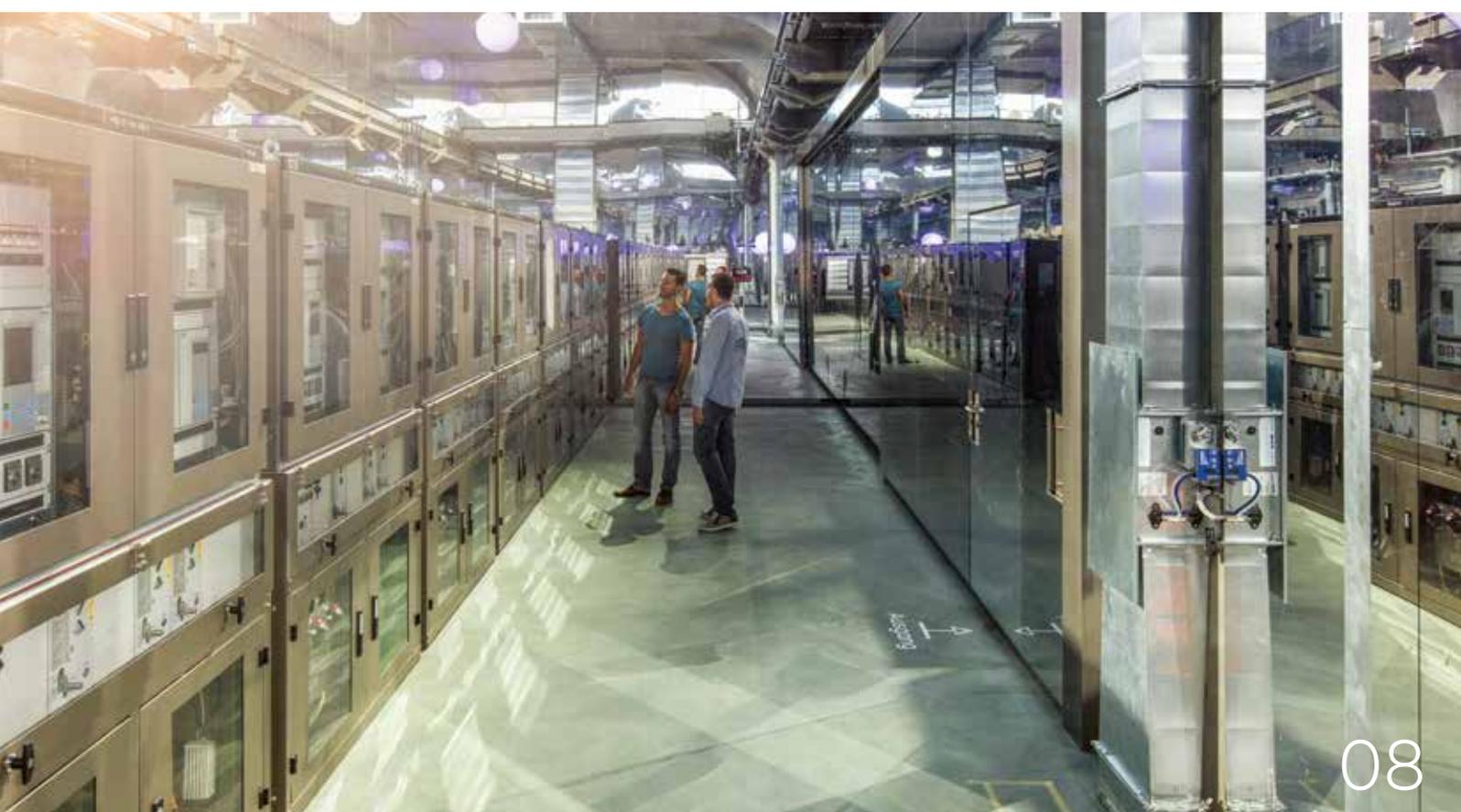


review

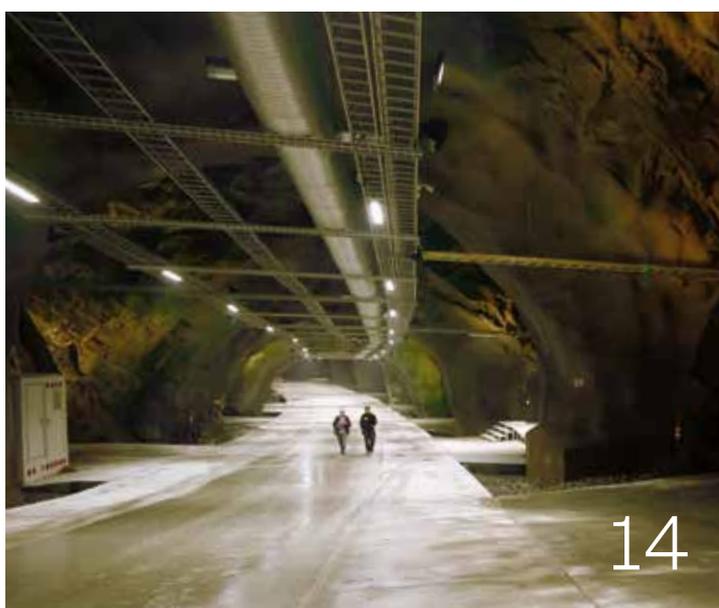
03|2020 es

Centros de datos



08

—
06–55 Centros de datos
56–77 Dentro de la nube



14

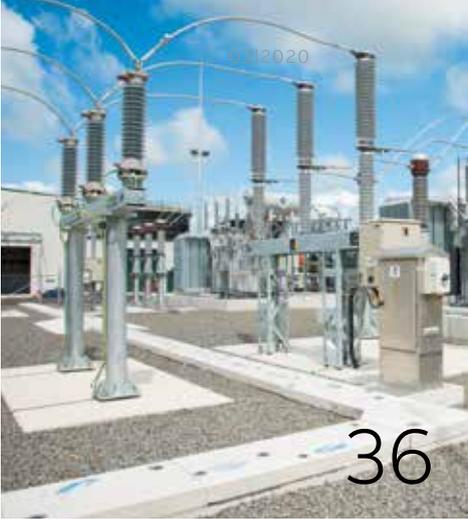


Arquitecturas de soluciones de centros de datos



Automatización de los centros de datos





**Subestaciones
específicas**



**Uso de energía en los
centros de datos**

05 **Editorial**

Centros de datos

- 08 **Entrevista: Eficiencia energética**
- 14 **Automatización de los centros de datos**
- 22 **Arquitecturas de soluciones de centros de datos**
- 30 **Uso de energía en los centros de datos**
- 36 **Subestaciones específicas**
- 40 **Baterías de iones de sodio**
- 42 **El secreto detrás de las ciudades inteligentes**
- 45 **IEC 61850 para centros de datos**
- 50 **Ciberseguridad de los centros de datos**

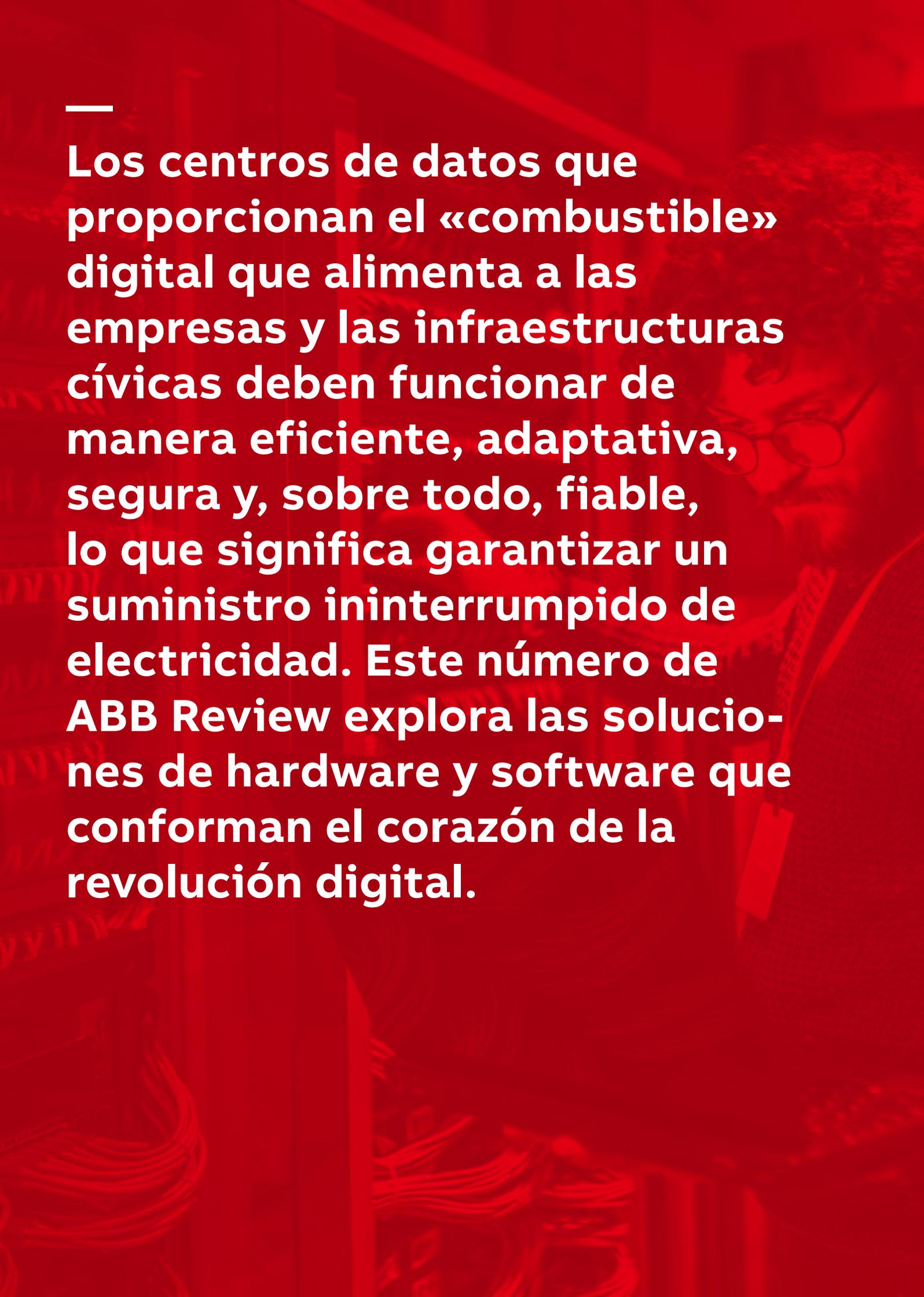
Dentro de la nube

- 58 **Seguridad de los datos hasta la última ramificación**
- 59 **SAI MegaFlex**
- 64 **MNS-Up**
- 66 **SAI de media tensión**
- 69 **Refrigeración por nanofluidos en centros de datos**
- 72 **Solución de transferencia para un centro de datos**
- 74 **Transformadores con protección de transitorios**

Desmitificación de términos técnicos

- 78 **5G**
- 79 **Suscripción**
- 79 **Consejo editorial**

Los centros de datos que proporcionan el «combustible» digital que alimenta a las empresas y las infraestructuras cívicas deben funcionar de manera eficiente, adaptativa, segura y, sobre todo, fiable, lo que significa garantizar un suministro ininterrumpido de electricidad. Este número de ABB Review explora las soluciones de hardware y software que conforman el corazón de la revolución digital.



EDITORIAL

Centros de datos



Estimado/a lector/a:

Casi no podemos imaginar el mundo actual sin redes sociales, comercio electrónico y otros servicios basados en Internet (incluido el Internet de las Cosas, que es tan importante para la transformación de la industria). En otras palabras, cada vez es necesario transmitir, procesar y almacenar más y más datos.

Se calcula que los centros de datos consumen entre el 1 y el 2 % de la electricidad mundial. ¿Qué implica este rápido crecimiento en términos de emisiones de carbono? Afortunadamente, la tendencia no es tan alarmista como cabría temer: a pesar de que la producción de los centros de datos se multiplicó por seis entre 2010 y 2018, el consumo de energía asociado solo subió un 6 %. Este logro puede atribuirse a una combinación de productos energéticamente eficientes y a estrategias de operación y control más inteligentes.

Dada su trayectoria y profundo conocimiento tanto de la energía como de la automatización, así como su papel en la transición a sistemas inteligentes y autónomos, ABB está a la vanguardia de la creación de centros de datos eficientes y fiables.

Que disfrute de la lectura.

A red handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Bazmi Husain'.

Bazmi Husain
Director de Tecnología



Centros de datos





Transformar los datos en conocimiento, información y acciones es un proceso dinámico que requiere capacidades e integración que sean igual de inteligentes que los resultados. El espectro de tecnologías para centros de datos de ABB equipa a los clientes para alcanzar estos objetivos.

- 08 Entrevista: La búsqueda de la eficiencia energética alcanza nuevas cotas
- 14 La automatización de los centros de datos
- 22 Garantizar la rentabilidad con arquitecturas de soluciones de centros de datos
- 30 Cómo pueden los centros de datos minimizar su consumo energético
- 36 Subestaciones creadas específicamente para la industria de los centros de datos
- 40 Baterías de iones de sodio: nuevo diseño y funcionamiento
- 42 El ingrediente secreto detrás de las ciudades inteligentes
- 45 La IEC 61850 simplifica la infraestructura energética de los centros de datos
- 50 Seguridad más allá de las fronteras: la ciberseguridad de los centros de datos



CENTROS DE DATOS

La búsqueda de la eficiencia energética alcanza nuevas cotas

Un estudio reciente [1] sobre centros de datos en todo el mundo ha revelado «que, si bien su salida de computación se ha multiplicado por seis entre 2010 y 2018, su consumo energético ha aumentado solo un 6 %». Este logro se debe, entre otras cosas, a las plataformas de sistemas de control líderes en el sector de ABB y la inteligencia integrada de sus sistemas eléctricos, como interruptores automáticos y fuentes de alimentación ininterrumpida. De cara al futuro, se vislumbra una eficiencia energética aún mayor a medida que la empresa se adentra en el campo del almacenamiento masivo de energía y se involucra en nuevos enfoques de participación en la red energética. En esta entrevista, el responsable de negocio de Global Data Center Solutions de ABB describe las aportaciones de la empresa a estas y otras áreas.





Ciaran Flanagan

Ciaran Flanagan es Vicepresidente y Director General del negocio de Data Center Solutions de ABB. Su misión consiste en consolidar a ABB como actor clave en la industria global de centros de datos e incrementar la presencia de ABB hasta hacer de ella uno de los tres actores principales en soluciones de electrificación y automatización a escala mundial.

Comencemos con una pregunta realmente fundamental: ¿Por qué necesitamos centros de datos?

El auge de Internet y de la economía están estrechamente vinculados. Los países que han gozado de fuertes ciclos económicos son aquellos que cuentan con tecnologías de información avanzadas. Las economías potentes como Alemania, Corea del Sur, Japón y América del Norte tienen economías impulsadas por la TI. Los centros de datos son fundamentales para esa capacidad; son básicamente

—
Creo que a medida que avancemos en esta nueva década, veremos cómo la búsqueda de la eficiencia pasa a una velocidad aún superior.

las fábricas digitales que convierten los datos y la energía en servicios y valor. Además, tienen un valor de desfase en términos de reducción del consumo energética sustituyendo, por ejemplo, los desplazamientos por comunicaciones, ayudando a las empresas a gestionar recursos dispares de forma efectiva y apoyando digitalmente a nuestro tejido social. Nuestra llamada basada en Internet en estos momentos, por ejemplo, está pasando por un centro de datos. Nuestras economías se ven fortalecidas por el hecho de que podemos compartir datos, almacenarlos y manipularlos para ofrecer nuevos servicios y capacidades, como mapear el genoma humano y planificar la exploración del espacio. Todas estas actividades las facilitan centros de datos.

AR ¿Cuáles son los principales factores que impulsan el mercado de los centros de datos y cómo han cambiado estos factores a lo largo del tiempo?

CF Si miramos a la década de los años 2000, la generalización de los servicios digitales y la cantidad de contenidos digitales han impulsado la transición a la nube pública y el aumento exponencial de los servicios de centros de datos. El objetivo inicial era prestar servicios a la población y a las empresas para que sus actividades y procesos existentes fueran más eficientes. En el futuro habrá un cambio hacia la comunicación máquina a máquina (M2M). Si

miramos al 5G, por ejemplo, probablemente el panorama estará dominado por la comunicación M2M. Por supuesto, ABB forma parte de esta tendencia. Dado nuestro compromiso con la Industria 4.0 y los servicios remotos como el diagnóstico y el mantenimiento predictivo, nuestra propia sed de datos y conectividad ha crecido rápidamente. Además, esperamos que se desarrollen demandas similares a medida que avanza la IA, así como con la necesidad de reformar la TI empresarial y también un ciclo natural de renovación a medida que se sustituyen las instalaciones construidas en la década de los 90.

A medida que han ido surgiendo estas tendencias, los centros de datos se han hecho más grandes, cada vez más automatizados y más intensivos en términos de energía. Hace veinte años, todo el mundo estaba construyendo centros de datos de medio megavatio. A día de hoy, o se construyen centros muy grandes (de 50 MW y más) o muy pequeños (de 2 MW o menos). En general, la industria está buscando economías de escala en tamaño o distribución.

AR ¿En qué medida la minimización de la energía se está convirtiendo en un factor impulsor en su campo?

CF La industria está haciendo muchas cosas buenas. Las disciplinas mecánicas y de TI han generado un gran exceso de residuos en los últimos años. Ahora nos centramos más en la distribución de energía y la automatización de operaciones.

En definitiva, el nivel de eficiencia de la industria ha sido asombroso. Creo que a medida que avancemos en esta nueva década, veremos cómo la búsqueda de la eficiencia pasa a una velocidad aún superior. Ya estamos pasando de una mentalidad puramente de rentabilidad de la inversión a una cultura de eficiencia incremental y un compromiso tipo Six-Sigma para eliminar residuos.

AR ¿Está convencido de que los críticos de los centros de datos se equivocaron sobre la eficiencia energética?

CF Creo que los críticos tendrán la oportunidad de evaluar varios estudios nuevos y emergentes. Un artículo reciente publicado en la revista Science [2], basado en un estudio de la Universidad Northwestern, el Lawrence Berkeley National Laboratory y una empresa de investigación independiente, financiado por el Departamento de Energía de Estados Unidos, confirma lo que hemos estado viendo en la industria,

—
01 El último número de ABB Review dedicado a los centros de datos fue el 4-2013. ABB lleva ahora unos 25 años en el sector de los centros de datos.



01

es decir, que el consumo de energía de los centros de datos del mundo ronda el 1 y el 2 %. Creo que esta es la medida más precisa que tenemos. El artículo desacredita a quienes predijeron una tasa exponencial de aumento de la demanda energética de los centros de datos y expresa una postura que apoyamos.

Para darles una idea de lo energéticamente eficiente que es ahora el procesamiento de datos, que es la función clave de los centros de datos, si la industria aeronáutica hubiera demostrado el mismo nivel de eficiencia, un 747 podría volar de Nueva York a Londres con 2,8 litros de combustible en unos ocho minutos. Siempre hay margen para la mejora cuando hablamos de eficiencia energética.

AR El nivel de eficiencia de la industria puede ser impresionante, pero seguimos hablando de una cantidad ingente de energía. ¿Qué están haciendo los operadores de los centros de datos para reducir su huella de CO₂?

CF La industria ha dado grandes pasos en este sentido. Gracias a los contratos de compraventa de energía (PPA) en Norteamérica, Europa y otros lugares, los operadores de los grandes centros de datos están

trabajando cada vez más estrechamente con las compañías eléctricas y, de hecho, creo que existe una oportunidad para que la industria de los centros de datos adquiera aún más importancia en la industria de servicios públicos de la que ya tiene.

De hecho, estamos empezando a adentrarnos en el área del almacenamiento masivo de energía y estamos desarrollando sistemas que mejoran y aumentan la eficiencia de dichos sistemas. ¿Por qué? Porque esa es probablemente el área de energía verde que tiene realmente el potencial de mover la aguja. Cuando la industria abra el melón del almacenamiento masivo de energía económico, la adopción de energías renovables se disparará.

ABB ya vende sistemas de almacenamiento de energía en baterías. Aquí, la verdadera magia desde nuestro punto de vista está en los sistemas de control

—
Según la revista Science, los centros de datos consumen entre el 1 y el 2 % de la electricidad mundial.

y el software. Estamos suministrando unidades de almacenamiento en baterías que tienen inteligencia y que son capaces de interactuar con plantas de generación de energía verde existentes.

AR ¿Qué tecnologías de ABB son fundamentales para maximizar la eficiencia de los centros de datos?

CF ABB ha estado presente en el sector de los centros de datos desde el principio, es decir, aproximadamente 25 años →01. Nos hemos centrado en dos áreas críticas: la electrificación de los centros de datos y el control y la automatización de los centros de datos. Creemos que en estas dos áreas ofrecemos los productos y las soluciones más modernos, innovadores y energéticamente eficientes para distribuir energía. Veamos algunos ejemplos.

En primer lugar, nuestros sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) ofrecen una eficiencia energética líder en su categoría →02. De hecho, nuestra nueva solución SAI Megaflex ofrece una eficiencia del 97,4 % independientemente de la carga.

Los disyuntores constituyen otra área clave. Protegen tanto a las personas como a los equipos, pero ellos mismos utilizan la energía. Nuestros disyuntores son líderes en su categoría en términos de consumo de energía. Y, además, son los más sofisticados en términos de análisis de datos. Proporcionan a nuestros clientes un acceso y una visibilidad excepcionales de lo que está sucediendo. Esta información permite al cliente tomar decisiones sobre dónde y cómo utilizar la energía. Y todo esto está respaldado por la extremadamente sólida y madura capacidad de seguridad cibernética de ABB. De hecho, ABB es una de las marcas líderes del mercado y de mayor confianza cuando se trata de seguridad en sistemas de control industrial.

Por último, ofrecemos una plataforma de sistemas de control que hace las veces de ojos, oídos y cerebro de muchos centros de datos. De hecho, ABB Ability™ Data Center Automation se ha diseñado específicamente para la industria de los centros de datos. No obstante, dada nuestra dilatada experiencia en otras aplicaciones industriales, nuestra estrategia es desarrollar soluciones para el mercado industrial más amplio y luego aplicarlas a diferentes sectores. En consecuencia, nuestros sistemas de control distribuido son efectivamente los mismos para un centro de control de datos que para una central nuclear o un bloque de oficinas en un rascacielos.

Se trata de sistemas muy eficaces a la hora de recopilar datos y, por lo tanto, ayudan a nuestros clientes a tomar decisiones relacionadas con la energía. Los sistemas se hallan fuera de la infraestructura eléctrica y lo abarcan todo, desde la refrigeración hasta la electricidad y la seguridad.

Una cosa absolutamente crítica para el éxito de una plataforma de control es la infraestructura subyacente. Esto significa que componentes como los disyuntores y transformadores deben ser inteligentes. Por lo tanto, cuando desarrollamos nuevos productos, buscamos dotarles de conectividad, inteligencia y accesibilidad para que puedan interactuar sin problemas con el sistema de control.

AR Concretamente, ¿cómo está mejorando ABB la eficiencia energética de sus principales clientes?

CF ABB se ha comprometido a apoyar a nuestros clientes de centros de datos y se ha convertido en líder en eficiencia energética. De hecho, en GIGA Data Centers en Mooresville, Carolina del Norte (EE.UU.) [3], ABB ha maximizado la escalabilidad al tiempo que ha ayudado

a GIGA a conseguir una eficacia del uso de la energía (PUE) ultrabaja. GIGA logró una PUE de 1,15 por cada armario de rack de 50 kW, en comparación con la media de la industria de 1,67 en 2019.

Otro gran ejemplo es NextDC de Brisbane, Australia. ABB colaboró con NextDC en sus infraestructuras eléctricas y sistemas de tecnología de automatización para permitir a la empresa supervisar y ajustar la infraestructura de sus centros de datos críticos. Les hemos facilitado una solución integral que incluye sistemas completos de distribución de energía, un sistema de supervisión de servicios críticos (CSMS) y servicios de implementación y soporte asociados. El CSMS permite ahorrar energía, costes y tiempo.

Y cerca de Estocolmo, Suecia, Ericsson, uno de los mayores proveedores de equipos de redes de telecomunicaciones del mundo, colaboró con ABB para organizar su Centro Global de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de 20 000 m² [4]. Gracias al ABB Ability™

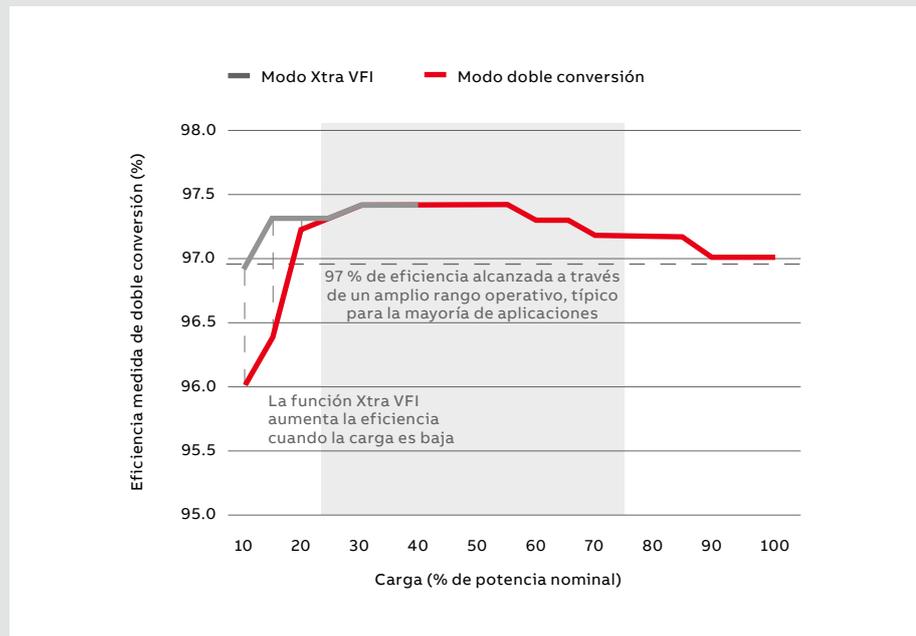
—
Cuando desarrollamos nuevos productos, buscamos dotarles de conectividad, inteligencia y accesibilidad.

Data Center Automation, los tres sistemas de control del centro (el sistema de gestión del edificio (BMS), el sistema inteligente de gestión de la energía (PMS) con funciones automatizadas y el sistema de gestión de la energía (EMS) se gestionan a través de un único punto de control. El Centro ha sido capaz de ahorrar energía al tiempo que ha reducido su gasto operativo y de capital. Además, las instalaciones ofrecen servicios de calefacción y refrigeración a los alrededores a través del sistema de calefacción municipal de Estocolmo.

AR ¿Cómo prevé que evolucione la industria de los centros de datos en los próximos años?

CF Lo que ya estamos viendo es una búsqueda progresiva por eliminar el desperdicio de energía. Los operadores de centros de datos son cada vez más conscientes del coste que supone desperdiciar energía. A medida que esta tendencia vaya expandiéndose, la industria de los centros de datos se concentrará cada vez más en cómo obtiene su energía, poniendo el énfasis en el uso de energías renovables. Además,

02 La última solución de alimentación ininterrumpida (SAI) de ABB ofrece una eficiencia del 97,4 % con independencia de la carga.



02

La industria de los centros de datos se concentrará en cómo obtiene su energía, poniendo el énfasis en las energías renovables.

Los operadores de los centros de datos interactuarán cada vez más con los operadores de redes. Es ahí donde aparecen nuevos modelos de negocio como los activos de almacenamiento de energía compartidos y estrategias compartidas de respuesta a la demanda. En definitiva, la interacción con el público y los consumidores y la administración de las fuentes de energía serán cada vez más importantes, incluso a medida que aumenta la demanda de servicios.

Por lo que respecta a nuestro papel en todo esto, la piedra angular de ABB es que somos una empresa tecnológica orientada al cliente. Lo que en última instancia nos impulsa son los objetivos de nuestros clientes. •

Referencias

[1] S. Lohr, "Cloud computing is not the energy hog that had been feared," *The New York Times*, para 2, Feb. 27, 2020. Available: <https://www.nytimes.com/2020/02/27/technology/cloud-computing-energy-usage.html>

[2] E. Masanet et al, "Recalibrating global data center energy-use estimates," *Science*, Vol. 367, Issue 6481, pp.984-986, Feb 28, 2020. Available: <https://science.sciencemag.org/content/367/6481/984>

[3] ABB, "ABB enables smarter data center solutions for North Carolina-based GIGA Data Center". Available: <https://new.abb.com/news/detail/39304/abb-enables-smarter-data-center-solutions-for-north-carolinabased-giga-data-center>

[4] ABB, "ABB's all-in-one automation system means efficient, sustainable reliability for Ericsson's global data". Available: <https://new.abb.com/news/detail/14312/abbs-all-in-one-automation-system-means-efficient-sustainable-reliability-for-ericssons-global-data-center-or-page-21-of-this-edition-of-abb-review>



01



Richard T. Ungar
ABB Data Center
Automation
Toronto, Canada

richard.t.ungar@
ca.abb.com

CENTROS DE DATOS

La automatización de los centros de datos

Pocas instalaciones técnicas han evolucionado tan rápido como los centros de datos. En los centros de datos modernos, los sistemas de automatización están sustituyendo a las soluciones tradicionales de control y supervisión. Pero, ¿qué está impulsando este cambio y cómo ABB Ability™ Data Center Automation supone una mejora respecto del enfoque anterior?



01 Ubicado en lo que una vez fue la mina de olivino más grande del mundo, el Centro de Datos de la Mina Lefdal es un emplazamiento de almacenamiento de datos de 120 000 m² basado en contenedores en Måløy, en la costa oeste de Noruega. El emplazamiento está diseñado para albergar hasta 1500 contenedores con un presupuesto de refrigeración de hasta 200 MW. En emplazamientos como este, la automatización de los centros de datos es indispensable.

Durante los últimos seis años, ABB ha sido pionera en la automatización que puede sustituir a las soluciones tradicionales de control y seguimiento de centros de datos. Ahora, son muchos los constructores y operadores de centros de datos líderes que confían en los sistemas y la experiencia de ABB para garantizar que sus instalaciones funcionan de manera eficiente y fiable.

Pero, ¿qué es ABB Ability™ Data Center Automation y cómo supone una mejora respecto de los métodos tradicionales? Este artículo explica las diferencias entre los dos enfoques y cómo se aplicará el concepto de sistemas industriales convergentes y fortalecidos a todas las instalaciones de los centros de datos en el futuro.

Breve historia de los centros de datos

Los monstruosos centros de datos de varios megavatios construidos a medida de hoy en día son producto de las «salas de ordenadores» y de los «arma-

rios de servidores» que eran sencillamente salas reservadas dentro de las instalaciones existentes. La alimentación de estos primeros «centros de datos» procedía de una infraestructura dedicada y, cuando se especificaba, los proveedores de los equipos eléctricos suministraban un sistema de supervisión de la energía eléctrica (EPMS). Por lo general, estos sistemas estaban estrechamente vinculados con el proveedor específico y era difícil (cuando no imposible) combinar equipos de distintos proveedores.

