

Estándares de referencia y directivas pertinentes	3
2.1 Seguridad	3
2.2 Compatibilidad electromagnética y supresión de sobretensiones transitorias	3
2.3 Rendimiento	3
2.4 Sistema de suministro eléctrico centralizado (CPSS)	3
2.5 Aplicaciones ferroviarias	3
Descripción del sistema	3
3.1 Modelos disponibles	3
3.2 El sistema	3
3.3 Rectificador IGBT (convertor CA/CC)	4
3.4 Cargador de batería IGBT (convertidor CC/CC)	4
3.5 Convertidor IGBT CC/CA (inversor)	5
3.6 Conmutador estático electrónico (bypass)	6
3.7 Bypass de mantenimiento manual	6
Modos de funcionamiento	7
4.1 Modo de doble conversión (VFI)	7
4.2 Modo de bypass estático	7
4.3 Modo de energía almacenada (modo de batería)	8
4.4 Modo ECO	8
4.5 Modo paralelo	8
4.6 Modo de dual bus	9
4.7 Modo de mantenimiento	9
4.8 Modo de arranque autónomo	9
Control y diagnóstico	9
5.1 Panel de control y visualización del operador	9
5.2 Descripciones de las páginas del menú de la pantalla LCD	10
5.3 Interfaces de señales y comunicaciones	10
5.4 Tarjetas de comunicación opcionales	11
5.5 Supervisión	11
5.6 Plataforma Vertiv <i>Trellis</i> ™	11
5.7 Vertiv™ LIFE™ Services	12
Datos mecánicos	13
6.1 Armario	13
6.2 Ventilación	13
6.3 Entrada de cables	13
Capacidad de mantenimiento y puesta en marcha	13
Opciones	13
8.1 Transformador de aislamiento integrado (versión T)	13
8.2 Armarios para baterías	13
8.3 Panel remoto de LED	13
Datos técnicos (modelos de 10 a 80 kVA)	14
Customer Experience Center	18

1. Objeto

En esta especificación se describe el funcionamiento y la funcionalidad de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) sin transformador y de funcionamiento continuo, clasificado como VFI-SS-111 según IEC/EN 62040-3.

2. Estándares de referencia y directivas pertinentes

El SAI tiene el marcado CE de conformidad con:

- Directiva de baja tensión 2014/35/UE que revoca la directiva anterior 2006/95/EC.
- Directiva 2014/30/UE relacionada con la compatibilidad electromagnética y que revoca la directiva anterior 2004/108/EC.

El SAI está diseñado, probado y especificado según la revisión actual de las siguientes normas:

2.1 Seguridad

Requisitos de seguridad y generales para SAI: EN 62040-1:2008+A1:2013 que incorpora requisitos de la IEC/EN 60950-1.

2.2 Compatibilidad electromagnética y supresión de sobretensiones transitorias

Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) de EN62040-2: 2006.

2.3 Rendimiento

Método para la especificación de los requisitos de rendimiento y prueba: IEC/EN 62040-3.

2.4 Sistema de suministro eléctrico centralizado (CPSS)

Liebert® EXS puede utilizarse para aplicaciones CPSS* según lo definido en la norma EN 50171, y por tanto es capaz de suministrar la alimentación de emergencia necesaria para los equipos esenciales de seguridad.

2.5 Aplicaciones ferroviarias

El Liebert EXS puede utilizarse en aplicaciones ferroviarias según la norma EN 50121 y, por tanto, ser capaz de alimentar sistemas en estaciones urbanas, así como garantizar alta fiabilidad en edificios críticos.

3. Descripción del sistema

3.1 Modelos disponibles

La gama Liebert® EXS incluye las configuraciones de entrada/salida y de capacidad expuestas en la Tabla 1.

3.2 El sistema

El SAI incluye los siguientes componentes operativos:

- Rectificador
- Cargador de batería
- Inversor
- Conmutador de bypass estático
- Interruptor de Bypass
- Batería interna (opcional por 10-60 kVA)

El diagrama unifilar del SAI se muestra en la figura 1 y la figura 2.

3.2.1 Conexión del neutro

El neutro de salida de Liebert EXS se encuentra aislado eléctricamente de la estructura del SAI. El neutro de entrada y el de salida están unidos rígidamente, por lo que el SAI no modifica el esquema de neutro aguas arriba en ningún modo de funcionamiento. Como consecuencia, el esquema de neutro de la distribución aguas abajo del SAI viene impuesto por la red eléctrica y el sistema de distribución.

POTENCIA DE SERVICIO (KVA)	ENTRADA	SALIDA
10 kVA	380-400-415 V 3 F+N	380-400-415 V 3 F+N o 220-230-240 V 1 F+N
15 kVA	380-400-415 V 3 F+N	380-400-415 V 3 F+N o 220-230-240 V 1 F+N
20 kVA	380-400-415 V 3 F+N	380-400-415 V 3 F+N o 220-230-240 V 1 F+N
30 kVA	380-400-415 V 3 F+N	380-400-415 V 3 F+N
40 kVA	380-400-415 V 3 F+N	380-400-415 V 3 F+N
60 kVA	380-400-415V 3 F+N	380-400-415V 3 F+N
80 kVA	380-400-415V 3 F+N	380-400-415V 3 F+N

Tabla 1: Configuraciones de Liebert EXS.

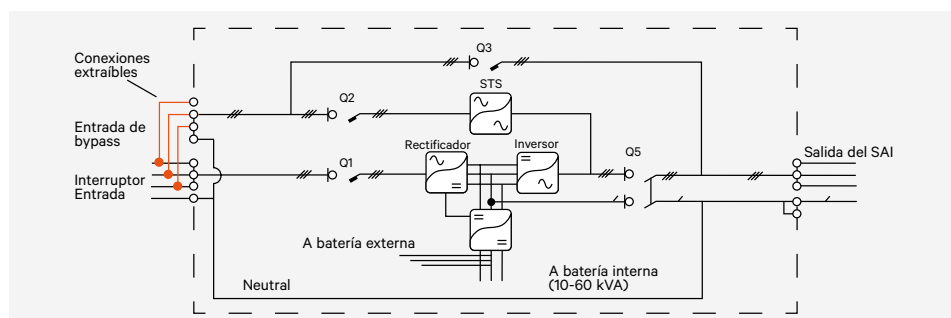


Figura 1: Liebert EXS 10-80 kVA: entrada trifásica/salida trifásica

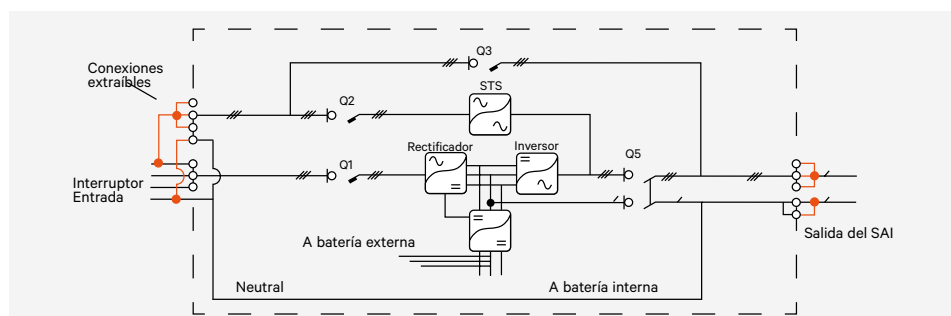


Figura 2: Liebert EXS 10-20 kVA: entrada trifásica/salida monofásica

* Sujeto a prescripciones adicionales

3.3 Rectificador IGBT (convertor CA/CC)

3.3.1 Entrada primaria

La corriente trifásica que entra desde la red comercial de CA se convierte mediante el rectificador IGBT en tensión de corriente continua regulada. Para proteger los componentes de alimentación dentro del sistema, cada fase de entrada del rectificador se protege por separado con un fusible ultrarrápido.

Como se ilustra en la figura 1, 2 y 3 (página 5), el rectificador IGBT suministra corriente continua al convertidor de salida CC/CA (inversor IGBT) y al convertidor de batería CC/CC (booster/cargador de baterías) cuando el SAI funciona en "modo normal". Este último también controlará la tensión de continua requerida por el inversor cuando se trabaje en "modo batería".

3.3.2 Distorsión armónica total de entrada (THDi) y factor de potencia (FP)

La muy baja distorsión de corriente reinyectada a la red eléctrica (THDI) y el factor de potencia de entrada casi unitario (consulte sección 9) implica que el Liebert® EXS se vea desde la red eléctrica como una carga resistiva. Toma solo potencia activa y la forma de onda de la corriente es prácticamente senoidal, lo que asegura una compatibilidad total con cualquier fuente de energía.

De esta forma, el Liebert EXS incluye de serie todas las prestaciones que ofrecen los dispositivos con filtros activos.

3.4 Cargador de batería IGBT (convertidor CC/CC)

El convertidor IGBT CC/CC tiene las siguientes funciones:

- Recargar las baterías a través del bus de corriente continua, cuando la red eléctrica de entrada primaria está dentro de las tolerancias establecidas
- Proporcionar alimentación de corriente continua desde las baterías al inversor IGBT de salida, si la red eléctrica principal no está disponible

3.4.1 Método de carga

Inicialmente, la batería se carga a una corriente constante hasta que la tensión de las celdas alcanza un valor predeterminado (fase de "carga rápida"). Al final de esta fase, la batería alcanza casi el 80% de su capacidad.

