

# IEC 61850: Introducción temática y soluciones de prueba



# Introducción a la norma IEC 61850

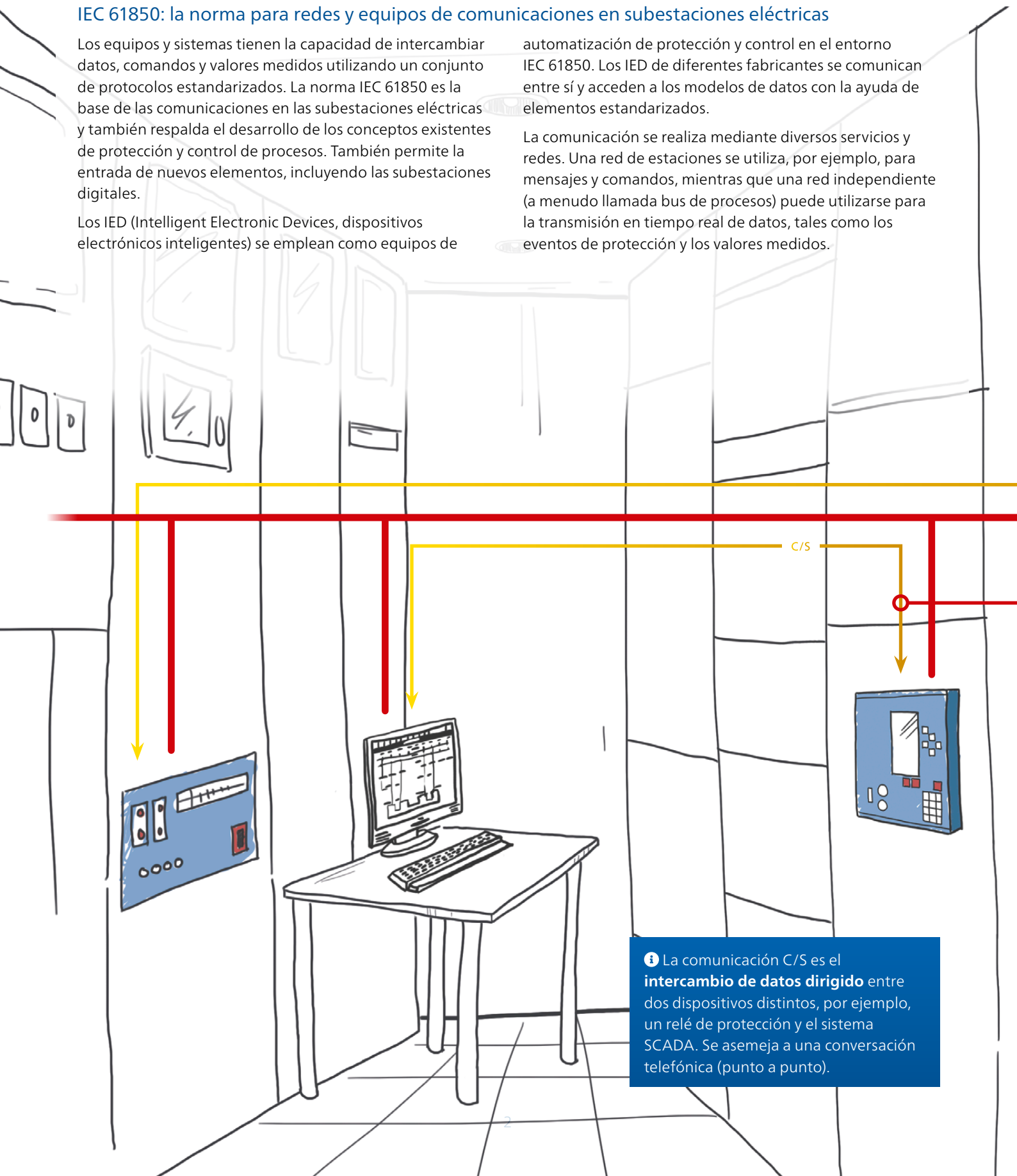
## IEC 61850: la norma para redes y equipos de comunicaciones en subestaciones eléctricas

Los equipos y sistemas tienen la capacidad de intercambiar datos, comandos y valores medidos utilizando un conjunto de protocolos estandarizados. La norma IEC 61850 es la base de las comunicaciones en las subestaciones eléctricas y también respalda el desarrollo de los conceptos existentes de protección y control de procesos. También permite la entrada de nuevos elementos, incluyendo las subestaciones digitales.

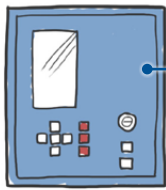
Los IED (Intelligent Electronic Devices, dispositivos electrónicos inteligentes) se emplean como equipos de

automatización de protección y control en el entorno IEC 61850. Los IED de diferentes fabricantes se comunican entre sí y acceden a los modelos de datos con la ayuda de elementos estandarizados.

La comunicación se realiza mediante diversos servicios y redes. Una red de estaciones se utiliza, por ejemplo, para mensajes y comandos, mientras que una red independiente (a menudo llamada bus de procesos) puede utilizarse para la transmisión en tiempo real de datos, tales como los eventos de protección y los valores medidos.



❗ La comunicación C/S es el **intercambio de datos dirigido** entre dos dispositivos distintos, por ejemplo, un relé de protección y el sistema SCADA. Se asemeja a una conversación telefónica (punto a punto).



