



# ¿Cómo detectar un potencial de optimización en ingeniería eléctrica?

## Documento técnico | Junio 2018

La planificación y el diseño de paneles de control de máquinas son pasos fundamentales en la producción de una nueva máquina. Como en las demás disciplinas de ingeniería, los procedimientos y los métodos están sujetos a cambios constantes. Cuando se presenta una nueva solución de software o se modifican procesos, suele aludirse a la digitalización y a la industria 4.0. Sin embargo, ¿qué está impulsando este cambio y qué oportunidades existen para seguir optimizando la ingeniería a fin de satisfacer la creciente demanda?

# Contenido

|   |                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <b>El problema siempre es el tiempo</b>                                                                 |
| 3 | Planificación eléctrica: un componente importante en cualquier planificación de máquinas                |
| 3 | Los costes de ingeniería no deben aumentar                                                              |
| 3 | ¿Cuáles son los motivos por los que la presión para reducir costes va en aumento?                       |
| 4 | <b>Las herramientas de un proyectista eléctrico cambian, y esto conlleva nuevas oportunidades</b>       |
| 4 | Las herramientas ECAD a menudo pueden hacer más de lo que se piensa                                     |
| 5 | <b>Se han ampliado las tareas que deben dominarse</b>                                                   |
| 5 | De diseñador a administrador de datos                                                                   |
| 5 | Centralización y uso de interfaces                                                                      |
| 6 | <b>La compatibilidad de datos y herramientas supone una ayuda importante para mejorar la eficiencia</b> |
| 6 | Cambio de perspectiva: de la orientación a los precios al coste total de propiedad                      |
| 6 | ¿Puedo planificar de forma eficiente con el producto?                                                   |
| 6 | ¿Con qué eficiencia puedo obtener datos?                                                                |
| 7 | <b>La optimización no termina en la planificación eléctrica</b>                                         |
| 7 | Ventajas del uso de herramientas en el trabajo diario                                                   |
| 7 | Ha comenzado la transición a los formatos de intercambio estándar                                       |
| 7 | Fabricación de diseño: la base para la producción y el montaje                                          |
| 8 | Síntesis                                                                                                |
| 8 | <b>Información adicional de Siemens</b>                                                                 |

# El problema siempre es el tiempo

## Planificación eléctrica: un componente importante en cualquier planificación de máquinas

Además del diseño mecánico y el desarrollo del sistema de automatización, la planificación del suministro y de la distribución de energía eléctrica constituye la tercera disciplina de ingeniería involucrada en la producción de una nueva máquina. La planificación eléctrica garantiza que todos los componentes de una máquina reciban alimentación de forma fiable y segura. En la mayoría de los casos, establece el marco para el ingeniero de automatización y, por lo tanto, especifica cuestiones básicas, como la comunicación, la topología y el sistema de control. La documentación creada en el proceso es, de hecho, un certificado de seguro que sirve como prueba de que los equipos eléctricos de la máquina están diseñados conforme a las directrices y normas aplicables, y de que se cumplen los objetivos de protección exigidos. Al final, todos los componentes de maniobra, contacto y control tienen cabida en el panel de control y en el panel de la máquina. La planificación eléctrica se encarga de la ingeniería de los equipos eléctricos de la máquina.

## Los costes de ingeniería no deben aumentar

Por supuesto, el principio de mantener los costes lo más bajos posible sigue en vigor, incluso ante unos requisitos en constante aumento. Esto representa una contradicción continua, que acaba suponiendo un problema cada vez mayor. En definitiva, hay que diseñar y fabricar cada vez más paneles de control en la misma cantidad de tiempo. Los costes totales en que se incurre, es decir, el coste total de propiedad, pueden subdividirse en las siguientes partidas de gastos:

- **Ingeniería:** costes que surgen durante el diseño eléctrico (media aproximada del 45 %)
- **Aparatos y materiales:** costes de productos integrados, cables/conductores y materiales del panel de control, como placas metálicas y sistemas de rieles (media aproximada del 45 %)
- **Montaje y cableado:** costes de mano de obra y materiales que surgen durante el montaje y el cableado de un panel de control (media aproximada del 10 %)

Cabe destacar que los costes de ingeniería para un panel de control constituyen una parte significativa de los costes globales y no pueden aumentar. Al contrario: deben reducirse para seguir siendo competitivos. Esto es precisamente lo que se esconde tras la presión para reducir costes, actualmente en aumento, lo que implica tener que incrementar la eficiencia y la optimización como contrapartida.

