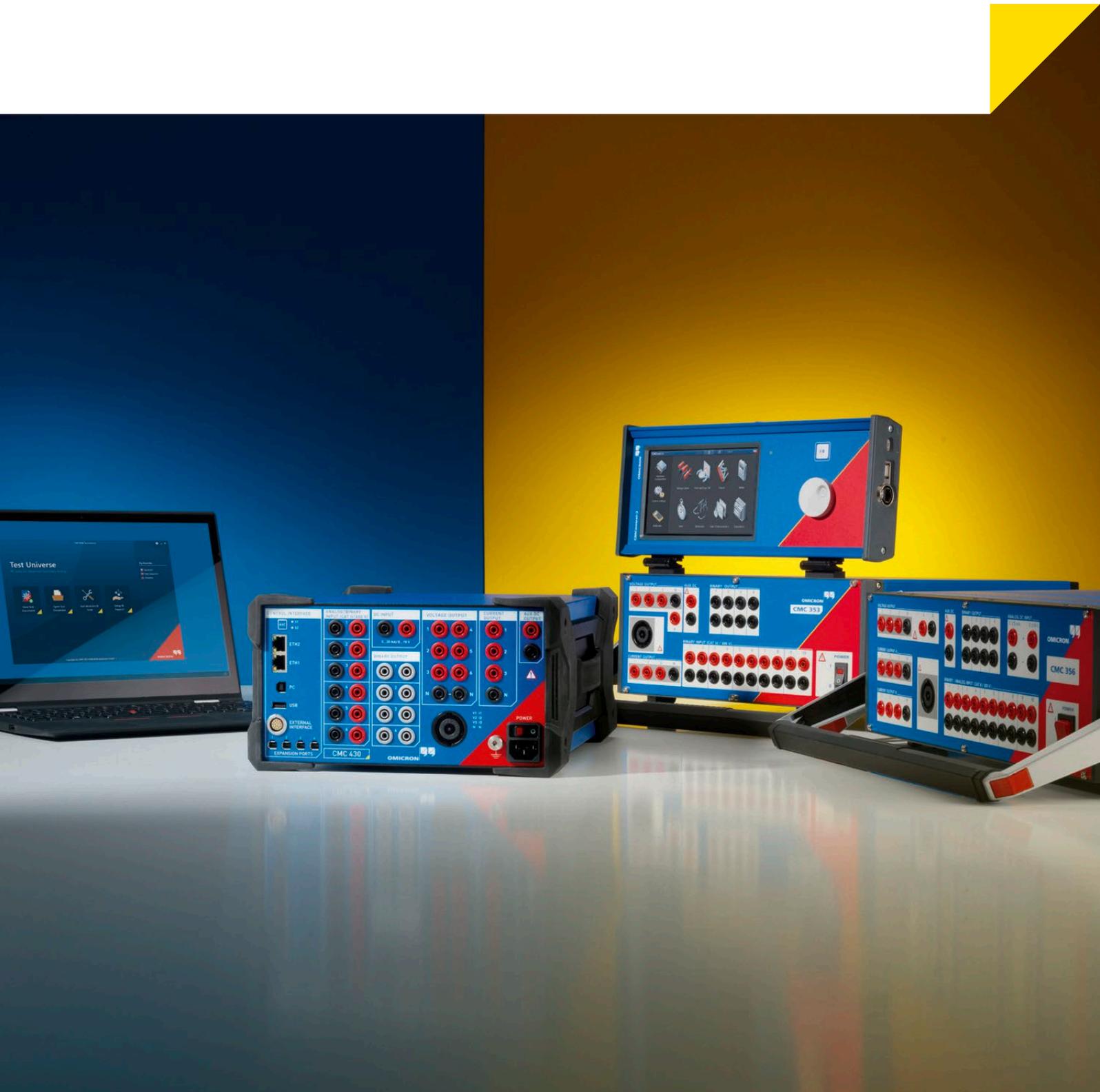


# Soluciones de pruebas para sistemas de protección, automatización y control

Catálogo de productos



## La empresa

---

OMICRON es una empresa internacional que surge al sector de la energía eléctrica de soluciones líderes en materia de pruebas. Los productos OMICRON permiten a los usuarios de más de 160 países probar sus equipos de protección, medida y primarios con total confianza.

### Innovación continua

Durante más de 25 años las innovaciones de OMICRON han establecido nuevos estándares en el ámbito de las pruebas de inyección secundaria. Los equipos de prueba CMC son líderes gracias a sus muchos avances, como ser los primeros en incorporar el diagrama fasorial, en implementar la norma IEC 61850 y mucho más. Al mismo tiempo, RIO (el interfaz de relé de OMICRON) y su sucesor, XRIO, establecieron también otro estándar del sector. Gracias a la tecnología patentada OMICRON Control Center, se ha revolucionado el sector de las pruebas automatizadas de relés de protección. Con la metodología orientada al futuro de las pruebas de protección basadas en el sistema, los usuarios pueden fácilmente alcanzar gran profundidad en sus pruebas.

### Excelente base de conocimientos

Los ingenieros de OMICRON comprenden las necesidades de sus clientes y no dejan de desarrollar soluciones para los sistemas eléctricos de todo el mundo. Reuniones regulares con los usuarios posibilitan plataformas para el intercambio de información y experiencias. OMICRON comparte esta experiencia a través de su afiliación a muchos organismos de normalización internacionales. La provisión de amplios conocimientos de expertos y la capacitación mundial orientada a aplicaciones ayuda a los clientes a conseguir pruebas y puesta en servicio que resultan muy rentables.

### Calidad máxima

Los clientes confían en la capacidad de la empresa para proporcionar productos de la máxima calidad que OMICRON procura constantemente conseguir. El compromiso y el exclusivo espíritu de equipo de excelentes empleados es el principal activo de la empresa. La consecución del galardón "Great Place to Work" representa el reconocimiento internacional de los estándares que alcanza en su entorno de trabajo.

### Extraordinaria asistencia al cliente

Con una amplia red de oficinas, distribuidores y representantes en todo el mundo, los clientes siempre pueden acceder fácilmente a OMICRON para recibir atención individualizada. Una extraordinaria asistencia al cliente y relaciones duraderas con los clientes garantizan confianza y una cooperación encaminada al éxito.

<b>Resumen del equipo de prueba CMC</b> .....	4	<b>ADMO</b> .....	39
<b>Opciones operativas</b>		<b>Resumen de las especificaciones técnicas</b>	
Test Universe .....	6	CMC 356 .....	40
CMControl P .....	8	CMC 256plus .....	42
RelaySimTest .....	8	CMC 430 .....	44
<b>Test Universe</b>		CMC 353 .....	46
OMICRON Control Center .....	10	CMC 310 .....	48
Pause Module, Text View, ExeCute .....	10	CMC 850 .....	50
XRIO .....	11	CMControl P .....	51
PTL – Protection Testing Library .....	11	<b>Accesorios</b>	
QuickCMC .....	12	Accesorios estándar del equipo de prueba CMC .....	52
State Sequencer .....	13	Paquete de accesorios de cableado del CMC .....	53
TransPlay .....	14	Miniadaptador USB inalámbrico .....	53
Harmonics .....	14	Cable combinado del generador .....	53
Binary I/O Monitor .....	14	Maletines de transporte .....	54
CB Configuration .....	15	Carro / mochila .....	54
Ramping .....	15	CMGPS 588 – unidad de sincronización .....	55
Pulse Ramping .....	15	CMIRIG-B – interfaz IRIG-B .....	55
Overcurrent .....	16	TICRO 100 – Conversor de tiempo PTP .....	55
Overcurrent Characteristics Grabber .....	16	OTMC 100p – reloj Grandmaster PTP .....	55
Distance .....	17	EMCON 200 – Convertidor de medios Ethernet .....	55
Advanced Distance .....	17	TWX1 - Prueba de relés de ondas viajeras .....	56
VI Starting .....	19	CPOL2 – Comprobador de polaridad .....	56
Autoreclosure .....	19	CMLIB A – conector de señales de bajo nivel .....	56
Single-Phase Differential .....	19	RIB1 – cuadro de aislamiento de bajo nivel .....	56
Advanced Differential .....	20	CMLIB 75x8 – adaptador de interfaz .....	56
Annunciation Checker .....	21	CMLIB REF6xx – adaptador de interfaz .....	57
Power .....	22	REF 54x – conector de cable para REF 54x .....	57
Advanced Power .....	22	ISIO 200 – terminal de E/S binaria .....	57
Advanced TransPlay .....	23	RXB1 – ampliación de salidas binarias .....	57
Transient Ground Fault .....	24	LLX1 – Accesorio de salida de bajo nivel .....	58
NetSim .....	24	LLX2 – Accesorio de salida de bajo nivel .....	58
Synchronizer .....	25	LLX3 – Accesorio de salida de bajo nivel .....	58
Meter .....	26	LLX4 – Accesorio de salida de bajo nivel .....	58
Transducer .....	27	VBO3 – transformador de tensión .....	59
PQ Signal Generator .....	28	CMTAC 1 – rectificador de trigger de CA a CC .....	59
<b>CMControl P</b> .....	29	Pinza de corriente .....	59
<b>RelaySimTest</b> .....	30	C-Shunt .....	59
<b>EnerLyzer / EnerLyzer Live, TransView</b> .....	32	ARC 256x – iniciador de arco eléctrico .....	59
<b>CMEngine</b> .....	34	SER 1 – equipo de exploración para relés .....	60
<b>Pruebas IEC 61850 y ciberseguridad</b>		SEM – equipo de exploración para contadores .....	60
StationScout .....	35	<b>Cables de prueba del control de recierre y de seccionalizador</b> .....	61
IEDScout .....	36	<b>Soluciones de prueba adicionales</b>	
StationGuard .....	36	CMS 356 .....	62
MBX1 .....	36	COMPANO 100 .....	62
RBX1 .....	36	ARCO 400 .....	62
GOOSE Configuration .....	37	DANEO 400 .....	62
Sampled Values Configuration .....	37	CPC 100 .....	63
IEC 61850 Client/Server .....	37	CT Analyzer .....	63
DANEO 400 .....	38	VOTANO 100 .....	63
SVScout .....	38	CIBANO 500 .....	63
ISIO 200 .....	38		

# Resumen del equipo de prueba CMC

OMICRON emplea la tecnología más avanzada tanto en el desarrollo como en el control de calidad para establecer nuevas pautas en los equipos de pruebas secundarias, en términos de flexibilidad, precisión, portabilidad y confiabilidad. Dependiendo de sus necesidades en este campo de aplicación, los usuarios pueden elegir el dispositivo ideal de la familia de equipos de prueba CMC<sup>1</sup>.

Existen varias opciones de funcionamiento disponibles para los dispositivos CMC:

- > El software de PC de alto desempeño Test Universe ofrece una enorme gama de funciones con sus numerosos módulos de prueba optimizados para cada aplicación y la PTL (Protection Testing Library, biblioteca de pruebas de protección). Las flexibles opciones de combinación en los planes de prueba permiten un alto grado de automatización que ahorra tiempo.
- > Con RelaySimTest, los usuarios pueden alcanzar fácilmente una alta profundidad de pruebas gracias a su enfoque basado en el sistema con una simulación de red integrada.
- > Con CMControl, se ofrece una opción para pruebas manuales que es idónea para pruebas rápidas y sencillas.
- > Para campos de aplicación especiales, los usuarios pueden desarrollar sus propios programas operativos en los equipos de prueba CMC con la interfaz de programación CM Engine.

El control del equipo de prueba CMC se establece mediante Ethernet por cable, USB o Wi-Fi<sup>2</sup>.

## CMC 356 – equipo de pruebas de protección universal y herramienta de puesta en servicio



El CMC 356 es la solución universal para probar todas las generaciones y tipos de relés de protección. Sus seis potentes fuentes de corriente (modo trifásico: hasta 64 A / 860 VA por canal) con una gran gama dinámica, hacen que el dispositivo sea capaz de probar hasta los relés electromecánicos de alta carga. Los ingenieros y técnicos de puesta en servicio aprecian especialmente su capacidad de realizar comprobaciones de cableado y plausibilidad de los transformadores de corriente, mediante la inyección primaria de altas corrientes desde el equipo de prueba. El CMC 356 es la opción ideal para aplicaciones que requieren la más alta versatilidad, amplitud y potencia.

- > 6 x 32 A / 430 VA
- > 3 x 64 A / 860 VA
- > 1 x 32 A / 1740 VA
- > 1 x 128 A / 1000 VA
- > 4 x 300 V

## CMC 256plus – equipo de pruebas de protección de alta precisión y calibrador universal



El equipo CMC 256plus es la primera opción para todas las aplicaciones de prueba en las que se requieren seis salidas de corriente y amplitudes de alta tensión combinadas con una precisión particularmente alta. Este equipo no es sólo un excelente equipo de prueba para dispositivos de protección de toda clase, sino una herramienta universal de calibración. Su alta precisión permite la calibración de una amplia gama de dispositivos de medida, incluidos los contadores de energía de clase 0.2S, transductores, dispositivos de medida de la calidad de energía y unidades de medida fasorial (PMU). Su precisión y flexibilidad únicas hacen que el CMC 256plus sea ideal para los fabricantes de equipos de protección y medida en sus pruebas de investigación y desarrollo, de producción y de tipo.

- > 6 x 12,5 A / 80 VA
- > 3 x 25 A / 160 VA
- > 4 x 300 V
- > Error < 0,015 % (rd.) + 0,005 % (rg.) típ.

<sup>1</sup> Pueden consultarse las especificaciones técnicas detalladas en la página 40 – 50. Encontrará más información para pedidos y descripciones de los paquetes en [www.omicronenergy.com](http://www.omicronenergy.com).

<sup>2</sup> La conexión Wi-Fi está supeditada a las limitaciones técnicas y legales. Para más información, póngase en contacto con la oficina local o el asociado comercial de OMICRON.

### CMC 430 – equipo de pruebas de protección y calibrador ultraportátil



El CMC 430 es la opción favorita de los ingenieros de pruebas cuando necesitan portabilidad y les basta con tres salidas de corriente de hasta 12,5 A y seis de 150 V de tensión. Con su reducido peso de tan sólo 8,7 kg (19,2 lbs) y su diseño robusto con bordes protegidos, el dispositivo es perfecto para uso en interiores y exteriores. Con una extraordinariamente alta precisión, también es un calibrador ideal para toda clase de dispositivos de medición, como contadores de energía, transductores, medidores de calidad de la energía y unidades PMU. El CMC 430 combina su extraordinario desempeño como probador de relés y calibrador con funciones híbridas de medición y registro (analógicas y binarias, mensajes IEC 61850 GOOSE y Sampled Values).

- > 3 x 12,5 A / 96 VA
- > 1 x 37,5 A / 150 VA
- > 6 x 150 V
- > Error < 0,015 % (rd.) + 0,005 % (rg.) típ.

### CMC 353 – potente herramienta para pruebas de protección trifásica



Con su diseño compacto y su poco peso (13,3 kg), el CMC 353 proporciona la combinación perfecta de portabilidad y potencia. Es el equipo de pruebas ideal para pruebas de protección trifásicas y para la puesta en servicio de sistemas SCADA. Las potentes salidas de corriente (3 x 32 A / 430 VA) admiten pruebas de relés de 5 A, así como de relés electromecánicos de una forma óptima. Su diseño portátil hace que este equipo sea una elección excelente para las tareas de puesta en servicio y mantenimiento, especialmente en aplicaciones industriales de generación distribuida y de media y baja tensión. Es la respuesta a una amplia gama de retos de la ingeniería de protección: desde la prueba de relés electromecánicos a los últimos IED IEC 61850.

- > 3 x 32 A / 430 VA
- > 1 x 64 A / 860 VA
- > 4 x 300 V

### CMC 310 – equipo de pruebas de protección compacto para pruebas manuales sencillas



El equipo CMC 310 está específicamente diseñado para las pruebas trifásicas manuales de dispositivos de protección y de medición con CMControl P. El diseño ligero y compacto hace que la unidad CMC 310 sea especialmente adecuada para pruebas de sistemas de distribución e industriales. Si se requieren pruebas automatizadas, se puede actualizar en todo momento la unidad CMC 310 a la unidad CMC 353.

- > 3 x 32 A / 430 VA
- > 1 x 64 A / 860 VA
- > 3 x 300 V



### CMC 850 – equipo de pruebas de protección específico para IEC 61850

El equipo CMC 850 se centra específicamente en los sistemas IEC 61850. Se comunica con el equipo en prueba utilizando los protocolos en tiempo real GOOSE y Sampled Values. El equipo de prueba funciona con el software Test Universe o con RelaySimTest. Debido a su orientación hacia aplicaciones IEC 61850, el dispositivo es particularmente pequeño y liviano.

# Opciones operativas



## Test Universe

El potente software para PC Test Universe, aprovecha todas las posibilidades de los equipos de prueba CMC<sup>1</sup>. Ofrece una amplia gama de módulos de prueba optimizados para las aplicaciones, lo que permite al usuario conseguir un alto grado de automatización y estandarización. Los usuarios tienen acceso a la amplia biblioteca de plantillas de prueba de OMICRON, o bien pueden crear ellos mismos planes de prueba completos o solicitar plantillas personalizadas de OMICRON.

### Pruebas de funciones específicas de protección y medición

Test Universe proporciona varias posibilidades de prueba automatizadas en módulos dedicados, especialmente diseñados para funciones individuales de los equipos en prueba; por ejemplo, para probar relés de sobrecorriente, de distancia o diferenciales.

En estos módulos, una representación gráfica específica de la característica del dispositivo de protección (diagrama I/t, plano de impedancia, etc.) permite la definición gráfica de las especificaciones de la prueba, así como la visualización de los resultados directamente en el diagrama de características del relé. También hay disponibles módulos de prueba personalizados para contadores, transductores y contadores/analizadores de calidad de energía.

### Funcionalidad general

Para crear y realizar pruebas especiales no contempladas por los módulos relacionados con funciones, el software Test Universe incluye también módulos de prueba genéricos.

Estas pruebas, por ejemplo, pueden ser:

- > secuencias de estados de salida, controladas por tiempo o por la reacción del relé objeto de la prueba con evaluaciones basadas en mediciones de tiempo
- > rampa lineal o por pulsos de magnitudes eléctricas con evaluación basada en el nivel de arranque o reposición
- > comprobación manual mediante ajuste directo y salida de los valores de tensión y corriente, ángulos de fase, frecuencias, etc., ya sea numéricamente o en el diagrama fasorial.

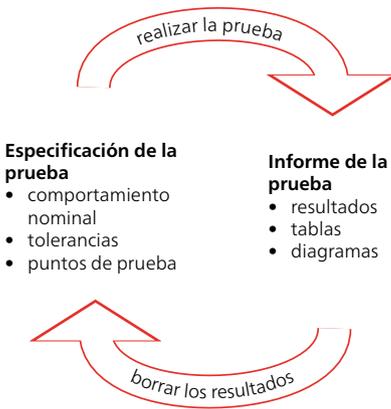
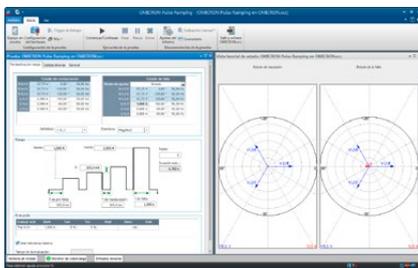
Además de los módulos de prueba genéricos, OMICRON ofrece una amplia variedad de software adicional que funciona con los equipos de prueba CMC (por ejemplo, soluciones de prueba IEC 61850).

### OMICRON Control Center – Planes de pruebas para equipos multifuncionales

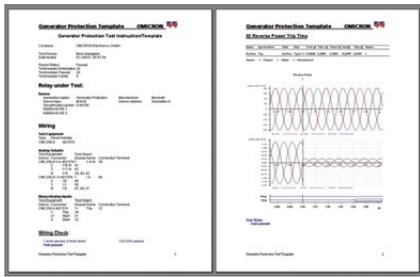
Para probar las muchas funciones de los relés digitales, la tecnología de OMICRON Control Center (OCC) permite la combinación de módulos de prueba individuales en un plan general de pruebas. Al realizar una prueba, cada módulo incrustado será ejecutado de forma secuencial y se creará automáticamente un informe general de la prueba que incluye los resultados de todas las funciones probadas.

Puesto que los documentos de prueba contienen las especificaciones completas de la prueba (es decir, el comportamiento nominal (ajustes) del equipo en prueba, las tolerancias y los puntos de prueba con los cuales se efectuará la verificación), dicho documento constituye la base para la repetición de la misma prueba en otro momento; para ello, se vuelve a cargar, se borran los resultados de la prueba anterior, se reproduce el plan de pruebas y se guardan los nuevos resultados.

De este modo, pruebas que se han creado una vez pueden repetirse para tareas de mantenimiento. Esto asegura una calidad constante de las pruebas, facilita la comparación de los resultados y ahorra tiempo al realizar las pruebas de rutina. Las pruebas existentes también pueden adaptarse fácilmente para probar equipos similares.



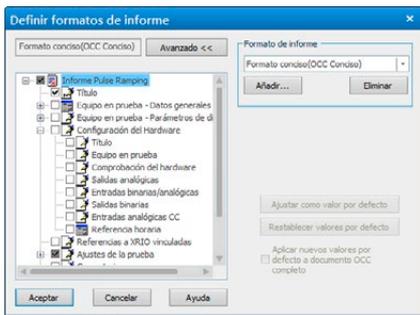
<sup>1</sup> CMC 356, CMC 256plus, CMC 430, CMC 353 y CMC 850



### Generación automática de informes

Todos los módulos de prueba del software Test Universe tienen un elemento común: la función de informes con la que cada módulo elabora un informe de prueba totalmente formateado. Dependiendo de qué módulo haya generado los resultados, los datos se representan en formato de tabla y/o gráfico. Si se utilizan varios módulos en OCC para componer una prueba, cada módulo añade sus datos específicos al informe global. Una vez finalizadas las pruebas, los resultados de la prueba y las evaluaciones se introducen automáticamente para completar el informe. Los informes se pueden imprimir, guardar o exportar fácilmente a aplicaciones de Office estándar utilizando el formato de texto enriquecido (RTF) y TXT.

Es muy fácil personalizar los informes de las pruebas de acuerdo con las necesidades individuales. El contenido visible de los informes de prueba puede definirse independientemente de los datos registrados con sólo seleccionar o cancelar la selección de opciones de la lista. Los datos registrados siempre estarán disponibles en el archivo de prueba, independientemente de si el usuario elige incluirlos en los informes. Los ajustes definidos para el informe se generan de forma rápida y fácil, se guardan con un nombre de formulario y se vuelven a cargar posteriormente; es posible también incluir fácilmente elementos específicos de la empresa, como los logotipos, etc.

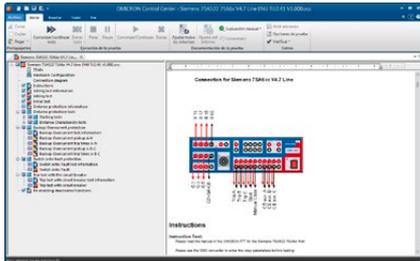


Exportación de los resultados de las pruebas: Además de los formatos estándar para exportación TXT y RTF para la reutilización de los datos, como en Microsoft Word, los documentos de OMICRON Control Center proporcionan los dos tipos de formato siguientes para un postprocesamiento externo más completo de los datos de las pruebas: el conocido formato CSV y XML (Extensible Markup Language). La exportación de datos CSV y XML también está disponible en todos los módulos de prueba en el modo autónomo. XML es un formato de datos basado en texto que soporta un método de uso libre para interconectar los datos de la prueba con cualquier base de datos de terceros (por ejemplo, Microsoft Access o Microsoft SQL Server).

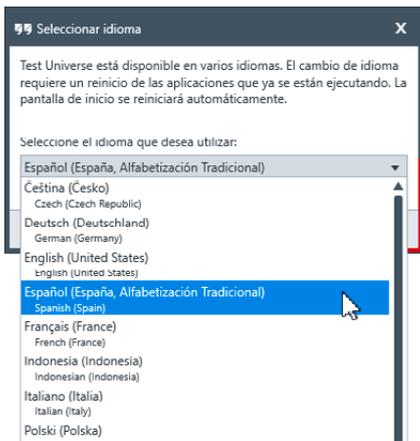
### Protection Testing Library (Biblioteca de pruebas de protección)

Para superar el reto de probar modernos relés multifuncionales, OMICRON facilita una biblioteca de plantillas de pruebas de protección, la denominada Protection Testing Library (PTL). Esta biblioteca ofrece a los clientes acceso a planes de prueba preconfigurados para los tipos de relés más comunes de varios fabricantes (ABB, Alstom, Areva, GE, Reyrolle, Schneider, SEL, Siemens, Toshiba, etc.), que incluyen

- > modelado de relés – es decir, cálculo de las características (como diagrama de zonas, ...) y tolerancias de los ajustes del relé – teniendo en cuenta las características técnicas especificadas en el manual del relé
- > filtro de importación para importar valores de ajuste del software del relé o de herramientas de cálculo de ajustes
- > rutina de prueba para funciones comunes de relés.



Esto no solo ayuda a ahorrar el tiempo normalmente necesario para crear de forma manual las características del relé y las plantillas de prueba, sino que también permite a los usuarios beneficiarse de la experiencia de OMICRON en materia de pruebas en cómo modelar y probar relés específicos y sus funciones en el software Test Universe. Continuamente se añaden nuevas plantillas a la PTL que los clientes pueden descargar desde el sitio Web de OMICRON.

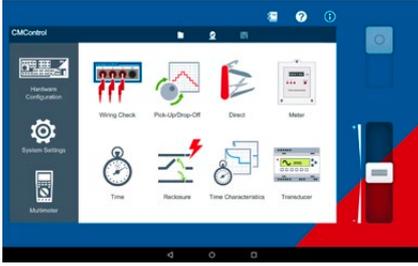


### Idiomas

Test Universe está disponible en 16 idiomas. Es posible cambiar el idioma del sistema en cualquier momento con solo seleccionar el idioma solicitado en el cuadro de "selección de idioma". Todos los idiomas se instalan automáticamente; no se requiere instalación de componentes de software adicionales.

Especialmente en proyectos internacionales, en muchas ocasiones los clientes desean un informe en un idioma diferente al idioma de trabajo preferido del ingeniero de puesta en servicio. Es fácilmente posible para todos los idiomas estándar disponibles. Cuando se cambia el idioma del sistema y se vuelve a abrir un documento de prueba existente, el informe de la prueba cambiará automáticamente al nuevo idioma del sistema que se ha ajustado.

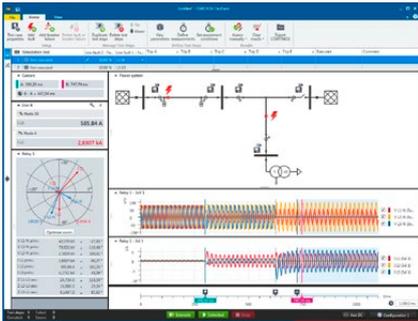
# Opciones operativas



## CMControl P

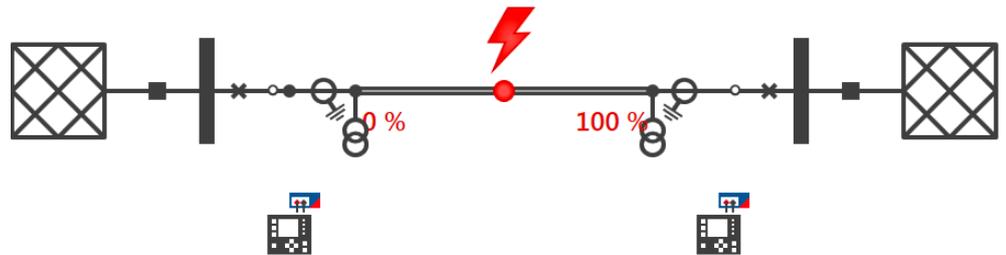
CMControl P es una opción de control para los equipos de prueba CMC, especialmente diseñado para la fácil prueba manual de dispositivos de protección y medición. Está disponible como aplicación para PC con Windows o para tabletas Android o como panel de control dedicado. Las herramientas de prueba incluidas, con modelos de falla integrados, garantizan unas pruebas rápidas y cómodas. Gracias a su interfaz de usuario intuitiva y a su innovadora guía del usuario, no es necesaria una capacitación especial.

CMControl P puede suministrarse con un equipo de prueba CMC por separado o en combinación con un paquete Test Universe (consulte las páginas 9 y 29).



## RelaySimTest

RelaySimTest es una solución de software para pruebas de protección basadas en el sistema con equipos de prueba de OMICRON que adopta un enfoque novedoso y orientado al futuro: la prueba es independiente del tipo de relé y del fabricante del relé y de los ajustes de parámetros, a menudo muy numerosos. En su lugar, se centra completamente en el comportamiento correcto del sistema de protección. Esto es posible gracias a la simulación de eventos realistas en el sistema eléctrico. Gracias al flexible editor de redes de RelaySimTest, las redes eléctricas pueden simularse intuitivamente.



En comparación con los métodos de prueba convencionales (como las pruebas basadas en ajustes con Test Universe), RelaySimTest puede detectar mucho mejor los errores en los ajustes, la lógica y el diseño del sistema de protección. Esto permite a los técnicos de pruebas verificar el comportamiento correcto del sistema de protección con mayor rapidez y calidad de prueba que nunca. Complementario de las pruebas con Test Universe, RelaySimTest contribuye a un sistema eléctrico más confiable.



