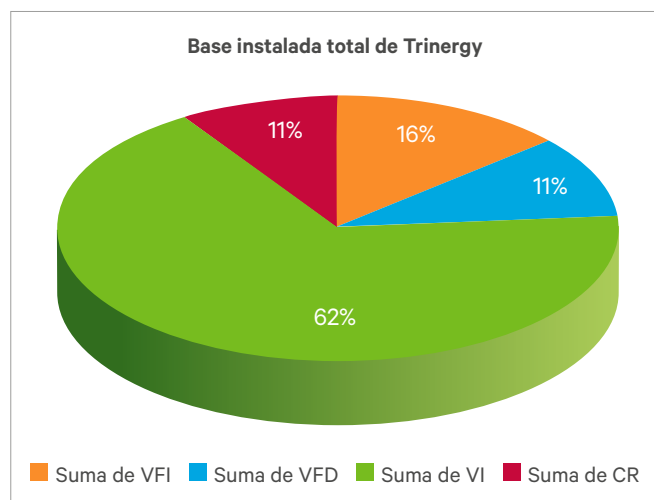


Figura 8: El tiempo medio de funcionamiento en los diferentes modos de Trinergy según la tabla 5.

Mejoras en la eficiencia de Liebert® Trinergy™ Cube

Gracias a la utilización de una topología de tres niveles con punto neutro fijo en el rectificador e inversor, el uso de la última generación de IGBT y de bobinas de choque de bajas pérdidas, Liebert Trinergy Cube ha conseguido mejorar la eficiencia (en torno al 1%) respecto al Trinergy actual. De hecho, Liebert Trinergy Cube es capaz de alcanzar una eficiencia en doble conversión de hasta el 97%.

Esto ha sido posible gracias a las constantes investigaciones llevadas a cabo en el Customer Experience Centre ubicado en Castel Guelfo (Bologna, Italia), donde se desarrollan componentes de máxima calidad para garantizar las mínimas pérdidas posibles y los mejores niveles de fiabilidad. Otra de las mejoras importantes tiene que ver con un exhaustivo estudio de la ventilación y con el uso de ventiladores CC de alta eficiencia, que permiten regular su velocidad en función de la temperatura de los componentes internos, lo que consigue mejorar la eficiencia incluso con cargas bajas.

Gracias al último diseño del inversor basado en la topología NPC2, la mejora de la eficiencia en el modo de conversión doble también se aplica al modo VI donde el inversor está encendido, compensando las perturbaciones de la red y garantizando el mejor acondicionamiento de la alimentación a la carga.

El uso de la redundancia circular se ha extendido también al modo VI, lo que garantiza que siempre haya el número mínimo de convertidores de potencia activos. De esta forma, se consigue utilizar la mínima cantidad de energía posible y lograr de manera constante la máxima eficiencia en el acondicionamiento constante de la alimentación a la carga. Junto con los tres modos de funcionamiento y la máxima eficiencia que proporciona la topología de convertidores de potencia de Liebert Trinergy Cube, la unidad es capaz de alcanzar elevados niveles de eficiencia de funcionamiento como los que se muestran en la tabla 5.

MODO	VFI + CR	VFD	VI	Media
Eficiencia %	96,8%	99,5%	98,9%	98,4%
Tiempo de funcionamiento %	27%	11%	62%	

Tabla 5. Media de eficiencia de funcionamiento en el Liebert Trinergy Cube según el tiempo medio de funcionamiento que aparece en la tabla.

Transferencia rápida patentada

La perfecta activación de los modos de funcionamiento de Trinergy Cube garantiza el máximo nivel de eficiencia sin afectar a la calidad ni a la disponibilidad de la alimentación.

La experiencia cosechada en estos seis años desde que se instaló el primer Trinergy ha permitido desarrollar una técnica mejorada certificada por las patentes PCT/IB2013/058549 y PCT/IB2013/058548 que activa los diferentes modos de funcionamiento.

