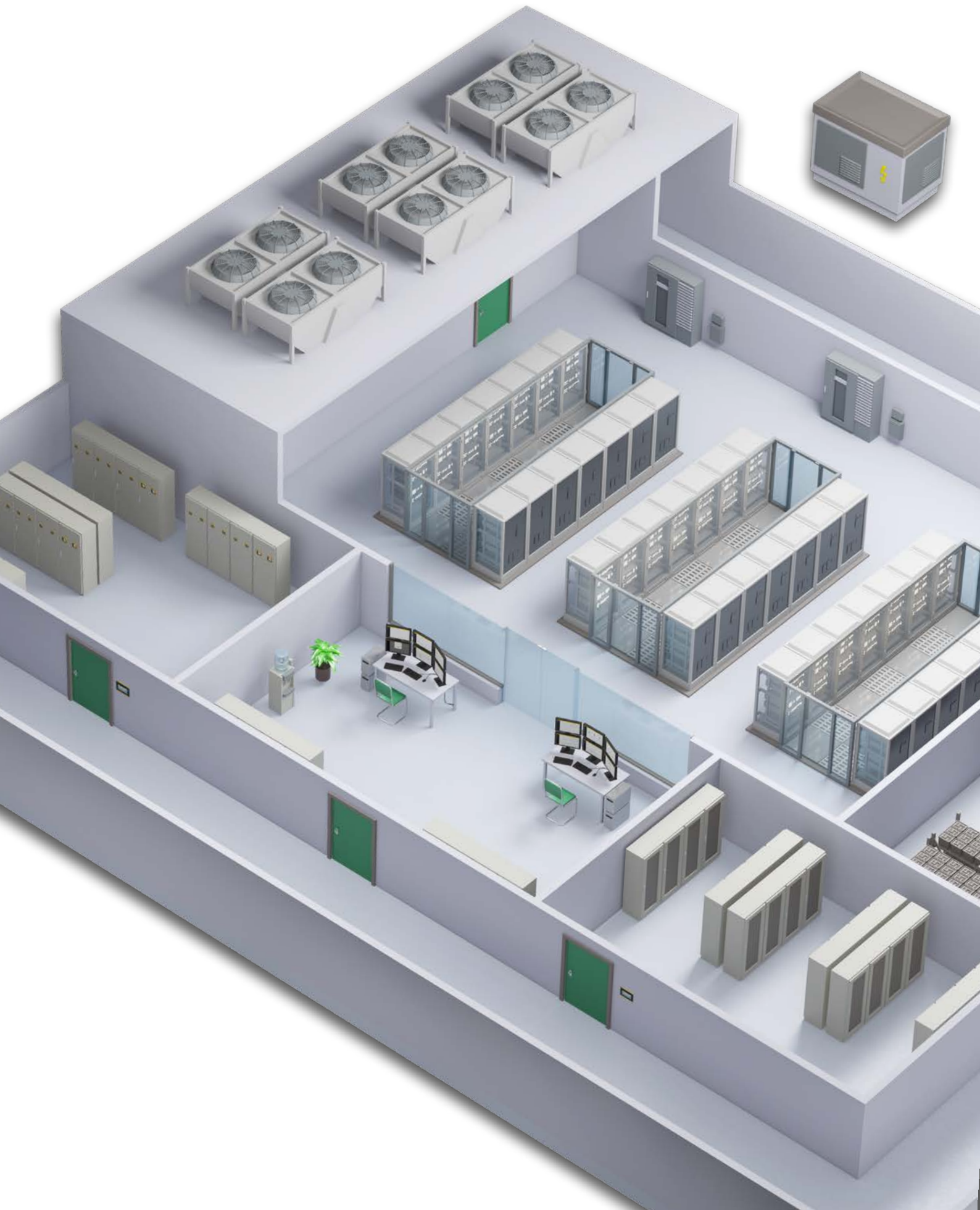


# Centros de datos – Soluciones más seguras y eficientes



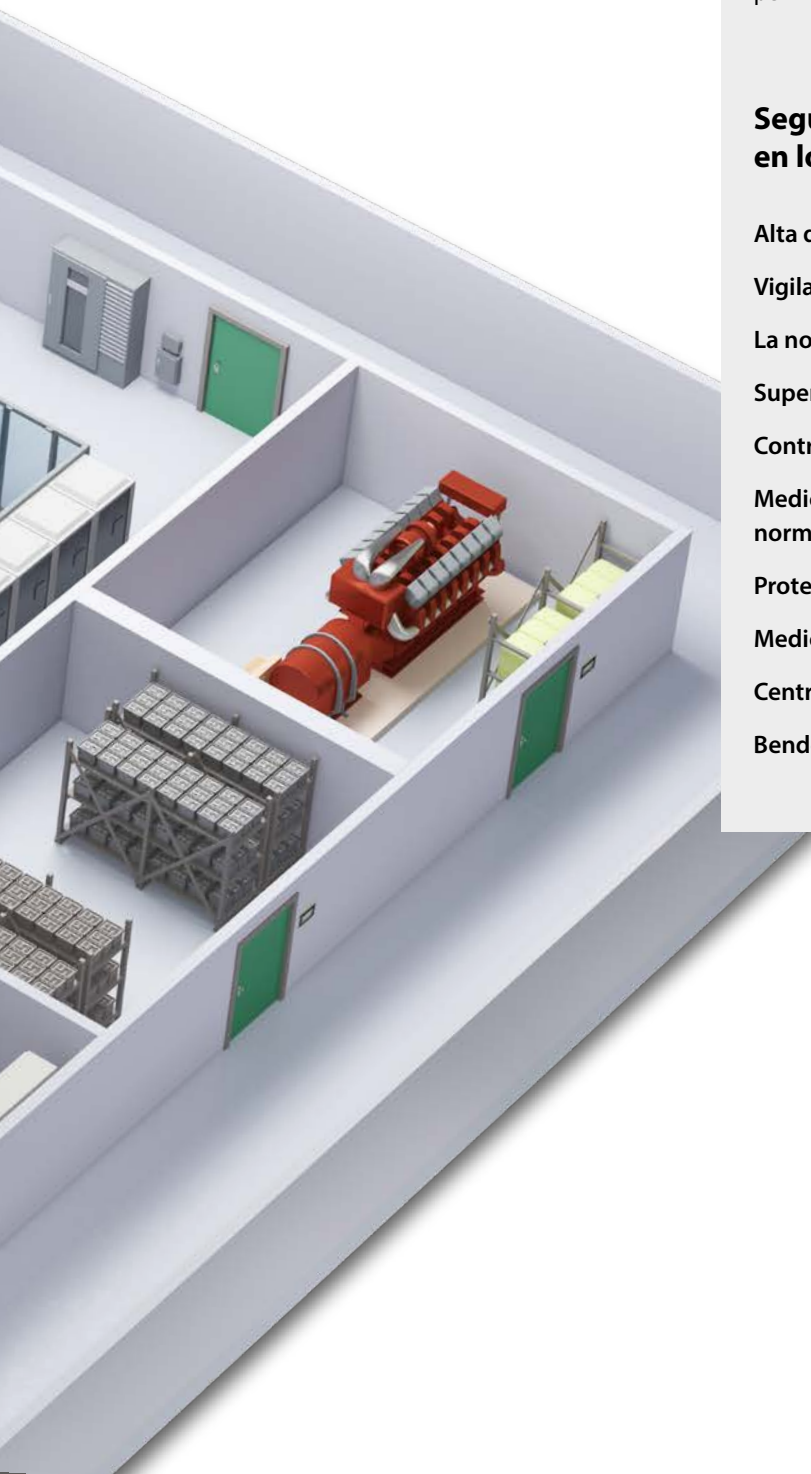


# Soluciones de Bender más seguras y eficientes

Hoy en día es imprescindible contar con salas de TI y centros de servidores seguros, rentables y que ofrezcan la máxima disponibilidad. Estos centros requieren un suministro eléctrico que no dé problemas. Los fallos y averías en estos sistemas e instalaciones de TI de alta disponibilidad pueden tener un coste considerable. El control permanente de la calidad de la fuente de energía eléctrica permite detectar a tiempo estos problemas y atajarlos.

## Seguridad eléctrica en los centros de datos

	Página
Alta disponibilidad en los centros de datos .....	4
Vigilancia permanente de sus instalaciones .....	6
La norma para centros de datos EN 50600 .....	7
Supervisión según las normas .....	9
Control permanente de las corrientes diferenciales.....	10
Medición sin desconexión, norma alemana DGUV, disposición 3 .....	11
Protección contra incendios.....	12
Medición del consumo de energía .....	13
Central de sistemas .....	14
Bender Remote Assist .....	15



# Seguridad, máxima disponibilidad y rentabilidad del suministro eléctrico en los centros de datos

Los centros de datos están diseñados de manera que los componentes de TI funcionen sin interrupciones y se garantice la disponibilidad de las TI gracias a las respectivas redundancias. Hoy en día, los centros de datos deben ofrecer un alto rendimiento, disponibilidad y un aprovechamiento óptimo de los recursos de forma rentable. Para garantizar esta alta disponibilidad, además de la seguridad eléctrica, se utilizan complejos componentes y sistemas de alimentación.

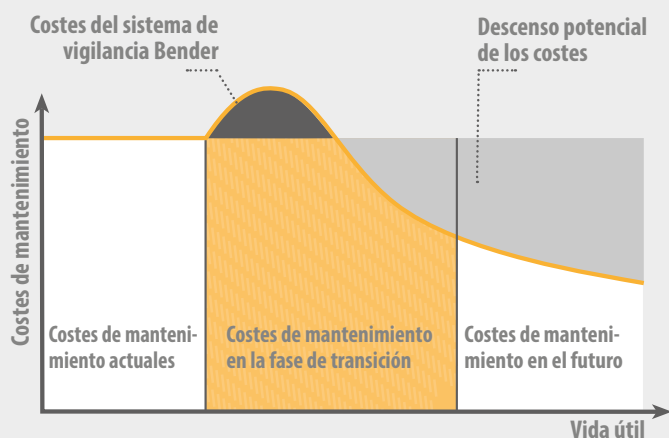
Los fallos, averías o interrupciones de servicio en un centro de datos constituyen el peor de los escenarios para el operador y los responsables. Si las causas son errores evitables, las repercusiones son incluso mayores. Los fallos y averías en estos sistemas e instalaciones de TI de alta disponibilidad pueden tener un coste considerable. El control permanente de la calidad de la fuente de energía eléctrica permite detectar a

tiempo estos problemas y atajarlos: Los dispositivos de control de parámetros críticos como la temperatura, la humedad, el punto de condensación, la combustión, el movimiento, etc., forman parte del equipo básico de los centros de datos.