Tras esta fase, el cargador cambia a la fase de "recarga" a tensión constante. En esta fase, la batería permite cargar la capacidad restante mientras que la corriente producida por la batería se reduce gradualmente hasta llegar al nivel predefinido. La fase de recarga puede desactivarse si no es compatible con el tipo de batería.

La fase de carga final alcanzada será la fase de "carga flotante". En esta fase, el cargador mantiene la tensión de la batería a un nivel constante (menor que la recarga) seguro para mantener la carga o el funcionamiento de la batería a largo plazo, a la vez que impide la autodescarga.

3.4.2 Gestión de baterías

Gracias a la gestión avanzada de baterías, la serie Liebert EXS maximiza la autonomía de las baterías hasta en un 50 %. A continuación se describen las principales características de gestión de las baterías:

- Para evitar una descarga profunda de las baterías como resultado de una baja carga en el SAI, éste ajustará automáticamente la tensión de fin de descarga según el tiempo de autonomía
- Para asegurar la carga óptima de la batería, se podrá ajustar automáticamente su tensión de flotación en función de la temperatura ambiente, medida por una sonda de temperatura
- El SAI calcula la autonomía restante de la batería durante la descarga
- Se puede probar la batería realizando una descarga parcial iniciada manualmente o automáticamente a intervalos programables. Se debe realizar una descarga breve de la batería para constatar que todos sus bloques y elementos de conexión están en buen estado
- Los resultados de las pruebas de descarga parcial se usan también para determinar la autonomía

restante resultante de condiciones de funcionamiento real, como la temperatura, los ciclos de carga y descarga y la profundidad de la descarga

- El SAI proporciona protección contra sobretensiones: si la tensión de CC supera el valor máximo asociado con su estado operativo, el microprocesador apaga automáticamente el cargador de batería e inicia una transferencia de carga ininterrumpida a la línea de bypass estático

3.4.3 Parámetros de funcionamiento

Si se utilizan baterías de plomo de válvula regulada (VRLA) y sin mantenimiento, los parámetros de cada celda son los siguientes:

- Tensión nominal (V): 2,0
- Tensión de flotación seleccionable entre 2,2 y 2,3 V (2,27 V por defecto)
- Tensión por impulso seleccionable entre 2,3 y 2,4 V (2,35 V por defecto)
- Tensión final de descarga automáticamente regulada según autonomía (véase figura 4)
- Alarma de apagado inminente (su valor depende de la tensión de fin de descarga seleccionada)

3.4.4 Funcionamiento con un sistema de baterías compartido

Aunque esta configuración no es recomendable debido a la falta de redundancia de sistema de baterías, es posible compartir un sistema de baterías común entre un máximo de 4 SAI conectados en paralelo (consulte la sección 4.5 para obtener más información sobre sistemas en paralelo).

La prueba automática de baterías es eficaz si la carga en paralelo es igual o mayor al 20%.

3.4.5 Funcionamiento con baja tensión de entrada

El rectificador IGBT es capaz de alimentar al cargador de baterías y a la carga nominal del SAI aún si la tensión de entrada al SAI se encuentra por debajo de la tensión nominal especificada.

Una reducción adicional de la tensión de entrada (dentro de los límites especificados)

deshabilita el cargador pero no implica una descarga de la batería. Consulte la figura 5 para obtener más detalles.

3.5 Convertidor IGBT CC/CA (inversor)

3.5.1 Generación de tensión de corriente alterna

A partir de la tensión de corriente continua del circuito intermedio, el inversor genera una tensión de corriente alterna sinusoidal para las cargas del usuario, y para ello se basa en la modulación por ancho de pulsos (PWM) de tres niveles. Por su parte, el procesador de señales digitales (DSP) permite controlar los IGBT del inversor de manera que la tensión de corriente continua se divida en paquetes de tensión pulsante. Un filtro pasa-bajos convierte la señal modulada por ancho de pulsos en tensión de corriente alterna senoidal. El inversor no necesita transformador de aislamiento, con las enormes ventajas que esto implica en términos de eficacia en la conversión de la energía, tamaño físico y peso de los módulos.

3.5.2 Topología de convertidor de tres niveles

La topología de tres niveles adoptada para las fases de conversión de Liebert EXS ha demostrado ser más fiable y eficiente que ninguna otra. Su mayor fiabilidad es el resultado directo de los tres niveles de conmutación de la tensión, que reduce el estrés de tensión de los semiconductores del SAI, garantizando así una mayor vida útil de los componentes críticos. Al mismo tiempo, las pérdidas por conmutación disminuyen de forma proporcional al nivel de conmutación de tensión, lo que redundará en una mayor eficiencia.

3.5.3 Regulación de tensión

El algoritmo de control vectorial avanzado permite el control en tiempo real de las fases individuales con la consiguiente mejora de respuestas transitorias, del comportamiento en caso de cortocircuito y de los sincronismos entre la salida del SAI y la alimentación de bypass en caso de distorsiones de tensión de la red eléctrica.

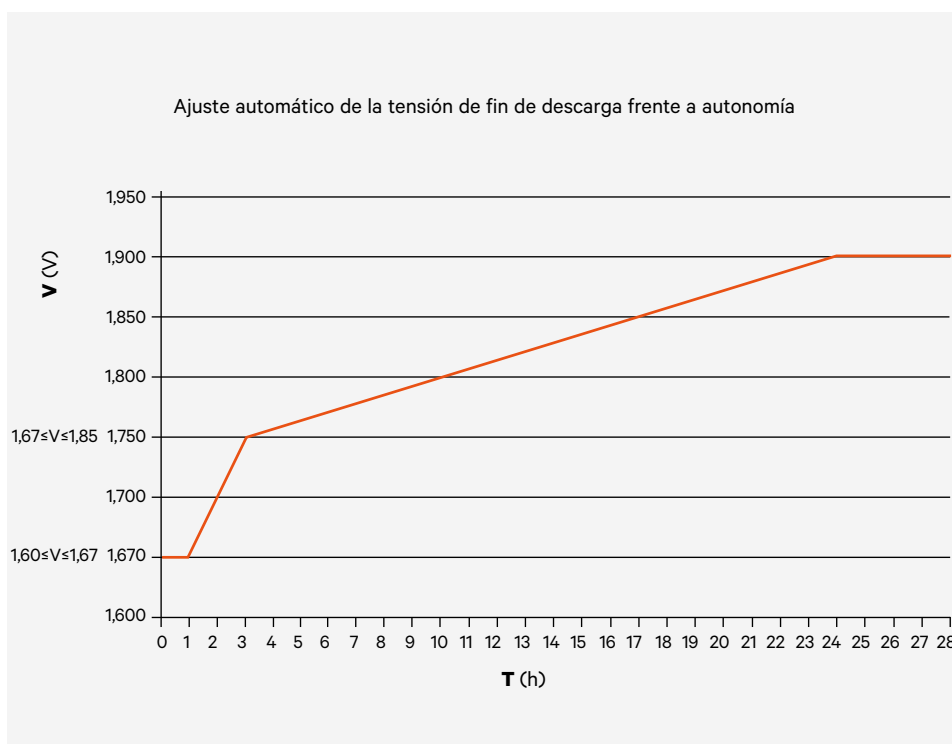


Figura 4: Tensión de final de descarga en función de la duración de la descarga

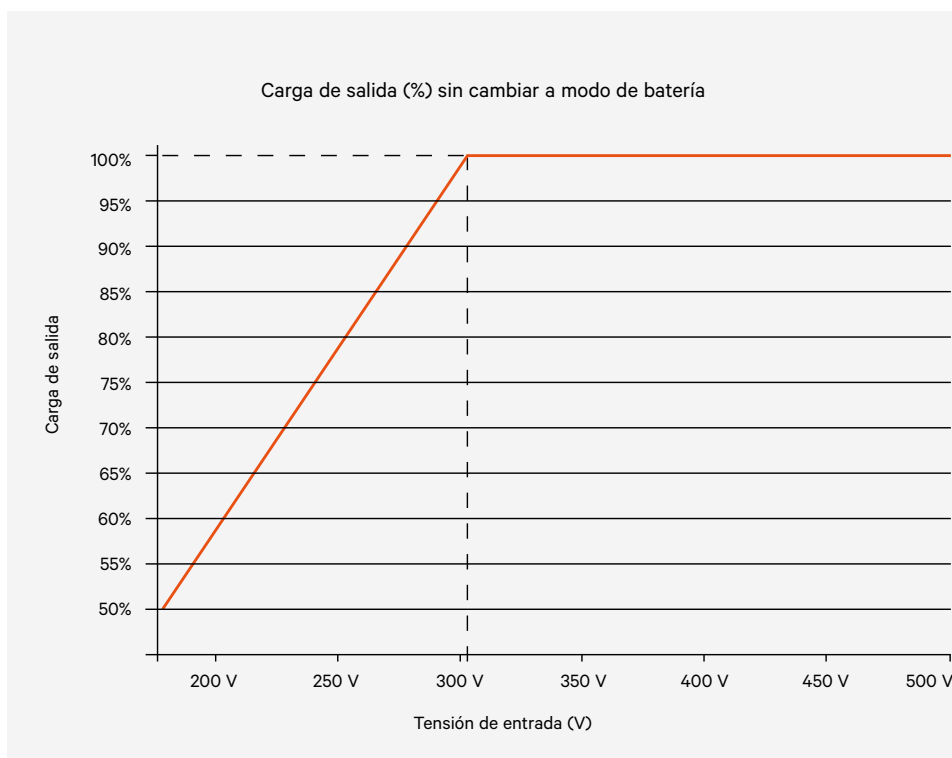


Figura 5: Tensiones de entrada en relación con el porcentaje de carga de salida

3.5.4 Funcionamiento en paralelo

Cuando se conectan varios SAI en paralelo alimentando una carga común, el control DSP garantiza que la corriente de salida de cada SAI no difiera en más de un 5% de la corriente nominal a plena carga del SAI.