## ¿Cuáles son los motivos por los que la presión para reducir costes va en aumento?

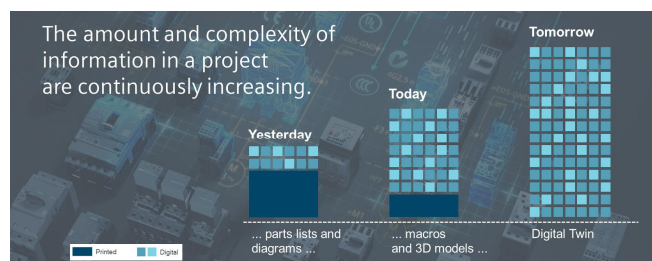
Los motivos por los que la presión para reducir costes va en aumento son muy diversos. En general, la documentación que debe crearse es cada vez más compleja. Los clientes

finales y los fabricantes de maquinaria desean obtener un mayor nivel de detalle, que les permitirá contar con una producción de mejor calidad y más independiente. A esto se suma la tendencia actual a externalizar la fabricación de paneles de control a fabricantes especializados. Cada vez menos fabricantes de maquinaria pueden permitirse su propia línea de fabricación de paneles de control en sus instalaciones. Los documentos para el panel de control deben contener información detallada que permita al cliente y al proveedor llegar a un acuerdo claro sobre el alcance de los trabajos, a fin de evitar disputas posteriores sobre cualquier coste adicional en que se incurra.

La parte de comunicación de los componentes integrados también va en aumento. Lo que antes era un "simple" controlador ahora incluye instrumentos de medición y monitoreo para tareas como el monitoreo de energía o de condición. En consecuencia, la planificación resulta cada vez más compleja y laboriosa. Pero dicha comunicación resulta esencial para instalaciones aptas para la industria 4.0.

No se mencionan hasta ahora los cambios que se están produciendo en el montaje y cableado de un panel de control. Aquí, también puede observarse un grado de automatización cada vez mayor: por ejemplo, prefabricación de cables y mecanizado automatizado de piezas. Esto implica incluir aún más datos e información detallada en el plano.

Por último, pero no por ello menos importante, ha aumentado la demanda de servicios. El personal de mantenimiento debe recibir toda la información necesaria para reemplazar un componente de forma rápida y eficiente. En esta época de producción "just in time" (en tiempo ajustado), los tiempos de inactividad prolongados de las máquinas ejercen un impacto mucho mayor que hace 10 años. Esto significa que una documentación escasa puede provocar fallas de alimentación más duraderas, lo que puede afectar negativamente a la reputación de un fabricante de maquinaria.



La complejidad, el montaje y la producción automatizadas y la demanda de servicios y mantenimiento exigen cada vez más una documentación con información de alta calidad, procesable digitalmente y, por lo tanto, apta también para una ingeniería eficiente.

# Las herramientas de un proyectista eléctrico cambian, y esto conlleva nuevas oportunidades



## Las herramientas ECAD a menudo pueden hacer más de lo que se piensa

A medida que aumentan los desafíos en relación con los costes y las presiones de plazo asociadas, también está cambiando el uso de herramientas para el trabajo diario. Hace solamente unos años, un "dibujo" era el medio principal para crear esquemas eléctricos. Los programas ECAD ofrecían funciones para colocar símbolos de esquemas eléctricos y sus interconexiones de forma fácil y precisa. Sin embargo, ese único recurso pronto dejó de ser suficiente para trabajar con eficiencia. Entonces, se agregó al software el concepto de orientación a objetos. Un símbolo colocado deja de ser simplemente una colección de líneas trazadas; para convertirse en una vista de un dispositivo que puede integrarse posteriormente en el panel de control real. Para crear un plano que sea lo más exacto posible, siempre se necesitan varias representaciones de un dispositivo. En el esquema eléctrico, por ejemplo, se coloca una bobina. En el plano de construcción, se trata de un dibujo a escala, que muestra las dimensiones del dispositivo. En cambio, para el software no es más que diferentes vistas del mismo objeto. Con la orientación a objetos y las funciones de automatización disponibles en prácticamente cualquier software ECAD, es posible sacar partido de muchas ventajas para el trabajo diario.

