

# Calidad y fiabilidad en SEL

Comprender. Crear. Simplificar.





# Una nota del director de Calidad

Edmund O. Schweitzer, III, nuestro fundador y presidente, inculcó a los primeros empleados de SEL que eran responsables de la calidad, y hasta hoy seguimos haciendo lo mismo con cada empleado nuevo. Afirmamos nuestro compromiso con la calidad aplicando las disciplinas declaradas en los Principios de Operación y los Valores de SEL, así como la *Manufactura de Nivel Internacional*.

Nuestra prioridad es integrar calidad y fiabilidad en cada proceso de diseño, prueba y manufactura en SEL. Usando los componentes de más alta calidad para construir nuestros diseños de más alta calidad siguiendo nuestros procesos de manufactura de más alta calidad, cumplimos con nuestra misión de hacer la energía eléctrica más segura, más confiable y más económica.

En caso de falla de un producto, ofrecemos una garantía de diez años. Diseñamos nuestros productos para que duren más de 20 años, y haremos todo lo posible para reparar cualquier producto devuelto, cumpla o no con las condiciones de nuestra garantía de diez años. Analizamos los datos de las devoluciones de productos para mejorar rápidamente nuestros productos en el futuro. Preguntándonos “¿por qué?” cinco veces, nos esforzamos por llegar a la causa raíz de cada problema y desarrollar medidas correctivas efectivas.

Con estos datos, también podemos calcular métricas de fiabilidad significativas basadas directamente en la experiencia de nuestros clientes. Independientemente del tipo de falla, nos esforzamos por comprender mejor la experiencia de nuestros clientes a través de nuestras métricas de fiabilidad. Compartimos estas métricas de fiabilidad con nuestros clientes si lo solicitan, a fin de facilitar la toma de decisiones impulsadas por los datos.

SEL usa un Sistema de Gestión de Calidad certificado en virtud de la norma 9001 de la Organización Internacional de Estandarización (ISO), Requisitos de los sistemas de gestión de la calidad. Esta certificación demuestra que nuestros procesos críticos cumplen los estrictos requisitos de esta norma reconocida internacionalmente.

Enseñamos a nuestros empleados que, cuando encuentran un problema, su responsabilidad respecto de la calidad es comprender cabalmente el problema que se debe resolver. Como creadores de procesos, productos y diversos servicios, debemos crear soluciones de manera efectiva. Por último, la sencillez en todos los métodos promueve la dignidad en el trabajo, la fiabilidad y la eficiencia.

En tanto aplicamos nuestra política de calidad (“Comprender. Crear. Simplificar.”), inventamos el futuro de la energía eléctrica. Lo invito a leer este folleto para ver cómo seguimos simplificando y mejorando la calidad en SEL.

## Adrian P. C. Genz

Director de Calidad  
Schweitzer Engineering Laboratories



# Definimos la calidad y la fiabilidad

El Sistema de Gestión de Calidad de SEL surge de nuestro propósito y valores definidos.

La misión de SEL es hacer que la energía eléctrica sea más segura, más confiable y más económica. Todo lo que hacemos se mide en función de esta declaración, para garantizar que nuestras acciones se mantengan encaminadas.

Nuestros valores guían nuestras acciones y nos permiten mejorar continuamente la calidad en todas las áreas de nuestra empresa, incluido el desarrollo de productos, la manufactura, las operaciones de negocios, el soporte técnico, el servicio al cliente, los recursos humanos, la seguridad y la custodia medioambiental. En la siguiente tabla se muestran varios de estos valores y las medidas relacionadas con la calidad que nos conducen a llevar.

Nunca comprometemos los valores por beneficio financiero o por conveniencia a corto plazo. El equipo de gestión ejecutiva de SEL refuerza periódicamente estos valores mediante reuniones semanales de toda la empresa. Los mismos valores nos guían desde la fundación de la empresa en 1982.