3.5.5 Sobrecarga

El inversor es capaz de suministrar una corriente de sobrecarga como se especifica en la sección 9.7. En caso de corrientes mayores o una duración más prolongada, y para evitar dañar los componentes, el inversor se autoprotege por medio de una limitación electrónica de corriente.

La lógica de control desconecta el inversor de la carga crítica sin necesidad de actuación de protecciones externas, y la carga crítica se transfiere automáticamente al bypass estático.

3.6 Conmutador estático electrónico (bypass)

El SAI viene equipado con un conmutador de transferencia estática compuesto por tiristores (SCR) con capacidad para dar corriente a plena carga de forma continua en las condiciones de sobrecarga máxima, como se especifica en la sección 9.6.

La alimentación de entrada del bypass puede ser la misma que la del rectificador o independiente, suponiendo que comparten el mismo neutro. La lógica de control se gestiona mediante algoritmos digitales (usando técnicas de control vectorial), similares a los usados para el rectificador y el inversor, que detectan el estado de las señales de la lógica del inversor, así como las condiciones de alarma y funcionamiento. Si el bypass está dentro de la ventana de sincronización especificada, la lógica de control transfiere automáticamente la carga crítica a la fuente de bypass, después de producirse cualquiera de las siguientes condiciones:

- Sobrecarga de inversor
- Tensión de salida anómala
- Tensión del bus de CC anómala
- Transferencia del sistema paralelo
- Avería del SAI
- Fin de descarga alcanzado

3.6.1 Protección contra retornos de tensión

Cuando la línea de entrada de bypass del SAI está desconectada, normalmente no hay tensiones ni corrientes peligrosas en dicha entrada de bypass. No obstante, si hay un fallo en el conmutador estático de bypass (cortocircuito) existe el riesgo de que aparezca tensión en los terminales de entrada de bypass del SAI. En este caso, el inversor alimentará a la carga crítica y a la línea de entrada aguas arriba.

Esta energía peligrosa e inesperada puede propagarse en la distribución aguas arriba a través de la línea de bypass que presenta fallos. La protección contra retornos de tensión es un dispositivo de seguridad que impide cualquier riesgo potencial de electrocución en los terminales de entrada del bypass del SAI si se produce un fallo en los SCR del conmutador estático de bypass. El circuito de control incluye un contacto (disponible para el usuario) que activa un dispositivo de aislamiento externo, como un relé electromecánico o una bobina de desenganche cuando se detectan retornos de tensión. Este requisito se puede implementar mediante el uso de un dispositivo de aislamiento de línea de entrada de CA externo al SAI, para un SAI permanentemente conectado.

3.7 Bypass de mantenimiento manual

El SAI se equipa con un seccionador de bypass de mantenimiento de accionamiento manual que permite la conexión directa de la carga crítica con la fuente de alimentación de entrada de CA del

bypass. Este funcionamiento manual omite el rectificador/cargador, el inversor y el conmutador de transferencia estática para proporcionar una ruta alternativa para la alimentación desde la fuente de CA alternativa a la carga crítica. Como resultado, se implementa una alimentación alternativa a la carga para posibilitar el mantenimiento del SAI sin corte sobre la carga.

3.7.1 Transferencia/retransferencia de la carga crítica

Tras la sincronización automática del inversor con el suministro del bypass, se puede conseguir la transferencia/retransferencia de la carga crítica poniendo en paralelo el inversor con la fuente del bypass y, a continuación cerrando/abriendo el conmutador de bypass, como resulte más apropiado. La transferencia y retransferencia de la carga crítica se realiza mediante la sincronización automática del SAI con el suministro de bypass y la puesta en paralelo del inversor con la fuente de bypass, antes de cerrar o abrir el conmutador de bypass, según corresponda. El seccionador interno de bypass de mantenimiento dispone de un bloqueo que impide que, ante su accionamiento accidental mientras el inversor alimenta a la carga, éste se ponga en paralelo con la red pudiendo afectarle.

4. Modos de funcionamiento

4.1 Modo de doble conversión (VFI)

4.1.1 Normal (VFI)

El inversor del SAI alimenta continuamente la carga crítica de CA. El rectificador toma alimentación de la red y la convierte en corriente continua para el inversor y el cargador de baterías. El cargador mantiene las baterías al nivel máximo de carga y en óptimas condiciones de funcionamiento. El inversor convierte la corriente continua en corriente alterna pura y regulada que se suministra a la carga crítica (línea acondicionada). El conmutador estático supervisa y garantiza que el inversor se sincronice con la red del suministro de bypass. En estas condiciones, cualquier transferencia automática al suministro de bypass (debido a una sobrecarga, etc.) estará sincronizada en frecuencia y no provocará ninguna interrupción en la carga crítica. La eficiencia de conversión en este modo de funcionamiento se muestra abajo en la figura 6.

4.1.2 Sobrecarga (VFI)

En caso de sobrecarga del inversor, paro manual o fallo, el conmutador estático transfiere, automáticamente y sin interrupción, la carga crítica a la línea de bypass.

4.1.3 Emergencia (VFI)

En caso de fallos de red (fuera de las tolerancias indicadas en la sección 9.4), el inversor alimenta la carga crítica, alimentándose de la batería a través del booster de baterías. No se producirá ninguna interrupción en la carga crítica en caso de fallo, bajada de tensión o restablecimiento de la red. Mientras el SAI toma alimentación de las baterías, hay una indicación del tiempo de autonomía restante, además de una indicación de la duración del fallo de red.

4.2 Modo de bypass estático

El bypass estático se usa para permitir una transferencia controlada de la carga entre la salida del inversor y la fuente del bypass en caso de que el inversor falle, se supere su capacidad de sobrecarga, o el usuario lo pare manualmente.

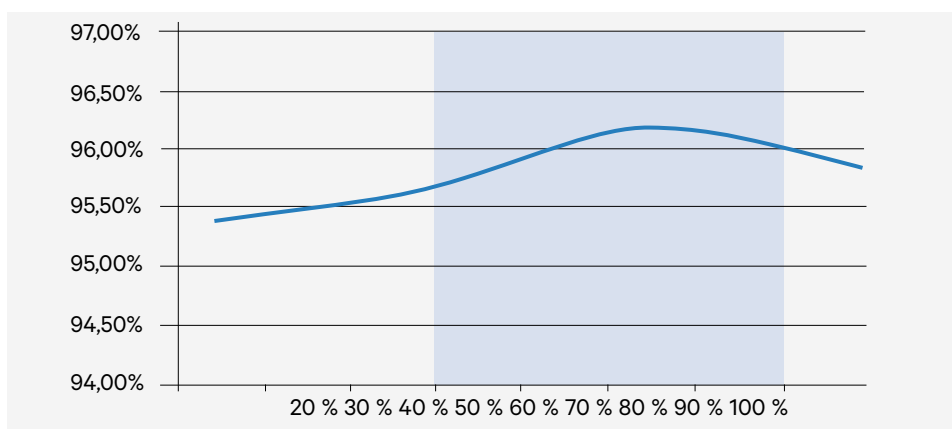


Figura 6: Curva de rendimiento de Liebert EXS 10-40 kVA en modo de doble conversión

Pueden configurarse una ventana de protección (consulte la sección 9.6) y una ventana de sincronización (consulte la sección 9.7) para controlar el comportamiento de la unidad en caso de transferencia al bypass o retransferencia al inversor.

4.2.1 Transferencia al bypass estático

Si el bypass está dentro de la ventana de sincronización y el inversor está sincronizado en fase con la fuente de bypass, la transferencia será instantánea. Durante la transferencia, la forma de onda de salida no supera los límites establecidos por IEC/EN 62040-3 para un SAI clasificado como VFI-SS-111 (Figura 7).

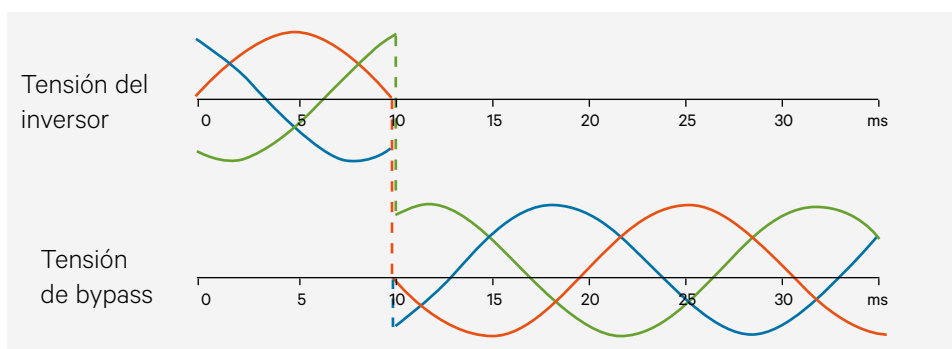


Figura 7: Transferencia sincronizada

Si el bypass está dentro de la ventana de protección pero el inversor no puede sincronizarse con la fuente de bypass, (la diferencia de fase supera 3 grados o la frecuencia está fuera de la ventana de sincronización), para evitar corrientes cruzadas peligrosas, la transferencia de bypass a inversor se activa únicamente transcurridos unos milisegundos desde el momento en el que bypass se ha desconectado de la carga. La interrupción siempre será de <20 ms manteniéndose dentro en las ventanas de sincronización (consulte la figura 8 para obtener más detalles).

