

# Conformidad a los estándares de redes

**TESTS DE CONFORMIDAD:  
LA ELECCIÓN DE LAS CONEXIONES ADECUADAS**

## Índice

Resumen introductorio. . . . .	3
Introducción . . . . .	4
Desarrollo del protocolo de bus de campo . . . . .	5
Redes abiertas . . . . .	6
Importancia del test de conformidad. . . . .	7
Test de interoperabilidad comparado con test de conformidad. . . . .	8
¿Quién realiza el test?. . . . .	9
Test de conformidad . . . . .	10
CC-Link – un estándar líder mundial . . . . .	11
Conformidad a CC-Link. . . . .	12
Datos globales . . . . .	13
Ventajas . . . . .	14
Conclusión final . . . . .	15
Referencias . . . . .	15

## Resumen introductorio

**Los fabricantes de productos en grandes series, como automóviles o electrónica de consumo, se ven cada vez más atraídos por las ventajas de las redes abiertas, que son capaces de procesar simultáneamente a alta velocidad funciones de control e informaciones, y, de este modo, facilitar la implementación de una automatización de procesos eficiente, integrada y que abarque todo el sistema de producción.**

La gran virtud de una red abierta es la posibilidad de ofrecer diferentes dispositivos de distintos proveedores. Sin embargo, si en un sistema de red abierta se producen problemas, esto está provocado frecuentemente por dispositivos que no son totalmente compatibles con los estándares de redes abiertas.

Dado que son cada vez más los usuarios de redes que cambian a redes abiertas que ofrecen independencia de su fabricante, reviste una importancia cada vez mayor un test de conformidad consolidado en el mercado.

Si se pretende asegurar que en los productos y aplicaciones de automatización industrial exista la conformidad a especificaciones de red y estándares establecidos, resulta imprescindible un test de conformidad. Si se pasa por alto este aspecto, se pone en peligro la productividad si los productos no pueden interactuar y los proveedores no quieren saber nada de los problemas.

El test asegura que el hardware, el software, las máquinas y otros dispositivos industriales pueden comunicarse entre sí con una eficiencia que no conoce barreras.

Junto al refuerzo de la satisfacción de los clientes con los productos, la certificación brinda al proveedor la seguridad de que sus productos, así como los de un sinfín de otros fabricantes, interactúan sin ningún problema una vez después de haber superado con éxito el test de conformidad. Esto crea la confianza de que los dispositivos funcionarán en la red de la manera prevista.

Sin test de conformidad no existe garantía de que un dispositivo interactúe con otros dispositivos en el mismo tipo de red.

El test de conformidad debe abarcar tres áreas principales: conectividad, inmunidad a interferencias y envejecimiento.

- Con la conectividad, se verifica el correcto funcionamiento del hardware y del software en cuanto a la comunicación en la red.
- La inmunidad a interferencias garantiza que un dispositivo, conforme al estándar necesario, sea insensible a las perturbaciones de origen electromagnético.
- La finalidad del test de envejecimiento es garantizar que un dispositivo funciona del modo previsto a lo largo de toda su vida útil.

Las principales ventajas que los tests de conformidad estandarizados (y certificaciones) para redes abiertas brindan a los usuarios finales están en la interoperabilidad, la flexibilidad y la calidad.

Sin embargo, este Libro Blanco considera también los mecanismos que pueden emplearse para asegurar una aplicación sin compromiso de estándares estrictos para la operabilidad de producto y aplicación.

# Introducción

**Los usuarios finales y los fabricantes de primeros equipos encontrarán raras veces, si siquiera lo logran, un sistema de control y automatización en el cual todos los componentes procedan de un único proveedor.**

Por tanto, un aspecto a tener en cuenta en la compra de dispositivos de diferentes proveedores es la confianza de que todos, una vez integrados en una red, puedan comunicarse de modo seguro, determinista e interoperable.

Por este motivo, proveedores de productos, proveedores de servicios y usuarios se decantan por una red abierta con un apoyo fiable e independiente mediante una amplia oferta de dispositivos de numerosas organizaciones.