# Descripción del Test Universe



Para la combinación de equipos de prueba CMC (CMC 356, CMC 256plus, CMC 430 y CMC 353) y el software Test Universe, se ofrecen cuatro paquetes diferentes, así como complementos opcionales, que se adaptan a diversos puntos focales de uso. Cada uno de estos paquetes contiene una selección de módulos de software que pueden utilizarse independientemente uno del otro para pruebas individuales o integrarse en planes de prueba para pruebas automatizadas:

- Essential** ofrece una buena introducción con funciones y módulos de carácter básico; puede servir de base para paquetes compilados a medida
- Standard** contiene todos los módulos que se utilizan típicamente para las pruebas basadas en ajustes de los dispositivos de protección
- Enhanced** como el Standard, pero específicamente ampliado con funciones de pruebas basadas en el sistema y simulación de transitorios, así como para la programación libre
- Complete** abarca todas las funciones y módulos de software que se ofrecen para controlar los equipos de prueba CMC

Un paquete se puede ampliar en cualquier momento solicitando módulos individuales adicionales o complementos opcionales.

		Paquetes				Complementos		
		Essential	Standard	Enhanced	Complete	Pruebas de equipos de medida	IEC 61850 Basic	IEC 61850 Advanced
Módulos de Test Universe	OMICRON Control Center <sup>1</sup>	■	■	■	■			
	QuickCMC	■	■	■	■			
	State Sequencer	■	■	■	■			
	TransPlay	■	■	■	■			
	Harmonics	■	■	■	■			
	CB Configuration	■	■	■	■			
	Ramping	■	■	■	■			
	Pulse Ramping	□	■	■	■			
	Overcurrent <sup>2</sup>	□	■	■	■			
	Distance	□	■	■	■			
	Advanced Distance	□	■	■	■			
	VI Starting	□	■	■	■			
	Autoreclosure	□	■	■	■			
	Single-Phase Diff.	□	■	■	■			
	Advanced Differential	□	■	■	■			
	Annunciation Checker	□	■	■	■			
	Potencia	□	■	■	■			
	Advanced Power	□	■	■	■			
	Advanced TransPlay	□	■	■	■			
	Transient Ground Fault <sup>3</sup>	□	□	■	■			
	Synchronizer	□	□	■	■			
	Meter	□	□	□	■	■		
	Transducer	□	□	□	■	■		
	PQ Signal Generator	□	□	□	■	■		
	IEC 61850 Client/Server	□	□	□	■		■	■
GOOSE Configuration	□	□	□	■		■	■	
SV Configuration	□	□	□	■			■	
Herramientas adicionales	Aplicación CMControl P	□	■	■	■			
	RelaySimTest <sup>3</sup>	□	□	■	■			
	Funciones Avanzadas de Transformador	□	□	□	■			
	CMEngine	□	□	■	■			
	Enerlyzer Live	□	□	□	■			
	TransView	□	□	□	■			
	ADMO light <sup>4</sup>	■	■	■	■			
IEDScout	□	□	□	□		■	■	

Contenido en todos los paquetes: Binary I/O Monitor, AuxDC Configuration, ISIO Connect (para ISIO 200), Polarity Checker (para CPOL2).

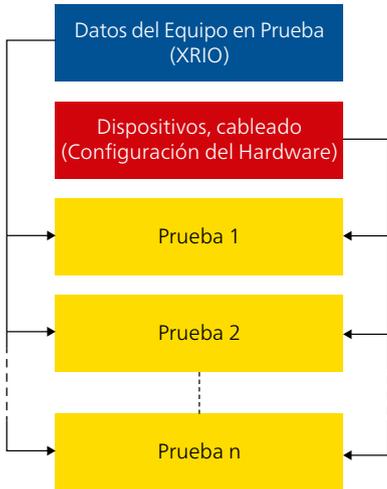
<sup>1</sup> Incluye licencias para Pause Module, ExeCute, TextView

<sup>2</sup> Incluye licencia para Overcurrent Characteristics Grabber

<sup>3</sup> La licencia de RelaySimTest también incluye las licencias de Transient Ground Fault y NetSim

<sup>4</sup> ADMO light está limitado a 50 activos pero puede actualizarse a una versión completa de ADMO en cualquier momento

- Contenidos
- Disponible opcionalmente



## OMICRON Control Center

Los módulos del software Test Universe de OMICRON ofrecen una funcionalidad completa para las pruebas convencionales. Con la tecnología patentada de OMICRON Control Center (OCC) (Patente nº EP 0904548 B1 y US 6418389 B2), se pueden combinar con planes de prueba en un solo documento de forma única. De forma sencilla, pueden crearse, mantenerse y distribuirse planes de pruebas. Un documento OCC consta básicamente de los elementos siguientes:

Datos del equipo en prueba

Definido en formato XRIO, un potente entorno para describir y modelar todos los ajustes y parámetros del equipo en prueba. Los datos del equipo en prueba se pueden importar o introducir de forma manual. Los convertidores XRIO realizan la transferencia de ajustes del relé al software de pruebas de forma rápida y sencilla.

Información sobre los dispositivos, entradas y salidas, conexiones del cableado

Se especifica en Configuración del hardware. Presente durante todo el plan de pruebas para todas las funciones y módulos de prueba integrados.

Módulos de prueba con ajustes de las pruebas (puntos de prueba, etc.)

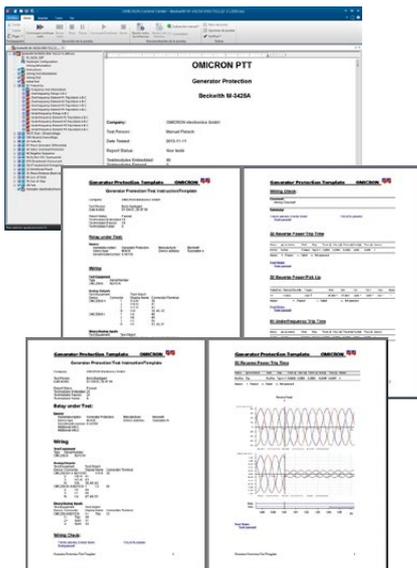
El número y tipo de módulos de prueba integrados dependen del tipo de pruebas que se desea realizar. Las pruebas se adaptarán automáticamente a los ajustes modificados del equipo en prueba, puesto que éstos se transfieren de la definición global del equipo en prueba. Con la tecnología Vincular a XRIO (LinkToXRIO) el usuario tiene acceso a todos los parámetros del relé – incluidos los adicionales definidos por el usuario – y puede utilizarlos para la definición de los puntos de prueba y las condiciones de evaluación.

Opcional: gráficos, textos de las instrucciones, etc.

Guián al usuario durante el proceso de prueba según las especificaciones de la prueba (diagramas de conexiones, instrucciones de verificación, etc.) mediante Pause Module, Text View, ExeCute.

Informe (después de la prueba)

Informe de prueba creado automáticamente, que contiene todos los resultados de la prueba en formato seguro con datos precisos. Evaluación automática de los puntos de prueba conforme a las tolerancias. Personalizable para cumplir con los requisitos de la organización. Los resultados de la prueba se pueden exportar en formato RTF, TXT, CSV y XML.



### Reutilización

Los documentos de OMICRON Control Center pueden utilizarse fácilmente como plantillas para los mismos o similares equipos en prueba: Simplemente copiando el archivo, borrando los resultados de la prueba anterior y reiniciando la prueba, ésta vuelve a realizarse exactamente con los mismos ajustes, configuración y especificaciones. Para pruebas similares, en las que únicamente varían los ajustes (por ejemplo, en subestaciones con varios alimentadores), basta con copiar el archivo OCC y ajustar los parámetros. De esta manera, los tiempos de prueba pueden reducirse de forma significativa.

### Pause Module, Text View, ExeCute

Las útiles herramientas siguientes se ejecutan en OCC y soportan la automatización de planes de prueba:

#### Pause Module

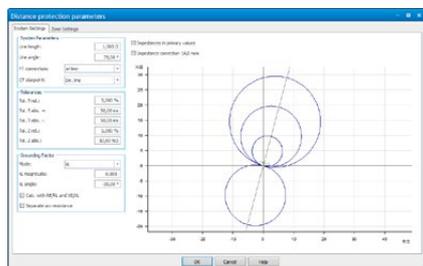
Permite configurar puntos de interrupción en las pruebas automáticas. Los diseñadores de pruebas pueden especificar instrucciones que se mostrarán como mensajes emergentes (por ejemplo, inclusión de un diagrama de cableado).

#### Text View

Permite incrustar y mostrar un archivo de texto o de registro durante la ejecución de una prueba automática.

#### ExeCute

Permite ejecutar aplicaciones externas (programas) junto con parámetros de datos o archivos durante la ejecución de Control Center para una prueba automática, utilizando un documento OCC (por ejemplo, el cambio automático de los ajustes del relé durante una prueba de tipo).



## Definición del equipo en prueba con XRIO

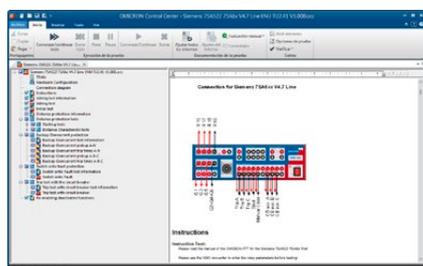
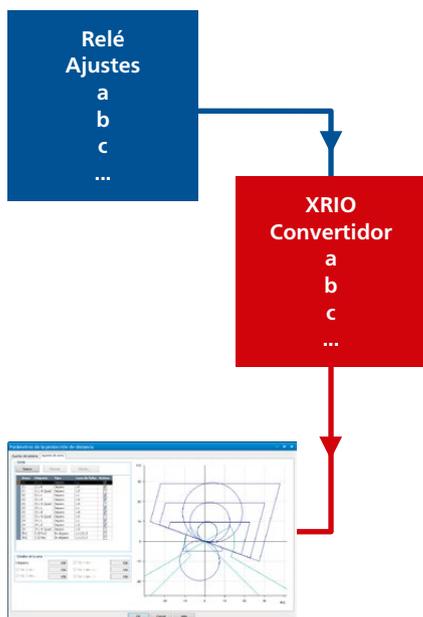
Todos los datos pertinentes de un dispositivo que se va a probar se guardan en el formato XRIO (eXtended Relay Interface by OMICRON, interfaz de relé ampliado de OMICRON). Los datos correspondientes pueden introducirse manualmente o importarse. Los parámetros del equipo en prueba también se pueden exportar, para que estén disponibles para los otros planes de prueba.

### Vincular a XRIO (LinkToXRIO)

Vincular a XRIO (LinkToXRIO) permite a los módulos de prueba el uso directo de un parámetro del equipo en prueba definido para realizar la prueba. Si un determinado parámetro cambia, los planes de prueba que lo utilicen no tendrán que modificarse. Los planes de prueba realizarán su prueba especificada utilizando el parámetro modificado.

### Convertidores XRIO

Los convertidores XRIO permiten la conversión eficaz de los datos disponibles en la propia estructura de parámetros del relé. La creciente biblioteca de convertidores XRIO específicos para relés ofrece modelos de datos de las características y tolerancias de protección (por ejemplo, zonas de impedancia, forma del diagrama I/t, etc.) basándose en los parámetros de protección y los datos técnicos documentados en el manual del dispositivo de protección.



## PTL – Protection Testing Library (Biblioteca de pruebas de protección)



La innovadora tecnología de software de prueba de OMICRON con el OMICRON Control Center, XRIO y Vincular a XRIO (LinkToXRIO) permite a todos los usuarios crear plantillas de prueba específicas de relés que se adaptan a la parametrización real del relé. Esta es la base tecnológica de la Protection Testing Library (PTL). La biblioteca ofrece a los ingenieros de protección la posibilidad de beneficiarse del trabajo que OMICRON dedica a modelar dispositivos de protección multifuncionales y a crear planes de prueba y, por lo tanto, de la experiencia en pruebas resultante.

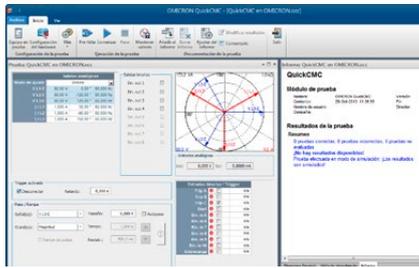
Esta biblioteca ofrece a los clientes de OMICRON acceso libre a planes de pruebas preparados y modelos de relés (convertidores XRIO), así como a filtros de importación de parámetros para dispositivos de protección específicos. Cualquier usuario puede ampliar o personalizar fácilmente los planes de prueba o convertidores XRIO para atender requisitos individuales.

La PTL se amplía y mantiene continuamente. La biblioteca, por ejemplo, ofrece acceso a plantillas y convertidores XRIO para relés de protección de línea, transformadores de potencia y generadores. Se incluyen tipos de relés específicos de ABB, Alstom, GE, Mitsubishi, Reyrolle, Schneider, SEL, Siemens, Toshiba y de otros fabricantes.

### Ventajas:

- > Ahorro de trabajo y tiempo: ahórrase el tiempo que normalmente le llevaría crear manualmente las características del relé y las plantillas de prueba. Los parámetros del relé pertinentes pueden introducirse rápidamente en el convertidor XRIO para ver y probar con las características del relé en particular.
- > Importación de parámetros: los parámetros del relé pueden transferirse de forma manual o automática (por ejemplo, utilizando los filtros para importación de parámetros para los diferentes tipos de relés).
- > Fuente de conocimiento: los relés a menudo tienen un comportamiento especial que hace que la realización de las pruebas resulte complicada y, a menudo, requiera mucho tiempo. Mediante el uso de archivos PTL los usuarios se benefician de la experiencia de OMICRON en las aplicaciones.
- > Sin programación: las plantillas de prueba PTL no requieren programación ni scripting.
- > Sistema abierto: las plantillas PTL y los convertidores XRIO son completamente abiertos. De esta forma, los usuarios pueden adaptar una plantilla para ajustarla exactamente a sus necesidades.

La PTL se suministra de forma estándar con el software Test Universe y puede descargarse gratuitamente en el Portal del cliente del sitio Web de OMICRON.



## QuickCMC

### Pruebas manuales fáciles y rápidas controladas por PC

- > Control simultáneo de todas las señales de prueba disponibles (salidas de tensión y corriente) del equipo de prueba CMC en magnitud, fase y frecuencia (como máximo 22 canales posibles<sup>1</sup>)
- > Función de estado estacionario, por pasos o rampa para todas las magnitudes
- > Cálculo de falla con diferentes modos de funcionamiento
- > Medidas de sincronismo
- > Diagrama vectorial y plano de impedancia

QuickCMC proporciona un interfaz de usuario sencillo e intuitivo al tiempo que ofrece potentes funciones para realizar pruebas manuales controladas por PC de todos los tipos de relés de protección, transductores de medida y otros equipos.

### Funciones de salida

Las magnitudes de salida se pueden introducir de la forma clásica, como tensiones y corrientes, o utilizando modos de entrada de valores de impedancia absolutos o relativos, potencias o componentes simétricas. Pueden definirse numéricamente o mediante la colocación dinámica de los elementos en el diagrama fasorial o en el plano de impedancia interactivo utilizando el mouse.

Salidas analógicas			
Modo de ajuste	Valores de falla		
Tipo de falta	L1-L2-L3		
V Falta	57,73 V	90,00 °	50,000 Hz
I; I Falta	2,000 A	10,00 °	50,000 Hz
Ángulo(V-I)		80,00 °	

Salidas analógicas			
Modo de ajuste	Z%-I const.		
Tipo de falta	L1-E		
Z%	10 %	Long. de línea	
Phi Z	4,00 °	Vincular a ángulo de li	
Ipru	2,000 A		

Salidas analógicas			
Modo de ajuste	Potencias		
S1 ( P1 , Q1 )	50,00 W	-16,67 var	50,000 Hz
S2 ( P2 , Q2 )	50,00 W	-16,67 var	50,000 Hz
S3 ( P3 , Q3 )	50,00 W	-16,67 var	50,000 Hz
Sv ( P , Q )	150,0 W	-50,00 var	50,000 Hz
V L1-E	57,73 V	0,00 °	50,000 Hz
V L2-E	57,73 V	-120,00 °	50,000 Hz
V L3-E	57,73 V	120,00 °	50,000 Hz

### Cálculo de falta

QuickCMC incluye Cálculo de falta que convierte automáticamente los valores introducidos para determinar las magnitudes de salida correctas (tensión, corriente y ángulo de fase) para fallas monofásicas, bifásicas y trifásicas, flujo de potencia o componentes simétricas. La tensión y corriente residual también se calcula y genera de forma automática. En función del modo seleccionado, los valores se muestran gráficamente en el diagrama vectorial o la vista de impedancia y también de forma numérica en una tabla.

Pueden ajustarse sin restricción alguna los canales que no tienen asignado un modelo de falla (generación de señales desequilibrada, frecuencia variable para cada canal, etc.). La función de Gestión de unidades permite alternar fácilmente entre el manejo de los valores como primarios/secundarios, absolutos/relativos o segundos/ciclos.

### Modo de paso o de rampa

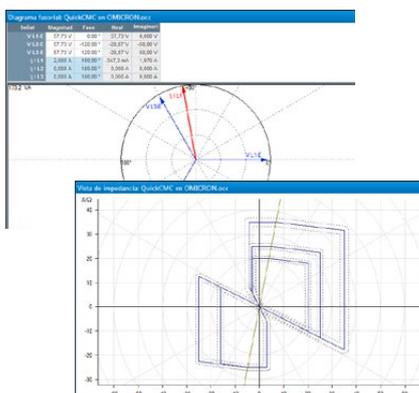
El uso en modo de paso o de rampa se proporciona para buscar valores límite, como el arranque y la reposición, o el arranque de un relé. En el modo de paso, las magnitudes seleccionadas (corrientes, tensiones, impedancias, potencia, etc.) se aumentan o se reducen en un valor especificado al hacer clic con el ratón. En el modo de rampa, el paso definido se repite hasta que una entrada alterna su estado (por ejemplo, cuando el relé dispara). La función de rampa de pulsos permite realizar fácilmente pruebas de elementos de protección con características que se solapan (por ejemplo, prueba del umbral de corriente de alto nivel).

### Funciones de entrada/medida

Las entradas binarias del equipo de prueba pueden utilizarse para supervisar los contactos secos o húmedos, y realizar las mediciones de tiempo correspondientes. Además, se admiten señales de entrada binarias virtuales (asignadas a mensajes GOOSE)<sup>2</sup> La medición del tiempo puede dispararse alternativamente en la interrupción externa de las corrientes generadas, lo que permite la evaluación directa de los contactos de interruptores de potencia. También pueden mostrarse los valores de salida de un transductor conectado a las entradas de CC analógicas.

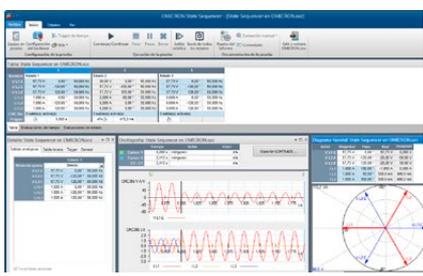
### Informes

QuickCMC permite guardar los resultados de las pruebas para utilizarlos más adelante. Al igual que en todos los demás módulos de prueba del software Test Universe, es posible personalizar el estilo y el contenido del informe. Además, la función de informes de QuickCMC proporciona una función de "bloc de notas" que permite añadir comentarios individuales al informe.



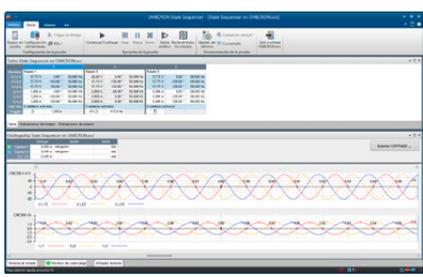
<sup>1</sup> Para equipos de prueba CMC con la opción LLO-2

<sup>2</sup> Se requiere el módulo de configuración de GOOSE



## State Sequencer

State Sequencer es un módulo de prueba muy flexible para determinar los tiempos de operación y las secuencias lógicas de sincronismo. Cada estado se define mediante las condiciones de salida (tensiones y corrientes, salidas binarias) y una condición para la transición al estado siguiente. Para definir una secuencia de prueba completa pueden encadenarse consecutivamente varios estados individuales. La transición de un estado al siguiente puede tener lugar después de un tiempo fijo, desencadenado por una entrada manual, después de la aparición de una condición de disparo en las entradas binarias del CMC, o después de un disparo GPS o IRIG-B (por ejemplo, para pruebas sincronizadas de extremo a extremo con múltiples CMC). También es posible el bucle de la secuencia o la salida estática de estados individuales.



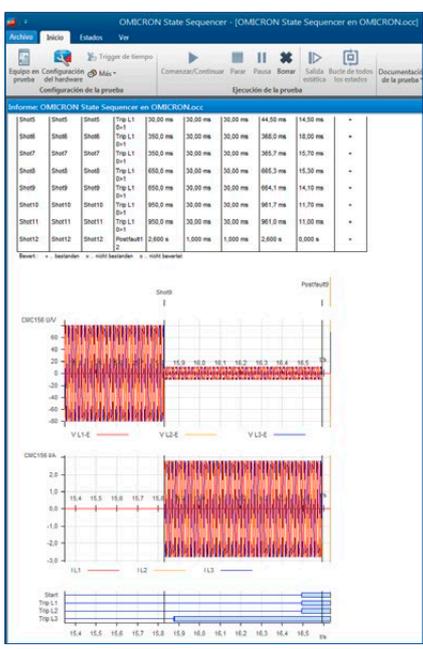
### Definición de los estados individuales

En un solo estado, todas las señales de prueba configuradas (salidas de tensión y corriente) del dispositivo de prueba empleado pueden ajustarse individualmente en cuanto a amplitud, fase y frecuencia. Además de la introducción directa de las tensiones y corrientes individuales, la herramienta Cálculo de falla integrada permite el cálculo automático de las magnitudes de prueba. Éstas pueden introducirse como valores de falla, valores de potencia, componentes simétricas o impedancias (con corriente de prueba constante, tensión de prueba constante o modelo de impedancia de fuente constante). Para relés de distancia, se pueden definir puntos de prueba directamente en el plano de impedancia interactivo donde se representan las características nominales del equipo en prueba.

### Medida

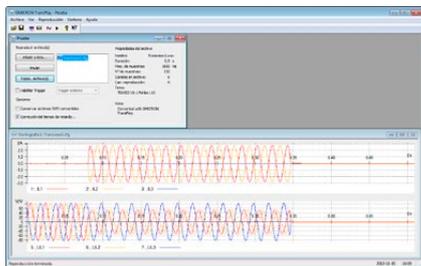
Pueden definirse condiciones de medida de tiempo para comprobar el funcionamiento correcto del relé. Pueden especificarse tiempos de respuesta y tolerancias individuales para cada condición de medida, lo que permite una evaluación totalmente automática de los resultados. Si el tiempo medido está dentro de este intervalo de tolerancia, la prueba se evaluará como "correcta"; de lo contrario, será "incorrecta".

Aparte de las medidas de sincronismo (activadas siempre por un evento, como un disparo), se pueden realizar evaluaciones de estado. Una evaluación de estado es positiva si los estados definidos en las salidas del relé conectadas a las entradas binarias son verdaderos (lógicamente) durante todo el estado especificado.



### Evaluación e informes

Las condiciones de medición se muestran en una tabla. Después de la ejecución de una prueba, esta tabla contiene también los tiempos medidos y las desviaciones reales, así como la evaluación automática de los resultados. La última columna contiene la información de prueba "correcta" o "incorrecta". Todas las señales temporales (tensiones, corrientes y entradas binarias) se pueden mostrar de forma gráfica para facilitar el estudio de la reacción del relé. Las señales se pueden activar individualmente, con la posibilidad de ampliar puntos específicos en el tiempo. Los cursores de datos facilitan el desplazamiento por las señales temporales para buscar valores en tiempos específicos.



## TransPlay

Essential Standard Enhanced Complete



TransPlay permite cargar y reproducir archivos de transitorios que contengan formas de onda analógicas de corriente y tensión. Los archivos COMTRADE pueden reproducirse automáticamente. Esto da como resultado la inyección de estas señales en el relé. Estas señales pueden ser formas de onda armónicas simples o fallas reales del sistema eléctrico registradas por un registrador digital de fallas o calculadas por un programa de simulación, como EMTP. La duración de la reproducción únicamente está limitada por la capacidad del disco duro.

El software admite los siguientes formatos de archivo:

- > IEEE COMTRADE (C37.111-1991 y P37.111/D11-1999) correspondiente a IEC 60255-24 (se requiere Advanced TransPlay para la reproducción de registros con múltiples frecuencias de muestreo)
- > Microsoft Windows WAV

TransPlay también incluye capacidad de sincronización para utilizar con un trigger externo, tal como un pulso de tiempo desde un receptor de satélite GPS (por ejemplo, CMGPS 588 + CMIRIG-B).



## Harmonics

Essential Standard Enhanced Complete



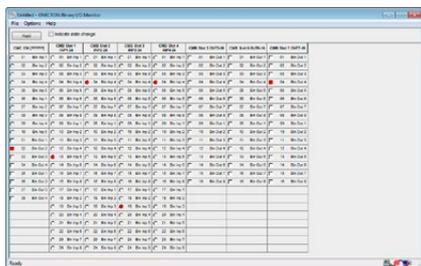
Harmonics genera señales de prueba que constan de una señal de tensión o corriente fundamental con armónicos superpuestos. Dependiendo del equipo de prueba CMC empleado, pueden generarse señales con una frecuencia de hasta 3 kHz (es decir, 60º armónico a 50 Hz o 50º armónico a 60 Hz).

Harmonics permite la definición de la fundamental de tres señales de tensión y tres de corriente, y – superpuestas a éstas – cualquier combinación de armónicos pares e impares. Los armónicos pueden introducirse como porcentajes o como valores absolutos. Las señales armónicas se pueden generar directamente o exportar como archivos COMTRADE.

Harmonics presenta un modo de salida estática y un modo de secuencia. En el modo de secuencia, se puede inyectar una secuencia compuesta por tres estados:

1. Pre-síñal: onda fundamental
2. Señal: onda fundamental y armónicos
3. Post-síñal: onda fundamental

Un temporizador se pone en marcha en el momento de la inyección de armónicos y se para por un evento de trigger. Se indica el tiempo de respuesta.



## Binary I/O Monitor

Essential Standard Enhanced Complete

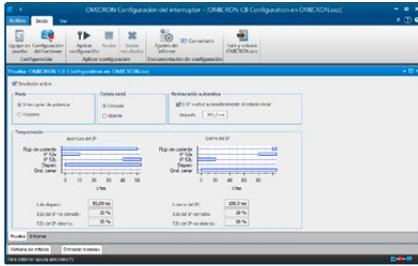


Binary I/O Monitor muestra el estado de todas las entradas y salidas binarias del CMC conectado y los dispositivos de extensión binarios, así como las entradas binarias virtuales para los mensajes GOOSE<sup>1</sup>. También puede indicar cambios transitorios que se producen entre las actualizaciones periódicas de la información mostrada. Esto resulta muy útil durante la creación de secuencias de pruebas o para la resolución de problemas. Una función de memoria (Mantener) permite al usuario congelar la pantalla para realizar una investigación pormenorizada. Esta herramienta es muy útil, especialmente cuando se trabaja con dispositivos de ampliación binarios y/o GOOSE<sup>1</sup>. Una aplicación típica es la prueba de la lógica de control de un dispositivo de control de subestación.

Características principales:

- > Control de todas las entradas y salidas binarias conectadas
- > Ejecución en paralelo con cualquier módulo de prueba de OMICRON
- > Indicación de cambios transitorios por medio de la función "Indicar cambio de estado"
- > Congelación de la pantalla con la función "Mantener"

<sup>1</sup> Se requiere el módulo de configuración de GOOSE



## CB Configuration

Essential   Standard   Enhanced   Complete

CB Configuration simula los contactos auxiliares de un interruptor de potencia (IP) o recierre durante una prueba (para relés que requieren una conexión y operación de estos contactos para el funcionamiento correcto). En función de las entradas y salidas binarias disponibles, es posible simular el funcionamiento monopolar y tripolar del IP. El tiempo de respuesta establecido del interruptor de potencia se visualiza en la vista de prueba del módulo. La simulación real se controla mediante el firmware del CMC, permitiendo respuestas en tiempo real de los contactos de IP auxiliares simulados (52a, 52b) para los comandos de disparo y cierre.



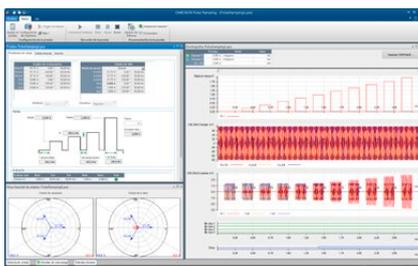
## Ramping

Essential   Standard   Enhanced   Complete

El módulo de prueba Ramping determina valores límite, tal como la mínima tensión de arranque o la histéresis de conmutación (por ejemplo, relación de arranque/reposición). Genera rampas de magnitud, fase o frecuencia para las salidas de corriente y tensión. Se pueden realizar pruebas automatizadas con rampas, que permiten probar funciones tanto simples como complejas. La flexibilidad de este módulo permite dos rampas simultáneas sincronizadas de diferentes variables (incluida la rampa de dos componentes de la misma señal de salida; por ejemplo, magnitud de fundamental y armónico) con cualquier número de segmentos de rampa.