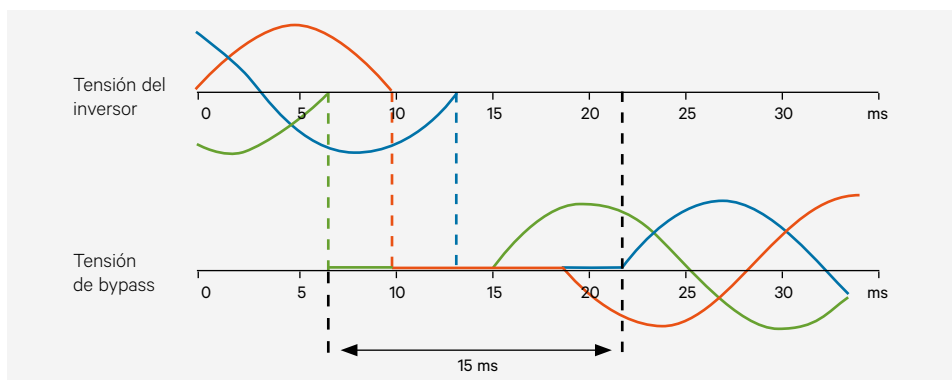


Figura 8: Transferencia protegida

Si la fuente de bypass está fuera de la ventana de protección, la lógica de control inhibirá una transferencia automática de la carga crítica a la fuente de bypass. Si se inicia manualmente un intento de transferir la carga de la salida del inversor al bypass, aparecerá un mensaje de desconexión de carga y se pedirá al usuario que confirme antes de continuar.

4.2.2 Retransferencia al inversor

Una vez resuelta la circunstancia que ha provocado la transferencia al bypass, la retransferencia de la carga crítica se puede iniciar manualmente tan pronto como el inversor se sincronice con el suministro del bypass. Durante la retransferencia, la forma de onda de salida no supera el límite establecido por la IEC/EN 62040-3 para un SAI clasificado como VFI-SS-111. Si el bypass está dentro de la ventana de sincronización, pero el inversor no puede sincronizarse con la fuente del bypass cuando se inicia una retransferencia manualmente, aparecerá un mensaje de alerta. Si la operación se confirma (para evitar corrientes cruzadas peligrosas), el cambio entre bypass e inversor se activará únicamente tras unos milisegundos a partir de cuando el bypass se haya desconectado de la carga. En el caso de que la fuente del bypass permanezca en las ventanas de protección, la interrupción siempre será de <20 ms.

4.3 Modo de energía almacenada (modo de batería)

En caso de fallo o degradación de la fuente de CA principal, la carga recibirá alimentación a través del inversor que tomará la energía de la batería. Señales visuales y sonoras alertarán al usuario durante este estado de funcionamiento. El tiempo de autonomía restante se calcula mediante un algoritmo de diagnóstico. Una vez alcanzada la tensión de fin de descarga, el SAI desconecta automáticamente la batería (interna o externa) sin necesidad de dispositivos externos.

4.3.1 Tras una interrupción en la alimentación de CA

Si la fuente de CA principal vuelve a los límites de tolerancia antes de un

apagado automático por fin de descarga del SAI, el rectificador comenzará de nuevo a alimentar al inversor y a recargar a la vez la batería a través del convertidor de la batería. Cuando el inversor se haya sincronizado con el bypass, el SAI no volverá a funcionar en modo de doble conversión sin interrupción (0 ms) en el suministro a la carga.

Si la fuente de CA principal no vuelve dentro de los límites de tolerancia y el SAI realiza un apagado por fin de descarga automático, el SAI volverá a funcionar en modo bypass hasta que se transfiera manualmente al inversor. También puede establecerse para que se inicie en modo de bypass estático y transfiera automáticamente a modo de doble conversión tras un tiempo de demora, a partir del momento en que haya finalizado el inicio del rectificador y la fuente del bypass esté dentro de la ventana de sincronización.

El tiempo de demora puede seleccionarse entre 1 y 999 segundos (predeterminado: 10 segundos) Durante la demora seleccionada, el SAI carga la batería y sincroniza la fase del inversor con el bypass. Si el inversor es incapaz de sincronizar con el bypass al final de la ventana seleccionada, la carga continuará siendo alimentada por el bypass y se pedirá al usuario que confirme o cancele una transferencia interrumpida.

4.4 Modo ECO

Si se selecciona el modo ECO para ahorrar energía, la carga se alimentará a través de la línea de bypass recomendada. Solo cuando la tensión y/o la frecuencia del suministro del bypass superen el umbral predefinido, se transfiere la carga crítica al inversor. Si el inversor se sincroniza con la fuente del bypass, la transferencia es instantánea y durante ella, la forma de onda de salida no supera los límites definidos por la norma IEC/EN 62040-3 para un SAI clasificado como VI-SS-111.

Si el inversor no está sincronizado con el bypass, para evitar corrientes cruzadas peligrosas, el cambio entre bypass e inversor se activa únicamente transcurridos unos milisegundos (máximo 20)

desde el momento en el que bypass se ha desconectado de la carga. Una vez que la tensión y la frecuencia del bypass han vuelto y permanecen dentro de los límites predefinidos durante al menos cinco minutos, la carga se transfiere de forma automática e instantánea de vuelta a la fuente del bypass. En este modo, el sistema puede cargar la batería con normalidad. El modo Eco no está disponible para instalaciones de SAI en paralelo.

4.5 Modo paralelo

Para mayor capacidad y/o fiabilidad, las salidas de varios SAI (de la misma capacidad) pueden configurarse en paralelo con un controlador integrado que garantiza la distribución automática de carga. Liebert® EXS es capaz de conectar hasta cuatro unidades en paralelo sin necesidad de una placa en paralelo adicional, permitiendo máxima fiabilidad y flexibilidad. Una unidad independiente puede convertirse en unidad en paralelo en cualquier momento. La opción en paralelo consta de cables de datos apantallados que conectan una unidad a la siguiente en un bus de anillo cerrado,

que permite la configuración en paralelo para compartir correctamente la carga del sistema incluso en caso de interrupción en el cable de datos.

4.5.1 Configuración en paralelo para redundancia

El número de SAI en paralelo es mayor que el número mínimo de SAI necesarios para alimentar la carga. En condiciones de funcionamiento normal, la alimentación proporcionada a la carga se comparte de forma equitativa entre el número de unidades de SAI conectadas al bus paralelo con una tolerancia del 5%. Si uno de los SAI presenta una anomalía, se desconecta del bus paralelo y las unidades restantes siguen alimentando la carga sin interrupciones en la alimentación. En caso de superarse el límite de sobrecarga de un SAI individual, la configuración puede proporcionar la alimentación necesaria sin transferir la carga a la fuente de bypass.

4.5.2 Configuración en paralelo para capacidad

El número de SAI en paralelo es igual que el número mínimo de SAI necesarios para suministrar la carga. En condiciones de funcionamiento normal, la alimentación proporcionada a la carga se comparte de forma equitativa entre el número de unidades de SAI conectadas al bus paralelo con una tolerancia del 5%. En caso de fallo o sobrecarga de una unidad, el sistema transfiere la carga a la fuente de bypass.

4.5.3 Batería común

Cuando se conectan SAI en paralelo, los SAI pueden compartir las mismas baterías, con el consiguiente ahorro de espacio y costes.

Debe tenerse en cuenta que en un sistema redundante paralelo en el que se emplee el modo de batería común, las baterías no son redundantes y por tanto la disponibilidad se reduce. Los sistemas de baterías comunes no pueden usarse en modo de dual bus.

4.6 Modo de dual bus

Un sistema de dual bus es una arquitectura de alta fiabilidad que consta de dos sistemas SAI independientes. Cada sistema incluye un SAI, que alimenta dos buses de carga independientes, mientras que un controlador integrado garantiza la sincronización de los dos buses.

El sistema de dual bus es adecuado para cargas con varias entradas de alimentación. Para cargas de entrada individual, puede instalarse un STS (conmutador estático de transferencia) para alimentar la carga.

4.7 Modo de mantenimiento

Si el SAI necesita someterse a mantenimiento o reparación, una vez apagado el inversor y transferida la carga al bypass, puede conectarse el bypass de mantenimiento INTERNO. Esto conecta directamente la carga crítica a la fuente de alimentación de entrada de CA del bypass, omitiendo el rectificador/cargador, el inversor y el conmutador estático de transferencia. En este modo de funcionamiento, el SAI puede apagarse para fines de mantenimiento.

4.8 Modo de arranque autónomo

El SAI puede arrancarse también en ausencia de alimentación de entrada en la instalación. Para ello, hay que mantener pulsado el botón específico y después pulsar el botón de activación del inversor para iniciarlo.