Para ello, hay que comenzar por generar desde sencillas listas de resultados y cambios de nombre automáticos o visualización y ocultación de niveles hasta una ingeniería modular completa. Lamentablemente, al utilizar un nuevo software, muchos usuarios no cambian sus hábitos. Por

describirlo de manera exagerada, estos usuarios simplemente siguen dibujando como antes con el nuevo software. El propósito de un nuevo software también radica en simplificar el trabajo diario. La inversión, que suele representar una fuerte carga para la empresa, no quedaría justificada.

Hay que intentar asegurar que también se saque partido de las posibilidades que brinda el software. Aunque signifique un esfuerzo adicional durante un tiempo o incluso un curso de formación, resultará claramente beneficioso en el proyecto posterior, y los efectos de su aprendizaje valdrán la pena. Para ello, tendrá que abandonar su zona de confort. Sin embargo, en cuanto vea que ya no tiene que volver a dibujar o copiar el alimentador de motor o la fuente de alimentación, sino simplemente configurarlo y generarlo, enseguida querrá más.

Beneficiarse de las posibilidades de su software de planificación eléctrica. Muchas características que pueden facilitarle el trabajo diario a menudo quedan desaprovechadas.

Adaptarse al cambio es la clave para el éxito en este ámbito.

# Se han ampliado las tareas que deben dominarse

## De diseñador a administrador de datos

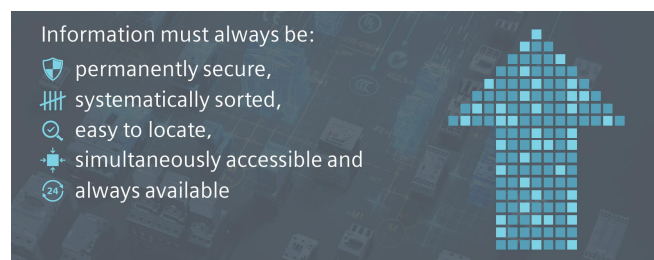
Todos los motivos mencionados anteriormente que conducen al aumento de las presiones de tiempos de entrega en la planificación eléctrica son de naturaleza externa y vienen dadas por el cliente. Hay muchos otros factores relacionados con el proceso actual de digitalización en ingeniería eléctrica que conviene superar.

El trabajo diario de los diseñadores eléctricos debería consistir básicamente en actividades de planificación. En cambio, las actividades cada vez incluyen más acciones de descarga, almacenamiento y procesamiento de datos y creación de copias de seguridad. En cierto modo, se trata de actividades clásicas del campo de la gestión de datos. Tienen que efectuarse, pero no se remuneran directamente.

Aquí, también resulta necesario trabajar con la mayor eficiencia posible y perder el menor tiempo posible. Sin embargo, apenas se presta atención a dichas tareas, si es que llega a prestarse alguna. Esto puede provocar problemas a largo plazo. Cuanto más se tarde en abordar dichos problemas, mayor tiempo requerirán las medidas correctivas.

Gracias a ello, resulta más fácil calcular el precio de un panel de control, por ejemplo. Los precios se transfieren del sistema ERP a la base de datos de productos de la solución ECAD. El sistema ECAD puede integrar los precios en resultados e informes.

En resumen, en este ámbito también existen muchas oportunidades disponibles, que supondrán un esfuerzo inicial adicional, pero que resultarán tremendamente rentables a medio plazo.



## Centralización y uso de interfaces

En cualquier caso, debería diseñarse e implementarse un plan de gestión de datos. Por ejemplo, si una empresa cuenta con más de un diseñador eléctrico, vale la pena trasladar las bases de datos de productos a un servidor o repositorio central. En este caso, basta con mantener e importar los datos una vez, y cada usuario puede acceder a datos de la misma calidad.

Debido a que el proceso de ingeniería está estrechamente vinculado a otros procesos de la empresa, como las adquisiciones, el almacenamiento, el aprovisionamiento específico del proyecto, el montaje y la inspección, resulta útil conectar estos procesos por medios electrónicos. Todos los sistemas ECAD de uso común pueden conectarse a sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP, Enterprise Resource Planning) típicos (por ejemplo, EPLAN conectado a SAP).