Bender proporciona sistemas para el control permanente de la instalación eléctrica que hacen posible una alimentación eléctrica segura. A pesar de su diseño conforme con las normas, los dispositivos consumidores modernos causan cada vez más averías en las instalaciones eléctricas. Con los sistemas Bender, un servicio seguro en materia de consumo eléctrico es una realidad.

## La condición básica para garantizar la seguridad de las personas y las máquinas en un suministro de energía sin fallos y, con ello, un servicio sin interrupciones.

- Alta seguridad operativa mediante la identificación temprana de posibles estados críticos de la instalación.
- Protección completa para personas e instalaciones contra los peligros derivados de la corriente eléctrica.
- Gran productividad.
- Claro descenso de los gastos operativos.
- Optimización de la duración y los costes de mantenimiento.



Los sistemas de vigilancia Bender permiten disponer de un suministro eléctrico sin problemas proporcionando así persuasivas ventajas a los operadores de instalaciones eléctricas.



Para responder ante la alta demanda de disponibilidad y seguridad de los centros de datos modernos, en temas de infraestructuras y electricidad ya no basta con ocuparse de la distribución de carga, la capacidad de planificación y los circuitos de corriente conmutables. Ahora, sobre todo en el tema de la electricidad, hay que ser más detallado y registrar y evaluar también de forma precisa los fallos eléctricos, las corrientes de compensación y los fallos de aislamiento.

Existen varios condicionantes que pueden perturbar el sistema eléctrico completo y afectar al funcionamiento: fallos en el aislamiento, corrientes de fuga, sobrecargas del conductor

de neutro causadas por oscilaciones armónicas o cargas no simétricas, interrupciones de conductores de tierra y neutros, sin olvidarnos de los efectos de la CEM. Las consecuencias van desde la activación de diversos dispositivos de protección, la corrosión del sistema de canalización y el pararrayos, pasando por averías de funcionamiento inexplicables del sistema de TI, hasta incendios o incluso daños a personas. Dependiendo de la ubicación de los daños y del tipo de disponibilidad del centro de datos, costes de más de 100 000 € pueden no resultar extraños.