Las redes que denominamos “abiertas” son capaces de procesar las señales de datos de dispositivos de un gran número de fabricantes distintos, independientemente de la manera en que los dispositivos se combinen entre sí.

Los tests de conformidad y los tests de interoperabilidad para redes abiertas ofrecen un aseguramiento de la calidad serio, independiente del fabricante, para proveedores y usuarios.

Sin esta garantía, los fabricantes se ven confrontados a la incerteza de si las herramientas, máquinas u otros objetos de equipamiento en los cuales han invertido mucho funcionan realmente según las previsiones en combinación con o junto a componentes y sistemas ya existentes.

La transparencia, la consistencia y la certeza que ofrecen los tests de redes abiertas con un estándar ya consolidado brindan al usuario la seguridad necesaria. Los tests permiten demostrar que las herramientas, máquinas, sistemas de software y de hardware así como otros componentes nuevos son capaces de comunicarse entre sí y son compatibles con el hardware y software existente. Como cabe imaginar, el test de todos los componentes se realiza con el mismo estándar de red.

Para los proveedores y usuarios de productos de automatización resultan esenciales el test de conformidad y el aseguramiento de la interoperabilidad, con el fin de minimizar el riesgo de productos defectuosos, averías y tiempos de paralización de la producción.

De manera muy especial en el caso de los proveedores, los problemas de interoperabilidad y la incompatibilidad de los productos pueden constituir una amenaza para la competitividad de la empresa y sus cuotas de mercado. La consecuencia es la amenaza de huida de clientes, que sufren las repercusiones de unos dispositivos y servicios testeados de modo insuficiente.

# Desarrollo del protocolo de bus de campo

Los comienzos de la automatización industrial se remontan a los años 60, cuando los fabricantes de vehículos comenzaron a integrar diferentes procesos de producción.

Los problemas iniciales dieron lugar a unos cableados de difícil manejo y a miles de relés conmutadores, los cuales acabaron creando unos sistemas cada vez menos flexibles. Finalmente, estas circunstancias llevaron al desarrollo del autómat programable (PLC), que pasó a sustituir a los bancos de relés y, de este modo, dio paso a una nueva era tanto para los procesos de producción como para las expectativas de calidad.

Esto desencadenó también una revolución tecnológica, que ganó constantemente en dinamismo a la hora de eliminar barreras, al perseguir los fabricantes siempre nuevas estrategias para abordar la calidad de los productos y servicios.

Las actuales redes abiertas tienen mucho que agradecer a la estrategia original de telecomunicaciones en la cual numerosas señales eran conducidas a través de una misma línea para encontrar su camino hasta la estación receptora correcta. Se aplicó idéntica estrategia para desarrollar un sistema semejante para dispositivos de campo con ayuda de una red de automatización.