Valor	Guía de acción para la calidad
<b>Calidad</b>	Comprender el problema, crear una solución efectiva y siempre intentar simplificar. Identificar, medir y mejorar nuestros procesos. Llegar a la causa raíz de cada problema.
<b>Enfoque en el Cliente</b>	Liderar en precio, calidad, características, innovación, entrega y servicio. Alentar los comentarios por parte de los clientes.
<b>Disciplina</b>	Comprometerse y entregar. Seguir y mejorar los procesos.
<b>Integridad</b>	Hacer promesas claras a nuestros clientes y exceder sus expectativas. Asumir responsabilidad.
<b>Creatividad</b>	Crear la mejor solución posible que satisfaga las necesidades de nuestros clientes.
<b>Sentido de pertenencia</b>	Compartir la experiencia con otras personas para ayudarnos a tener éxito. Aceptar responsabilidad por la calidad de nuestro trabajo. Responder a los comentarios de nuestros clientes.

## ¿Qué es la calidad?

En SEL, la calidad significa que un producto o servicio se ajusta a su especificación publicada (calidad de cumplimiento), y cumple o supera las expectativas del cliente (calidad percibida). Nuestros productos deben cumplir ambos criterios, y esto comienza cuando concebimos un nuevo producto, servicio o sistema.

Nos esforzamos por comprender las expectativas y necesidades del cliente, el problema que debe resolver, el arte anterior y la tecnología disponible. Sabemos que comprendemos algo cuando podemos enseñarlo; por eso, enseñamos a nuestros clientes y nuestros compañeros. Nuestros ingenieros aplican una comprensión profunda para crear soluciones nuevas e innovadoras a problemas difíciles. No esperamos a que un comité de normativa o un regulador nos diga qué hacer. En lugar de eso, inventamos nuestro futuro. Creemos que ningún trabajo está listo hasta que no hayamos simplificado la salida lo más posible. Valoramos las soluciones sencillas porque sabemos que las cosas más sencillas generalmente son más confiables y de más alta calidad.

Los mismos conceptos impulsan a nuestras fábricas y talleres de paneles. Los ingenieros y gerentes comprenden los aspectos críticos de nuestros productos que ensamblamos y probamos, los métodos y tecnologías de ensamblaje y prueba disponibles, y las expectativas y necesidades de los clientes. Creamos métodos de ensamblaje y métodos de prueba sencillos y efectivos, y luego simplificamos esos procesos para eliminar posibles errores.

Después de identificar la manera más sencilla y robusta de ensamblar y probar los productos, medimos el resultado de los procesos e implementamos mejoras continuas, siempre prevenidos ante el aumento gradual de la complejidad. Identificar, medir y mejorar los procesos exige aceptar responsabilidad individual por la calidad de nuestro trabajo y llegar a la raíz de cada problema. Hacemos todo este trabajo para proporcionar un producto, servicio o sistema que cumpla con las necesidades actuales del cliente, tenga el rendimiento previsto y opere de manera confiable durante una vida útil prolongada.

## ¿Qué es la fiabilidad?

La fiabilidad es la probabilidad de que un producto o sistema llevará a cabo su función especificada durante un período de tiempo específico en un entorno definido. La fiabilidad con frecuencia se expresa en términos de tasa de fallas, es decir, el número de fallas observadas en un período de tiempo, dividido por el total de unidades que operan en el mismo período de tiempo.

Para los productos de protección de sistemas de potencia y comunicaciones, una mayor fiabilidad significa una disponibilidad más alta del sistema y menos retiros del servicio por año debido a fallas o daños. Un rendimiento confiable también minimiza los gastos de mantenimiento y garantiza que los clientes nunca pasen por alto una falla.