Para eliminar el calor residual, simplemente se ampliaron el sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) y el sistema de gestión del edificio (BMS) —o el sistema de automatización del edificio (BAS)— de la instalación host para incluir el equipo de refrigeración del centro de datos.

La gestión y supervisión del centro de datos eran en gran medida responsabilidad de la organización de TI. Si preocupaban los puntos calientes, se instalaba una supervisión independiente de la temperatura. Aunque a menudo ofrecían vistas detalladas del perfil de temperatura del centro de datos, estos dispositivos no estaban conectados con el BMS/BAS.

Son muchos los constructores y operadores de centros de datos líderes que confían en los sistemas de ABB para garantizar que sus instalaciones funcionan de manera eficiente y fiable.

Si se identificaban puntos calientes o distribuciones de aire desiguales, generalmente las respuestas eran manuales: se subían o bajaban los puntos de consigna del aire acondicionado de la sala de ordenadores (CRAC), se desplazaban los conductos de ventilación en el suelo para cambiar el flujo de aire o se colocaban ventiladores para redirigir el aire frío.

Del mismo modo, si al personal de TI le preocupaba el consumo de energía, se instalaba un equipo de supervisión adecuado. Si se requería una observación eléctrica detallada, se utilizaban métodos de supervisión de circuitos derivados (BCM) o de

DISEÑO PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LA FLEXIBILIDAD: CENTRO DE DATOS DEL LAKELAND COMMUNITY COLLEGE

En 2011, el Lakeland Community College, Kirtland, OH, Estados Unidos, trasladó el centro de datos de la escuela a una nueva instalación del campus para sacarlo de lo que el Director general de información, Rick Penny [1], describió como «básicamente un armario con un puñado de servidores y unidades de refrigeración instaladas». La escuela necesitaba un centro de datos totalmente nuevo y sofisticado, con más espacio y mayor flexibilidad de configuración [1]. La nueva instalación también debía ser energéticamente eficiente y contar con la certificación LEED como edificio verde [2]. Lakeland eligió el ABB Ability™ Data Center Automation como su solución para la gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM)¹ →02a, «Y ahora», afirma Penny [1], «10 años después, no sé qué haríamos sin ella».

Dado que el Lakeland Community College exige que todos los nuevos edificios del campus cuenten con la certificación LEED, eligieron a ABB debido en parte a los informes aportados que demostraban el uso de energía. Entre 2006 y 2018, al centrarse en la sostenibilidad y rediseñar la forma en que funcionaba

Penny atribuye al ABB Ability™ Data Center Automation la reducción del consumo de energía en más del 53 %.

la calefacción y la refrigeración en los edificios de su campus, Lakeland logró incrementar el tamaño de las instalaciones en un 18 % y reducir el consumo de electricidad en un 40 %, el consumo de gas natural en un 49 % y el consumo de agua/alcantarillado en un 30 % [3].

Según Penny, ABB Ability™ Data Center Automation ha sido fundamental para conseguir reducir significativamente el consumo de energía y los costes asociados. Por ejemplo, al analizar los datos de refrigeración, establecieron que el centro de datos era capaz de reducir la demanda de aire acondicionado incorporando muros de contención a las filas de servidores →02b. Penny calcula que hay un diferencial de temperatura de entre el 20 y el 30 % dentro de las áreas de contención de servidores amuralladas en comparación con el exterior de estas filas.

«Logramos cerrar una gran unidad de CA de 10 toneladas, lo que nos permitió ahorrar aún más dinero del que esperábamos», afirma Penny [1]. En 2014, el nuevo centro de datos de Lakeland obtuvo la certificación LEED Plata. Casi una década después de trasladarse a la nueva instalación, Penny atribuye al ABB Ability™ Data Center Automation la reducción del consumo de energía de la instalación en más del 53 %.

Frío y económico

La mayor visibilidad operativa que consiguieron gracias a la solución de ABB, integrada con FNT Command de FNT Software, un socio de ABB, permitió que las operaciones del centro de datos de Lakeland incorporaran servidores de una manera más eficiente y aprovecharan las tecnologías emergentes de infraestructura hiperconvergente (HCI). Si bien el hardware convergente suele ser más pequeño, funciona considerablemente a más temperatura que el hardware tradicional, con fuentes de alimentación a menudo clasificadas por encima de 1000 W, por ejemplo, un rack completo de cajas de HCI de 2 U de alto podría ser de 25-30 kW, mientras que los típicos servidores de 1 U son de 350-500 W cada uno [4]. El antiguo centro de datos de la escuela era demasiado pequeño para albergar el acondicionamiento adicional que requería la HCI.

El cambio a la nueva instalación con ABB Ability™ Data Center Automation permitió a Lakeland organizar de una manera más eficiente el diseño del centro de datos y planificar las configuraciones de refrigeración para controlar mejor el consumo de energía sin comprometer el tiempo de funcionamiento →02c. La escuela pudo aprovechar las tendencias y tecnologías emergentes de los centros de datos, además de trasladar muchos de sus servidores a la nube, reducir el número de servidores que necesitaban enfriar y, en última instancia, reducir el coste energético.

Aumento del tiempo de funcionamiento

David Levine, Director Asociado de Tecnologías Administrativas de Lakeland, cree que desde el punto de vista de las operaciones y el mantenimiento, la combinación de ABB Ability™ Data Center Automation con software FNT ha supuesto un punto de inflexión gracias a sus capacidades de supervisión, alarma y eficiencia de planificación.

«Nuestro aire acondicionado calcula la temperatura del agua y si la temperatura del agua sube demasiado, nos avisa. Tengo las temperaturas de todo, sé

Referencias

[1] GrowthPoint, "Lakeland Community College data center: Built for sustainability and flexibility", ABB report, March 2020, pp. 1-7.

[2] United States Government, 2011, Available: <https://www.usgbc.org/leed> [Accessed: May 5, 2020].

[3] Ohio Department of Higher Education, "The 2018 Efficiency Advisory Committee Report," 2018, Available: <https://www.ohiohighered.org/> [Accessed: May 5, 2020].

[4] R. McFarlane, et al, "Find the right data center cooling systems for hyper-converged", in TechTarget Blog, March 23, 2017, Available: <https://techtartget.com> [Accessed: May 5, 2020].

Nota al pie

1) El nombre original de la solución de ABB adquirida por Lakeland Community College era ABB Decathlon® for DCIM, Education Edition.



02a

—
02 La automatización del centro de datos hace posible una funcionalidad avanzada, como demuestra su implementación en el Lakeland Community College

02a El sistema maneja grandes cantidades de datos; esto permite un análisis y una visualización rápidos y precisos de los atributos.

02b La incorporación de muros de contención (mostrados aquí con Penny) en las filas de servidores ayudó a reducir la demanda de refrigeración en el Lakeland Community College.

02c La solución de automatización de ABB permite a la escuela hacer un seguimiento del inventario de todos los racks de los centros de datos (mostrado aquí con Levine); esto les permite predecir fácilmente cómo afectarán las incorporaciones y los cambios al sistema.



02b

incluso cuántos KW consume cada fila y cada rack», afirma Levine [1]. «Además, el DCIM tiene un sensor de agua alrededor de los racks, por lo que si hay algún líquido en el suelo, nos avisará».

«Lo mejor es que los tiempos de funcionamiento de nuestro servidor son casi del 100 %. En el centro de datos pasan cosas simplemente porque hay componentes físicos.

—
La solución de automatización de ABB ha supuesto un punto de inflexión en las capacidades de control, alarma y planificación de Lakeland.



02c

Pero ahora recibimos notificaciones de alarma y podemos resolver los problemas antes de que se conviertan en desastres», explica Penny [1]. Además, Levine indica que sus operadores pueden rastrear de forma más eficiente el inventario de todos los racks del centro de datos para conocer cómo afecta la incorporación de algo nuevo.

¿Qué es lo próximo para el centro de datos del Lakeland Community College? Penny y Levine tienen previsto aprovechar las eficiencias derivadas del sistema ABB Ability™ Data Center Automation y HCI para reducir la huella del centro de datos en un 50-66 % de su tamaño actual. «Estamos deseando ver los ahorros de energía», afirma Penny [1]. •

supervisión en racks. De nuevo, normalmente se trataba de disposiciones independientes. A menudo, no se disponía de una supervisión de la energía y el consumo se calculaba sumando el consumo estimado de cada servidor.

Durante todo el proceso, la división entre el personal de TI y la dirección de las instalaciones se mantuvo rígidamente. El equipo de instalaciones supervisó el sistema lo suficiente como para garantizar el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y la entrega de suficiente energía eléctrica. TI vigiló el consumo de energía y la refrigeración e hizo todo lo posible por optimizar su uso.

Construcción de centros de datos dedicados

A medida que aumentaron las exigencias de los centros de datos, empezaron a aparecer edificios dedicados. Inevitablemente, el consumo de energía se disparó y el correspondiente aumento del calor residual impulsó diseños de refrigeración más sofisticados. Estos nuevos centros de datos se parecían poco a las salas de servidores del pasado, y aun así hubo tres aspectos que no cambiaron:

- El sistema HVAC del edificio seguía siendo un sistema dedicado e independiente, gestionado por el mismo BAS/BMS que se utilizaba para gestionar el sistema HVAC en otros tipos de edificios.
- La supervisión eléctrica seguía estando facilitada por los proveedores de los equipos eléctricos.
- El personal de TI seguía haciendo caso omiso de los BMS y EPMS e instalaba sus propios sistemas, cuando era necesario.

¿Por qué sucedió esto? Porque estas tres convenciones se derivan de los modelos probados que se utilizaron para construir los edificios comerciales que antiguamente albergaban los centros de datos. Estos modelos implicaban, en su mayoría, que los constructores tradicionales contrataban a proveedores tradicionales para equipar edificios tradicionales comerciales y no críticos (como edificios de oficinas o centros comerciales), no centros de datos modernos con requisitos muy diferentes.

Soluciones parche

Los centros de datos modernos más que se asemejan en nada a los edificios comerciales tradicionales; se trata de grandes infraestructuras construidas con un fin concreto, que consumen mucha energía, tienen una misión crítica y tienen mucho más en común con las instalaciones industriales que con las comerciales. Dado que muchos centros de datos se siguen construyendo utilizando métodos tradicionales, se adoptan estrategias de diseño que hacen suposiciones implícitas sobre los fallos del sistema de control,

a menudo a un coste considerable. Por ejemplo, es común ver complicados diseños de BMS en cascada multinivel donde los controles de nivel superior e inferior realizan la misma acción utilizando canales de comunicación paralelos, cada uno suponiendo que el otro puede fallar en cualquier momento. Igualmente comunes son los sistemas de gestión que realmente no realizan ninguna gestión y en los que los subsistemas individuales se gestionan a sí mismos y excluyen cualquier posibilidad de coordinación mutua.

Todas estas soluciones parche tienen el mismo supuesto subyacente: el sistema de control no es fiable y no se puede contar con él excepto para la visibilidad básica o, en el mejor de los casos, la coordinación de alto nivel.

Silos

La construcción tradicional de los centros de datos a menudo implica la división de los subsistemas individuales en sistemas independientes o «silos». Estos silos corresponden al ámbito de suministro de un proveedor o subcontratista concreto: el contratista eléctrico suministra el EPMS, el contratista mecánico

—
Los nuevos centros de datos poco se asemejaban a las salas de servidores del pasado.

el BMS, etc. No hay ningún proveedor del sistema general encargado de la unificación o consolidación. El resultado es una duplicación de material y esfuerzo, ya que cada contratista del sistema deberá instalar, cablear, programar y poner en marcha sistemas separados que comparten acciones comunes: leer los datos de los dispositivos, desplazar los datos por la red, mostrar los datos en pantallas, informar a los usuarios cuando los datos no son lo que deberían ser y devolver los datos a los dispositivos cuando deban cambiar.

Revolución más que evolución

El enfoque evolutivo y fragmentario hacia el control y la supervisión de los centros de datos descrito anteriormente se escala de forma extremadamente deficiente. Los centros de datos no son solo edificios de oficinas más grandes que consumen más energía. De hecho, los centros de datos gestionan datos críticos para comunicaciones globales, transacciones financieras, servicios gubernamentales, operaciones comerciales y entretenimiento. Los tamaños de las



03

— 03 Los centros de datos modernos necesitan automatización a escala industrial para funcionar de una forma eficiente y fiable.

instalaciones de 50 000 m² (>500 000 pies cuadrados) y el consumo de potencia de 50 MW ya no son infrecuentes →01.

Desde el punto de vista del tamaño y la criticidad, los centros de datos modernos tienen mucho más en común con las instalaciones industriales (como las centrales eléctricas y refinerías de petróleo) que con los edificios comerciales. Dado este hecho, parece natural que se utilicen sistemas de automatización de categoría industrial para supervisar y gestionar la infraestructura de los centros de datos. Los sistemas de automatización industrial son sistemas robustos y muy reforzados que pueden escalar de pequeños a extremadamente grandes y de sencillos a extremadamente complejos. Están diseñados para hablar con todo tipo de equipos mediante muchos protocolos diferentes y han sido diseñados para funcionar de forma continua durante largos periodos de tiempo, incluso mientras se actualizan. Además, los sistemas industriales son ciberseguros y necesitan cumplir las rigurosas normas establecidas en los distintos entornos industriales en los que operan.

Los sistemas ABB Ability™ Data Center Automation son sencillamente sistemas de automatización industrial adaptados para su uso en centros de datos. Eliminan el requisito de soluciones parche en la instalación, ya que están diseñados para funcionar de manera continua y confiable gracias a su redundancia incorporada y están diseñados para ser escalables. Dado que realizan las funciones de los

distintos sistemas organizados en silos que sustituyen, también son más baratos de instalar, ya que solo se requiere un único sistema para cubrir todas las tareas de gestión y supervisión eléctrica del edificio.

Funcionalidad avanzada: optimizar las operaciones y reducir el tiempo de inactividad

Al consolidar toda la información de la instalación en el centro de datos ABB Ability™, los sistemas de automatización de centros de datos también se convierten en la plataforma natural para funcionalidades avanzadas. Puesto que todos los datos sobre consumo de energía, refrigeración, indicadores de

— Parece natural que se utilicen sistemas de automatización de grado industrial para supervisar y gestionar los centros de datos.

rendimiento y estado son gestionados, en tiempo real, por un único sistema, puede realizarse una predicción y optimización avanzadas. Esta consolidación de datos resulta especialmente importante para el ahorro energético y la sostenibilidad, como se

demostró en el caso de la implementación del Lakeland Community College →02.

La supervisión basada en condiciones constituye un buen ejemplo de tecnología de ahorro de costes. Aquí el mantenimiento se activa mediante indicadores predictivos, en lugar de después de un intervalo de tiempo establecido. La información sobre salud se recaba a partir de los sistemas eléctricos y mecánicos, se agrega, se analiza y se compara con los datos

El mantenimiento predictivo, la optimización energética, etc., solo son posibles gracias a la consolidación de la información del centro de datos.

históricos para ofrecer una advertencia avanzada sobre el rendimiento degradado de los equipos o su fallo inminente. Este enfoque optimiza las operaciones, reduce el riesgo de tiempo de inactividad y elimina los residuos asociados al mantenimiento prematuro o innecesario.

El mantenimiento predictivo, la optimización energética, la previsión de cargas dinámicas, etc., solo es posible gracias a la consolidación de información de las instalaciones de los centros de datos, y la consolidación solo es posible si se utilizan tecnologías industriales sólidas y fiables →03.

Centros de datos inteligentes

Tecnologías como el 5G e Internet de las Cosas están llevando los diseños de los centros de datos a nuevos niveles de complejidad. Las cargas de TI serán mucho más dispersas y fluidas y las instalaciones que las alimentan tendrán que ser mucho más adaptables. Los antiguos indicadores de eficiencia, como la eficacia del uso de la energía (PUE), tendrán poco significado en un mundo en el que la carga de TI puede pasar del 0 al 100 % y volver al 0 % a lo largo de un día para acomodar, digamos, los datos de telemetría procedentes de coches autónomos en hora punta (después de todo, ¿cómo de eficiente puede ser un centro de datos totalmente alimentado con cero carga de TI?) Para ser realmente eficiente, la propia instalación debe ser «autónoma» y predictiva para poder suministrar energía y refrigeración para manejar estas cargas transitorias. Solo a través de la automatización de los centros de datos podrán obtenerse centros de datos realmente inteligentes que sean lo suficientemente sofisticados para estas y otras tareas, aún inimaginables. •

04 En contraste con la implementación a pequeña escala en el Lakeland Community College, Ericsson está explotando todo el espectro de la funcionalidad de ABB Data Center Automation en su centro de TIC en Suecia.

04a El Centro Global de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de Ericsson en Rosersberg, Suecia, utiliza ABB Ability™ Data Center Automation.

04b ABB Ability™ Data Center Automation permite la supervisión y el control exhaustivos de las amplias instalaciones de un centro de datos desde un único punto. Aquí se muestra el nodo de control central del Centro Global de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de Ericsson.

04c Ericsson utiliza ABB Ability™ Data Center Automation para supervisar el flujo de agua fría de la ciudad al centro para enfriar sus servidores.

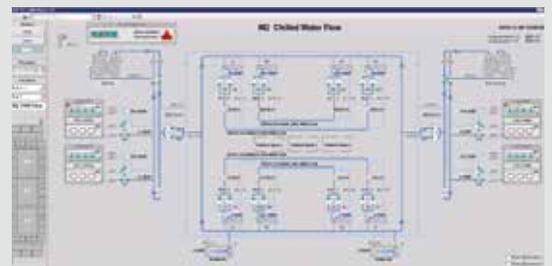
04d Actividad de supervisión de separación de cargas PMS de Ericsson.



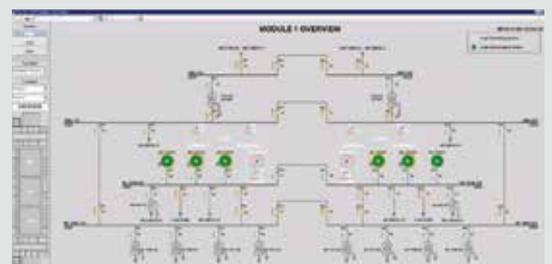
04a



04b



04c



04d

AUTOMATIZACIÓN DE CENTROS DE DATOS DE ABB PARA ERICSSON: UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN TODO EN UNO PARA UNA FIABILIDAD EFICIENTE Y SOSTENIBLE

Ericsson, uno de los mayores proveedores de equipos de redes de telecomunicaciones del mundo, está utilizando ABB Ability™ Data Center Automation en su Centro Global de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Rosersberg, Suecia →04a.

El Centro Global de TIC es de vital importancia para Ericsson, ya que los ingenieros de empresas de todo el mundo utilizan la instalación en remoto para probar productos y servicios antes de su entrega a los clientes. La fiabilidad del emplazamiento y su capacidad para operar eficazmente sin interrupciones son cruciales para el éxito de Ericsson.

El inmenso centro de datos abarca más de 20 000 m², pero los tres subsistemas de control del centro (el BMS, el sistema inteligente de gestión de la energía (PMS) y el sistema de gestión de la energía (EMS)) pueden supervisarse y controlarse desde una sala, gracias a ABB Ability™ Data Center Automation →04b. En consecuencia, Ericsson ha sido capaz de reducir el consumo de energía en un 40 % al tiempo que ha reducido el gasto operativo y de capital.

En este proyecto, Ericsson aprovechó la experiencia de ABB en tecnologías de propulsión y automatización, incluidos caudalímetros magnéticos (para el flujo del agua de refrigeración), transformadores de subestación y aparata de media tensión, todos ellos controlados y supervisados por el sistema de automatización.

La gestión energética es clave

La tecnología de ABB permitió a Ericsson automatizar y controlar las operaciones no solo en los sistemas de hardware y software, sino también en los sistemas de energía, refrigeración y gestión de la energía. Esto implica integrar datos procedentes de equipos suministrados por al menos seis fabricantes distintos.

El BMS gestiona la ventilación y la refrigeración. El calor eliminado del Centro Global de TIC se recicla para proporcionar calor y agua caliente a unas 20 000 residencias locales. A cambio, Ericsson obtiene agua fría de la ciudad para ayudar a enfriar los servidores del centro →04c. La gestión eficiente de estas transferencias térmicas es posible gracias al sistema de control de ABB, que permite una operación más sostenible y rentable tanto para Ericsson como para la región.

El PMS está diseñado para soportar una carga de TI de 15 MW y la carga del BMS, que incluye la supervisión de: el paquete de baterías de alimentación ininterrumpida (SAI), la alimentación auxiliar, el sistema de combustible de grupo electrógeno y los esquemas de transferencia automática, así como una funcionalidad avanzada para dar respuesta a

Los tres sistemas de control pueden supervisarse y controlarse desde una sala, gracias a ABB Ability™ Data Center Automation.

situaciones de fallo. Cuando se activa la alimentación de backup, se activan las funciones de desconexión de cargas de manera que hay alimentación SAI disponible para las cargas críticas →04d. Todas las cargas pueden controlarse desde una pantalla y las cargas no críticas pueden configurarse con un estado de demanda inferior. Estas soluciones de energía inteligentes se diseñaron en el software, permitiendo a Ericsson optimizar su infraestructura, reduciendo así la cantidad y el tamaño de sus SAI y grupos electrógenos.

Por último, el EMS recoge las mediciones de potencia y energía de todos los medidores incluidos en la instalación. Esto facilita a Ericsson información sobre su consumo de energía y sobre dónde pueden mejorar la eficiencia. A medida que los centros de datos crecen en tamaño y número, los propietarios y clientes tienen un incentivo importante para gestionar su consumo de energía con inteligencia. Se calcula que la energía representa hasta el 40 % del coste total de propiedad de un centro de datos. Si los centros no se vuelven más eficientes e innovadores, su crecimiento podría verse limitado por unas redes eléctricas nacionales sobrecargadas. •



CENTROS DE DATOS

Garantizar la rentabilidad con innovadoras arquitecturas de soluciones de centros de datos

La exhaustiva solución prediseñada de ABB, basada en tres topologías, responde a las necesidades eléctricas de la industria de los centros de datos: flexibilidad, escalabilidad y rentabilidad para garantizar una puesta en marcha puntual, fiabilidad operativa y mantenibilidad.



Marty Trivette
ABB Electrification,
Distribution Solutions
Cary, NC, Estados Unidos

marty.trivette@
us.abb.com

La industria de los centros de datos ha experimentado un crecimiento sin precedentes en la última década. Con la aplicación del Internet de las Cosas (IoT) a todas las áreas de trabajo y ocio, la demanda de potencia computacional sigue acelerándose, sobre todo a medida que el atractivo del big data va tomando impulso. Los recientes avances en hardware y software

instalaciones específicas, se ha trasladado a centros de datos de alojamiento fuera de las instalaciones y centros de datos en la nube. Con un gasto global de más de 38 000 millones de USD en servicios de alojamiento previsto para 2023 y una subida del 5 % de los centros compartidos para 2018, esta tendencia continuará con toda seguridad [2].

La actitud hacia los centros de datos ha cambiado; ahora se consideran una parte integral de las operaciones comerciales y de la generación de ingresos.

Las principales ventajas de estos servicios cada vez más populares entre los clientes corporativos son evidentes:

- Las empresas pueden arrendar espacio fácilmente en centros de datos de alojamiento a terceros o utilizar centros de datos en la nube, eliminando así la necesidad de infraestructuras tales como edificios, refrigeración y seguridad.
- Las empresas pueden eliminar la necesidad de administrar componentes de TI, incluidos servidores, almacenamiento de datos y cortafuegos.



Harry Handlin
ABB Data Center Solutions
Birmingham, AL,
Estados Unidos

harry.handlin@
us.abb.com

de TI han dado lugar a la virtualización de servidores, la computación en la nube y la capacidad de transferir parte de la fiabilidad necesaria de la capa de infraestructura a la capa de software.

Centros de datos para la generación de ingresos

Se prevé que el crecimiento global del mercado de la construcción de centros de datos aumente un 9 % entre 2019 y 2023. No obstante, el mercado se está consolidando [1]. Coincidiendo con la expansión tecnológica, las empresas aplican cada vez más buenas prácticas empresariales al diseño y la construcción de los centros de datos →01.

El mercado de los centros de datos, otrora dominado por los centros de datos de empresa basados en

—
En la actualidad, las empresas pueden optar por instaurar desde centros empresariales in situ hasta infraestructuras virtuales fuera de las instalaciones que soportan aplicaciones y componentes físicos en el entorno de la nube.



El objeto de los centros de datos sigue evolucionando; ya no son solo una parte necesaria de las operaciones comerciales, sino que ahora constituyen un centro de generación de ingresos [1]. La actitud hacia los centros de datos dentro de la empresa ha cambiado; ahora se consideran una parte integral de las operaciones comerciales y de la generación de ingresos. En consecuencia, las estrategias de los centros de datos están más en línea con las realidades del negocio. Su coste, tanto de capital como operativo, está muy controlado. Este control procede tanto de las comprobaciones internas y movimientos del departamento financiero de la empresa, como de los grupos de vigilancia medioambiental externos, ya que ahora se presta más atención al consumo de energía [1]. Para satisfacer estas expectativas, la industria ha tenido que revisar su justificación de los centros de datos e incorporar nuevos conceptos relativos a su diseño, construcción y funcionamiento.

Reconocer y satisfacer las demandas de la industria

La fiabilidad y la mantenibilidad son fundamentales para el buen funcionamiento de los centros de datos, por lo que las empresas deben mantenerse flexibles. Estos centros deben satisfacer los requisitos de la industria en cuanto a redundancia y tolerancias a fallos: los diseños de electrificación deben garantizar

que la sustitución o la retirada de servicio de los equipos no afecta a la carga crítica.

ABB ofrece a los clientes de centros de datos, incluidas las industrias en la nube y de alojamiento, tecnologías de vanguardia para afrontar estos retos. Ajustándose a los requisitos de modularidad, flexibilidad y eficiencia

—
ABB ofrece a los clientes de centros de datos tecnologías de vanguardia para afrontar los retos del futuro.

en la arquitectura de sus soluciones, ABB garantiza un funcionamiento seguro y continuo en un entorno de centro de datos en constante evolución.

Estandarización del diseño

La tarea de crear un centro de datos flexible a modo de fortaleza que almacene y gestione de manera segura los datos y las aplicaciones críticas para la empresa en todas las situaciones imaginables y



01 ABB y GIGA Data Centers desarrollaron una solución de electrificación de aparamenta de baja tensión, transformadores de tipo seco y SAI para dar soporte al servidor de TI y a la infraestructura de red de GIGA Data Centers.

02 Se muestra un esquema de la topología sistema más sistema; esta topología constituyó la base del diseño de la solución para GIGA Data Centers.

03 La topología redundante compartida es similar a la topología sistema más sistema, salvo por que utiliza múltiples sistemas para aumentar la utilización y reducir los costes.

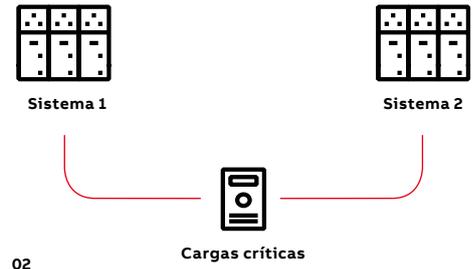
04 Se ilustra la topología redundante de bloques; esta topología se utiliza comúnmente en centros de datos de hiperescala y alojamiento.

que a la vez pueda adaptarse al crecimiento a corto y largo plazo, resulta abrumadora. En general, esto requiere diseños de electrificación más flexibles y escalables. Estos diseños deben incorporar un bloque de alimentación estándar, repetido a lo largo del diseño, para permitir cualquier expansión en el futuro. Estos conceptos de diseño ofrecen importantes mejoras respecto de los diseños de centros de datos concebidos anteriormente.

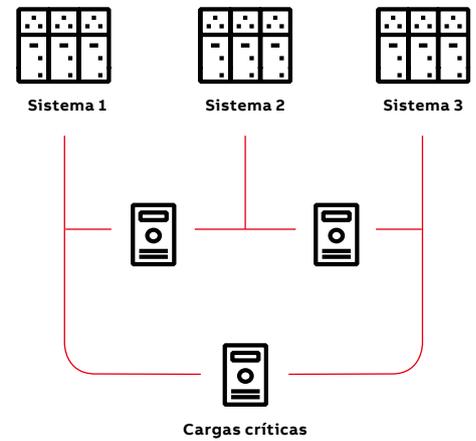
La estandarización del diseño mejora la fiabilidad operativa, pero estos diseños deben ser lo suficientemente flexibles como para adaptarse a un sinfín de requisitos del emplazamiento. Los expertos en diseño de ABB reconocen estos retos y tienen en cuenta las variables del emplazamiento, como la tensión de la red eléctrica, el tamaño total del centro de datos y el diseño óptimo para la refrigeración en función del clima local →01. Los diseños escalables y repetibles se basan en una carga de TI de tamaño estándar que hace las veces de pilar principal. Al utilizar este proceso probado y demostrado, ABB garantiza la fiabilidad y la mantenibilidad.

Plazos cortos

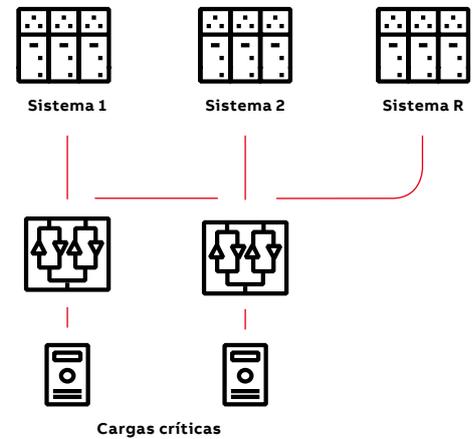
La rápida ejecución de proyectos, los plazos de entrega de ciclo corto y el uso rentable de los activos



02



03



04



Foto: GIGA Data Centers

son clave para el éxito de los proyectos de centros de datos, ya que tienen un impacto directo en el coste de capital.

El tiempo de ejecución del proyecto es un factor especialmente crítico que está diferenciado por la incertidumbre. Si bien la demanda de potencia com

— ABB cumple los requisitos de modularidad, flexibilidad y eficiencia en sus arquitecturas de soluciones centros de datos.

putacional sigue acelerándose, no es fácil predecir el crecimiento. Determinar la solución final al principio puede ser difícil, especialmente para los mercados de centros de datos de alojamiento y en la nube. Paradójicamente, la velocidad de comercialización es un requisito que predomina en los nuevos proyectos de centros de datos y en la ampliación de los ya existentes. ABB tiene en cuenta todos estos factores para crear soluciones de electrificación prediseñadas que sean modulares, escalables, eficientes y versátiles, garantizando así una implantación satisfactoria en un plazo extremadamente corto.

Elección de la topología eléctrica: una cuestión de función

Las topologías eléctricas convencionales, comúnmente utilizadas en los centros de datos, pueden implementarse según varias configuraciones diferentes dependiendo de las exigencias del proyecto y las condiciones del emplazamiento. Entre los factores que determinan la configuración final se encuentran: los kilovatios de carga (kW), las tensiones disponibles de la red eléctrica, el coste inicial, etc.

Si bien la mayoría de los sistemas de electrificación de los centros de datos son únicos, solo existen tres topologías subyacentes principales: sistema más sistema, redundante compartida y redundante de bloques.