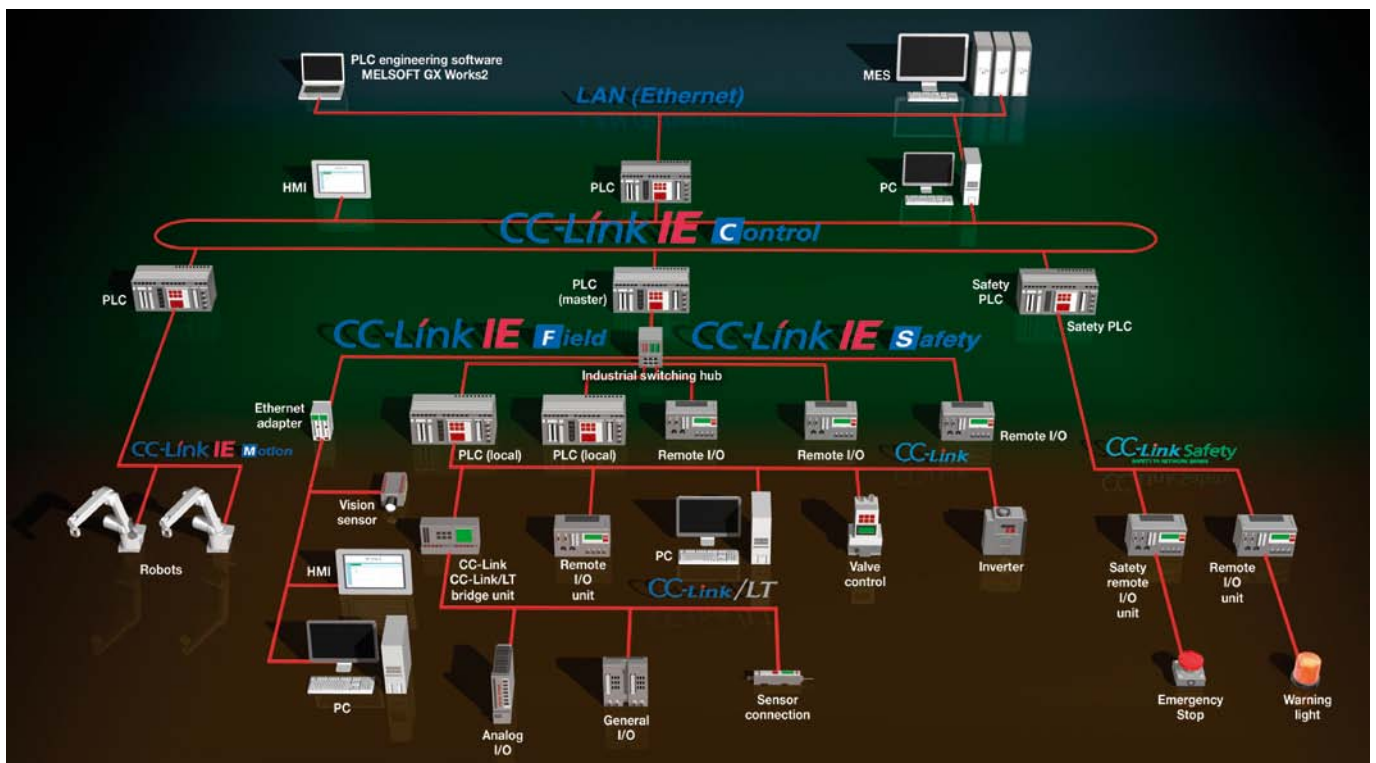
Producción con protocolo para automatización de la producción y protocolo administrativo técnico: el primer bus de campo industrial.

Sin embargo, pese a tener un formato no demasiado práctico y unas prestaciones limitadas, iluminó el camino hacia la comunicación industrial.

A partir de éste surgió toda una jerarquía de buses de campo, algunos para aplicaciones generales, otros concebidos específicamente para áreas de aplicación definidas, algunos para instrucciones sencillas con operandos de señales de E/S digitales, pero también otros para la adquisición y procesamiento de datos en forma de informaciones complejas para la toma de decisiones y la gestión de procesos.

Un requisito importante, que a día de hoy sigue existiendo para el nivel de instrucciones, es la comunicación con diferentes dispositivos de distintos fabricantes. Esto dio lugar a un puñado de protocolos importantísimos para el nivel de dispositivos, todos con elevadas exigencias de calidad y, en parte, caracterizados por particularidades locales determinadas por la ubicación geográfica de su lugar de origen.

## Estructura del sistema



## Redes abiertas

**La ventaja de las redes estructuradas sobre la base de estándares abiertos es que los fabricantes no están obligados a adquirir su equipamiento de un único proveedor.**

Los productos pueden adquirirse de todos los proveedores que cumplan el estándar de red. Se puede confiar en que los accesorios pueden conectarse en el modo “plug and play” y que funcione la comunicación y la interacción con todos los demás accesorios en la red, ya que todo ha sido construido y testeado en base al mismo estándar.

Esto brinda unas ventajas palpables a los fabricantes.

En lugar de estar ligado a un solo proveedor, a la hora de comprar existe libertad para elegir, en función de las preferencias y necesidades, entre los productos más nuevos, mejores o más económicos.

Si el proveedor original de un dispositivo abandonase el negocio, existe además la certeza de que habrá otros que trabajarán con idéntico estándar de red y que permitirán cubrir el hueco dejado por el primero.