Características:

- > Pruebas automatizadas utilizando secuencias de rampa
- > Rampas simultáneas para dos variables y funciones independientes (por ejemplo, V/Hz)
- > Definición de un número arbitrario de segmentos de rampa consecutivos
- > Control visual de los valores de salida (oscilografía)
- > Función de repetición de la prueba con cálculos estadísticos
- > Cálculos de relaciones de los dos valores de rampa como, por ejemplo, relación de arranque/reposición
- > Característica exclusiva de "paso atrás" para realizar pruebas rápidas y precisas
- > Visualización de los resultados de la prueba con evaluación automática de los resultados



## Pulse Ramping

Essential   Standard   Enhanced   Complete

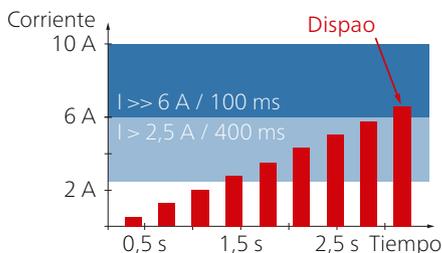
Pulse Ramping permite determinar de forma sencilla, rápida, precisa y completa los valores de arranque de los relés multifuncionales. Pulse Ramping permite probar el valor de arranque de un elemento de protección sin desactivar las funciones asociadas. Esto elimina una fuente potencial de error. El uso de Pulse Ramping evita también el uso de una alta corriente continua de prueba para los relés electromecánicos con ajustes instantáneos altos.

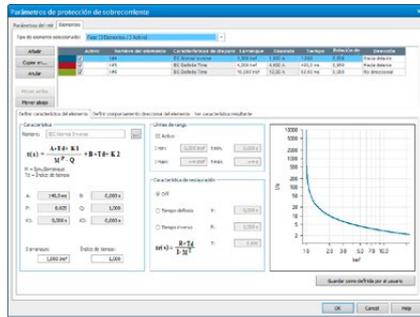
Aplicaciones típicas: Pruebas de arranque de:

- > relés multifuncionales con elementos que se superponen
- > relés de sobrecorriente con varios elementos
- > protección de generadores y motores
- > relés de razón de cambio (incluido  $df/dt$ )

Ejemplo de aplicación de Overcurrent:

A menudo la protección de sobrecorriente se realiza con dos etapas; una etapa estándar con un tiempo de disparo más largo y una etapa de ajuste alto con un tiempo de disparo muy corto. Con Pulse Ramping, se puede realizar fácilmente una prueba del valor de arranque de la etapa de ajuste alto: la duración del pulso se ajusta más corta que el tiempo de disparo de la etapa estándar y, por lo tanto, las rampas de pulsos no fuerzan un disparo de esta etapa.





## Overcurrent

Overcurrent se utiliza para las pruebas automáticas de relés de sobrecorriente direccionales y no direccionales con evaluación automática de la característica de tiempo de disparo, los límites direccionales de las etapas de corriente y la relación de arranque/reposición. Gracias a la definición flexible de límites direccionales que permite, también resulta perfecto para probar la característica de relés de fallas a tierra de estado estacionario.

El módulo de soporta admite la definición de sectores direccionales y de cualquier número de elementos de línea, tierra, secuencia positiva, secuencia negativa y homopolares. Para cada elemento, la característica de disparo puede seleccionarse individualmente y mostrarse en el diagrama I/t y en el diagrama direccional.

En Overcurrent el conjunto de disparos de prueba puede definirse simultáneamente para todos los bucles de falla deseados. Es posible para los siguientes tipos de falla:

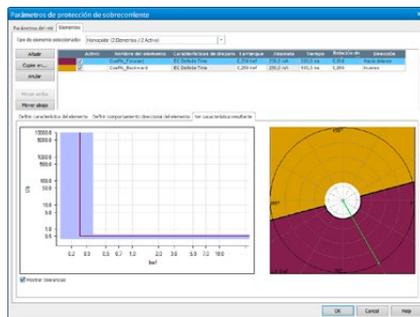
- > Fase-fase
- > Fase-tierra
- > Falla de fase con corriente residual suprimida (para pruebas de fase individual sin arranque a tierra)
- > Secuencia negativa
- > Homopolar



El software superpone las características de cada uno de los elementos en el diagrama I/t y en el diagrama direccional. Incluye todos los elementos que reaccionan al tipo de falla aplicada. Para cada disparo de prueba se realiza una evaluación del desempeño del relé basado en las tolerancias permitidas para la medición de la corriente y el tiempo de operación.

Características principales

- > Definición ilimitada de elementos de características (tipo de característica, sector direccional)
- > Evaluación de cada disparo de prueba considerando todos los elementos activos
- > Disponibilidad simultánea de todos los tipos de elementos y características
- > Pruebas de todos los tipos de falla y bucles de falla juntos en un solo módulo de prueba
- > Definición de secuencias de puntos de prueba (en términos de tipo de falla, variación de la magnitud de corriente y variación del ángulo de corriente)
- > Pruebas de la característica de arranque/reposición con evaluación automática
- > Pruebas con o sin corriente de carga
- > Generación automática de informes

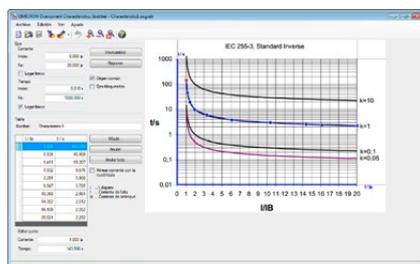


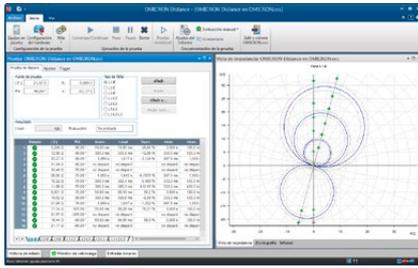
Las características de tiempo pueden introducirse directamente en tablas de corriente/tiempo o bien, pueden basarse en un amplio rango de características predefinidas del relé y del recierre. Se incluyen plantillas jerárquicamente estructuradas para las siguientes características del relé: características de tiempo inverso definidas por IEC 60255-4 (BS 142), características de tipo ICA y curvas específicas del relé basadas en la ecuación IEEE (PC37.112). La mayor parte de los tipos de relés comúnmente utilizados emplean alguna variante de estas características. Es posible añadir más variantes al archivo de plantilla, incluidas las curvas digitalizadas con Overcurrent Characteristics Grabber (véase a continuación). Las plantillas de prueba de la PTL añaden soporte específico para cada relé asignando ajustes del relé a los parámetros del módulo Overcurrent y proporcionando secuencias de prueba de muestra.

## Overcurrent Characteristics Grabber

La herramienta Overcurrent Characteristics Grabber es un complemento del módulo de prueba Overcurrent. Ayuda a extraer características de tiempo inverso de disparo del relé de sobrecorriente a partir de representaciones gráficas. Es muy útil en casos en los que la característica no se conoce a partir de una fórmula determinada sino únicamente por una representación gráfica (por ejemplo, una imagen en un manual de un relé).

Esta herramienta carga una imagen escaneada de las características y guía al usuario a través de la escala de los ejes I y t y la sucesiva digitalización de los pares de datos I/t a lo largo de la curva de característica de disparo mostrada. La tabla de valores de la curva de característica resultante se transfiere al módulo de prueba Overcurrent para realizar pruebas con evaluaciones automáticas.



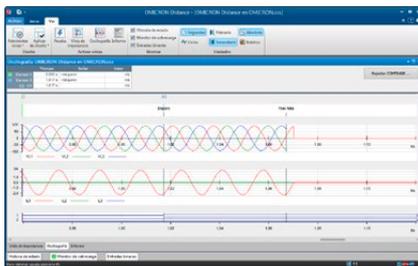


## Distance

Distance proporciona las funciones necesarias para definir y realizar pruebas de los relés de distancia por medio de evaluaciones de los elementos de impedancia y usando definiciones de disparo simple en el plano Z, con representación en pantalla de la característica gráfica.

### Definición de las características del relé

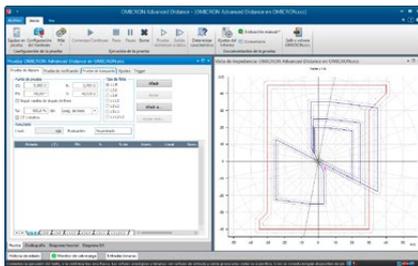
Las características y ajustes nominales del relé pueden definirse de forma rápida y sencilla mediante un editor gráfico de características. Se pueden definir zonas de arranque, disparo, extendidas y de bloqueo usando elementos predefinidos. Se proporciona una vista general completa de todas las zonas definidas. El interfaz XRIO estándar (véase la página 11) hace posible la importación directa de los datos del relé desde el software de ajuste de parámetros del relé (si lo soporta el fabricante del relé). Los ajustes de impedancia para las zonas se pueden introducir y representar como valores primarios o secundarios.



### Definición de las pruebas

Las pruebas se definen en el plano de impedancia introduciendo los puntos de prueba en una tabla. Esta tabla está dividida de acuerdo con los diferentes bucles de falla (A-N, B-N, C-N, A-B, etc.). Se pueden definir puntos de prueba para varios bucles de falla a la vez (p. ej., para todos los bucles monofásicos) o para cada bucle de falla por separado.

Cuando se realiza una prueba, las listas de puntos de prueba de los bucles de falla individuales se procesan secuencialmente. La reacción del relé se compara con los ajustes nominales especificados y se realiza una evaluación automática ("correcta" o "incorrecta"). Los resultados se representan de forma gráfica en el plano de impedancia y de forma numérica en la tabla de puntos de prueba. Para que pueda efectuarse un análisis más detallado de los resultados, es posible representar gráficamente las tensiones y corrientes relacionadas con un punto de prueba y la reacción del relé. Se puede medir el tiempo entre diferentes puntos utilizando los cursores.



## Advanced Distance

Además de la funcionalidad básica de Distance, Advanced Distance ofrece las siguientes funciones avanzadas:

- > Pruebas de búsqueda y verificación de los alcances de zona
- > Ajustes de la prueba relativos a alcances de zona y el ángulo de línea ("disparos relativos")
- > Modelo de prueba de impedancia de fuente constante
- > Superposición de la corriente de carga

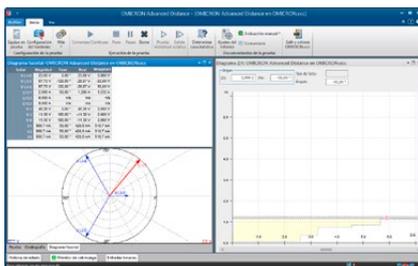
### Pruebas de disparo, de búsqueda y de verificación

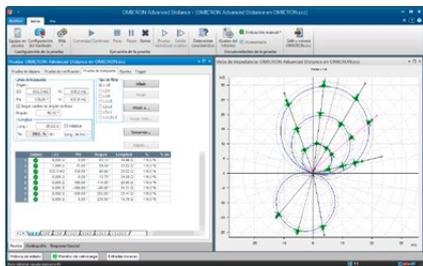
En una prueba de disparo, se añaden puntos de prueba individuales a una tabla y se procesan automáticamente (consulte Distance).

En una prueba de búsqueda, los alcances de la zona se determinan automáticamente. Las transiciones de zona se buscan a lo largo de las líneas de búsqueda especificadas en el plano de impedancia, utilizando un algoritmo optimizado. Es posible definir una serie de líneas de búsqueda. Todas las líneas de búsqueda definidas se guardan en una tabla para procesarse automáticamente.

En una prueba de verificación, los puntos de prueba se ajustan automáticamente en los límites de tolerancia de las zonas. La configuración se lleva a cabo con líneas de prueba (líneas de verificación) de forma similar a una prueba de búsqueda, pero únicamente se ajustan puntos de prueba en las intersecciones de las líneas de verificación con las tolerancias de la zona. La prueba de verificación es una eficaz prueba general del relé que requiere un mínimo tiempo de prueba. Posibilita una rápida verificación del cumplimiento de las especificaciones, especialmente en caso de pruebas de rutina.

Hay distintas formas de añadir puntos y líneas de prueba a las tablas. Los parámetros se pueden definir de forma precisa mediante entradas numéricas o bien, especificarse directamente en el diagrama de la característica. Un cursor magnético permite seleccionar valores significativos. Los comandos del ratón, los menús contextuales y los métodos abreviados del teclado facilitan la introducción de datos.



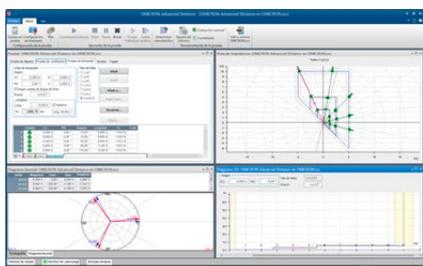


## Advanced Distance (continuación)

Una prueba de Advanced Distance puede incluir cualquier combinación de pruebas de Disparo, Búsqueda y Verificación. Durante la ejecución de la prueba, todos los ajustes de la prueba se procesan secuencialmente. Este versátil sistema ofrece una amplia gama de posibilidades de prueba. Con él es fácil realizar las pruebas de acuerdo con una gran variedad de filosofías y normativas para las pruebas.

### Definiciones de pruebas relativas

Una función muy útil es la posibilidad de crear definiciones de puntos de prueba relativas a la característica nominal del relé de distancia (por ejemplo, 90 % de la zona 1, 110 % de la zona 1, 90 % de la zona 2, etc.). Los puntos de prueba no se introducen en valores R, X, Z absolutos ni en valores de ángulo, sino que hacen referencia a los alcances de la zona y al ángulo de la línea. Esta función permite la creación de plantillas de prueba reutilizables que se adaptan a los ajustes reales del relé.



### Modelo de impedancia de fuente constante

Además de los modelos de corriente y tensión de prueba constantes, Advanced Distance proporciona el modelo de prueba de impedancia de fuente constante, que resulta útil en determinados casos en los que parámetros como SIR (relación de impedancia de fuente) son importantes.

### Corriente de carga

Para verificar el comportamiento especial de determinados relés, que únicamente se produce cuando hay una corriente de pre-falla (carga) presente (p. ej., aceleración del disparo), se puede superponer una corriente de carga.

### Prueba de varios bucles de falla en un solo módulo de prueba

Advanced Distance proporciona soporte especial para realizar las pruebas de varios bucles de falla (L-N, L-L y L-L-L) en un solo módulo de prueba. Se incluyen varias fichas pestañas para todos los modos de prueba (Disparo, Búsqueda, Verificación) con una tabla de puntos de prueba independiente para cada tipo de falla. Los ajustes de la prueba se pueden introducir como específicos del bucle de falla o bien, definir simultáneamente para varios tipos de falla.

### Distance Characteristic Guesser

En el caso de que la característica nominal de un relé sea desconocida o la forma de la característica real se vaya a documentar, una función de reconocimiento automático permite la generación automática de una característica aproximada en función de los resultados de una prueba de búsqueda y/o disparo. La característica calculada se puede guardar y utilizar posteriormente como característica nominal del relé.

### Interfaz de usuario con múltiples ventanas

El interfaz de usuario se puede configurar individualmente usando los siguientes elementos:

#### Prueba

Esta vista contiene las tablas de puntos de prueba para las pruebas de Disparo, Búsqueda y Verificación, y el plano de impedancia. En esta vista se realizan las definiciones de las pruebas. Durante y después de la ejecución de las pruebas, esta vista presenta los resultados numéricamente en las tablas y gráficamente en el plano de impedancia.

#### Diagrama Z/t

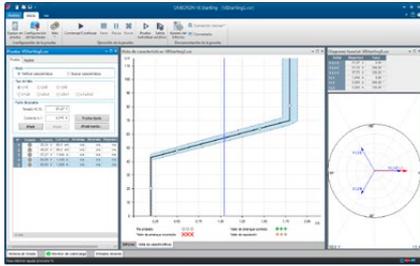
Esta vista muestra la curva de tiempo escalonado de disparo con respecto a la impedancia a lo largo de una determinada línea. La línea real se determina en el plano de impedancia o efectuando una selección en una de las tablas de prueba. También es posible definir puntos de prueba y ver las evaluaciones en el diagrama.

#### Diagrama fasorial

El diagrama fasorial muestra los fasores de las tensiones y corrientes. La tabla correspondiente con los valores numéricos también muestra los valores para las componentes simétricas.

#### Oscilografía

En esta vista se muestran las tensiones, corrientes y señales binarias tras completar un disparo. Resulta útil para realizar investigaciones más pormenorizadas (p. ej., medidas de tiempo usando cursores).



## VI Starting

Essential  Standard  Enhanced  Complete

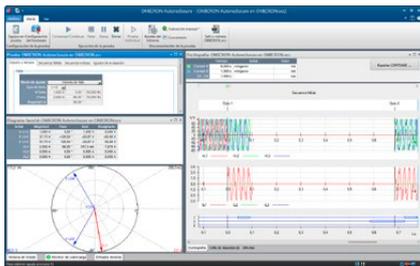
VI Starting prueba la característica de arranque de sobrecorriente dependiente de la tensión empleada en un gran número de relés de distancia. Además, es la herramienta ideal para muchas pruebas de funciones de sobrecorriente y subtensión. Detecta el valor de arranque, el valor de reposición y la relación para cualquier punto de prueba especificado.

### Ventajas

- > Búsqueda automática de características
- > Prueba automática según las características definidas
- > Determinación automática de los valores de arranque y reposición
- > Características independientes para el arranque de fase a tierra y fase a fase
- > Funcionamiento intuitivo, con representación gráfica de la prueba
- > Presentación clara de los resultados en forma gráfica y de tabla

### Características

- > Sencilla especificación de fallas, indicando el tipo y las magnitudes de la falla
- > Generación de magnitudes realistas de la prueba, con modelos para fallas de fase a tierra, bifásicas y trifásicas
- > Diagrama fasorial con representación numérica adicional de las magnitudes de la prueba



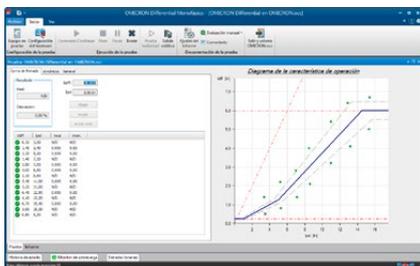
## Autoreclosure

Essential  Standard  Enhanced  Complete

La configuración de las secuencias de prueba para la función de recierre automático (AR) de los relés de protección es eficaz y también permite ahorrar tiempo. Autoreclosure configura automáticamente las condiciones de la prueba para las secuencias correctas e incorrectas. También se evalúan automáticamente los criterios esenciales, como el disparo trifásico final al terminar una secuencia incorrecta.

Pueden probarse con la función de recierre automático relés diferenciales de línea, distancia o sobrecorriente. Las fallas se especifican introduciendo el tipo de falla y las magnitudes de falla. Esto está respaldado por la función integrada Cálculo de falla que calcula las tensiones y corrientes de salida para los diferentes tipos de falla. Para probar la función de recierre automático de la protección de distancia, se puede especificar la falla en el plano de impedancia.

La secuencia de prueba se muestra en función del tiempo y se presenta una lista de eventos con sus correspondientes evaluaciones.



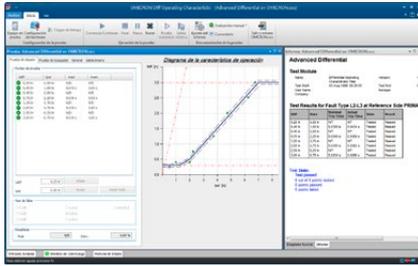
## Single-Phase Differential

Essential  Standard  Enhanced  Complete

Single-Phase Differential constituye una solución compacta de pruebas de los relés de protección diferencial de transformador, línea, generador y barra. Realiza pruebas monofásicas de la característica de operación (valor de arranque, prueba de la pendiente) y la función de bloqueo por corriente de energización del transformador (prueba de restricción por armónicos).

Permite abordar los ajustes de toma variables, como los de algunos relés electromecánicos más antiguos (como Westinghouse HU o GE BDD). Para la prueba de característica de la operación, se definen puntos de prueba en el plano I<sub>diff</sub>/I<sub>pol</sub>. Un interfaz gráfico del usuario facilita la definición de la prueba.

Single-Phase Differential prueba también la función de restricción por armónicos. Para esta función, los puntos de prueba se determinan por la corriente diferencial y el porcentaje del armónico superpuesto. Las corrientes de prueba correspondientes se inyectan en el relé y se evalúa la reacción del mismo.



## Advanced Differential

Advanced Differential es un conjunto de módulos de prueba que constituyen una solución de prueba completa para esquemas diferenciales. Es especialmente útil para esquemas diferenciales de transformador con un máximo de 3 devanados y la inyección de hasta 9 corrientes.<sup>1</sup>

El extenso modelado del equipo protegido (por ejemplo, transformador de potencia), los equipos secundarios (TC, conexión de los TC) y las características del relé proporcionan los datos para los cálculos necesarios para facilitar las pruebas. El cálculo automático de las corrientes de prueba elimina las tareas manuales que más tiempo consumen y más propiamente son a error. La prueba del funcionamiento correcto del relé se convierte en un proceso sencillo, rápido y eficaz.

Esta solución de prueba permite:

- > Realizar pruebas con todos los tipos de falla (L-N, L-L, L-L-L)
- > Pruebas de disparo en puntos de prueba predefinidos o pruebas de búsqueda
- > Todos los disparos son sincronizables con GPS o IRIG-B para las pruebas de extremo a extremo (por ejemplo, protección diferencial de línea)
- > Evaluar y valorar los resultados, comparándolos con las características nominales y las tolerancias
- > Generar informes con representación gráfica de los resultados en los diagramas de las características
- > No es necesario bloquear las funciones relacionadas con la tensión (importante para probar los relés multifuncionales)

Para los transformadores, los cálculos automáticos de las corrientes que se van a inyectar se basan en:

- > Los datos del transformador (datos nominales, grupo vectorial)
- > Las relaciones del TC y las conexiones
- > El tipo de falla
- > El lado de la falla-fuente de energía (primario, secundario, etc.)
- > Corriente de carga
- > La magnitud y la corrección de la fase

Para el relé de protección, la evaluación de los valores medidos se basa en:

- > La característica de operación
- > El cálculo de la corriente de restricción
- > La eliminación de la componente homopolar

Si se utiliza una combinación adecuada de un equipo de prueba CMC y un amplificador adicional, los módulos pueden controlar hasta 9 corrientes, y permiten probar cómodamente la protección de un transformador de tres devanados.

Para las aplicaciones que no incluyan transformadores, como las pruebas de protección diferencial del generador, los cálculos de corriente se llevan a cabo sin el modelo del transformador.

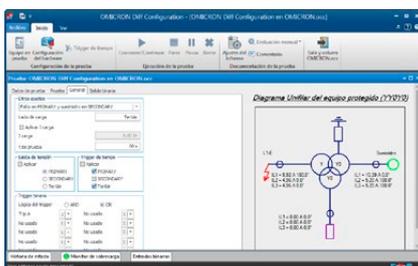
Detalles de los cuatro módulos de prueba en Advanced Differential:

### Diff Configuration

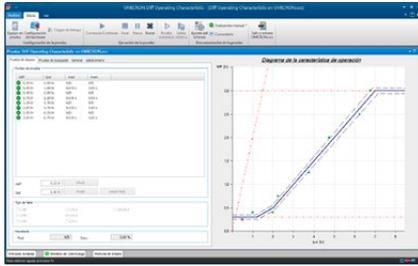
Este módulo simula fallas externas para verificar la estabilidad de la protección. Como el estudio de la estabilidad puede exigir la observación de varias medidas, el módulo proporciona al usuario la opción de verificar las lecturas antes de continuar con la prueba. Se pueden introducir los valores reales del relé en las condiciones de falla (corrientes de operación o de restricción de las diferentes fases) para la documentación completa en el informe.

Pruebas de Diff Configuration:

- > El cableado secundario y los transformadores de acople (relés electromecánicos y numéricos)
- > El ajuste correcto de los parámetros de los relés digitales (especificación del equipo protegido)
- > La eliminación de la componente homopolar



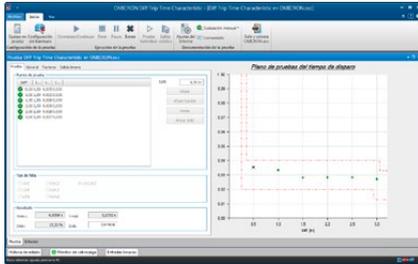
<sup>1</sup> Para aprovechar al máximo las aplicaciones típicas de Advanced Differential, se necesita un equipo de prueba CMC con más de tres salidas de corriente.



### Diff Operating Characteristic

El módulo Diff Operating Characteristic verifica si la característica de operación del relé permite distinguir correctamente entre las fallas internas y externas.

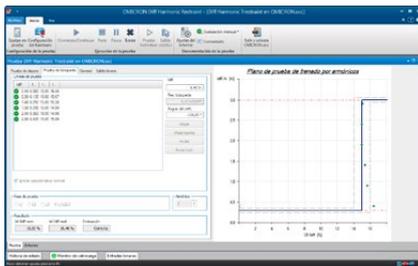
Las corrientes inyectadas en el relé se calculan a partir de los pares de valores  $I_{diff}/I_{pol}$  especificados en el plano  $I_{diff}/I_{pol}$ . Esto se relaciona directamente con la forma en que los fabricantes especifican habitualmente la característica de operación. La reacción correcta del relé, disparo o no disparo, se evalúa mediante su comparación con la característica especificada.



### Diff Trip Time Characteristic

Este módulo prueba la dependencia entre el tiempo de disparo y la magnitud de la corriente diferencial.

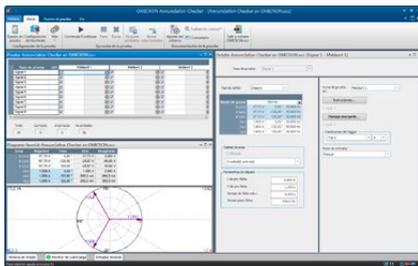
Diff Trip Time Characteristic mide los tiempos de disparo en las corrientes diferenciales especificadas. Las corrientes de prueba reales para las corrientes diferenciales especificadas se calculan automáticamente. Los puntos de prueba se definen en el diagrama de la característica de tiempo de disparo y las medidas se evalúan comparándolas con esta característica.



### Diff Harmonic Restraint

Diff Harmonic Restraint prueba las funciones de bloqueo por armónicos, en casos como la corriente de avalancha, la saturación del TC o la sobreexcitación. Los puntos de prueba se definen en el diagrama de la característica de restricción por armónicos, en el que la corriente diferencial se traza sobre el contenido en armónico de la corriente de prueba.

Para simular diferentes condiciones de corriente de energización del transformador, se puede especificar el desplazamiento de fase inicial entre la onda fundamental y los armónicos.



### Annunciation Checker

Essential   Standard   Enhanced   Complete

Los dispositivos de protección actuales emiten cientos de señales de estado diferentes o valores analógicos medidos. Cada señal se puede mostrar en distintos lugares.

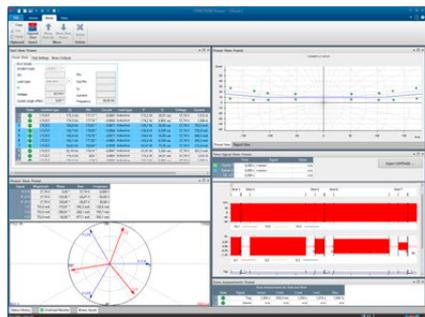
Annunciation Checker ayuda al técnico de puesta en servicio a verificar que la asignación de cada mensaje a su posición esperada (marshalling) y el cableado se han realizado correctamente. Se puede crear una especificación de la prueba antes de la prueba, o adaptarla de forma flexible mientras se ejecuta la prueba. La especificación de la prueba se realiza en una cuadrícula de señales o posiciones.

Las señales activan un dispositivo de protección y se generan como disparos o estados estacionarios. El técnico de pruebas puede desplazarse por la cuadrícula de la prueba en cualquier orden (p. ej., señal a señal o posición a posición). Cada celda de la cuadrícula se corresponde con un indicador de señal en una determinada posición. La respuesta del indicador se evalúa de forma automática. Los resultados de la prueba se resumen en un informe en forma de tabla.

Annunciation Checker es una típica herramienta de puesta en servicio que se utiliza junto con el operador SCADA central. Proporciona un plan de trabajo (lista de puntos) y constituye una buena fuente de documentación.

## Power / Advanced Power

Los módulos de prueba Power y Advanced Power se utilizan siempre que la visualización y evaluación en el complejo plano P-Q sean útiles o esenciales. Las aplicaciones de prueba incluyen la reducción de carga basada en criterios de potencia o frecuencia, funciones de estabilidad como la protección Q-V, el bloqueo por oscilaciones de potencia y la protección de maquinaria rotativa.

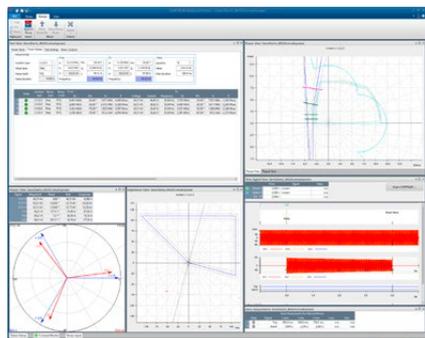


### Power

Essential  Standard  Enhanced  Complete

El módulo Power admite la prueba de disparo básica y la evaluación en el dominio P-Q / S- $\phi$ .