Como su nombre indica, la topología sistema más sistema utiliza dos sistemas completamente independientes para alimentar la carga crítica →02. El diseño se basa en el despliegue de equipos de TI con fuentes de alimentación redundantes (a veces denominadas cargas con dos entradas de alimentación). Esta topología es la base del diseño de los centros de datos in situ, por ejemplo, centros de datos empresariales, financieros y gubernamentales, así como empresas de alojamiento.

Si bien el diseño sistema más sistema tiene un historial de fiabilidad probado, los costes pueden ser prohibitivos: la utilización máxima de los activos es del 50 %. Por lo tanto, a menudo se utiliza una variante de esta topología para reducir el coste global: sistema + red eléctrica. En este caso, el «sistema» tiene N+1 fuentes de alimentación ininterrumpida (SAI) mientras que la «red eléctrica» no tiene SAI.

Los centros de datos de alojamiento, hiperescala y en la nube generalmente utilizan la topología redundante compartida, que cuenta con una variedad de configuraciones →03. El diseño normalmente se establece en función del número de sistemas sobre el número de cargas, por ejemplo, 3N/2 para tres sistemas y dos cargas, o 4N/3 para cuatro sistemas y tres cargas, etc. Por ejemplo, utilizando bloques de 1 MW de carga de TI, un sistema 3N/2 tendría 3 MW de capacidad alimentando 2 MW de carga de TI.

Con esta configuración, los clientes pueden mejorar la utilización en hasta un 66 %; con 4N/3 puede conseguirse el 75 %. En consecuencia, esta topología sirve como base para el diseño de muchos centros de datos de alojamiento e hiperescala y para la computación de hiperescala porque los objetivos de los entornos de big data y cloud computing son el máximo rendimiento, el menor coste posible



05



— 05 Paradójicamente, los centros de datos necesitan soluciones extremadamente flexibles pero estándar para poder expandirse o reducirse a medida que cambian sus necesidades. ABB ofrece soluciones estándar que evolucionan junto con las necesidades de sus clientes.

y la máxima eficiencia de potencia. Si bien el uso de la topología redundante compartida mejora la utilización de activos, requiere, no obstante, que los operadores supervisen las cargas.

La topología redundante de bloques, también conocida como topología catcher, utiliza un interruptor de transferencia estática (STS) para transferir la carga crítica del sistema primario o activo al sistema de reserva o catcher →04. Esta topología se utiliza tanto en centros de datos de hiperscala como de alojamiento. Para los centros de datos con cargas con una

—
Las soluciones de ABB garantizan un funcionamiento seguro y continuo en un entorno de centro de datos en constante evolución.

entrada de alimentación, esta topología suele ser el diseño más rentable. Con la topología redundante de bloques puede lograrse una utilización de activos del 80 % y no es necesario supervisar constantemente las cargas para mantener la redundancia. El principal

inconveniente de esta topología es la dependencia de los interruptores de transferencia estática, algo que aumenta el coste y la complejidad del diseño. La redundante de bloques depende de la capacidad del módulo (o módulos) catcher o SAI de reserva para manejar una carga por etapas. La SAI activa puede cargarse a plena capacidad. La SAI de reserva no tiene carga en funcionamiento normal. El sistema de reserva puede ser más grande que los sistemas activos. La redundante de bloques puede aplicarse con cargas de TI con una o dos entradas de alimentación. Por tanto, si se utilizan cargas de TI con una entrada de alimentación, el interruptor de transferencia estática constituye un punto de fallo único.

—
Soluciones prediseñadas: trabajo in situ limitado y fácil puesta en marcha

ABB ha desarrollado arquitecturas de soluciones estándar, una integración prediseñada de productos para todas las necesidades de distribución eléctrica, desde la red eléctrica hasta el rack, basándose en estas tres topologías. Las soluciones integrales de ABB son la respuesta a las necesidades eléctricas específicas de la industria de los centros de datos: flexibilidad, escalabilidad y rentabilidad para garantizar una puesta en marcha breve, así como fiabilidad operativa y mantenibilidad. La flexibilidad también ayuda a los clientes a abordar las necesidades

futuras a medida que el centro de datos crece y las necesidades de TI evolucionan →05.

Todas las soluciones prediseñadas pueden duplicarse fácilmente o modificarse ligeramente para dar servicio a la mayoría de los centros de datos del mercado →06. Un paquete incluye: subestaciones, aparataje de media tensión (MT), transformadores, aparataje de baja tensión (BT), cuadros de distribución de BT, sistemas SAI, unidades de distribución de energía (PDU), paneles remotos de potencia (RPP) y buses de TI.

Arquitectura de las soluciones: una historia de colaboración

En 2018, ABB, con su adquisición de GE Industrial Solutions, comenzó a colaborar con GIGA Data Centers para desarrollar un diseño de distribución de energía crítica para su nuevo centro de datos en Mooresville, Carolina del Norte, Estados Unidos. Como empresa de alojamiento de centros de datos, GIGA se esfuerza por ofrecer tecnología flexible y modular de centros de datos a un precio competitivo a todos sus clientes, no solo a clientes de centros

—
En 2018, ABB y GIGA Data Centers colaboraron para desarrollar un diseño de distribución de la energía crítica para un centro de datos de alojamiento.

de datos híbridos. GIGA recurrió a ABB por su sólida experiencia en el suministro de soluciones técnicas de electrificación flexibles e innovadoras en plazos de tiempo ajustados.

Tras hacerse con un edificio largo y rectangular apto para convertirse en un centro de datos, GIGA y ABB trabajaron conjuntamente para diseñar un sistema que pudiera soportar 60 MW de carga de TI. Sorprendentemente, la primera fase de conversión del centro de datos se llevó a cabo en menos de seis meses. Posteriormente, el equipo de expertos de ABB y los consultores mecánicos, eléctricos y de

E-HOUSES Y SKIDS DE ABB PARA CENTROS DE DATOS DE ALOJAMIENTO

Los clientes de centros de datos de alojamiento prefieren equipos eléctricos escalables para satisfacer sus diversas necesidades de dimensionamiento y ajustarse a los objetivos de entrega y puesta en servicio. Los paquetes de unidades sobre skids y salas eléctricas (eHouse) de ABB permiten a los centros de datos abordar estos desafíos. Las soluciones en paquete, comunes en los métodos de construcción tradicionales, se suministran normalmente como componentes individuales, siendo la instalación e interconexión a cargo de terceros.

Este tipo de solución es una unidad montada de marco abierto y compacta con equipos e interconexiones instalados de fábrica. Como están prediseñadas, preinstaladas y probadas, las soluciones interiores sobre skids pueden construirse fuera del emplazamiento en paralelo a otros esfuerzos de construcción, lo que permite acortar el plazo de construcción.

eHouse es un sistema prefabricado, prediseñado y preprobado; se trata de un edificio ambientalmente controlado con equipos e interconexiones instalados de fábrica. Al probar todos los componentes antes del envío, ABB garantiza que se minimizan los riesgos sobre el terreno. Estas unidades son fáciles y rentables de instala-



lar y pueden colocarse cerca de las cargas principales. Aunque normalmente se instalan de forma permanente, también pueden reubicarse a medida que crece el centro de alojamiento o cambia el equipo de TI del cliente.

Con las eHouses, los clientes pueden acortar los plazos de construcción y ahorrar espacio. Estos sistemas son adecuados para proyectos de centros de datos que deban reducir el trabajo in situ, por ejemplo, centros remotos en los que no hay personal calificado disponible o donde la mano de obra es costosa o difícil de gestionar. Al optimizar los diseños a través del diseño modular y aprovechar las tecnologías de skids y eHouse, ABB ayuda a sus clientes a reducir costes.

—
06 Los paquetes de soluciones eléctricas, como los skids y las eHouses, ayudan a los clientes a cumplir los objetivos de tamaño y puesta en servicio.

—
07 GIGA Data Centers, ubicada en Carolina del Norte, EE.UU., confiaron en ABB para lograr la puesta en marcha en un plazo ajustado.



07

fontanería de GIGA colaboraron para diseñar una solución compacta flexible, escalable y eficiente basada en una topología de sistema más sistema. Este diseño es escalable y tiene la capacidad de expandirse en incrementos de 2 MW de carga de TI. La solución de electrificación de ABB para GIGA Data Centers incluyó cuadros eléctricos LV Spectra, módulos TLE SAI (para soportar la carga de TI del servidor del cliente), SAI de arquitectura paralelo

paneles de iluminación y transformadores de tipo seco. La SAI de DPA se eligió porque resulta más efectiva en el caso de requisitos de menor potencia y puede escalar a medida que GIGA crezca. Las baterías de iones de litio eran la opción lógica: son más pequeñas y ligeras y pueden funcionar a temperaturas más altas que las baterías de plomo-ácido, evitando así la necesidad de un sistema de refrigeración adicional.

El paquete de soluciones de ABB incluía todos los servicios de gestión y campo del proyecto, desde la puesta en marcha y la puesta en servicio de todos los equipos hasta la puesta en servicio de todos los sistemas. La exitosa solución integral de ABB es un centro de datos compacto y eficiente que ofrece la distribución de energía y las prestaciones de protección que GIGA necesita hoy en día, con la posibilidad de crecer en el futuro →07.

Los completos paquetes de soluciones de electrificación de ABB basadas en diseños estándar proporcionan a los clientes de centros de datos flexibilidad y escalabilidad para que puedan construir y ejecutar centros de datos de una forma eficiente y les permite reaccionar rápidamente ante los cambios del mercado. •

Referencias

[1] E. Olson, "Industrial automation in data centers: Growing revenue potential one server at a time", in ABB Conversations, July 2014, Available: <https://new.abb.com/cpm/datacenter-automation/additional-offering/data-center-perspectives/industrial-automation-for-data-centers> [Accessed: May, 5 2020].

[2] C. Flanagan, "Gaining a Competitive Edge", ABB white paper, 2017, pp. 1-11.

—
La solución integral de ABB es un centro de datos compacto y eficiente con la distribución de energía y las prestaciones de protección que GIGA necesita.

descentralizada (DPA) (para la carga del servidor del emplazamiento: fibra óptica y red de la instalación), armarios bypass de mantenimiento para SAI, sistemas de baterías de iones de litio, cuadros de



CENTROS DE DATOS

Cómo pueden los centros de datos minimizar su consumo energético

Si bien los centros de datos han logrado mantener su demanda global de energía en torno al 2 % del uso mundial de electricidad, su consumo energético podría crecer exponencialmente si las aplicaciones computacionalmente intensivas, como el vídeo a demanda, los vehículos autónomos y la tecnología 5G avanzada, van ganando popularidad según lo previsto. Para gestionar estos retos, los centros de datos deberán aplicar todas las estrategias posibles para maximizar su eficiencia energética.

Cuando ABB entró en el sector de los centros de datos hace más de 25 años, los principales factores que impulsaban el mercado eran el tiempo de actividad y la fiabilidad. Poco después, sin embargo, las preocupaciones sobre la demanda de energía enseguida se llevaron el gato al agua. A partir de 2007, con la publicación en el seminal Informe al Congreso sobre el uso de energía de los centros de datos de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos [1], las imprecisiones relacionadas con el uso proyectado de energía en los centros de datos →01 surgió la impresión de que la industria se estaba convirtiendo en un devorador de energía insaciable. Afortunadamente, esa impresión resultó estar lejos de la realidad.

De hecho, de acuerdo con el Informe sobre el uso de energía de los centros de datos de los Estados Unidos de junio de 2016 [2], el uso combinado de electricidad por parte de todos los centros de datos de los Estados Unidos ha aumentado solo mínimamente en los últimos seis años, pasando de 70 mil millones kWh en 2014 (lo que supone cerca del 1.8 % del consumo total de electricidad en los Estados Unidos) a 73 mil millones de kWh previstos para 2020 →02. Además, este repunte estadísticamente menor en la demanda de energía, que se ha mantenido estable en aproximadamente el 2 % del consumo total de energía en los Estados Unidos, se ha producido en el contexto de una gran proliferación de dispositivos inteligentes y la expansión de la cultura online prácticamente hasta la ubicuidad.

La clave de estas mejoras ha sido el aprovechamiento de algunas oportunidades más asequibles, como el funcionamiento de los centros de datos a temperaturas más altas, el uso de la virtualización para reducir el número de servidores infrautilizados, la mejora de la eficiencia de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) y el uso de accionamientos de frecuencia frente a amortiguadores para controlar las cargas de los ventiladores.

Otros factores también han contribuido a mantener controlada la demanda de energía de los centros de datos. Por ejemplo, los servidores, los dispositivos de almacenamiento y las infraestructuras son cada vez más eficientes. Además, la industria se ha beneficiado de la tendencia hacia centros en la nube y centros hiperescala. Estos últimos, según la IEA, consumen proporcionalmente mucha menos energía asociada a la refrigeración en compara-

ción con centros de datos más pequeños y, según estadísticas recientes, representan una proporción cada vez mayor del total del tráfico de datos. Sin embargo, intentar conseguir la eficiencia ultraelevada de los centros de datos de última generación de las grandes empresas basadas en la web no suele ser ni técnica ni económicamente viable. Para ellos cada vatio cuenta. Entonces, ¿cuáles son las acciones tácticas a corto plazo que pueden proporcionar un beneficio inmediato y generar ahorros de electricidad significativos?

Medición de la eficiencia

Durante años, la reducción de la eficacia del uso de la energía (PUE) ha ocupado uno de los primeros puestos en la lista de deseos de los operadores de centros de datos. En pocas palabras, la PUE es una medida de la potencia total suministrada por una instalación dividida por el uso de energía de sus

—
En los últimos seis años, el uso combinado de electricidad por parte de todos los centros de datos de EE. UU. ha aumentado mínimamente a pesar de la amplia proliferación de los dispositivos inteligentes y la cultura online.

equipos de TI, y todos están de acuerdo en que cuanto más baja sea esta cifra, mejor. Una calificación PUE de 1.0 equivaldría a una instalación 100 % eficiente. Normalmente, sin embargo, los centros de datos tienen un promedio de 1,67 vatios, lo que significa que por cada 1,67 vatios de electricidad consumidos por la instalación, solo se entrega 1 vatio a los equipos de TI.

La potencia total de la instalación se mide como la energía dedicada a operar un centro de datos completo. La energía de los equipos de TI se define como la energía necesaria para operar los dispositivos que sirven para administrar, enrutar, almacenar o procesar los datos dentro de un centro de datos.



Dave Sterlace
ABB Data Center Solutions
Filadelfia, PA,
Estados Unidos

dave.sterlace@
us.abb.com

Estas mediciones proporcionan una línea base que permite al responsable de la instalación comparar los niveles de consumo de energía de una instalación con los de otros centros de datos. El único problema es que hay más de una forma de calcular la PUE, lo que dificulta comparar una instalación con otra.

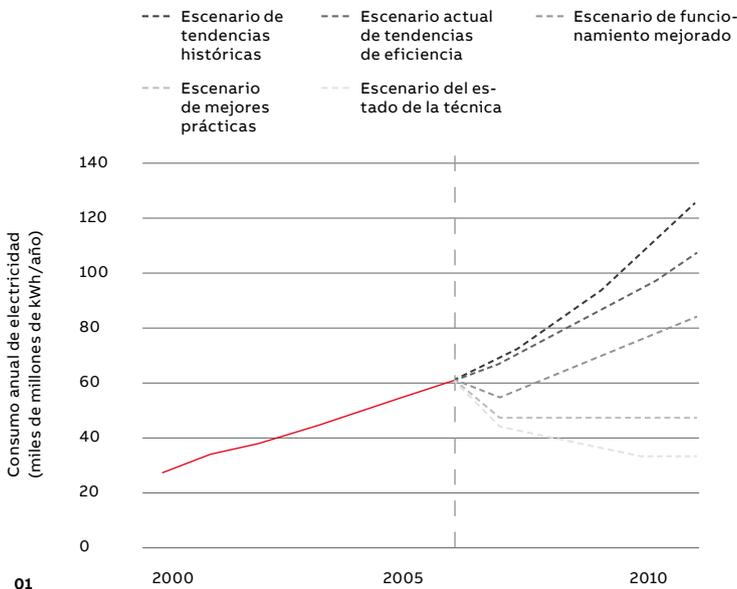
Un enfoque integral

Lo que se necesita son métricas de rendimiento más holísticas que la PUE para medir la eficiencia de los centros de datos. La limitación clave de la PUE es que mide la eficiencia global de toda la infraestructura del edificio que da soporte a un centro de datos dado,

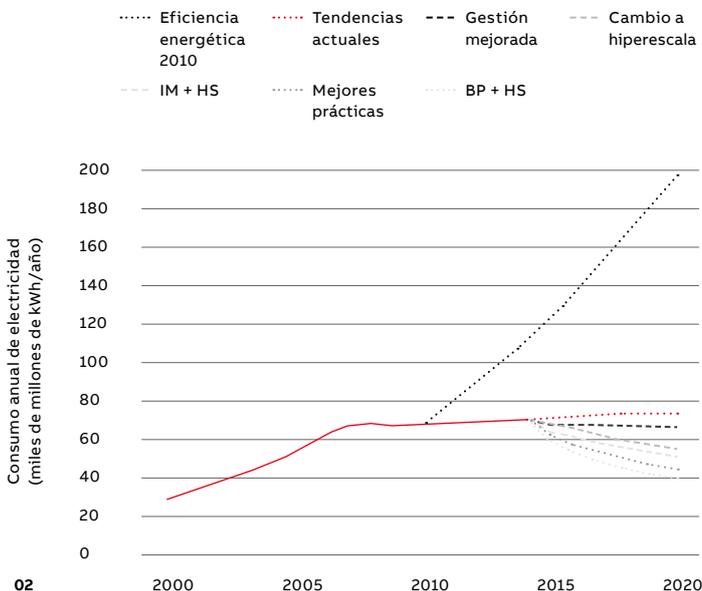
sin indicar nada sobre la eficiencia de los equipos de TI en concreto. Por otra parte, la eficiencia de TI es la salida total de TI de un centro de datos dividida por la potencia total de entrada a los equipos de TI.

Pero, ¿cómo se puede medir el consumo de energía de TI? Según Green Grid, la eficiencia de TI puede medirse con precisión una vez completados los procesos de conversión, conmutación y acondicionamiento de la energía. Por lo tanto, para medir correctamente la energía total entregada a los racks de servidores, el punto de medición debe estar a la salida de las unidades de distribución de energía (PDU).

Alternativamente, la salida de TI se refiere a la salida efectiva del centro de datos, en términos del número de páginas web servidas o el número de aplicaciones entregadas. En términos reales, la salida de TI muestra la eficiencia con la que los equipos de TI proporcionan una salida útil a una determinada entrada de energía eléctrica. La eficiencia de la infraestructura del emplazamiento indica la cantidad de energía que alimenta



El 30 % de los servidores en todo el mundo no se utilizan. El resultado: 30 mil millones de dólares de electricidad desperdiciada al año.



efectivamente al equipo de TI, y en qué medida se desvía a sistemas de apoyo como los de energía de back-up y refrigeración. Estas dos cifras permiten hacer un seguimiento de la eficiencia a lo largo del tiempo; también pueden poner de manifiesto oportunidades para maximizar la salida de TI, al tiempo que permiten reducir la energía de entrada al reducir las pérdidas e ineficiencias de los sistemas de soporte [3].

Minimizar los equipos de TI inactivos

Los equipos de TI suelen utilizarse muy poco en relación con su capacidad. Por ejemplo, los servidores tienden a utilizarse solo entre el 5 y el 15 %, los procesadores entre el 10 y el 20 %, los dispositivos de almacenamiento entre el 20 y el 40 % y los equipos de red entre el 60 y el 80 %.

Sin embargo, cuando estos equipos están en reposo, siguen consumiendo una parte importante de la energía que consumiría con un uso máximo. De hecho, un servidor típico consume entre el 30 y el 40 % de la energía máxima incluso cuando no realiza ningún trabajo.



03

— 01 El consumo de electricidad futuro de los centros de datos en Estados Unidos según lo proyectado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos en 2007 [1].

— 02 Consumo de electricidad efectivo de todos los centros de datos de los Estados Unidos, incluida la energía utilizada para servidores, almacenamiento, equipos de red e infraestructura. La línea continua representa las estimaciones históricas de 2000-2014. Las líneas discontinuas representan cinco escenarios hasta 2020 [2].

— 03 Equipos de distribución de energía SMISLINE de ABB. Más del 50 % de la energía necesaria para operar un servidor la utiliza su unidad central de procesamiento.

El Uptime Institute ha descubierto que el 30 % de los servidores de todo el mundo no se usan. Esto no afecta a la PUE de un centro de datos, pero supone una pérdida de 30 000 millones de dólares de electricidad desperdiciada al año en todo el mundo. Un enfoque para abordar este aspecto es la computación distribuida, que conecta los ordenadores para que funcionen como si fueran una única máquina. Aumentar el número de centros de datos que trabajan juntos aumenta su capacidad de procesamiento, reduciendo o eliminando así la necesidad de instalaciones separadas para aplicaciones específicas.

Virtualización de servidores y almacenamiento

En toda la industria, podemos ver muchos ejemplos de servidores dedicados y sistemas de almacenamiento implementados de manera ineficiente para una sola aplicación, solo para mantener líneas de demarcación físicas. Sin embargo, con la virtualización, los servidores y los sistemas de almacenamiento pueden incorporarse a una plataforma compartida mientras se mantiene una estricta segregación entre sistemas operativos, aplicaciones, datos y usuarios.

La mayoría de las aplicaciones pueden ejecutarse en «máquinas virtuales» separadas que, entre bastidores, comparten hardware con otras aplicaciones. La virtualización puede aportar grandes beneficios a la mayoría de los centros de datos, mejorando drásticamente

la utilización del hardware y permitiendo una reducción del número de servidores y dispositivos de almacenamiento que consumen energía. También puede mejorar el uso de servidores, pasando de un promedio de 10 a 20 % a como mínimo 50 a 60 % [4].

Consolidación de servidores, almacenamiento y centros de datos

A nivel de servidor, los servidores blade pueden realmente ayudar a impulsar la consolidación ya que proporcionan más salida de procesamiento por unidad de energía consumida. En comparación con los servidores rack tradicionales, pueden realizar el mismo trabajo pero con un 20 a 40 % menos de energía.

Consolidar el almacenamiento plantea otra oportunidad. Puesto que las unidades de disco más grandes resultan más eficientes energéticamente, consolidar el almacenamiento mejora el uso de la memoria al tiempo que reduce el consumo de energía.

Y por último, pero no por ello menos importante, si los centros de datos infrautilizados pueden consolidarse en un único lugar, los operadores podrán obtener enormes ahorros compartiendo sistemas de refrigeración y de backup para soportar cargas.

La demanda de electricidad de los centros de datos se ha mantenido aproximadamente nivelada en los últimos cinco años, en parte debido al paso hacia las instalaciones «hiperescala», que son supereficientes gracias a una arquitectura computacional organizada y uniforme capaz de escalar fácilmente hasta decenas de miles de servidores.

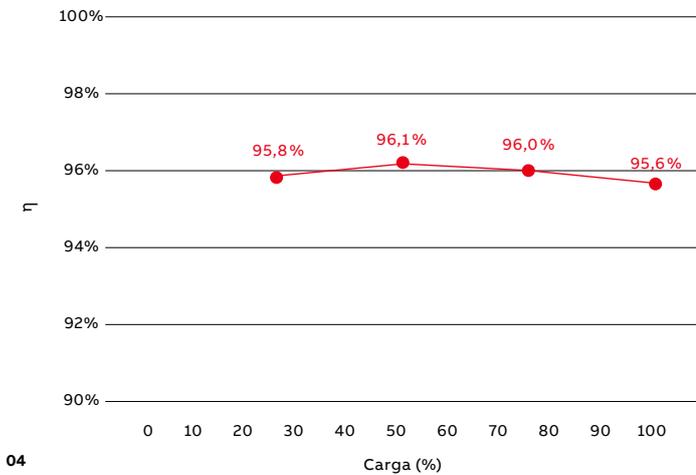
En promedio, se dice que un servidor en un centro hiperescala puede reemplazar a 3,75 servidores en un centro convencional. En un informe de 2016, el Lawrence

— La virtualización puede mejorar el uso de servidores, pasando de un promedio de 10 a 20 % a como mínimo 50 a 60 %.

Berkeley National Laboratory estimó que el consumo energético disminuiría en un cuarto si el 80 % de los servidores de pequeños centros de datos de Estados Unidos se trasladara a instalaciones hiperescaladas.

Gestión del consumo de energía de las CPU

Más del 50 % de la energía necesaria para operar un servidor →03 la consume su unidad central de



procesamiento (CPU). Los fabricantes de chips están desarrollando conjuntos de chips más eficientes energéticamente, y la tecnología multinúcleo permite el procesamiento de cargas más altas con menos energía.

También existen otras opciones para reducir el consumo de energía de las CPU. La mayoría de las CPU tienen características de gestión de energía que optimizan el consumo de energía cambiando dinámicamente entre varios estados de rendimiento en función del uso. Al reducir dinámicamente la tensión y la frecuencia del procesador cuando no está realizando tareas de rendimiento máximo, la CPU puede minimizar el desperdicio de energía.

Esta gestión adaptativa de la energía reduce el consumo de energía sin comprometer la capacidad de procesamiento y resulta en ahorros significativos cuando el uso de la CPU es variable.

Hacia mejores fuentes de alimentación

La unidad de alimentación (PSU), que convierte la corriente alterna (CA) entrante en corriente continua (CC), consume alrededor del 25 % del presupuesto de energía del servidor, situándose solo después de la CPU. Los reguladores de tensión en el punto de carga, que convierten 12 V CC a las distintas tensiones de CC alimentadas a procesadores y a múltiples conjuntos de chips, son otro elemento de consumo de energía. Existen varios estándares del sector, como «Clase 80+», para mejorar la eficiencia de los componentes del servidor.

La energía consumida por la instalación de un centro de datos suele pasar a través de fuentes de alimentación ininterrumpida (SAI) y unidades de distribución de energía (PDU) antes de llegar a los equipos de TI. Las PDU generalmente funcionan con una alta eficiencia del 94 al 98 %, y por lo tanto la eficiencia energética viene determinada principalmente por la conversión de energía en la SAI.

Sin embargo, a la hora de evaluar una SAI, centrarse en la máxima eficiencia es engañoso, ya que es poco probable que las PDU funcionen a plena carga. De hecho, muchos sistemas de TI utilizan fuentes de energía duales para redundancia, lo que da lugar a niveles de utilización de tan solo entre el 20 y el 40 %. En vista de esto, los expertos confían en una curva de eficiencia →04 para conocer la historia completa y evaluar adecuadamente los sistemas SAI. Como resultado, el trabajo en la electrónica de potencia de las SAI ha dado lugar a que la curva de eficiencia sea más plana y sistemáticamente más alta en todo el rango de carga.

Distribución de la energía a tensiones superiores

Para cumplir las normas globales, prácticamente todos los equipos de TI están diseñados para funcionar con tensiones de entrada de entre 100 y 240 V de CA. Cuanto mayor sea la tensión, más eficiente será la unidad. Si se utiliza una SAI a una potencia de salida trifásica de cuatro hilos de 240/415 V, puede alimentarse directamente un servidor y puede obtenerse una reducción incremental del 2 % en la energía de la instalación [5].

Adoptar las mejores prácticas de refrigeración

El sistema de refrigeración de un centro de datos representa entre el 30-60 % de su factura de electricidad. Muchas instalaciones podrían tener la posibilidad de reducir los costes de refrigeración gracias a prácticas bien establecidas. Pero mirando al futuro, a medida que la densidad de los racks de servidores sigue aumentando, puede ser el momento de considerar las tecnologías de refrigeración líquida.

En promedio, se dice que un servidor en un centro hiperescala puede reemplazar a 3,75 servidores en un centro convencional.

Los sistemas tradicionales de refrigeración por aire han demostrado ser muy eficaces para mantener un entorno seguro y controlado con densidades de 2 kW a 3 kW por rack, hasta llegar a los 25 kW por rack. Pero ahora los operadores aspiran a crear un entorno capaz de soportar densidades superiores a 30-50 kW, un nivel en el que los sistemas de refrigeración por aire dejan de ser eficaces [4]. En estos casos, los sistemas de refrigeración alternativos, como los intercambiadores de calor de las puertas traseras, pueden ser una solución.

—
04 Una curva de eficiencia de SAI. Los expertos confían en esta información para evaluar los sistemas SAI [6].

—
05 Los operadores de centros de datos están instalando cada vez más sistemas de generación de energía renovable en sus instalaciones y se están convirtiendo en proveedores de energía.

Referencias

[1] US EPA Energy Star Program, "Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency, Public Law 109-431," August 2, 2007. Available: https://www.energystar.gov/buildings/tools-and-resources?search=2007+Report+to+Congress&sort_bef_combine=title+ASC

[2] A. Shehabi, et al. Lawrence Berkeley National Laboratory, "United States Data Center Energy Usage Report," June, 2016. Available: https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/lbnl-1005775_v2.pdf

[3] D. Cole, No Limits Software, "Data Center Energy Efficiency – Looking Beyond PUE," 2011. Available: https://www.missioncriticalmagazine.com/ext/resources/MC/Home/Files/PDFs/WP_LinkedIN%20DataCenterEnergy.pdf

[4] A. Mpitziopoulos, tom's Hardware, April 12, 2018. Available: <https://www.tomshardware.com/news/what-80-plus-levels-mean,36721.html>

[5] US DOE, Federal Energy Management Program, "Best Practices Guide for Energy-Efficient Data Center Design," March, 2011. Available: <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/10/f3/eedatacenterbestpractices.pdf>



05

Calentamiento a una temperatura ambiente superior

Las salas de servidores suelen mantenerse a una temperatura ambiente de unos 22 °C, lo que se traduce en temperaturas de salida de la unidad de aire acondicionado de 15 a 16 °C. Sin embargo, la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado recomienda rangos de temperatura de 15 a 32 °C para la mayoría de los dispositivos nuevos, con una tolerancia de humedad del 8 al 80 %.

Conexión a la red inteligente

Las redes inteligentes permiten flujos bidireccionales de energía e información para crear una red de sumi-

de energía distribuida. Además, con la ayuda de supervisión y control integrados, una red inteligente puede hacer frente a las fluctuaciones de las energías renovables, manteniendo un flujo de energía constante y estable sobre la red eléctrica →05.

Los operadores de centros de datos no solo pueden extraer energía limpia de la red, sino que también pueden instalar generadores de energía renovable en una instalación para convertirse en proveedores ocasionales de energía. Los generadores y los consumidores pueden interactuar en tiempo real, proporcionando herramientas eficaces para recibir señales de suministro basadas en incentivos o de reducción de carga de emergencia.

Cada vatio cuenta

Desde una perspectiva de costes y administración, cada vatio cuenta. Tomadas en su conjunto, todas las mejoras incrementales mencionadas anteriormente pueden suponer un impacto muy significativo en la reducción de energía. •

—
El sistema de refrigeración de un centro de datos representa hasta entre el 30 y el 60 % de su factura de electricidad.

nistro de energía automatizada y distribuida. Pueden convertirse en un facilitador clave para la integración profunda de las energías renovables y la generación

CENTROS DE DATOS

Subestaciones creadas específicamente para la industria de los centros de datos

A medida que aumenta la demanda de centros de datos, ABB Power Grids* ayuda a reducir la huella de carbono y el espacio ocupado por estas instalaciones. La última generación de subestaciones de centros de datos inteligentes de la empresa [1] da respuesta a estos desafíos utilizando componentes modulares inteligentes al tiempo que reduce la cantidad de cables de control de cobre en más del 50 %. Además, las subestaciones inteligentes de ABB ofrecen un alto nivel de fiabilidad y están preparadas para optimizar el trabajo de mantenimiento mediante el uso de datos digitalizados y la gestión de activos basada en el estado.