5. Control y diagnóstico

5.1 Panel de control y visualización del operador

El panel de control y visualización del operador está ubicado en la parte delantera del SAI. El panel de control de Liebert EXS incluye una pantalla gráfica LCD multilingüe de 320x240 píxeles que permite al usuario operar y controlar los parámetros del SAI, el estado de las baterías y del SAI, así como recuperar hasta 2500 eventos y registros de alarma con fines de referencia y diagnóstico. El acceso a todos los menús del LCD es posible a través de cuatro botones asignados que se encuentran bajo la pantalla. Los iconos en pantalla por encima de los botones explican claramente la función del botón dentro de cada menú. Dos indicadores LED muestran el estado de funcionamiento actual del SAI, como se describe abajo en la tabla 2.

INDICADOR	ESTADO	DESCRIPCIÓN
Indicador del inversor	Verde	Carga alimentada por el inversor
	Verde intermitente	Inversor encendiéndose, iniciándose, sincronizando o en modo en espera (modo ecológico)
	Apagado	Inversor apagado
Indicador de alarma	Rojo	El rectificador no está listo o tiene un fallo crítico (por ejemplo, cortocircuito en el relé del inversor, cortocircuito en el conmutador estático de transferencia, fallo en el inversor o en el retorno de tensión del bypass, etc.)
	Rojo intermitente	Fallo general (por ejemplo, sobrecarga de módulo, desconexión de batería, fallo del ventilador, fallo de la distribución de cargas en paralelo, etc.)
	Apagado	No hay fallos

Tabla 2: Indicadores LED de estado.

5.2 Descripciones de las páginas del menú de la pantalla LCD

Para maximizar la fiabilidad del sistema, la unidad de control supervisa una gran cantidad de datos en tiempo real del rectificador, el inversor y las baterías. Todas las condiciones de funcionamiento vitales se supervisan y controlan constantemente por si surgen irregularidades. El sistema reacciona automáticamente antes de que surja una situación crítica, tanto para el SAI como para la carga, garantizando el suministro de la carga a pesar de condiciones de funcionamiento difíciles.

Al usar los botones adecuados, es posible consultar datos en tiempo real y fijar un número de parámetros del sistema con los siguientes menús:

Interruptor

Este menú muestra las tensiones fase-neutro, las corrientes de fase, las tensiones fase-fase, la frecuencia y el factor de potencia de la línea principal que alimenta al rectificador.

Bypass

Este menú muestra las tensiones fase-neutro, las corrientes de fase, las tensiones fase-fase y la frecuencia de la línea de bypass.

Salida

Esta página muestra las tensiones fase-neutro, las corrientes de fase, la frecuencia, las tensiones fase-fase y el factor de potencia de la carga.

Carga

Este menú muestra la potencia total activa, reactiva y aparente suministrada a la carga, el porcentaje de carga y el factor de cresta de cada fase.

Paralelo

En caso de que se configuren dos o más SAI en paralelo, este menú muestra la potencia total activa, reactiva y aparente.

Batería

Este menú muestra la tensión del bus de baterías, su temperatura, la autonomía restante, el porcentaje de vida útil de en comparación con una nueva y su estado de flotación o carga.

Eventos

Este menú muestra los eventos que hayan contribuido al modo actual de funcionamiento, ignorando los estados transitorios que se hayan resuelto.

Registros

Este menú muestra el historial completo de los últimos eventos.

Ajustes

A través de este menú el operador puede fijar parámetros como la fecha, la hora, la configuración de las comunicaciones, la contraseña del sistema, el contraste y la configuración de la pantalla.

Mando

A través de este menú, el operador puede iniciar, detener o programar pruebas del sistema y de las baterías, o forzar una carga de equalización de entre 1 y 36 horas.

Curva de rendimiento

Este menú muestra el nivel de carga y el rendimiento real del sistema por medio de una representación gráfica de la curva de rendimiento.

Tiempo de autonomía

Este menú muestra el tiempo total que ha funcionado el SAI en inversor y bypass desde la última puesta a cero del contador.

Versión

Este menú muestra el firmware de todos los componentes del SAI, como la tarjeta de control, el rectificador, el inversor y el bypass.

5.3 Interfaces de señales y comunicaciones

5.3.1 Puerto paralelo

Como estándar, Liebert® EXS viene con puertos serie, lo que permite la intercomunicación de hasta cuatro unidades para trabajar de forma eficaz en un sistema paralelo. La lógica de control se integra en la unidad de modo que no hay necesidad de tarjetas u opciones adicionales aparte del cable serie. La configuración de cable paralelo forma un bucle cerrado para evitar la posibilidad de un único punto de fallo.

5.3.2 Puerto de dual bus

De serie, Liebert EXS viene con puertos serie para permitir la comunicación y sincronización mutua de SAI en un sistema de dual bus. La lógica de control se integra en la unidad de modo que no hay necesidad de tarjetas u opciones adicionales aparte del cable serie. La configuración de dual bus forma un bucle cerrado para evitar la posibilidad de un único punto de fallo.

5.3.3 Puerto de mantenimiento y puesta en servicio

Liebert EXS está equipado con un puerto RS232 y/o USB para permitir al ingeniero establecer los parámetros de sistema más apropiados durante las fases de puesta en marcha. También permite descargarse el registro del historial completo cuando es necesario efectuar comprobaciones de estado, facilitando la resolución de problemas durante el mantenimiento.

5.3.4 Puerto de apagado de emergencia remoto

Liebert EXS puede apagarse de forma remota en caso de que se envíe una señal externa a este puerto.

5.3.5 Vertiv™ IntelliSlot®

Liebert EXS está equipado con ranuras independientes para tarjetas IntelliSlot disponibles para tarjetas de comunicación como SNMP, Modbus y tarjetas de relés. El número de ranuras Vertiv IntelliSlot esta hasta a dos.

5.3.6 Contactos secos programables

Liebert EXS incluye contactos secos programables de salida y de entrada. Consulte el Manual del usuario para obtener información adicional sobre los contactos secos programables.

5.4 Tarjetas de comunicación opcionales

5.4.1 IS-UNITY-DP y IS-UNITY-SNMP

La tarjeta Vertiv™ IntelliSlot UNITY-DP proporciona acceso web, datos de sensores ambientales y protocolos de clientes de terceros al SAI Vertiv.

Las tarjetas gestionan una amplia gama de parámetros de funcionamiento, enviando datos a través de redes Ethernet mediante protocolo seguro HTTPS y alarmas y notificaciones a través de capturas SNMP.

Las tarjetas Vertiv IntelliSlot UNITY permiten también la supervisión y el control del SAI Vertiv a través de Vertiv SiteScan® Web o cualquier sistema de administración de edificios existente.

La tarjeta Vertiv IntelliSlot UNITY-DP también proporciona MODBUS y el protocolo BACNET a través del puerto EIA-485 o Ethernet.

Las tarjetas Vertiv IntelliSlot UNITY proporcionan:

- Compatibilidad con el software de apagado Vertiv
- Una página web específica para la supervisión del SAI
- Una interfaz con el software de notificación de alarmas Vertiv Nform™
- Facilidad de integración con un protocolo abierto que cumple los estándares de la industria
- Una interfaz con el software Vertiv SiteScan Web
- Análisis proactivo de los datos de los parámetros para garantizar el funcionamiento ininterrumpido de la instalación

5.4.2 IS-RELAY

La tarjeta Vertiv IntelliSlot IS-RELAY ofrece cierres de contactos para el control remoto de los estados de las alarmas del SAI Vertiv.

Mediante un conjunto de salidas de relé de contactos conmutados, la tarjeta comunica los siguientes estados:

- Carga en batería
- Batería baja
- En bypass
- Resumen de alarmas
- SAI activado

5.5 Supervisión

5.5.1 Vertiv Trellis Power Insight

La aplicación Trellis™ Power Insight está diseñada para controlar sus dispositivos SAI Liebert® y proporciona información de tendencias en tiempo real sobre el rendimiento de SAI críticos, incluidas la tensión y la utilización de corriente.

Entre otras capacidades se incluyen:

- Vista unificada de equipos SAI distribuidos
- Detección de dispositivos automatizada
- Vistas de alarmas que se pueden ordenar o filtrar
- Vista de resumen de dispositivos individuales con métricas específicas
- Acceso a la interfaz web de dispositivos individuales

5.5.2 Software de control centralizado Vertiv Nform

Vertiv Nform monitoriza el SAI a través del protocolo SNMP. Se trata de una solución de control global que incluye la gestión de alarmas con autenticación, el análisis de tendencias y la notificación de eventos. Vertiv Nform se encuentra disponible en múltiples versiones que sirven tanto para pequeñas salas de ordenadores como para redes IT distribuidas en varios lugares, y permite:

- El registro del estado del sistema en función de las condiciones
- La exportación de los eventos de alarma a un disco
- Correo electrónico SMTP
- La ejecución de programas externos
- El apagado de clientes

5.5.3 Sistema de control de empresas Vertiv SiteScan Web

Vertiv SiteScan Web permite a los usuarios supervisar y controlar prácticamente todas las unidades del equipo crítico de la instalación, tanto si se encuentra en la habitación contigua como en una instalación en la otra punta del planeta.

El sistema por web permite la supervisión centralizada de la refrigeración de precisión de Vertiv, del SAI y de las unidades de distribución, así como de cualquier otro dispositivo analógico o digital de terceros, a través de una red de módulos de control con microprocesador. Incluye gestión de eventos y generación de informes de registros de tendencias en tiempo real.