- > Vista de potencia compleja P-Q
- > Datos absolutos de potencia primaria, secundaria o relativa
- > Conmutación del eje P-Q en vistas
- > Zonas/elementos de potencia compleja
- > Umbral adicional de tensión y corriente para la evaluación automática de la prueba
- > Modo de tensión constante o corriente constante
- > Control de salidas binarias para los estados de pre-incidente, incidente y reposición
- > Manejo de tolerancias mejorado con tolerancia de magnitud absoluta y relativa más tolerancia de ángulo
- > Disparos definidos como P-Q o S- $\phi$  o S-cos  $\phi$  (ind/cap)

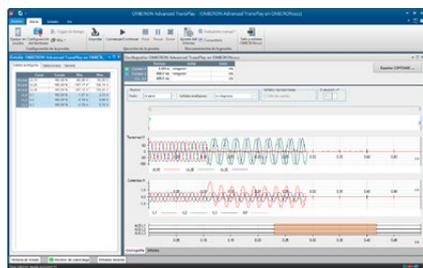


### Advanced Power

Essential  Standard  Enhanced  Complete

Además de todas las características que se encuentran en el módulo Power, Advanced Power también ofrece características de prueba dinámicas y más sofisticadas, tales como rampas suaves y trayectorias mediante características, asignación de zonas de impedancia en el plano P-Q, variación de frecuencia y más.

- > Rampas de potencia compleja
  - > Segmentos de rampa contiguos (sin interrupciones) para trayectorias de oscilación de potencia, etc.
  - > Rampas P-Q lineales (a lo largo de una línea recta en el plano P-Q)
  - > Rampas S- $\phi$  lineales (a lo largo de un arco definido en el plano P-Q)
  - > Rampas lisas o escalonadas con cambio de tiempo lineal en P, Q, S o  $\phi$  (resolución de 1 ms)
  - > Evaluación de rampa de acuerdo con temporización y/o umbrales y/o de acuerdo con los límites definidos de la zona de protección
  - > Soporta variación lineal de la frecuencia (por ejemplo, aceleración / deceleración del generador)
- > Vista de la impedancia (R-X)
  - > Las características del equipo en prueba definidas en el plano R-X, tales como la pérdida de campo y la protección de distancia, pueden transformarse y mostrarse en la vista de potencia P-Q
  - > Transformación de la impedancia en función del modo de funcionamiento (tensión constante o corriente constante)
- > Ajuste de frecuencia por estado de prueba
- > Repetición de pruebas con análisis estadístico
- > Corrientes reflejadas/escaladas para un segundo triple de corrientes a fin de evitar el arranque de elementos diferenciales



## Advanced TransPlay

Advanced TransPlay permite al sistema CMC realizar pruebas con señales transitorias. Los datos de señales transitorias obtenidos de dispositivos de registro de fallas, equipos de prueba CMC (CMC 356, CMC 430 o CMC 256plus), o programas de simulación de red, se pueden cargar y visualizar, procesar y reproducir con Advanced TransPlay. La reacción del dispositivo de protección probado con estas señales se graba y evalúa, y se genera un informe de la prueba.

Esto lo convierte en una herramienta ideal para

- > la resolución de problemas con registros de fallas
- > la evaluación de relés con archivos transitorios (p. ej., cálculos de EMTP)
- > las pruebas de extremo a extremo

Advanced TransPlay admite los siguientes formatos de archivo:

IEEE COMTRADE (IEEE C37.111-1991/1999 and 2013) correspondiente a IEC 60255-24, PL4 and CSV.

Una vez que se ha cargado un archivo transitorio, se selecciona con marcadores la parte de la señal que se desea reproducir. Es posible repetir partes de la señal; por ejemplo, para ampliar el tiempo de pre-falla. Se pueden definir marcadores para señalar eventos importantes del registro, como el inicio de la falla, arranques, disparos, etc. Estos marcadores son la base para las medidas de tiempo.

Además de reproducir señales de tensión y corriente, Advanced TransPlay puede también reproducir las señales binarias en un registro de fallas a través de las salidas binarias del equipo CMC. Es posible añadir otras señales binarias (como las señales enviadas/recibidas de la portadora de esquemas basados en la comunicación). Durante la reproducción, se aplica la tensión, la corriente y las señales binarias seleccionadas al dispositivo de protección. La reproducción puede sincronizarse mediante GPS, el protocolo IRIG-B o mediante un pulso de tiempo aplicado a una entrada binaria.

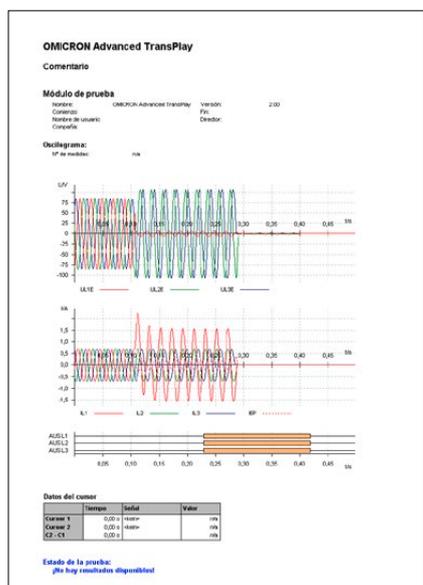
La reacción del dispositivo de protección se mide y se evalúa basándose en las medidas de tiempo. Es posible realizar medidas de tiempo absolutas y relativas:

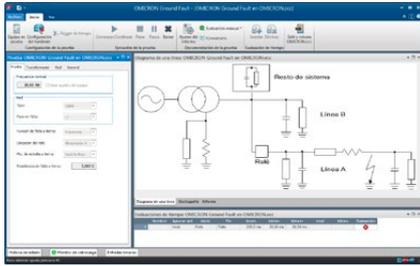
- > Las medidas de tiempo absolutas determinan, por ejemplo, los tiempos de arranque o disparo del relé durante la reproducción de señales
- > Las medidas relativas comparan la reacción del relé durante la reproducción con el comportamiento almacenado en la grabación (referencia)

Esto permite investigar

- > si el relé presenta dispersión (diferencias entre la grabación y el comportamiento real durante la reproducción)
- > cómo funciona otro dispositivo de protección en las mismas condiciones

Advanced TransPlay proporciona un modo de repetición y muestra los resultados individuales para cada repetición, así como los valores de la media y la desviación estándar (funciones estadísticas).





## Transient Ground Fault

Transient Ground Fault prueba la direccionalidad de los relés de falla a tierra transitorios o de estado estacionario en redes con puesta a tierra aislada o compensada. Genera las tensiones y corrientes transitorias durante una falla a tierra en una simulación de falla con un modelo de red predefinido. La simulación de la red proporciona a la prueba formas de onda realistas de corriente y tensión. El modelo simula una línea auxiliar. Las magnitudes calculadas están determinadas por los parámetros de la línea y la red de alimentación.

Para probar la discriminación direccional de los relés de falla a tierra de estado estacionario, pueden generarse continuamente las magnitudes de falla a tierra de estado estacionario tras el proceso de transitorios. Para probar los relés en dirección tanto hacia adelante como hacia atrás, se puede aplicar la falla en diferentes alimentadores.

El módulo realiza una evaluación automática de los datos medidos, basándose en la aplicación específica del usuario. Las señales de salida se muestran en una vista aparte. También se pueden mostrar o imprimir con el informe de la prueba generado automáticamente. La ejecución de la prueba se puede iniciar de forma manual o sincronizarse con una señal de trigger externo.

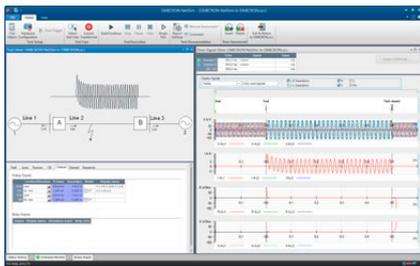


Este módulo es especialmente útil para

- > ajustar el relé
- > comprobar la característica direccional del relé

También es posible simular sistemas trifásicos y bifásicos (por ejemplo, para aplicaciones en sistemas ferroviarios).

Para una simulación completa de las fallas a tierra, recomendamos utilizar RelaySimTest (ver página 30). Una licencia de Transient Ground Fault está incluida en la licencia de RelaySimTest.



## NetSim

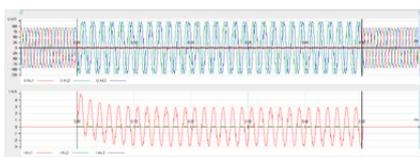
NetSim permite a los usuarios de Test Universe probar el comportamiento de los dispositivos de protección en caso de una falla realista mediante señales transitorias. Las configuraciones de red estándar con ajustes de parámetros sencillos permiten realizar simulaciones rápidas y rudimentarias con un número limitado de casos de prueba.

Ejemplos de aplicación:

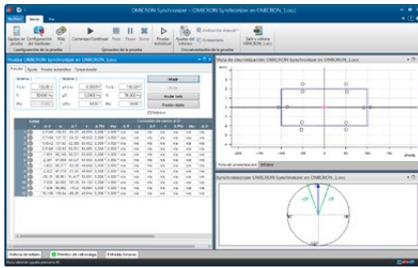
- > Pruebas de relés en condiciones reales
- > Evaluación de los ajustes del relé para aplicaciones de protección complejas
- > Prueba de algoritmos de protección avanzada
- > Fallas en líneas simples y paralelas (incluido el acoplamiento mutuo), líneas de derivación, líneas de tres terminales
- > Pruebas de extremo a extremo con sincronización por GPS o IRIG-B
- > Oscilación/giros de potencia de la red (síncrona y asíncrona)
- > Pruebas de protección diferencial incluyendo saturación del TC

Funciones adicionales:

- > Repetición automática de pruebas con parámetros variables
- > Vista de impedancia con zonas de distancia
- > Exportación COMTRADE de las formas de onda simuladas



Para realizar pruebas exhaustivas basadas en el sistema, recomendamos utilizar RelaySimTest (consulte la página 30). Una licencia de NetSim está incluida en la licencia de RelaySimTest.



## Synchronizer

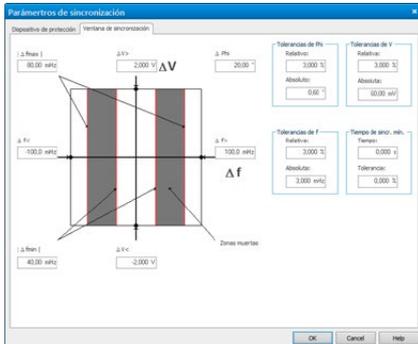
Synchronizer simula dos sistemas a sincronizar: el sistema 1 que representa la red, se fija en cuanto a magnitud y frecuencia, y el sistema 2 se controla en magnitud y frecuencia, y representa el generador o sistema que se va a sincronizar.

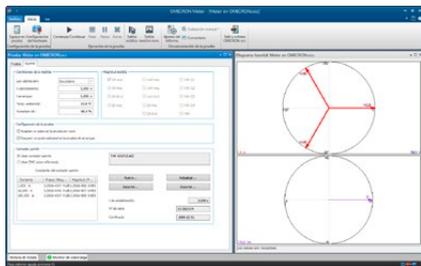
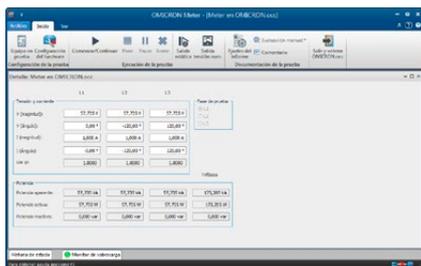
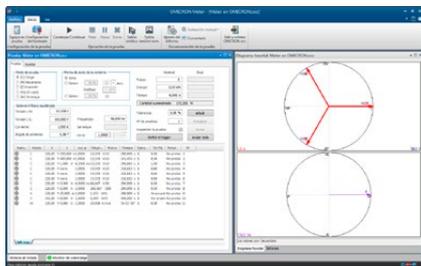
El uso del módulo en modo monofásico a monofásico (cada sistema está representado por una sola tensión) es posible con cualquier equipo de prueba CMC. Con una CMC 356, CMC 353 o CMC 256plus, es posible la sincronización trifásica a monofásica, utilizando la cuarta fase de tensión adicional para representar el segundo sistema. Con un equipo CMC 430, o el uso adicional de los canales de tensión de un CMS 356, es posible incluso una sincronización trifásica a trifásica.

El software detecta automáticamente el comando de cierre del interruptor de potencia desde el dispositivo de sincronización o relé de comprobación de sincronización y, teniendo en cuenta el tiempo de cierre, evalúa si se produce la sincronización en la ventana de sincronización. El control de la segunda salida es variable en diferentes modos de prueba. La frecuencia y la magnitud se pueden variar linealmente dependiendo de las constantes de tiempo de rampa del generador.

Para sincronizar dispositivos con funciones de ajuste automático, se pueden utilizar los comandos de control de ajuste ( $f\uparrow$ ,  $f\downarrow$ ,  $V\uparrow$ ,  $V\downarrow$ ) para controlar la segunda salida de tensión. Para simular el sistema real con la mayor exactitud posible, se dispone de modelos dinámicos de generador. Las secuencias de los contactos binarios correspondientes a los comandos de ajuste y los cambios de tensión y frecuencia se pueden supervisar gráficamente para ver el progreso de la sincronización.

Un sincronoscopio incorporado muestra el vector de tensión del sistema 2 con respecto al momento de sincronización.





Essential Standard Enhanced Complete

Pruebas de equipos de medida

## Meter



Hasta ahora, el método habitual para probar contadores de energía ha sido emplear una fuente de alimentación estabilizada, si bien no muy precisa, junto con un contador patrón de alta precisión. El planteamiento de OMICRON simplifica las pruebas de contadores de energía de forma significativa. Mediante el uso de tecnología de hardware de vanguardia, OMICRON ofrece equipos de prueba que son tan precisos y estables que la propia fuente de la señal se convierte en la referencia, con lo que se elimina la necesidad de disponer de un contador patrón.

El equipo de prueba CMC -idealmente un CMC 256plus o CMC 430 con sus salidas de tensión y corriente de alta precisión- no sólo proporciona las señales de prueba, sino que también dispone de entradas para los pulsos del contador que permiten realizar pruebas en bucle cerrado. Con este fin, hay disponibles cabezales ópticos de exploración para capturar pulsos emitidos por los contadores (LED infrarrojos).

Meter permite las pruebas manuales o automáticas de los contadores de energía. Cada línea de la tabla de prueba representa un punto de prueba, que puede ejecutarse en uno de los modos siguientes:

- > Prueba de carga: Precisión de la unidad de medida (método de potencia en el tiempo)
- > Prueba del mecanismo: Precisión de todo el contador (pantalla incluida)
- > Prueba del mecanismo controlado por señales: Prueba de los registros internos del contador
- > Prueba de inyección: Comprobación rápida (cableado, sentido de giro)
- > Prueba en vacío: Con carga cero no se efectúa el arranque
- > Prueba de arranque: Arranque con cargas pequeñas

En las columnas de la tabla se muestran los parámetros de prueba individuales, los criterios de evaluación ajustados (tolerancia, comportamiento nominal) y el resultado de la prueba, incluida la evaluación (correcta o incorrecta). Para los contadores multifuncionales o los contadores con rotación en dos sentidos, existe una tabla disponible para cada función de prueba (varias fichas). Las líneas de prueba se pueden repetir varias veces. En este caso, se muestra la desviación estándar junto con el error del contador, lo que permite obtener conclusiones sobre si la prueba es correcta. Los pasos de una prueba simple (p. ej., los evaluados como incorrectos) se pueden repetir cuando se termina de ejecutar la prueba, sin necesidad de repetir la prueba completa.

Las magnitudes de prueba se muestran gráficamente por medio de los diagramas fasoriales de tensión, corriente y potencia. La prueba se puede realizar con cualquier carga equilibrada o desequilibrada para contadores monofásicos (o un solo elemento de medición de un contador trifásico), contadores de 3 hilos y contadores de 4 hilos.

Para probar el comportamiento de contadores con armónicos o componentes CC, se dispone de las siguientes formas de onda de señales de corriente: Sinusoidal, Sinusoidal + Armónicos, sinusoidal + CC

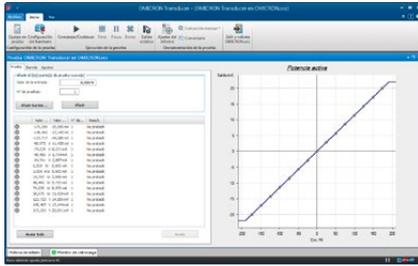
Es posible especificar todos los parámetros de forma independiente para cada fase en una vista detallada. Se indica la potencia activa, reactiva y aparente de cada fase y de todo el sistema rotante. Se soportan las pruebas de las siguientes funciones del contador:

- > Importación/exportación de Wh
- > Importación/exportación de VARh
- > VAh
- >  $I^2h$  y  $V^2h$  (pérdidas de carga/en vacío de transformadores)
- > Qh (magnitud-hora)

Los resultados de una prueba automática se resumen claramente en un informe de prueba en forma de tabla (una línea por punto de prueba). Para una prueba manual en la que se generen magnitudes de prueba sin definir un procedimiento de prueba completo, se puede comprobar rápidamente el funcionamiento correcto de los contadores. En este modo, se puede determinar también la constante de un contador, en caso de que se desconozca o existan dudas sobre ella.

También es posible el funcionamiento junto con un contador patrón externo: Al realizar las pruebas con un contador patrón, se utiliza el equipo CMC como fuente de corriente y de tensión. En una prueba de carga, se registran los pulsos del contador sometido a prueba, así como los del contador patrón. Estos últimos constituyen la referencia del cálculo de error.

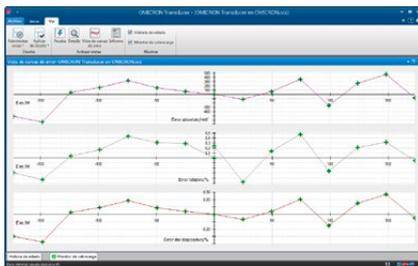
Además, es posible eliminar los errores del equipo CMC, con una referencia del 0,02 o del 0,01 % y los mismos puntos de prueba antes de realizar la prueba si se cargan los valores de corrección.



## Transducer

Transducer permite a la unidad CMC<sup>1</sup> realizar pruebas manuales o automáticas de cualquier función de medición de los transductores, como por ejemplo:

- > Potencia activa (monofásica o trifásica)
- > Potencia reactiva (monofásica o trifásica)
- > Potencia aparente (monofásica o trifásica)
- > Frecuencia
- > Corriente
- > Tensión (fase a tierra, fase a fase)
- >  $\cos \phi$
- > Ángulo de fase (V-I, V-V, I-I)
- > Magnitudes de CC (corriente, tensión, potencia)
- > Media con signo de las corrientes

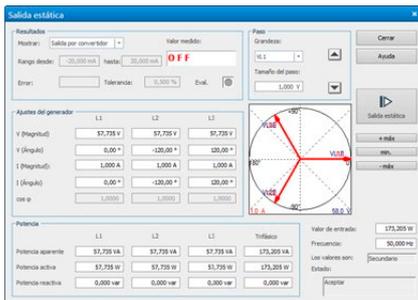


El módulo soporta las pruebas de los siguientes tipos de características:

- > Lineal
- > Compuesta
- > Cuadrática
- > Simétrica o no simétrica

Si es necesario volver a ajustar un transductor de medidas, se utiliza el modo de "prueba manual". Es posible generar todas las magnitudes de entrada deseadas para el transductor. Además, se puede cambiar fácilmente entre los puntos importantes de una característica, cuando aparece un error del transductor con un valor de entrada determinado.

Una prueba automática incluye la inyección secuencial de la tabla de puntos de prueba predefinida, así como la documentación y evaluación de los resultados. Aquí, los puntos de prueba representan el valor de entrada del transductor de medida. Además, el comportamiento al cambiar la tensión de entrada o la frecuencia se puede verificar opcionalmente.



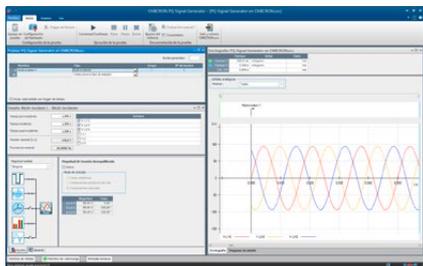
El error de un transductor se determina comparando la señal teórica y la señal de salida medida realmente. Los errores relativos, absolutos y de dispositivo se obtienen y se muestran gráficamente en un diagrama. Si se realizan varias pruebas, se indica el error medio.

Es posible añadir secuencias o puntos de prueba individuales a la tabla de puntos de prueba. La tabla incluye: valor de entrada, valor de salida, error del dispositivo y evaluación (prueba correcta o incorrecta).

En el ciclo de prueba automático se procesan sucesivamente todos los puntos de prueba. La característica de transferencia, con todos los puntos de prueba (correctos o incorrectos) se representa de forma gráfica. Si es necesario comprobar pantallas remotas durante la ejecución de la prueba, ésta se puede controlar también de forma manual.

Se pueden probar los transductores de medida de sistemas tanto de 3 hilos (circuito Aaron) como de 4 hilos. La corriente y la tensión pueden generarse como señales sinusoidales puras o superponerse con armónicos o componentes de CC. Con frecuencia, los transductores de nueva generación ya no tienen salidas clásicas de mA o VCC. Ahora, transmiten los datos medidos a través de un protocolo de transferencia o presentan los valores en una pantalla. El modo de "prueba de lazo abierto (Ajuste 'Mostrar')"

<sup>1</sup> Con CMC 256plus, CMC 430-6 o CMC 356 con la opción de hardware ELT-1. Si se adquiere el módulo Transducer junto con un CMC 356 nuevo, el ELT-1 se incluye. Los equipos de prueba CMC 356 sin hardware ELT-1 pueden instalarse posteriormente.



## PQ Signal Generator

La necesidad de verificar la funcionalidad y exactitud de contadores/analizadores de calidad de energía requiere herramientas de calibración apropiadas. PQ Signal Generator convierte un equipo de prueba CMC – idealmente un CMC 256plus o CMC 430, con salidas de tensión y corriente de alta precisión – en una herramienta de calibración que genera todo tipo de fenómenos de calidad de energía de acuerdo con IEC 61000-4-30:

- > Frecuencia de alimentación
- > Tensión de la alimentación eléctrica
- > Parpadeo
- > Bajadas y subidas
- > Interrupción de tensión
- > Tensiones transitorias
- > Desequilibrio de la tensión
- > Armónicos
- > Interarmónicos
- > Cambio rápido de tensión



PQ Signal Generator cuenta con una interfaz potente y fácil de usar, que también permite combinar diferentes fenómenos de calidad de energía para realizar pruebas exhaustivas.

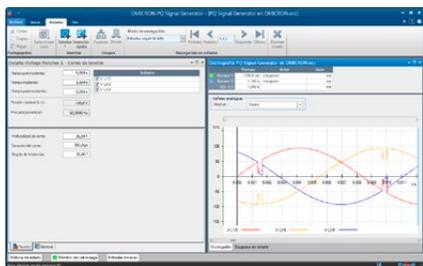
Tomando como base las tablas 1 y 2 de la norma IEC 61000-4-15, el módulo proporciona una selección de valores emparejados para frecuencias y magnitudes de parpadeo. Cada uno de estos pares da como resultado un valor Pst predeterminado que puede utilizarse para la calibración de los medidores de parpadeo. El usuario puede ajustar individualmente la magnitud y la frecuencia de parpadeo comenzando desde 1 mHz.



Dependiendo del tipo de equipo de prueba CMC utilizada, pueden generarse señales de tensión y corriente con armónicos superpuestos (hasta el 60º armónico a 50 Hz o el 50º armónico a 60 Hz) e interarmónicos hasta 3 kHz. Las magnitudes de los armónicos pueden introducirse en valores absolutos o como porcentajes del valor de la fundamental. Para aplicaciones avanzadas, pueden generarse incluso armónicos fluctuantes. Si solo se utiliza un interarmónico, la resolución de frecuencia para el mismo es de 1 mHz; además puede configurarse cualquier combinación de interarmónicos con valores Hertz de número entero.

Un ejemplo de la versatilidad del módulo es la generación de cortes cíclicos. La profundidad del corte y el ángulo de aparición pueden ajustarse independientemente; el ancho de separación mínimo para cortes es de 300  $\mu$ s. Esta función ofrece la posibilidad de simular las perturbaciones del sistema por un motor controlado por tiristores.

PQ Signal Generator permite la creación de completas secuencias de prueba. Los pasos de la prueba se pueden agrupar y ejecutar repetidamente en un número de bucles definible por el usuario. Si el equipo en prueba ofrece una salida binaria, puede utilizarse para la evaluación automática de los resultados de la prueba. Si no está disponible un contacto de alarma, se puede efectuar también la evaluación manual.



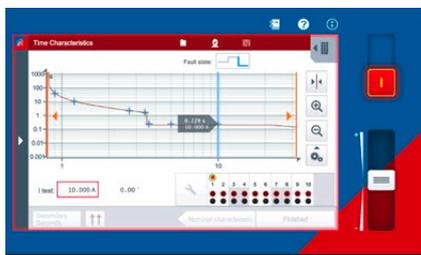
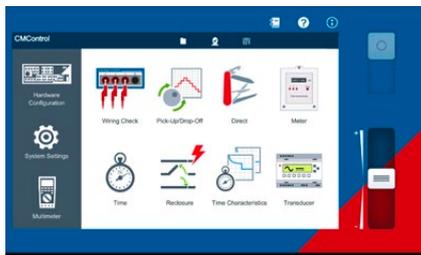
PQ Signal Generator permite al equipo de prueba CMC realizar las pruebas de acuerdo con la norma IEC 62586. Esta norma define los métodos de prueba para verificar el cumplimiento de la norma IEC 61000-4. Se dispone de una amplia biblioteca de pruebas que presta asistencia para la realización de las pruebas tipo exigidas por estas normas.

En el pasado, las pruebas de equipos relacionados con la calidad de la energía requerían un alto nivel de inversión en equipos de prueba diferentes. Con PQ Signal Generator, las pruebas de analizadores de calidad de energía pueden efectuarse con el equipo de prueba CMC de forma rápida y sencilla.

## Measurement Package

Los módulos Meter, Transducer y PQ Signal Generator también se pueden pedir como un paquete (complemento de los paquetes de Test Universe; consulte la página 9):

- > Pruebas de equipos de medida (P0000411)



## CMControl P - pruebas manuales sencillas

CMControl P es una opción de control para los equipos de prueba CMC, especialmente diseñado para la fácil prueba manual de dispositivos de protección y medición. Está disponible como aplicación para PC con Windows o para tabletas Android o como panel de control dedicado. Las herramientas de prueba incluidas con modelos de falla integrados garantizan unas pruebas rápidas y cómodas:

- > Verificación del cableado: se utiliza para verificar rápidamente el cableado y las entradas de medición del equipo en prueba y también permite el uso del comprobador de polaridad CPOL2
- > Arranque/reposición: para revisar los umbrales de los relés de protección
- > Directo: se pueden controlar individualmente todas las salidas del equipo de prueba
- > Contador: para calibrar los contadores eléctricos y realizar pruebas de arranque y sin carga
- > Tiempo: pueden verificarse los tiempos de disparo y otros sincronismos de un relé de protección
- > Recierre: se puede revisar el número de ciclos y los tiempos de los ciclos de una función de recierre
- > Características de tiempo: para probar los relés con varias etapas de sincronismo o características específicas
- > Transductor: se utiliza para verificar y evaluar automáticamente la exactitud de un transductor<sup>1</sup>
- > Multímetro: se pueden usar las diez entradas multifuncionales de los equipos de prueba CMC para mediciones analógicas<sup>1</sup>

### Aplicación CMControl P

La aplicación CMControl P funciona en una computadora estándar Windows o tableta Android para controlar el equipo de prueba. Un adaptador mini USB Wi-Fi permite controlar inalámbricamente los equipos de prueba CMC.<sup>2</sup>

Descargue gratis la demostración de la aplicación:

- > para un PC Windows desde el Portal del cliente de OMICRON
- > para su tableta Android desde Google Play™ Store

### Panel de control CMControl P

El robusto panel de control CMControl P está disponible en dos tamaños y puede acoplarse al equipo de prueba CMC o utilizarse como un mando flexible de mano. Ofrece una pantalla táctil de 7" y una parte posterior magnética para su fijación a superficies de acero. Pueden consultarse las especificaciones técnicas detalladas en la página 51.

## Información para pedidos

CMControl P puede suministrarse con un equipo de prueba CMC por separado o en combinación con un paquete Test Universe. En los paquetes Standard, Enhanced y Complete, se incluye una licencia para la aplicación CMControl P (consulte la página 9).



	Aplicación CMControl P	CMC <sup>3</sup> + CMControl P App	CMC <sup>3</sup> + CMControl P	CMControl P (reequipamiento)
CMC 356	P0000344	P0000805	P0000973	P0006256
CMC 256plus		P0000709	P0005868	
CMC 430		P0005881	-	-
CMC 353		P0000695	P0005871	P0006257
CMC 310		P0005873	P0005872	

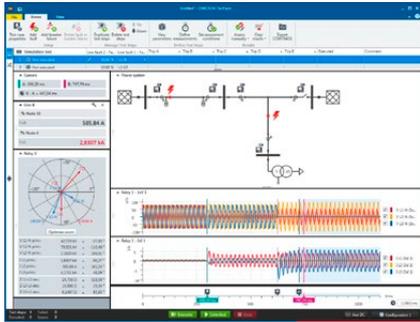
Si se adquiere el CMControl P junto con Test Universe para un CMC nuevo, rogamos consulte la información de pedidos del CMC en la página correspondiente de nuestro sitio web.