*una joint venture prevista entre Hitachi y ABB.



IEC 61850

Control, protección y funcionamiento **más eficientes y confiables**

3 veces más rápido control y protección

Mayor seguridad y productividad del personal

Riesgo reducido de descarga eléctrica

IEC 61850

Plazo de tiempo significativamente más corto para trabajos secundarios

Menos paneles que instalar

Menos pruebas in situ con paneles probados previamente

40 % menos tiempo de instalación

IEC 61850

Sala de control y protección más pequeña que permite una subestación más compacta

60 % menos espacio en la sala de relés

Renovación con tiempos de inactividad mínimos

40 % menos tiempo de interrupción durante las actualizaciones y remodelaciones de P & C

GIS digital

Huella de GIS un 30 % menor gracias al uso de LPIT para corriente y tensión e integración de LCC con la apartamenta GIS

IEC 61850

Hasta un **80 %** menos cable de cobre al sustituir los cables de cobre entre la apartamenta y la sala de relés por fibra óptica

01 Subestación digital de 145 kV de ABB.

02 Diseñada específicamente para la industria de los centros de datos, el nuevo diseño de subestaciones de ABB ofrece muchas ventajas sustanciales.

02



William K. Mao
Power Grids
Houston, TX,
Estados Unidos

william.k.mao@
us.abb.com

Los últimos desarrollos innovadores en activos de subestaciones clave, como apartamenta aislada en gas (GIS) [2], transformadores de potencia (TP), disyuntores de alta tensión (HVB) y sensores de corriente de fibra óptica (FOCS), han dado el paso a la era digital →01. Por ejemplo, el ABB Ability™ Power Transformer (TXpert™) →04 es el primer TP digital nativo que ofrece datos en tiempo real sobre la carga, la temperatura y el análisis de gases disueltos (DGA) del aceite o los fluidos del transformador.

Varios de estos activos, incluidos los disyuntores de alta tensión, la apartamenta y otros equipos eléctricos, han utilizado tradicionalmente SF₆ (hexafluoruro de azufre), un medio dieléctrico gaseoso inorgánico, incoloro, inodoro, no inflamable y no tóxico. Sin embargo, el SF₆ también es un gas de efecto invernadero extremadamente potente. A la vista de ello, ABB Power Grids ha introducido apartamenta eco-eficiente con el nuevo AirPlus™, una innovadora mezcla de gases con un potencial de calentamiento global (PCA) un 99,99 % menor que el SF₆.

Además, con vistas a ofrecer soluciones a medida para la creciente industria de los centros de datos, ABB ha introducido una subestación creada ex profeso →02 diseñada para ser muy fiable y segura, al tiempo que facilita una operación y un manteni-

miento eficientes durante todo su ciclo de vida. La nueva subestación inteligente es más de un 30 % más pequeña que su predecesora y utiliza un 50 %

La nueva subestación es más de un 30 % más pequeña que su predecesora y utiliza un 50 % menos de cobre en los cables de control.

menos de cobre en los cables de control. Menos cables significa menos horas-hombre de electricista de campo pelando cables, engarzando conexiones, probando puntos de contacto, etc. En resumen, el diseño de la nueva subestación reduce el tiempo de construcción del emplazamiento y reduce el riesgo.

Las nuevas subestaciones digitales para centros de datos inteligentes de ABB ofrecen muchas ventajas en comparación con las subestaciones tradicionales. Estas:

- requieren un 30 % menos de espacio físico para los GIS digitales →03–04 al utilizar transformadores de instrumentos de baja potencia (LPIT) no convencionales para medir la corriente y la tensión



Dave Sterlace
ABB Data Center Solutions
Philadelphia, PA,
Estados Unidos

dave.sterlace@
us.abb.com

y para integrar los cubículos de control local (LCC) con aparata de alta tensión;

- utilizan un 50 % menos de cableado de cobre al reemplazar los cables de cobre por fibra óptica y

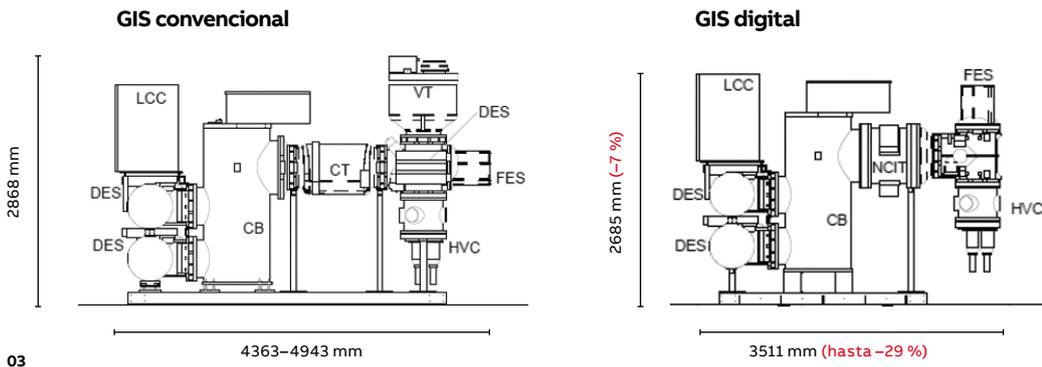
- requieren un 60 % menos de espacio físico para las salas de control de relés porque:
 - la fibra óptica sustituye a los cables de cobre;
 - los dispositivos electrónicos inteligentes modernos son más pequeños, permiten más unidades por rack, y son multifuncionales, lo que permite que una unidad reemplace varios de los antiguos relés;
- requieren menos componentes y bases más pequeñas;
- tienen como resultado una menor huella de carbono gracias al menor peso del material a transportar y la eliminación de la manipulación del gas nocivo SF₆.

El ABB Ability™ Ellipse® APM Edge es una entrada económica a la gestión de activos de transformadores de subestaciones de centros de datos.

reducir el número de conexiones físicas a través de la digitalización. Una subestación típica de centro de datos equipada con dos alimentadores de AT puede traducirse en ahorros de aproximadamente unas 4000 libras (~1800 kg) de cables de control de cobre;

Gestión sostenible del rendimiento de los activos

Para completar el panorama de sostenibilidad de las subestaciones de centros de datos inteligentes, es importante analizar cómo la gestión del rendimiento de los activos (APM) basada en el estado ahorra recursos al reducir las horas-hombre y contribuye a mejorar la seguridad al reducir las interacciones humanas con los equipos de alta tensión.



—
03 En comparación con los sistemas de subestaciones tradicionales, la aparatada digital aislada en gas (GIS) ahorra más de 30 toneladas de transporte de materiales en una subestación promedio con siete alimentadores.

—
04 La aparatada aislada en gas digital ocupa un 30 % menos de espacio físico que los sistemas comparables de subestaciones tradicionales. En la imagen: el TXpert™ Power Transformer.

—
05 El Ellipse APM Edge de ABB presenta un modelo determinista entrenado por humanos que correlaciona los componentes de los datos entre sí y los modos de fallo conocidos, suministrando así inteligencia práctica, incluidas recomendaciones de mantenimiento.

Referencias

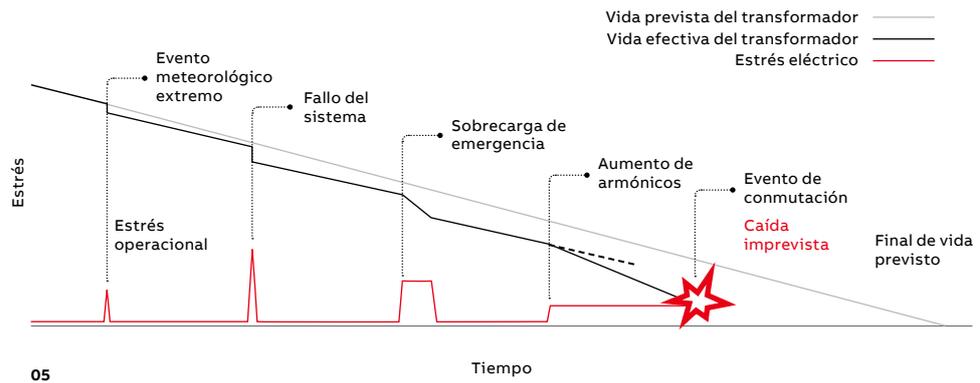
[1] ABB Substation Automation Systems, "We are bridging the gap." Available: <https://new.abb.com/substation-automation/systems/digital-substation/bridging-the-gap>

[2] ABB Power Grids, "Eco-efficient switchgear with innovative insulation gases." Available: <https://new.abb.com/grid/technology/eco-efficient-gas-insulated-switchgear>

[3] ABB Smart Transformers, "Smart transformers." Available: <https://new.abb.com/products/transformers/transformer-events/smart-transformers>

[4] Calculation is based on a typical data center HV substation with 400 hardwired connections, 12 gauge.

[5] ABB Power Grids, "ABB Ability™ Power Transformer – the world's first digitally integrated power transformer." Available: https://www.youtube.com/watch?v=j2DL_DVZ3-E. For additional ideas see: <https://new.abb.com/distributed-energy-microgrids>



El ABB Ability™ Ellipse® APM Edge →05 [4] es una entrada rápida y económica a la gestión de activos de transformadores de subestación de centros de datos. Combina el software de gestión del rendimiento de activos de ABB líder del sector (Ellipse® APM), con la probada experiencia en transformadores de la empresa en un paquete compacto que se amplía junto con las necesidades del cliente [3].

Ellipse Edge se ejecuta en las instalaciones del cliente e interactúa con la mayoría de los estándares de comunicación industrial sobre hardware estándar de bajo coste. Ofrece una forma rápida y eficiente de ejecutar Ellipse APM con un gasto de capital mínimo. Así, incorpora una capacidad de plug-and-play con sensores de ABB y conectividad directa a

—
Ellipse Edge cuenta con un modelo determinista entrenado por humanos que ofrece recomendaciones prácticas de mantenimiento.

sensores, eliminando la necesidad de una base de datos histórica dedicada y mejorando el valor de los sensores y el hardware de los transformadores existentes. Al combinar datos en línea y fuera de línea en un esquema común, Ellipse Edge traza y establece tendencias de datos utilizando estándares reconocidos mundialmente (IEEE, IEC). Un panel identifica y predice con precisión la probabilidad de riesgo al tiempo que ayuda a optimizar el rendimiento de los activos. Ellipse Edge también presenta un modelo determinista entrenado por humanos que correlaciona los componentes de los datos entre sí y los modos de fallo conocidos, suministrando así inteligencia práctica, incluidas recomendaciones de mantenimiento [5].

En definitiva, Ellipse Edge ofrece las siguientes ventajas:

- Mayor disponibilidad de recursos con cortes planificados y no planificados próximos a cero, lo cual es crucial para las instalaciones de misión crítica, como las subestaciones de centros de datos
- Vida útil prolongada de los activos: es más ecológico tener activos durante más tiempo en lugar de reemplazarlos prematuramente
- Mantenimiento predictivo mejorado, lo que permite reducir los residuos y minimizar las tareas rutinarias
- Prevención de fallos catastróficos que suelen ir acompañados de impactos medioambientales
- Integración de recursos de energías renovables para el autoconsumo
- Reducción del consumo total de energía de la red gracias a la gestión inteligente de la energía

Tanto si la subestación de un centro de datos opera un transformador como docenas de ellos, con el software de Ellipse Edge el operador puede escalar in situ o en la nube a medida que aumente la demanda sin incurrir en una inversión de capital importante. Además, dado que la plataforma corre en una red independiente o intranet, reduce los riesgos de seguridad al ajustarse a los estrictos estándares de ciberseguridad de ABB, que se basan en los requisitos del sector.

En definitiva, el diseño de subestaciones de centros de datos inteligentes reduce las dimensiones y los requisitos de materiales de la instalación, lo que se traduce en un peso considerablemente menor, tanto por lo que respecta a las envolventes metálicas como al volumen del gas aislante interno. Además, los reemplazos digitales utilizan cables de fibra óptica para conectar la GIS a paneles de control independientes, eliminando así la necesidad de cientos de cables de control de cobre. Esto reduce los costes de instalación, así como los costes asociados al desmantelamiento y al reciclaje. •

CENTROS DE DATOS

Baterías de iones de sodio: nuevo diseño y funcionamiento



01

Hemos diseñado una nueva batería de iones de sodio preparada para liberar espacio y mejorar la flexibilidad del diseño en centros de datos y otras instalaciones críticas. Estas baterías pueden suministrar de manera fiable y segura decenas de miles de ciclos a descargas de potencia máxima muy elevadas sin riesgo potencial de combustión, explosión o descarga, lo que permite su despliegue en lugares impensables para los tipos de baterías de plomo y litio.



Jack Pouchet
Natron Energy
Santa Clara, CA,
Estados Unidos

Las baterías de plomo-ácido han sido un elemento crítico desde hace décadas en las aplicaciones de sistemas eléctricos que van desde la sanidad y las comunicaciones hasta la fabricación y los centros de datos. Sin embargo, a pesar de los importantes esfuerzos por mejorarlas, estos caballos de batalla presentan deficiencias en términos de vida eléctrica, densidad de potencia y potencia pico. Teniendo en cuenta estas limitaciones, las instalaciones esenciales se diseñan y operan teniendo en cuenta altos niveles de redundancia.

Pero las cosas están cambiando. Los últimos avances en el ámbito de los procesos químicos de las baterías están abriendo nuevos horizontes en términos de diseño y operación de los centros de datos y otras instalaciones críticas. Por lo tanto, vale la pena analizar qué tecnologías ofrecen la mejor combinación en cuanto a rendimiento, disponibilidad, ciclo de vida y capacidad de ritmo de ciclo, energía y densidad de potencia (dos características diferentes), por no hablar de fiabilidad, seguridad, sostenibilidad y eficiencia.

Tres tipos de baterías

Existen tres procesos químicos de baterías que se

adaptan bien a los sistemas eléctricos críticos: ácido de plomo, iones de litio e iones de sodio.

Las baterías de plomo-ácido son bien conocidas y, a pesar de sus inconvenientes, son la norma cuando se trata de almacenar energía a corta y media duración para operaciones esenciales.

Algunos operadores de infraestructura están experimentando con una combinación de baterías de iones de litio y sistemas de almacenamiento de energía por baterías (BESS). Sus resultados son variados. La aceptación relativamente rápida de este tipo de baterías ha dado lugar a la aparición de códigos de seguridad, estándares eléctricos y directrices que son difíciles de adaptar a las características específicas de estas baterías. Además, actualmente no es factible reciclar baterías de iones de litio y su uso en industrias como los VE y los teléfonos móviles está limitando el suministro.

Sin embargo, recientemente ha surgido un nuevo proceso químico para baterías: los iones de sodio →01. Esta batería utiliza análogos de Azul de Prusia para el cátodo y el ánodo. Ofrecen una resistencia interna



Dave Sterlace
ABB Data Center Solutions
Filadelfia, PA,
Estados Unidos

dave.sterlace@
us.abb.com

01 La capacidad única de potencia máxima de las baterías de iones de sodio puede utilizarse para ofrecer nuevas soluciones, como la arquitectura de energía distribuida de centros de datos Edge de ABB.

02 Gracias a su elevada relación potencia-energía, las baterías de iones de sodio permiten a los centros de datos ocupar menos espacio y consumir menos refrigeración que las baterías de plomo o litio.

03 Con capacidad para decenas de miles de ciclos, las baterías de iones de sodio superan significativamente a las baterías de plomo y litio

04 Gracias a sus características de seguridad superiores, las baterías de iones de sodio pueden desplegarse en áreas donde no están permitidas las baterías de litio y donde las baterías de plomo ofrecen una esperanza de vida insuficiente para soportar la carga.

Las baterías de iones de sodio superan al plomo y al litio en potencia pico, tasa de ciclo, recuento de ciclos, tiempos de carga/descarga y más.

extremadamente baja, una alta tasa de ciclo y una alta capacidad de potencia máxima, no son inflamables y no presentan características de deslizamiento térmico por diseño. Estos procesos químicos no solo son seguros, ya que cumplen con los requisitos de las normas UL9540A y NFPA855, sino que también son sostenibles, ya que constan principalmente de aluminio, manganeso, hierro, Azul de Prusia (un tinte para productos básicos) e iones de sodio. Estas baterías no se ven afectadas por la dependencia de metales raros, minerales en conflicto o implicaciones cuestionables de la cadena de suministro.

Desde el punto de vista del rendimiento, la nueva batería de iones de sodio supera tanto al plomo como al litio en potencia pico →02, velocidad de ciclo, recuento cíclico, tiempos de carga/descarga, →03 eficiencia, seguridad y funcionamiento en un rango de temperaturas mucho más amplio. Estas características, en particular con respecto a la capacidad de potencia máxima, permiten a los centros de datos y a otras instalaciones de misión crítica limitadas por el espacio liberar energía y espacio en planta, ya que la capacidad de potencia máxima y la reserva de capacidad de arranque/puente puede alcanzarse en un volumen mucho menor sin añadir ninguna carga de refrigeración.

La capacidad de las baterías de iones de sodio de proporcionar repetidamente, de manera fiable y segura descargas con potencias pico muy elevadas sin riesgo potencial de combustión, explosión o descarga con un uso frecuente y repetitivo significa que pueden instalarse en lugares y arquitecturas que son impensables para otros tipos de baterías →04.

Las baterías de iones de sodio pueden instalarse y se están instalando en centros de datos y comunicaciones dentro del «espacio blanco» de los racks de equipos de IT/Telecom, un área en la que las baterías de litio a menudo no están permitidas y las baterías de plomo no tienen el rendimiento necesario para soportar la carga.

Menor demanda de espacio, energía y refrigeración

La capacidad única de potencia pico de las baterías de iones de sodio puede utilizarse para diseñar nuevas arquitecturas de energía. Un ejemplo de que esto es posible es la arquitectura de energía distribuida de centros de datos Edge de ABB →01.

Cuando se utilizan baterías de iones de sodio, la capacidad de potencia pico puede proporcionar

Relación potencia/energía máxima 4 veces mayor



02

Vida útil del ciclo profundo de descarga 10 veces mayor



03

No inflamable en caso de fallos y mal uso

	Ácido de plomo	Ion-litio	Ion-sodio
Calentamiento	✓	✗	✓
Sobrecarga	✗	✗	✓
Cortocircuito	✗	✗	✓
Penetración	✓	✓	✓

04

más del doble de la potencia total de un sistema de baterías de plomo o de litio. Además, en caso de fallo de la batería, existe suficiente capacidad de potencia pico dentro de la batería (n=2) o baterías (n=3+) restantes para soportar toda la carga en caso de un corte sin necesidad de una batería de respaldo.

Estas innovadoras baterías de 4 kW montadas en rack podrían ser aptas para los centros de datos, las telecomunicaciones y las aplicaciones industriales. En un futuro próximo, Natron dispondrá de baterías de iones de sodio con un factor de forma más grande en armarios de baterías de 300 kW diseñados para aplicaciones de centros de datos. Compartiendo las mismas características inherentes a las baterías actuales montadas en rack, estos armarios abrirán nuevas perspectivas por lo que respecta al diseño de instalaciones de misión crítica para reducir las necesidades de espacio, energía y refrigeración.

Gracias a sus capacidades de recarga rápida y decenas de miles de ciclos, las baterías de iones de sodio crean un marco para que en los centros de datos, sistemas de telecomunicaciones/redes y nodos de computación en el borde se aprovechen oportunidades de ingresos de generación de energía mediante software en lo que tradicionalmente se consideraban costes fijos y activos en desuso. •

CENTROS DE DATOS

El ingrediente secreto detrás de las ciudades inteligentes

Para aprovechar al máximo las ingentes cantidades de datos generados por los servicios digitales, las ciudades inteligentes necesitan enormes capacidades de almacenamiento y procesamiento de datos, en definitiva, necesitan centros de datos. Sin embargo, como estas instalaciones requieren enormes cantidades de energía, son imprescindibles las tecnologías de ahorro de energía. ABB ha ayudado a clientes de todo el mundo a conseguir niveles excepcionalmente altos de eficiencia. Dos ejemplos ilustran cómo.

Con más del 50 % de la población mundial viviendo en ciudades, las áreas urbanas tienen la presión de mejorar la eficiencia de sus infraestructuras. Probablemente la mejor manera de conseguirlo es a través del concepto de ciudad inteligente: la integración de la tecnología de la información y el Internet de las Cosas (IoT). Esto, a

perfeccionan los servicios. Pero las ciudades inteligentes requieren un almacenamiento masivo de datos y capacidades de procesamiento –en otras palabras, para sacar el máximo partido de todas las tecnologías con las que cuentan y llevar a la práctica todas las capacidades de los datos que recopilan, las ciudades avanzadas necesitan centros de datos.

—

ABB suministró la infraestructura energética de Lefdal, que proporciona energía generada por centrales hidroeléctricas y parques eólicos.

El centro de datos más ecológico de Europa en Noruega

El centro de datos de la mina de Lefdal [1], que está operativo desde mayo de 2017, está construido a 150 metros de una montaña en lo que antiguamente era una mina de olivino →01. El olivino es un mineral verde de alta densidad empleado para la producción de acero. Situada en la costa oeste de Noruega, entre Måløy y Nordfjordeid, la instalación de montaña supone un nuevo estándar para la industria de los centros de datos.



Dave Sterlace
ABB Data Center Solutions
Filadelfia, PA,
Estados Unidos

dave.sterlace@
us.abb.com

su vez, sienta las bases para la perfecta integración de servicios como el control del tráfico, el estacionamiento inteligente, la carga de vehículos eléctricos y el tránsito masivo; además de la gestión energética de edificios y barrios con parques eólicos y solares.

El olivino es un mineral verde de alta densidad empleado para la producción de acero. Situada en la costa oeste de Noruega, entre Måløy y Nordfjordeid, la instalación de montaña supone un nuevo estándar para la industria de los centros de datos.

Los servicios de ciudades inteligentes generan datos que dan lugar a un círculo virtuoso, produciendo análisis cada vez mejores que, a su vez,

El enorme centro de datos (unos 120 000 m² o 1,3 millones de pies cuadrados), capaz de almacenar unos 30 mil millones de GB, se alimenta exclusivamente con

— 01 El centro de datos de 120 000 m² de Lefdal, Noruega, funciona exclusivamente con energía renovable producida localmente y se enfría con el agua procedente de un fiordo cercano.

energía renovable producida localmente y se enfría con agua procedente de un fiordo cercano. ABB suministró la infraestructura de energía crítica, que proporciona energía limpia generada por cuatro centrales hidroeléctricas en glaciares y dos parques eólicos, con una capacidad combinada por encima de los 300 MW.

La mina de Lefdal es extraordinariamente eficiente desde el punto de vista energético, ya que utiliza como refrigerante el agua fría del fiordo de 565 metros de profundidad. El resultado es que la solución de refrigeración del centro de datos tiene una eficacia del uso de la energía (PUE)—el estándar de la industria para medir la eficiencia energética—de entre 1,08 y 1,15, lo que lo convierte en uno de los centros de datos más ecológicos del mundo.

Para hacer frente a los retos que plantea una planta tan grande, ABB construyó una columna vertebral de media tensión para toda la instalación. Para dar respuesta a cualquier situación de emergencia, ABB también dispuso un sistema SAI (alimentación ininterrumpida) descentralizado, lo que significa que cada sección dentro del centro de datos tiene su propia instalación

— Con capacidad para almacenar unos 30 mil millones de GB, el centro de datos de la mina de Lefdal alcanzará una potencia pico prevista de 300 MW.

SAI. Si hay un problema con la red, la SAI garantiza una alimentación fiable hasta que los generadores de backup pasen a estar en línea.

ABB ha sido un socio integral desde el principio del proyecto, proporcionando soluciones de suministro de energía a medida y amplios conocimientos y experiencia. Ha suministrado un sistema de alimentación que seguirá siendo fiable a medida que el centro alcance la potencia pico esperada de 300 MW. Cuando alcance su capacidad máxima, Lefdal estará entre los centros de datos más grandes de Europa.

01



— 02 ABB suministra a NextDC una solución completa que incluye sistemas completos de distribución de energía, un sistema de supervisión de servicios críticos y servicios de implantación y soporte asociados.

La estrategia del centro de datos «Powered by Nature» del gobierno noruego subraya que atraer centros de datos e inversiones internacionales constituye una parte importante de su política industrial. Gracias a esta estrategia y a la creciente necesidad mundial de más centros de datos alimentados por energías renovables, la mina de Lefdal tendrá una ventaja gracias a su ubicación e ingeniería únicas. A medida que más partes del mundo se pasan a lo digital, ABB espera seguir alimentando a Efdal y a Noruega durante mucho tiempo.

Ayudamos a NextDC a conseguir ahorros energéticos y un 100 % de tiempo operativo en Australia

ABB ha sido seleccionada para asociarse con NextDC →02, un operador de centros de datos con sede en Brisbane, Australia, para suministrar su infraestructura eléctrica y tecnología de automatización, lo que permite a NextDC supervisar y ajustar su infraestructura crítica de centros de datos en tiempo real [2]. Todo esto es fundamental para que NextDC pueda cumplir su promesa de 100 % de tiempo operativo garantizado.

Referencias

[1] ABB Solutions, "ABB solutions power Europe's greenest data center in Norway," June 28, 2018. Available: <https://new.abb.com/news/detail/5407/abb-solutions-power-europes-greenest-data-center-in-norway>

[2] "ABB supports NEXTDC in delivering Australian businesses with 100% uptime," March 10, 2020. Available: <https://new.abb.com/news/detail/58276/abb-supports-nextdc-in-delivering-australian-businesses-with-100-uptime>

Como el proveedor de servicios y centro de datos más innovador de Asia, NextDC presta servicios de alojamiento de categoría empresarial a organizaciones locales e internacionales. Con un enfoque en la sostenibilidad y las energías renovables, NextDC está construyendo una plataforma de infraestructura para la economía digital.

ABB suministra a la empresa una solución exhaustiva que incluye sistemas completos de distribución de energía, un sistema de supervisión de servicios críticos y los servicios de implantación y soporte asociados.

Solución integrada

Con la puesta en servicio de los centros de datos de NextDC, el objetivo de la compañía es reducir su coste total por megavatio con cada nueva instalación que

construya. Las soluciones integradas de distribución de energía y sistema de supervisión de servicios críticos (CSMS) de ABB, en particular su solución ABB Ability™ Data Center Automation, están ayudando a NextDC a alcanzar sus objetivos proporcionando eficiencia energética y ahorro de costes y tiempo.

Ahorro de costes, energía y tiempo

La supervisión del consumo de energía, la temperatura y la humedad relativa en las salas de datos es una función princi-

El sistema ABB Ability™ Data Center Automation integra datos de TI, energía, refrigeración y sistemas del edificio.

pal del CSMS, el cual garantiza la fiabilidad y permite ahorrar energía en todas las salas de datos.

El CSMS utiliza la agregación y visualización de datos, proporcionando visibilidad en tiempo real, incluyendo vistas de alto nivel (agregado) y bajo nivel (granular) de la infraestructura del centro de datos, incluyendo vistas de empresa, planta, zona, sistema y componentes.

En definitiva, el sistema ABB Ability™ Data Center Automation integra datos de TI, energía, refrigeración y sistemas del edificio, eliminando así la necesidad de introducir datos manualmente a la hora de calcular las métricas de utilización y otros KPI, factores que están ayudando a NextDC a cumplir sus objetivos de eficiencia y sostenibilidad. •



—
01 La adopción de la norma IEC 61850 para la protección y supervisión de la energía de los centros de datos mejora enormemente su rendimiento y fiabilidad y reduce el coste. Se muestra una armaria de media tensión en un centro de datos.



01

CENTROS DE DATOS

La IEC 61850 simplifica la infraestructura energética de los centros de datos

La IEC 61850 es una norma de comunicaciones bien afianzada para la automatización de subestaciones. La alta fiabilidad, el diagnóstico integrado, la selectividad fina, los tiempos de reacción de fallo más cortos y la mejor tolerancia de fallo que proporciona la IEC 61850 la hacen también ideal para la infraestructura energética de los centros de datos.



Vincent Duong
ABB Digital Solution
Center
Lake Mary, FL
Estados Unidos

vincent.duong@
us.abb.com

Es justo decir que la publicación de la norma IEC 61850 en 2004 transformó el mundo de la automatización de subestaciones. La IEC 61850, a la que ABB ha contribuido significativamente, proporciona un marco normalizado para la integración de subestaciones que especifica los requisitos de comunicaciones, las características funcionales, la estructura de datos de los aparatos, las convenciones para poner nombres a los datos, la forma en que las aplicaciones interactúan y controlan los aparatos y cómo debe comprobarse la conformidad con la norma.

Las capacidades de la IEC 61850 para combinar protección y supervisión en instalaciones de baja y

media tensión se reconocieron rápidamente y la norma se está utilizando cada vez más en aplicaciones de baja tensión, media tensión y alta tensión. Los equipos que ahora se benefician de la funcionalidad IEC 61850 incluyen relés de protección, disyuntores, pasarelas de comunicación, controladores lógicos programables (PLC) y arquitecturas de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA). Conjuntamente, estos dispositivos hacen posible diseñar y aplicar un sistema de protección y supervisión totalmente integrado que abarque los rangos de tensión descritos más arriba. Este amplio enfoque es posible valiéndose de la IEC 61850 para crear propiedades tales como una selectividad lógica avanzada basada en la comunicación de

aparato a aparato, unos diagnósticos en tiempo real e ingeniería integrada.

La IEC 61850 es ideal para la automatización de la infraestructura energética de los centros de datos →01.

IEC 61850 y los centros de datos

El mundo está viviendo una explosión de datos. No solo está aumentando la cantidad de datos a un ritmo vertiginoso, sino que la medida en que la sociedad depende de esos datos también está aumentando día a día. Estas tendencias elevan al centro de datos a la categoría de infraestructura crítica en muchos países. Si falla un centro de datos, se produce el caos, lo que hace indispensable un suministro eléctrico fiable. Por lo general, los centros de datos tienen provisiones de energía de reserva bien pensadas, tales como fuentes de alimentación ininterrumpida (SAI), generadores diésel, etc.