# La compatibilidad de datos y herramientas supone una ayuda importante para

## Cambio de perspectiva: de la orientación a los precios al coste total de propiedad

Por lo general, todas las empresas intentan funcionar con los menores gastos posibles. Además de la funcionalidad y la calidad de un dispositivo o componente, su precio constituye uno de los principales criterios a la hora de elegirlo para el panel de control. Aun así, un precio de compra favorable no significa automáticamente un panel de control económico.

El proyectista eléctrico trabaja con un producto concreto mucho antes de su compra o integración. Por desgracia, en el momento de la decisión de compra, a menudo se ignora la carga que supone un componente en la planificación eléctrica. La creación manual de un conjunto de datos completo para un nuevo proyecto en el software ECAD suele durar de media más de 2,5 horas. Por lo tanto, resulta aún más importante poder utilizar datos existentes del fabricante. Si no se dispone de datos de ingeniería adecuados, o si son incompletos, el esfuerzo que supone crear manualmente los datos del producto puede multiplicarse rápidamente. Lo que aparenta ser un precio favorable puede conducir directamente a mayores trabajos de ingeniería.

En consecuencia, deberían formularse siempre las siguientes preguntas al tomar una decisión de compra sobre un componente del panel de control:

## ¿Puedo planificar de forma eficiente con el producto?

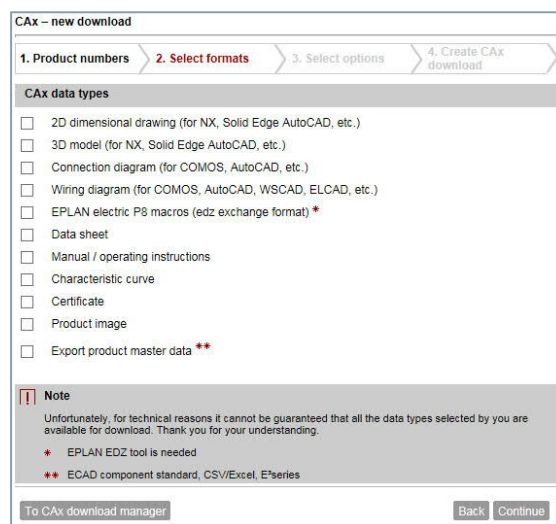
La disponibilidad de los datos para el software de planificación utilizado puede significar un gran ahorro de tiempo y esfuerzo. Los datos CAE proporcionados por el fabricante, como datos del producto, símbolos del esquema eléctrico, macros o dibujos DXF, pueden integrarse fácilmente en la planificación del esquema eléctrico. Con ello, se elimina la necesidad de crear e importar datos manualmente, algo que resultaba laborioso. A menudo, los sistemas ECAD ofrecen paquetes de datos completos para estas tareas, que pueden descargarse desde sus propios portales de datos. El uso de estos portales de datos constituye una opción práctica para los usuarios y aporta la ventaja adicional de que, en ellos, están representados muchos fabricantes de aparatos distintos. Por ejemplo, Siemens ofrece sus datos y gráficos de productos a todos los portales de datos de uso común, como el portal de datos EPLAN, wscaduniverse.com y Traceparts. Al hacerlo, elimina la necesidad de buscar esta información en el sitio web del fabricante.

Sin embargo, no basta con la mera existencia de los datos del producto. Lo importante es que contenga la información adecuada. Cada proyectista eléctrico tiene necesidades diferentes. Algunos crean el diseño del panel de control en 2D y, para ello, necesitan representaciones DXF o 2D o bien las dimensiones de los componentes. Otros ya han migrado a 3D y prefieren sacar partido de otras soluciones, como el

cableado virtual o las perforaciones del panel de forma automática. Vale la pena examinar más de cerca si existen datos adecuados para el proceso de ingeniería en curso.

## ¿Con qué eficiencia puedo obtener datos?

Es evidente que descargar datos de productos para el software de planificación a través de un portal de datos integrado es la forma más práctica de conseguirlo. No obstante, a menudo se necesitan más documentos, como manuales y certificados. En otros casos, el software CAE no dispone de un portal de datos integrado. Llegado ese punto, deberá acceder al sitio web del fabricante para descargar documentos específicos. Acceder rápidamente a la información también puede resultar ventajoso en este sentido. Una descarga de documentos para, por ejemplo, 50 productos puede requerir mucho tiempo. Siemens se compromete a facilitar lo máximo posible el acceso a documentos técnicos. [CAX Download Manager](#) permite descargar documentos y datos CAE de manera rápida y sencilla en un solo paquete de datos. No requiere más que algunos clics, ahorrando la búsqueda tediosa y laboriosa de datos individuales por cada producto. Esto permite nuevamente ahorrar tiempo y dinero durante la fase de ingeniería y, lo que es incluso más importante, evitar someter a estrés al ingeniero del proyecto eléctrico.