# Logro de la calidad y la fiabilidad

## Mejora de los productos, los servicios y el rendimiento del sistema gracias a los comentarios de los clientes

Usamos comentarios de los clientes para ayudarnos en nuestros esfuerzos por superar sus expectativas. Nuestra garantía de producto de diez años a nivel mundial facilita la devolución de nuestros productos a fin de analizar la causa raíz y reparar. Nuestro proceso de comentarios de los clientes y la encuesta de Newton-Evans Research Company a empresas de servicios públicos sobre la fabricación de relés de protección también proporcionan aportes valiosos que usamos para mejorar nuestros productos y servicios.

### Garantía de diez años a nivel mundial de SEL

Los equipos fabricados por SEL tienen el respaldo de nuestra excepcional garantía de producto de diez años a nivel mundial. Esta garantía es la mejor de nuestra industria. Gracias a nuestra trayectoria de más de 35 años de servicio a los clientes, siempre hacemos todo lo posible para reparar cualquier producto devuelto, cumpla o no con las condiciones de nuestra garantía de diez años.

Nuestra política de garantía y prácticas de reparación alientan a nuestros clientes a devolver productos para su reparación. Nuestro hospital de productos responde rápidamente a cada producto devuelto y descubre la causa raíz, lo que nos permite aprender y mejorar. Nuestro estándar de rendimiento es un tiempo de reparación de 72 horas; si nuestros técnicos no pueden duplicar el problema informado por el cliente, reemplazamos el hardware afectado según corresponda.

### Los comentarios de los clientes proporcionan datos de rendimiento de los productos

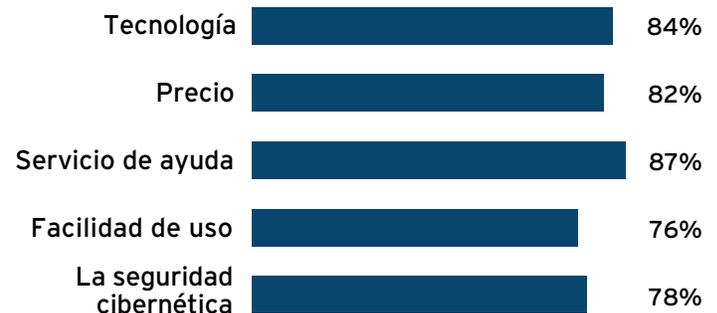
SEL valora los aportes y usa un proceso de comentarios de clientes para recopilar información sobre las expectativas y la capacidad de nuestros productos de cumplir esas expectativas. Registramos, hacemos un seguimiento y analizamos los comentarios para detectar tendencias y usamos la información para mejorar nuestros procesos, diseños y materiales. El proceso garantiza que podamos responder de inmediato y por completo a las inquietudes de los clientes y determinar la causa raíz. Usamos las respuestas positivas para aprender, compartir y reproducir experiencias superiores para los clientes.

En consonancia con nuestros valores de enfoque en el cliente y responsabilidad, cualquier empleado de SEL puede abrir un formulario de comentarios para un cliente. Un representante de servicio al cliente administra el proceso, asegurando una solución inmediata, y hace un seguimiento para garantizar que el cliente esté satisfecho.

Nuestro objetivo es responder de inmediato a los comentarios y lograr la satisfacción del cliente con respecto a todas las cuestiones. SEL usa el proceso de comentarios de los clientes no solo para resolver los problemas, sino también para identificar oportunidades de mejorar y para replicar las experiencias excepcionales.

### Estudio de Newton-Evans Research Company:

Periódicamente, Newton-Evans Research Company lleva a cabo una encuesta independiente a los clientes. Los encuestados, entre ellos, ingenieros de protección y control y gerentes de ingenieros de empresas de servicios públicos de Norteamérica, califican a los fabricantes de relés en las áreas de tecnología, precio, servicio y soporte, facilidad de uso y seguridad cibernética. Durante más de una década, han calificado a SEL como el fabricante de relés número uno en todas las categorías. Usamos los comentarios de los clientes proporcionados en esta encuesta como otro indicador de rendimiento para evaluar y mejorar nuestros procesos, productos y servicios.