Al utilizar dispositivos compatibles con la IEC 61850 y la comunicación GOOSE (suceso genérico de subestación orientado a objetos, por sus siglas en inglés) basada en la IEC 61850 para automatizar la infraestructura energética del centro de datos, se pueden realizar

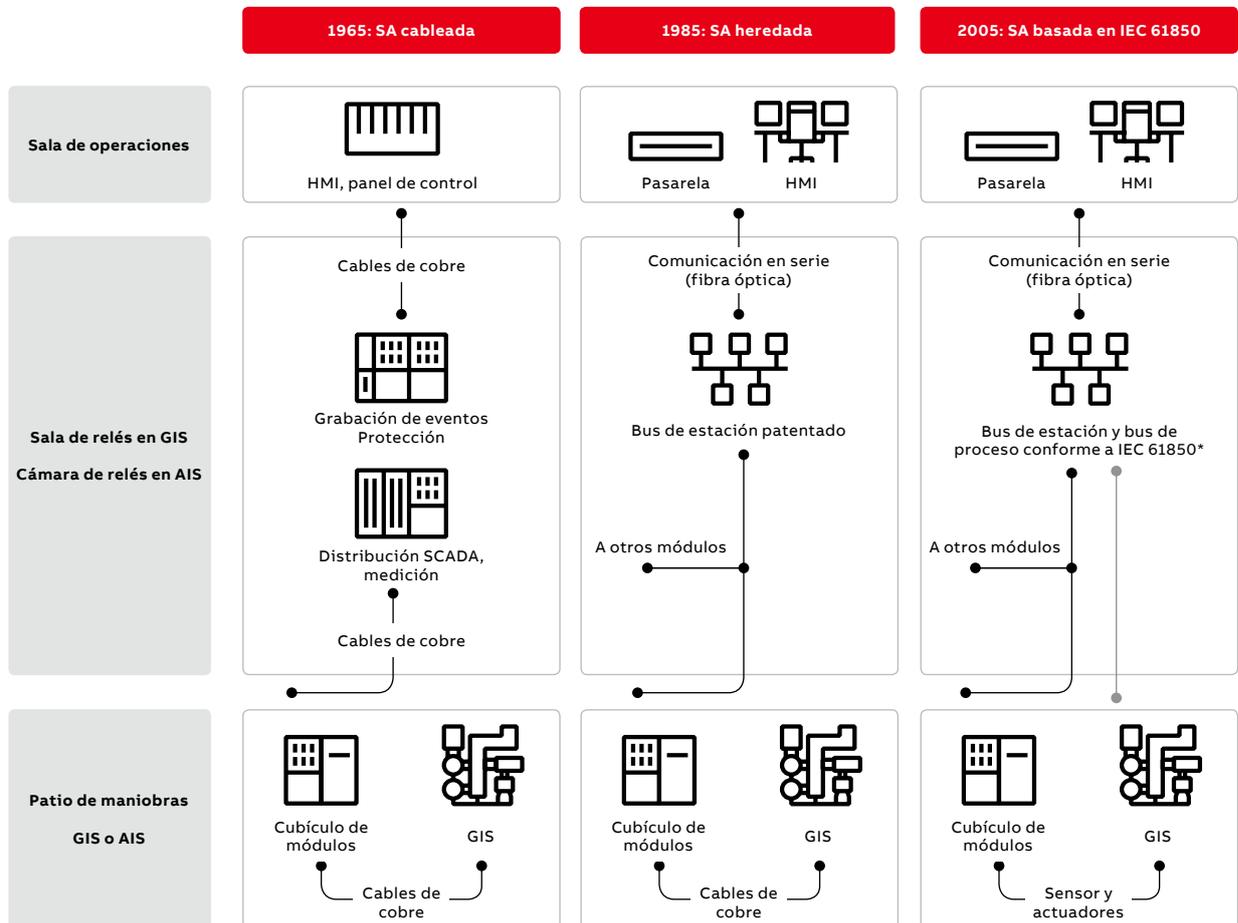
mejoras significativas: mayor fiabilidad del suministro eléctrico, mayor control operativo y menor coste, por nombrar solo algunos →02.

GOOSE

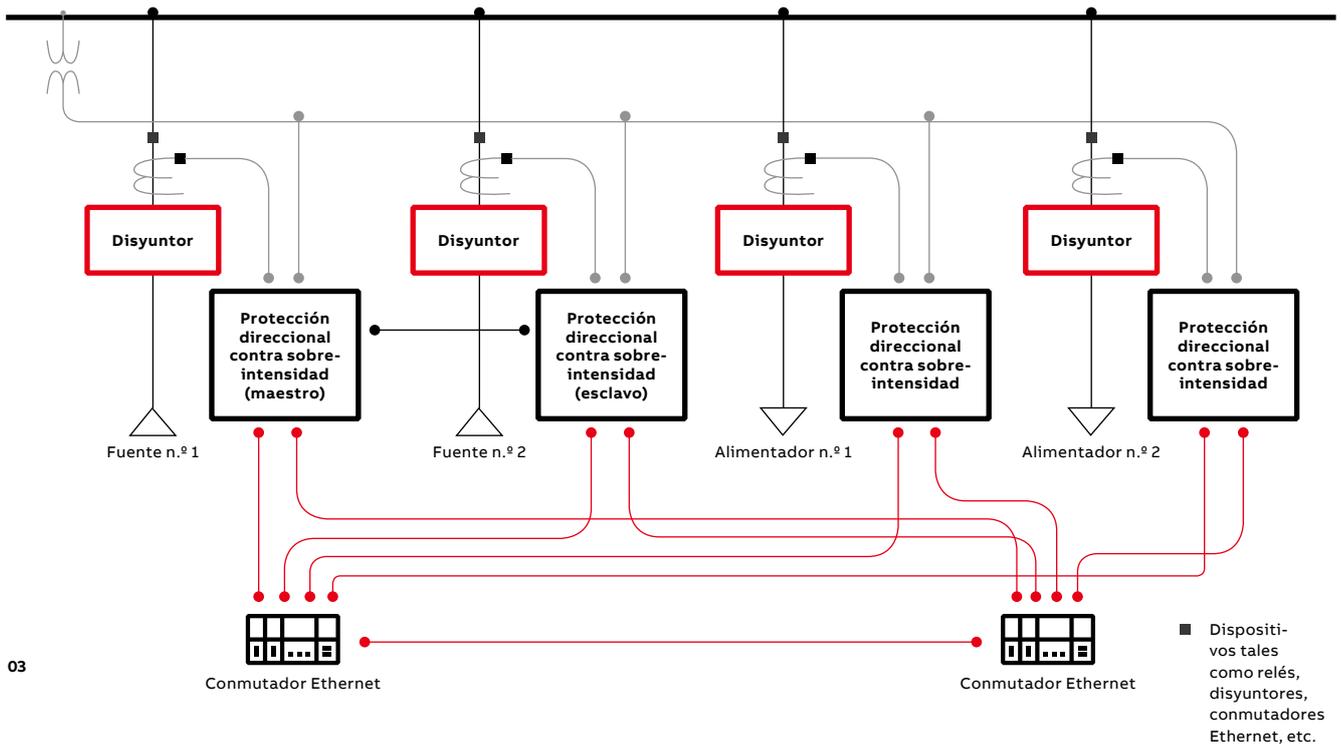
Cuando se produce un fallo en un componente de alimentación de un centro de datos, el dispositivo de protección que lo detecte debe transmitir la información del fallo lo antes posible a los dispositivos que

En lugar del tiempo de ciclo, la consideración fundamental de los mensajes GOOSE es la latencia.

deciden qué interruptor debe dispararse. La disposición de esas transmisiones en una organización de turnos equitativos u otro método cíclico que obliga a que el dispositivo tenga que esperar su turno para acceder al medio de comunicación introduciría unos retrasos inaceptables. El manejo efectivo de este tipo



* El bus de proceso no es obligatorio según la IEC 61850, sino opcional



— 02 Automatización de subestaciones (SA, por sus siglas en inglés): desde cableado mediante protocolos propios hasta la IEC 61850.

— 03 Diagrama unifilar simplificado que muestra los relés de alimentación existentes para formar un esquema de protección de bus habilitado por GOOSE.

de comunicación no programada con ocasión de un evento es una de las características diferenciadoras de la IEC 61850 y se aplica empleando paquetes especiales de datos denominados mensajes GOOSE. En vez de la duración del ciclo, la consideración fundamental de los mensajes GOOSE es la latencia, es decir, el retardo entre un evento y la transmisión en la red de la información pertinente.

Una característica importante de los mensajes GOOSE es que pueden utilizarse para comunicación horizontal (es decir, peer-to-peer o sea entre pares) entre dispositivos además de la usual comunicación vertical

Los mensajes GOOSE también pueden utilizarse para implantar un mecanismo de diagnóstico incorporado en el sistema de protección eléctrica del centro de datos.

de dispositivos a un sistema de supervisión. Por eso, se puede establecer una selectividad lógica o interconexión entre dos interruptores automáticos mediante el intercambio de mensajes directos entre los dispositivos correspondientes sin depender de una unidad central de proceso que controle la situación. La comunicación horizontal mejora tanto la actuación

(menor tiempo de reacción global y uso más eficiente del canal de comunicación) como la fiabilidad (ya que un fallo en la unidad central de proceso afectaría a todo el esquema de protección).

Además de la señalización de fallos, los mensajes GOOSE se pueden utilizar para incorporar un mecanismo de diagnóstico en el sistema de protección eléctrica del centro de datos. Cada dispositivo puede configurarse para que envíe un mensaje «ping» a los demás de forma regular (por ejemplo, cada segundo) para informar de que el estado es normal. Si los dispositivos pertinentes dejan de recibir el mensaje adecuado, pueden enviar mensajes de alarma, conmutar a un modo seguro predefinido o adoptar otras medidas, según se precise. Los mensajes de diagnóstico utilizan el mismo medio de comunicación que otros paquetes de datos, por lo que no se requiere un hardware adicional.

Protección práctica de bus para GOOSE

La IEC 61850 permite eliminar el relé de protección de bus dedicado del centro de datos. En su lugar, se confía en el relé de cada interruptor, como el relé de protección del alimentador o el relé de fallo del interruptor. Un relé «maestro» realiza la función de protección de bus, asignando otro relé como backup del maestro. Todos los relés que participan en la protección de bus de alimentación de los centros de datos IEC 61850 se comunican mediante protocolos GOOSE →03.

Los relés conformes con IEC 61850, como los relés Relion de ABB y Emax 2, suelen estar equipados con varios puertos Ethernet con protocolo de redundancia

en paralelo (PRP). PRP permite topologías de red en estrella doble utilizando anillos autorreparables que alcanzan de manera efectiva una disponibilidad de comunicación del 100 %. De estos dos enfoques (estrella doble y autorreparación), la última configuración genera menos perturbaciones en la red en caso de futuras ampliaciones, ofrece una resolución de problemas más rápida, tiene una latencia de comunicación mínima y es más fácil de mantener.

Un esquema de protección de la alimentación de los centros de datos basado en IEC 61850 también tiene otras ventajas sobre los enfoques tradicionales: Debido a que utiliza una red Ethernet de fibra óptica, permite reducir o eliminar el costoso cableado de cobre punto a punto que consume espacio, es complicado y propenso a errores que presenta los esquemas de alimentación tradicionales de los centros de datos. La reducción (o eliminación) de este cableado transversal de los relés asociados también supone un ahorro sustancial en términos de ingeniería, mano de obra y tiempo de instalación y materiales. La reducción del cableado de cobre por sí sola tiene un impacto económico positivo significativo, así como importantes ventajas en lo que respecta a una mayor fiabilidad y una reducción de los costes del ciclo de vida. En el caso de instalaciones nuevas, los costes también se reducen evitando el gasto de relés de protección adicionales. El bus IEC 61850 también simplifica las modificaciones o ampliaciones futuras.

Interruptor de transferencia automática (ATS)

El ATS presenta otro ejemplo de aplicación de la IEC 61850. La disponibilidad y estabilidad de la energía son aspectos críticos para las operaciones del centro de datos, por lo que, normalmente, el emplazamiento está alimentado por dos fuentes de electricidad entrantes, normalmente en una configuración de bus «Main-Tie-Main» (M-T-M) de media tensión →04. El ATS ofrece una forma eficaz y fiable de transferir automáticamente a un bus sano desde uno que ha perdido su fuente de entrada. Para buscar rápidamente la fuente alternativa disponible y transferir cargas del bus de la fuente perdida al bus sano, los relés intercambian mensajes GOOSE que contienen datos de condición tales como el propio evento de pérdida de tensión de la fuente, el estado de salud de la fuente alternativa, los disparos pendientes de sobreintensidad o de protección del bus, el estado normal de los interruptores principales y de conexión, etc. Utilizar la IEC 61850 de esta forma ofrece las siguientes ventajas:

- Reducción de materiales de cableado y mano de obra.
- Minimización del tiempo de pérdida del sistema.
- Una operación segura que minimiza el estrés en los generadores de reserva y la SAI.
- Visibilidad total de datos conforme a la IEC 61850 de los relés para la elaboración de informes, ña supervisión y el análisis de sistemas.

Ingeniería y configuración fáciles

Otras ventajas de la IEC 61850 tienen que ver con

los procesos de ingeniería y configuración. Debido a la complejidad y al número de dispositivos que intervienen en un sistema de alimentación típico de un centro de datos, es difícil diseñar un sistema de protección sin un proceso estructurado asistido por ordenador; el ingente número de detalles de configuración y funcionamiento invita a cometer errores críticos. Para evitar estos errores, la IEC 61850 se basa en la normalización de tipos de objetos y datos, y en descripciones electrónicas formales.

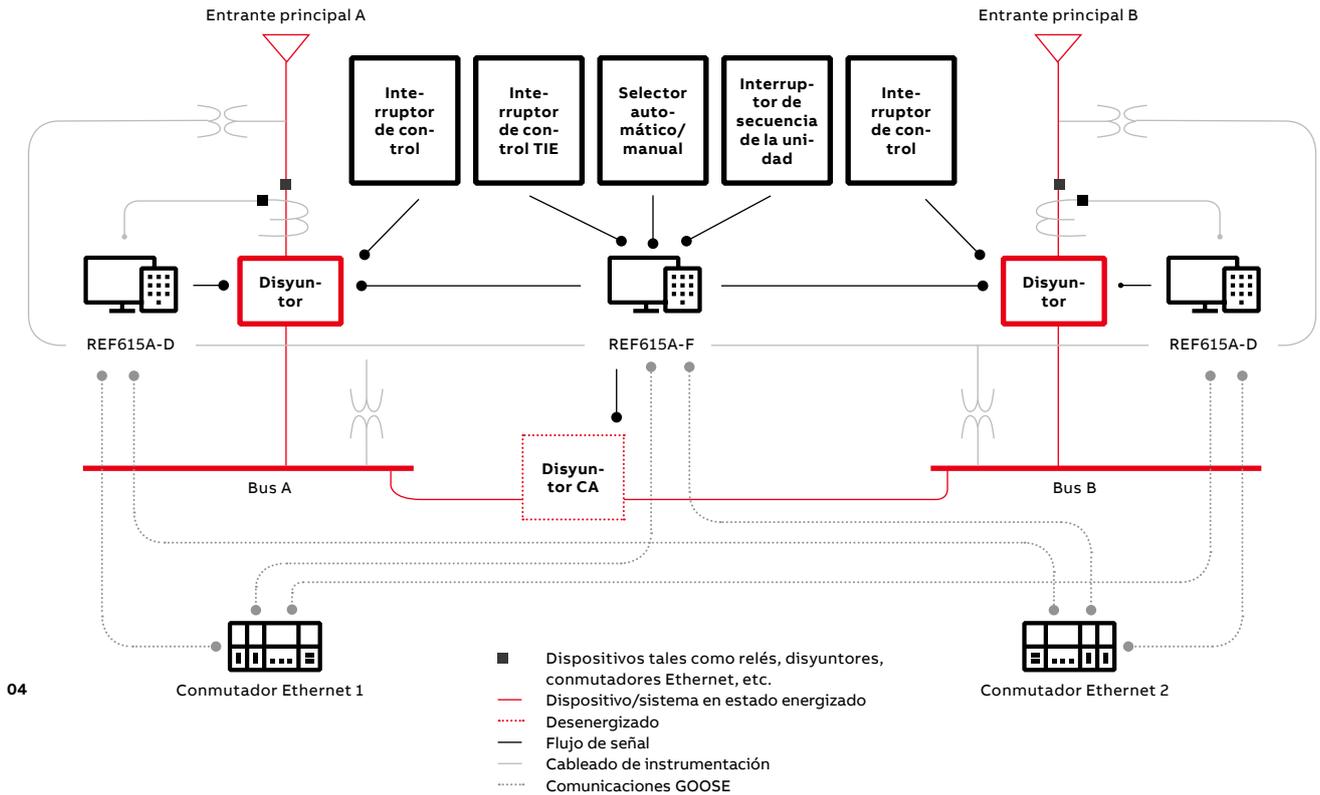
La complejidad del IED (dispositivo electrónico inteligente) es controlada en la IEC 61850 mediante la descripción de cada dispositivo en forma de un conjunto de objetos lógicos, que se pueden publicar en la aplicación final. Dichos objetos son lo bastante abstractos para ser aplicables a dispositivos de distintos tipos o de distintos vendedores, si bien lo suficientemente realistas para ser aplicables a los trabajos de ingeniería que se realizan. Ejemplos de esos objetos son la protección frente a sobreintensidades, la medición de intensidades y tensiones, el control de un interruptor, etc.

La piedra angular del modelo de datos de la IEC 61850 es un catálogo de objetos lógicos normalizados con significados bien definidos, y parámetros aplicables y elementos de datos. Todos los dispositivos que satisfacen la IEC 61850 emplean los

—
Todos los dispositivos que cumplen la IEC 61850 utilizan los mismos objetos para implementar la misma función.

mismos objetos para implementar la misma función, permitiendo combinar objetos de una forma común en la implementación final de alimentación de un centro de datos. Esa normalización llega hasta los nombres de los objetos (por ejemplo, PTOC representa siempre una protección contra sobreintensidad) lo que facilita su reconocimiento y uso por el ingeniero proyectista. Los tipos de datos vienen también fijados por la IEC 61850, de forma que, por ejemplo, el resultado de una medición se define junto con su nombre, las unidades de medida, los indicadores de calidad, etc., reduciendo de esta forma la probabilidad de errores.

Para complementar esa normalización, la IEC 61850 describe un formato electrónico común en el que se describen dispositivos y sistemas. Todos los dispositivos (IED) vienen descritos, cada uno con un fichero, escrito en SCL (Substation Configuration Language), que lista todas sus propiedades y objetos lógicos. Las herramientas de software de ingeniería de la IEC 61850



04

— 04 Diagrama unifilar típico de una configuración ATS M-T-M.

pueden leer y manipular los ficheros SCL, permitiendo un proceso sin saltos y un reducido número de errores.

Un lenguaje formalizado de descripción electrónica de estas características tiene la ventaja colateral importante de facilitar la interoperabilidad entre dispositivos de distintos vendedores instalados en el centro de datos: En tanto que los objetos que incorporan estén descritos por el fichero SCL, el usuario no tiene por qué preocuparse por sus procesos internos.

Ideal para la automatización de la infraestructura energética de los centros de datos

La IEC 61850 resulta especialmente adecuada para la automatización de la infraestructura energética de los centros de datos, donde puede formar la base de un concepto completo de diseño eléctrico que incluye todo el sistema de protección, control y supervisión, así como la ciberseguridad, utilizando un protocolo único.

Al utilizar fibra óptica en lugar de cable de cobre, se reducen los costes de cableado, se reducen sustancialmente las necesidades de espacio y se aumenta la seguridad. La IEC 61850 también ofrece la capacidad de supervisar y controlar los IED a distancia, y la comodidad de que los dispositivos suministrados por distintos fabricantes puedan comunicarse entre sí sin pasarelas de diseño personalizado u otras complicaciones de ingeniería intensiva.

Desde una perspectiva más amplia, la norma IEC 61850 permite digitalizar el sistema de energía del centro de datos de forma que lo abre a la colaboración con otras

— Al utilizar fibra óptica en lugar de cable de cobre, se reducen los costes de cableado, se reducen las necesidades de espacio y se aumenta la seguridad.

entidades digitales del centro de datos, como un sistema de gestión del edificio (BMS), un sistema de gestión de la energía (PMS), gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM) o ABB Ability™ Data Center Automation. Todas estas son partes importantes del objetivo final: el «plano de vidrio único» que orquesta todo el centro de datos. Decathlon for Data Centers, por ejemplo, proporciona visibilidad de la energía y la refrigeración, y los protocolos abiertos de la IEC 61850 permiten la integración de equipos y sistemas existentes. Con las capacidades de comunicación entre pares de la IEC 61850 en componentes como los relés Relion de ABB y los interruptores automáticos Emax, se puede pasar del sistema DCIM para controlar o supervisar el software a interactuar en tiempo real directamente con el subsistema (como un interruptor SAI).

Una mayor fiabilidad, una selectividad más precisa, tiempos de reacción de fallo más cortos y la posibilidad de implementar tolerancia de fallos y diagnóstico integrado, además de muchas otras ventajas, hacen de la IEC 61850 la norma ideal para los centros de datos. •



01

CENTROS DE DATOS

Seguridad más allá de las fronteras: la ciberseguridad de los centros de datos

La ciberseguridad está presente en toda la solución ABB Ability™ Data Center Automation y comprende el diseño de productos, la ejecución de proyectos y el funcionamiento. ABB ayuda a los clientes de centros de datos a proteger redes, servidores y datos, además de perímetros.

Para operar de forma fiable y eficiente, los centros de datos necesitan una infraestructura eléctrica, además de los sistemas de automatización del edificio y de control industrial (ICS) para gestionar esta infraestructura con vistas a conseguir un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI). La integración de la tecnología operativa (TO) con la tecnología de la información (TI) se traduce en un aumento de la fiabilidad, el control y el rendimiento, pero también expone a los centros de datos a retos sin precedentes: las amenazas cibernéticas. La posibilidad real de que entidades o personas maliciosas accedan a sistemas de misión crítica, como

Hace una década, los centros de datos se centraban exclusivamente en garantizar la seguridad de su perímetro físico y de los datos que almacenaban y gestionaban.

los centros de datos que dependen de controles conectados, supone una verdadera angustia y este hecho puede impulsar el mercado. Por ejemplo, se espera que el mercado mundial de ciberseguridad industrial, que incluye la seguridad de redes, los sistemas de control industrial (ICS), las soluciones de hardware y software, alcance los 24 410 millones de dólares durante el período comprendido entre 2017 y 2023 [1].

En la actualidad, el panorama de ciberseguridad de los centros de datos es diverso, mientras que hace una década, los centros se centraban exclusivamente en garantizar la seguridad de su perímetro físico y de los datos que almacenaban y gestionaban (seguridad de la información). Aún no existían normas de TI abiertas para sistemas de automatización que fomentaran la conectividad a redes externas y los centros de datos de empresa dominaban el panorama. Lo que era sensato entonces ahora es alarmantemente insuficiente. En la actualidad, los centros de datos incluyen servidores basados en la nube e ICSs interconectados que se exponen a riesgos cibernéticos que antes no existían. Actualmente, la seguridad del perímetro y de los datos no basta para proteger los centros de datos contra fallos y apagones [2].

ABB aplica un enfoque integral de ciberseguridad para los centros de datos con seguridad integrada en todas las fases de diseño, desarrollo e implantación de los sistemas de automatización y control industrial, incluidos todos los productos de electrificación. Basándose en las normas internacionales y en un enfoque sistemático basado en el conocimiento, ABB utiliza las mejores prácticas para garantizar que la ciberseguridad desempeña un papel fundamental en los productos de automatización de los centros de datos.

Como el mayor proveedor de sistemas de control distribuido (DCS) y gestión de activos comerciales del mundo, con una cuota de mercado del 20 % [3], ABB está perfectamente preparada para suministrar sistemas de control y automatización fiables y seguros, manteniendo al mismo tiempo la transparencia y la interoperabilidad. ABB logra estos objetivos gracias a su solución de automatización de centros de datos, promoviendo así la disponibilidad y optimización continua de los sistemas y productos de misión crítica de los centros de datos. El sistema de automatización de ABB ofrece la tecnología esencial de la solución ABB Ability™ Data Center Automation para entornos in situ e híbridos en la nube.

De este modo, ABB puede ofrecer a los centros de datos solidez industrial, soluciones de convergencia para misión crítica para controles mecánicos (BMS), sistema de control y supervisión eléctrica (ECMS), controles eléctricos (ECS) y gestión de infraestructuras del centro de datos (DCIM). Esta plataforma abierta permite la automatización y el intercambio de datos entre sistemas, equipos, componentes y aplicaciones para:

- Integrar conjuntos de herramientas de centros de datos más rápidamente; esto incluye la capacidad de cargar activos en herramientas de seguimiento.
- Visualizar y administrar activos físicos dentro de una vista de «panel único» de todo el centro de datos, que incluye varios emplazamientos.
- Automatizar los sistemas de refrigeración y electrificación para la optimización y mejora continua del tiempo de servicio.

Amenazas cibernéticas: el quid de la cuestión

A lo largo de la última década, la gravedad y la sofisticación de las amenazas cibernéticas contra las ICS existentes y la infraestructura asociada han aumentado [4]. A pesar de que la comunicación industrial implica una gran cantidad de productos y protocolos de hardware y software para establecer la comunicación entre los dispositivos de automatización industrial y las plataformas informáticas estándar, los sistemas se construyeron originalmente para cumplir requisitos de rendimiento, fiabilidad, seguridad y flexibilidad sin tener mucho en cuenta la seguridad de las capacidades de comunicación. Al centrarse exclusivamente en asegurar los perímetros y los datos, estos ICS heredados y su infraestructura son lamentablemente permeables a los ciberataques e incidentes de seguridad.

Pese a esta realidad, las empresas deben aprovechar la información en tiempo real de los procesos y sistemas para aumentar la interconectividad y la interoperabilidad predecible entre los diferentes sistemas de automatización, y combinar sistemas heredados con sistemas nuevos. Este panorama de comunicación eleva drásticamente el nivel de amenazas a la seguridad a las que se enfrentan los clientes de los centros de datos.

En la actualidad, la infraestructura de electrificación y los controles industriales forman una



Madhav Kalia
ABB Data Center
Automation Solutions
Singapur

madhav.kalia@
sg.abb.com

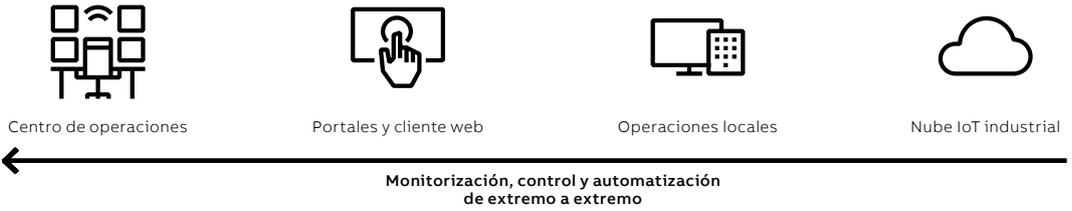


Apala Ray
ABB Industrial Automation
Process Industries
Bangalore, India

apala.ray@in.abb.com



Usuarios y entornos



Aplicaciones y funciones de extremo a extremo



Datos e interfaces de comunicación



01

parte integral y constante de todo el ciclo de vida del sistema ICS, desde el diseño, pasando por las pruebas y la puesta en servicio, hasta el servicio de soporte durante la vida útil y las adaptaciones futuras. Al ofrecer soluciones holísticas de ciberseguridad, ABB ayuda a los clientes en sus esfuerzos por identificar, mitigar y gestionar los cambiantes riesgos cibernéticos que pueden afectar a sus sistemas. El enfoque de ciberseguridad que ABB adopta en todas las ofertas, incluidos los centros de datos, se centra en tres áreas: diseño de productos, ejecución de proyectos y operación de la planta.

Seguridad en los centros de datos: desafíos
El auge de las amenazas cibernéticas intensas y diversas que se han experimentado recientemente exigen que se garantice la seguridad de las redes, los servidores, los datos y los perímetros [2].

La seguridad perimetral, además de la protección del perímetro físico, incluye la protección de la infraestructura eléctrica y los controles mediante sistemas mecánicos y/o electrónicos. Dado que la administración de la seguridad dentro de una

El reciente aumento de las amenazas cibernéticas intensas y diversas requiere la seguridad de las redes, los servidores, los datos y los perímetros.

instalación va acompañada de personas y sus funciones, tener empleados con diferentes perfiles de permisos supone un desafío crucial.

Además, los protocolos industriales y patentados a menudo carecen de medidas adecuadas para la seguridad de los datos de la infraestructura eléctrica y los controles, por ejemplo, autenticación o comprobaciones de integridad, o soporte de mecanismos de cifrado.

También es una hazaña proteger la red de comunicaciones y proteger los datos contra ataques procedentes de cualquier otra red de comunicacio-

01 La arquitectura del sistema ABB Ability™ Data Center Automation proporciona a los clientes estrategias de automatización para todos sus sistemas energéticos, eléctricos, mecánicos y de gestión del edificio.

02 Esquema de una arquitectura de referencia para la solución de ciberseguridad Data Center Automation de ABB.

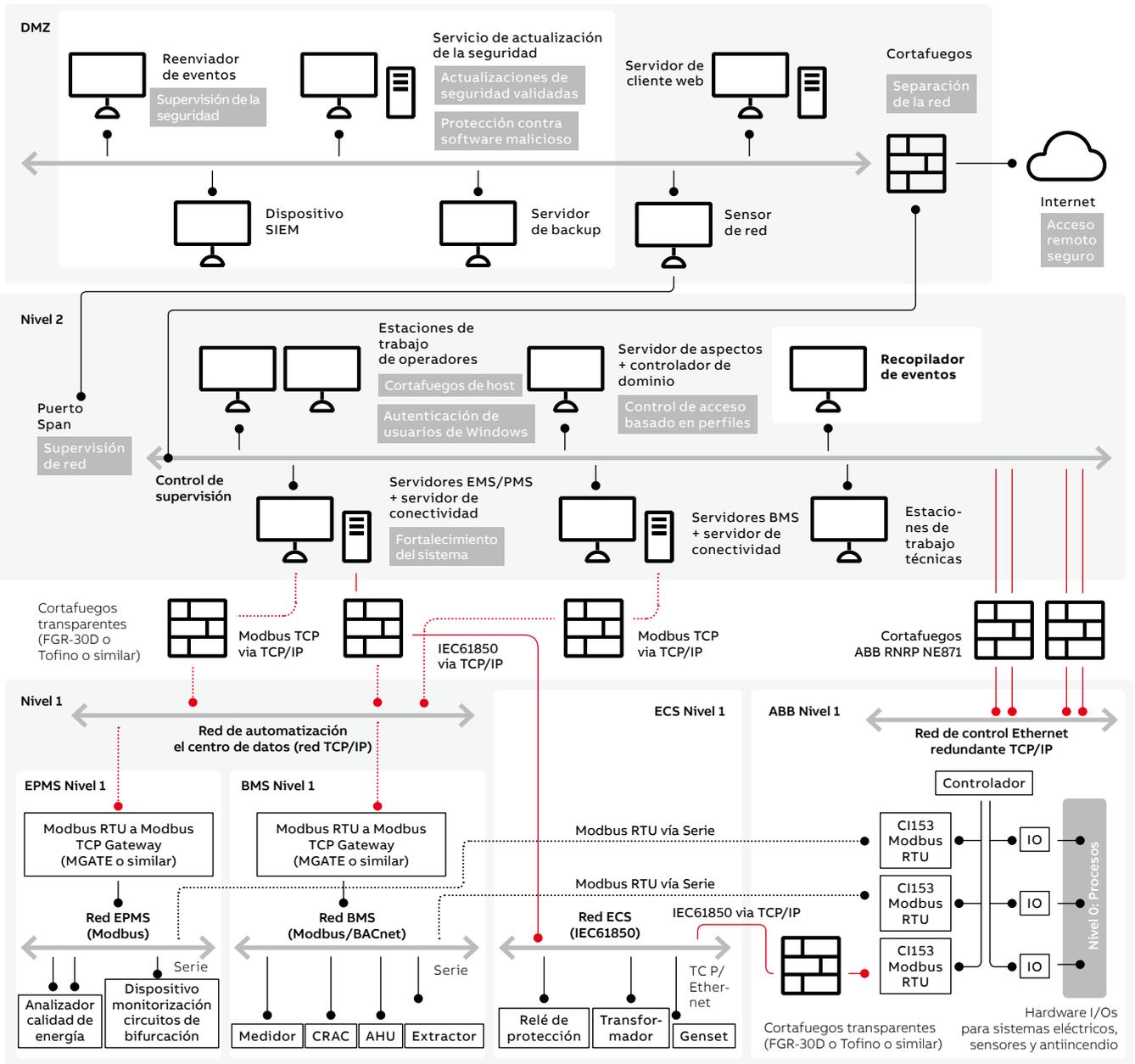
nes; esto incluye la gestión de operaciones criptográficas. Además, para garantizar la seguridad del cliente y del servidor en términos de infraestructura eléctrica y controles, deben aplicarse parches y deben utilizarse archivos de definición de software malicioso para filtrar. Y, si se produce un desastre imprevisto, los mecanismos de backup adecuados deben permitir la recuperación. Los entornos virtuales resultan especialmente difíciles y requieren excelentes soluciones de supervisión. ABB ofrece soluciones de protección para abordar todos estos retos.