5.6 Plataforma Vertiv Trellis™

Liebert® EXS puede integrarse en la plataforma *Trellis* de Vertiv. Una plataforma de optimización de infraestructuras en tiempo real que permite la gestión unificada de infraestructuras de instalaciones, IT y centros de datos. El software de la plataforma Vertiv *Trellis* permite gestionar la capacidad, realizar un seguimiento del inventario, planificar cambios, visualizar configuraciones, analizar y calcular el consumo energético, y optimizar los equipos de refrigeración y alimentación. Además, posibilita la virtualización.

La plataforma Vertiv *Trellis* controla los centros de datos proporcionando información exhaustiva sobre las dependencias del sistema para que los usuarios de los equipos informáticos y de las instalaciones consigan un rendimiento óptimo de los centros de datos. Esta solución unificada y completa ayuda a ver el estado real del centro de datos, a tomar decisiones acertadas y a adoptar medidas con confianza.

5.7 Vertiv™ LIFE™ Services

Con el fin de aumentar la disponibilidad global del sistema, Liebert EXS es compatible con el kit de comunicación opcional Vertiv LIFE Services, mediante el cual es posible conectarse al centro de servicio de diagnóstico Vertiv LIFE Services.

Vertiv LIFE Services permite realizar un diagnóstico remoto del SAI a través de una conexión TCP/IP (conexión de Internet), una línea telefónica o una conexión GSM para garantizar la máxima disponibilidad del SAI durante su vida útil. La supervisión se mantiene durante 24 horas al día, los 365 días al año, gracias a una característica única que permite que ingenieros expertos en mantenimiento permanezcan en contacto continuo de forma electrónica con el centro de asistencia técnica y, por lo tanto, también con el SAI. A intervalos establecidos, el SAI se comunica

automáticamente con el centro de asistencia técnica para proporcionar información detallada que se analizará para prever posibles problemas a corto plazo. La transmisión de datos del SAI al centro de control Vertiv LIFE Services se realiza en las siguientes condiciones:

- RUTINA: configurable a intervalos de entre cinco minutos y dos días (por lo general, una vez al día)
- EMERGENCIA: en caso de anomalía o cuando los parámetros superan los límites de tolerancia
- MANUAL: en caso de solicitud desde el centro de control

Durante la llamada, el centro de control:

- Identifica el SAI conectado
- Solicita los datos almacenados en la memoria del SAI desde la última conexión
- Solicita información del SAI en tiempo real (seleccionable)

El centro de asistencia técnica analiza el historial de datos almacenados y elabora un informe detallado, que envía periódicamente al cliente con el fin de ponerle al corriente acerca del estado del SAI y evitar cualquier situación crítica.

El centro Vertiv LIFE Services permite la opción de envío de SMS LIFE, a través de la cual el cliente recibe un mensaje SMS en caso de que ocurra uno de los siguientes eventos:

- Fallo de alimentación de la red
- Retorno de la alimentación de la red
- Fallo en la línea de bypass
- Carga alimentada por la red de reserva



6. Datos mecánicos

6.1 Armario

El SAI está alojado en un armario de espacio reducido con puertas delanteras y paneles extraíbles. El grado de protección estándar es IP 20. El color estándar del armario es el RAL-7021.

El SAI está equipado con ruedas para que la instalación, el movimiento y la reubicación de la unidad resulten más sencillos.

6.2 Ventilación

La ventilación es forzada, para asegurar que todos los componentes operen dentro de las especificaciones definidas. El flujo de aire se controla en función de las necesidades de la carga. En el caso de que uno de los ventiladores falle, el SAI advertirá inmediatamente de la situación de fallo del ventilador a través de la interfaz de usuario y a través de Vertiv™ LIFE™ Services. La entrada del aire de refrigeración se encuentra en la parte delantera, mientras que la salida de aire está en la parte trasera de la unidad. El armario debe instalarse con al menos 200 mm de espacio libre entre el equipo y la pared trasera para que el aire de refrigeración se expulse sin obstáculos.

6.3 Entrada de cables

La entrada de cables se efectúa por la parte trasera del SAI.

7. Capacidad de mantenimiento y puesta en marcha

El SAI Liebert® EXS ha sido diseñado para un mantenimiento fácil y una sencilla instalación gracias a su diseño en módulos extraíbles, lo que lo convierte en una solución que permite un mantenimiento totalmente modular, reduciéndose así el tiempo necesario para las reparaciones de forma considerable.

8. Opciones

Si se incorporan en el SAI las opciones que se describen en este capítulo, los datos proporcionados por las tablas de datos técnicos estándar pueden variar. Puede ser que algunas opciones no estén disponibles simultáneamente en el mismo SAI.

8.1 Transformador de aislamiento integrado (versión T)

Liebert EXS puede personalizarse para ofrecer un aislamiento galvánico completo para determinados requisitos de carga mediante la adición de un transformador de aislamiento, que puede alojarse en el armario del SAI.

El transformador puede conectarse a la entrada o a la salida del SAI.

Estas opciones ofrecen las siguientes ventajas:

- Aislamiento galvánico completo para aplicaciones médicas y otras aplicaciones críticas
- Instalación en distribuciones sin neutro
- Instalación con dos fuentes de entrada independientes con neutros distintos
- Protección de la carga en instalaciones con dispositivos de conmutación de 4 polos

8.2 Armarios para baterías

Hay disponibles armarios para baterías a juego con el SAI. Previa solicitud, se pueden suministrar cables de conexión entre el SAI y las baterías.

8.3 Panel remoto de LED

Se dispone de un panel remoto de alarma para visualizar mensajes importantes de la tarjeta de relé del SAI. La longitud del cable de conexión no debe superar los 100 m.

9. Datos técnicos (modelos de 10 a 80 kVA)

POTENCIA NOMINAL (KVA)		10	15	20	30	40	60	80
9.1 Estándares europeos e internacionales								
Requisitos de seguridad y generales para SAI	-	EN/IEC/AS 62040-1						
Requisitos de EMC del SAI	-	EN/IEC/AS 62040-2						
Clasificación del SAI según IEC/EN 62040-3	-	VFI-SS-111						
9.2 Características medioambientales								
Ruido a 1 m (de la parte delantera) según ISO7779	(dBA)	≤ 56	≤ 56	≤ 58	≤ 56	≤ 58	≤ 60	
Altitud	(m)	≤3000 por encima del nivel del mar. Por encima desclasifica en potencia a razón de un 1% por cada incremento de 100m			≤1500 por encima del nivel del mar. Por encima desclasifica en potencia a razón de un 1% por cada incremento de 100m			
Humedad relativa	(% de HR)	0 a 95, sin condensación						
Temperatura de funcionamiento	(°C)	De 0 a 40 sin desclasificación, y de 40 a 50 con desclasificación La vida de la batería se reduce a la mitad por cada aumento de 10 °C a partir de 20 °C			De 0 a 40 sin desclasificación. La vida de la batería se reduce a la mitad por cada aumento de 10 °C a partir de 20 °C			
Temperatura de almacenamiento y transporte del UPS	(°C)	-40 a 70						
Temperatura de almacenamiento recomendada para la batería	(°C)	-20 a 30						
Nivel de sobretensión	-	Grado 2						
Clase de compatibilidad electromagnética	-	C3 (C2 opcional)						
Nivel de contaminación	-	Grado 2						
9.3 Características mecánicas								
Dimensiones (an. x pr. x al.)	(mm)	335 x 650 x 1300 (versión estándar) 577 x 650 x 1300 (versión extendida)			440 x 750 x 1600		600 x 850 x 1600	600 x 850 x 1600
Peso neto/con embalaje (sin baterías)	(kg)	85/115 (versión estándar) 135/165 (versión extendida)			200/250		215/265	230/270
Peso neto/con embalaje (incluidas las baterías)	(kg)	285/315 (versión estándar incluidos 2x32 bloques de baterías) 435/465 (versión extendida incluidos 4x32 bloques de baterías)			600/650 (incluidos 4x32 bloques de baterías)		615/665	ND
Color	-	Negro RAL7021						
Grado de protección, IEC (60529)	-	IP20						
9.4 Entrada de CA al rectificador (red eléctrica)								
Tensión nominal de entrada ⁽¹⁾	(V)	380/400/415 (trifásico y neutro compartido con entrada de rectificador) 220/230/240 (monofásico con referencia del neutro en el neutro del rectificador)						
Compatibilidad con sistemas de distribución con conexión a tierra		TN, TT e IT ⁽²⁾						
Rango de tensión de entrada al 100% de la potencia nominal de salida sin descarga de batería	(V)	305 a 498			305 a 475			
Rango de tensión de entrada en condiciones de carga con desclasificación sin descarga de batería	(V)	173 ⁽²⁾ a 498			228 ⁽²⁾ a 475			
Frecuencia nominal	(Hz)	50 o 60						
Tolerancia de frecuencia de entrada ⁽³⁾	(Hz)	De 40 a 70						
Factor de potencia de entrada a plena carga Factor de potencia de entrada a media carga	(kW/kVA) (kW/kVA)	0,98 0,97	0,99 0,98	0,99 0,98	0,99 0,98	0,99 0,98	0,99 0,98	0,99 0,98
Potencia de entrada	(kW nom. ⁽⁴⁾) (kW máx. ⁽⁵⁾)	10,7 17,4	15,5 22,1	20,8 27,0	31,5 34,9	42,2 44,5	63,3 66,7	84,8 88,9
Interruptor/seccionador de entrada (Q1)		Interruptor de 3 polos 50 A curva C			Interruptor de 3 polos 100 A		Interruptor de 3 polos 125 A	Interruptor de 3 polos 160 A
THD de corriente a plena carga lineal ⁽⁶⁾	(% de THDI)	<3% (3/3) <10% (3/1)			<3%			