Porcentaje de los votos para SEL en primer lugar entre los fabricantes de relés, por categoría, de la encuesta de 2019-2022 de Newton-Evans.

**Un producto de alta calidad opera de manera confiable, según las especificaciones, durante una vida de servicio prolongada.**

## Medición del desempeño de los productos con datos observados

Algunos fabricantes describen la fiabilidad de los productos proporcionando una proyección de fiabilidad basada en un recuento de componentes. Aunque este método es útil como comparación de los diseños de productos, con frecuencia no tiene correlación con el rendimiento en el campo.

SEL mide la calidad y fiabilidad observada de los productos de SEL usando los datos reales de las devoluciones y reparaciones de productos. SEL hace un seguimiento de la propiedad de los productos por número de serie, para estar al tanto de nuestra base de productos instalados. Usamos esta información, junto con nuestro historial de reparaciones, para calcular y hacer un seguimiento de las medidas de desempeño de los productos.

### Calidad inicial (IQ)

SEL calcula la IQ mensual de los productos mediante los errores reportados durante el primer día de uso y el número de productos enviados.

SEL hace un seguimiento de los errores de IQ, que pueden deberse a errores en el ingreso de pedidos, accesorios o documentación incorrectos, daños durante el envío o rendimiento de los productos. Analizamos los factores que afectan nuestra métrica de IQ todos los días a fin de identificar rápidamente cualquier problema nuevo. Cuando encontramos un problema, lo analizamos para determinar la causa raíz e iniciamos medidas correctivas a fin de eliminar o reducir problemas en el futuro.

$$IQ = \frac{\text{El número de fallas observadas durante el primer día del servicio.}}{\text{El número de productos enviados en un período de un mes.}}$$

### Tiempo medio entre fallos (mean time between failures, MTBF)

Usamos el número de fallas y nuestros registros del número de productos enviados para calcular la fiabilidad observada de los productos en términos de MTBF.

El MTBF es una medida de las fallas de hardware que pueden ser resultado del diseño de los productos, el proceso de manufactura o componentes defectuosos. Esta medida no incluye las actualizaciones de servicio en el campo o las fallas inducidas por la aplicación (es decir, las fallas de hardware que son resultado de la aplicación errónea del producto).

Un MTBF de 500 años quiere decir que, por cada 500 productos en servicio, un cliente puede esperar un promedio de una falla de hardware por año. La tasa de fallas anual es inversa al MTBF, es decir, un MTBF de 500 años puede interpretarse como una tasa de fallas de 0.20 por ciento por año.

$$MTBF = \frac{\text{El número de productos en servicio durante un período de tiempo específico.}}{\text{El número de productos devueltos para reparación durante el mismo período.}}$$

### Tiempo medio entre devoluciones para reparación (MTBR)

El MTBR refleja el número de retiros no programados. Calculamos esta métrica de manera similar a la de MTBF, e incluimos todas las devoluciones contadas en el MTBF y también todos los demás motivos por los que los clientes devuelven un producto para repararlo, incluido el uso indebido, la manipulación errónea, la confusión (es decir, el producto devuelto es completamente funcional), las condiciones climáticas y los incendios.

Un MTBR de 200 años quiere decir que, por cada 200 productos en servicio, un cliente puede esperar un promedio de una devolución para reparación por cualquier motivo por año. La tasa de devolución para reparación anual es inversa al MTBR, es decir, un MTBR de 200 años puede interpretarse como una tasa de devolución de 0.5 por ciento por año. SEL introdujo esta medida para representar mejor la experiencia del cliente con nuestros productos.

$$MTBR = \frac{\text{El número de productos en servicio durante un período de tiempo específico.}}{\text{El número de fallas observadas durante el mismo período.}}$$

### Indicador de mantenimiento (MI)

La medida de MI incluye las acciones de reparación contadas en el MTBR, además de las medidas de mantenimiento tomadas debido a actualizaciones de firmware o hardware recomendados por SEL, como se muestra en la siguiente tabla.