La transferencia rápida adaptable asegura el tiempo de respuesta más rápido ($\leq 2\text{ms}$) en varias condiciones:

- Fallo en la red (variación de la tensión, fallos de red de alta y baja impedancia)
- Fallo en la carga (cortocircuito aguas abajo del SAI)
- Tipo de carga conectada (transformador de PDU).

La unidad es capaz de diferenciar diversos tipos de interferencias y responder rápidamente al tiempo que garantiza la compatibilidad con el equipamiento conectado aguas abajo (servidores, transformadores, STS o cargas mecánicas).

Conclusión

El modo de funcionamiento ECO tiene un rango de aplicación muy limitado a tipos de carga casi resistivas, ya que no puede realizar ninguna compensación de armónicos ni de FP. Para garantizar una protección adecuada de la carga, el filtrado pasivo y activo siempre se debe añadir al SAI que opere en modo ECO. El tiempo de transferencia es, a su vez, uno de los problemas más importantes, ya que debe ser compatible con las cargas aguas abajo, STS, transformadores y servidores, que tienen que estar completamente coordinados. Esto hace que este modo sea prácticamente imposible de aplicar en la mayoría de instalaciones.

Por el contrario, la tecnología que se utiliza en Trinergy™ y Liebert® Trinergy™ Cube garantiza un nivel de protección y acondicionamiento de la red y de la carga adecuado, lo que lo convierte en la solución ideal para proteger centros de datos, al mismo tiempo que contribuye a minimizar el PUE. Las instalaciones de campo han demostrado tener una eficiencia media probada por encima del 97% con los Trinergy existentes. Dicha eficiencia se puede aumentar hasta el 98,5% con la adopción de Liebert Trinergy Cube. El uso de esta tecnología para remplazar las unidades existentes puede suponer un retorno de la inversión (ROI) de un par de años. Recuerde que para una carga de 1 MW, elegir un SAI de elevada eficiencia podría llegar a ahorrarle cerca de 12 000 euros al año por cada un 1% de diferencia en términos de eficiencia. Liebert Trinergy Cube puede fácilmente mejorar en seis puntos la eficiencia en comparación con las unidades existentes. Si observamos la disipación de calor, esto se traduce en una reducción por encima del 60%.

De hecho, puede verlo en los datos que aparecen en la tabla 5 anterior. En ella se observa que, durante la mayoría del tiempo, el SAI funciona en modo VI, lo que remarca la necesidad de tener un SAI que sea capaz de seleccionar de manera automática entre los tres modos de funcionamiento según el estándar de SAI 62040-3, lo que mejora la eficiencia del SAI reduciendo el TCO total, manteniendo al mismo tiempo el máximo nivel de disponibilidad y de protección a las cargas TI modernas.

Dicho esto, podemos afirmar que Liebert Trinergy Cube representa la solución óptima para el ahorro energético, el uso altamente recomendado de los nuevos recursos renovables, prácticas recomendadas de conservación y el desarrollo de los estándares de eficiencia energética. A su vez, proporciona una disponibilidad continua, una eficiencia de funcionamiento incomparable, espacio de instalación optimizado y capacidad inteligente, diseñado en el entorno IT y preparado para crecer en función de la demanda de la empresa hasta 27 MW.

Glosario

SAI = Sistema de alimentación ininterrumpida

VFI = Voltage and frequency independent (Tensión y frecuencia de salida independientes de las de entrada, según el estándar de SAI 62040-3)

VI = Voltage independent (Tensión de salida independiente de la de entrada, según el estándar de SAI 62040-3)

VFD = Voltage and frequency dependent (Tensión y frecuencia de salida dependientes de las de entrada, según el estándar de SAI 62040-3)

FP = Factor de potencia

THDi = Distorsión armónica total de la corriente

PSU = Fuente de alimentación

TVSS = Supresor de sobretensiones

PDU = Unidad de distribución eléctrica

ROI = Retorno de la inversión

TCO = Coste total de propiedad