Para obtener información más detallada, visite [www.omicronenergy.com/cmcontrol-p](http://www.omicronenergy.com/cmcontrol-p) o consulte el folleto del producto CMControl P.

<sup>1</sup> Con CMC 256plus, CMC 430 o CMC 356 con la opción de hardware ELT-1

<sup>2</sup> Requiere un equipo de prueba CMC con una tarjeta de interfaz NET-2. La conexión Wi-Fi está supeditada a las limitaciones técnicas y legales. Para más información, póngase en contacto con la oficina local o el asociado comercial de OMICRON.

<sup>3</sup> Sin Test Universe



## RelaySimTest - pruebas de protección basadas en sistemas

Essential Standard Enhanced Complete

RelaySimTest es una solución de software para pruebas de protección basadas en sistemas con equipos de prueba de OMICRON que adopta un enfoque novedoso y orientado al futuro: la prueba es independiente del tipo de relé y del fabricante del relé y de los ajustes de parámetros, a menudo muy numerosos. En su lugar, se centra completamente en el comportamiento correcto del sistema de protección. Esto es posible gracias a la simulación de eventos realistas en el sistema eléctrico.

En comparación con los métodos de prueba convencionales (como las pruebas basadas en ajustes con Test Universe), RelaySimTest puede detectar mucho mejor los errores en los ajustes, la lógica y el diseño del sistema de protección. Esto permite a los técnicos de pruebas verificar el comportamiento correcto del sistema de protección con mayor rapidez y calidad de prueba que nunca. Complementario de las pruebas con Test Universe, RelaySimTest contribuye a un sistema eléctrico más confiable.

### Manejo sencillo y flexible

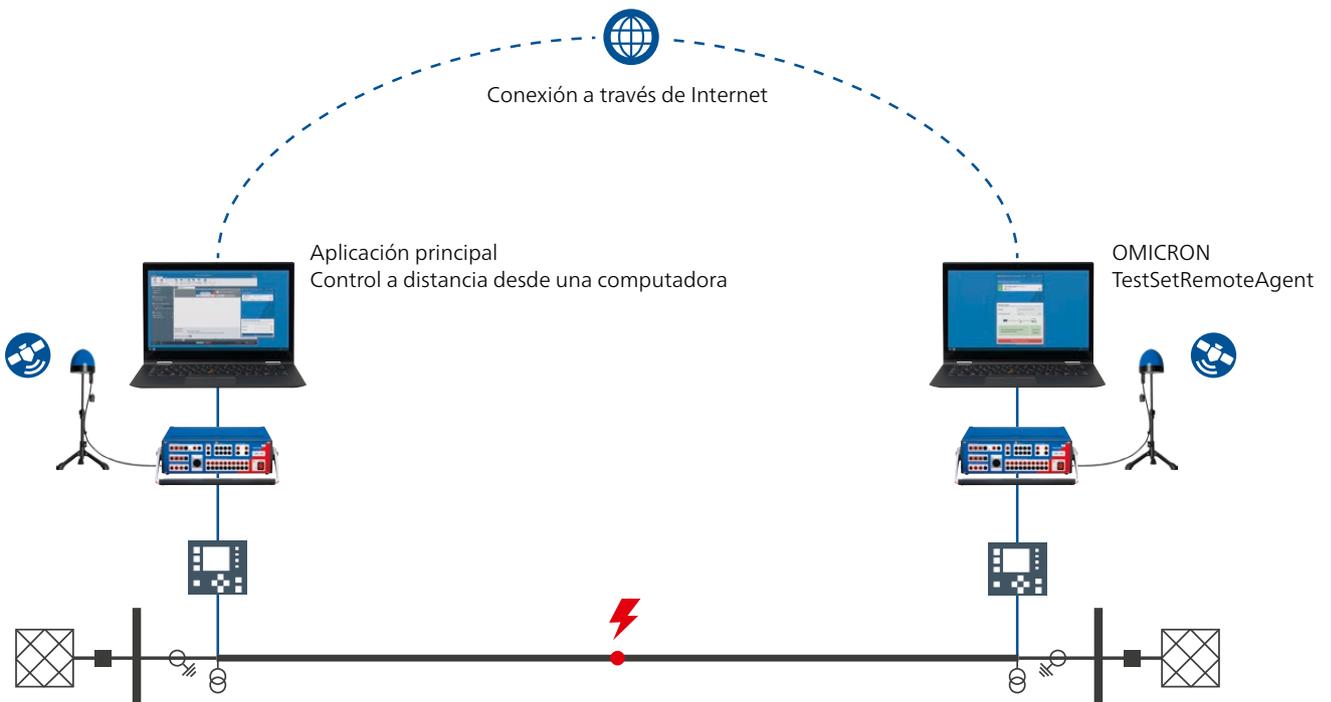
Las plantillas de prueba predefinidas ofrecen un comienzo rápido y sencillo en las situaciones habituales de prueba. Gracias al flexible editor de red, se pueden simular incluso los sistemas eléctricos complejos. El correcto comportamiento del sistema de protección se puede comprobar fácilmente en todos los escenarios mediante la definición de averías y eventos del interruptor de potencia. Las señales de prueba calculadas pueden analizarse con antelación y luego ejecutarse mediante el dispositivo de prueba.

### Pruebas remotas

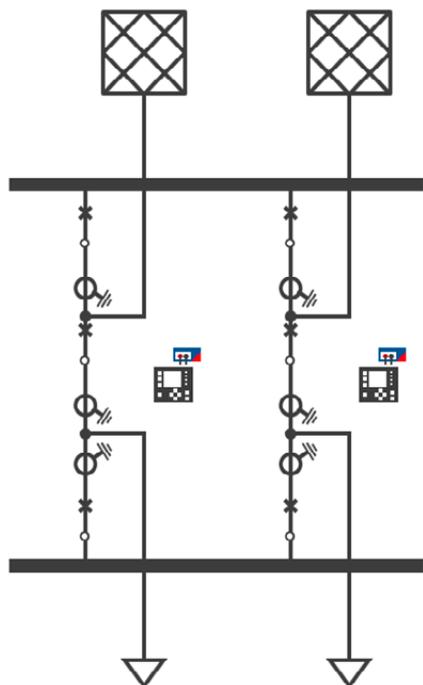
Por ejemplo, probar una protección de línea es muy sencillo: RelaySimTest calcula automáticamente las señales de prueba y luego inicia su ejecución sincronizada desde un PC. El equipo de pruebas puede sincronizarse mediante un reloj Grandmaster PTP (por ejemplo, CMGPS 588) o mediante un CMIRIG-B. Posteriormente, todas las reacciones del sistema de protección se evalúan de forma centralizada. Esto no sólo hace que la ejecución sea más rápida y sencilla, sino que también ayuda en la resolución de problemas. Los equipos de prueba también pueden controlarse desde un PC en lugares remotos mediante una conexión a Internet.

### Pruebas de lógica y esquema

La prueba indispensable de la lógica en los sistemas de protección generalmente conlleva una compleja secuencia de estados activados por comandos de disparo y cierre. Gracias al método patentado de "bucle cerrado iterativo", RelaySimTest puede desarrollar automáticamente la secuencia de prueba de acuerdo con los comandos de disparo y cierre. Las pruebas, tal como la coordinación de una función de autocierre en el sistema, se vuelven sencillas y transparentes.



## Áreas de aplicación



Ejemplo de topología de una barra

### Subestación

- > Protección de barra: Se puede modelar cualquier tipo de topología de barra. Inyección simultánea a cualquier número de unidades de campo. Simulación de la posición del seccionador y fallas en cada nodo, incluidas las fallas en zona muerta en el campo de acoplamiento.
- > Barra partida: Prueba con seis entradas de corriente. No hay que volver a cablear durante la prueba. Compruebe la coordinación de ambos relés, por ejemplo, para la protección contra falla de interruptor.
- > Redes aisladas y compensadas: Pruebas del sistema de protección para detectar fallas a tierra transitorias e intermitentes y fallas evolutivas.
- > Protección diferencial de transformador: Simulación de transformadores de 2 y 3 devanados, cambiador de tomas y desfaseador. Esto valida la configuración de la protección del transformador.

### Transmisión

- > Teleprotección y diferencial de línea: Prueba de protección incluyendo sus canales de comunicación. Control de la configuración de la prueba desde un extremo sin tener que coordinar cada prueba por teléfono.
- > Recierre automático: Pruebas sencillas de secuencias de recierre automático independientes de los intentos de recierre y disparos monopolares o tripolares. Pruebas de coordinación simultáneas para múltiples relés.
- > Líneas de tres terminales: Control de cada equipo de prueba desde tres o más terminales en un extremo sin tener que coordinar cada prueba por teléfono.
- > Líneas paralelas con acoplamiento mutuo: Simulación de acoplamiento mutuo entre segmentos de línea en el momento en que se producen en su topología real. Prueba de subalcance y sobrealcance con líneas paralelas en funcionamiento o puestas a tierra.
- > Oscilación de potencia y pérdida de sincronismo: Pruebas de disparo y bloqueo de la protección en condiciones de oscilación de potencia y pérdida de sincronismo. Combine oscilaciones de potencia con fallas y maniobras del interruptor.
- > Líneas compensadas en serie: Pruebas de compleja coordinación de zona en líneas compensadas en serie que incluyen cómo afectan al escalonamiento del tiempo.

### Distribución

- > Esquema de bucle de automatización de distribución: Inyección simultánea en cada unidad de control de recierre individual del esquema de bucle. Pruebas de toda la secuencia de funcionamiento desde el aislamiento de la falla a la restauración del servicio.
- > Esquemas de bloqueo inverso y pruebas de selectividad

### Pruebas de laboratorio y de fábrica

- > Pruebas de rendimiento según IEC 60255-121
- > Precalificación de nuevos tipos de relés

**Nota:** Todas las aplicaciones de prueba pueden combinarse de forma flexible.

### Equipos de prueba y accesorios compatibles

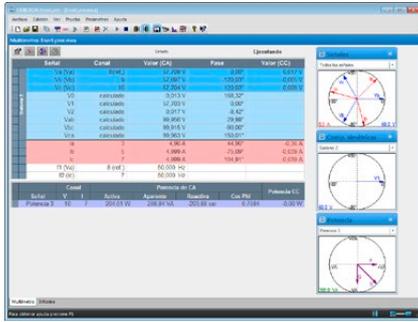
- > CMC 356, CMC 353, CMC 256plus, CMC 430, CMC 850, ARCO 400
- > CMGPS 588 y CMIRIG-B (para la inyección sincronizada en el tiempo)
- > Extensión binaria ISIO 200

Nº producto	Contenido del paquete
P0006620	Una licencia para RelaySimTest
P0006621	Paquete para pruebas distribuidas, incluye dos licencias para RelaySimTest más dos CMGPS 588
P0006611	Licencia de RelaySimTest para ARCO 400, permite pruebas distribuidas sincronizadas de esquemas para los controles de recierre

Una licencia RelaySimTest también incluye las licencias para Transient Ground Fault y NetSim (consulte la página 24).

Para obtener información más detallada, visite [www.omicronenergy.com/relaysimtest](http://www.omicronenergy.com/relaysimtest) o consulte el folleto del producto RelaySimTest.

# EnerLyzer / EnerLyzer Live, TransView



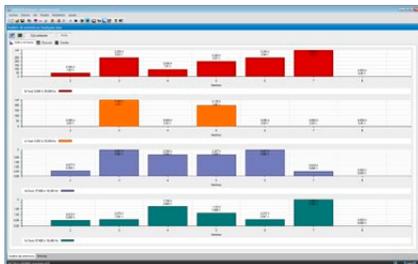
EnerLyzer / EnerLyzer Live transforma el equipo de prueba CMC en un dispositivo multifuncional de medición, registro y análisis. Cada una de sus entradas binarias puede configurarse como una entrada de medición analógica y puede luego medir directamente tensiones de hasta 600 VRMS. Las corrientes se adquieren a través de los derivadores de medición<sup>1</sup> o de las pinzas de corriente. El equipo de prueba CMC se puede utilizar para pruebas convencionales y simultáneamente para medir con EnerLyzer / EnerLyzer Live.

## Amplia gama de aplicaciones

EnerLyzer / EnerLyzer Live ofrece una amplia gama de vistas y herramientas de análisis: tanto las mediciones directas como las derivadas se pueden mostrar como valores numéricos (vista del multímetro) o en diagramas fasoriales. El análisis armónico facilita el examen rápido y sencillo del contenido armónico y muestra el valor de la distorsión armónica total (THD). El equipo CMC también se puede utilizar como un registrador de transitorios multicanal. TransView (consulte la página 33) está incluido para permitir un análisis más detallado de los valores de transitorios registrados de esta manera. Estas herramientas permiten localizar las fallas de forma rápida y sencilla, así como evaluar los parámetros correspondientes del sistema.

Aplicaciones típicas:

- > Resolución de problemas durante la puesta en servicio o las pruebas de mantenimiento de los dispositivos de protección
- > Registro de transitorios durante las operaciones de conmutación
- > Análisis de eventos de corriente de avalancha de transformadores (por ejemplo, análisis de armónicos para ajustar el bloqueo)
- > Análisis de las características de arranque de los motores (curvas de corriente/tensión, determinación de los tiempos de arranque)
- > Medición y análisis durante la sincronización del generador con la función de verificación sincrónica
- > Diagnóstico de las características de sincronización de los interruptores de potencia y sus contactos auxiliares
- > Análisis de perturbaciones del sistema y de la calidad de la energía (por ejemplo, DAT, armónicos)
- > Funciones generales de medición (por ejemplo, verificaciones de plausibilidad de tensiones, corrientes, potencia)



Essential   Standard   Enhanced   Complete

## EnerLyzer

EnerLyzer (P0006601) está disponible para los equipos de prueba CMC 256plus y CMC 356<sup>2</sup>.

## Registro de tendencias

Las cantidades importantes (por ejemplo, valores eficaces de corrientes y tensiones, frecuencia o potencia) se muestran en un gráfico en función del tiempo. La selección de las tasas de medición más largas permite realizar un análisis durante periodos más largos (por ejemplo, semanas, si la tasa de medición es en segundos). Los datos registrados se pueden exportar a formato CSV para su posterior tratamiento.

## Registrador de transitorios

La frecuencia máxima de muestreo es de 28 kHz, mientras que la duración máxima de grabación depende del número de canales utilizados y de la frecuencia de muestreo seleccionada (un canal a 3 kHz produce un tiempo de grabación de más de cinco minutos). Los registros se guardan en formato de archivo COMTRADE (C37.111-1991/1999) y se pueden analizar en TransView.

<sup>1</sup> El suministro de EnerLyzer / EnerLyzer Live incluye tres C-Shunt 1 y tres C-Shunt 10 (consulte la página 59).

<sup>2</sup> Para el CMC 356: Se requiere hardware ELT-1 opcional. Los equipos de prueba CMC 356 sin hardware ELT-1 pueden instalarse posteriormente.



## EnerLyzer Live

EnerLyzer Live (P0006593) es una herramienta de medición universal diseñada específicamente para el CMC 430.

### Funcionalidad de medición híbrida

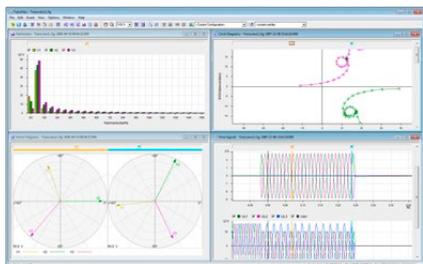
EnerLyzer Live ofrece una funcionalidad completa para realizar mediciones en subestaciones digitales. Sampled Values (IEC 61850-9-2) y las señales convencionales pueden medirse simultáneamente y visualizarse en combinación a lo largo de una cronología común.

### Vista de osciloscopio y análisis de tendencias en tiempo real

Los valores instantáneos y las curvas de tendencia se muestran en tiempo real; cualquier falla es inmediatamente visible. Las magnitudes medidas se muestran claramente de varias maneras (valores numéricos, curvas de tendencia o como diagramas fasoriales) y en un rango de vistas. La vista de medición se puede personalizar según sea necesario.

### Registro y análisis de transitorios

La frecuencia máxima de muestreo es 40 kHz. Esta frecuencia de muestreo permite registros de hasta 20 minutos de duración. Estos registros pueden analizarse inmediatamente en EnerLyzer Live. Se pueden configurar condiciones de trigger simples o complejas para registrar fallas o fenómenos de avalancha en el sistema eléctrico. Los datos registrados pueden exportarse en formato CSV o COMTRADE (C37.111-1991/1999 y 2013), si es necesario realizar una investigación más detallada.



## TransView

TransView se utiliza para visualizar y analizar señales analógicas y binarias grabadas por los registradores de transitorios (registro interno de relé, equipo de prueba CMC con EnerLyzer / EnerLyzer Live opcional, DANEO 400, registrador de fallas). El software procesa gráficamente los datos registrados y utiliza los datos de medición para calcular cantidades adicionales del sistema eléctrico, como impedancias, vectores de potencia, RMS, etc.

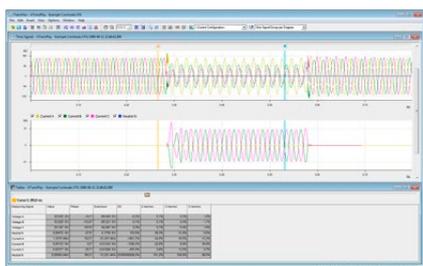
Los valores se visualizan como valores primarios o secundarios en un rango de vistas:

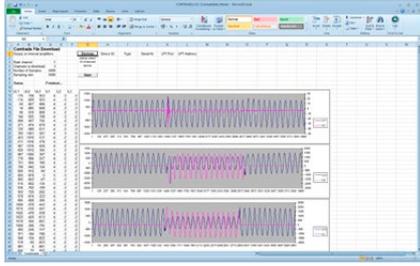
- > Oscilografías: Se visualizan las señales analógicas y binarias en función del tiempo. Las magnitudes analógicas se pueden mostrar como valores instantáneos o eficaces.
- > Diagramas fasoriales: Esta vista muestra las cantidades medidas y calculadas (p. ej., las componentes simétricas) como vectores complejos en los puntos temporales definidos.
- > Diagramas de posición: Esta vista muestra cantidades complejas en forma de diagramas de posición. Los diagramas de posición de la impedancia se pueden mostrar junto con las zonas de disparo de los relés de distancia. Los ajustes de zona se pueden importar con el formato XRIO.
- > Armónicos: Esta vista muestra los valores eficaces de los armónicos de las magnitudes seleccionadas como gráficos de barras. Los armónicos se determinan mediante una DFT (transformada discreta de Fourier) de ciclo completo.
- > Tabla de valores: La vista de tabla muestra los valores de varias señales en las posiciones del marcador. Las señales están dispuestas en filas, en las que cada columna contiene los valores correspondientes.

TransView permite analizar simultáneamente varios registros, tal como los de ambos extremos de una línea. TransView admite datos en formato COMTRADE (IEEE C37.111-1991/1999 y 2013).

Nota: TransView se puede adquirir

- > Como parte de EnerLyzer (no es necesario pedirlo por separado)
- > Como parte de Test Universe (sin EnerLyzer) [P0006837]
- > Como aplicación autónoma sin CMC / Test Universe [P0008993]





## CMEngine – Interfaz de programación

CMEngine (P0006842) es una interfaz de programación con documentación de código abierto. Proporciona acceso a toda la funcionalidad del hardware del equipo de prueba CMC y permite elaborar programas para satisfacer los requisitos específicos del cliente. Entre otras cosas, los equipos de prueba CMC y sus amplificadores y accesorios asociados pueden integrarse en un entorno de prueba dedicado y controlarse con cualquier aplicación que se esté ejecutando.

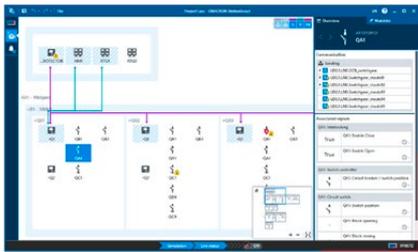
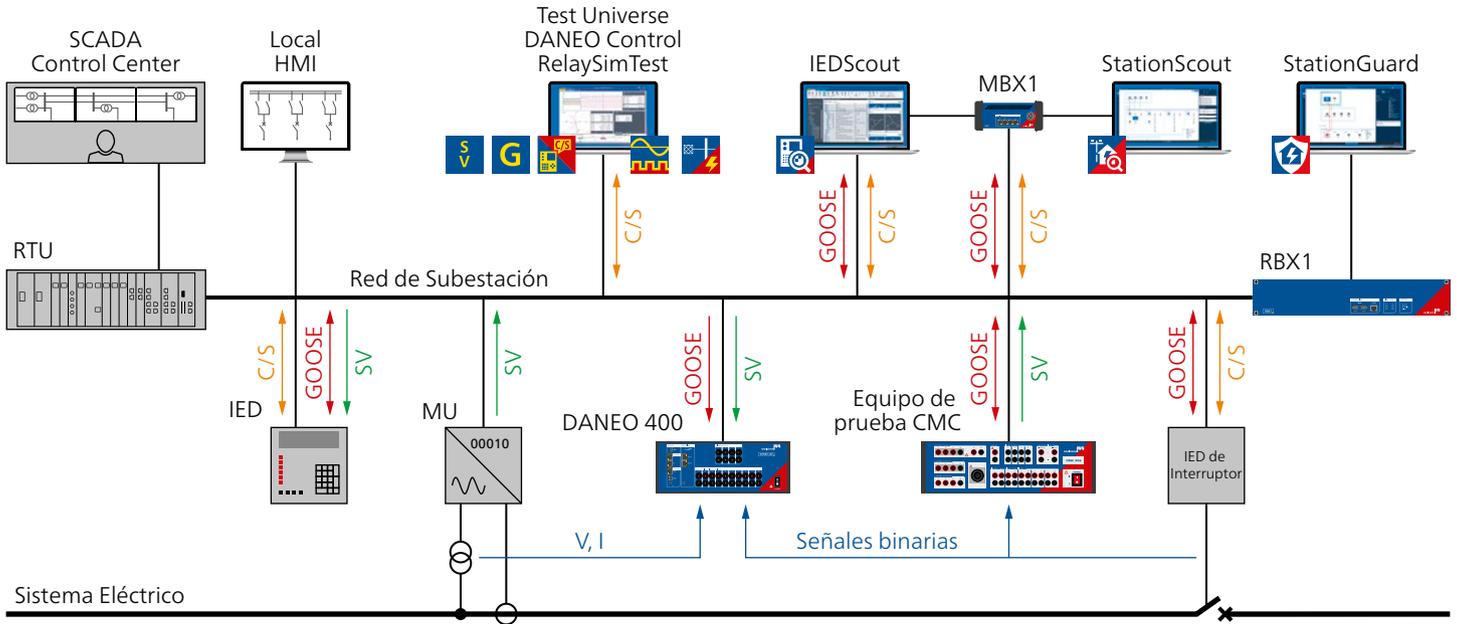
Los programas pueden elaborarse en uno de los lenguajes de programación estándar como C/ C++, Visual Basic, C# o LabView. Con CMEngine, el equipo de prueba CMC también puede controlarse mediante programas estándar compatibles con Microsoft Automation (por ejemplo, Microsoft Excel).

Las aplicaciones típicas incluyen pruebas de aceptación en fábrica por parte de los fabricantes de equipos de protección. En las instalaciones de prueba fijas, donde los equipos en prueba se someten no solo a pruebas eléctricas sino también a pruebas térmicas o mecánicas, el ingeniero de pruebas de producción en serie se beneficia de poder usar la misma interfaz de usuario para todas las aplicaciones. El uso de CMEngine también aumenta el grado de automatización y, por lo tanto, el nivel de eficiencia.

### Ventajas

- > Interfaz para interactuar con los equipos de prueba CMC
- > Acceso directo a todas las funciones del hardware
- > Programación con lenguajes de programación estándar o una aplicación por lotes (CMEngine CLI)
- > Integración de equipos de prueba CMC en un entorno de pruebas propietario
- > Creación de formas de onda especiales

OMICRON ofrece a los ingenieros de protección y SCADA un conjunto de soluciones avanzadas para realizar pruebas en entornos IEC 61850. Las herramientas individuales se complementan entre sí y abarcan una amplia gama de requisitos: mientras que Test Universe y RelaySimTest se utilizan específicamente para las pruebas de protección, otros productos mencionados en esta sección, tal como StationScout, IEDScout y DANE0 400, se centran en la comunicación. Permiten a los usuarios observar, seguir y analizar el comportamiento de los paquetes de datos en la red de comunicaciones y en el flujo de datos para su protección, automatización y control.



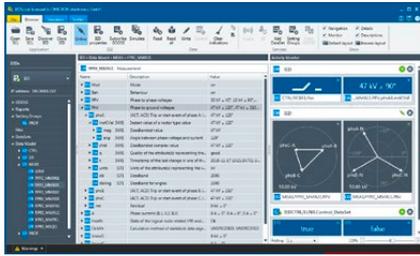
## StationScout

Probar la automatización, el control y la comunicación SCADA en un sistema de automatización de subestaciones (SAS) IEC 61850 requiere tanto tiempo como probar la protección, o a menudo incluso más. StationScout simplifica las pruebas y reduce significativamente el esfuerzo requerido. Ejecutándose en la nueva plataforma de subestación digital MBX1, StationScout visualiza y analiza la comunicación en un SAS mejor que nunca. La topología se determina a partir de los datos de ingeniería en SCL (siglas en inglés de System Configuration Language, lenguaje de configuración de subestaciones) y se muestra de forma intuitiva para el ingeniero SCADA. StationScout asiste a los diseñadores e ingenieros de pruebas durante todo el ciclo de vida de un SAS con una combinación de funciones de simulación y pruebas.

Nº producto	Contenido del paquete
P0006530	<b>Licencia Smart Overview de StationScout</b> Software StationScout para pruebas manuales de sistemas de automatización de subestaciones
P0006531	<b>Licencia Commissioning de StationScout</b> Software StationScout para pruebas y puesta en servicio de sistemas de automatización de subestaciones

StationScout puede utilizarse con las plataformas ciberseguras MBX1 o RBX1. Para obtener información más detallada, visite [www.omicronenergy.com/stationscout](http://www.omicronenergy.com/stationscout) o consulte el folleto del producto StationScout.

# Pruebas IEC 61850 y ciberseguridad



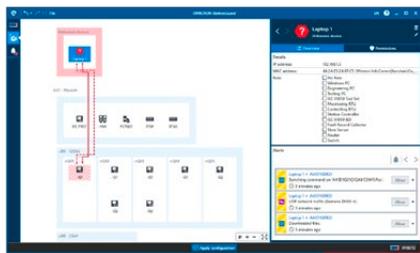
	Essential	Standard	Enhanced	Complete	IEC 61850 Basic	IEC 61850 Advanced
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## IEDScout

IEDScout es la herramienta perfecta para examinar los dispositivos IEC 61850. Funciona con dispositivos de todos los proveedores y puede utilizarse para el análisis y la simulación de los IED. Mientras que StationScout (consulte la página 35) se utiliza para obtener una visión general del sistema de automatización de la subestación y probar sus funciones lógicas y de comunicación, IEDScout permite probar la funcionalidad IEC 61850 de un único IED. Su campo de aplicación abarca desde el desarrollo de IED, las pruebas de aceptación en fábrica y la puesta en servicio hasta la resolución de problemas.

Nº producto	Contenido del paquete
P0006493	IEDScout para PC
P0006778	IEDScout para MBX1 o RBX1

IEDScout está disponible como software para PC, o en la plataforma MBX1/RBX1 para el aislamiento ciberseguro del PC de la red.



## StationGuard

StationGuard monitorea la red para detectar amenazas cibernéticas y problemas funcionales en la estación y el bus de proceso. Deriva un modelo de todas las comunicaciones importando el archivo SCL de la subestación. Los dispositivos no incluidos en el archivo SCL pueden describirse fácilmente usando un conjunto de plantillas de funciones.

StationGuard analiza todas las comunicaciones de la red, emitiendo una alarma si un dispositivo se comunica con un protocolo o de una manera que no cumpla con el modelo funcional. Mediante el uso de este modelo funcional de comunicaciones, StationGuard no sólo detecta las amenazas cibernéticas en las redes de las subestaciones, sino también errores de configuración, retardos excesivos en la transmisión o en el procesamiento de GOOSE o en el procesamiento, y problemas de sincronización.

Nº producto	Contenido del paquete
P0006779	<b>StationGuard</b> Ciberseguridad y monitoreo funcional para subestaciones.
	<b>Suscripción a StationGuard</b> Cada dispositivo StationGuard está asociado a un contrato de servicio que proporciona nuevas funciones, actualizaciones de seguridad y asistencia por parte de expertos.

StationGuard sólo puede usarse junto con las plataformas de hardware cibernéticamente seguro RBX1 para instalación permanente o MBX1 para uso móvil.

Para obtener información más detallada, visite [www.omicronenergy.com/stationguard](http://www.omicronenergy.com/stationguard) o consulte el folleto del producto StationGuard.

## MBX1

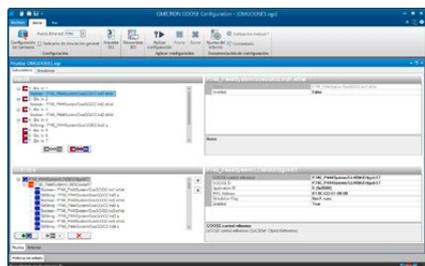
El hardware MBX1 de grado industrial está equipado con almacenamiento cifrado, un módulo criptoprocador y un firmware seguro. MBX1 es la interfaz cibernética segura que conecta la computadora que ejecuta IEDScout, StationScout o StationGuard a la red de la subestación.