No obstante, hay también desventajas que deben abordarse. Muchos problemas que surgen durante el funcionamiento de una red abierta tienen su origen en unos productos incompatibles y los problemas de interoperabilidad que éstos plantean.

Pese a que un estándar de red abierta establece las características de diseño y componentes necesarios para la fabricación de un producto, esto no equivale a una garantía de que éstos puedan interaccionar también sin problema alguno con otros dispositivos integrados en la misma red.

Por este motivo, los tests de conformidad son tan eminentemente importantes. Garantizan que los productos y aplicaciones de automatización industrial sean compatibles con las especificaciones de red y los estándares fijados como norma.

Sin esta garantía, se pone en un grave aprieto la productividad, sobre todo si los proveedores intentan desviar la culpa a otros por el hecho de que sus productos, de los cuales afirman que son totalmente compatibles, fallan en la interacción con otros dispositivos integrados en la misma red.

# Importancia del test de conformidad

**El test de conformidad y la certificación son la demostración inequívoca de que los dispositivos cumplen una serie de requisitos estándar establecidos como norma y son totalmente interoperables con todos los demás dispositivos testeados para la misma red e integrados en ésta.**

Hoy día, son muy pocos los clientes que están dispuestos a aceptar garantías de proveedores si no puede demostrarse que sus productos cumplen determinados estándares abiertos. Muchos habrán aprendido de la experiencia del pasado cuando se invertía en dispositivos que no eran compatibles con herramientas y sistemas porque no trabajaban con el mismo estándar abierto.

Los clientes exigen cada vez más garantías de prestaciones para una colaboración eficiente y sin barreras entre dispositivos y sistemas.

Por tanto, para cumplir las expectativas de los usuarios finales, los tests de conformidad desempeñan un papel importante. Aseguran que todos los dispositivos son totalmente interoperables con todos los demás dispositivos integrados en la misma red. Ésta es la clave de la compatibilidad de los componentes y de una seguridad funcional sin anomalías.

Existen diversos aspectos del test que incluyen la evaluación de las prestaciones, la robustez, el comportamiento y la interoperabilidad. Un test superado con éxito proporciona a proveedores y usuarios la seguridad de que los dispositivos y sistemas funcionarán del modo previsto y que han alcanzado el nivel o el estándar esperado. Sin embargo, durante el test no se comparan las prestaciones de un producto con las de otro.

Cuando un producto ha superado con éxito el test de conformidad, el proveedor obtiene derecho a identificar y vender su producto con el afamado certificado de conformidad. Esto ofrece a los proveedores una serie de opciones de marketing para promover mejor su empresa, como, p. ej. en su propio sitio web, en circulares informativas (newsletters), folletos de productos y comerciales o en exposiciones profesionales y ferias.

## Test de interoperabilidad comparado con test de conformidad

**Tanto la conformidad como la interoperabilidad son enfoques esenciales y fundamentales a la hora de realizar tests de implementaciones estandarizadas de protocolos. Sin embargo, una no sustituye a la otra.**

El test de conformidad determina hasta qué grado un dispositivo o producto concreto cumple los requisitos individuales del estándar de red.

El test de interoperabilidad analiza la capacidad de todos los dispositivos del sistema para interactuar y muestra si la funcionalidad de comunicación de un extremo al otro entre al menos dos dispositivos cumple los requisitos del estándar de red relevante. No obstante, esto no demuestra que cada uno de los dispositivos cumpla los requisitos detallados de la implementación de protocolos.

Sin embargo, de igual manera, con el test de conformidad no se garantiza la funcionalidad de comunicación de un extremo al otro extremo de un sistema o la interoperabilidad entre dos sistemas intercomunicados. Esto supone que puede ocurrir que los dispositivos, pese a haber superado el test de conformidad, no interactúan sin barreras.

Por otro lado, el test de interoperabilidad confirma solo la comunicación efectiva entre los dispositivos o sistemas sometidos a test. No puede confirmarse el cumplimiento de un determinado requisito por este producto. En determinadas circunstancias, es cierto que productos interoperables pueden no ser compatibles entre sí y, por tanto, no interactúan correctamente.