#### **Alta rentabilidad**

- Evitar paradas de la instalación no planificadas y costosas
- Reducir gastos de mantenimiento en tiempo y personal
- Identificar las vulnerabilidades de la instalación
- Respalda las decisiones de inversión



#### **Mantenimiento optimizado**

- Identificación y comunicación temprana de los deterioros de aislamiento
- Localización automática de rutas de corriente erróneas
- Empleo óptimo de los recursos de tiempo y humanos
- Información centralizada sobre el estado de las instalaciones
- Telediagnóstico por Internet o Ethernet



#### **Alta seguridad antiincendios**

- Detectar a tiempo los fallos de aislamiento que conlleven peligro de incendio
- Minimizar los arcos voltaicos de fallo como causa frecuente de incendio

# Por qué es importante una vigilancia constante de las instalaciones

En los centros de datos existe una alta demanda de disponibilidad. Por tanto, se debe asegurar un consumo eléctrico sostenible. Es francamente obvia la necesidad de que el consumo eléctrico del centro de datos en sí y de todas las zonas del mismo edificio a las que se dirigen cables de datos esté diseñado como sistema TN-S. Para un funcionamiento seguro es imprescindible una vigilancia permanente que garantice un sistema TN-S «limpio» (con RCM, por ejemplo) y el envío de los mensajes a un puesto de dotación permanente, por ejemplo el centro de control. El electricista identificará entonces, mediante el mensaje correspondiente, la necesidad de actuación y podrá evitar daños gracias a medidas precisas de servicio.

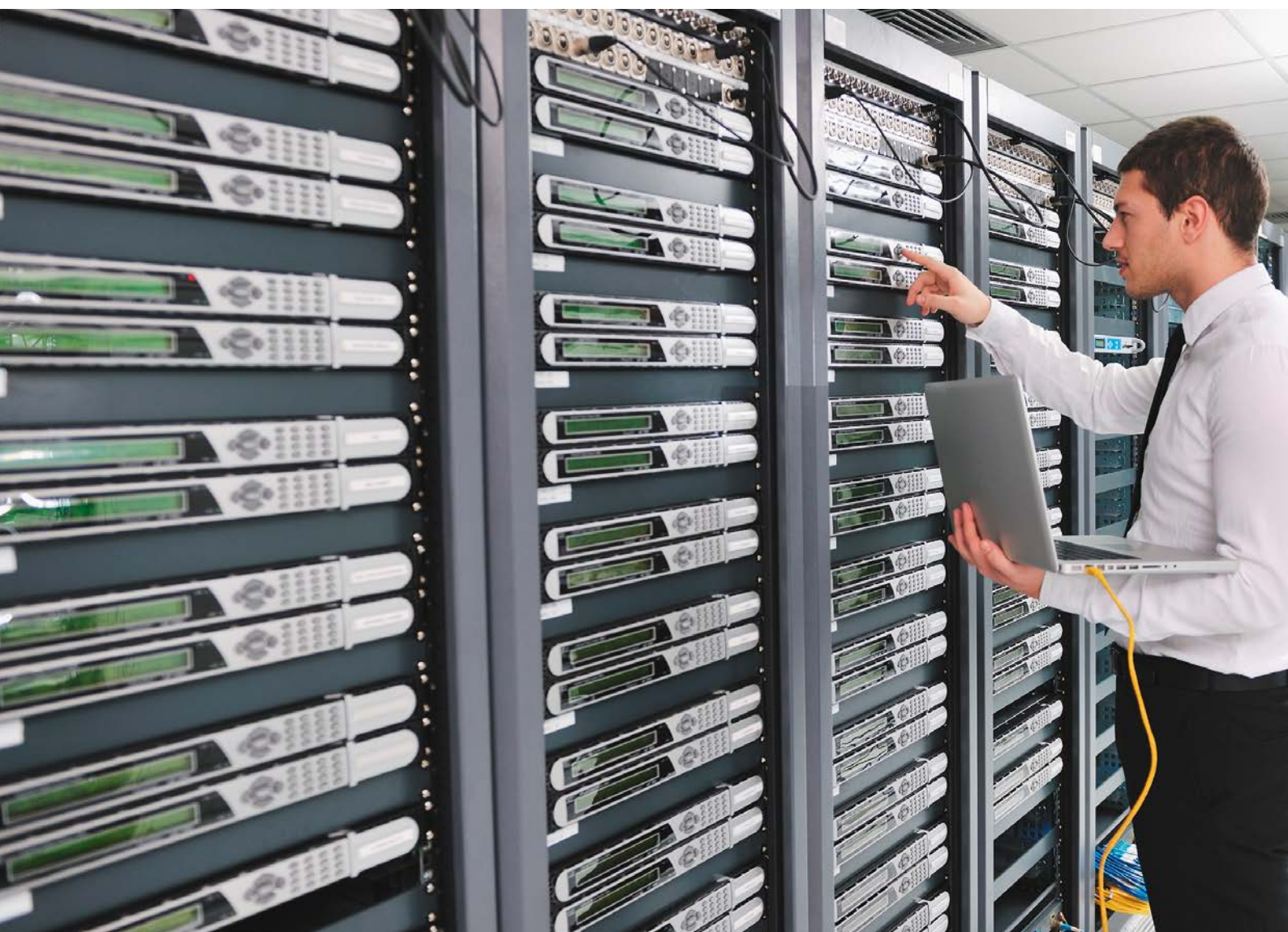
Un mensaje realmente fiable sobre lo que ocurre en el consumo eléctrico solo se puede conseguir mediante la vigilancia y el control permanentes de la red. Al mismo tiempo, se deben medir en tiempo real los valores siguientes en los nodos clave del suministro eléctrico y se deben registrar para su posterior evaluación:

- Corrientes, tensiones y frecuencias de los cinco conductores
- Potencia activa, reactiva y aparente
- Nivel de frecuencia
- Corrientes diferenciales CC...2 kHz

Con estos valores de medición, los especialistas pueden seguir adquiriendo conocimientos relevantes sobre el estado del funcionamiento del sistema TN-S.

- Corriente en el punto central de conexión a tierra
- Corriente en cada conductor (L1, L2, L3, N, PE)
- Corrientes diferenciales en las tres fases y el conductor N (L1, L2, L3, N)

Estos registros en tiempo real son imprescindibles para conocer la evolución temporal y explicar así las causas de las distintas averías.