### IED - Intelligent Electronic Devices (dispositivos electrónicos inteligentes)

Los relés de protección, controladores de bahía, controladores, etc. se conocen como IED en el entorno IEC 61850. Reciben comandos y envían datos y valores medidos a través de la red. En el caso de un informe, por ejemplo, se accede al modelo de datos de un equipo y se transmite información actualizada sobre el sistema de control de estaciones.



**i** Los IED de diferentes fabricantes pueden comunicarse entre sí (interoperabilidad).

C/S

Red de estación

### C/S - Cliente/Servidor

Comunicación de control de procesos

La comunicación entre un cliente y un servidor se realiza mediante una conexión unidifusión que admite el intercambio *reconocido* de comandos y mensajes.

**Ejemplo:** Un IED transmite datos y en este sentido actúa como un servidor: el sistema de control local de estación es entonces el cliente conectado. La información contenida en el conjunto de datos del IED (por ejemplo, valores de excitaciones, triggers y retroalimentación de posición) se transfiere en un

informe al sistema SCADA siempre que se cumpla una condición de trigger (por ejemplo, cambio de los datos).

La comunicación con el sistema SCADA se basa en TCP/IP. Los servicios se asignan al protocolo MMS (Manufacturing Messaging Specification, especificación de mensajes de fabricación). Esta asignación se define en la norma IEC 61850-8-1. Se prevén asignaciones a otros protocolos de transporte, como XMPP, según se define en la norma IEC 61850-8-2.

# Comunicación en tiempo real con GOOSE y Sampled Values

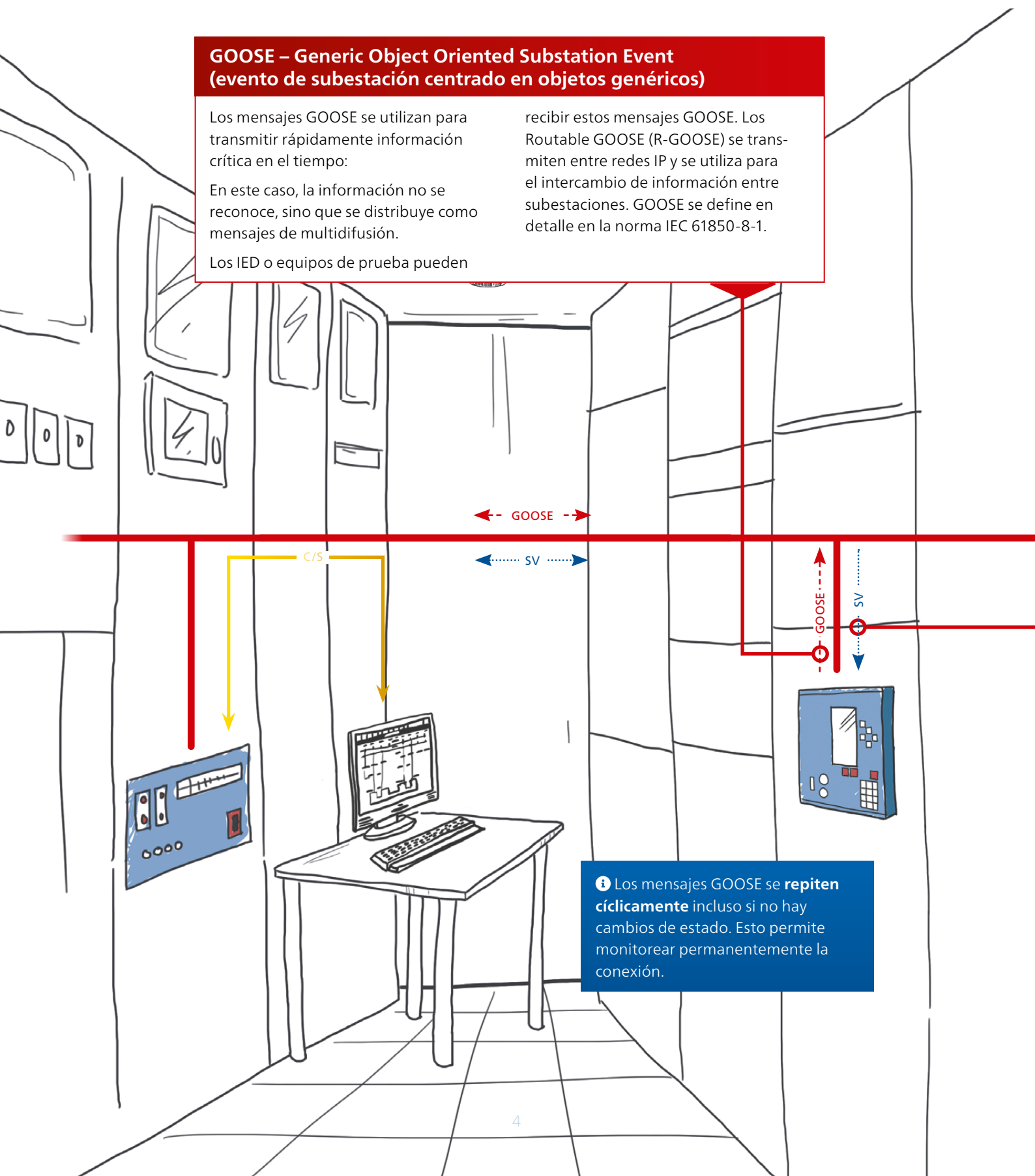
## GOOSE – Generic Object Oriented Substation Event (evento de subestación centrado en objetos genéricos)

Los mensajes GOOSE se utilizan para transmitir rápidamente información crítica en el tiempo:

En este caso, la información no se reconoce, sino que se distribuye como mensajes de multidifusión.