Los tests de interoperabilidad no pueden cubrir ningún comportamiento anómalo explícito o supuesto, ya que no existe la posibilidad de forzar un comportamiento previsto.

En consecuencia, el test de interoperabilidad no puede sustituir al test de conformidad. Ambos procedimientos se complementan sin excluirse mutuamente. En la realidad, en las tecnologías complejas, los costes que caben esperar para el caso de que algo salga mal así como el mayor interés constatado por los programas de certificación en el marco de la política de marca, conducen a un procedimiento combinado.



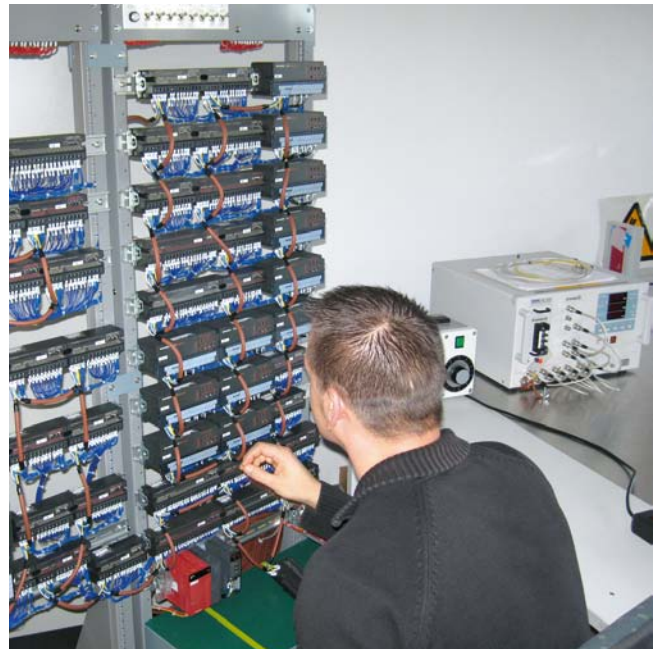
## ¿Quién realiza el test?

**La importancia del test de conformidad recibe cada vez más atención.  
Un gran número de organizaciones desarrolló numerosos y variados tests.**

Para poder satisfacer la exigencia de cumplir todas las especificaciones y demostrar la conformidad a las normas, algunos fabricantes realizan tests de interoperabilidad en sus productos por su propia cuenta. Otros encargan a terceras organizaciones la ejecución del test y la aportación de la justificación de que ésta ha sido realizada correctamente.

Numerosos estándares de conformidad han sido elaborados por organizaciones como la CC-Link Partner Association (CLPA). Esta asociación aspira a mejorar la fiabilidad de la compatibilidad de hardware y software. Los tests realizados por organizaciones que cuentan con una infraestructura de test estándar proporcionan a los proveedores y usuarios la máxima seguridad de conformidad y compatibilidad de los nuevos productos con otros productos de la red.

### Ejecución de un test



## Test de conformidad

**Numerosas organizaciones influyentes, como la CLPA, llevan a cabo tests de gran envergadura para asegurar que cada dispositivo y cada producto que supere con éxito los tests en su red abierta pueda utilizarse con confianza y con el sello de aseguramiento de la calidad.**

Gracias a esta certificación se asegura que todos los dispositivos cumplan los requisitos técnicos más estrictos de las especificaciones de red, incluida la compatibilidad electromagnética y los tiempos de reacción.

El test de CC-Link incluye, junto con una medición capacitiva libre de potencial, la inducción de tensiones parásitas en el dispositivo y el cableado conectado.

En los tests de hardware se verifica la presencia de determinados componentes de comunicación y, en combinación con diferentes tests de módulos y del maestro, se realizan tests consistentes en conectar y desconectar la alimentación eléctrica y cambiar módulos con la red en funcionamiento.

Entre los tests del software de gran envergadura cabe mencionar los tests de memoria tampón, test de comunicación maestro-esclavo en el modo "handshake", tests de reincorporación automática de estaciones a la red y un test de configuración correcta de la velocidad de transmisión de datos.