# La norma para centros de datos EN 50600

Un centro de datos conforme con las normas debe cumplir requisitos claros relativos a las clases de disponibilidad y de protección, así como de eficiencia energética. Estos requisitos se deben tener en cuenta desde la planificación y la realización. Los requisitos se especifican en las siete secciones de la norma EN 50600.

Antes había disponibles distintas normas para los diferentes componentes técnicos de un centro de datos. Ahora, la nueva norma europea EN 50600 regula por primera vez de forma global todos los aspectos de las instalaciones y la infraestructura, teniendo en cuenta también el diseño y la planificación de las infraestructuras, así como la gestión operativa.

En lo relativo a la disponibilidad, la norma describe las clases de disponibilidad en los reconocidos sistemas de cuatro niveles.

## Directrices y regulaciones de la norma EN 50600

La norma EN 50600 constituye la primera norma transnacional que establece especificaciones detalladas con un planteamiento holístico para la construcción de centros de datos nuevos, por lo que tiene un efecto considerable en el sector. Establece especificaciones para la planificación en los gremios de construcción, suministro eléctrico, climatización, cableado y sistemas de seguridad, y describe los requisitos para el funcionamiento del centro de datos.

### EN 50600-1

Conceptos generales

### EN 50600-2-1

Construcción de edificios

### EN 50600-2-2

Suministro eléctrico

### EN 50600-2-3

Regulación de las condiciones ambientales

### EN 50600-2-4

Infraestructura del cableado de telecomunicaciones

### EN 50600-2-5

Sistemas de seguridad

### 50600-3-1

Información para la gestión y el funcionamiento



# La norma para centros de datos EN 50600

## Tecnología Bender para todos los niveles de granularidad

En el caso de Alemania, las normas armonizadas DIN EN 50600-2-2:2014-09 y VDE 0801-600-2-2:2014-09 definen tres niveles de granularidad en lo referente a la capacidad para la eficiencia energética. Estos niveles contienen los puntos de medición en los que se debe registrar el consumo de corriente de las instalaciones eléctricas e infraestructuras de un centro de datos.

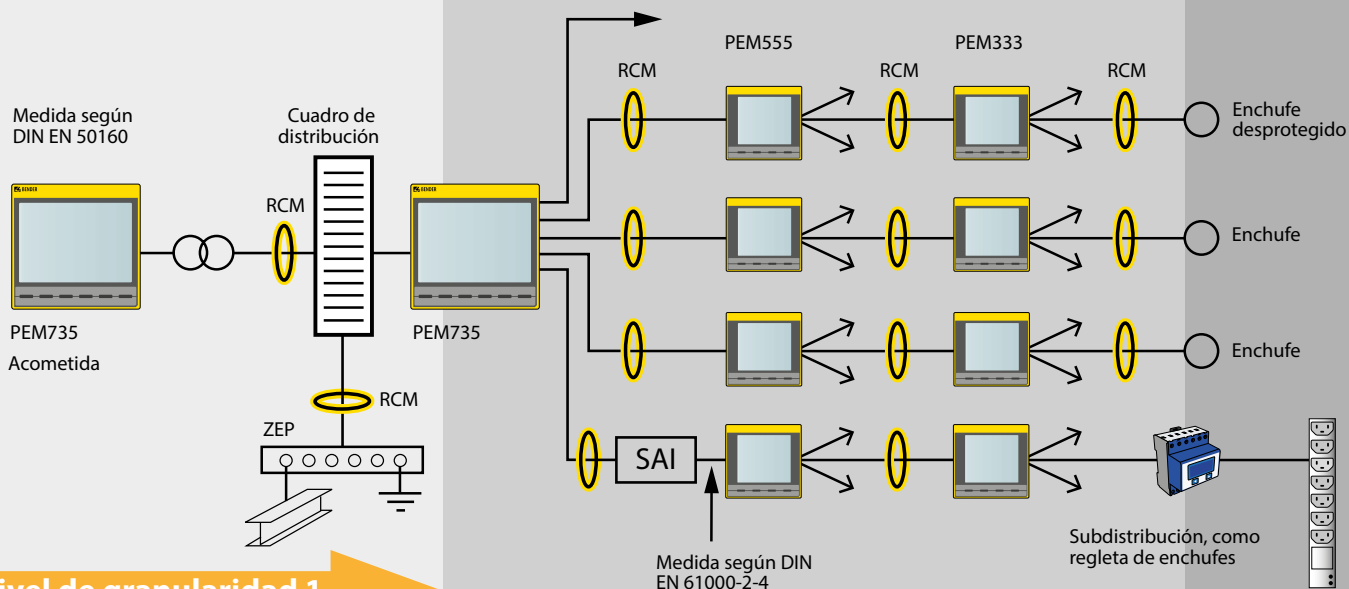
- Medición de las fases individuales y del conductor neutro en L1, L2, L3 y N con la tecnología PEM de Bender.
- Control RCM L + N sensible a todas las corrientes (en todas las salidas de distribución)
- Vigilancia del punto central de conexión a tierra con tecnología RCM

### Nivel de granularidad

Nivel 1: información básica de todo el centro de datos

Nivel 2: información detallada de determinadas instalaciones e infraestructuras del centro de datos

Nivel 3: datos granulares para determinados elementos del centro de datos



### Nivel de granularidad 1

### Nivel de granularidad 2

### Nivel de granularidad 3

Control de la calidad de la tensión y del punto central de conexión a tierra (corriente de falla total en el sistema TN-S)

Control de subdistribuidores, salidas y consumidores principales individuales con detección de las corrientes de falla

Control de consumidores individuales y circuitos eléctricos de enchufes



# Supervisión según las normas

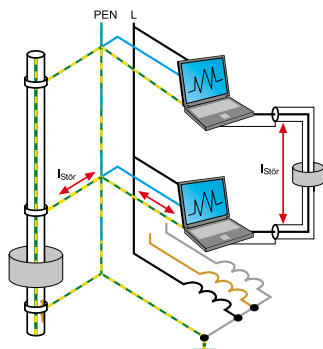
## Vigilancia de la calidad de la tensión según DIN EN 50160

Los fallos en la instalación debidos a la fatiga prematura de los materiales son muy costosos. A menudo se identifican como causantes los problemas de calidad del suministro de energía. Para hacer valer los derechos de reclamación puede ser necesario demostrar que se han respetado los valores límite permitidos. Para ello se puede utilizar un dispositivo homologado de análisis de redes de la clase A (en Alemania DIN EN 61000-4-30) como el PEM735. Los informes de calidad de la tensión describen la calidad mínima de la corriente y el voltaje necesaria para el funcionamiento sin fallos del centro de datos. La calidad de la tensión para sistemas seguros de alimentación eléctrica debe corresponderse con la clase 1 de la norma EN 61000-2-4.