## RBX1

La plataforma RBX1 de 19" ha sido diseñada específicamente para instalarse en subestaciones. Está equipada con interfaces Ethernet ópticas (SFP) y fuentes de alimentación para diferentes rangos de tensión CC, así como un criptoprocador seguro para guardar de forma segura certificados y claves de cifrado.



## Módulos IEC 61850 para Test Universe

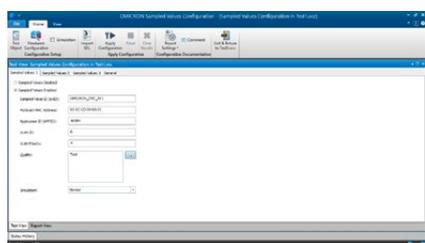


### GOOSE Configuration

Essential	Standard	Enhanced	Complete	IEC 61850 Basic	IEC 61850 Advanced
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

GOOSE Configuration (P0006831) configura las asignaciones y ajusta el equipo de prueba CMC para la comunicación mediante mensajes GOOSE en la red de la subestación. Se utiliza en los planes de prueba OCC para configurar automáticamente el cableado. Los parámetros de configuración se pueden importar desde archivos SCL.

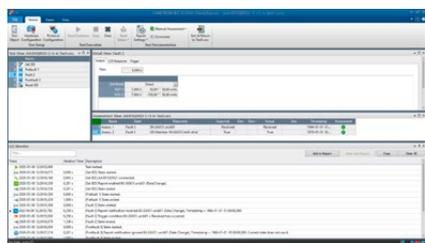
Los equipos de prueba CMC interactúan con datos de estado en mensajes GOOSE como si estuvieran "cableados" a las entradas y salidas binarias de un equipo de prueba CMC. Los mensajes GOOSE recibidos (suscritos) activan las entradas binarias y los cambios de estado de las salidas binarias inician la publicación de mensajes GOOSE. Esto permite que todos los módulos de prueba puedan utilizarse con GOOSE.



### Sampled Values Configuration

Essential	Standard	Enhanced	Complete	IEC 61850 Basic	IEC 61850 Advanced
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Sampled Values Configuration (P0006833) configura la salida de Sampled Values (SV) de un equipo de prueba CMC. El número de flujos de SV depende del tipo y la configuración del equipo de prueba y del software de prueba utilizado. Los parámetros de configuración se pueden importar desde archivos SCL. Las variantes disponibles de SV corresponden a la directiva de implementación UCA ("9-2LE") para IEC 61850-9-2 y variantes seleccionadas de IEC 61869-9. Todos los módulos de prueba relevantes de Test Universe pueden utilizarse con SV.



### IEC 61850 Client/Server

Essential	Standard	Enhanced	Complete	IEC 61850 Basic	IEC 61850 Advanced
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

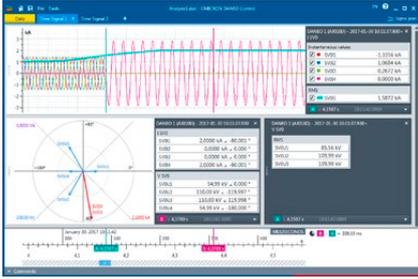
IEC 61850 Client/Server (P0006834) realiza pruebas de protección utilizando informes IEC 61850 SCADA (MMS). Esto permite verificar que el IED emite los informes correctos al sistema SCADA. El módulo tiene acceso a todo el modelo de datos del IED y puede interrogar cualquier atributo de datos durante las pruebas. El módulo también controla el modo de funcionamiento del IED para aislar el IED en prueba.

## Paquetes IEC 61850

Los módulos y herramientas IEC 61850 están disponibles en convenientes combinaciones en función de la aplicación prevista.

Paquete	IEC 61850 C/S	GOOSE Configuration	Sampled Values Configuration	IEDScout para PC	IEDScout para MBX1	MBX1
IEC 61850 Basic P0006594	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
IEC 61850 Advanced P0006595	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
IEC 61850 Básico + MBX1 P0006598	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
IEC 61850 Advanced + MBX1 P0006599	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

# Pruebas IEC 61850 y ciberseguridad



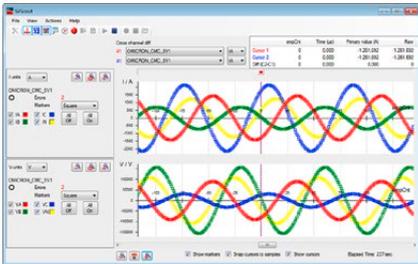
## DANEO 400

DANEO 400 es un multímetro y registrador de fallas para señales IEC 61850 y convencionales (tensiones, corrientes, señales binarias de estado cableadas). El sistema de medición híbrido mide ambos tipos de señales y proporciona información para evaluar su correcta coordinación. La información relativa al estado operativo y a la comunicación ayuda a los operadores a supervisar los procesos de la instalación.

Un sistema de medición que contiene varios dispositivos DANEO 400 proporcionará una imagen coordinada en el tiempo de las señales de un sistema de protección y automatización distribuido. Todos los dispositivos de adquisición de datos se pueden sincronizar con precisión. Los dispositivos DANEO 400 se configuran y controlan usando el software para PC DANEO Control. La interfaz web integrada proporciona acceso a funciones dedicadas.

Nº producto	Contenido del paquete
P0006500	<b>DANEO 400 Basic</b> Analizador de señal para sistemas de automatización de compañías eléctricas. Medición y registro de señales (analógicas y binarias) convencionales.
P0006501	<b>DANEO 400 Standard</b> Analizador de señal híbrido para sistemas de automatización de compañías eléctricas. Medición y registro de señales (analógicas y binarias) convencionales y del tráfico de las redes de comunicación de la compañía eléctrica (GOOSE y Sampled Values).

Para obtener información más detallada, visite [www.omicronenergy.com/daneo400](http://www.omicronenergy.com/daneo400) o consulte el folleto del producto DANEO 400.



## SVScout

SVScout (P0006496) hace que los Sampled Values (SV) queden visibles para el ingeniero de la subestación y el desarrollador de IED. Se suscribe a flujos de Sampled Values y muestra las formas de onda de las tensiones y corrientes primarias en una vista de osciloscopio. Los datos se muestran en unidades eléctricas. Los valores detallados en los trazos pueden consultarse y compararse entre sí utilizando las funciones de cursor. Los valores eficaces y los ángulos de fase se calculan a partir de los Sampled Values y se muestran en un diagrama fasorial y una tabla de medidas.

Los Sampled Values capturados pueden guardarse en archivos COMTRADE para realizar un análisis más pormenorizado. El tráfico de red de SV guardado en archivos de captura de paquetes (PCAP) puede analizarse en SVScout.

## ISIO 200

El ISIO 200 es una extensión sencilla y versátil de entradas/salidas binarias para sistemas de automatización de subestaciones (SAS). En el caso de los equipos de prueba CMC, amplía las entradas y salidas binarias, mientras que como componente independiente en un SAS, recibe o emite señales binarias adicionales.

Para obtener más información, consulte la página 57.





## Solución de gestión de activos y mantenimiento de sistemas de protección

ADMO es un software de base de datos de uso sencillo para la planificación, administración y documentación centralizadas de todas actividades de pruebas y mantenimiento para sistemas de protección. Los usuarios pueden optimizar su estrategia de mantenimiento, cumplir con las normas (por ejemplo, NERC PRC-005-2 para compañías eléctricas en Norteamérica) y superar con éxito las auditorías.

Además de los relés de protección, ADMO también permite a los usuarios administrar sistemas de comunicación, circuitos de control, transformadores de corriente y tensión, interruptores de potencia, fuentes de alimentación de CC de estación, contadores de energía y transformadores. Guarda ubicaciones, datos de activos, ciclos de mantenimiento y todos los documentos de prueba asociados, proporcionando un resumen claro de todos los trabajos de mantenimiento pendientes, así como el estado de mantenimiento actual de cada instalación. Se puede acceder rápidamente a los documentos de prueba almacenados y a la información de mantenimiento.

### Características principales

- > Gestión centralizada y bien estructurada de documentos de prueba, pruebas de mantenimiento y puesta en servicio, y ajustes de protección
- > Visión general del estado de mantenimiento del sistema de protección completo y de los activos primarios, tal como los transformadores de corriente
- > Flujos de trabajo eficientes para pruebas de campo y gestión de ajustes
- > Seguimiento y análisis de eventos de perturbación de la red
- > Visualización fácil de usar y control de versiones de la coordinación de la protección; mantenimiento de los programas de escalonamiento del tiempo (ADMO Time Grading)
- > Cómodo análisis de los datos ADMO con la aplicación web InSight para optimizar la gestión del ciclo de vida de los activos, la inversión y la planificación de los recursos humanos
- > Soporte de los requisitos modernos de seguridad informática

### Gestión de equipos de prueba

La sección de administración de equipos de prueba de ADMO permite a los usuarios organizar fácilmente los equipos de prueba. Les permite añadir los equipos de prueba que utilizan para sus tareas de mantenimiento, almacenar datos específicos del equipo de prueba, programar la calibración del equipo de prueba y realizar un seguimiento de los eventos de reparación. La sección de gestión de equipos de prueba está incluida en todos los paquetes de Test Universe (consulte la página 9).

### Opciones de licencia ADMO

Dependiendo de los requerimientos de los usuarios, ADMO está disponible en edición cliente/servidor o como una edición autónoma:

- > La edición Client Server permite a múltiples usuarios trabajar con ADMO simultáneamente y recuperar datos de activos y mantenimiento en cualquier momento en el campo y en la oficina. Los datos se almacenan y actualizan en un servidor SQL central, lo que hace que los datos estén disponibles en toda la red. Una copia sin conexión de la base de datos ADMO también permite a los usuarios acceder a los documentos de prueba cuando no se dispone de una conexión de red.
- > La Stand Alone Edition es ideal para la coordinación de las actividades de mantenimiento de un solo usuario.

### ADMO light

Todos los paquetes de Test Universe (véase la página 9) incluyen una licencia gratuita de ADMO light, que ofrece una funcionalidad completa, pero limitada a 50 activos. ADMO light puede ampliarse a una versión completa de ADMO en cualquier momento.

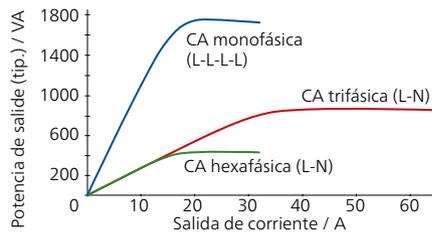
Para obtener información más detallada, visite [www.omicronenergy.com/admo](http://www.omicronenergy.com/admo) o consulte el folleto del producto ADMO.

# Resumen de las especificaciones técnicas<sup>1</sup>

## CMC 356

### Amplificadores de corriente

Rango de valores	CA hexafásica (L-N)	6 x 0 ... 32 A
	CA trifásica (L-N)	3 x 0 ... 64 A (grupo A II B)
	CA monofásica (LL-LN)	1 x 0 ... 128 A (grupo A II B)
	CC (LL-LN)	1 x 0 ... ±180 A (Grupo A II B)
Potencia	CA hexafásica (L-N)	6 x 430 VA típ. a 25 A 6 x 250 W garant. a 20 A
	CA trifásica (L-N)	3 x 860 VA típ. a 50 A 3 x 500 W garant. a 40 A
	CA monofásica (L-L-L-L)	1 x 1740 VA típ. a 25 A 1 x 1100 W garant. a 20 A



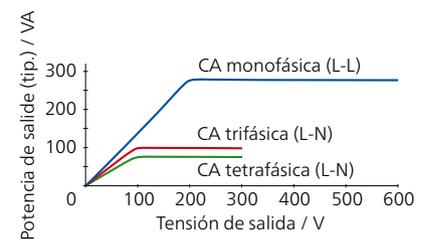
Exactitud	Error < 0,05 % rd. <sup>2</sup> + 0,02 % rg. <sup>2</sup> típ. Error < 0,15 % rd. + 0,05 % rg. garant.
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	< 0,05 % típ., < 0,15 % garant.
Resolución	1 mA
Tensión de fuente máxima (L-N)/(L-L)/(L-L-L-L)	35 Vpk / 70 Vpk / 140 Vpk

### Amplificadores, general

Frecuencia	Rango de señales sinusoidales <sup>4</sup>	10 ... 1000 Hz
	Rango de armónicos / interarmónicos	Tensión: 10 ... 3000 Hz <sup>5</sup> Corriente: 10 ... 1000 Hz
	Rango de señales transitorias	CC ... 3,1 kHz <sup>5</sup>
	Resolución	< 5 μHz
Fase	Resolución	0,001°
	Error a 50/60 Hz	Tensión: 0,02° típ., < 0,1° garant. Corriente: 0,05° típ., < 0,2° garant. <sup>3</sup>
Ancho de banda (-3 dB)		3,1 kHz

### Amplificador de tensión

Rango de valores	CA tetrafásica (L-N)	4 x 0 ... 300 V
	CA monofásica (L-L)	2 x 0 ... 600 V
	CC (L-N)	4 x 0 ... ±300 V
Potencia	CA tetrafásica (L-N)	4 x 75 VA típ. a 100 ... 300 V 4 x 50 VA garant. a 85 ... 300 V
	CA trifásica (L-N)	3 x 100 VA típ. a 100 ... 300 V 3 x 85 VA garant. a 85 ... 300 V
	CA monofásica (L-L)	1 x 275 VA típ. a 200 ... 600 V 1 x 250 VA garant. a 200 ... 600 V



Precisión (a 0... 300 V)	Error < 0,03 % rd. <sup>2</sup> + 0,01 % rg. <sup>2</sup> típ. Error < 0,08 % rd. + 0,02 % rg. garant.
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	0,015 % típ., < 0,05 % garant.
Resolución	5 mV / 10 mV en el rango de 150 V / 300 V
Rangos	150 V / 300 V

### Salidas de bajo nivel

Número de salidas	6 (12 con opción LLO-2)
Rango de valores	0 ... ±10 Vpk

### Fuente de CC auxiliar

Rangos de tensión, corriente máxima	0 ... 264 VCC, 0,2 A
	0 ... 132 VCC, 0,4 A
	0 ... 66 VCC, 0,8 A

### Entradas binarias

Número	10 (5 grupos de potencial)
Criterios de trigger	Alternancia de contactos sin potencial o tensión de CC, en comparación con la tensión umbral
Rangos	20 V / 300 V Si está equipado con ELT-1 <sup>6</sup> : 100 mV / 1 V / 10 V / 100 V / 600 V
Velocidad de muestreo	10 kHz (resolución 100 μs)

### Salidas binarias

Tipo	4 relés 4 transistores
Capacidad de interrupción de relé	Imáx: 8 A / Pmáx: 2000 VA a 300 Vca Imáx: 8 A / Pmáx: 50 W a 300 Vcc

<sup>1</sup> Las especificaciones técnicas completas están disponibles a petición. Todos los datos especificados están garantizados, salvo si se indica lo contrario. OMICRON garantiza los datos especificados por un período de un año después de la calibración en fábrica, a una temperatura de 23 °C ±5 °C en el intervalo de frecuencias de 10 a 100 Hz y después de una fase de calentamiento > 25 minutos

<sup>2</sup> rd. = lectura, rg. = rango

<sup>3</sup> DAT+N: Valores a 50/60 Hz nominal, ancho de banda de medición de 20 kHz

<sup>4</sup> Para reducción de la amplitud de salida de corriente a > 380 Hz

<sup>5</sup> Reducción de la amplitud a > 1000 Hz

<sup>6</sup> La opción de hardware ELT-1 convierte las 10 entradas binarias en entradas de medida de tensión CA y CC analógicas multifuncionales y añade dos entradas de medida CC (0 ... 10 V / 0 ... 20 mA) para la prueba de transductores



### Entradas de medición de CC (Si la opción ELT-1 está equipada con <sup>1)</sup>)

Rango de medición de tensión	0 ... ±10 V
Rango de medición de corriente	0 ... ±1 mA, 0 ... ±20 mA

### Entradas de medición analógicas de CA + CC (si la opción ELT-1 está equipada con <sup>1,2)</sup>)

Tipo	Entradas de tensión analógicas CA + CC (medición de corriente con pinzas de corriente externa o resistencias en derivación)
Número	10
Rangos nominales de entrada (valores eficaces)	100 mV / 1 V / 10 V / 100 V / 600 V
Exactitud de la amplitud	Error < 0,06 % típ., < 0,15 % garant.

### IEC 61850<sup>3</sup>

Publicación	
GOOSE	360 salidas binarias virtuales, 128 GOOSE
Sampled Values	IEC 61850-9-2 („9-2LE“), IEC 61869-9

Suscripción	
GOOSE	360 entradas binarias virtuales, 128 GOOSE

Número máximo de flujos	
Publicación	RelaySimTest: 4, Test Universe: 3 (1 flujo: 4 V + 4 I)

### Sincronización de tiempo

Reloj de sistema interno	
Desviación de la frecuencia	< 0,37 ppm / 24 h < 4,6 ppm / 20 años

CMC 356 con referencia externa	
Exactitud absoluta de sincronismo (tensión/corriente)	< 1 µs típ., < 5 µs garant.
A tensión externa	Señal de referencia en entrada binaria 10: 10 ... 300 V / 15 ... 70 Hz
Precision Time Protocol (PTP)	IEEE 1588-2008 IEEE C37.238 (perfil eléctrico) IEC 61850-9-3 (perfil de compañía eléctrica)

CMC 356 para equipos de prueba	
IRIG-B, PPS, PPX	Vía CMIRIG-B, TICRO 100

### Alimentación eléctrica

Nominal	100 ... 240 Vca, 1 fase (50/60 Hz)
---------	------------------------------------

### Condiciones ambientales

Temperatura de funcionamiento <sup>4</sup>	0 ... +50 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 ... +70 °C
Humedad relativa	5 ... 95 %, sin condensación

### Confiabilidad del equipo

Interferencias electromagnéticas (IEM)	
Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-4, IEC/EN 61000-3-2/3, CISPR 32 (Clase A)/EN 55032 (Clase A)
Norteamérica	47 CFR 15 Subparte B (Clase A) de FCC

Susceptibilidad electromagnética (EMS)	
Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-2/5, IEC/EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18

Seguridad	
Internacional / Europa	IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-030
Norteamérica	UL 61010-1, UL 61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-030

Ensayos mecánicos	
Vibraciones	IEC 60068-2-6
Golpes	IEC 60068-2-27

### Otros

Peso	16,8 kg
Dimensiones (An. x Al. x F sin asa)	450 x 145 x 390 mm
Conexión para PC	2 puertos PoE (Power over Ethernet) Puerto USB tipo B (PC) Puerto USB tipo A (adaptador Wi-Fi opcional para control inalámbrico)

### Certificaciones

Producto desarrollado y fabricado conforme a un sistema con certificación ISO 9001



<sup>1</sup> La opción de hardware ELT-1 convierte las 10 entradas binarias en entradas de medida de tensión CA y CC analógicas multifuncionales y añade dos entradas de medida CC (0 ... 10 V / 0 ... 20 mA) para la prueba de transductores

<sup>2</sup> Pueden utilizarse hasta tres entradas para medir valores eficaces, frecuencia y ángulo de fase sin la licencia del software Enerlyzer. Para el uso de todas las funciones se requiere licencia del software Enerlyzer

<sup>3</sup> La funcionalidad de GOOSE y Sampled Values requiere licencias de software para los respectivos módulos de configuración

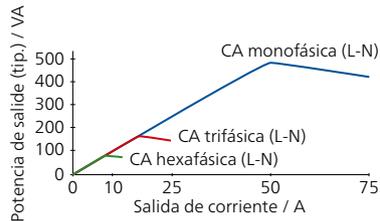
<sup>4</sup> Para una temperatura de funcionamiento superior a +30 °C puede producirse una reducción del ciclo de servicio de hasta un 50 %.

# Resumen de las especificaciones técnicas<sup>1</sup>

## CMC 256plus

### Amplificadores de corriente

Rango de valores	CA hexafásica (L-N)	6 x 0 ... 12,5 A
	CA trifásica (L-N)	3 x 0 ... 25 A (grupo A II B)
	CA monofásica (L-N)	1 x 0 ... 75 A (grupo A II B)
	CC (L-N)	1 x 0 ... ±35 A (Grupo A II B)
Potencia	CA hexafásica (L-N)	6 x 80 VA típ. a 8,5 A 6 x 70 VA garant. a 7,5 A
	CA trifásica (L-N)	3 x 160 VA típ. a 17 A 3 x 140 VA garant. a 15 A
	CA monofásica (L-N)	1 x 480 VA típ. a 51 A 1 x 420 VA garant. a 45 A



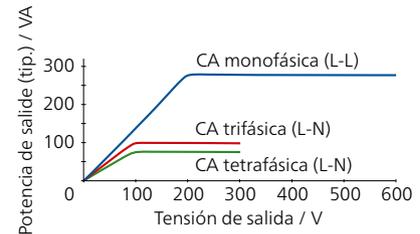
Exactitud	Error < 0,015 rd. <sup>2</sup> + 0,005 % rg. <sup>2</sup> típ. Error < 0,04 % rd. + 0,01 % rg. garant.
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	< 0,025 % típ., < 0,07 % garant.
Resolución (para el rango corresp.)	50 µA / 100 µA / 500 µA / 1 mA
Tensión de fuente máx. (L-N, L-L)	15 Vpk / 60 Vpk

### Amplificadores, general

Frecuencia	Rango de señales sinusoidales	10 ... 1000 Hz
	Rango de armónicos / interarmónicos	10 ... 3000 Hz <sup>4</sup>
	Rango de señales transitorias	CC ... 3,1 kHz <sup>4</sup>
	Resolución	< 5 µHz
Fase	Resolución	0,001°
	Error a 50/60 Hz	< 0,005° típ., < 0,02° garant.
Ancho de banda (-3 dB)		3,1 kHz

### Amplificador de tensión

Rango de valores	CA tetrafásica (L-N)	4 x 0 ... 300 V
	CA monofásica (L-L)	2 x 0 ... 600 V
	CC (L-N)	4 x 0 ... ±300 V
Potencia	CA tetrafásica (L-N)	4 x 75 VA típ. a 100 ... 300 V 4 x 50 VA garant. a 85 ... 300 V
	CA trifásica (L-N)	3 x 100 VA típ. a 100 ... 300 V 3 x 85 VA garant. a 85 ... 300 V
	CA monofásica (L-L)	1 x 275 VA típ. a 200 ... 600 V 1 x 250 VA garant. a 200 ... 600 V



Precisión (a 0... 300 V)	Error < 0,015 % rd. <sup>2</sup> + 0,005 % rg. <sup>2</sup> típ. Error < 0,04 % rd. + 0,01 % rg. garant.
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	0,015 % típ., < 0,05 % garant.
Resolución	5 mV / 10 mV en el rango de 150 V / 300 V
Rangos	150 V / 300 V

### Salidas de bajo nivel

Número de salidas	6 (12 con opción LLO-2)
Rango de valores	0 ... ±10 Vpk

### Fuente de CC auxiliar

Rangos de tensión, corriente máxima	0 ... 264 VCC, 0,2 A
	0 ... 132 VCC, 0,4 A
	0 ... 66 VCC, 0,8 A

### Entradas binarias

Número	10 (5 grupos de potencial)
Criterios de trigger	Alternancia de contactos sin potencial o tensión de CC, en comparación con la tensión umbral
Rangos	100 mV / 1 V / 10 V / 100 V / 600 V
Velocidad de muestreo	10 kHz (resolución 100 µs)

### Salidas binarias

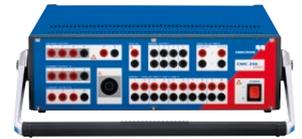
Tipo	4 relés
	4 transistores
Capacidad de interrupción de relé	Imáx: 8 A / Pmáx: 2000 VA a 300 Vca Imáx: 8 A / Pmáx: 50 W a 300 Vcc

<sup>1</sup> Las especificaciones técnicas completas están disponibles a petición. Todos los datos especificados están garantizados, salvo si se indica lo contrario. OMICRON garantiza los datos especificados por un período de un año después de la calibración en fábrica, a una temperatura de 23 °C ±5 °C en el intervalo de frecuencias de 10 a 100 Hz y después de una fase de calentamiento > 25 minutos

<sup>2</sup> rd. = lectura, rg. = rango

<sup>3</sup> Valores a 50/60Hz, ancho de banda de medida 20kHz, valor nominal y carga nominal

<sup>4</sup> Reducción de la amplitud a > 1000 Hz



### Entradas de medida de CC

Rango de medición de tensión	0 ... ±10 V
Rango de medición de corriente	0 ... ±1 mA, 0 ... ±20 mA

### Entradas de medición analógicas CA + CC<sup>1</sup>

Tipo	Entradas de tensión analógicas CA + CC (medición de corriente con pinzas de corriente externa o resistencias en derivación)
Número	10
Rangos nominales de entrada (valores eficaces)	100 mV / 1 V / 10 V / 100 V / 600 V
Exactitud de la amplitud	Error < 0,06 % típ., < 0,15 % garant.

### IEC 61850<sup>2</sup>

Publicación	
GOOSE	360 salidas binarias virtuales, 128 GOOSE
Sampled Values	IEC 61850-9-2 („9-2LE“), IEC 61869-9

Suscripción	
GOOSE	360 entradas binarias virtuales, 128 GOOSE

Número máximo de flujos	
Publicación	RelaySimTest: 4, Test Universe: 3 (1 flujo: 4 V + 4 I)

### Sincronización de tiempo

Reloj de sistema interno	
Desviación de la frecuencia	< 0,37 ppm / 24 h < 4,6 ppm / 20 años

CMC 256plus con referencia externa	
Exactitud absoluta de sincronismo (tensión/corriente)	< 1 µs típ., < 5 µs garant.
A tensión externa	Señal de referencia en entrada binaria 10: 10 ... 300 V / 15 ... 70 Hz
Precision Time Protocol (PTP)	IEEE 1588-2008 IEEE C37.238 (perfil eléctrico) IEC 61850-9-3 (perfil de compañía eléctrica)

CMC 256plus a los equipos de prueba	
IRIG-B, PPS, PPX	Vía CMIRIG-B, TICRO 100

### Alimentación eléctrica

Nominal	100 ... 240 Vca, 1 fase (50/60 Hz)
---------	------------------------------------

### Condiciones ambientales

Temperatura de funcionamiento <sup>3</sup>	0 ... +50 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 ... +70 °C
Humedad relativa	5 ... 95 %, sin condensación

### Confiabilidad del equipo

Interferencias electromagnéticas (IEM)	
Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-4, IEC/EN 61000-3-2/3, CISPR 32 (Clase A)/EN 55032 (Clase A)
Norteamérica	47 CFR 15 Subparte B (Clase A) de FCC

Susceptibilidad electromagnética (EMS)	
Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-2/5, IEC/EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18

Seguridad	
Internacional / Europa	IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-030
Norteamérica	UL 61010-1, UL 61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-030

Ensayos mecánicos	
Vibraciones	IEC 60068-2-6
Golpes	IEC 60068-2-27

### Otros

Peso	16,0 kg
Dimensiones (An. x Al. x F sin asa)	450 x 145 x 390 mm
Conexión para PC	2 puertos PoE (Power over Ethernet) Puerto USB tipo B (PC) Puerto USB tipo A (adaptador Wi-Fi opcional para control inalámbrico)

### Certificaciones

Producto desarrollado y fabricado conforme a un sistema con certificación ISO 9001



<sup>1</sup> Pueden utilizarse hasta tres entradas para medir valores eficaces, frecuencia y ángulo de fase sin la licencia del software Enerlyzer. Para el uso de todas las funciones se requiere licencia del software Enerlyzer

<sup>2</sup> La funcionalidad de GOOSE y Sampled Values requiere licencias de software para los respectivos módulos de configuración

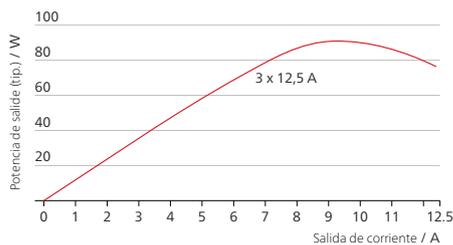
<sup>3</sup> Para una temperatura de funcionamiento superior a +30 °C puede producirse una reducción del ciclo de servicio de hasta un 50 %.