En otros tests adicionales se verifica si el dispositivo o el producto puede utilizarse también con cables de la longitud máxima que admite la red CC-Link. Por otro lado se testea la interoperabilidad completa de los dispositivos y se llevan a cabo tests de intercambiabilidad de dispositivos. Para verificar todavía mejor la fiabilidad se llevan a cabo, durante un período de 12 horas, numerosos y extensos tests funcionales directamente en la red.

Esta combinación de diferentes tests proporciona a los desarrolladores y usuarios de redes CC-Link la seguridad de que los productos certificados serán plenamente funcionales cuando se utilicen en su red. De este modo se asegura que el usuario seguirá beneficiándose de la alta fiabilidad y de la disponibilidad de la red CC-Link en el control de sus procesos individuales.



## CC-Link – un estándar líder mundial

**Las redes CC-Link industriales abiertas procesan tanto datos de control como de información, asegurando de este modo una automatización eficiente e integrada de la producción y de los procesos. La comunicación determinística a alta velocidad permite interconectar sin barreras un gran número de dispositivos de automatización de distintos fabricantes.**

Entre tanto, a nivel mundial, los fabricantes ven en el estándar CC-Link el patrón en tecnología de buses de campo abiertos.

Todas las redes CC-Link son del tipo “abierta” y están basadas en una tecnología de base común desarrollada originalmente por la Mitsubishi Electric Corporation y administrada hoy por la CLPA. Los tests de conformidad de la CLPA aseguran que los dispositivos cumplan las especificaciones de rendimiento estándar para contar con la homologación y la certificación CC-Link.

El éxito de la red abierta está determinado por la disponibilidad de productos de automatización que respaldan la tecnología estándar. Actualmente, en el mercado mundial existen aproximadamente 1.200 productos compatibles con CC-Link certificados de más de 250 fabricantes del sector de la automatización (datos de abril de 2012). Todos los productos se comunican entre sí a través de un único cable. A nivel mundial, están instalados unos 9.000.000 de dispositivos.

La CLPA es una organización internacional con más de 1.400 empresas socio en todo el mundo. El objetivo de la asociación es el apoyo en el desarrollo técnico y la adaptación de la familia de la tecnología de red abierta CC-Link.

CC-Link es el bus de campo industrial líder en Asia y está aumentando su popularidad también en Europa y en el continente americano. La sede central europea de la CLPA está en Düsseldorf, Alemania, donde se encuentra el centro de tests de conformidad de CC-Link. La organización dispone además de otras oficinas externas repartidas por todo el planeta.

La CLPA es la responsable de dar apoyo a fabricantes y usuarios de esta tecnología así como de la supervisión, el desarrollo y la administración de las especificaciones de CC-Link. Además, la CLPA impulsa la implantación a nivel mundial de la red.

En la sede central de Düsseldorf, la ejecución de tests de conformidad completos de CC-Link se inició en enero de 2011. El centro de tests pone a disposición de los fabricantes europeos un emplazamiento central y cómodo. Así, pues, el envío de productos para la realización de tests de conformidad a países de ultramar ha pasado a la historia.



## Conformidad a CC-Link

**La red CC-Link abierta está basada en los más de aprox. 9 millones de dispositivos instalados a escala mundial y puede mirar retrospectivamente con orgullo a sus 10 años de crecimiento global.**

El test de conformidad asegura que todos los dispositivos sean interoperables y compatibles con todos los demás dispositivos utilizados en la red CC-Link.

La CLPA considera que el test de conformidad es crucial para soportar las prestaciones precisamente de dispositivos de red nuevos en el mercado. Se trata de una de las organizaciones de tests más severas de cualesquiera tecnologías de red.

El test de conformidad de CC-Link cubre tres áreas importantes: conectividad, inmunidad a interferencias y envejecimiento.

- Con la conectividad, se verifica el correcto funcionamiento del hardware y del software en cuanto a la comunicación en la red. Al contrario que muchas otras redes en las cuales los usuarios deben crear o utilizar archivos de configuración complejos o con limitaciones, CC-Link dispone de un formato abierto de tabla de datos que hace posible conectar de manera muy ágil y flexible los dispositivos.