## Control del punto central de conexión a tierra

Para que las instalaciones eléctricas funcionen de manera conforme con las especificaciones de CEM, es necesario un sistema TN-S con un único punto central de conexión a tierra. Para que este estado se mantenga durante toda la vida útil de la instalación, se debe supervisar el punto central de conexión a tierra de forma permanente.

Por este punto de medición circula toda la corriente de fuga de la instalación. Los cambios bruscos en la corriente de fuga indican un nuevo puente PE-N, un intercambio PE-N o una conexión a tierra de baja resistencia. El almacenamiento de los registros de los dispositivos de control permite hacer un seguimiento de los cambios significativos. De esta forma, la mayoría de las veces es posible deducir la causa (p. ej. trabajos de mantenimiento en componentes de la instalación) y determinan la posición del fallo.



Sistema TN-C con una CEM poco adecuada (4 conductores)

## Transparencia en instalaciones eléctricas

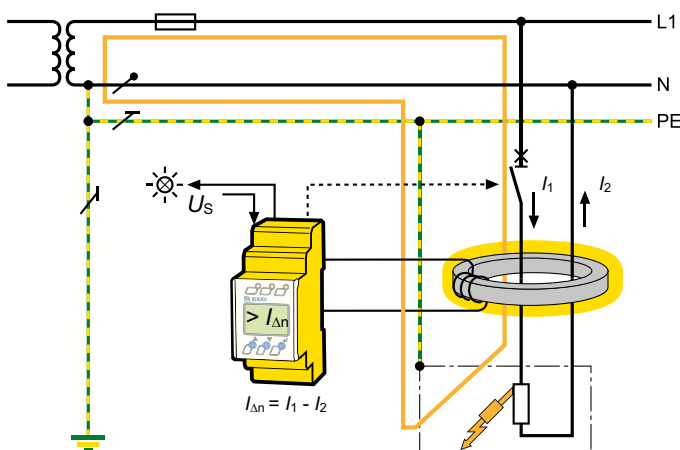
La calidad de la tensión se controla con un PEM735 cerca del punto de enlace, es decir, en la alimentación. El simple análisis de la calidad de la tensión en este punto de medición central no es suficiente para detectar y localizar las causas. Se recomienda utilizar varios analizadores de redes fijos con distintas funciones de medición características. El número de funciones de medición se reduce al acercarse al circuito eléctrico terminal desde la distribución. Así, en el dispositivo principal de distribución se pueden controlar salidas individuales con un PEM555 (curvas de alta resolución, armónicos hasta el n.º 63,...).

En la subdistribución, un PEM333 registra la distorsión armónica total (THD por sus siglas en inglés) de los circuitos eléctricos terminales. En caso de fallo, los valores medidos permiten determinar la causa entre la alimentación y la última carga.



# Control permanente de las corrientes diferenciales: disponibilidad sin protección adicional

Desde el año 2007, la norma alemana DIN VDE 0100-410 exige protección adicional para circuitos de corriente alterna en el exterior y para aquellos que incluyen tomas con corrientes nominales no superiores a 20 A adecuadas para el uso general y no profesional. Esta protección está siempre formada por un dispositivo de protección contra las corrientes de falla (RCD) con una corriente diferencial nominal máxima de 30 mA.



El principio de los sistemas RCM

No obstante, se pueden aceptar excepciones para instalaciones en sectores industriales supervisadas por técnicos electricistas y que cuenten con medidas técnicas de medición que permitan la detección a tiempo de los defectos y su reparación. Esta medida técnica de medición se puede llevar a cabo mediante un sistema de control de la corriente diferencial. Un sistema así está formado por aparatos de registro multicanal (RCMS), sensores adaptados a la instalación (p. ej. sensores de corriente diferencial sensibles a todas las corrientes) y un dispositivo de análisis adecuado que registre los cambios y emita alarmas de forma autónoma en caso de fallo (p. ej. mensajes por correo electrónico).

## DIN VDE 0100-530:2011-06 531.3.2

Si el lado de carga de un dispositivo de protección contra la corriente de fuga (RCD) cuenta con equipos eléctricos fijos capaces de producir corrientes de falla continuas puras, el dispositivo de protección debe ser del tipo B o del tipo B+.

Como es sabido, un equipo o consumidor conectable produce una parte de corriente continua en la corriente de fuga que los dispositivos del tipo A no pueden soportar. Si un circuito eléctrico se protege según DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, 411 mediante un dispositivo de protección contra corriente de fuga (RCD), entonces el dispositivo debe ser del tipo B o del tipo B+.

# Control permanente de las corrientes diferenciales: medición sin desconexión según la norma alemana DGUV, disposición 3 (BGV A3)

Las empresas son responsables de la seguridad de sus empleados. Entre otras cosas, deben evaluar los riesgos de las instalaciones eléctricas y de los medios de producción. Además, se deben cumplir los requisitos de la disposición 3 de la norma alemana DGUV de prevención de accidentes (anteriormente BGV A3) y la disposición 4 de la DGUV para entidades de seguros de accidentes (anteriormente GUV-V A3).

En instalaciones eléctricas y equipos eléctricos fijos se debe efectuar una inspección periódica para mantenerlos en buen estado. El artículo 5 del apartado 1, número 2, de la disposición 3 de la DGUV indica que este requisito también debe cumplirse cuando las instalaciones sean supervisadas permanentemente por un técnico electricista. En esta disposición, se considera que las instalaciones están permanentemente controladas cuando se cuente con técnicos electricistas que mantengan las instalaciones en perfecto estado y las comprueben mediante actividades técnicas de medición durante el servicio (p. ej. vigilancia de la resistencia del aislamiento).

Así, la vigilancia permanente mediante sistemas de control de la corriente diferencial multicanal (RCMS) y un sistema de evaluación adaptado a la instalación (CP700) permiten al técnico electricista responsable ajustar las fechas de las prueba de aislamiento en el marco de las pruebas periódicas.