Solución de ciberseguridad de ABB para centros de datos

La solución Ability™ Data Center Automation de ABB proporciona a los clientes los medios para diseñar, poner en servicio, supervisar, controlar y operar estrategias de automatización en sus sistemas, →01

ofreciendo sistemas de control y supervisión de ingeniería (ECMS) que incluyen el sistema de gestión de energía (EMS), el sistema de gestión del edificio (BMS) y el sistema de gestión de energía (PMS). Los ECMS recaban toda la información/datos con el fin de registrar, controlar y reportar.

Está claro que la tecnología por sí sola no puede eliminar los riesgos cibernéticos. Al definir los medios para instalar un sistema de automatización de centros de datos con los controles de seguridad adecuados, ABB está promoviendo los esfuerzos de ciberseguridad del cliente →02. La arquitectura de referencia de ABB también puede personalizarse en función de las necesidades de cada proyecto. Para ello, los clientes deben ponerse en contacto con el equipo de proyecto de ABB. Por lo tanto, las personas, los procesos y la tecnología son el centro del enfoque de fortificación para la ciberseguridad de ABB.





03

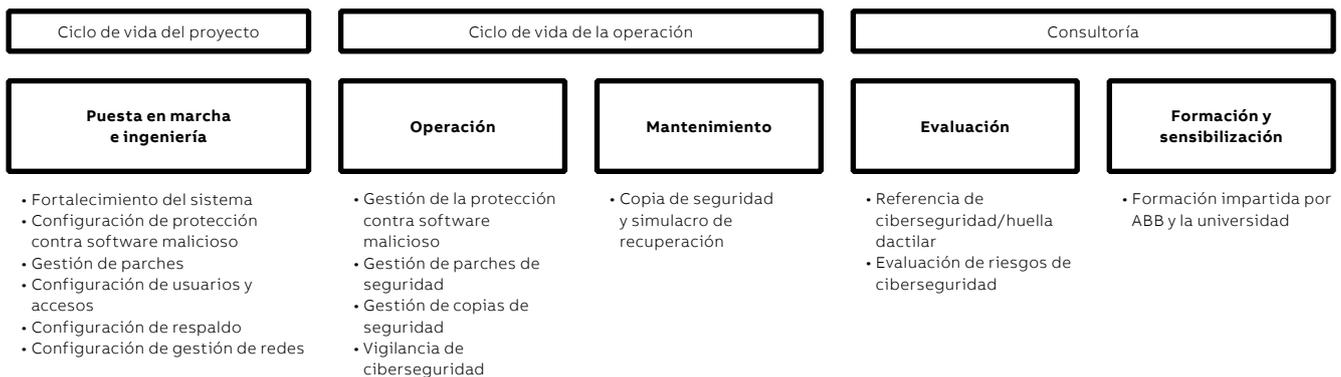
Seguridad por segregación

La arquitectura de referencia de ABB pone todos los componentes del centro de datos en un nivel de red específico →02. Este concepto de seguridad ampliamente utilizado segrega las redes seguras de las no seguras mediante cortafuegos y zonas desmilitarizadas (DMZ). Para los sistemas de automatización de centros de datos, la red interna tiene diferentes dispositivos con distintos niveles de seguridad; en este punto, la zonificación de la red con un sistema fortalecido es fundamental. La conectividad de red dentro de un nivel se rige por los cortafuegos del host (cortafuegos de software instalado en ordenadores individuales); los datos solo pueden pasar a otro nivel a través de un cortafuegos (hardware). La arquitectura de centros de datos de ABB cuenta con autenticación de usuarios, software y dispositivos; gestión de cuentas, aplicación de permisos, protección contra códigos maliciosos y segmentación de redes y supervisión continua de redes para garantizar la seguridad contra incidentes cibernéticos →02. La arquitectura de ABB incluye una fase de operación y mantenimiento del ciclo de vida de la automati-

zación del centro de datos con diferentes controles de seguridad →02. Este enfoque por capas utiliza diferentes controles cibernéticos para abordar con éxito los problemas de seguridad a nivel de servidor, red y datos:

El enfoque de ciberseguridad de ABB se centra en tres áreas: diseño de productos, ejecución de proyectos y operación de la planta.

- Gestión de parches: utilizando actualizaciones de seguridad del sistema validadas del servidor procedentes de software de terceros, a saber, productos Microsoft, EXSi y Adobe, los usuarios pueden confiar en que el sistema de control siempre está actualizado.
- Actualizaciones antivirus: los servidores deben incluir las últimas actualizaciones.
- Gestión de copias de seguridad: incluye documentación de procedimientos, pruebas de copias de seguridad y almacenamiento de copias de seguridad calificadas en una ubicación segura fuera de línea; garantizando así que ningún fallo del sistema o tiempo de inactividad prolongado no suponen la pérdida de datos. ABB promueve aplicaciones que programan, gestionan y operan procesos de copia de seguridad de datos en ordenadores, servidores o dispositivos de red de manera periódica. Estos pasos son conformes con el plan de recuperación del sistema de la organización.
- Fortalecimiento: el proceso de fortalecimiento reduce la superficie del ataque, la cantidad de aplicaciones de software, deshabilita servicios no esenciales, utiliza corta fuegos host y cambia las contraseñas predeterminadas. Solo se instalan aplicaciones y servicios necesarios.
- Administrar cuentas de usuario y derechos de acceso y perfiles de usuarios: un desafío crítico de seguridad.
- Supervisar los sistemas de automatización con



04

—
03 Se muestra el marco de seguridad SD3 C.

—
04 Se ilustra la cadena de valor de ciberseguridad de centros de datos de ABB.

la información de seguridad y una plataforma de gestión de eventos: continuamente surgen nuevas amenazas y se producen intrusiones a diario, por lo que la supervisión continua mantiene la seguridad de los sistemas de control.

- ABB cumple el marco de seguridad SD3+ C, creado por Microsoft para garantizar y mejorar la seguridad de sus productos; →03, entre otros, reducir el número de fallos de seguridad o vulnerabilidades presentes en el nuevo software; hacer que las instalaciones y configuraciones de productos por defecto sean más resistentes a los ataques; garantizar que los productos puedan instalarse, configurarse, operarse y mantenerse de forma segura; y promover una comunicación responsable.

Ofrecer el máximo valor posible

Los servicios de ciberseguridad se integran en el ciclo de vida de la solución ABB Ability™ Data Center Automation e incluyen: ciclo de vida de ejecución de proyectos, ciclo de vida de funcionamiento y servicios de asesoramiento →04. La fase de puesta en servicio e ingeniería permite establecer una sola vez la configuración de ciberseguridad, mientras que el ciclo de vida de la planta se ocupa de renovar los servicios de ciberseguridad durante la operación y el mantenimiento periódicos.

Estos servicios de ciberseguridad garantizan que la infraestructura del centro de datos funcione de acuerdo con las mejores prácticas basadas en normas internacionales y en la amplia experiencia de ABB. Los objetivos son comprobar, facilitar, abordar y promover:

- Comprobar que las actualizaciones no interfieren con el funcionamiento del sistema de infraestructura del centro de datos.
- Facilitar servicios con una calidad coherente y garantizar que las tareas las realiza personal cualificado.
- Abordar la ciberseguridad a lo largo del ciclo de vida de desarrollo de productos y soluciones de ABB.
- Promover la seguridad durante todo el ciclo de vida de las soluciones suministradas por ABB.

Las inquietudes del cliente y el camino a seguir

Garantizar la seguridad de redes, servidores, datos y perímetros de la infraestructura eléctrica y los controles es lo que los clientes de los centros de datos necesitan ahora y en el futuro. Dado que la segregación de redes es un objetivo crucial de la arquitectura de referencia de ABB →02, se utilizan cortafuegos para controlar y moderar el tráfico en diferentes niveles de red, lo que mejora la visibilidad del tráfico de la red. También se mejora la seguridad de la red mediante su supervisión para detectar sucesos inusuales.

Se ha establecido un modelo en tres etapas para gestionar la ciberseguridad en entornos ICS. La primera etapa consiste en establecer un nivel básico

de controles de seguridad técnicos y organizativos. Estos controles, correctamente aplicados y mantenidos, frustrarán la mayoría de las amenazas genéricas. La segunda etapa consiste en gestionar y mantener continuamente estos controles e incorporar controles más sofisticados según sea necesario. La tercera etapa es el funcionamiento colaborativo de los controles de ciberseguridad con servicios de seguridad gestionados a través del Centro de Operaciones Colaborativas de ABB.

La arquitectura de referencia de ABB cuenta con autenticación de usuarios, software y dispositivos, gestión de cuentas, aplicación de permisos y protección de códigos malintencionados para mejorar la posición de los niveles de seguridad en el servidor. Las actualizaciones periódicas de los parches de seguridad y archivos de definición anti-malware también mejoran la seguridad. El servidor de gestión de copias de seguridad en DMZ permite la copia de seguridad y la recuperación de datos en caso de catástrofe gracias a la plataforma recomendada de ABB. Garantizar la seguridad de los

—
ABB ofrece a los clientes de centros de datos soluciones innovadoras que resuelven los desafíos más enojosos en materia de ciberseguridad.

datos de la infraestructura eléctrica y los controles es una de las máximas prioridades, al igual que la seguridad perimetral. La transferencia de datos segura, cifrada y comprimida entre el nodo del colector de datos y el servidor de histórico permite la comunicación segura; la supervisión de eventos se realiza en ICS. Para garantizar la seguridad perimetral de la infraestructura y los controles, ABB recomienda reforzar la seguridad física al instalar el sistema de automatización en los centros de datos.

Los esfuerzos de ciberseguridad de ABB no terminan con este enfoque integral. ABB reconoce que las amenazas cibernéticas continuarán a medida que se amplíe la adopción de la nube. Actualmente, los expertos de ABB están explorando una solución a prueba de manipulaciones: un módulo de plataforma de confianza que almacena claves de cifrado Rivest-Shamir-Adelman (RSA). Este tipo de solución proporcionará a los clientes un entorno informático seguro para la nube. Así, ABB ofrece a los clientes de centros de datos soluciones innovadoras que resuelven los retos más enojosos actuales y futuros en materia de ciberseguridad. •

Referencias

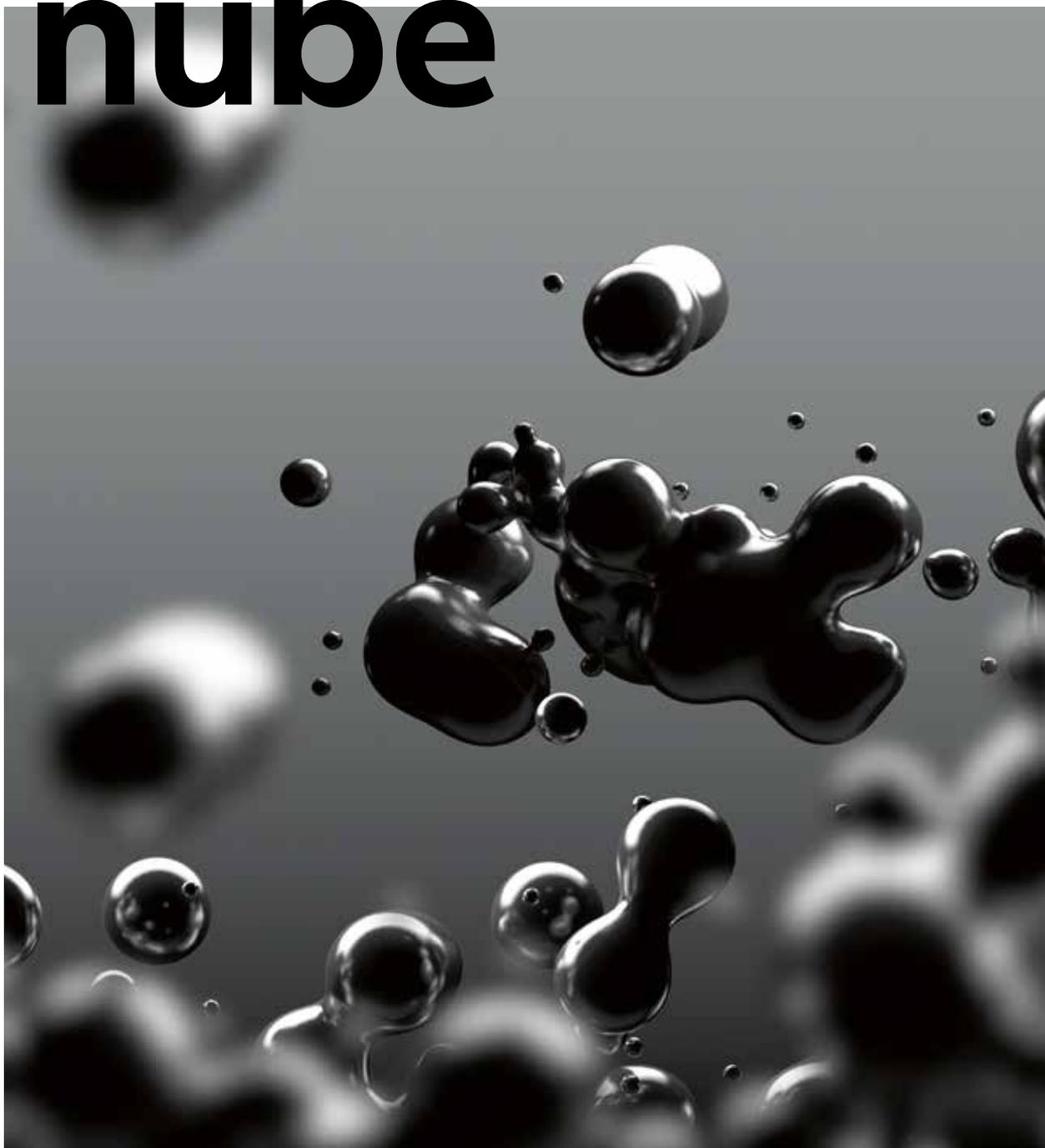
[1] Market Research Future, "Industrial Cyber Security Market Worth 24.41 USD Billion By 2023 With 10.97 % CAGR", Market Research Future, Sept. 28, 2017, Available: <https://www.marketresearchfuture.com/press-release/industrial-cyber-security-market> [Accessed: June 26, 2020].

[2] F. Howarth, "Architecting the security of the next-generation data center: a white paper by Bloor Research", in Bloor Research, Aug. 9, 2011, Available: <https://www.bloorresearch.com/research/> [Accessed: May 5, 2020].

[3] ABB Press, "Industry analyst ranks ABB #1 for distributed control systems globally", Nov. 6, 2018, Available: <https://new.abb.com/news/> [Accessed: May 5, 2020].

[4] W. Ashford, "Cyber threat to industrial control systems highest yet", in Computer Weekly, March 2, 2018, Available: <https://www.computerweekly.com/news/252436129/> [Accessed: May, 5, 2020].

Dentro de la nube





A diario, son innumerables los terabytes de datos que generan los proveedores de correo electrónico, organismos gubernamentales, instituciones financieras, empresas privadas y sitios de redes sociales, etc. Para ayudar a hacer frente a esta avalancha de datos, se están construyendo más –y más grandes– centros de datos. Dado que esta columna vertebral de datos digitales se ha vuelto de misión tan crítica, la inactividad no es aceptable. Esto deja a los propietarios de centros de datos con la responsabilidad de prestar servicio de la forma más segura, inteligente y sostenible y fiable. Estos objetivos solo pueden lograrse haciendo uso de una amplia gama de tecnologías como la automatización de los centros de datos, el mantenimiento predictivo y basado en el estado, la normalización que reduce la complejidad, las redes inteligentes y la infraestructura eléctrica inteligente, y la ciberseguridad, por nombrar solo algunas.

- 58 Seguridad de los datos hasta la última ramificación
- 59 MegaFlex: un SAI eficiente y resiliente para centros de datos de alta potencia
- 64 MNS-Up: Aparata de baja tensión combinada con SAI modular
- 66 Fuente de alimentación ininterrumpida de media tensión
- 69 Refrigeración por nanofluidos en centros de datos
- 72 Ejemplo de aplicación: solución de transferencia para un centro de datos
- 74 Transformadores seguros y fiables protegidos contra transitorios



SEGURO DE LOS DATOS HASTA LA ÚLTIMA RAMIFICACIÓN

Al trabajar con cualquier interruptor automático en miniatura (MCB) y el sistema de bus de barras SMISLINE TP de ABB, el sistema de supervisión de circuitos (CMS) es el primer sistema de medición que ofrece cifrado de extremo a extremo con la versión 3 de SNMP (SNMPv3) para toda la red de datos de medición del centro de datos, hasta la última ramificación.



Nico Ninov
ABB Data Center
Solutions
Zúrich, Suiza
nico.ninov@ch.abb.com

Si bien los centros de datos cuidan mucho de los datos de los clientes, a veces podemos olvidar la importancia y la criticidad de los datos de infraestructura. Estos datos pueden ser vulnerables a ciberataques, cuyas consecuencias podrían ser realmente graves, tanto para el operador del centro de datos como para sus clientes.

Ahora, el CMS de ABB protege instalaciones, como centros de datos, contra ciberataques dirigidos a los datos de infraestructura mediante el uso del protocolo de comunicación SNMPv3 cifrado de extremo a extremo (SNMP son las siglas en inglés de protocolo simple de administración de red). SNMPv3 proporciona privacidad y autenticación de la seguridad de nivel comercial y es fácil de configurar. SNMPv3 mejora las dos versiones anteriores (SNMPv1 y SNMPv2c) en términos de seguridad (autenticación y privacidad) y administración.

CMS es un sistema de medición multicanal ultra-compacto y de alto rendimiento para la supervisión de ramificaciones de CA y CC, es decir, para medir la corriente de las líneas eléctricas. Las mediciones de potencia recabadas por el CMS se utilizan para optimizar el uso de la energía y la utilización de activos y, así, reducir costes.

CMS consta de una unidad de control, como por ejemplo, el CMS-700 de ABB, y sensores con distintos rangos de medición, hasta 160 A ⁰¹. En aplicaciones de misión crítica como los centros de datos, los CMS suelen funcionar junto con el sistema modular de bus de barras SMISLINE TP de ABB, cuya naturaleza a prueba de contacto permite realizar tareas de mantenimiento

sin riesgos durante el funcionamiento sin necesidad de cortar la electricidad. Los sensores CMS están montados directamente en los disyuntores miniatura SMISLINE y, gracias al Modbus interno, no es necesario un cableado convencional caro y engorroso.

La nueva gama de sensores de núcleo abierto de ABB ayuda a incorporar en instalaciones existentes la supervisión de ramificaciones, sin necesidad de apagar el sistema. La capacidad de simplemente enchufar los dispositivos en cualquier MCB, como permiten los adaptadores universales de CMS, ahorra tiempo y dinero. En comparación con otros sistemas de distribución y supervisión de energía, CMS y SMISLINE TP pueden traducirse en un ahorro de espacio de hasta el 50 %.

Dado que los datos se transmiten utilizando el protocolo de comunicación SNMPv3 cifrado de extremo a extremo, generalmente hacia el sistema de gestión de infraestructura del centro de datos (DCIM), se garantiza la integridad de los datos y la ciberseguridad.

CMS, combinado con SMISLINE y aprovechando la potencia de SNMPv3, ofrece un método de recopilación de datos de infraestructura que no solo es seguro, sino que también permite la optimización del uso de energía y la mejor utilización posible de activos en el centro de datos. Su arquitectura flexible y facilidad de instalación y mantenimiento completan las ventajas de estos productos y garantizan que los operadores de centros de datos obtienen el mejor rendimiento de sus inversiones de capital y que se mantienen la resiliencia y la disponibilidad. •

⁰¹ La unidad de control CMS-700 de ABB, que agrega las lecturas de corriente del CMS y los valores de calidad de la energía para crear datos de consumo y generar las alarmas necesarias. Se muestra con sensores asociados a la derecha.



—
01 SAI Megaflex DPA de ABB. Aquí se muestra una configuración de 1,5 MW.



01

MEGAFLEX – SAI EFICIENTE Y RESILIENTE PARA CENTROS DE DATOS DE ALTA POTENCIA

El nuevo sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) MegaFlex de ABB está pensado para aplicaciones, como centros de datos, con grandes demandas de energía. MegaFlex es sencillo, compacto y resiliente, y ofrece la excelente disponibilidad, fiabilidad y eficiencia que distingue a todos los productos de protección de potencia de ABB.

La cantidad de datos que se incorporan a centros de datos de todo el mundo cada minuto de cada día es asombrosa. Este aluvión de datos debe almacenarse de forma segura y rápida y debe ser recuperable con la misma rapidez (24/7 y 365 días al año) para poder utilizarse en una de las muchas aplicaciones de las

nube. El concepto de centro de datos único e independiente a menudo no es capaz de ofrecer las capacidades de replicación, tráfico de datos, fiabilidad y resiliencia que exigen algunos clientes.

Requisitos de los centros de datos

Los operadores de centros de datos tienen muchos requisitos en común, los más importantes son:

- La continuidad comercial y el tiempo de inactividad nulo: Todos los sistemas deben estar siempre activos y en funcionamiento: pase lo que pase en el lado de la infraestructura, las caídas de carga no son una opción. Esto permite garantizar la seguridad en la transacción, el almacenamiento y la recuperación de datos. No es raro que los cortes de suministro en los centros de datos cuesten de decenas a cientos de miles de dólares, y son frecuentes los casos con costes del orden de decenas de millones de dólares.
- Reducción de los costes de inversión y explotación mediante una mayor eficiencia energética: Una mayor eficiencia no solo reduce las pérdidas de energía y los costes operativos, sino que también elimina la inversión de capital necesaria para comprar sistemas de acondicionamiento de la temperatura de mayor rendimiento. Estas inversiones afectan profundamente a la inversión inicial.

—
El aumento del número y del tamaño de los centros de datos viene acompañado del avance hacia un sofisticado mundo de centros de datos híbridos, distribuidos y basados en la nube.



Diana Garcia
ABB Power Protection
Baden, Suiza

diana.garcia@
ch.abb.com

que depende la vida cotidiana. El amanecer de esta nueva era es la razón por la que los centros de datos están proliferando en todo el mundo. El aumento del número y del tamaño de los centros de datos viene acompañado de otra tendencia: el avance hacia un sofisticado mundo de centros de datos híbridos, distribuidos y basados en la

Un centro de datos debe almacenar los datos de una forma totalmente segura y fiable. Por esta razón, la capacidad de proporcionar un suministro ininterrumpido de energía de buena calidad al centro de datos es crítica. De hecho, cuando se producen, la causa más común de las interrupciones de los centros de datos es un problema de suministro eléctrico.

ABB es líder en el mercado en la tecnología SAI que garantiza que la electricidad siga circulando pase lo que pase. La empresa ha sido pionera en muchos conceptos avanzados en el diseño moderno de SAI, como por ejemplo, la arquitectura paralelo descentralizada (DPA™).

La DPA ha funcionado bien en ABB: Los usuarios con necesidades de potencia crecientes pueden simplemente añadir módulos para alcanzar capacidades de potencia de varios MW. Sin embargo, a medida que los centros de datos más grandes exigen sistemas SAI con cada vez más potencia (hasta 30 o 40 MW), surge la necesidad de sistemas SAI con un nivel de potencia base de al menos 1 MW que sean capaces de ampliarse o configurarse para dar servicio a aplicaciones con necesidades de hasta 6 MW. Cinco de estas instalaciones pueden cubrir las necesidades energéticas de un emplazamiento de 30 MW.

Además, a medida que los centros de datos se convierten en instalaciones más grandes que son

— **Los clientes buscan una solución de distribución de energía que sea escalable, flexible y fácil de instalar y mantener**

más densas, escalables, más conectadas en red y más convergentes, los costes operativos pueden aumentar. Una elección adecuada de SAI y de la infraestructura eléctrica asociada ayuda a controlar estos costes.

Otras consideraciones incluyen el paso de los centros de datos independientes hacia instalaciones distribuidas geográficamente, la gestión de tráfico global, la replicación de datos críticos, el almacenamiento virtual, la computación en la nube y otros factores que complican el asunto. Esta evolución impone nuevas exigencias de resiliencia, provoca nuevas ideas y, lo que es más importante, motiva a los clientes a buscar una solución de distribución de energía que sea altamente eficiente, escalable, flexible y fácil de instalar y mantener.

Para satisfacer las demandas cambiantes de los clientes, ABB ha desarrollado el SAI MegaFlex para los mercados UL e IEC →01.



02a



02b



02c



03



04

— 02 El espacio en los centros de datos suele ser limitado, por lo que la flexibilidad del SAI MegaFlex DPA es importante en términos de disposición.

02a 1000 kW, sistema con cuatro módulos de potencia, bastidor de conexión a la izquierda.

02b 1000 kW, sistema con cuatro módulos de potencia, bastidor de conexión a la derecha.

02c 1500 kW, sistema de seis módulos de potencia con bastidor de conexión en el centro.

— 03 En comparación con una solución SAI DPA 500 de ABB, MegaFlex DPA ocupa un espacio un 45 % más pequeño.

— 04 El operador dispone de una visión general completa gracias a un HMI, pero también puede acceder a la misma información a través de una página web.

SAI MegaFlex DPA IEC de ABB

Las directrices de diseño de la MegaFlex DPA incluían los siguientes principios básicos:

- Desarrollar, fabricar y vender un SAI de alta eficiencia con una potencia nominal de 1 MW, 1,25 MW o 1,5 MW que sea apto para grandes instalaciones de centros de datos.
- Normalizar las arquitecturas de distribución de energía de acuerdo con el sistema de clasificación del Uptime Institute y la EN 50600.
- El SAI debe ser compacto, muy eficiente energéticamente, flexible, fácil de instalar y sus necesidades de mantenimiento deben ser predecibles.

El resultado fue un SAI sin transformador compuesta por bloques de potencia de 250 kW, un bypass estático central con una potencia nominal de 1000 kW o 1500 kW y un bastidor de conexión de E/S con potencias nominales de 1 MW y 1,5 MW. La alimentación de entrada puede ser sencilla o doble (opcional).

— Una opción ofrece una potencia redundante de 1000 kW N+1 o 1250 kW N+1.

El SAI MegaFlex DPA puede utilizar baterías de iones de litio o de plomo-ácido reguladas por válvula (VRLA) a modo de almacenamiento externo. La protección de realimentación viene de serie. Como opción se ofrece una capacidad de potencia redundante: 1000 kW N+1 o 1250 kW N+1. Una variante del producto, que saldrá primero, incluye

interruptores de bypass distribuidos que permiten reducir el espacio ocupado.

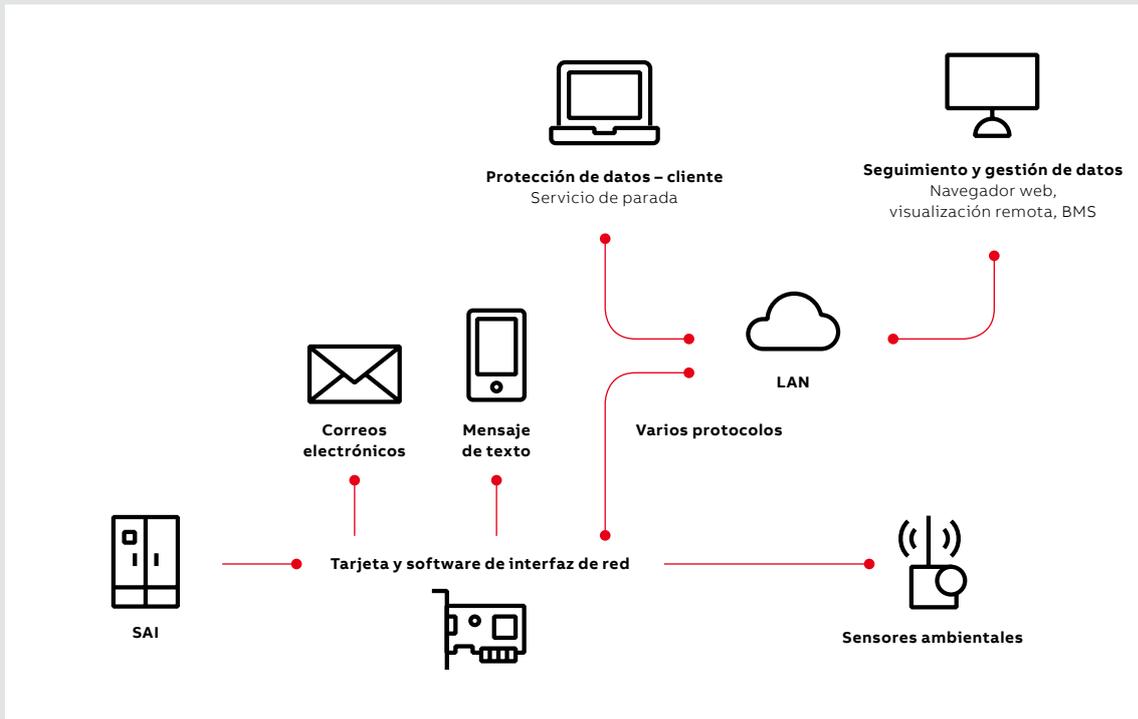
Otras características destacadas de MegaFlex DPA son:

- Convertidores de alta eficiencia – en modo VFI (véase más adelante) > 97,4 %.
- Huella optimizada y flexibilidad en la disposición de componentes → 02–03.
- Instalación sencilla, segura y rápida con alta adaptabilidad a la infraestructura del edificio.
- Medición mejorada de la energía con información completa para que el operador del centro de datos pueda realizar un seguimiento del consumo de energía.
- Programa inteligente de mantenimiento predictivo para planificar y reducir el mantenimiento durante toda la vida del producto.
- Autodiagnóstico mejorado para minimizar la intervención humana durante el mantenimiento y la puesta en marcha.
- Prestación de servicio durante toda la vida del producto por parte de especialistas locales formados por ABB.

Gestión inteligente de la energía

Dada la gran cantidad de energía que consumen los grandes centros de datos, la eficiencia energética es un tema especialmente importante. Cada punto porcentual que se mejore en la eficiencia conlleva importantes ahorros de costes. El modo de funcionamiento por defecto de MegaFlex DPA es el modo de doble conversión independiente de tensión y frecuencia (VFI), que tiene una eficiencia de hasta el 97,4 %. De manera alternativa, el SAI puede funcionar en modo ECO dependiente de tensión y frecuencia (VFD) para alcanzar una eficiencia del 99 %.