Para los usuarios que prefieren un formato de datos fijo para la conexión de dispositivos, como p. ej. convertidores de frecuencia, están disponibles áreas de datos y protocolos que se pueden utilizar para operaciones generales, como arranque, marcha adelante, marcha atrás y comandos de velocidad de giro.

- La inmunidad a interferencias garantiza que un dispositivo, conforme al estándar necesario, sea insensible a las perturbaciones de origen electromagnético, con el fin de garantizar una comunicación sin interferencias.

En comparación con otros buses de campo, CC-Link dispone de una tolerancia elevadísima frente a las interferencias electromagnéticas, siendo adecuado también para las condiciones de uso más adversas.

- La finalidad del test de envejecimiento es demostrar que un dispositivo funcionará del modo previsto a lo largo de toda su vida útil.

Para todos los tests se utilizan accesorios estandarizados, con el fin de poder asegurar que, a nivel mundial, todos los tests se realicen en idénticas condiciones.

La interoperabilidad de la red garantiza que todos los dispositivos y componentes del sistema puedan utilizarse unos con otros. La tecnología CC-Link está basada en el uso de circuitos integrados específicos para la aplicación (ASICs) que trabajan con capas de seguridad y de transmisión de bits completas, asegurando de esta manera una comunicación fiable y la interoperabilidad entre los dispositivos. Por otro lado, las versiones Ethernet de la tecnología CC-Link utilizan la capa de transmisión de bits estandarizada de Ethernet.

Las especificaciones proporcionadas a los socios de la CLPA definen los parámetros de red necesarios y los perfiles de interfaz del nivel de dispositivos, con el fin de garantizar la interoperabilidad en la capa de aplicación.



## Datos globales

### Crecimiento global



### Aceptación a escala global



# Ventajas

## Con su estricto test de conformidad de productos compatibles, CC-Link garantiza una conectividad sin problemas para todos los sistemas CC-Link a nivel mundial.

La recepción técnica de la tecnología CC-Link por la Organización Internacional de Normalización (ISO) respalda las exigencias del mercado de disponibilidad de redes abiertas y de cumplimiento de estándares industriales. A nivel mundial se observa una aceptación creciente de CC-Link por parte de fabricantes, desarrolladores de sistemas y usuarios.

Las ventajas que brinda la certificación conforme a un estándar de red abierta abarcan:

- Conformidad de gran cobertura territorial: gran selección de dispositivos de diferentes proveedores, todos ellos compatibles con la red.
  - Interoperabilidad de los dispositivos: los productos de un gran número de proveedores pueden utilizarse en el mismo sistema y “hablan el mismo idioma”.
  - Menos errores: el test de conformidad reduce la probabilidad de que se produzcan errores durante la integración en la red.
  - Prima de productividad: el saber que todos los dispositivos pueden utilizarse unos junto a otros aumenta la seguridad y la sencillez de la arquitectura y del mantenimiento de los sistemas, mejorando de esta manera la productividad.
  - Flexibilidad: los usuarios finales no están ligados a soluciones privadas basadas en la selección de un único fabricante determinado por la tecnología.
  - Seguridad de los productos: los estándares de red aseguran que en el mercado esté disponible una gran diversidad de productos interoperables y que no exista ninguna dependencia de proveedores concretos.
  - Aseguramiento de la calidad: una vez que un producto ha demostrado su conformidad a un determinado estándar, el mercado sabe qué grado de posibilidades, prestaciones y consistencia caben esperar.
  - Opciones de marketing: la homologación y certificación de productos proporcionan un material excelente para su inclusión en el sitio web de una empresa, para actividades publicitarias, folletos comerciales, foros de clientes, circulares informativas (newsletters), etc.
  - Riesgo ínfimo: los fabricantes rechazan cada vez más los dispositivos que no han sido sometidos a tests de conformidad, ya que representan un riesgo potencial demasiado alto para los equipos y sistemas ya existentes en sus plantas.
  - Fiabilidad superior: los proveedores pueden utilizar los resultados de test en sus programas de aseguramiento de la calidad y en la documentación técnica de sus productos.
- Mejora de la seguridad de planificación: el grado de conformidad de los productos permite a los proveedores y a los usuarios estimar mejor las prestaciones y resultado previsibles en su integración con otros dispositivos de la red.
  - Calidad aumentada: unos productos de alta calidad para el uso comercial acelerarán una amplia implantación de las tecnologías de red y de los servicios de red asociados a éstas.
  - Tendencia en el mercado: los fabricantes exigen cada vez con mayor frecuencia garantías de prestaciones para las soluciones de buses de campo; por tanto, la superación con éxito de tests de conformidad se convierte en un factor importante a la hora de otorgar tal garantía.
  - “Sello de inspección” independiente: los tests ofrecen a la industria una garantía independiente del fabricante de que un producto lanzado al mercado es compatible con las especificaciones de red estándar.
  - Una sensación tranquilizadora.