El asistente guía al usuario paso a paso por CAX Download Manager.

# La optimización no termina en la planificación eléctrica

## Ventajas del uso de herramientas en el trabajo diario

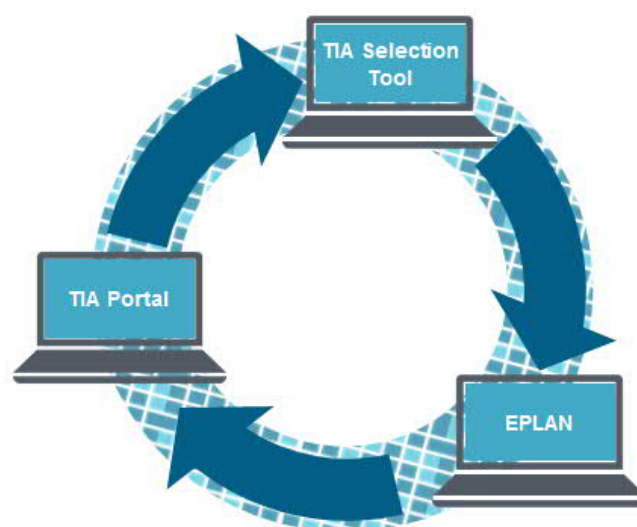
El trabajo diario en ingeniería eléctrica es muy polifacético. Deben terminarse muchas tareas pequeñas antes de que todo encaje como una unidad completa. Algunas de las tareas individuales más comunes son la selección de productos, el dimensionamiento de los cables y el diseño de la unidad de alimentación. Otras tareas de este tipo son el análisis del aumento de temperatura, la verificación de la capacidad nominal de cortocircuito, la determinación de la categoría de seguridad y la elaboración de la documentación final.

Algunos fabricantes de aparatos ofrecen herramientas que resultan muy útiles para llevar a cabo las correspondientes tareas. La integración de estas herramientas en los procesos del trabajo diario permite reducir el esfuerzo necesario para muchas de esas tareas a la mínima expresión. Además, genera un cierto nivel de uniformidad, algo fundamental para la ingeniería modular y los procesos automatizados. Una herramienta siempre ofrece los resultados del mismo modo, sea quien sea el usuario. Los pasos de trabajo posteriores pueden ajustarse a estos resultados en formato estándar. [TIA Selection Tool](#) y [SIMARIS therm tool](#), en combinación con un sistema ECAD, constituyen un ejemplo de cómo puede ser la uniformidad mencionada anteriormente. Prácticamente todos los componentes de maniobra, contacto y control de un panel de control pueden seleccionarse con TIA Selection Tool. Los productos seleccionados pueden exportarse con la función de exportación e importarse al sistema ECAD. El proyecto puede seguir desarrollándose en el sistema ECAD hasta que llega el momento de realizar el análisis del aumento de temperatura. Entonces, se exporta la lista de productos del sistema ECAD y se importa a SIMARIS therm. A continuación, SIMARIS therm calcula el balance térmico y genera el correspondiente informe, que puede agregarse a los documentos de verificación. Ahora está disponible la verificación del aumento de temperatura y se conoce la solución de disipación de calor que deberá implementarse. Además de las herramientas mencionadas anteriormente, Siemens ofrece otras herramientas útiles, por ejemplo, para el cálculo de cortocircuito, el dimensionamiento de los cables y la elaboración de documentación personalizada. Estas herramientas están disponibles para descarga gratuita en [www.siemens.es/panelesdecontrol](http://www.siemens.es/panelesdecontrol). Así pues, puede valer la pena echar un vistazo a cada una de las herramientas de los fabricantes.