Los IED o equipos de prueba pueden

recibir estos mensajes GOOSE. Los Routable GOOSE (R-GOOSE) se transmiten entre redes IP y se utiliza para el intercambio de información entre subestaciones. GOOSE se define en detalle en la norma IEC 61850-8-1.



Los mensajes GOOSE se **repite** **cíclicamente** incluso si no hay cambios de estado. Esto permite monitorear permanentemente la conexión.

## SV – Sampled Values (valores muestreados)

Los Sampled Values se utilizan para transmitir valores medidos desde transformadores de corriente y tensión convencionales o no convencionales. Las unidades de fusión (MU) publican los Sampled Values en la red de comunicación. Al igual que con los mensajes GOOSE, aquí se utiliza de nuevo la multidifusión (definida en IEC 61850-9-2).

La norma IEC 61869-9 añade definiciones adicionales a la IEC 61850, como nuevas variantes preferidas. También propone utilizar conjuntos de datos configurables ya implementados en productos recientes que admiten Sampled Values.

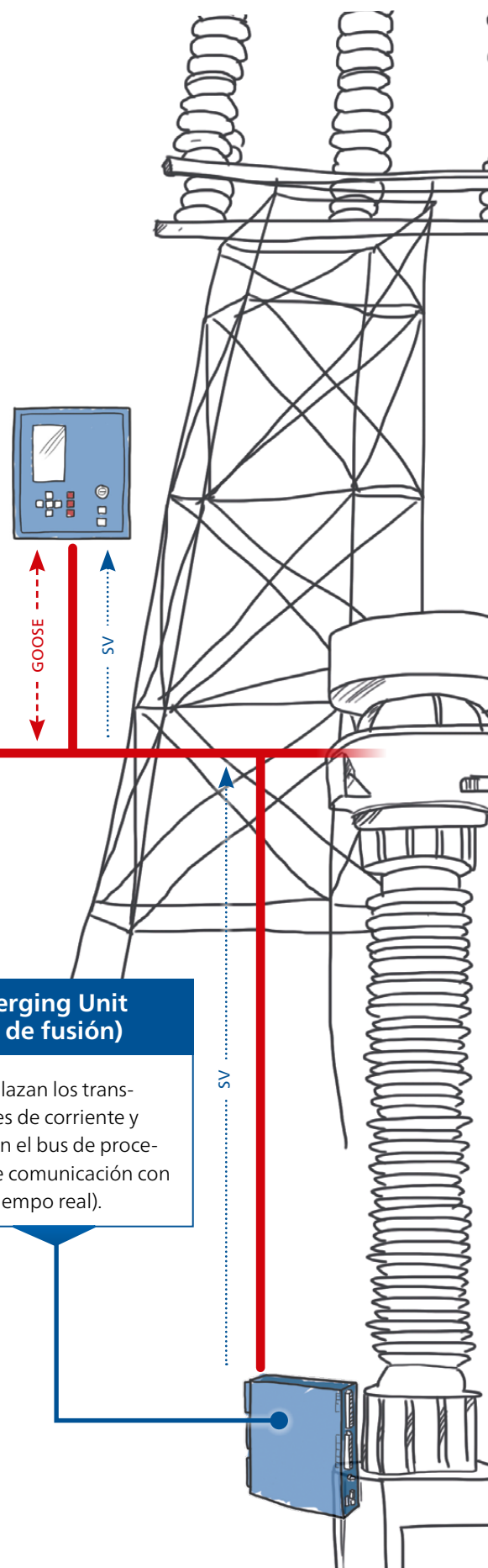


Red de estación o bus de proceso

**i** Los mensajes SV y GOOSE se envían como **mensajes multidifusión** (de uno a varios). En otras palabras, las señales, los valores medidos, etc. se distribuyen a través de la red. No se especifican destinatarios ni se esperan acuses de recibo. Al igual que en la radiodifusión, cualquier dispositivo que esté "listo para recibir" puede obtenerlos, mediante lo que se denomina suscripción.

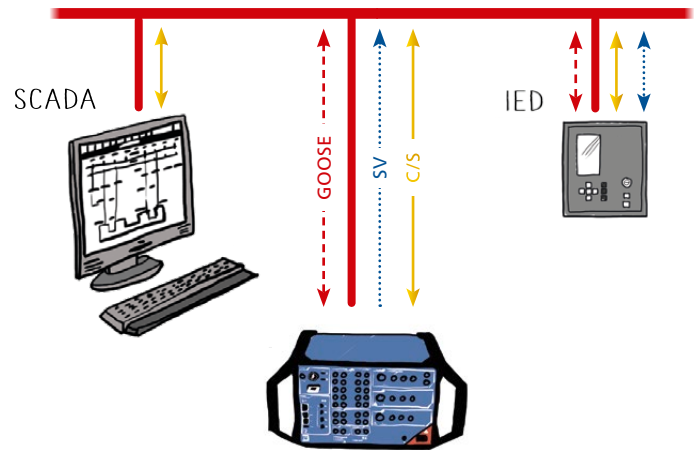
### MU - Merging Unit (unidad de fusión)

Las MU enlazan los transformadores de corriente y tensión con el bus de procesos (red de comunicación con datos en tiempo real).