# Protección contra incendios

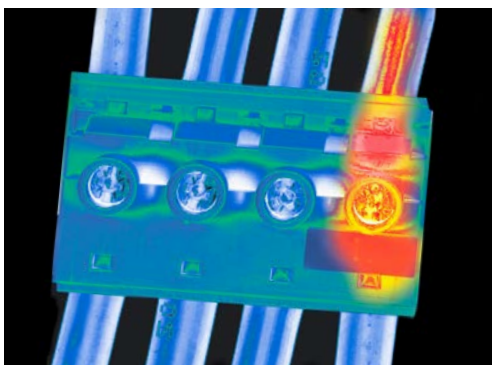
## Control permanente de las corrientes diferenciales

Los cortocircuitos parciales (afectados por la resistencia) y las conexiones a tierra pueden ocasionar incendios sobre todo cuando se dan resistencias relativamente bajas en los puntos del circuito de corriente de falla en los que se producen arcos voltaicos. No se proporciona una desactivación de la falla por medio de dispositivos de protección contra sobrecorriente como fusibles o interruptores automáticos conectados previamente. Incluso para una potencia térmica de más de 60 W, se podría alcanzar el punto de inflamación si hay oxígeno presente

En este caso, el dispositivo de protección contra corriente de falla (RCD) ofrece una protección completa gracias a una corriente diferencial nominal  $I_{\Delta N}$  de 300 mA. Si un dispositivo de protección contra la corriente de falla (RDC) no está activo por motivos técnicos, según las directrices de prevención de daños de la aseguradora (VdS en Alemania), se recurrirá al empleo de dispositivos de vigilancia de la corriente diferencial (RCM) según la DIN EN 62020 (VDE 0663) con interruptores (fusibles, por ejemplo) si su tensión de alimentación de red de alimentación es independiente (véase: VdS2033).

## Control permanente de las corrientes diferenciales

Mediante el empleo de varios dispositivos de consumo monofásicos con fuentes de alimentación electrónicas se originan partes altamente armónicas en corriente. Los denominados armónicos 3 n (todas los múltiplos de tres) forman un sistema nulo y se suman en el conductor neutro. Las consecuencias son un conductor neutro sobrecargado.

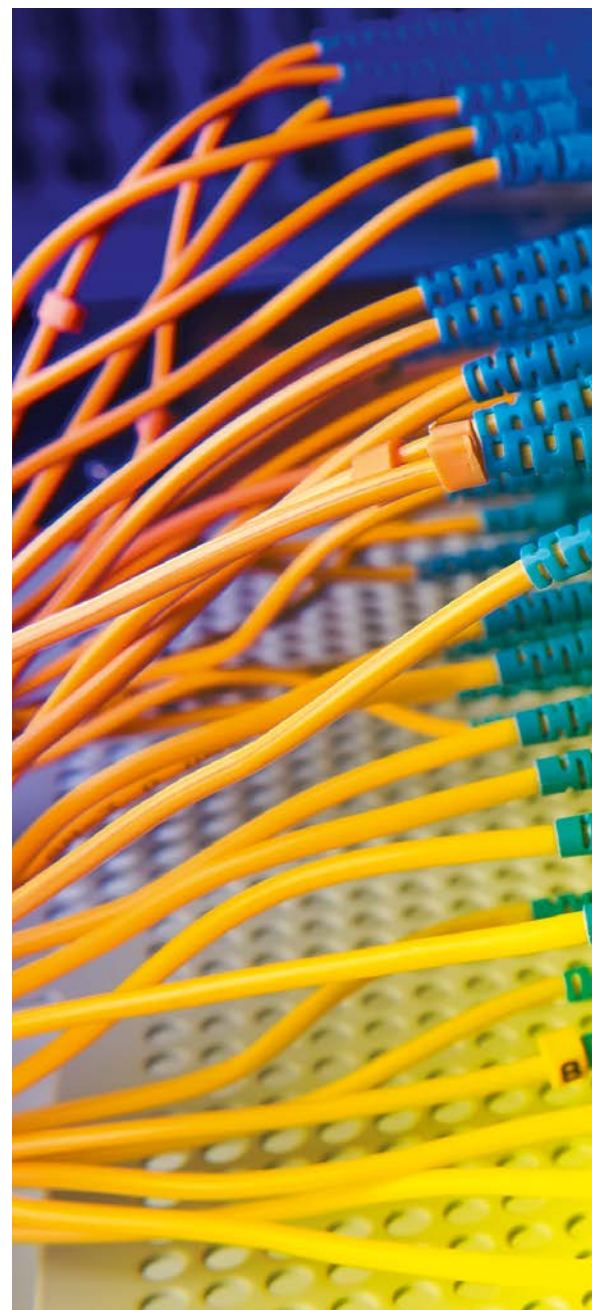


*Sobrecarga del conductor neutro*

Una sobrecarga del conductor neutro puede provocar directamente un incendio. A menudo una alta carga del conductor neutro ya representa un problema: como conductor adicional de corriente, el conductor neutro intensifica el desarrollo de calor de los cables y conductores. El estado de funcionamiento se desvía a menudo de la capacidad de resistencia de corriente con respecto al momento de planificación (método de instalación, consideraciones térmicas, fusibles de protección). La vigilancia de las corrientes del conductor de neutro mediante un analizador de redes adecuado (como el PEM555, por ejemplo) puede proteger contra estados críticos en la instalación, reduciendo el riesgo de incendios y los accidentes.