Otras ventajas que podrían atribuirse bien directa o indirectamente a la superación con éxito de un test de conformidad son una mayor eficiencia, menos desechos y costes inferiores.

El símbolo de marca “The Non-Stop Open Network™” realiza claramente las ventajas de productividad de CC-Link y reúne todas las ventajas en un sólo concepto. Gracias a la garantía de que las prestaciones están disponibles de modo ininterrumpido (es decir, “non-stop”), la productividad queda asegurada de modo permanente.

Además de las ventajas ya descritas, la CLPA pone a disposición de sus socios una serie de ayudas de marketing tan pronto como uno de sus productos supera el test de conformidad a CC-Link. Éstas son:

- Publicación a nivel mundial de los detalles de producto a través de la presencia en internet de la CLPA.
- Fomento a nivel mundial de la afiliación a la organización.
- La oferta de presentación en ferias profesionales, en circulares informativas (newsletters), en mailings de productos y en los catálogos de producto propios de la CLPA.





## Conclusión final

Para hacer posible una automatización de procesos eficiente e integrada y que abarque todo el sistema de producción, los usuarios finales y los fabricantes de primeros equipos están cada vez más convencidos de las ventajas de las redes abiertas multidispositivo que pueden procesar funciones de control e informaciones a alta velocidad.

Sin embargo, debe estar garantizado que todo el hardware y el software, las máquinas, herramientas y otros dispositivos industriales “hablen el mismo idioma” con el fin de aumentar la eficiencia y la productividad a nivel de producción.

Así mismo se estimula la concienciación del papel tan importante que desempeñan los tests de conformidad para que los dispositivos y sistemas cumplan de modo seguro las especificaciones de red existentes así como los estándares establecidos.

Esta tendencia parece continuar, ya que se cumplen las expectativas de las empresas en cuanto a aseguramiento de la calidad, minimización de errores, aumento de la interoperabilidad de productos y mayor flexibilidad y se puede confiar en que todo esto no es otra cosa que los “efectos secundarios” beneficiosos de la superación de los tests de conformidad de redes abiertas.

## Referencias

- 1. Automation fieldbuses change the world quietly**  
<http://www.engineeringtalk.com/news/ccl/ccl120.html>
- 2. Field-level network moves to ISO standard**  
<http://www.engineeringtalk.com/news/ccl/ccl114.html>
- 3. Conformance Testing for Critical Systems**  
<http://www.cgmopen.org/technical/conform.ppt>
- 4. CC-Link Partner Association – Europe**  
<http://www.the-non-stop-open-network.com>
- 5. CC-Link Partner Association: Development Support**  
[http://www.cc-link.org/eng/t\\_html/support/index.html](http://www.cc-link.org/eng/t_html/support/index.html)



CC-Link Partner Association – Europe  
PO Box 101217,  
40832 Ratingen,  
Germany

Tel: +49 (0)2102 4861750

Fax: +49 (0) 2102 4861751

Email: [john.browett@clpa-europe.com](mailto:john.browett@clpa-europe.com)

[www.the-non-stop-open-network.com](http://www.the-non-stop-open-network.com)



Smye Holland Associates  
63 Park Road,  
Peterborough,  
PE1 2TN  
England

Tel: +44 (0)1733 564906

Fax: +44 (0)1733 562051

Email: [info@smye-holland.com](mailto:info@smye-holland.com)

[www.smye-holland.com](http://www.smye-holland.com)