# Resumen de las especificaciones técnicas<sup>1</sup>

## CMC 430

### Amplificadores de corriente

Rango de valores	CA trifásica (L-N)	3 x 0 ... 12,5 A
	CA monofásica (L-L)	1 x 0 ... 12,5 A
	CA monofásica (LLL-N)	1 x 0 ... 37,5 A
	CC (LLL-N)	1 x 0 ... ±37,5 A
Potencia	CA trifásica (L-N)	3 x 90 W típ. a 9 A 3 x 85 W garant. a 9 A
	CA monofásica (L-L)	1 x 180 W típ. a 9 A 1 x 170 W garant. a 9 A
	CA monofásica (LLL-N)	1 x 250 W típ. a 24 A 1 x 200 W garant. a 24 A



### Exactitud de la magnitud de corriente

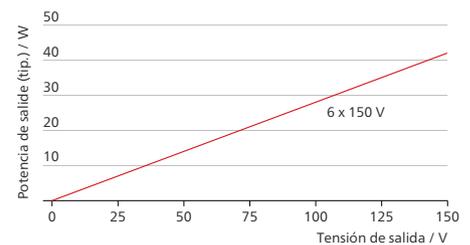
Rango	típica <sup>2,3</sup>	1 año <sup>2</sup>	2 años <sup>2</sup>
10...100 Hz; I < 6 A	0,02 + 0,005	0,04 + 0,01	0,07 + 0,01
10...100 Hz; I > 6 A		0,08 + 0,01	0,11 + 0,01
Resolución		100 µA	
Tensión máx. de fuente (L-N/L-L)		17 Vpk / 34 Vpk	
Rangos		1,25 A / 12,5 A	

### Especificaciones generales del amplificador

Rango de frecuencias	Señales sinusoidales	CC ... 1000 Hz
	Armónicos, interarmónicos, transitorios	CC ... 3000 Hz
Resolución	< 5 µHz	
Exactitud de la fase 50/60 Hz (ref V1)	0,005° típ.	0,02° garant.
DAT+N a 50/60 Hz	< 0,1 % de fondo de escala	
Potencia/energía simulada (1 año)	0,1 % del valor ajustado a 50/60 Hz; PF = 1	
	50 V a 70 V a < 2 W 0,05 A a 6 A a < 0,3 ohmios	

### Amplificador de tensión

Rango de valores	CA hexafásica (L-N)	6 x 0 ... 150 V
	CA trifásica (L-L)	3 x 0... 300 V (sin N común)
	CC (L-N)	3 x 0 ... ±212 V
Potencia	CA hexafásica (L-N)	6 x 42 W típ. a 150 V 6 x 37,5 W garant. a 150 V
	CA trifásica (L-L)	3 x 42 W típ. a 150 V 3 x 37,5 W garant. a 150 V
	CA monofásica (L-L)	1 x 84 W típ. a 300 V 1 x 75 W garant. a 300 V



### Exactitud de la magnitud de tensión

Rango	típica <sup>2,3</sup>	1 año <sup>2</sup>	2 años <sup>2</sup>
10...100 Hz (V1-V3)	0,015 + 0,005	0,04 + 0,01	0,06 + 0,01
10...100 Hz (V4-V6)		0,07 + 0,01	0,11 + 0,01
Resolución		100 µV	

### Alimentación auxiliar de CC

Rango de tensión	12 ... 264 VCC
Potencia	Avalancha (< 2 s) 120 W / 2 A Continua 50 W / 0,8 A

### Entradas binarias

Número	6 (cada una aislada completamente)
Criterios de trigger	Alternancia de contactos sin potencial o tensión de CA y CC, en comparación con la tensión umbral
Rangos	10 mV / 100 mV / 1 V / 10 V / 100 V / 600 V
Velocidad de muestreo	10 kHz (resolución 100 µs)
Tiempo máx. de medición	Infinito

### Salidas binarias

Tipo	4 relés 4 transistores
Capacidad de interrupción de relé	Imáx: 8 A / Pmáx: 2000 VA a 300 Vca Imáx: 8 A / Pmáx: 50 W a 300 Vcc

<sup>1</sup> Las especificaciones técnicas completas están disponibles a petición. Todos los datos especificados están garantizados, salvo si se indica lo contrario. OMICRON garantiza los datos especificados por un período de un año después de la calibración en fábrica, a una temperatura de 23 °C ±5 °C en el intervalo de frecuencias de 10 a 100 Hz y después de una fase de calentamiento > 30 minutos

<sup>2</sup> ± (% del valor ajustado + % del rango) o mejor

<sup>3</sup> Los valores típicos se aplican al 98 % de todos los dispositivos inmediatamente después de una calibración (ajuste) de fábrica



### Entradas de medida de CC

Rango de medición de tensión	$\pm 10 \text{ mV}, \pm 100 \text{ mV}, \pm 1 \text{ V}, \pm 10 \text{ V}$
Rango de medición de corriente	$\pm 1 \text{ mA}, \pm 20 \text{ mA}$

### Entradas de medición analógicas de CA + CC

Número	6, cada una aislada completamente
Frecuencia de muestreo	10 kHz, 40 kHz (configurable)
Rangos nominales de entrada (valores eficaces)	10 mV / 100 mV / 1 V / 10 V / 100 V / 600 V
Exactitud de la amplitud (1 V/10 V/100 V)	0,08 + 0,03 (1 año <sup>1</sup> ) 0,11 + 0,04 (2 años <sup>1</sup> )
Magnitudes de medición analógica	I, V (CA/CC, valor eficaz e instantánea), $\phi$ , f; P, Q, S, armónicos (hasta el 64 <sup>o</sup> ), df/dt
Registro híbrido <sup>2</sup> mientras las salidas analógicas están activas	Con opción de software EnerLyzer Live

### IEC 61850<sup>3</sup>

<b>Publicación</b>	
GOOSE	360 salidas binarias virtuales, 128 GOOSE
Sampled Values	IEC 61850-9-2 („9-2LE“), IEC 61869-9

<b>Suscripción</b>	
GOOSE	360 entradas binarias virtuales, 128 GOOSE
Sampled Values	IEC 61850; IEC 61869-9

<b>Número máximo de flujos</b>	
Publicación	RelaySimTest: 4, Test Universe: 3
Suscripción	2

### Sincronización de tiempo

<b>Reloj de sistema interno</b>	
Desviación de la frecuencia	< 0,37 ppm / 24 h < 4,6 ppm / 20 años

<b>CMC 430 con referencia externa</b>	
Exactitud absoluta de sincronismo (tensión/corriente)	< 1 $\mu\text{s}$ típ., < 5 $\mu\text{s}$ garant.
A tensión externa	Señal de referencia en entrada binaria 6: 10 ... 600 V / 15 ... 70 Hz
Precision Time Protocol (PTP)	IEEE 1588-2008 IEEE C37.238-2011 (Perfil Eléctrico) IEC 61869-9-3 (perfil de compañía eléctrica)

<b>CMC 430 para equipos de prueba</b>	
IRIG-B, PPS, PPX	Vía CMIRIG-B, TICRO 100

### Alimentación eléctrica

Nominal	100 ... 240 V, 50/60 Hz, 1000 W
---------	---------------------------------

### Condiciones ambientales

Temperatura de funcionamiento	-25 ... +50 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +70 °C
Humedad relativa	5 ... 95 %, sin condensación

### Confiabilidad del equipo

<b>Interferencias electromagnéticas (IEM)</b>	
Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-4, IEC/EN 61000-3-2/3, CISPR 32 (Clase A)/EN 55032 (Clase A)
Norteamérica	47 CFR 15 Subparte B (Clase A) de FCC

<b>Susceptibilidad electromagnética (EMS)</b>	
Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11

<b>Seguridad</b>	
Internacional / Europa	IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-030
Norteamérica	UL 61010-1, UL 61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-030

<b>Ensayos mecánicos</b>	
Clasificación	IEC 60721-3-7
Vibraciones	IEC 60068-2-64
Golpes	IEC 60068-2-27
Caída libre	IEC 60068-2-31

### Otros

Peso	8,7 kg
Dimensiones	270 x 150 x 380 mm
Interfaces	Dos puertos Ethernet PoE 1 puerto USB Tipo-B 1 puerto USB de tipo A 1 interfaz externa Para ARC 256x, SEM1, SEM2, SEM3, SER1, CMIRIG-B 4 puertos de expansión: Para LLX1-LLX4 y modo de expansión Estado de indicación LED de las señales de salida analógicas Avisador acústico configurable

### Certificaciones

Producto desarrollado y fabricado conforme a un sistema con certificación ISO 9001



<sup>1</sup>  $\pm$  (% de lectura + % de rango) o mejor

<sup>2</sup> Analógico, binario, SV y GOOSE

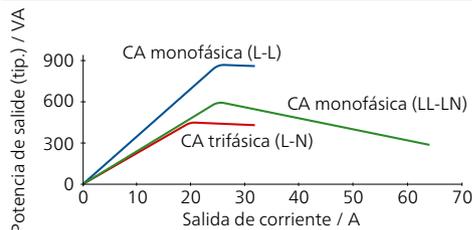
<sup>3</sup> La funcionalidad de GOOSE y Sampled Values requiere licencias de software para los respectivos módulos de configuración

# Resumen de las especificaciones técnicas<sup>1</sup>

## CMC 353

### Amplificadores de corriente

Rango de valores	CA trifásica (L-N)	3 x 0 ... 32 A
	CA monofásica (L-L)	1 x 0 ... 32 A
	CA monofásica (LL-LN)	1 x 0 ... 64 A
	CC (LL-LN)	1 x 0 ... 64 A
Potencia	CA trifásica (L-N)	3 x 430 VA típ. a 25 A 3 x 250 W garant. a 20 A
	CA monofásica (L-L)	1 x 870 VA típ. a 25 A 1 x 530 W garant. a 20 A
	CA monofásica (LL-LN)	1 x 500 VA típ. a 40 A 1 x 350 W garant. a 40 A



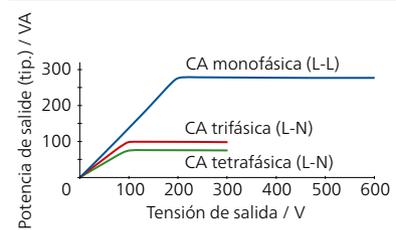
Exactitud	Error < 0,05 % rd. <sup>2</sup> + 0,02 % rg. <sup>2</sup> típ. Error < 0,15 % rd. + 0,05 % rg. garant.
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	< 0,05 % típ., < 0,15 % garant.
Resolución	1 mA
Tensión de fuente máx. (L-N, L-L)	35 Vpk / 70 Vpk

### Amplificadores, general

Frecuencia	Rango de señales sinusoidales <sup>4</sup>	10 ... 1000 Hz
	Rango de armónicos / interarmónicos	Tensión: 10 ... 3000 Hz <sup>5</sup> Corriente: 10 ... 1000 Hz
	Rango de señales transitorias	CC ... 3,1 kHz <sup>5</sup>
	Resolución	< 5 µHz
Fase	Resolución	0,001°
	Error a 50/60 Hz	Tensión: 0,02° típ., < 0,1° garant. Corriente: 0,05° típ., < 0,2° garant.
Ancho de banda (-3 dB)		3,1 kHz

### Amplificador de tensión

Rango de valores	CA tetrafásica (L-N)	4 x 0 ... 300 V
	CA monofásica (L-L)	2 x 0 ... 600 V
	CC (L-N)	4 x 0 ... ±300 V
Potencia	CA tetrafásica (L-N)	4 x 75 VA típ. a 100 ... 300 V 4 x 50 VA garant. a 85 ... 300 V
	CA trifásica (L-N)	3 x 100 VA típ. a 100 ... 300 V 3 x 85 VA garant. a 85 ... 300 V
	CA monofásica (L-L)	1 x 275 VA típ. a 200 ... 600 V 1 x 250 VA garant. a 200 ... 600 V



Precisión (a 0... 300 V)	Error < 0,03 % rd. <sup>2</sup> + 0,01 % rg. <sup>2</sup> típ. Error < 0,08 % rd. + 0,02 % rg. garant.
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	0,015 % típ., < 0,05 % garant.
Resolución	5 mV / 10 mV en el rango de 150 V / 300 V
Rangos	150 V / 300 V

### Salidas de bajo nivel

Número de salidas	6 (12 con opción LLO-2)
Rango de valores	0 ... ±10 Vpk

### Fuente de CC auxiliar

Rangos de tensión, corriente máxima	0 ... 264 VCC, 0,2 A 0 ... 132 VCC, 0,4 A 0 ... 66 VCC, 0,8 A
-------------------------------------	---

### Entradas binarias

Número	10 (5 grupos de potencial)
Criterios de trigger	Alternancia de contactos sin potencial o tensión de CC, en comparación con la tensión umbral
Rangos	20 V / 300 V
Velocidad de muestreo	10 kHz (resolución 100 µs)

### Salidas binarias

Tipo	4 relés 4 transistores
Capacidad de interrupción de relé	Imáx: 8 A / Pmáx: 2000 VA a 300 Vca Imáx: 8 A / Pmáx: 50 W a 300 Vcc

<sup>1</sup> Las especificaciones técnicas completas están disponibles a petición. Todos los datos especificados están garantizados, salvo si se indica lo contrario. OMICRON garantiza los datos especificados por un período de un año después de la calibración en fábrica, a una temperatura de 23 °C ± 5 °C en el intervalo de frecuencias de 10 a 100 Hz y después de una fase de calentamiento > 25 minutos

<sup>2</sup> rd. = lectura, rg. = rango

<sup>3</sup> DAT+N: Valores a 50/60 Hz nominal, ancho de banda de medición de 20 kHz

<sup>4</sup> Para reducción de la amplitud de salida de corriente a > 380 Hz

<sup>5</sup> Reducción de la amplitud a > 1000 Hz



## IEC 61850<sup>1</sup>

### Publicación

GOOSE	360 salidas binarias virtuales, 128 GOOSE
Sampled Values	IEC 61850-9-2 („9-2LE“), IEC 61869-9

### Suscripción

GOOSE	360 entradas binarias virtuales, 128 GOOSE
-------	--

### Número máximo de flujos

Publicación	RelaySimTest: 4, Test Universe: 3 (1 flujo: 4 V + 4 I)
-------------	---

## Sincronización de tiempo

### Reloj de sistema interno

Desviación de la frecuencia	< 0,37 ppm / 24 h < 4,6 ppm / 20 años
-----------------------------	--

### CMC 353 a la referencia externa

Exactitud absoluta de sincronismo (tensión/corriente)	< 1 µs típ., < 5 µs garant.
A tensión externa	Señal de referencia en entrada binaria 10: 10 ... 300 V / 15 ... 70 Hz
Precision Time Protocol (PTP)	IEEE 1588-2008 IEEE C37.238 (perfil eléctrico) IEC 61850-9-3 (perfil de compañía eléctrica)

### CMC 353 para equipos de prueba

IRIG-B, PPS, PPX	Vía CMIRIG-B, TICRO 100
------------------	-------------------------

## Alimentación eléctrica

Nominal	100 ... 240 Vca, 1 fase (50/60 Hz)
---------	------------------------------------

## Condiciones ambientales

Temperatura de funcionamiento <sup>2</sup>	0 ... +50 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 ... +70 °C
Humedad relativa	5 ... 95 %, sin condensación

## Confiabilidad del equipo

### Interferencias electromagnéticas (IEM)

Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-4, IEC/EN 61000-3-2/3, CISPR 32 (Clase A)/EN 55032 (Clase A)
Norteamérica	47 CFR 15 Subparte B (Clase A) de FCC

### Susceptibilidad electromagnética (EMS)

Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-2/5, IEC/EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18
------------------------	---

### Seguridad

Internacional / Europa	IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-030
Norteamérica	UL 61010-1, UL 61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-030

### Ensayos mecánicos

Vibraciones	IEC 60068-2-6
Golpes	IEC 60068-2-27

## Otros

Peso	13,3 kg
Dimensiones (An. x Al. x F sin asa)	343 x 145 x 390 mm
Conexión para PC	2 puertos PoE (Power over Ethernet) Puerto USB tipo B (PC) Puerto USB tipo A (adaptador Wi-Fi opcional para control inalámbrico)

## Certificaciones

Producto desarrollado y fabricado conforme a un sistema con certificación ISO 9001



<sup>1</sup> La funcionalidad de GOOSE y Sampled Values requiere licencias de software para los respectivos módulos de configuración

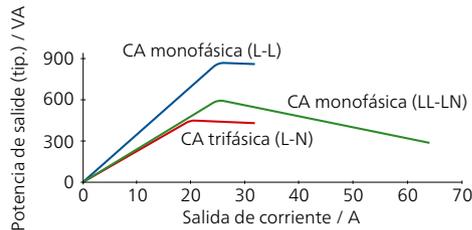
<sup>2</sup> Para una temperatura de funcionamiento superior a +30 °C puede producirse una reducción del ciclo de servicio de hasta un 50 %

# Resumen de las especificaciones técnicas<sup>1</sup>

## CMC 310

### Amplificadores de corriente

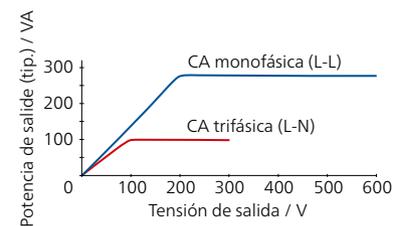
Rango de valores	CA trifásica (L-N)	3 x 0 ... 32 A
	CA monofásica (L-L)	1 x 0 ... 32 A
	CA monofásica (LL-LN)	1 x 0 ... 64 A
	CC (LL-LN)	1 x 0 ... 64 A
Potencia	CA trifásica (L-N)	3 x 430 VA típ. a 25 A 3 x 250 W garant. a 20 A
	CA monofásica (L-L)	1 x 870 VA típ. a 25 A 1 x 530 W garant. a 20 A
	CA monofásica (LL-LN)	1 x 500 VA típ. a 40 A 1 x 350 W garant. a 40 A



Exactitud	Error < 0,05 % rd. <sup>2</sup> + 0,02 % rg. <sup>2</sup> típ. Error < 0,15 % rd. + 0,05 % rg. garant.
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	< 0,05 % típ., < 0,15 % garant.
Resolución	1 mA
Tensión de fuente máx. (L-N, L-L)	35 Vpk / 70 Vpk

### Amplificador de tensión

Rango de valores	CA trifásica (L-N)	3 x 0 ... 300 V
	CA monofásica (L-L)	1 x 0 ... 600 V
	CC (L-N)	3 x 0 ... ±300 V
Potencia	CA trifásica (L-N)	3 x 100 VA típ. a 100 ... 300 V 3 x 85 VA garant. a 85 ... 300 V
	CA monofásica (L-L)	1 x 275 VA típ. a 200 ... 600 V 1 x 250 VA garant. a 200 ... 600 V



Precisión (a 0... 300 V)	Error < 0,03 % rd. <sup>2</sup> + 0,01 % rg. <sup>2</sup> típ. Error < 0,08 % rd. + 0,02 % rg. garant.
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	0,015 % típ., < 0,05 % garant.
Resolución	5 mV / 10 mV en el rango de 150 V / 300 V
Rangos	150 V / 300 V

### Amplificadores, general

Frecuencia	Rango de señales sinusoidales <sup>4</sup>	10 ... 599 Hz
	Resolución	< 5 µHz
Fase	Resolución	0,001°
	Error a 50/60 Hz	Tensión: 0,02° típ., < 0,1° garant. Corriente: 0,05° típ., < 0,2° garant.

<sup>1</sup> Las especificaciones técnicas completas están disponibles a petición. Todos los datos especificados están garantizados, salvo si se indica lo contrario. OMICRON garantiza los datos especificados por un período de un año después de la calibración en fábrica, a una temperatura de 23 °C ±5 °C en el intervalo de frecuencias de 10 a 100 Hz y después de una fase de calentamiento > 25 minutos

<sup>2</sup> rd. = lectura, rg. = rango

<sup>3</sup> DAT+N: Valores a 50/60 Hz nominal, ancho de banda de medición de 20 kHz

<sup>4</sup> Para reducción de la amplitud de salida de corriente a > 380 Hz



### Fuente de CC auxiliar

Rangos de tensión, corriente máxima	0 ... 264 VCC, 0,2 A 0 ... 132 VCC, 0,4 A 0 ... 66 VCC, 0,8 A
-------------------------------------	---

### Entradas binarias

Número	6
Criterios de trigger	Alternancia de contactos sin potencial o tensión de CC, en comparación con la tensión umbral
Rangos	20 V / 300 V
Velocidad de muestreo	10 kHz (resolución 100 µs)

### Salidas binarias

Tipo	4 relés 4 transistores
Capacidad de interrupción de relé	Imáx: 8 A / Pmáx: 2000 VA a 300 Vca Imáx: 8 A / Pmáx: 50 W a 300 Vcc

### Alimentación eléctrica

Nominal	100 ... 240 Vca, 1 fase (50/60 Hz)
---------	------------------------------------

### Condiciones ambientales

Temperatura de funcionamiento <sup>1</sup>	0 ... +50 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 ... +70 °C
Humedad relativa	5 ... 95 %, sin condensación

### Confiabilidad del equipo

#### Interferencias electromagnéticas (IEM)

Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-4, IEC/EN 61000-3-2/3, CISPR 32 (Clase A)/EN 55032 (Clase A)
Norteamérica	47 CFR 15 Subparte B (Clase A) de FCC

#### Susceptibilidad electromagnética (EMS)

Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, IEC/EN 61000-6-2/5, IEC/EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18
------------------------	---

#### Seguridad

Internacional / Europa	IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-030
Norteamérica	UL 61010-1, UL 61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-030

#### Ensayos mecánicos

Vibraciones	IEC 60068-2-6
Golpes	IEC 60068-2-27

### Otros

Peso	13,1 kg
Dimensiones (An. x Al. x F sin asa)	343 x 145 x 390 mm
Conexión para PC	2 puertos PoE (Power over Ethernet) Puerto USB tipo B (PC) Puerto USB tipo A (adaptador Wi-Fi opcional para control inalámbrico)

### Certificaciones

Producto desarrollado y fabricado conforme a un sistema con certificación ISO 9001



<sup>1</sup> Para una temperatura de funcionamiento superior a +30 °C puede producirse una reducción del ciclo de servicio de hasta un 50 %



## CMC 850 – equipo de pruebas de protección específico para IEC 61850

El equipo de prueba CMC 850 se centra específicamente en los sistemas IEC 61850. Se comunica con el equipo en prueba utilizando los protocolos en tiempo real GOOSE y Sampled Values. El equipo de prueba funciona con el software Test Universe o con RelaySimTest.

El CMC 850 forma parte del paquete CMC 850, que consta de hardware optimizado y componentes esenciales del software Test Universe. El paquete incluye todo lo necesario para realizar pruebas sincronizadas con GOOSE y Sampled Values. Para aplicaciones de pruebas de protección especiales, los módulos individuales del Test Universe pueden pedirse por separado.

### Datos técnicos

IEC 61850 GOOSE	
Simulación	Asignación de salidas binarias a atributos de datos en mensajes GOOSE publicados. Número de salidas binarias virtuales: 360 Número de mensajes GOOSE por publicar: 128
Suscripción	Asignación de atributos de datos de mensajes GOOSE suscritos a entradas binarias. Número de entradas binarias virtuales: 360 Número de mensajes GOOSE por suscribir: 128
Rendimiento	Tipo 1A; Clase P2/3 (IEC 61850-5). Tiempo de procesamiento (de aplicación a la red o viceversa): < 1 ms
Soporte de VLAN	VLAN-ID y prioridad seleccionable
IEC 61850 Sampled Values (publicación)	
Especificaciones	IEC 61850-9-2; IEC 61869-9 Conjuntos de datos "9-2LE"
Velocidades de muestreo	4000 Hz, 4800 Hz, 12800 Hz, 15360 Hz, 14400 Hz
Sincronización	El atributo de sincronización (smpSynch) se ajusta cuando el CMC está en modo de funcionamiento sincronizado. El número de muestras (smpCnt) cero se alinea con la parte alta del segundo
Soporte de VLAN	VLAN-ID y prioridad seleccionable
Máx. número de flujos de SV	RelaySimTest: 4, Test Universe: 3
Interfaces de comunicación	
Conexión para PC	Dos puertos Ethernet PoE <sup>1</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>10/100/1000 Base-TX</li> <li>Compatible con IEEE 802.3af</li> <li>Capacidad de puertos limitada a un dispositivo con alimentación de clase 1 (3,84 W) y uno de clase 2 (6,49 W)</li> </ul> Puertos USB: <ul style="list-style-type: none"> <li>Puerto USB Tipo B (PC)</li> <li>Puerto USB Tipo A (adaptador Wi-Fi para control inalámbrico)</li> </ul>
Sincronización	
Exactitud de sincronismo (tensión/corriente)	Error < 1 μs típ., < 5 μs garant.
Sincronización IRIG-B con CMIRIG-B	Error < 1 μs típ., < 5 μs garant.
Sincronización GPS con CMGPS 588	
Precision Time Protocol (PTP)	IEEE 1588-2008 IEEE C37.238-2011 (Perfil Eléctrico) IEC/IEEE 61850-9-3 (Perfil de compañía eléctrica)

Salidas de bajo nivel <sup>2</sup>	
Número de salidas	12
Rango de valores	0 ... ±10 Vpk
Corriente de salida máx.	1 mA
Exactitud	Error < 0,025 % típ., < 0,07 % garant. a 1 ... 10 V
Resolución	250 μV
Distorsión (DAT+N) <sup>3</sup>	< 0,015 % típ., < 0,05 % garant.
Simulación de TC/TT no convencionales	Lineal, Rogowski (transitorio y onda sinusoidal)
Indicación de sobrecarga	Sí
Aislamiento	SELV
Conexión	2 zócalos de combinación de 16 pines

Salidas binarias, transistor	
Tipo	Salidas por transistor de colector abierto
Número	4
Frecuencia de actualización	10 kHz
Imáx	5 mA
Conexión	Zócalo combinado de 16 pines

Fuente de alimentación eléctrica externa	
Tensión de entrada nominal / permitida	100 – 240 VCA / 99 ... 264 VCA (50/60 Hz)
Tensión de salida	48 VCC (±6,25 %)
Corriente nominal	1,66 A
Potencia nominal	80 W

Condiciones ambientales	
Temperatura de funcionamiento	0 ... +50 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 ... +70 °C
Rango de humedad	Humedad relativa 5 ... 95 %, sin condensación

**Confiabilidad del equipo**  
El producto cumple la directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) (conforme con CE).

Emisión EMC	Región	Normativa
Internacional / Europa	Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, CISPR 32/EN 55032 (Clase A), IEC/EN 61000-3-2/3, IEC/EN 61000-6-4
	Norteamérica	47 CFR 15 Subparte B (Clase A) de FCC
Inmunidad EMC	Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1

El producto cumple la directiva de baja tensión (conforme con CE).

Seguridad	Región	Normativa
Internacional/Europa	Internacional/Europa	IEC/EN 61010-1
	Norteamérica	UL 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
Ensayos mecánicos	Internacional / Europa	IEC 60068-2-6 (20 m/s <sup>2</sup> a 10 ... 150 Hz) IEC 60068-2-27 (15 g/11 ms semisinusoide)

Datos mecánicos	
Peso	1,7 kg
Dimensiones (An. x Alt. x F.)	85 x 145 x 325 mm

**Certificaciones**  
TÜV Süd  
Producto desarrollado y fabricado conforme a un sistema con certificación ISO 9001

Nº producto	Contenido del paquete
P0005930	Hardware: Equipo de prueba CMC 850 Software: IEDScout, GOOSE Configuration, Sampled Values Configuration, QuickCMC, State Sequencer y OMICRON Control Center

<sup>1</sup> PoE = Power over Ethernet

<sup>2</sup> Para probar directamente relés con entradas de bajo nivel simulando señales de TC y TT no convencionales con interfaces de bajo nivel y para controlar amplificadores de tensión o corriente externos

<sup>3</sup> DAT+N: Valores a 50/60 Hz, ancho de banda de medida 20 kHz, valor nominal y carga nominal

## CMControl P – panel de control para equipos de prueba CMC



El CMControl P es idóneo para realizar fácilmente pruebas manuales de dispositivos de protección y medición con equipos de prueba CMC. Ofrece mucho más que el funcionamiento del panel frontal en el sentido clásico. El dispositivo puede acoplarse al equipo de prueba CMC o se puede separar y usarse como un mando flexible de mano. Ofrece una pantalla táctil de 7" y una parte posterior magnética para su fijación a superficies de acero.

CMControl P está disponible en dos variantes: CMControl-6 para CMC 356, CMC 256plus y CMControl-3 para CMC 353 y CMC 310.

### Datos técnicos

Pantalla	
Tamaño / Tipo	7" WVGA (800 x 480 px) / transfectiva (legible al sol)
Brillo / Contraste	400 Cd/m <sup>2</sup> (máx) / 900:1
Retroiluminación	LED (se adapta a la luz ambiente)
Pantalla táctil	Capacitiva con cristal antirreflectante
Interfaces de comunicación	
Conexión Ethernet	Un puerto Ethernet reforzado con PoE <sup>1</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>10/100 Mbits/s (10/100 Base-TX, cruzamiento automático)</li> <li>Dispositivo eléctrico IEEE 802.3af, Clase 2 (6,49 W)</li> </ul>
Conexión USB	Un puerto USB 2.0: <ul style="list-style-type: none"> <li>hasta 480 Mbits/s</li> <li>compatible con almacenamiento masivo</li> </ul>
Fuente de alimentación eléctrica externa <sup>2</sup>	
Tipo de dispositivo	IEEE 802.3at, inyector de Power over Ethernet
Tensión de entrada nominal / permitida	100 – 240 VCA / 90 ... 264 VCA (50/60 Hz)
Potencia máx. de salida	33,6 W
Condiciones ambientales	
Temperatura de funcionamiento	0 ... +50 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 ... +70 °C
Rango de humedad	Humedad relativa 5 ... 95 %, sin condensación

Confiabilidad del equipo		
El producto cumple la directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) (conforme con CE).		
Emisión EMC	Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1, CISPR 32/EN 55032 (Clase A), IEC/EN 61000-6-4
	Norteamérica	47 CFR 15 Subparte B (Clase A) de FCC
Inmunidad EMC	Internacional / Europa	IEC/EN 61326-1
	El producto cumple la directiva de baja tensión (conforme con CE).	
Seguridad	Internacional / Europa	IEC/EN 61010-1
	Norteamérica	UL 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
Ensayos mecánicos	Internacional / Europa	IEC 60068-2-6 (20 m/s <sup>2</sup> a 10 ... 150 Hz)
		IEC 60068-2-27 (15 g/11 ms semisinusoide)
Datos mecánicos		
Peso		CMControl-3: 1,8 kg CMControl-6: 2,1 kg
Dimensiones (An. x Alt. x F.)		CMControl-3: 345 x 140 x 43 mm CMControl-6: 450 x 140 x 43 mm
Certificaciones		
TÜV C-US (NRTL)		
Producto desarrollado y fabricado conforme a un sistema con certificación ISO 9001		
Contenido del paquete		
CMControl-3 o CMControl-6, unidad Flash USB de 1 GB, cable de interconexión Ethernet con resistente conector RJ45 5 m, cable de interconexión Ethernet 0,75 m, material de montaje, unidad de fuente de alimentación externa, bolsa flexible		

### Información para pedidos



	CMC <sup>3</sup> + CMControl P	CMControl P (reequipamiento)
CMC 356	P0000973	P0006256
CMC 256plus	P0005868	
CMC 430	-	-
CMC 353	P0005871	P0006257
CMC 310	P0005872	P0006257

Si se adquiere el CMControl P junto con Test Universe para un CMC nuevo, rogamos consulte la información de pedidos del CMC en la página correspondiente de nuestro sitio web.