Cuando un SAI funciona considerablemente por debajo de su capacidad, su eficiencia energética puede verse



05

afectada negativamente. El modo de funcionamiento Xtra VFI de ABB es una forma inteligente de minimizar las pérdidas y mejorar la eficiencia de forma segura cuando se trabaja en modo de doble conversión.

Cuando el SAI MegaFlex DPA trabaja con el modo Xtra VFI habilitado, el SAI ajusta automáticamente el número de módulos activos en función de las necesidades de potencia de carga. Los módulos que no son necesarios conmutan a un estado de disposición en espera, pre-

Para aumentar la fiabilidad, prolongar la vida útil y ecualizar el envejecimiento, el sistema va rotando los módulos entre el modo activo y el modo en espera.

parados para volver al modo activo si aumenta la carga. Las mejoras de eficiencia logradas por este modo de funcionamiento son especialmente significativas cuando la carga es inferior al 25 % de la capacidad total del sistema SAI, un régimen de funcionamiento en el que los sistemas SAI tradicionales no funcionan bien. El usuario puede configurar los parámetros del esquema de conmutación. Para aumentar la fiabilidad, prolongar

la vida útil y ecualizar el envejecimiento, el sistema va rotando los módulos entre el modo activo y el modo en espera a intervalos fijos. Si se produce un fallo de red u otra situación anormal, todos los módulos volverán al modo activo en milisegundos.

Control y supervisión

La interfaz hombre-máquina (HMI) de MegaFlex DPA permite al operador visualizar mediciones, eventos y alarmas (fallo de entrada primaria, estado de la batería, sobretensión, sobrecarga, estado de protección de entrada y salida, etc.), así como el estado del SAI y el estado de los componentes primarios →04. También se miden y se muestran:

- La tensión y las corrientes de entrada, salida y batería.
- La salida en kW/kVA.
- La supervisión térmica del convertidor principal y los componentes críticos.

La conectividad se logra a través de dos ranuras opcionales para tarjetas de comunicación, por ejemplo, SNMP, Modbus TCP/IP o Modbus RS-485. Estos puertos pueden facilitar mediciones y alarmas al sistema de supervisión de la energía eléctrica (EPMS), al sistema de gestión del edificio (BMS) y a la gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM), que se integran con ABB Ability™ Data Center Automation a través, por ejemplo, de la red de área local (LAN) →05. El SAI también está equipado con entradas secas para el apagado remoto, funcionamiento del generador y aparcamiento externa; puertos

secos de E/S; una función de enclavamiento Castell; y una entrada de sensor de temperatura preconfigurada (batería).

Resiliencia

La resiliencia se refiere a la capacidad de toda la estructura eléctrica para prevenir fallos —y recuperarse rápida y completamente de ellos— o para seguir funcionando incluso con un cierto nivel de equipos o software defectuosos. El enfoque a nivel de sistema resulta esencial si queremos mantener la resiliencia a medida que las nuevas tendencias alteran el concepto de centro de datos independiente: por ejemplo, arquitecturas híbridas y distribuidas y avances en virtualización; estrategias que cambian los datos de una ubicación geográfica a otra para aprovechar tarifas de energía más baratas; y replicación de datos en tiempo real en diferentes emplazamientos para aplicaciones hiper-críticas.

El SAI MegaFlex DPA de ABB y la infraestructura de soporte asociada de ABB —como aparataje inteligente, sensores inteligentes, algoritmos de mantenimiento predictivo basados en la nube, supervisión a nivel de empresa y específica del emplazamiento, transformadores, sensores inteligentes, selectividad de aislamiento de cortocircuitos, etc.— ayudan a conseguir el alto nivel de resiliencia necesario a nivel de sistema.

Las medidas adoptadas para mejorar la resiliencia también pueden tener otros beneficios. Por ejemplo, una buena estrategia de supervisión crea una percepción predictiva de que no solo alerta de la necesidad de sustituir un componente (en lugar de sustituirlo innecesariamente tras el período prescrito) sino que también aumenta la disponibilidad al tiempo que reduce el consumo de energía. En este caso, también disminuye el mantenimiento de emergencia y aumenta la satisfacción del cliente. Este enfoque también permite la supervisión a distancia del consumo y los costes de energía, facilitando y agilizando la aplicación de estrategias de gestión energética.

Otro aspecto crítico de la resiliencia es la facilidad de mantenimiento y la eliminación del error humano. El diseño del SAI MegaFlex DPA ha puesto mucho énfasis en estos factores. Por ejemplo, los armarios de módulos pueden trasladarse fácilmente a la ubicación del SAI con un camión carretilla y luego deslizarse hasta su ubicación mediante las ruedas integradas →06. La conexión se realiza mediante conectores de acoplamiento para que no puedan producirse fallos de cableado durante el procedimiento.

Para el cableado de la red, se dispone de entradas en la parte superior e inferior y el armario cuenta con protección IP20. Además, el panel de ventiladores está situado en un cajón extraíble para facilitar su

—
La información predictiva alerta de la necesidad de sustituir componentes, lo que aumenta la disponibilidad al tiempo que reduce el consumo de energía.

acceso. La detección de fallos de ventilador y regulación de la velocidad vienen de serie. Se avisa oportunamente de la necesidad de sustituir consumibles, como ventiladores y filtros de CA y CC, lo que mejora la fiabilidad. En definitiva, la supervisión continua del SAI, el diseño inteligente y el diagnóstico inteligente prolongan considerablemente la vida útil del SAI.

MegaFlex DPA: un SAI para los centros de datos del mañana

Gran potencia, sencillez de uso, eficiencia, fiabilidad, disponibilidad y resiliencia son las palabras clave que diferencian al SAI MegaFlex DPA de alta potencia de ABB. MegaFlex DPA está diseñada para trabajar con los demás productos de infraestructura eléctrica de ABB para garantizar un flujo continuo de energía limpia al centro de datos y proporcionar la resiliencia a nivel de sistema que requieren las soluciones modernas de almacenamiento de datos que implementan enfoques distribuidos, en la nube o híbridos. Al poner unidades en paralelo, la MegaFlex DPA puede proporcionar hasta 6 MW y el SAI satisface el requisito de «6 nueves» de los centros de datos más exigentes.

Lo más importante de todo es la tranquilidad que MegaFlex DPA ofrece a los clientes al asegurar que la potencia tiene la garantía de la mejor tecnología de protección de potencia del mercado. •

—
 05 Ejemplo de conectividad de Megaflex DPA.

—
 06 Megaflex DPA. Los módulos de potencia se deslizan sobre ruedas integradas y se bloquean en su sitio mediante conectores de acoplamiento.



MNS-UP: APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN COMBINADA CON SAI MODULAR

MNS-UP combina el sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) Conceptpower DPA 500 de ABB y la aparamenta MNS de ABB con interruptores automáticos Emax 2 en un único producto. Este producto flexible e integrado ofrece numerosas ventajas.

Aunque el mercado de los centros de datos está creciendo y cambiando continuamente, las demandas de electrificación in situ no han variado mucho. Las principales demandas son:

- Disponibilidad de energía, ya que la naturaleza del negocio de los centros de datos presupone que las interrupciones imprevistas son inaceptables.
- Reducción del espacio ocupado para aumentar el espacio disponible para los equipos de TI.
- Flexibilidad para adaptar el suministro eléctrico a la demanda en constante cambio.
- Reducción del tiempo de instalación para conseguir un enfoque de tipo «paga a medida que creces» para agilizar y facilitar la expansión eléctrica.

Para satisfacer estas necesidades, ABB ha creado MNS-UP. MNS-Up combina la aparamenta de baja tensión MNS de ABB y el SAI modular Conceptpower DPA 500 de ABB en un único producto, lo que significa

MNS-Up combina la aparamenta de baja tensión MNS de ABB y el SAI modular Conceptpower DPA 500 de ABB en un único producto.

que una gran parte de la infraestructura eléctrica puede instalarse como una unidad integrada →01.

El centro de la actividad de electrificación de ABB es la plataforma de aparamenta MNS, que lleva evolucionando más de 40 años. El diseño de MNS optimiza la amplia gama de tecnologías de ABB, incluidos productos de automatización, disyuntores, interruptores, productos de control, tecnología de conexión, protección y gestión de cables.



Alberto Carini
ABB Electrification,
Distribution Solutions
Dalmine, Italia

alberto.carini@
it.abb.com





02

01 MNS-Up combina la aparata de baja tensión MNS de ABB con interruptores automáticos Emax 2 y el UPS modular Conceptpower DPA 500 de ABB en un único producto integrado.

02 Los módulos SAI DPA 500 pueden desmontarse o añadirse sin necesidad de apagarse.

El SAI integrado y la aparata de MNS-Up constituyen una variante de MNS destinada a aplicaciones eléctricas críticas. Para una instalación de 500 kW, MNS-Up puede ahorrar hasta el 10 % del espacio necesario en comparación con una instalación

Con DPA 500, cada módulo SAI de 100 kW contiene todo el hardware y el software necesarios para el funcionamiento del sistema completo.

convencional; para 2 MW o más, el ahorro puede ser de hasta el 30 %. MNS-Up proporciona todos los alimentadores de la aparata (por ejemplo, entradas de red, entradas de generador y conexiones de bus), así como arrancadores de línea, arrancadores de motor y bancos de condensadores modulares.

Los módulos SAI DPA 500 están situados en secciones dedicadas pero con los mismos sistemas de bus de barras que la aparata. Este acoplamiento directo es un aspecto clave de crear un único producto. El uso del sistema de bus de barras estándar MNS también garantiza la máxima flexibilidad de disposición, permitiendo colocar secciones del SAI en el centro o en el lateral de la disposición.

Las conexiones entre los módulos SAI y los bus de barras forman parte de MNS-Up, por lo que estas se realizan y prueban en fábrica, eliminando la potencial fuente de problemas que a veces pueden suponer los trabajos in situ que requieren las soluciones convencionales para conectar la aparata y el SAI mediante cables o conductos de bus.

Para maximizar la escalabilidad y reducir el número de repuestos necesarios, solo se utiliza un tamaño de módulo SAI (100 kW). Cada sección puede alojar hasta cinco módulos y, al poner en paralelo seis secciones, se puede alcanzar una capacidad total de 3 MWA.

Con DPA 500, cada módulo SAI de 100 kW contiene todo el hardware y el software necesarios para el funcionamiento del sistema completo, lo que elimina posibles puntos de fallo únicos. Los módulos pueden sustituirse sin necesidad de apagarlos, lo que facilita su mantenimiento y sustitución →02.

Aunque cada módulo SAI tiene su propio bypass, la aparata incluye también un bypass central común a todas las secciones SAI a las que se puede acceder durante las operaciones de mantenimiento. Para maximizar la integración de la aparata y el SAI, este bypass se encuentra en una conexión de bus de aparata estándar, creando una conexión directa entre los bus de barras de entrada y salida de los módulos SAI.

Las ventajas del enfoque de producto único de MNS-Up son evidentes incluso en la fase de concurso, en la que el cliente solo tiene un procedimiento de compra en lugar de dos (aparata y SAI), y se extienden hasta la fase de pruebas, donde las pruebas de aceptación en fábrica fusionan los procedimientos de prueba de la aparata y el SAI, ahorrando tiempo y costes.

Las ventajas de MNS-Up no terminan con la entrega e instalación del producto: Los beneficios de su bajo coste total de propiedad para el operador del centro de datos se extienden durante todo el ciclo de vida del producto. Además, las soluciones convencionales disponen de diferentes expectativas de vida para la aparata y el SAI (30 y 12 a 15 años, respectivamente) y al final de la vida útil del SAI también deben comprobarse las interconexiones y posiblemente renovarse. Con MNS-Up, estas interconexiones son una parte inherente de la aparata, por lo que están garantizadas durante 30 años. Por lo tanto, la sustitución del SAI al final de su vida útil es más rápida y rentable que en el caso de las soluciones convencionales. •

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA DE MEDIA TENSIÓN

Un centro de datos grande necesita un esquema de protección de potencia capaz de suministrar una cantidad considerable de energía de una manera muy fiable y eficiente. Un enfoque de protección y distribución de la potencia a nivel de media tensión (MT) proporciona la solución perfecta.

El crecimiento continuo de la industria de los centros de datos, especialmente en el espacio hiperescala, está dando lugar a un aumento drástico de las necesidades de energía de las instalaciones de

La tensión de salida se regula independientemente de las perturbaciones del suministro de entrada presentes.

centros de datos. Esta tendencia está impulsando nuevas estrategias para cumplir los ideales de los clientes por lo que respecta a una mayor eficiencia, una mayor disponibilidad y un mantenimiento mínimo, en paralelo a la insaciable necesidad de reducir las inversiones de capital. Teniendo en cuenta todo lo anterior, el siguiente paso natural en la protección de potencia de las grandes instalaciones eléctricas críticas es un sistema basado en MT.

El sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) PCS120 de MT de ABB, basado en la arquitectura revolucionaria de conversión estática de impedancia (Z) aislada (ZISC), es la última incorporación la cartera de productos de MT de ABB y representa la próxima generación de SAI de MT destinados a la protección de potencia de varios megavatios →01.

Los inversores de alto rendimiento del SAI, diseñados con tecnología de electrónica de potencia patentada de ABB, se combinan con la arquitectura ZISC para garantizar que la tensión de salida se regula independientemente de las perturbaciones del suministro de entrada presentes. El SAI PCS120 de MT proporciona potencia filtrada y continuamente regulada.

Para maximizar la escalabilidad y minimizar los repuestos, el sistema SAI PCS120 de MT se construye utilizando bloques de SAI, cada uno con una potencia nominal de 2250 kVA. Hasta 10 de estos bloques pueden ponerse en paralelo en una configuración en paralelo denominada hard-parallel para dar 22,5 MVA o pueden disponerse 20 en una configuración de bus en anillo para dar 45 MVA.



Domagoj Talapko
ABB Smart Power
Napier, Nueva Zelanda

domagoj.talapko@
hr.abb.com





02

—
01 El SAI PCS120 de MT.

—
02 Operar a niveles de MT permite a la PCS120 MT suministrar protección de potencia a grandes centros de datos, con un coste global más bajo.

El SAI PCS120 de MT se ha diseñado para satisfacer los requisitos típicos de un gran centro de datos:

Máxima disponibilidad

El SAI PCS120 de MT ofrece un elevado tiempo de servicio impulsado por un sólido enfoque de diseño en MT que proporciona altos niveles de potencia a partir de bloques individuales, un menor recuento de

—
La flexibilidad del SAI PCS120 de MT le permite adaptarse a varias arquitecturas comunes de centros de datos.

aparata y un diseño modular que permite la pérdida de hasta dos convertidores sin pasar automáticamente al modo bypass. Otras redundancias internas para ventiladores y fuentes de alimentación en modo conmutado aumentan aún más la disponibilidad del sistema.

En el caso de grandes sistemas en paralelo o bus en anillo, si el diseñador del sistema incluye un módulo redundante en el sistema, se puede llevar a cabo el mantenimiento del módulo manteniendo el sistema en línea y la carga totalmente protegida, aumentando así aún más la disponibilidad del sistema.

Altas prestaciones

El SAI PCS120 de MT proporciona una tensión de salida limpia de conformidad con la IEC62040-3 clase 1 y también puede suministrar corrientes de fallo elevadas para la protección aguas abajo y una eliminación de fallos hasta cinco veces la intensidad nominal.

Eficiencia

El SAI PCS120 de MT presenta una eficiencia líder en su clase del 98 % para el espectro de carga desde el 50 % hasta la carga nominal completa y mejor que el 96 % para cargas del 25 al 50 %. Las bajas pérdidas sin carga y el diseño modular garantizan una curva de eficiencia casi plana, permitiendo instalar la máxima capacidad prevista desde el primer día, al tiempo que se minimiza el desperdicio de energía si la carga inicial es baja.

Rentabilidad operativa

Debido a que la protección se encuentra en el nivel de MT, los costes de construcción y funcionamiento de la instalación se reducen ya que las corrientes y las pérdidas eléctricas son menores en esta tensión más alta y los cables pueden ser más finos →02. Se puede colocar un SAI de MT en instalaciones físicas menos caras, por ejemplo, en una sala eléctrica o subestación, lejos de las cargas. Además, dado que la MT requiere menos infraestructura, la fiabilidad mejora de manera intrínseca.

Flexibilidad y escalabilidad en aplicaciones de gran potencia

La flexibilidad del SAI PCS120 de MT le permite adaptarse a varias arquitecturas comunes de centros de datos, tales como «redundante distribuida», «redundante compartida» o «catcher». Estas se suman a las configuraciones en paralelo (*hard-parallel*) y bus en anillo mencionadas anteriormente. La utilización de grupos de configuraciones de 22,5 MVA en modo paralelo (*hard-parallel*) ofrece una nueva perspectiva sobre el uso de arquitecturas conocidas, y en un nivel de potencia significativamente mayor, ya que la arquitectura soporta grandes sistemas de reserva como generadores diésel o de gas.

—
03 Apoyo eléctrico para la red.

03a Flujo de potencia en modo normal de funcionamiento.

03b Flujo de potencia con funcionalidad de apoyo a la red.

Hay soluciones PCS120 de MT de interior y exterior ya que son opciones de almacenamiento de energía versátiles con autonomías que van desde unos pocos segundos hasta varios minutos.

Funciones de apoyo a la red

El aumento de la generación de energías renovables viene acompañado por la posibilidad de que los equipos SAI ofrezcan funciones de apoyo a la red además de su tarea principal de protección de la carga.

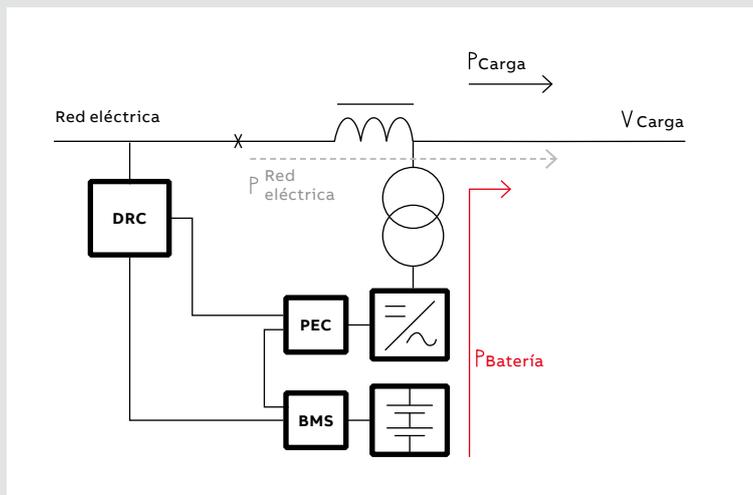
Los grandes centros de datos tienen una importante capacidad oculta de generación de energía eléctrica, gracias a su diseño redundante y a sus sistemas de baterías. Esta infraestructura puede generar un flujo de ingresos a través de servicios de apoyo a la red, como la gestión de la demanda o la regulación de frecuencias, así como aumentar el compromiso con la responsabilidad social corporativa al ayudar a los programas de energía de las comunidades locales.

Además de su finalidad principal como sistema de protección de las cargas, la topología ZISC del SAI PCS120 de MT de ABB también es ideal para inyectar energía real en la red eléctrica o absorberla de ella previa petición de un controlador externo de

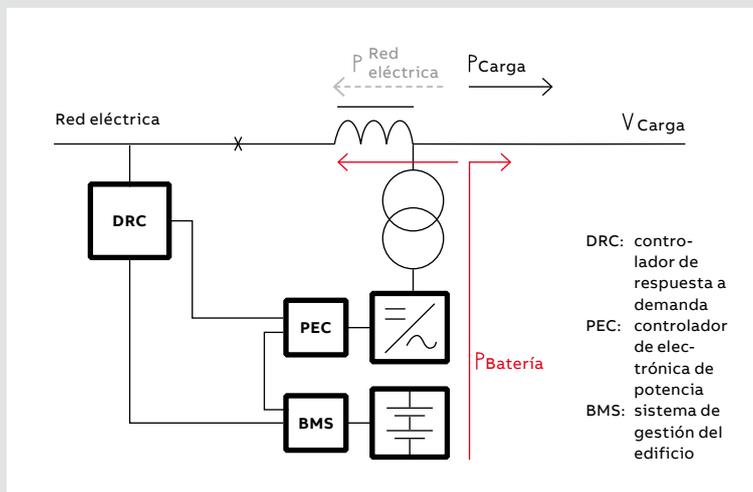
—
El SAI PCS120 de MT es la solución ideal para aquellos centros de datos que necesitan protección de potencia de varios megavatios.

una central eléctrica cuando la estabilidad de la red está en peligro. Previa petición, el SAI PCS120 de MT intervendrá para suministrar energía a la carga crítica del emplazamiento, reduciendo así el drenaje a la red y permitiendo su recuperación. Si el alivio de potencia solicitado dejara corta la carga crítica, el SAI soportará la plena carga y se limitará a inyectar cualquier exceso de capacidad a la red, es decir, la potencia máxima disponible para su inyección en la red es la potencia nominal del sistema SAI PCS120 de MT menos la potencia de carga requerida →03.

El enfoque modular del PCS120 permite una capacidad de servicio y una redundancia sin igual al tiempo que maximiza el tiempo de actividad. El SAI PCS120 de MT es la solución ideal para grandes centros de datos que necesitan protección de potencia en la gama de varios megavatios y el SAI cubre todos los aspectos que el centro de datos necesita a lo largo de los 20 años de vida útil del producto con un mantenimiento mínimo y una eficiencia máxima, lo que se traduce en un óptimo coste total de propiedad. •



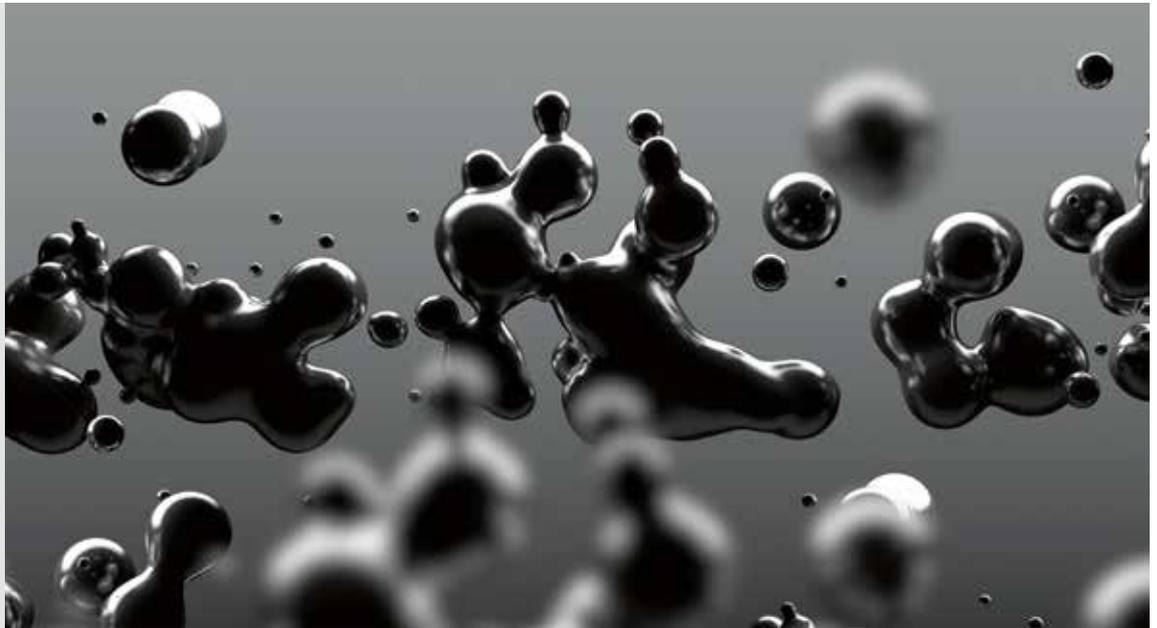
03a



DRC: controlador de respuesta a demanda
PEC: controlador de electrónica de potencia
BMS: sistema de gestión del edificio

03b

—
01 Las colaboraciones externas se han convertido en una actividad esencial de ABB. Una de estas empresas conjuntas es FlexeGRAPH, cuyo innovador nanofluido cambiará el aspecto de la refrigeración por líquida.



01

REFRIGERACIÓN POR NANOFUIDOS EN CENTROS DE DATOS

La colaboración con startups prometedoras complementa la iniciativa I+D interna de ABB. Una de estas startups es FlexeGRAPH, con sede en Australia, cuyo innovador nanofluido podría dar lugar a enfoques completamente nuevos para la refrigeración de los centros de datos.

SynerLeap, el hub de crecimiento de innovación de ABB, ayuda a las startups a acelerar y a expandirse en un mercado global. SynerLeap ofrece un acceso único a las redes, los clientes y la tecnología de ABB, y ofrece asesoramiento industrial para ayudar a las startups a dar el gran salto. A través de SynerLeap, ABB ha colaborado ya en más de 100 proyectos de startups,



Peter Löfgren
SynerLeap, ABB
Technology Ventures
Västerås, Suecia

peter.lofgren@
se.abb.com

—
FlexeGRAPH ha desarrollado un nanofluido mejorado con grafeno para aplicaciones de refrigeración avanzadas.

desde proyectos de prueba de concepto industria hasta proyectos comerciales para clientes. «La colaboración entre las principales startups industriales y ABB libera mucho valor en términos de innovación más rápida, complementos y productos nuevos. En pocas palabras, la innovación, la colaboración y la velocidad son los pilares clave y los resultados de los proyectos también son impresionantes: el 95 % de los proyectos ejecutados han alcanzado sus objetivos y la

mitad de ellos ya se han traducido en una mayor colaboración», afirma Peter Löfgren, CEO de SynerLeap. Una de estas startups es FlexeGRAPH, con sede en Australia, cuyo innovador nanofluido podría dar lugar a enfoques completamente nuevos para la refrigeración de los centros de datos →01.

FlexeGRAPH: un material revolucionario para una refrigeración mejorada

FlexeGRAPH es una spin-out de 2015 de la Universidad Nacional Australiana en Canberra, Australia. La empresa ha desarrollado un nanofluido mejorado con grafeno para aplicaciones de refrigeración avanzadas. Las partículas de grafeno en suspensión conducen el calor 10 000 veces mejor que el agua, proporcionando así una mejora significativa de la conductividad térmica frente a los refrigerantes líquidos estándar utilizados en muchas industrias. El objetivo principal del desarrollo se centra en dos áreas clave:

- Vehículos eléctricos y sus baterías e infraestructura de recarga.
- La refrigeración en sistemas eléctricos donde el calor limita el rendimiento: desde sistemas HVDC de alta potencia hasta aplicaciones de computación en el borde y 5G, y computación refrigerada por líquido para centros de datos.



Shannon Notley
FlexeGRAPH
Canberra, Australia

Propiedades de los materiales

El grafeno es conocido por su alta conductividad térmica, pero antes no se había conseguido su dispersión en fluidos por temas de adherencia y sedimentación. FlexeGRAPH ha desarrollado una técnica innovadora para suspender el grafeno y llevar la alta capacidad térmica del grafeno a los líquidos de refrigeración.

El refrigerante de grafeno compite con los refrigerantes tradicionales en la prevención de la corrosión y la sedimentación. Un refrigerante tradicional para el motor de un coche, por ejemplo, tiene más de una docena de ingredientes para evitar la corrosión, el crecimiento de microbios y algas, y la degradación debido a los cambios de presión y temperatura. Las exhaustivas pruebas de FlexeGRAPH han asegurado que su refrigerante también es capaz de prevenir estos efectos, sin degradar el rendimiento de refrigeración y con un líquido que tiene un impacto ambiental mucho menor.

Las pruebas también han demostrado que el producto permanece estable sin adherencias ni sedimentación. En un entorno estático, se ha observado una distribución uniforme de partículas del 98 % después de cinco años. Sin observarse apenas sedimentación en los sistemas bombeados durante el mismo período. Este impresionante rendimiento se debe

en parte al pequeño tamaño de las partículas de grafeno del líquido de FlexeGRAPH. Para maximizar las ventajas del producto, FlexeGRAPH se dirige a aplicaciones con temperaturas de funcionamiento iguales o superiores a 35 °C.

Banco de pruebas: el mundo de los deportes de motor

FlexeGRAPH también ha colaborado con fabricantes de coches de carreras de Fórmula Uno e Indy para hacer las pruebas piloto. Dado que los fabricantes de coches de carreras se enfrentan al reto de maximizar el rendimiento del motor, pero están limitados por la producción de calor de los motores de alta potencia,

—
El refrigerante de grafeno compite con los refrigerantes tradicionales en la prevención de la corrosión y la sedimentación.

el campo de los coches de carreras supone un banco de pruebas perfecto para el líquido. En los motores de alto rendimiento, el aumento de unas décimas en la temperatura de funcionamiento puede tener un



—
02 El nanofluido de FlexeGRAPH mejora el rendimiento de los coches de carreras.

—
03 El nanofluido de grafeno es adecuado para refrigerar centros de datos grandes y pequeños.



03

impacto positivo medible en el rendimiento. Cuando se sustituyeron los líquidos de refrigeración existentes por el nanofluido de grafeno FlexeGRAPH, el rendimiento de refrigeración mejoró →02. Esta mejora permite una mayor potencia del motor u otras ventajas de rendimiento gracias a nuevos diseños del sistema, como menos peso y un perfil aerodinámico reducido.

Sistemas de refrigeración para centros de datos

Los centros de datos ofrecen un ejemplo de aplicación perfecto de FlexeGRAPH. A medida que la industria de los centros de datos sigue creciendo, también lo hace su refrigeración y consumo de

—
El nanofluido FlexeGRAPH puede proporcionar una alta capacidad de refrigeración en centros de datos de pequeñas dimensiones en áreas metropolitanas.

Referencias

[1] Vxchnge, "How to Improve Data Center Power Consumption & Energy Efficiency." Available: <https://www.vxchnge.com/blog/power-hungry-the-growing-energy-demands-of-data-centers> [Accessed March 23, 2020.]

energía. La refrigeración representa más del 30 % del consumo medio de energía de los centros de datos [1] →03. La capacidad térmica mejorada de FlexeGRAPH hace que los propietarios de centros de datos puedan enfriar los mismos servidores utilizando mucha menos energía y una infraestructura más sencilla.

Al igual que en el ejemplo del automovilismo deportivo, la capacidad de refrigeración mejorada también puede permitir nuevos diseños del sistema que ofrezcan otras ventajas. Por ejemplo, en los sistemas de refrigeración que utilizan intercambiadores de calor de puerta trasera, puede aumentarse la densidad de computación del servidor, lo que podría constituir un facilitador de la alta potencia de computación necesaria para las muchas aplicaciones nuevas de IA que están surgiendo ahora. En una línea similar, la continua expansión masiva del 5G impulsará la demanda de centros de datos pequeños y compactos en áreas metropolitanas donde los inmuebles son caros. Aquí, FlexeGRAPH puede proporcionar una gran capacidad de refrigeración en un espacio reducido.

¿Es el grafeno el futuro de la refrigeración?