## Ha comenzado la transición a los formatos de intercambio estándar

Por supuesto, el diseño eléctrico no es el único paso de desarrollo en la producción de una máquina. Está estrechamente vinculado a sus disciplinas de ingeniería adyacentes: el diseño mecánico y la automatización. A menudo, se producen cambios de última hora, que pese a

ello deben incorporarse en la documentación. Por lo tanto, resulta importante lograr una transferencia de datos e información rápida y fácil. En este caso, la mejor solución también consiste en establecer estándares y utilizarlos de manera uniforme, ya se trate de una lista pactada de actuadores, sensores y cargas que se vaya volviendo cada vez más detallada a medida que avanza el proyecto o de una interfaz de herramienta que permita un intercambio de datos sencillo entre las áreas de planificación eléctrica y automatización. Un posible ejemplo de una interfaz de herramienta de este tipo es AML (Automation Markup Language). AML permite transferir una configuración hardware de PLC completa. El formato neutral de datos, desarrollado conjuntamente por un buen grupo de fabricantes, ya puede utilizarse hoy en algunas herramientas de ingeniería. Por ejemplo, puede utilizarse AML para intercambiar datos entre Siemens TIA Portal y EPLAN Electric P8. Es posible incluso transferir una configuración hardware de TIA Selection Tool a EPLAN o TIA Portal. Este formato de datos es claramente versátil, tiene garantía de futuro y ya está sustituyendo en la actualidad a algunos laboriosos intercambios de datos basados en Excel.



## Fabricación de diseño: la base para la producción y el montaje

El plan se implementa realmente durante la construcción, el equipamiento y el cableado de los paneles de control. Cuanta mayor precisión se emplee durante los trabajos de ingeniería y cuantos más detalles se incluyan en el plano, más rápido y sencillo resultará producir el panel de control. La productividad ya se encuentra a un altísimo nivel hoy en día, por lo que es difícil lograr más optimizaciones.

Una posibilidad de optimización podría radicar en el cambio al diseño 3D para fabricar paneles de control. Pero ¿el

formato 3D tiene alguna ventaja sobre el formato 2D?

Aparte de la detección de colisiones, un modelo puramente en 3D no ofrece ventajas destacadas en un principio.

Solamente cierta información adicional, como las coordenadas y los vectores de dirección de las conexiones de dispositivos o la "plantilla para perforaciones", proporciona nuevas oportunidades a los ingenieros para que ahorren tiempo posteriormente durante la fabricación del panel de control. También se consigue un montaje más eficiente agregando información para perfiles de montaje y puntos de acoplamiento para accesorios. Solo esta información adicional permite obtener ventajas como el cableado virtual: el software genera una lista de todos los cables con información de su longitud, con precisión milimétrica. Esta lista puede utilizarse en producción para prefabricar automáticamente todos los cables. En tal caso, el electricista solamente tendrá que instalar y conectar los cables.

Cuando se trata de optimizar la ingeniería eléctrica empleando nuevas tecnologías, se aplica el concepto de costo total de propiedad. A menudo, solo es posible lograr optimizaciones cuando se mejora la colaboración entre actividades individuales, aunque esto implique aumentar los esfuerzos para llevar a cabo una actividad.

La planificación eléctrica puede ser muy compleja y diversa. Existen muchas posibilidades para mejorar la eficiencia. El uso de funciones del software ECAD no explotadas anteriormente o la implantación de una gestión de datos optimizada ya suponen un buen primer paso. Los datos CAX de Siemens, que pueden descargarse de forma rápida y sencilla con CAX Download Manager, incluyen muchos documentos y otros tipos de datos necesarios durante la fase de ingeniería de un proyecto eléctrico y la elaboración de documentación.

Por último, pero no por ello menos importante, medidas como la estandarización y la modularización de la ingeniería, así como el cambio al diseño 3D para fabricar paneles de control, representan nuevas posibilidades futuras. Herramientas como TIA Selection Tool, SIMARIS therm y SIMARIS design también pueden integrarse en los procesos de trabajo diario para optimizarlos.

## Sinopsis

# Información adicional de Siemens

## Siemens le mantiene al día.

Si busca obras de referencia, cursos basados en web, herramientas de ingeniería útiles o información acerca de la fabricación de paneles, hallará amplia información sobre know-how de expertos, herramientas y datos para la digitalización en ingeniería y la gama de sistemas y productos adaptados entre sí en nuestra página [www.siemens.es/panelesdecontrol](http://www.siemens.es/panelesdecontrol).

Paneles de control integrados: la forma fácil de optimizar paneles de control.

## Siemens

Smart Infrastructure

Electrical Products

Werner-von-Siemens-Str. 48-50

92224 Amberg, Alemania