Categoría	MTBF	MTBR	MI
Errores de hardware y del proceso de manufactura			
Todos los motivos de reparación, incluido el daño			
Mantenimiento registrado			

### Reportes de fiabilidad

Usamos reportes de fiabilidad de los productos para comunicar a nuestros clientes su experiencia de calidad con nuestros productos. Cualquier cliente puede solicitar un reporte de fiabilidad de los productos, que contiene las medidas de desempeño para la fiabilidad del producto y métricas específicas para la experiencia de ese cliente.

## **Mejora del desempeño de los productos**

SEL ha mejorado constantemente la fiabilidad del hardware de sus productos desde 1984. No solo nos esforzamos por comprender la raíz de todas las fallas de los productos, crear mejoras en los productos y buscar continuamente la simplificación de nuestros productos y procesos, sino que también realizamos auditorías periódicas en nuestro proceso de Sistema de Gestión de Calidad, llevamos a cabo pruebas de fiabilidad, y tomamos medidas a partir de los comentarios de los clientes.

### **Revisión externa del Sistema de Gestión de Calidad de SEL**

El Sistema de Gestión de Calidad de SEL cumple con todos los requisitos de la norma ISO 9001 y cuenta con certificación ISO 9001 desde julio de 1994. El certificado más reciente está disponible en [selinc.com/SELquality](http://selinc.com/SELquality). El Sistema de Gestión de Calidad de SEL es analizado todos los años por auditores externos, a fin de cumplir con la norma ISO 9001. Buscamos esta certificación como evidencia de que nuestros procesos críticos de diseño, manufactura y negocios cumplen con los estrictos requisitos de este programa de ISO con reconocimiento internacional.

Administramos nuestro laboratorio de pruebas de tipo independientemente de nuestra organización de desarrollo de productos. Este laboratorio tiene certificación en virtud de la norma ISO 17025, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de prueba y calibración. Nuestro laboratorio usa los equipos más recientes, calibrados de acuerdo con normas nacionales, a fin de garantizar que nuestros productos sobrevivan en entornos hostiles de subestación y gabinetes al aire libre.

### **Pruebas de demostración de fiabilidad (RDT)**

El propósito de las RDT es monitorear la fiabilidad a largo plazo de los productos de SEL. Durante las RDT, sometemos los productos a condiciones eléctricas y medioambientales agresivas durante períodos prolongados. Los resultados nos ayudan a diseñar y fabricar productos muy robustos que cumplen o superan las normas reconocidas de la industria y las condiciones operativas exigidas por los clientes.

### **Medidas sobre los comentarios de los clientes**

El personal de calidad se reúne todos los meses con ingenieros de diseño para revisar datos recientes de los reportes de comentarios de los clientes y reparaciones de los productos. Cuando identificamos tendencias de tasas de fallas elevadas, tomamos medidas para comprender la causa raíz, crear diseños de producto mejorados y simplificar los productos y procesos cuando sea posible.

## **Detención de envíos**

Si identificamos una desviación en los procesos, o si un producto no logra un desempeño acorde a nuestra especificación o a la expectativa razonable de desempeño de un cliente, detenemos el envío del producto. Cualquier empleado puede iniciar una solicitud de detención de envío si sospecha un problema de calidad. Mientras determinamos la causa raíz del problema, mantenemos informados a los clientes sobre cualquier envío afectado y trabajamos juntos para entregar soluciones para sus necesidades inmediatas. Reanudamos los envíos solo después de determinar la causa raíz o demostrar una contención efectiva. También tomamos medidas adecuadas para evitar que el problema vuelva a producirse.