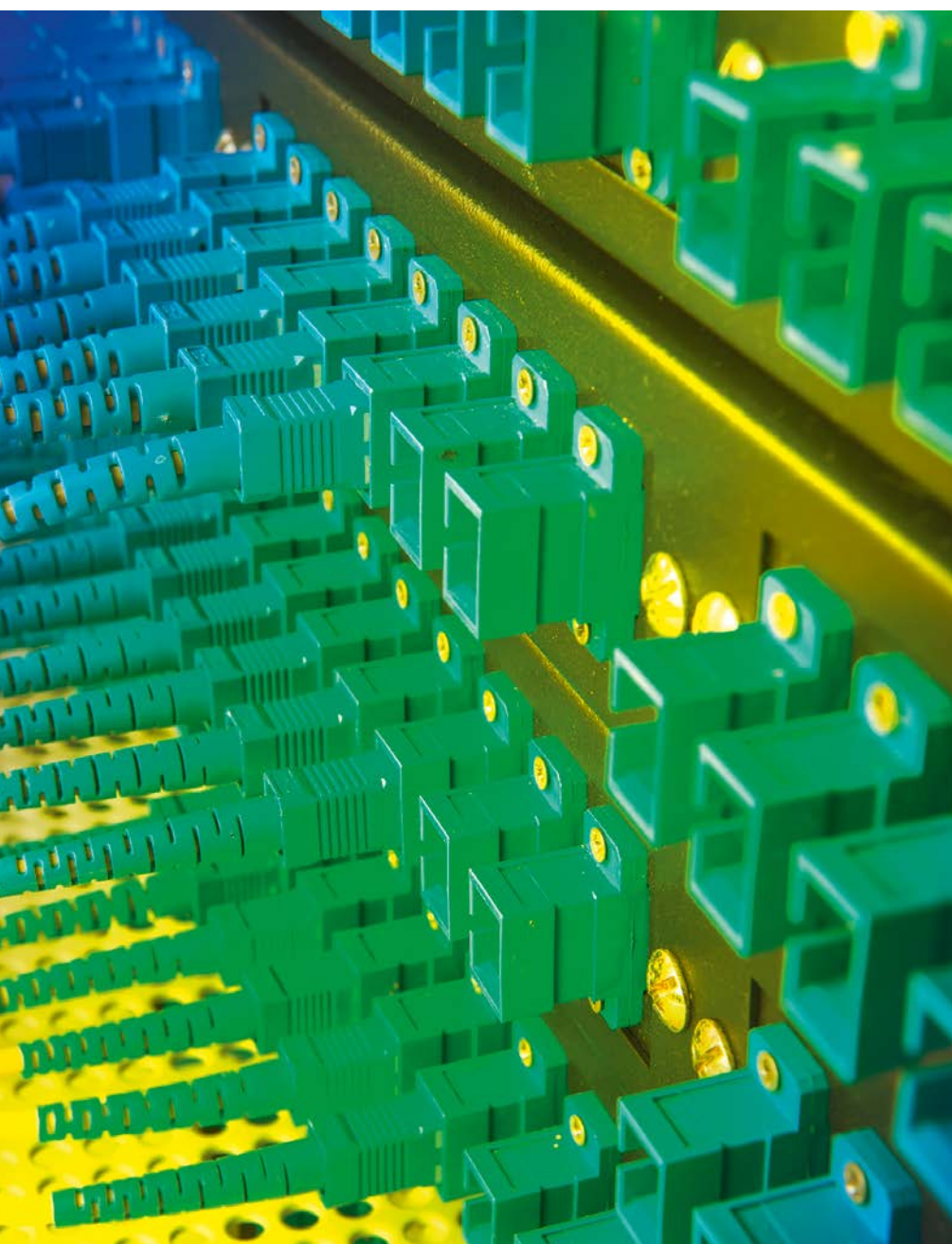
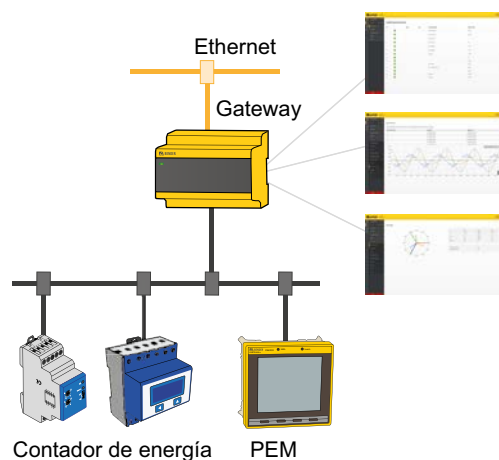


*LINETRAXX® RCMS460*



## Registro del consumo de energía

A causa de los crecientes costes el tema de la eficiencia energética desempeña un papel cada vez más importante. Si se conoce el flujo de energía en la instalación, se pueden llevar a cabo medidas efectivas de ahorro. Para ello son adecuados los contadores de energía aptos para el montaje de carril DIN, y los analizadores de redes para el montaje frontal, como el PEM333. Además, los analizadores de redes ofrecen más información a los contadores de energía sobre el contenido armónico y pueden incluir la resolución del problema en caso de fallo. El sistema central (CP700) recoge los valores de medición de los equipos de captación en el Modbus RTU y proporciona información de forma centralizada acerca del dispositivo consumidor de energía y los flujos de potencia.

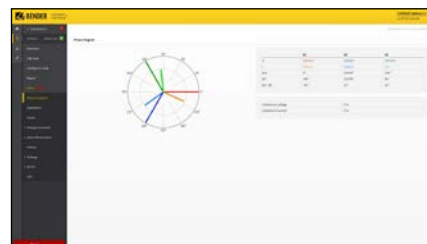
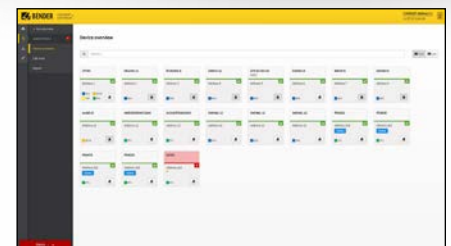
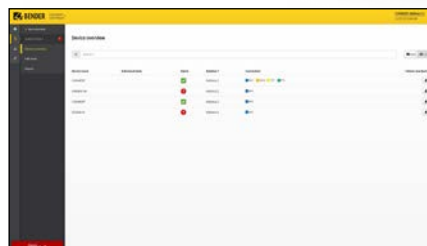
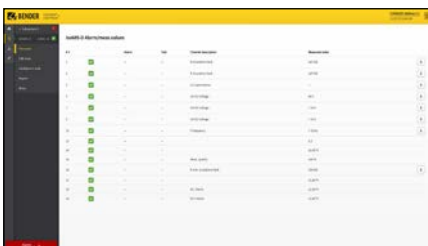


# Visualización y gateways

Los sistemas de monitorización LINETRAXX® se utilizan en diversas aplicaciones. No obstante, todas coinciden en que el usuario debe obtener rápida y fácilmente información relevante. En caso de alarma, el sistema activo informa a los sistemas de control superiores por correo electrónico, mediante interruptores o por transmisión de la información. Para efectuar un análisis o crear informes, el usuario puede acceder a los puntos de datos que se generaron anteriormente. La central del sistema Bender permite hacer ambas cosas en un único sistema. Los datos serán registrados y evaluados por todos los equipos de medición conectados y procesados en función de las distintas aplicaciones. El concepto basado en navegador ofrece, aquí, muchas ventajas:

- acceso remoto por internet (LAN/WAN) a valores de medición actuales, mensajes de funcionamiento o de alarma y parámetros;
- trabajo en tiempo real por parte de los usuarios en un sistema basado en navegador;
- pasarela Ethernet de 10/100 Mbits para Modbus TCP, Modbus RTU y Profibus DP y compatibilidad con periféricos de otros fabricantes;
- gestión centralizada;
- El sistema es seguro y está preparado para el futuro gracias a las expansiones.