1. El rectificador funciona con cualquiera de las tensiones y frecuencias de suministro nominal sin necesidad de ajuste.

2. Calculado a un 50 % de la carga.

3. Si la frecuencia de entrada está dentro de este rango el SAI es capaz de pasar a bypass en caso necesario.

4. EN 62040-3: a carga nominal y tensión de entrada de 400 V, batería cargada.

5. EN 62040-3: a carga nominal y tensión de entrada de 305 V, batería cargando a potencia nominal máxima.

6. Calculado a THDv de entrada <1%.

7. Disponible solo para la configuración 3/3.

8. La configuración de TI se puede lograr con el uso de interruptores 4P aguas arriba y aguas abajo del UPS

POTENCIA NOMINAL (KVA)	10	15	20	30	40	60	80
------------------------	----	----	----	----	----	----	----

9.5 Batería

Tensión del bus de la batería (V)		Rango: 320 a 576			Rango: 312 a 576		
Número ⁽¹⁾ de celdas de plomo-ácido por sistema con que la unidad puede funcionar sin desclasificación	-	Máx.: 240=[40×6 celdas] Mín.: 192=[32×6 celdas]					
Corriente de carga máx. (A)		13			25		
Tensión de ondulación ⁽²⁾ (%)		≤ 3			≤ 1,4		
Límite de corriente de recarga (% C ₁₀)		10 predeterminado; rango seleccionable de límite: 10 a 25					
Tensión por impulso (V/celda)		2,35; rango seleccionable: 2,30 a 2,40					
Tensión de flotación (V/celda)		2,27; rango seleccionable: 2,20 a 2,30					
Control de recarga	-	Activación de flotante a impulso: de 0,02C ₁₀ a 0,08C ₁₀ ; predeterminado, 0,05C ₁₀ Activación de impulso a flotante: de 0,01C ₁₀ a 0,05C ₁₀ ; predeterminado, 0,02C ₁₀ Tiempo de espera de seguridad de 5 a 24 horas, predeterminado 12 horas Posibilidad de elegir la desactivación del modo de carga de impulso			Activación de flotante a impulso: de 0,01C ₁₀ a 0,07C ₁₀ ; predeterminado, 0,05C ₁₀ Activación de impulso a flotante: de 0,01C ₁₀ a 0,025C ₁₀ ; predeterminado, 0,02C ₁₀ Tiempo de espera de seguridad de 8 a 30 horas, predeterminado 8 horas Posibilidad de elegir la desactivación del modo de carga de impulso		
Ajuste de tensión de fin de descarga automático (V/celda)		Límite inferior: 1,63 (seleccionable entre 1,60 y 1,67) Límite superior: 1,75 (seleccionable entre 1,67 y 1,85) Inversión automática, tensión de fin de descarga x modo de corriente de descarga (la tensión de final de descarga aumenta con corrientes de descarga bajas)					
Temperatura de funcionamiento recomendada para la batería (°C)		< 25					
Compensación de tensión por temperatura (mV/°C/celda)		-3,0 (a elegir de 0 a -5,0 alrededor de 25 °C o 20 °C, o inhibición)					
Eficiencia en modo de batería	100 % de carga (%) 75 % de carga (%) 50 % de carga (%) 25 % de carga (%)	96,5 95,8 94,5 92,0	96,2 96,5 95,8 93,5	95,3 96,2 96,5 94,5	95,2 95,3 95,3 94,4	94,7 95,1 95,2 94,6	94,7 95,1 95,2 94,6

9.6 Bypass

Tensión nominal ⁽³⁾ (V CA)		380/400/415 (trifásico y neutro compartido con entrada de rectificador) 220/230/240 (monofásico con referencia del neutro en el neutro del rectificador)			380/400/415 (trifásico y neutro compartido con entrada de rectificador)		
Ventanas de protección de tensión ⁽⁴⁾ (% V CA)		Límite superior: +10, +15, o +20, predeterminado: +20 Límite inferior: -10, -20, -30, -40, predeterminado: -40 (tiempo de demora para aceptar la tensión estable del bypass estacionaria: 10 seg.)			Límite superior: +10, +15, o +20, predeterminado: +15 Límite inferior: -10, -20, -30, -40, predeterminado: -20 (tiempo de demora para aceptar la tensión estable del bypass estacionaria: 10 seg.)		
Frecuencia nominal ⁽⁵⁾ (Hz)		50/60					
Ventana de protección de frecuencia ⁽⁶⁾ (%)		±10 (±5 seleccionable)					
Corriente nominal a 400 V (A)		14,4	21,7	28,9	43,2	57,7	86,5
Interruptor/seccionador de bypass (Q2)	-	Interruptor de 3 polos 50 A curva C			Interruptor de 3 polos 100 A	Interruptor de 3 polos 125 A	Interruptor de 3 polos 160 A
Interruptor/seccionador de entrada de mantenimiento (Q3)	-	Interruptor de 4 polos 100 A curva C			Interruptor de 3 polos 100 A	Interruptor de 3 polos 100 A	Interruptor de 3 polos 160 A
Tiempo de transferencia con el inversor sincronizado con el bypass (ms)		≤ 2					
Tiempo de demora de transferencia con el inversor no sincronizado con el bypass (ms)		≤ 20 (40, 60, 80, 100, seleccionable)					
Sobrecarga	105% (min) 125% (min) 150% (seg.) > 150% (ms)	Continua 5 60 < 200			Continua 10 300 < 200		
SCR ⁽⁶⁾	I ² T a Tvj = 125 °C, 8,3-10 ms (kA ² s) ITSM a Tvj = 125 °C, 10 ms (kA)	1,76 0,6			9,1 1,35	9,1 1,35	16,2 1,8

1. El número de bloques de baterías de 12 V por rama debe ser 24, 32 o 40 (10-20 kVA) y 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 o 40 (30-80 kVA).

2. En modo flotación para una autonomía de 10 minutos, según VDE0510.

3. Configurado en fábrica a 400 V. El ingeniero de puesta en servicio puede elegir entre 380 o 415 V.

4. Fuera de este rango la transferencia a bypass está inhibida.

5. Configurado de fábrica a 50 Hz. El ingeniero de puesta en servicio puede configurarlo a 60 Hz.

6. Si se instalan inductancias de reparto de corriente debe tenerse en cuenta una inductancia adicional del 10% al analizar la selectividad de la instalación.

POTENCIA NOMINAL		10	15	20	30	40	60	80	
9.7 Salida de CA del inversor									
Tensión nominal de salida ⁽¹⁾	(V)	380/400/415 (trifásica) o 220/230/240 (monofásica)			380/400/415 (trifásica)				
Distorsión de tensión armónica total con 100 % de carga lineal (THDv)	(%)				2				
Distorsión de tensión armónica total con referencia a carga no lineal (THDv)	(%)				5				
Estabilidad de tensión de estado estacionario									
carga equilibrada al 100%	(%)				±1				
carga desequilibrada al 100%	(%)				±3				
Estabilidad de tensión en régimen transitorio									
Variación de entrada (Red/Batería/Bypass)	(%)	±6			±5				
Escalón de carga lineal 0-100%	(%)	±6			±5				
Escalón de carga no lineal 0-100%	(%)	±7			±5				
Tiempo de recuperación frente a transitorios	(ms)				60				
Frecuencia nominal de salida ⁽²⁾	(Hz)				50/60				
Estabilidad de frecuencia									
Sincronizada con el reloj interno	(%)				±0,25				
Sincronizada con bypass	(%)				±0,25				
Velocidad de variación de la frecuencia (Velocidad de cambio máx. de frecuencia sincronizada)	(Hz/s)	Rango de configuración: de 0,2 a 0,5			Rango de configuración: de 0,1 a 0,3				
Ventana de sincronización de frecuencia ⁽³⁾	(%)	Nominal ± 5			Nominal ± 10				
Error máximo de fase para sincronización con bypass	(grados)	3			6				
Precisión de ángulo de desfase									
carga equilibrada al 100% (100, 100, 100)	(grados)	±1,0			±1,0				
carga desequilibrada al 100% (0, 0, 100)	(grados)	±1,0			±1,5				
Potencia aparente nominal	(kVA)	10	15	20	30	40	60	80	
Potencia activa nominal	(kW)	10	15	20	30	40	60	80	
Rango de factor de potencia de carga		de 0,5 inductivo a 0,5 capacitivo ⁽⁴⁾			de 0,5 inductivo a 0,8 capacitivo ⁽⁴⁾				
Corriente nominal de salida (para salida trifásica) 400 V	(A)	14,4	21,7	28,9	43,1	57,2	85,8	114,4	
Corriente nominal de salida (para salida monofásica) 230 V	(A)	43,3	65,0	86,6	ND	ND	ND	ND	
Seccionador de salida (Q5/Q6)		Interruptores de 3 polos de 50 A			Interruptores de 4 polos de 100 A			Interruptores de 4 polos de 250 A	
Ajuste automático de potencia activa en función de la temperatura									
A 30°C	(kVA/kW)	10	15	20	30	40	60	80	
A 35°C	(kVA/kW)	10	15	20	30	40	60	80	
A 40°C	(kVA/kW)	10	15	20	30	40	60	80	
A 45°C	(kVA/kW)	9	13,5	18	ND	ND	ND	ND	
A 50°C	(kVA/kW)	8	18	16	ND	ND	ND	ND	
Sobrecarga 105 %	(min)	60			60				
125%	(min)	5			10				
150%	(min)	1			1				
> 150%	(ms)	< 200			<200				
Corriente de cortocircuito trifásica en modo batería	(A rms)	64			152		335		335
Corriente de cortocircuito de fase a neutro en modo batería	(A rms)	64			152		335		335
Duración de corriente de cortocircuito antes del apagado del inversor	(ms)	120			200				
Capacidad de carga no lineal ⁽⁵⁾	(%)				100				
Máximo factor de cresta de la carga sin desclasificación	-				3:1				
Desequilibrio de carga permisible	(%)				100				