<sup>1</sup> PoE = Power over Ethernet

<sup>2</sup> Para el funcionamiento con CMC 356 y CMC 256plus equipados con la tarjeta de control NET-1, se incluye una fuente de alimentación externa en el suministro. Si se desea Power over Ethernet, está disponible una actualización PoE-Upgrade para el equipo de prueba.

<sup>3</sup> Sin Test Universe

## Accesorios estándar del equipo de prueba CMC

Los accesorios siguientes son parte del paquete estándar de CMC, pero también se pueden solicitar por separado.

	Descripción	CMC 356	CMC 256plus	CMC 430	CMC 353	CMC 310	CMC 850
	Cable de conexión Ethernet de 1,5 m, RJ45 Para conectar equipos de prueba CMC con conexión Ethernet al PC o la red (E1664300)	1	1	1	1	1	2
	Cable de conexión Ethernet de 3 m, RJ45 Para conectar equipos de prueba CMC con conexión Ethernet al PC o la red (E1664400)	1	1	1	1		2
	Cable de conexión USB, 2 m, A/B Para conectar equipos de prueba CMC con conexión USB a un PC (B1021101)	1	1	1	1	1	
	Cables con clavijas de seguridad de 4 mm 2 m de longitud, 600 V (6 x rojo, 6 x negro) (P0006168)	1	1	1	1	1	
	Adaptadores de terminal flexibles (12 negros) (E0439201)	1	1	1	1	1	
	Puente, flexible, 6 cm de largo (4 negros) para conectar en paralelo un triple de corriente A y B (E0439300)	1	1				
	Adaptadores de cables de prueba flexibles con manguito retráctil 5 cm de longitud, 600 V (6 x rojo, 6 x negro) (P0006167)	1	1	1	1	1	
	Cable de conexión a tierra con pinza de batería y terminal de cable M6 1 x 6 mm <sup>2</sup> , 6 m (B0349701)	1	1	1	1	1	
	Bolsa de transporte para dispositivos de tamaño CMC 356 / CMC 256plus sin CMControl-6 (E0074602)	1	1				
	Bolsa de transporte para dispositivos del tamaño de CMC 356/CMC 256plus con CMControl-6 (E0650301)	o bien 1	o bien 1				
	Bolsa de transporte para dispositivos del tamaño de CMC 353 / CMC 310 sin CMControl-3 (E0659401)					1 o bien	1 o bien
	Bolsa de transporte para CMC 353 / CMC 310 con CMControl-3 (E0650201)					1	1
	Bolsa de transporte para CMC 430 (E1635901)			1			
	Bolsa para CMC 850 (negro) (E1805500)						1

## Paquete de accesorios de cableado del CMC

B1764601

	Descripción	Especificaciones	Cantidad	Nº producto
	Adaptadores de conexión flexibles con clavija de seguridad de 4 mm para terminales estrechos	600 V, 32 A	12	E2106200
	Adaptadores de conexión flexibles y retráctiles (longitud 5 cm) para conexión a conectores no de seguridad	600 V, 32 A	6 rojos, 6 negros	P0006167
	Puentes flexibles para conectar en paralelo triples de corriente de hasta 32 A o cortocircuitar neutros de entradas binarias	1000 V, 32 A	4 negros	E0439300
	Pinza cocodrilo para contactar pines o pernos de rosca	1000 V, 32 A	4 rojos, 4 negros	P0006304 <sup>1</sup>
	Adaptadores de terminal flexibles para terminales tipo tornillo	1000 V, 32 A	12	E0439201
	Adaptadores para patilla de cable M4	1000 V, 20 A	20	E0542600
	Adaptadores para patilla de cable para tornillos M5	1000 V, 20 A	10	E0542700
	Sujetacables (fijador con cinta velcro) negro, 150 mm de longitud		10	
	Bolsa para accesorios		1	

## Miniadaptador USB inalámbrico

E1636800



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

Para control inalámbrico de un equipo de prueba:<sup>2</sup>

Normas    802.11b/g/n

Dimensiones (An. x Alt. x F.)    14,9 x 7,1 x 18,5 mm

## Cable combinado del generador

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850



Conexión entre el zócalo combinado del generador del equipo de prueba CMC o un amplificador CMS y el equipo en prueba.

- > 1<sup>er</sup> extremo: conector combinado (8 polos)
- > 2<sup>o</sup> extremo: conectores de seguridad Ø 4 mm
- > 8 x 2,5 mm<sup>2</sup>, 3 m
- > 3 x 32 A máx continuamente

Códigos de colores    amarillo, verde, violeta, azul                          rojo, amarillo, azul, negro

Nº producto                          B1328000    B1328100

<sup>1</sup> P0006304 incluye una pinza dentada roja y otra negra

<sup>2</sup> Requiere un equipo de prueba CMC con tarjeta de interfaz NET-2 y Test Universe 3.20 o superior. La conexión Wi-Fi está supeditada a las limitaciones técnicas y legales. Para más información, póngase en contacto con la oficina local o el asociado comercial de OMICRON.

## Maletines de transporte

Este maletín de transporte resistente con interior de espuma rígida está diseñado para transporte de equipo pesado y es adecuado para el transporte desatendido.

Para	CMC 356, CMC 256plus, CMS 356	CMC 353, CMC 310, DANEO 400	CMC 430
			
Descripción	Maletín de transporte de equipo pesado con ruedas y asa extensible	Maletín de transporte de equipo pesado con ruedas y asa extensible	Maletín de transporte de equipo pesado con ruedas, paneles de conectores laterales y asa extensible. La tapa puede elevarse para su uso como mesa de trabajo para un portátil mientras que el equipo de prueba permanece en el maletín.
Dimensiones	660 x 570 x 415 mm	570 x 490 x 415 mm	476 x 476 x 502 mm
Peso	11 kg	9 kg	18 kg
Capacidad	Equipo de prueba, CMControl-6, accesorios	Equipo de prueba, CMControl-3, accesorios	Equipo de prueba, accesorios
Nº producto	B0679403	B0679500	B1636100



## Carro / mochila

E1636000

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

Carro/mochila con ruedas, asa extensible y tirantes para transportar un equipo de prueba CMC. Para la protección mecánica simple, no para el transporte sin vigilancia.

Cuando se utiliza para un CMC 430, los accesorios pueden colocarse en el interior del maletín además del dispositivo. Para CMC 356<sup>1</sup>, CMC 256plus<sup>1</sup>, CMC 353 y CMC 310, los accesorios pueden transportarse en la espaciosa bolsa de gran capacidad (pedido opcional: E1635901), que se puede acoplar fácilmente al carro / mochila utilizando los manguitos para el carro.

<sup>1</sup> Sin CMControl



### CMGPS 588 – unidad de sincronización

P0006433

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

La unidad CMGPS 588 es una referencia de tiempo controlada por GPS con antena incorporada optimizada para su uso en exteriores. Funciona como reloj Grandmaster con protocolo de tiempo de precisión (IEEE1588/PTP) y no requiere configuración alguna. Se prepara automáticamente para su utilización al poco tiempo de alimentar la CMGPS 588 mediante Power over Ethernet (PoE). La distancia entre la unidad CMGPS 588 y el equipo CMC puede ampliarse a un máximo de 95 m utilizando cables alargadores (B1861500: carrete de cable Ethernet robusto de 40 m como extensión. Se pueden conectar dos carretes en serie).

[www.omicronenergy.com/cmgps588](http://www.omicronenergy.com/cmgps588)

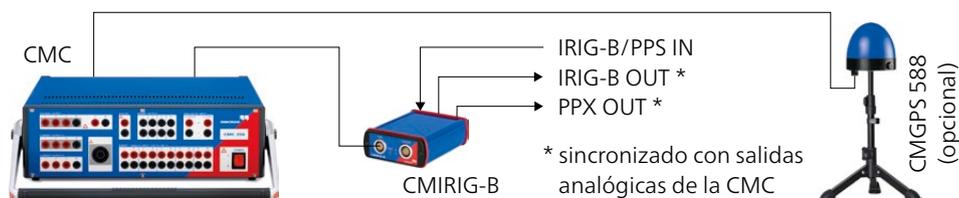


### CMIRIG-B – interfaz IRIG-B

P0006386

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El CMIRIG-B es un interfaz adaptador que permite la conexión de dispositivos que envían o reciben señales PPS o de protocolo IRIG-B con unidades de prueba CMC. El CMGPS 588 puede utilizarse opcionalmente como referencia temporal.



[www.omicronenergy.com/cmrig-b](http://www.omicronenergy.com/cmrig-b)



### TICRO 100 – Conversor de tiempo PTP

P0000604

El TICRO 100 es un conversor de tiempo Precision Time Protocol para derivar una gran variedad de códigos de tiempo de paquetes IEEE 1588/PTP recibidos por Ethernet. Esto permite la fácil sincronización de equipos sin capacidad PTP con el reloj Grandmaster de una infraestructura IEEE 1588/PTP.

[www.omicronenergy.com/ticro100](http://www.omicronenergy.com/ticro100)



### OTMC 100p – reloj Grandmaster PTP

P0006508

El OTMC 100p es un reloj Grandmaster IEEE 1588/PTP sincronizado con GPS para sincronizar los IED y los dispositivos de prueba a través de las LAN de estación. Se admiten el perfil eléctrico (IEEE C37.238 :2017) y el perfil de compañía eléctrica (IEC/IEEE 61850-9-3:2016).

[www.omicronenergy.com/otmc100](http://www.omicronenergy.com/otmc100)



### EMCON 200 – Convertidor de medios Ethernet

P0006504

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

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 horaria en redes con IEEE 1588/PTP. El cable de red proporciona la fuente de alimentación para el EMCON 200 utilizando PoE (Power over Ethernet).

[www.omicronenergy.com/emcon200](http://www.omicronenergy.com/emcon200)



## TWX1 – Prueba de relés de ondas viajeras

P0006385

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

TWX1 es la solución idónea de pruebas en campo para probar los relés de protección de ondas viajeras y los localizadores de fallas. Las señales transitorias y los pulsos de ondas viajeras se calculan automáticamente. El equipo TWX1 es operado por RelaySimTest y requiere un equipo de prueba CMC que disponga de la tarjeta de interfaz NET-2.



## CPOL2 – Comprobador de polaridad

P0006331

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El comprobador de polaridad CPOL2 comprueba si el cableado es correcto en una serie de terminales.

Ofrece las siguientes funciones y características:

- > Comprobación de polaridad de transformadores de corriente y transformadores de tensión (TC y TT)
- > Comprobación de polaridad de terminales y cableado conectado a TC y TT
- > Reemplaza el método de prueba que utilizaba las baterías y los multímetros convencionales (evita la saturación del núcleo y el consiguiente mal funcionamiento de la protección)
- > Evaluación rápida y sencilla con indicación LED de color verde/rojo



## CMLIB A – conector de señales de bajo nivel

P0006378

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El CMLIB A se utiliza para conectar las salidas de señales de bajo nivel de un equipo CMC a efectos de medidas y control. También puede utilizarse para conectar las entradas de un CMS 356 con fuentes de señales de terceros.

Pueden pedirse cables de conexión por separado

- > Cable BNC a BNC (E0306400)
- > Cable BNC a conexión cónica de 4 mm (E0224500)
- > Cables de prueba de relés Easergy de Schneider Electric y Schweitzer Engineering Laboratories SEL-751 con entradas de sensor (B1734800)



## RIB1 – cuadro de aislamiento de bajo nivel

P0006393

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El RIB1 se utiliza para aislar las señales de baja tensión SELV de los equipos de prueba CMC. Se conecta entre las salidas de baja tensión del equipo de prueba y el dispositivo en prueba y proporciona un aislamiento reforzado para las salidas de bajo nivel de un equipo de prueba CMC.



## CMLIB 75x8 – adaptador de interfaz

P0006380

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El CMLIB 75x8 es un adaptador de interfaz para conectar relés de protección SIEMENS con entradas de sensor incorporadas (por ejemplo, SIPROTEC 7SJ81) a las salidas de bajo nivel de los equipos de prueba CMC. El CMLIB 75x8 convierte las señales de salida de bajo nivel de la unidad CMC en señales diferenciales (equilibradas). Además, el adaptador proporciona también el sistema de tensión simulado.

### CMLIB REF6xx – adaptador de interfaz

P0006379



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El CMLIB REF6xx es un adaptador de interfaz para conectar relés de protección de alimentador ABB con entradas de sensor incorporadas (por ejemplo, REF615 o REF601) a las salidas de bajo nivel de los equipos de prueba CMC. Para simulación de sensor Rogowski, el adaptador CMLIB REF6xx convierte las señales de salida de bajo nivel del CMC en señales diferenciales (equilibradas). Además, el adaptador proporciona también el sistema de tensión simulado.

### REF 54x – conector de cable para REF 54x

B0559600



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

Este cable de conexión está previsto para conectar las entradas de sensor de los relés de protección ABB de la serie REF 54x (excepto REF542 SCU) a las salidas de bajo nivel de un equipo de prueba CMC.

### ISIO 200 – terminal de E/S binaria

P0006498



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El ISIO 200 es una extensión sencilla y versátil de entradas/salidas binarias para sistemas de automatización de subestaciones (SAS). En el caso de los equipos de prueba CMC, amplía las entradas y salidas binarias, mientras que como componente independiente en un SAS, recibe o emite señales binarias adicionales. Tiene ocho entradas binarias y ocho salidas binarias, cada una en dos grupos potenciales.

El dispositivo se comunica mediante servicios IEC 61850 Cliente/Servidor (C/S) y GOOSE. La comunicación C/S se conecta al sistema de control de procesos, mientras que GOOSE se utiliza para los IED o equipos de prueba CMC. La configuración se realiza a través de la interfaz web integrada.

El módulo ISIO Connect que lo acompaña permite el uso de hasta tres dispositivos ISIO 200. Las aplicaciones con más de tres ISIO 200 son admitidas por el módulo de configuración GOOSE (se requiere una licencia independiente).

Para más información sobre los beneficios y las aplicaciones del ISIO 200, visite [www.omicronenergy.com/isio200](http://www.omicronenergy.com/isio200) o consulte el folleto del ISIO 200.

### RXB1 – ampliación de salidas binarias

P0006392



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

La RXB1 se utiliza para ampliar los equipos de prueba OMICRON de 5 a 8 salidas binarias de relé. Cada canal de salida binaria ampliado consta de un contacto normalmente abierto (N.O.) y otro normalmente cerrado (N.C.).

## LLX1 – Dispositivos de prueba con entradas de sensor

P0006381



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

La unidad LLX1 es la solución ideal para probar dispositivos de protección y medición con entradas para sensores de tensión y corriente. Además de simular las tensiones y corrientes de fase, LLX1 también puede simular la tensión y corriente residuales para entradas específicas.

Existe una amplia gama de cables disponibles para conectar fácilmente la unidad LLX1 a diferentes dispositivos que tienen conectores y disposiciones de pines específicos:

Tipo de cable	Adecuado para	Tipo de conector	Nº producto
LAB1	ABB Relion	RJ45	B1960000
LAB2	ABB REF542plus	2x doble BNC	B1960100
LAB3	ABB CSU-2	RJ45	P0000782
LSE1	Schneider Electric Sepam	RJ45	B1960300
LSE2	Schneider Electric Easergy Schweitzer Engineering Laboratories SEL-751	2x RJ45	B1960500
LSI1	Siemens Siprotec 4 Compact	RJ45	B1960200
LST1	Siemens 7SY82 <sup>1</sup> Sprecher Automation SPRECON-EDIR <sup>1</sup>	RJ45	P0002259

Lista no exhaustiva de cables disponibles. Para una lista completa visite nuestro sitio web:  
[www.omicronenergy.com/llx1](http://www.omicronenergy.com/llx1)

## LLX2 – Interfaz de bajo nivel para amplificadores externos y accesorios

P0006382



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

La unidad LLX2 proporciona una interfaz estándar de bajo nivel para controlar amplificadores externos como el CMS 356 y otros accesorios de bajo nivel con un conector tipo LEMO de 16 pines.

## LLX3 – Salidas de bajo nivel versátiles con zócalos de 4 mm

P0006383



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

La unidad LLX3 proporciona salidas de bajo nivel utilizando tomas estándar de 4 mm. Esto convierte la unidad LLX3 en una solución flexible para otras aplicaciones como, por ejemplo, instalaciones experimentales.

## LLX4 – Salidas de bajo nivel para controles de recierres y seccionadores

P0006384



CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

La unidad LLX4 se utiliza en combinación con los cables de prueba de OMICRON para los controles de recierre y seccionador que están equipados con entradas de sensores.

<sup>1</sup> Dispositivos que cumplen IEC 61869-10/11, con tensiones y corrientes en el mismo conector



### VBO3 – transformador de tensión

P0006276

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El VBO3 es un transformador de tensión trifásico que amplía el ámbito de aplicación de una unidad CMC hasta 600 V (L-N).

Rango de tensión primaria	0 ... 300 V, trifásico
Rango de tensión secundario	0 ... 600 V, trifásico
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Potencia nominal	33 VA por fase



### CMTAC 1 – rectificador de trigger de CA a CC

P0006278

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

Los sistemas de energía renovable, tales como las centrales eólicas, a menudo no cuentan con batería para el aprovisionamiento de una alimentación de CC auxiliar. En estas instalaciones se usan como alternativa de señales de CA para las salidas binarias.

Mediante un rectificador CMTAC 1 la señal de CA se convierte en CC para conectar esa salida a una entrada binaria de un equipo de pruebas CMC.



### Pinza de corriente

P0008992

CMC 356<sup>1</sup>    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

Pinza de corriente CA y CC activa con salida de tensión.

Rango de medición:	5 mA ... 60 A CA / 80 A CC
Diámetro máx. del cableado:	11,8 mm
Alimentación eléctrica:	Batería de 9 V (incluida) o puerto USB Micro-B (cargador USB no incluido)



### C-Shunt

CMC 356<sup>1</sup>    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

El C-Shunt es un derivador de precisión para medidas de corriente. Puede insertarse directamente en las entradas binarias/analógicas de un equipo de prueba.

	C-Shunt 1	C-Shunt 10
Resistencia eléctrica	0,001 Ω	0,01 Ω
Tolerancia de resistencia	0,1 %	0,1 %
Corriente máxima	32 A continua	12,5 A continua
Nº producto	B0620201	B0620301



### ARC 256x – iniciador de arco eléctrico

P0006279

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

Para las pruebas de sistemas de protección frente a arcos eléctricos, el ARC 256x simula un arco eléctrico mediante un tubo de flash de xenón.

<sup>1</sup> Con la opción de hardware ELT-1



## SER 1 – equipo de exploración para relés

P0006388

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

Para escaneo de los LED de indicación de estado de los relés de protección. SER 1 consta del cabezal de escaneo óptico pasivo OSH 256R y la caja de interfaz IFB 256 para la conexión de sus salidas binarias a una de las entradas binarias del equipo de prueba.

## SEM – equipo de exploración para contadores

CMC 356    CMC 256plus    CMC 430    CMC 353    CMC 310    CMC 850

### SEM 1 – equipo de exploración para contadores

El equipo SEM 1 (P0006391) contiene el cabezal óptico de exploración pasivo OSH 256 para detectar el estado de los LED de pulso ópticos de los contadores de energía electrónicos. Es adecuado para un rango de longitud de onda de 550 nm a 1000 nm.

Este compacto cabezal de exploración puede acoplarse a superficies lisas por medio de su ventosa o mediante un compuesto de goma adhesiva reutilizable en caso de una superficie no plana. El compuesto de goma adhesiva sirve asimismo como protección adicional del sensor frente a la luz ambiental.



### SEM 2 – equipo de exploración para contadores

El equipo SEM 2 (P0006390) contiene el cabezal fotoeléctrico de exploración TK 326 que es adecuado para explorar todas las marcas de rotores conocidas de los contadores Ferraris y para explorar las salidas de pulsos ópticos de los contadores electrónicos. Es adecuado para un rango de longitud de onda de 450 nm a 950 nm.



### SEM 3 – equipo de exploración para contadores

El equipo SEM 3 (P0006389) contiene el cabezal fotoeléctrico de exploración SH 2015 para detectar los pulsos de los contadores electrónicos. El cabezal de exploración cuenta con un imán anular para fijar la unidad a los contadores. Es adecuado para un rango de longitud de onda de 610 nm a 1000 nm.



### Sistema CMLIB B

CMLIB B (P0006377) proporciona terminales de conexión adicionales como soporte de configuraciones avanzadas de pruebas:

- > Pruebas con contadores patrón que requieren dos entradas de pulsos
- > Acceso a las salidas binarias de transistor de un equipo de prueba CMC

# Cables de prueba del control de recierre y de seccionalizador

Para una amplia gama de aplicaciones en el campo de las pruebas de control de recierres y seccionalizadores, ARCO 400 es la elección correcta (consulte la página 62). Para algunas aplicaciones de pruebas de control de recierres, una solución alternativa puede ser más adecuada: para aplicaciones de pruebas en profundidad y altamente automatizadas (por ejemplo, en entornos de investigación y desarrollo o para probar los módulos de control IntelliRupter® PulseCloser® de S&C), nuestra familia de productos CMC representará la opción idónea. En particular, los equipos de prueba CMC ofrecen la mejor funcionalidad cuando es necesario probar los relés de protección con el mismo dispositivo de prueba que los controles de recierre.

Al igual que el ARCO 400, también ofrecemos una gama única de paquetes de cables de prueba para nuestros equipos de prueba CMC<sup>1</sup> para varios controles de recierre de diferentes fabricantes<sup>2</sup>:

	RVP1	RST1	RCP1	RAR1	RGS1	RNU1	ROV1	RSM1	RCS1	RNO1	RTA1	RTO1	RVT1	RMI1	RIR1
<b>Nº de pines del cable</b>	10	14	19	24	24	24	24	24	26	32	32	32	32	42	-
<b>Nº producto</b>	P0006175	P0006171	P0006170	P0006178	P0007087	P0006397	P0006174	P0007043	P0006395	P0006400	P0006416	P0007044	P0006394	P0006396	P0006399
<b>Tipo de conmutador<sup>3</sup></b>	T&B Elastimold MVR G&W Viper SP	Cooper NOVA G&W Viper S	T&B Elastimold MVR Cooper NOVA G&W Viper S	Arteche smART RC	ABB GridShield	Schneider N-/U-/RL-/W-Series	ABB OVR/VR35	S&C ScadaMate	Cooper NOVA-TS/STS	NOJA OSM-xx-3xx	Tavrida REC/TEL/KTR NOJA OSM-xx-2xx	Tavrida AI_2	G&W Viper ST/LT T&B Elastimold MVR	G&W Viper ST/LT T&B Elastimold MVR	S&C IntelliRupter
<b>Controladores</b>															
ABB PCD							■								
ABB RER620					■										
Arteche smART P500				■											
Beckwith M-7679		■	■				■		■			■	■		
Cooper Form 4C		■	■												
Cooper Form 4D		■	■												
Cooper Form 5		■	■						■						
Cooper Form 6		■	■						■						
Cooper FXB		■													
GE DGCR													■		
GE URC		■													
ICMI URC II		■	■				■					■			
NOJA RC-01											■				
NOJA RC 10										■					
Nu-Lec PTCC						■									
S&C 5801/6801								■							
S&C IntelliRupter Controller															■
Schweitzer – SEL351R		■													
Schweitzer – SEL351R Falcon		■													
Schweitzer – SEL351RS Kestrel	■														
Schweitzer – SEL651R		■	■				■		■			■	■	■	
Siemens 7SR224															
Schneider ADVC						■									
Tavrida RC 05											■				

También ofrecemos plantillas de prueba OCC completas para controles específicos de recierre que pueden ser personalizadas por el usuario. Estas plantillas proporcionan acceso a un conocimiento experto sobre cómo probar varias funciones de control de la manera más eficaz y eficiente.

<sup>1</sup> CMC 356, CMC 256plus, CMC 353

<sup>2</sup> Lista no exhaustiva de los controladores compatibles. Para una lista completa visite nuestro sitio web: [www.omcronenergy.com/recloser-test-cables](http://www.omcronenergy.com/recloser-test-cables)

<sup>3</sup> Lista no exhaustiva de conmutadores que usan la interfaz correspondiente.

# Soluciones de prueba adicionales

Además de los productos descritos en este folleto, los siguientes dispositivos de OMICRON también son relevantes para aplicaciones de pruebas de equipos de protección y medición:



## CMS 356

---

El CMS 356 es un amplificador de corriente de 6 fases y de tensión de 4 fases que puede utilizarse junto con equipos de prueba CMC o junto con simuladores de red digitales de sistemas de potencia en tiempo real.

[www.omicronenergy.com/cms356](http://www.omicronenergy.com/cms356)



## COMPANO 100

---

COMPANO 100, la herramienta de pruebas fácil de usar y ligera que funciona con batería para todo tipo de tareas de pruebas básicas en sistemas de energía eléctrica, por ejemplo, en compañías eléctricas (generación, transmisión y distribución), sistemas ferroviarios y la industria.

[www.omicronenergy.com/compano100](http://www.omicronenergy.com/compano100)



## ARCO 400

---

La solución de pruebas trifásicas universal, resistente y ligera, con adaptadores de prueba inteligentes para cualquier tipo de control de recierre, ofrece la manera más rápida y fácil de probar todas las funciones del controlador. Además, también es posible realizar pruebas sincronizadas mediante GPS de los sistemas de automatización de distribución.

[www.omicronenergy.com/arco400](http://www.omicronenergy.com/arco400)



## DANE0 400

---

Como se describe en la página 38, DANE0 400 (versión "Standard") es un sistema de medición híbrido para el registro y análisis de mensajes en redes de comunicación y todas las señales convencionales. Para uso fuera de entornos IEC 61850, la versión "Basic" es una herramienta versátil para el registro y procesamiento de señales analógicas y binarias en subestaciones.

[www.omicronenergy.com/dane0400](http://www.omicronenergy.com/dane0400)



### CPC 100

---

El CPC 100 puede realizar pruebas eléctricas de transformadores de potencia, transformadores de medida, máquinas rotatorias, sistemas de puesta a tierra, líneas eléctricas, cables, e interruptores de potencia. Es la base de diversos accesorios. Esto facilita otras aplicaciones, como mediciones de impedancia de línea y de tierra, así como mediciones de factor de disipación/potencia.

[www.omicronenergy.com/cpc100](http://www.omicronenergy.com/cpc100)



### CT Analyzer

---

El CT Analyzer determina automáticamente todos los valores significativos de un transformador de corriente y compara los resultados con la norma seleccionada. En cuestión de segundos el dispositivo evalúa el transformador de corriente según la norma IEC o IEEE con solo pulsar un botón.

[www.omicronenergy.com/ct-analyzer](http://www.omicronenergy.com/ct-analyzer)



### VOTANO 100

---

VOTANO 100 puede probar rápidamente todos los parámetros importantes de los transformadores de tensión. Es el primer sistema de prueba portátil que también cuenta con un alto nivel de exactitud. Los resultados medidos se evalúan automáticamente de acuerdo con las normas IEEE e IEC.

[www.omicronenergy.com/votano100](http://www.omicronenergy.com/votano100)



### CIBANO 500

---

El sistema de prueba de interruptores de potencia CIBANO 500 combina un ohmímetro digital de baja resistencia, un analizador de sincronismo y carrera, y una fuente de alimentación de bobinas y motor, en un solo dispositivo. Esto permite realizar todas las pruebas estándar en todos los tipos de interruptores potencia.

[www.omicronenergy.com/cibano500](http://www.omicronenergy.com/cibano500)

Encontrará información más detallada sobre estos productos en [www.omicronenergy.com](http://www.omicronenergy.com) o en los correspondientes folletos de producto.

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. Cuando se trata de las pruebas eléctricas de los equipos de media y alta tensión, pruebas de protección, soluciones de pruebas para subestaciones digitales y soluciones de ciberseguridad, clientes de todo el mundo confían en la precisión, velocidad y calidad de nuestras soluciones de fácil uso.

Fundada en 1984, OMICRON cuenta con décadas de amplia experiencia en el terreno de la ingeniería eléctrica. Un equipo especializado de más de 900 empleados proporciona soluciones con asistencia permanente en 25 locaciones de todo el mundo y atiende a clientes de más de 160 países.

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