# Equipos de prueba

La tecnología de red empleada abre nuevas oportunidades, aunque exige una tecnología de pruebas innovadora. Desde la publicación de la norma IEC 61850, OMICRON se ha mantenido al día con la norma, actualizando constantemente sus soluciones de pruebas.



## Familia CMC

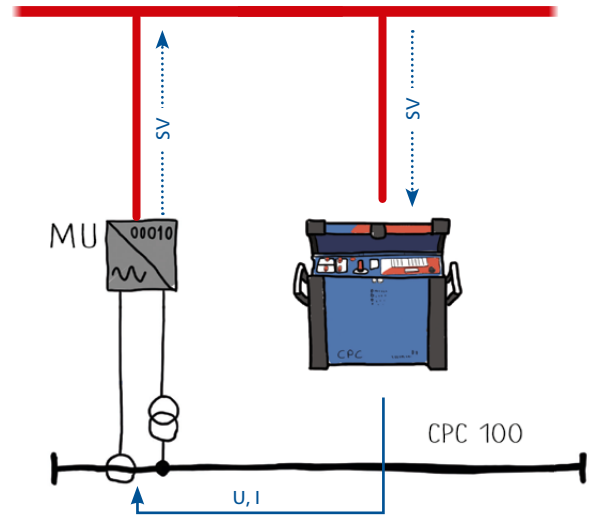
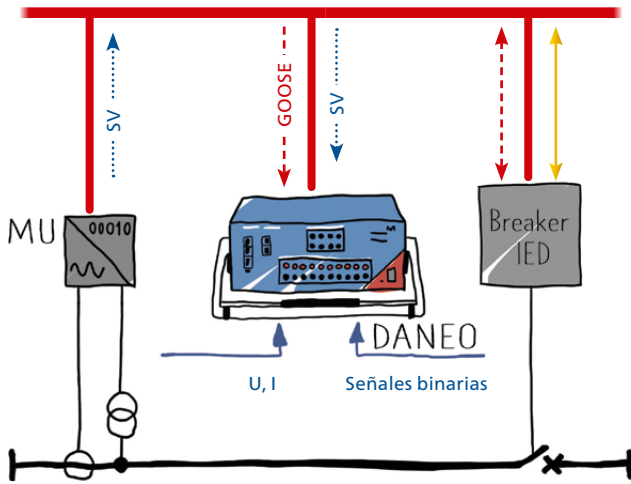
*Dispositivos de prueba de protección versátiles con un potente software*

La familia CMC cubre las necesidades profesionales de los ingenieros de pruebas en el campo de la tecnología de protección. Dispone de una gama de soluciones fiables y flexibles, desde equipos de prueba de protección compactos para aplicaciones sencillas, pasando por herramientas de calibración ultraprecisas, hasta versátiles herramientas de puesta en servicio. Además de las señales digitales, los equipos de pruebas de protección CMC 500, CMC 430 y CMC 353 también pueden emitir señales analógicas de alta potencia.

Los fáciles de usar **módulos de configuración** del software de pruebas Test Universe permiten controlar las unidades de prueba CMC y facilitan las pruebas con **GOOSE** y **Sampled Values**. La unidad CMC envía y recibe mensajes GOOSE y permite realizar pruebas de protección del mismo modo que con las señales binarias. También se pueden generar Sampled Values, que los CMC 500 y CMC 430 pueden medir. Con el módulo de Test Universe **IEC 61850 Client/Server**, pueden leerse los valores del modelo de datos y probarse los informes SCADA. Es posible cambiar al modo de prueba.

**RelaySimTest** admite plenamente el uso de Sampled Values, GOOSE y R-GOOSE.





## DANEQ 400

### *Analizador de señales híbrido*

El sistema de medición híbrido analiza simultáneamente señales analógicas y mensajes a través de la red de comunicación. Esta combinación permite realizar pruebas flexibles y en profundidad.

Las mediciones distribuidas, obtenidas utilizando varios dispositivos, se sincronizan con precisión, lo que permite medir con gran exactitud los retardos de propagación de la señal. El software de análisis realiza evaluaciones exhaustivas de los procesos de la instalación; el analizador también dispone de funciones de monitoreo y observación.



## CMC 850

### *Específicamente para las pruebas IEC 61850*

El equipo CMC 850 se desarrolló específicamente para realizar pruebas en estaciones de transformación digitales. No se requieren amplificadores analógicos, lo que significa que el equipo de prueba es pequeño y ligero. Todos los valores y datos se transfieren mediante mensajes GOOSE y Sampled Values.



## CPC 100

### *Equipo de pruebas primarias*

Nuestro equipo de pruebas universal para equipos primarios también evalúa Sampled Values IEC 61850 ("9-2LE"). Esto prueba toda la cadena de señales desde el sensor hasta el IED.



# Software y accesorios de prueba

## StationScout

*Pruebas de los sistemas de automatización de subestaciones (SAS) IEC 61850*

StationScout simplifica el proceso de pruebas de automatización, control y comunicaciones SCADA en SAS utilizando IEC 61850.