1. Configurado en fábrica a 400 V. El ingeniero de puesta en servicio puede elegir entre 380 o 415 V.

2. Configurado de fábrica a 50 Hz. El ingeniero de puesta en servicio puede configurarlo a 60 Hz. Tenga en cuenta que la frecuencia del sistema solo se puede cambiar cuando el SAI está en modo de bypass. Se prohíbe estrictamente cambiar la frecuencia del sistema cuando el SAI está funcionando a través del inversor.

3. Si la frecuencia de bypass está fuera de esta ventana, el inversor no puede sincronizarse.

4. Se aplica desclasificación de 0,5 a 0,9 capacitivo.

5. Anexo E de IEC 62040-3 (factor de cresta 3:1).

POTENCIA NOMINAL (KVA)	10	15	20	30	40	60	80
------------------------	----	----	----	----	----	----	----

9.8 Pérdidas de calor y eficiencia

Eficiencia global

Modo Normal (doble conversión)		10	15	20	30	40	60	80
100%	(%)	95,7	96,2	95,8	95,9	95,6	95,6	95,6
75%	(%)	95,5	95,7	96,2	96,0	95,9	95,9	95,9
50%	(%)	95,7	95,5	95,7	95,5	96,1	96,1	96,1
25%	(%)	93,0	94,0	95,4	94,5	95,0	95,0	95,0
Modo ecológico	(%)	99,0						

Pérdidas de calor e intercambio de aire

Modo normal y batería cargada	(kW)	0,4	0,7	0,9	1,5	2,5	3,0	3,6
Modo normal y batería en recarga	(kW)	0,9	1,2	1,4	1,8	2,8	3,2	4,0
Modo ECO y batería cargada	(kW)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,98
Modo ECO y batería en recarga	(kW)	0,7	0,9	1,1	0,8	0,9	1	1
Sin carga	(kW)	0,18		0,27		0,43		0,58
Máxima refrigeración forzada de aire (toma frontal, expulsión posterior)	L/seg	208		120		370		370

Nota: Entrada y salida de 400 V CA, batería totalmente cargada, carga nominal lineal

Customer Experience Center

El vanguardista Customer Experience Center de Vertiv™, ubicado en Castel Guelfo (Bologna, Italia), permite a nuestros clientes experimentar de primera mano una amplia variedad de tecnologías de centros de datos, respaldadas por el asesoramiento constante de especialistas en ingeniería e I+D.

Los clientes que visiten el centro podrán ser testigos de demostraciones previas a la instalación en las que se pondrán de manifiesto las especificaciones técnicas, la interoperabilidad y el rendimiento de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) de Emerson en condiciones reales de uso.

Estos procesos pueden experimentarse desde la sala de control de las instalaciones, donde hay disponibles generación de informes y medidas del comportamiento en tiempo real, y donde, a la vez, tendrán total visibilidad del área de demostración. El centro puede realizar pruebas simultáneas a plena carga hasta 4000 A.

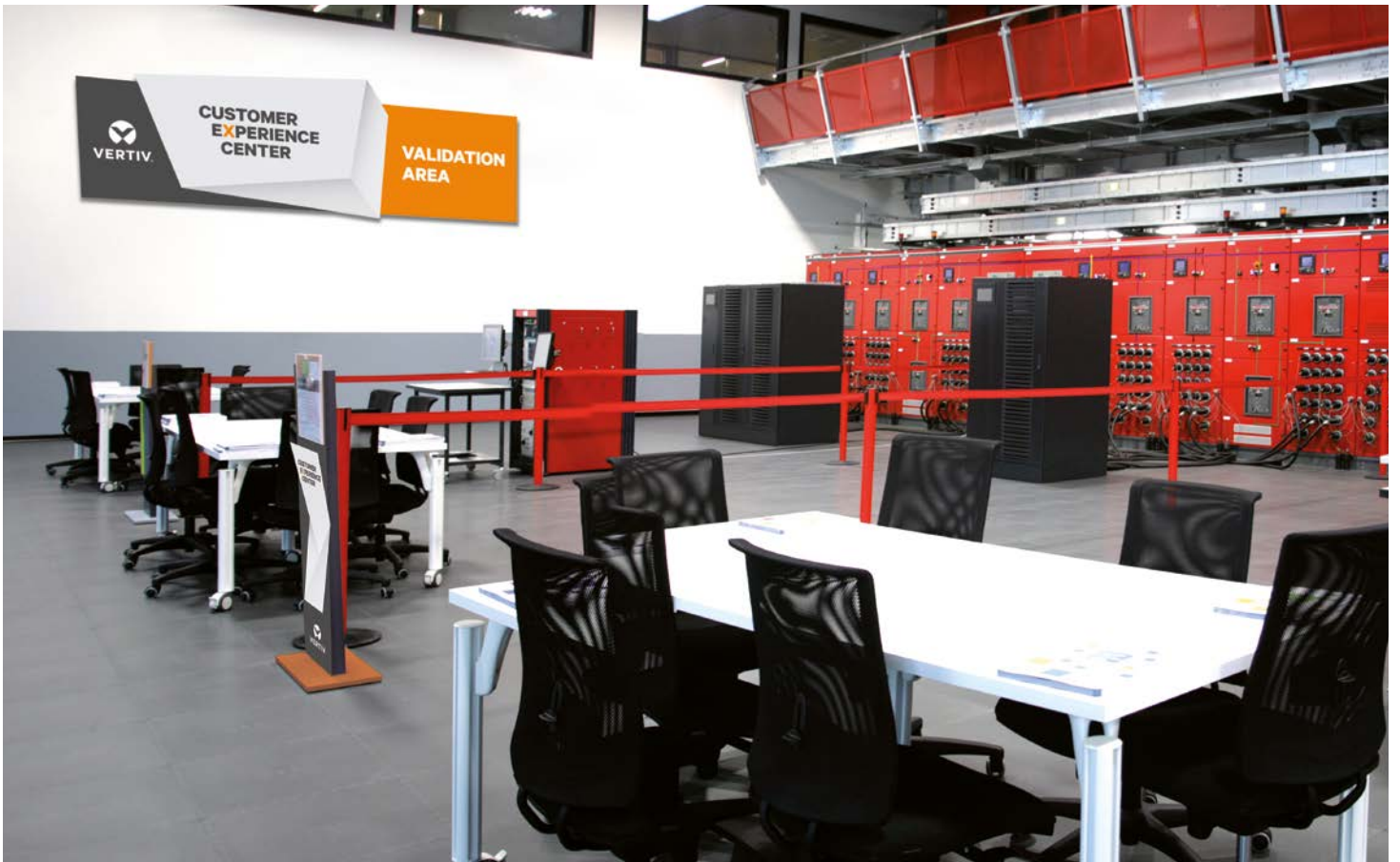
El área de validación de clientes dedicada específicamente a SAI consta de cuatro estaciones de prueba, que proporcionan hasta 1,2 MVA de capacidad cada una.

Las pruebas incluyen módulos individuales, además de sistemas de alimentación completos, con la posibilidad añadida de conectar cuadros y sistemas propios del cliente, garantizando así la instalación y puesta en marcha simples y rápidas de grandes sistemas de alimentación.

Las pruebas se personalizan también según la complejidad, el tamaño y la cantidad de SAI de la configuración.

Nuestro Customer Experience Center ofrece tres tipos de validación:

- Demo: llevado a cabo sobre nuevos productos para demostrar el comportamiento del SAI
- Estándar: prueba de validación que demuestra las especificaciones técnicas estándares del SAI en conformidad con los datos mostrados en su catálogo y con los estándares IEC 62040-3
- Personalizada: sesión a medida para validar los requisitos técnicos específicos del cliente





Vertiv.es | **Vertiv Spain S.A.**, Edificio Oficor, C/ Proción 1-3, 28023 Madrid, NIF: ESA78244134

© 2019 Vertiv Group Corp. Todos los derechos reservados. Vertiv y el logotipo de Vertiv son marcas comerciales o marcas registradas de Vertiv Group Corp. Todos los demás nombres y logotipos a los que se ha hecho referencia son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos propietarios. Aunque se han tomado todas las precauciones para asegurar la precisión y la integridad de este documento, Vertiv Group Corp. no asume ninguna responsabilidad y no acepta reclamación alguna por daños y perjuicios derivados del uso de esta información o de cualquier error u omisión.

MKA4CAT0ESEX Rev.4-07-2019