El producto FlexeGRAPH puede aplicarse en cualquier lugar donde se utilice un sistema de refrigeración personalizado. A medida que se amplía el uso de FlexeGRAPH en nuevas aplicaciones, habrá que realizar pruebas y cierta personalización para garantizar la compatibilidad, la optimización y el cumplimiento con la normativa o los requisitos geográficos o específicos de la aplicación. En los mercados en los que se ha probado el producto FlexeGRAPH, este proceso de personalización y pruebas ha sido relativamente sencillo, lo que ha abierto la puerta a importantes ahorros en costes de refrigeración. •



01

EJEMPLO DE APLICACIÓN: SOLUCIÓN DE TRANSFERENCIA PARA UN CENTRO DE DATOS

Para mantener los centros de datos en funcionamiento, es necesario un suministro de energía fiable y redundante. Por este motivo, los diseños más comunes de centros de datos incluyen dos fuentes de alimentación redundantes para las cargas de TI y mecánicas. Quitar y poner la alimentación de backup constituye una tarea crítica.

Alrededor de un tercio de los centros de datos con arquitectura N+1 (es decir, donde existe un módulo de backup en caso de que uno falle) sufren al menos una caída al año, con un coste promedio estimado de 900 000 \$ por evento. La causa más

habituales para transferir la fuente de alimentación tanto para las cargas de TI como para los sistemas de refrigeración a la fuente de alimentación de backup.

El ATS TruONE de ABB es el primer ATS del mundo que realmente incluye todos los sensores, controladores, interruptores e interfaces de operador necesarios en un solo aparato de fácil instalación que simplifica y reduce drásticamente el tiempo de montaje y maximiza la fiabilidad →01.

La naturaleza totalmente integrada y flexible de la combinación Emax 2 y TruONE proporciona un ATS altamente fiable.

El ATS TruONE tiene la misma interfaz de usuario y entorno de software que el interruptor abierto inteligente ABB Emax 2, lo que le permite aprovechar las elevadas prestaciones de cortocircuito del Emax 2 para ofrecer una solución compacta y fiable. Por primera vez, Emax 2 y sus unidades de protección inteligente integran funciones de protección y lógicas programables de conmutación de transferencia automática en un único dispositivo.

habitual de estas caídas (hasta un tercio del total de los casos) es un fallo de suministro eléctrico dentro de las instalaciones del centro de datos. En caso de corte de suministro eléctrico, se necesitan interruptores de transferencia automáticos (ATS) confia-



Aleksandar Grbic
ABB Smart Power
Bérgamo, Italia

aleksandar.grbic@
it.abb.com

— 01 TruONE es el primer ATS real del mundo que incluye todos los sensores, controladores, interruptores e interfaces de operario necesarios en un único dispositivo de fácil instalación que mejora la protección y hace la instalación más sencilla, más fiable y más rápida.

— 02 Ventajas de la solución ATS integrada.

— 03 Soluciones para enfriadoras: Los ATS TruONE se instalan dentro del panel de control de la enfriadora para mantener la capacidad de refrigeración necesaria en caso de cortes de suministro.

— 04 Este ejemplo muestra un diseño típico de distribución eléctrica para un centro de datos redundante, con una potencia total de entrada de la instalación de 1 MW y una carga de TI de 550 kW.

Normalmente, los interruptores automáticos Emax 2 se colocarían en el cuadro principal de distribución de energía como dispositivos de protección entrantes. El Emax 2vs está equipado con funciones ATS integradas,

— **El ATS TruONE es el primero que incluye todos los sensores, controladores, interruptores e interfaces necesarios en un único dispositivo fácil de instalar.**

como la transición retardada (conocida como «transición abierta» en el mercado IEC), Main-Gen, etc., para gestionar la conmutación automática en caso de fallo de la alimentación principal.

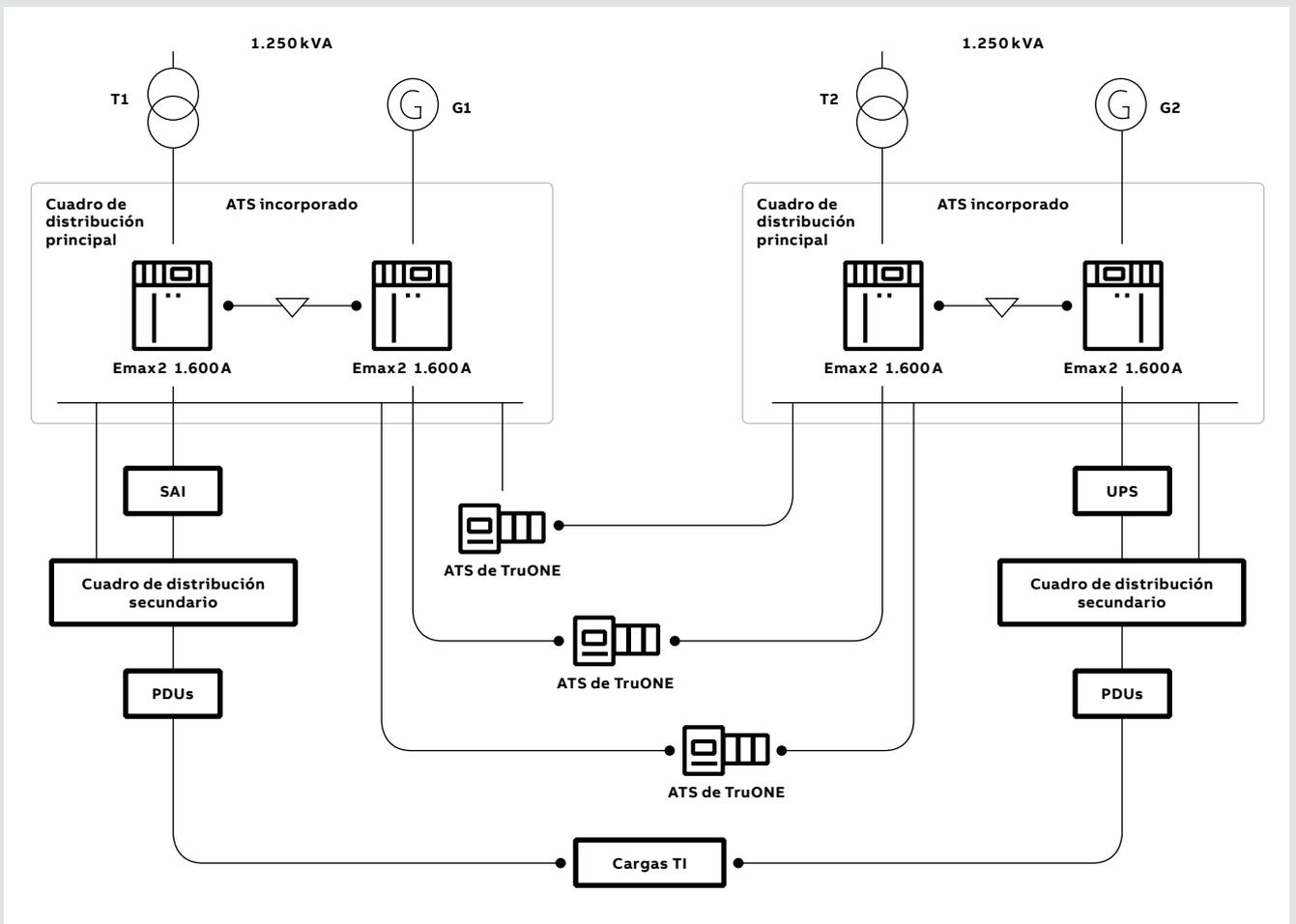
La naturaleza totalmente integrada y flexible de la combinación Emax 2 y TruONE proporciona un ATS altamente fiable incluso para las aplicaciones más exigentes de los centros de datos →02-04. •

Característica	Ventaja
Solución totalmente integrada, sin necesidad de dispositivos externos	Hasta un 30 % de ahorro de espacio en la centralita eléctrica
Plantilla de aplicación plug-and-play lista para usar	95 % de ahorro de tiempo y costes estimado en ingeniería ATS
Autodiagnóstico de todas las conexiones	Mayor fiabilidad gracias a menos puntos de fallo potenciales

02

Característica	Ventaja
Solución todo en uno, incluido el controlador con HMI desmontable	Tiempo de instalación reducido hasta en un 80 %
Función de puesta en servicio automática y archivos de configuración prefabricados	Reduce el tiempo de programación en un 80 % y reduce el riesgo de error humano
Mantenimiento predictivo y módulos críticos rápidamente reemplazables	Tiempo de inactividad y costes de servicio significativamente reducidos

03



— TRANSFORMADORES SEGUROS Y FIABLES PROTEGIDOS CONTRA TRANSITORIOS

Dependiendo de las características del sistema, la conmutación de interruptores de media tensión (MT) de acción rápida puede dar lugar a rápidas sobretensiones transitorias que pueden dañar los transformadores. Al introducir varistores a lo largo de los devanados del transformador, ABB Power Grids* puede eliminar estos transitorios y efectos asociados →01.



01



Joel A. Kern
ABB Transformers
Raleigh, NC,
Estados Unidos

joel.a.kern@us.abb.com

Una de las tareas más intimidatorias a las que se enfrenta el responsable de un centro de datos son las acciones de conmutación dentro de la red eléctrica del emplazamiento. Dependiendo de las características del sistema, la conmutación de los interruptores rápidos de MT (aislados mediante vacío o por gas) puede producir rápidas sobretensiones transitorias en todo el equipo del sistema que dañen el aislamiento eléctrico y, con el tiempo, den lugar a fallos. Estos fallos no suelen ser reparables sobre el terreno, lo que se traduce en interrupciones prolongadas.

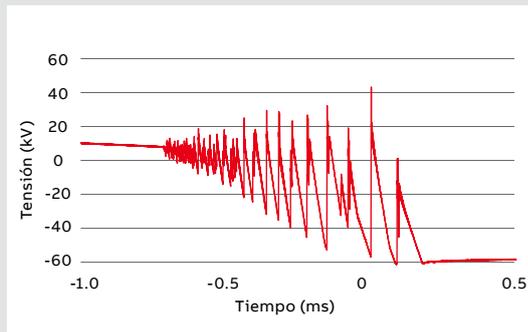
Un problema complejo

Este problema con los transitorios por conmutación en la distribución se remonta a la llegada de las tecnologías de interruptores mediante vacío a

principios de la década de los 90. La capacidad de interrumpir la corriente mediante vacío supuso un punto de inflexión en el diseño de la red eléctrica porque permitía interrumpir corrientes mucho más altas de una forma segura y mucho más rápida que con los interruptores de aire. Sin embargo, no fue hasta una década después cuando se descubrió que esta nueva capacidad de interrupción de corriente estaba sometiendo a los dispositivos electromagnéticos de la red a transitorios de tensión muy elevada. Se empezaron a observar nuevos modos de fallo en los transformadores de distribución, los transformadores de control y medida y los motores. Un estudio más detallado reveló que los transitorios de conmutación se habían convertido en el peor estrés de tensión que el equipo podría experimentar durante un funcionamiento típico.

*Una joint venture prevista entre Hitachi y ABB.

01 TVP para transformadores de distribución dispone varistores estratégicamente a lo largo de los devanados del transformador para limitar las sobretensiones transitorias procedentes de reigniciones que pueden producirse en el interior del interruptor o de cualquier tensión amplificada procedente de la resonancia armónica dentro del transformador.



02

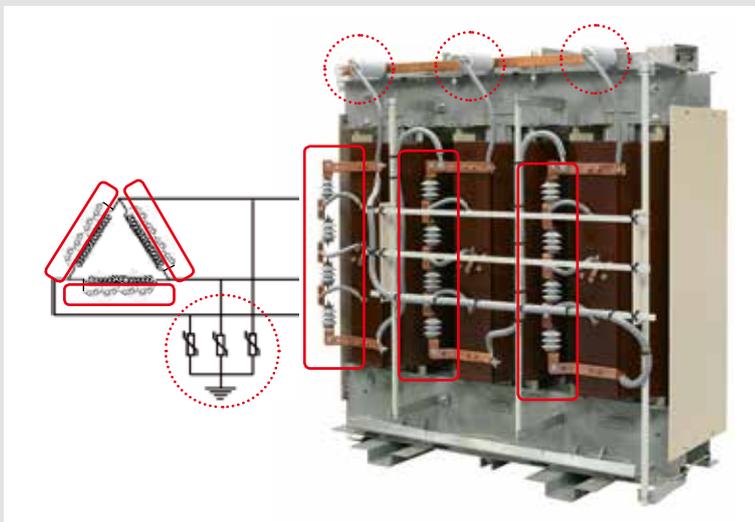
02 Reigniciones múltiples con transitorios de tensión resultantes en un transformador de distribución sin protección durante un único evento de conmutación. Si se dan con frecuencia, con el tiempo, estos transitorios provocan fallos de aislamiento.

Todos los interruptores interrumpen algo la corriente antes del cruce natural por cero de la corriente en una amplitud denominada como el «nivel de interrupción de la corriente». Al interrumpir la corriente, la energía magnética queda atrapada en las inductancias del lado de carga del interruptor, donde da lugar a una corriente que circula entre las capacitancias y las inductancias de ese lado. Este flujo de corriente puede generar una sobretensión transitoria. La diferencia entre el potencial de tensión aguas arriba del interruptor y estas sobretensiones transitorias se conoce como tensión transitoria de restablecimiento (TRV). Si los contactos del interruptor no están lo suficientemente distantes entre sí cuando se produce una interrupción de corriente, la TRV puede provocar una reignición en los contactos del interruptor. Además, si la TRV aumenta más rápidamente que la cada vez mayor capacidad de resistencia eléctrica de los contactos de apertura del interruptor, pueden producirse reigniciones múltiples →02.

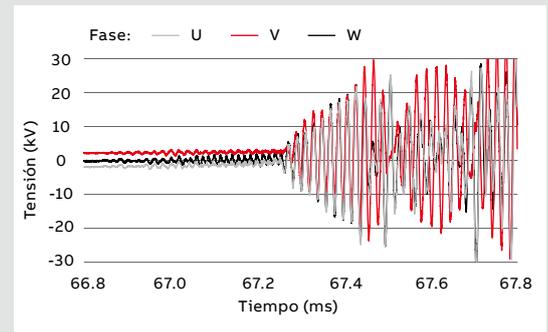
Como consecuencia del problema, los tres polos del interruptor no se interrumpen en el mismo instante.

03 Captura de resonancia armónica que se produce en los terminales del transformador de distribución.

04 Transformador de distribución de tipo seco equipado con varistores de devanado (resaltado en rojo) y descargadores de sobretensiones tradicionales (resaltado en rojo).



04



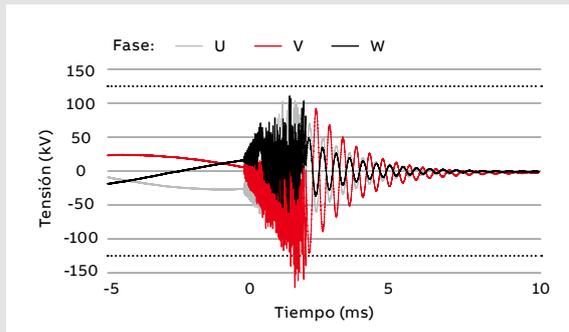
03

Cuando la corriente del primer polo se interrumpa un poco antes del cruce natural por cero de corriente, la corriente sigue fluyendo en los otros dos polos. Si se produce una reignición en el polo que se interrumpió primero, esto dará lugar a una corriente oscilante de alta frecuencia que también podría fluir a través de

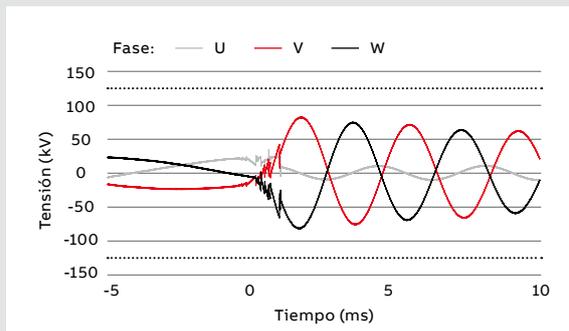
A medida que se corta la corriente, la energía magnética queda atrapada en las inductancias del lado de carga del interruptor.

los dos polos que aún no se han interrumpido. Esta contribución de corrientes de alta frecuencia puede provocar cruces por cero de corriente y extinción de los arcos en las otras dos fases. Este cruce por cero puede considerarse como un tipo de interrupción de la corriente a una amplitud significativamente mayor que el nivel de interrupción normal. Este nivel podría estar cerca del valor pico de la corriente de carga y se conoce como «corte de corriente virtual». Se produce debido a la propiedad única de la capacidad de los interruptores de vacío para interrumpir corrientes de alta frecuencia y podría generar sobretensiones de amplitud significativamente mayor [1].

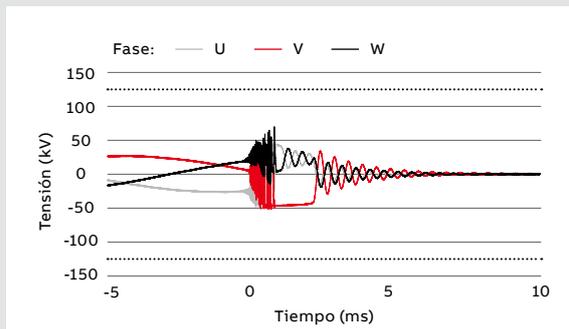
La última dificultad la presentan las corrientes atrapadas que circulan entre capacitancias e inductancias en el lado de carga del interruptor. Estas corrientes oscilan a altas frecuencias (en el rango de MHz) dentro de los equipos magnéticos. Las frecuencias naturales típicas de los transformadores de distribución están entre 30 y 40 kHz. Dado que las corrientes circulantes atrapadas recorren estos rangos, pueden excitar las frecuencias naturales dentro del equipo, causando una amplificación de la tensión a causa de la resonancia armónica →03.



05a



05b



05c

Solución sencilla

Para satisfacer la necesidad de operaciones fiables de puesta en servicio y conmutación de bancos de carga que suelen encontrarse en los centros de datos, ABB se propuso desarrollar una solución para transformadores capaz de funcionar con seguridad con interruptores de acción rápida. ABB analizó muchas de las soluciones existentes en su laboratorio de pruebas de redes de distribución de 20 kV en Vasteras, Suecia. Todas las soluciones existentes (como los circuitos supresores RC, las bobinas de MT, los descargadores de sobretensiones y el fortalecimiento de los transformadores) resultaron ser insuficientes para controlar las tensiones pico durante la conmutación y/o incapaces de evitar la amplificación de la tensión por resonancia armónica. Algunos enfoques también tuvieron la carga añadida de requerir primero un estudio del sistema para llegar a un diseño adecuado.

Basándose en datos obtenidos durante más de 10 años de pruebas de soluciones nuevas y existentes, los ingenieros de ABB lograron abordar el estrés de tensión derivado de la conmutación de redes con una tecnología sencilla: varistores de devanado. Transient Voltage Protection™ (TVP™) de ABB para transformadores de distribución coloca varistores estratégicamente

Los varistores de devanado actúan como válvulas de alivio de la presión que proporcionan un recorrido de corriente secundario.

a lo largo de los devanados del transformador en disposiciones patentadas para limitar las sobretensiones transitorias procedentes de reiginiciones que pueden producirse en el interior del interruptor o de cualquier tensión amplificada procedente de la resonancia armónica dentro del transformador →01-04.

Los varistores de devanado actúan como válvulas de alivio de la presión que proporcionan un recorrido de corriente secundario y evitan que los picos de tensión dentro del devanado alcancen niveles que podrían dañar el aislamiento del transformador →05. Combinado con el diseño avanzado del devanado, la tecnología TVP controla las tensiones pico que podrían producirse sin costosos estudios del sistema y sin la necesidad de conocer las características del sistema conectado. Además, dado que los varistores proporcionan un recorrido secundario para los transitorios rápidos, protegen al resto de equipos magnéticos en el mismo lado del interruptor.

La combinación de TVP con transformadores de tipo seco también elimina otros posibles modos de fallo catastrófico—como, por ejemplo, incendios, explosiones o fugas ambientales—eliminando la necesidad de líquidos para el aislamiento dieléctrico y la refrigeración, haciendo de esta solución la transformación más segura para las redes de distribución. También se elimina el riesgo de fallos de los condensadores llenos de líquido (dentro de los circuitos supresores RC). Debido a estas características de seguridad adicionales, los transformadores de tipo seco equipados con TVP no solo eliminan los modos de fallo de conmutación, sino que también proporcionan la forma más segura de transformación de la distribución →06.



06

—
05 Comparación de métodos de protección de conmutación de transformadores.

05a Transformador de distribución sin protección durante la conmutación de redes.

05b Transformador de distribución con circuito supresor RC de acoplamiento cerrado.

05c Transformador de distribución con TVP de ABB.

—
06 TVP instalado en un nuevo transformador en una fábrica de ABB.

Referencias

[1] E. Lindell and L. Liljestrand, "Effect of different types of overvoltage protective devices against vacuum circuit-breaker-induced transients in cable systems," IEEE Xplore, volume 31, issue 4, pp. 1571-1579, 2015.

El futuro de la seguridad

El siguiente paso para proporcionar una distribución segura de la red es no solo proteger el sistema de eventos nocivos (como los transitorios de conmutación), sino también identificar el nivel de riesgo antes

—
Los transformadores automonitorizan la tensión, la intensidad, la temperatura, la presión y el clima.

de que se produzca un posible evento de fallo. Los avances en la digitalización están permitiendo a los gestores de redes identificar posibles áreas problemáticas y actuar antes de que se supongan costes significativos.

Los transformadores digitales, como el TXpert™ de ABB, están equipados con prestaciones avanzadas de monitorización y análisis para proporcionar

información de advertencia a los gestores sobre problemas de red de desarrollo lento o de acción rápida. Los transformadores automonitorizan la tensión, la intensidad, la temperatura, la presión y el clima y convierten esas señales en una evaluación de la calidad de la energía, una medida de la vida útil consumida y las necesidades de mantenimiento del transformador. Todo el procesamiento se realiza en el transformador o en una red periférica para obtener la respuesta más rápida y segura.

Estas características digitales permiten realizar análisis que hacen que los gestores de redes puedan aplicar un mantenimiento basado en el estado en el transformador y lograr una mayor previsibilidad del consumo de la vida útil de los activos. Con el tiempo, el objetivo es facilitar a los gestores de red plena confianza en la funcionalidad de sus sistemas y eliminar cualquier interrupción rutinaria en el futuro. •



DESMITIFICACIÓN DE TÉRMINOS TÉCNICOS

5G

5G es la palabra de moda que está en boca de todos. Esta nueva tecnología promete grandes cosas, pero ¿de qué cosas se trata? ¿No es el 5G igual que el 4G pero un poco más rápido? No, decididamente no. De hecho, es difícil recalcar el impacto que el 5G tendrá en los sectores en los que ABB opera.



Dirk Schulz
ABB Corporate Research
Ladenburg, Alemania
dirk.schulz@de.abb.com

Dado que el mundo depende cada vez más de la conectividad y del intercambio de datos, la industria de las comunicaciones se está moviendo para ofrecer un tipo de red inalámbrica completamente nuevo: 5G, la quinta generación de tecnologías de comunicación móvil. Con, por ejemplo, la capacidad de dar servicio a muchos dispositivos casi simultáneamente e incluso de gestionar diferentes redes lógicas para aplicaciones de conducción autónoma, voz e industriales desde una única infraestructura física, el 5G constituye un ingrediente clave para la transformación digital de la industria.

Esta mejora del rendimiento es necesaria para acomodar la actual megatendencia de la digitalización. Aparte de las aplicaciones de consumo del 5G, la tecnología es vital para las industrias verticales que buscan mejorar la competitividad mediante una integración más profunda de las redes de valor, los procesos operativos y los equipos de producción. Más que nunca, se espera que los sistemas de automatización permitan flexibilidad, aumenten la productividad y disminuyan el riesgo operativo de sus propietarios. Existen tres aspectos clave del 5G que lo permiten:

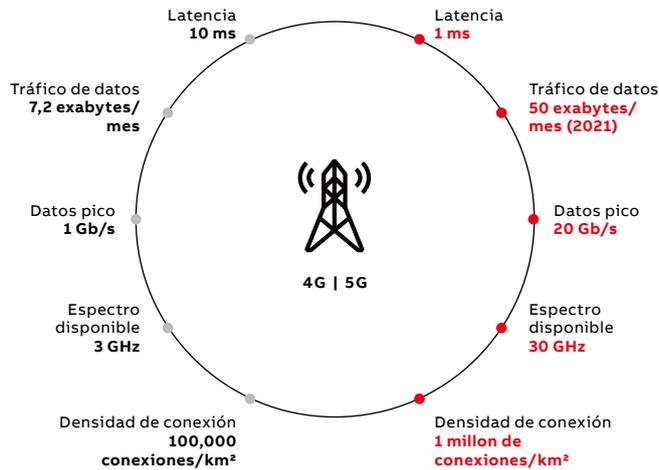
- La banda ancha móvil mejorada (eMBB) aumenta el ancho de banda en un orden de magnitud superior al de 4G, algo ideal para, por ejemplo, la transmisión de vídeo en alta definición (HD) o la realidad aumentada (AR).
- La comunicación ultrafiabile de baja latencia (URLLC) reduce la latencia y mejora la fiabilidad de

la comunicación. URLLC se centra en aplicaciones críticas para procesos y seguridad, como el control de procesos y movimientos en bucle cerrado, la comunicación segura y la logística autónoma con vehículos automatizados (AGV).

- La comunicación de tipo máquina masiva (mMTC) pretende aumentar el número de dispositivos en un área determinada en varios órdenes de magnitud. Este aspecto del 5G está dirigido principalmente a aplicaciones de sensores con bajas tasas de datos pero alta densidad espacial.

En la práctica, las aplicaciones demandan una combinación de estas características de rendimiento. Un buen ejemplo es la transmisión de contenido de realidad aumentada, que requiere tanto un amplio ancho de banda para el contenido en sí mismo, como una baja latencia para evitar el retardo del movimiento. Si el retardo entre el movimiento de la cabeza y la imagen en AR es demasiado grande, la tecnología se vuelve inutilizable en el ámbito. Del mismo modo, las aplicaciones de control en bucle cerrado requieren una alta densidad de sensores y una alta fiabilidad (pero tasas de datos más bien bajas).

Más allá de la mera mejora del rendimiento del protocolo descrita anteriormente, los ecosistemas móviles 5G ofrecen una escalabilidad automatizada de los sistemas industriales, la puesta en común de redes entre aplicaciones (por ejemplo, la conducción autónoma y las plantas autónomas podrían compartir una red 5G)



01

01 El rendimiento del 5G es unas 10 veces mejor que el del 4G. El 5G puede satisfacer las necesidades de un ecosistema digital convergente de verticales, desde distribuir energía hasta automatizar ciudades inteligentes con sus plantas, fábricas, servicios públicos, carreteras, edificios comerciales y edificios residenciales.

la y la sincronización de tiempo con una precisión de área amplia. El 5G incorporará variantes de protocolo de baja potencia y baja velocidad de datos que soportan densidades de dispositivos mucho mayores, además de un posicionamiento flexible de sensores, máquinas y módulos de producción.

El 5G también ayuda a mejorar la productividad. La capacidad de añadir y conectar sensores de forma fiable sin costes de infraestructura añadidos proporciona una visión adicional de los procesos y productos que pueden utilizar los algoritmos de aprendizaje automático para predecir y prevenir el tiempo de inactividad del sistema y problemas de calidad.

Haciendo realidad el 5G

El 5G es un ecosistema de comunicaciones complejo pero versátil que incorpora una gama de diferentes tecnologías de radio, redes de área amplia con cable, ordenadores potentes y una cantidad importante de funciones de software inteligente. El 5G supera con creces el rendimiento de las tecnologías de comunicación existentes para las aplicaciones industriales.

Actualmente, la tecnología móvil ya forma parte de muchos productos de ABB. Para adelantarse en el aprovechamiento de las oportunidades del 5G, ABB colabora con empresas líderes mundiales para impulsar la normalización, la regulación y el desarrollo tecnológico del 5G. Los nuevos productos que surjan de ese trabajo cambiarán radicalmente el panorama de la automatización industrial. •

Suscripción

Cómo suscribirse

Si desea suscribirse, póngase en contacto con el representante de ABB más cercano o suscríbese en línea en www.abb.com/abbreview

ABB Review se publica cuatro veces al año en inglés, francés, alemán, chino y español. ABB Review es una publicación gratuita para todos los interesados en la tecnología y los objetivos de ABB.

Manténgase informado

¿Se ha perdido algún número de ABB Review? Regístrese para recibir un aviso por correo electrónico en abb.com/abbreview y no se perderá ninguno.



Cuando se registre para recibir este aviso, recibirá también un correo electrónico con un enlace de confirmación. No olvide confirmar el registro.

Consejo editorial

Consejo de redacción

Bazmi Husain

Chief Technology Officer
Group R&D and Technology

Adrienne Williams

Senior Sustainability
Advisor

Christoph Sieder

Head of Corporate
Communications

Reiner Schoenrock

Technology and Innovation

Andreas Moglestue

Chief Editor, ABB Review
andreas.moglestue@ch.abb.com

Editor

ABB Review es una publicación de I+D y tecnología del Grupo ABB.

ABB Switzerland Ltd.
ABB Review
segelhofstrasse 1K
ch-5405 Baden-Daettwil,
Suiza
abb.review@ch.abb.com

La reproducción o reimpresión parcial está permitida a condición de citar la fuente. La reimpresión completa precisa del acuerdo por escrito del editor.

Editorial y copyright ©2020
ABB Switzerland Ltd.
Baden/Suiza

Impresor

Vorarlberger
Verlagsanstalt GmbH
6850 Dornbirn/Austria

Diseño

Publik. Agentur für
Kommunikation GmbH
Ludwigshafen, Alemania

Ilustraciones

Konica Minolta
Marketing Services
Londres
Reino Unido

Exención de responsabilidad

Las informaciones contenidas en esta revista reflejan el punto de vista de sus autores y tienen una finalidad puramente informativa. El lector no deberá actuar sobre la base de las afirmaciones contenidas en esta revista sin contar con asesoramiento profesional.

Nuestras publicaciones están a disposición de los lectores sobre la base de que no implican asesoramiento técnico o profesional de ningún tipo por parte de los autores, ni opiniones sobre materias o hechos específicos, y no asumimos responsabilidad alguna en relación con el uso de las mismas.

Las empresas del Grupo ABB no garantizan ni aseguran –ni expresa ni implícitamente– el contenido o la exactitud de los puntos de vista expresados en esta revista..

ISSN: 1013-3119

abb.com/abbreview

Versión para tablet

A finales de 2018 se suspendió la producción en la versión para tablet de ABB Review (para iOS y Android). Se recomienda a los lectores de las versiones para tablet que utilicen en su lugar las versiones en pdf o web, abb.com/abbreview





Foto: Publik, Agentur für Kommunikation

Suscríbase y manténgase informado

¿Se ha perdido algún número de ABB Review? Regístrese para recibir un aviso por correo electrónico cuando se publique una nueva edición online, o para recibir directamente la edición impresa.

Puede encontrar estas opciones en el portal web de ABB Review, así como una selección de los últimos artículos y una biblioteca en la que se pueden hacer búsquedas de artículos actuales y pasados hasta 1996 (y una selección de artículos que datan de los comienzos de la revista en 1914).



www.abb.com/abbreview