StationScout visualiza y analiza las relaciones de comunicación y presenta la topología del sistema de manera intuitiva. El potente equipo de prueba MBX2 garantiza una separación cibersegura entre el sistema de prueba y el SAS.

Las extensas funciones de simulación y prueba respaldan a diseñadores y técnicos de pruebas durante todo el ciclo de vida de un SAS IEC 61850.



## IEDScout

*Herramienta versátil para el uso de IED*

IEDScout proporciona una vista detallada de los IED IEC 61850 de todos los fabricantes para un análisis en profundidad. El tráfico de GOOSE y C/S se presenta de forma clara.

El software es particularmente adecuado para las pruebas, la resolución de problemas y la puesta en servicio. IEDScout también simula los IED.

## EMCON 200



*Convertidor de medios Ethernet PTP*

El EMCON 200 conecta redes basadas en fibra de vidrio y cobre (100 MBit/s y 1 GBit/s). Los módulos SFP hacen que la configuración sea lo más flexible posible.

Se mantiene la sincronización de tiempo en las redes con Precision Time Protocol (PTP). El cable de red suministra la alimentación mediante Power over Ethernet (PoE).

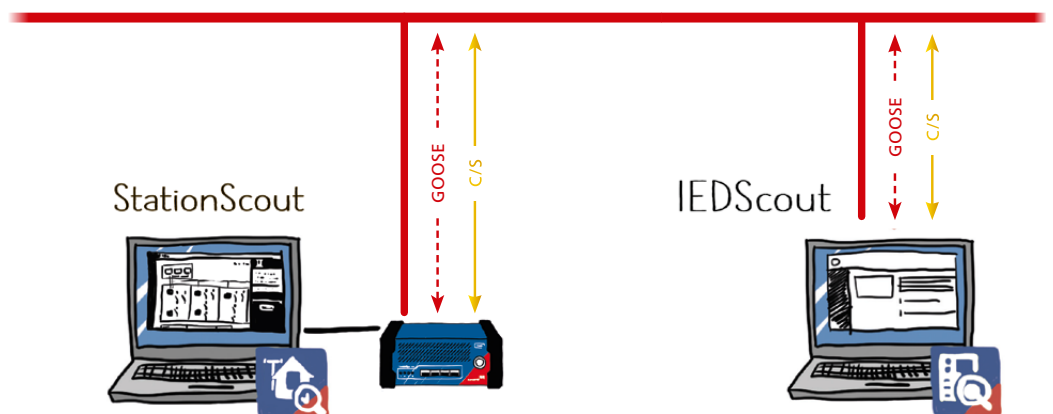
## Sincronización horaria



*Equipos de PTP (Precision Time Protocol, protocolo de tiempo de precisión)*

La sincronización precisa es esencial para los sistemas modernos de automatización de estaciones.

El OTMC 100p y los relojes Grandmaster CMGPS 588 proporcionan el PTP IEEE 1588 a la red (IEEE C37.238-2017 Power Profile v2, IEC 61850-9-3 Power Utility Profile). Cuando es necesario, el dispositivo TICRO 100 convierte el PTP de nuevo a varios protocolos de tiempo antiguos.



# Soluciones de ciberseguridad

## StationGuard

### Monitoreo de ciberseguridad y funcional de la red eléctrica

El IDS (Intrusion Detection System, sistema de detección de intrusión) de StationGuard supervisa las redes Ethernet de la red eléctrica e identifica ciberamenazas, actividades prohibidas y anomalías.

Descubra nuestra innovadora metodología de lista de elementos permitidos (lista blanca) para la máxima seguridad y utilidad tanto para los responsables de seguridad informática como para los ingenieros de SCADA y protección. Se detectan y analizan las ciberamenazas y los problemas de comunicaciones, garantizando la seguridad hasta el más mínimo detalle.