La central de sistemas Bender ayuda al usuario gracias a su manejo intuitivo y la asistencia guiada durante el análisis de errores, desde la vista general de la instalación completa con la herramienta de visualización integrada hasta los análisis detallados de la calidad del suministro de energía.



Representación de los datos del dispositivo en interfaz web (COM465IP)

# Bender Remote Assist

Garantizar una seguridad estable y fiable de las instalaciones cada vez resulta más difícil. Se trata de una tarea que para los operadores de instalaciones supone un reto cada vez mayor.

Las distintas tecnologías de comunicación, el número cada vez mayor de funciones, así como las normas en constante cambio dificultan cada vez más la evaluación de los valores de medición y los errores. La mayoría de las veces, el resultado son mayores daños debidos a un mantenimiento inadecuado de las instalaciones, parámetros incorrectos, dispositivos que no se adaptan al envejecimiento de la instalación, así como errores importantes del sistema que pasan desapercibidos y pueden provocar paradas prolongadas.

Bender Remote Assist facilita estas tareas mediante el acceso remoto, asistencia técnica de alta calidad y asesoramiento. Disfrute de las ventajas de recibir ayuda y asistencia de forma más rápida y eficiente a través de nuestra red de expertos, para garantizar la máxima disponibilidad de su instalación.

## Red de expertos

El equipo completo de expertos de Bender está a su disposición en cualquier momento. De esta forma dispondrá siempre de lo que necesite, apoyo de especialistas de un área específica que conocen su instalación hasta el último detalle.

### Las ventajas para usted:

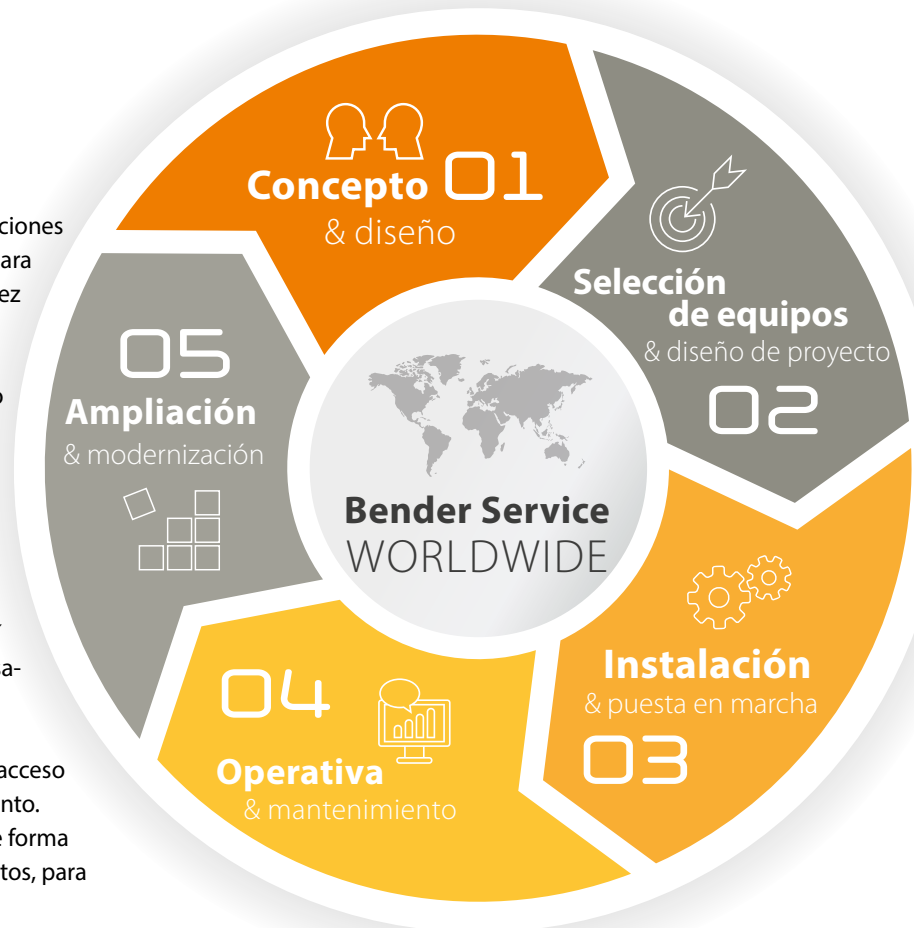
- un diagnóstico perfecto de la instalación gracias a los conocimientos técnicos internos de Bender
- detección de problemas típicos del sector o de la instalación por parte de los expertos

## Asistencia durante el servicio

Durante el servicio de su instalación disfrutará de forma continua de asistencia remota mediante comprobaciones periódicas de la instalación. Esto le permitirá ahorrar tiempo de mantenimiento, además de tomar medidas de mantenimiento preventivas. Esto permite trabajar con los sistemas de forma más rápida y sencilla.

### Las ventajas para usted:

- tiempos de reacción menores y mayor disponibilidad
- costes menores y planificables y menos actividades de mantenimiento





**Bender GmbH & Co. KG**

P.O. Box 1161 • 35301 Gruenberg • Germany  
Londorfer Strasse 65 • 35305 Gruenberg • Germany  
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259  
E-mail: [info@bender.de](mailto:info@bender.de)  
[www.bender.de](http://www.bender.de)

**Bender Iberia, S.L.U.**

Parque empresarial La Marina  
C/ Fuerteventura 4, 2ª planta, Oficina 4  
28703 San Sebastián de los Reyes  
Tel.: +34 913 751 202 • Fax: +34 912 686 653  
Email: [info@bender-es.com](mailto:info@bender-es.com)  
[www.bender.es](http://www.bender.es)

**Bender Latin America**

Santiago • Chile  
Tel.: +562 2933 4211  
E-mail: [info@bender-latinamerica.com](mailto:info@bender-latinamerica.com)  
[www.bender-latinamerica.com](http://www.bender-latinamerica.com)