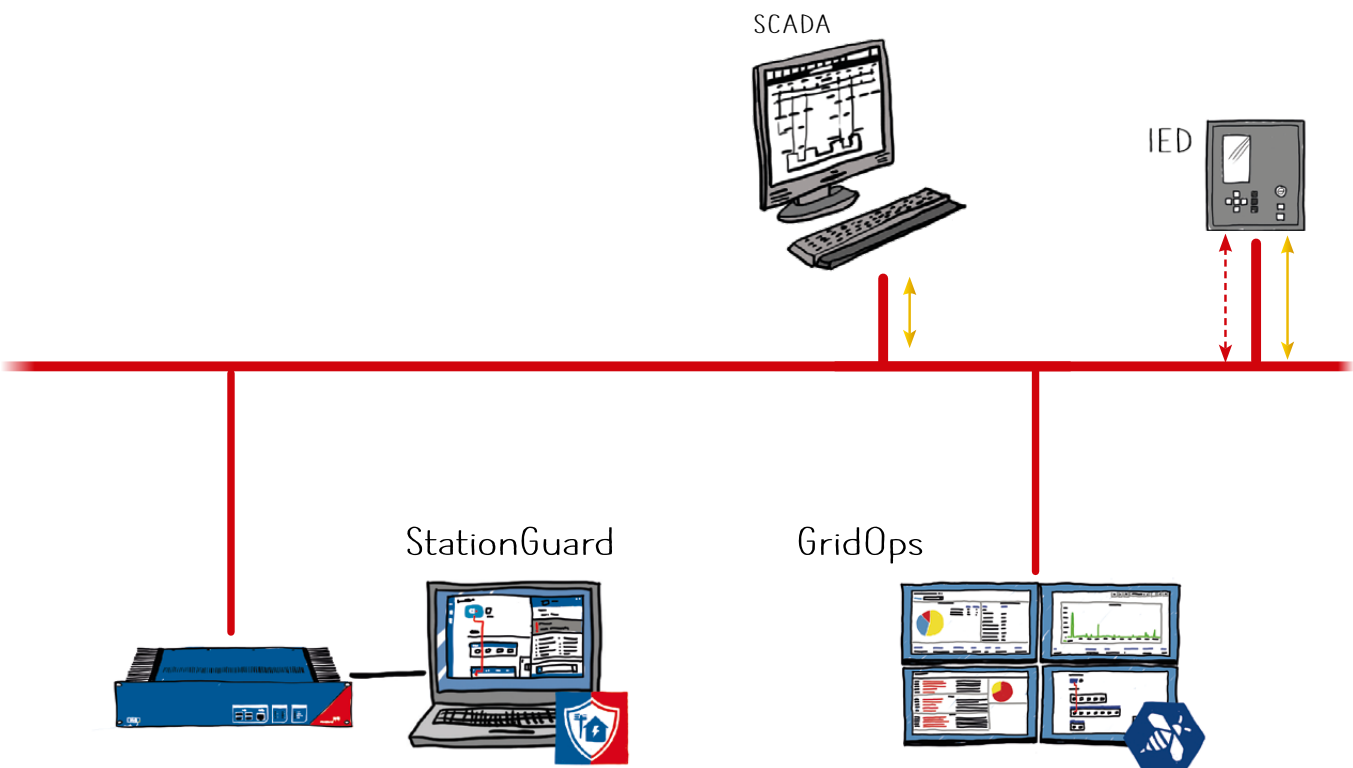
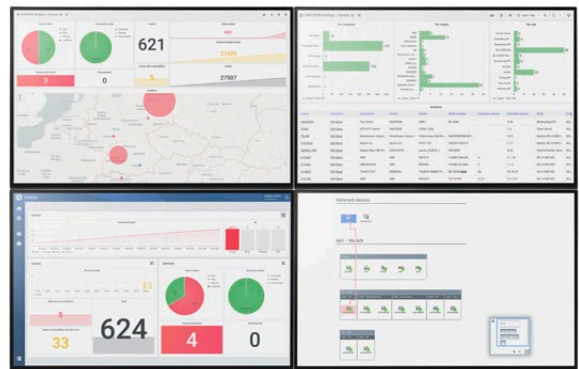


## GridOps

### Sistema de gestión centralizada para StationGuard

GridOps, como parte de nuestra solución StationGuard, ayuda a tender puentes entre el personal de informática y el de tecnología operativa.

El potente sistema de gestión centralizada ofrece un análisis exhaustivo de las alertas y la investigación de las amenazas. En combinación con su detallado inventario de activos, puede mejorar su gestión de vulnerabilidades y lograr una visibilidad completa de la red para mantener todo el control.



# Asistencia técnica en el mundo de la IEC 61850

## Cursos de formación y seminarios

OMICRON Academy ofrece una serie de cursos de capacitación sobre IEC 61850. Los cursos se crean en torno a situaciones de pruebas reales y son ideales para el personal técnico de compañías eléctricas, plantas industriales, fabricantes de equipos y compañías de servicios.

Los contenidos abarcan desde los conocimientos básicos de los conceptos y protocolos de la norma IEC 61850 hasta la puesta en servicio y la resolución de problemas de subestaciones digitales. Los cursillistas aprenden a utilizar plenamente los equipos de prueba, a realizar pruebas eficaces y a interpretar los resultados de las pruebas y las mediciones.

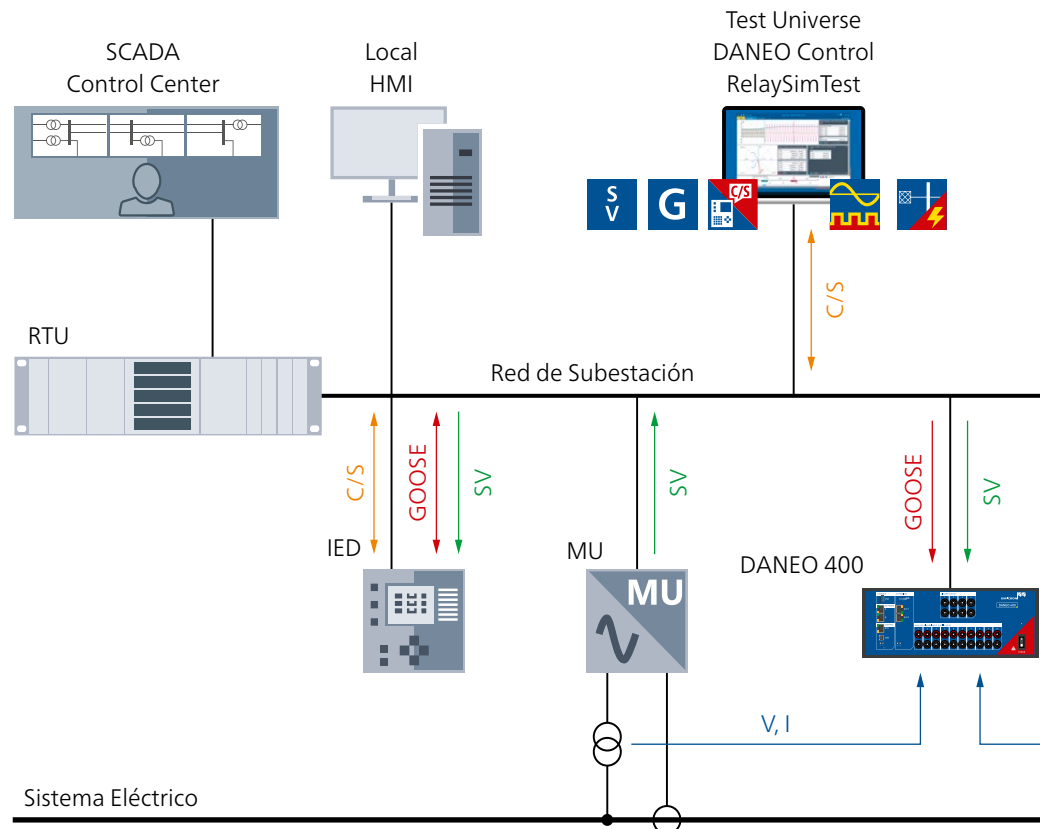
Para obtener información adicional, visite:

[www.omicronenergy.com/academy](http://www.omicronenergy.com/academy)

## Seminarios web

Como complemento a los eventos reales y de enseñanza de la Academy, OMICRON ofrece seminarios en línea.

Estos seminarios web son gratuitos y, además, se graban. Están disponibles en nuestro sitio web 24 horas al día, 7 días a la semana, y pueden verse en cualquier momento, dónde y cuándo se prefiera.



## Servicios de ingeniería y consultoría

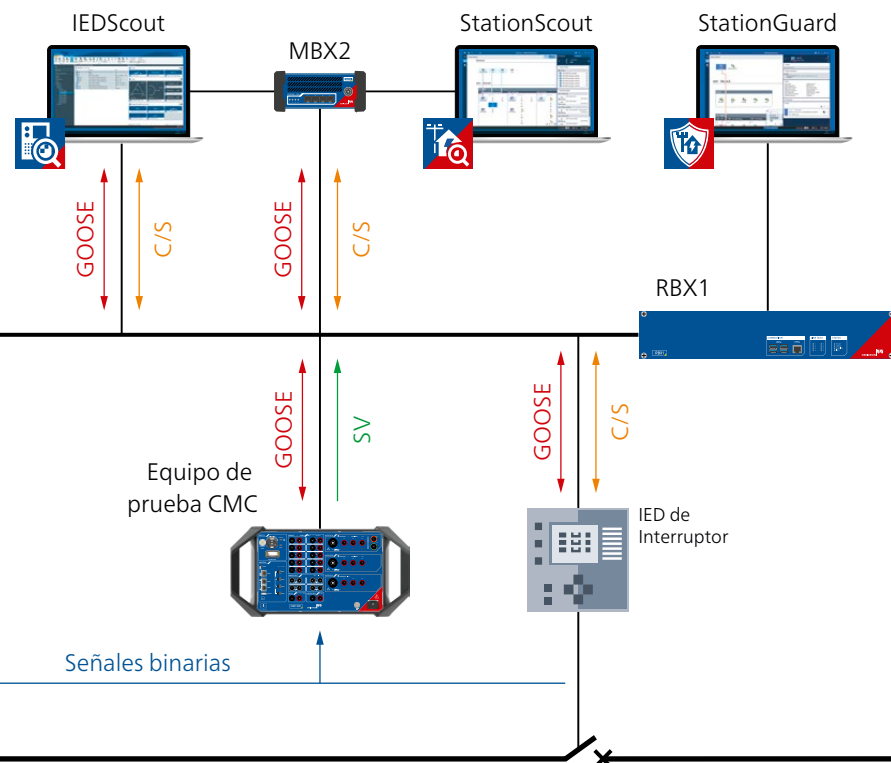
En nuestro esfuerzo por respaldar la transición a las subestaciones digitales, queremos apoyar a las compañías eléctricas y a los proveedores de servicios a lo largo de todo el ciclo de vida de sus proyectos.

Desarrollamos continuamente soluciones innovadoras y acumulamos una amplia experiencia mundial para ayudarle a ...

- ... diseñar su sistema para satisfacer sus necesidades.
- ... crear procedimientos personalizados para pruebas, puesta en servicio y mantenimiento.
- ... definir estrategias de monitoreo y ciberseguridad para la fase operativa.
- ... compartir los conocimientos y las mejores prácticas del sector.
- ... facilitar cursos de aprendizaje a medida para su personal.

## Asistencia técnica permanente 24/7

Si necesita asistencia rápida, recibirá una excelente de nuestros técnicos altamente capacitados y especializados, las 24 horas del día, los siete días de la semana. Nos enorgullecemos de un servicio excepcional al cliente y de una calidad superior.



Creamos valor para a nuestros clientes con...

## Calidad

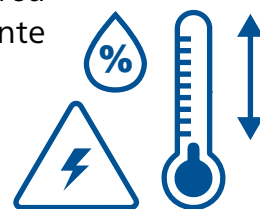
Queremos que siempre pueda contar con nuestras soluciones de prueba. Por eso hemos desarrollado nuestros productos con experiencia, pasión y cuidado, estableciendo estos continuamente estándares innovadores en nuestro sector.



Puede contar con los más altos niveles de seguridad y protección

Confiabilidad superior mediante

72



horas de pruebas de rodaje antes de la entrega

100%



de pruebas de rutina de todos los componentes de los equipos de prueba

ISO 9001  
TÜV & EMAS  
ISO 14001  
OHSAS 18001



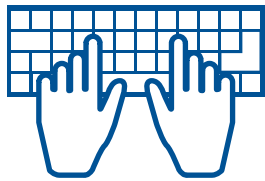
Conformidad con las normas internacionales

## Innovación

Pensar y actuar de forma innovadora es algo que está profundamente arraigado en nuestros genes. Nuestro amplio concepto del cuidado del producto también garantiza que la inversión rinda beneficios a largo plazo, por ejemplo, con actualizaciones de software gratuitas.

Más de

200



desarrolladores  
mantienen actualizadas  
nuestras soluciones

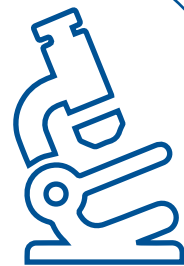
Necesito...



... una cartera de  
productos previstos para  
sus necesidades

Más del

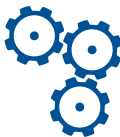
15%



de nuestros ingresos anuales  
se reinvierte en investigación  
y desarrollo

Ahorre hasta el

80%



del tiempo de prueba  
mediante plantillas y  
automatización

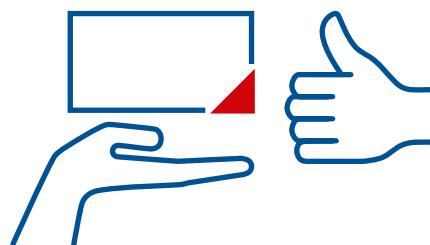
Creamos valor para a nuestros clientes con...

## Asistencia

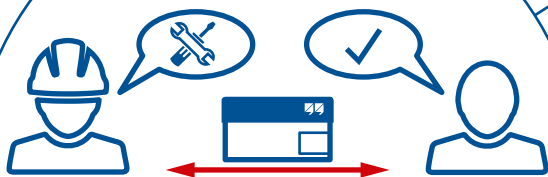
Cuando se requiere una asistencia rápida, siempre estamos a su lado. Nuestros técnicos altamente cualificados están siempre localizables. Además, le ayudamos a minimizar los tiempos fuera de servicio, prestándole equipos de prueba de uno de nuestros centros de servicio.



Asistencia técnica profesional  
en todo momento



Dispositivos en préstamo  
ayudan a reducir el tiempo  
fuera de servicio



Reparación y calibración  
económicas y sin  
complicaciones



oficinas en todo el  
mundo para contacto  
y asistencia locales

## Conocimientos

Mantenemos un diálogo continuo con los usuarios y expertos. Los clientes pueden beneficiarse de nuestra experiencia con acceso gratuito a notas de aplicación y artículos profesionales. Además, la OMICRON Academy ofrece un amplio espectro de cursos de capacitación y seminarios web.



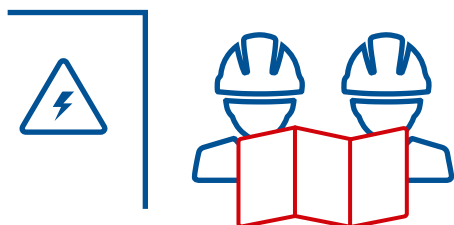
OMICRON organiza frecuentes reuniones, seminarios y conferencias de usuarios

Más de

300



cursos prácticos y teóricos al año



Expertos en asesoramiento, pruebas y diagnóstico



a miles de artículos técnicos y notas de aplicación

OMICRON es una empresa internacional que trabaja con pasión en ideas para que los sistemas eléctricos sean seguros y confiables. Nuestras soluciones pioneras están diseñadas para responder a los retos actuales y futuros de nuestro sector. Nos esforzamos constantemente para empoderar a nuestros clientes: reaccionamos ante sus necesidades, facilitamos una extraordinaria asistencia local y compartimos nuestros conocimientos expertos.

Dentro del grupo OMICRON, investigamos y desarrollamos tecnologías innovadoras para todos los campos de los sistemas eléctricos. Clientes de todo el mundo confían en la exactitud, velocidad y calidad de nuestras soluciones confiables y fáciles de usar para pruebas eléctricas de equipos de media y alta tensión, sistemas de protección, subestaciones digitales y ciberseguridad.

Fundada en 1984, OMICRON cuenta con décadas de amplia experiencia en el terreno de la ingeniería eléctrica. Un equipo especializado de más de 1.300 empleados proporciona soluciones con asistencia permanente en 23 emplazamientos de todo el mundo y atiende a clientes de más de 170 países.

Las siguientes publicaciones ofrecen información adicional sobre las soluciones que se describen en este folleto:



Catálogo de productos

Para obtener más información, documentación adicional e información de contacto detallada de nuestras oficinas en todo el mundo, visite nuestro sitio web.