### **Boletines de servicio técnico**

Si descubrimos un problema que puede afectar los productos ya enviados, informamos a los clientes mediante boletines de servicio. Los boletines de servicio incluyen una explicación del problema identificado, así como la causa raíz, el impacto, la tasa de defectos observada, los productos afectados por cliente, las medidas correctivas y las soluciones de mantenimiento recomendadas. Un boletín de servicio técnico permite al cliente tomar una decisión informada sobre cómo solucionar el problema.

### **Hospital de Productos**

Respaldamos nuestra garantía de diez años mediante nuestro Hospital de Productos. Aquí, nuestros técnicos usan análisis de causa raíz para identificar y corregir un problema. El Hospital de Productos proporciona soporte técnico para los clientes, además de reparación de las unidades. Implementamos mejoras en nuestros productos actuales y futuros usando el análisis y las soluciones de estas devoluciones.

# Diseño de calidad y fiabilidad en los productos de SEL

## Proceso de diseño

El proceso de diseño de SEL se documenta, controla y certifica en virtud de la norma ISO 9001. La División de Investigación y Desarrollo (I+D) de SEL aplica este proceso a proyectos de desarrollo de productos nuevos y mejora de productos.

Analizamos con atención los conceptos de productos para garantizar que cumplan con las necesidades de los clientes. Durante la etapa de planificación, un gerente de proyecto forma un equipo con integrantes de diversas divisiones de SEL, como I+D, Ventas y Atención al Cliente, Manufactura y Calidad. Los entregables clave de esta fase son un plan de proyecto detallado y una especificación del sistema de producto detallada, que incluya los requisitos clave del cliente, y normas regulatorias y de cumplimiento.

I+D trabaja con el área de Manufactura para crear diseños robustos que cumplan las pautas de Diseño para Manufacturabilidad (DFM), Diseño para Prueba (DFT) y Diseño para Automatización (DFA). SEL diseña productos para una vida útil de 20 años usando las siguientes estrategias:

- Mantener la sencillez de los diseños y reutilizar los diseños robustos y comprobados.
- Seleccionar los componentes más confiables especificados para el funcionamiento a altas temperaturas.
- Aplicar componentes que se encuentran decididamente dentro de parámetros especificados.
- Probar los productos más allá del desempeño especificado y los límites de las pruebas de tipo.
- Llevar a cabo una revisión continua de los datos de reparación de los productos para mejorar el diseño.

## Pruebas de diseño

### Pruebas de verificación

Durante el desarrollo de productos, los expertos del equipo de desarrollo verifican los diseños llevando a cabo pruebas funcionales detalladas de los productos en los laboratorios de I+D.

Administramos de manera independiente nuestro laboratorio de pruebas de cumplimiento, donde llevamos a cabo pruebas regulatorias y de tipo voluntarias. SEL prueba la compatibilidad electromagnética, así como el cumplimiento medioambiental y de diseño mecánico.

Nuestros laboratorios tanto de I+D como de pruebas de cumplimiento están acreditados en virtud de la norma ISO 17025. Esta acreditación proporciona evidencia independiente de la competencia de nuestros laboratorios y el compromiso de SEL con la calidad. Además de cumplir y superar los estándares de diseño aceptados por la industria, muchos productos de SEL cumplen con los requisitos de entidades externas de verificación y normativa, como UL, CSA, CE, EA, EPRI, KESCO, ABS y LAPEM.

### Pruebas de márgenes

Durante las pruebas de tipo, el personal de SEL lleva a cabo pruebas con un margen que supera en gran medida el requisito pertinente de la IEC o el IEEE. La siguiente tabla muestra ejemplos de pruebas realizadas en la mayoría de los productos de SEL a márgenes que superan las prácticas de la industria y las especificaciones de SEL. Los productos probados no solo aprueban el nivel de certificación de SEL, sino también el nivel de margen de SEL. Estas pruebas de margen benefician a los clientes garantizando que el producto sea extremadamente robusto frente a cualquier condición transitoria o de alto estrés.

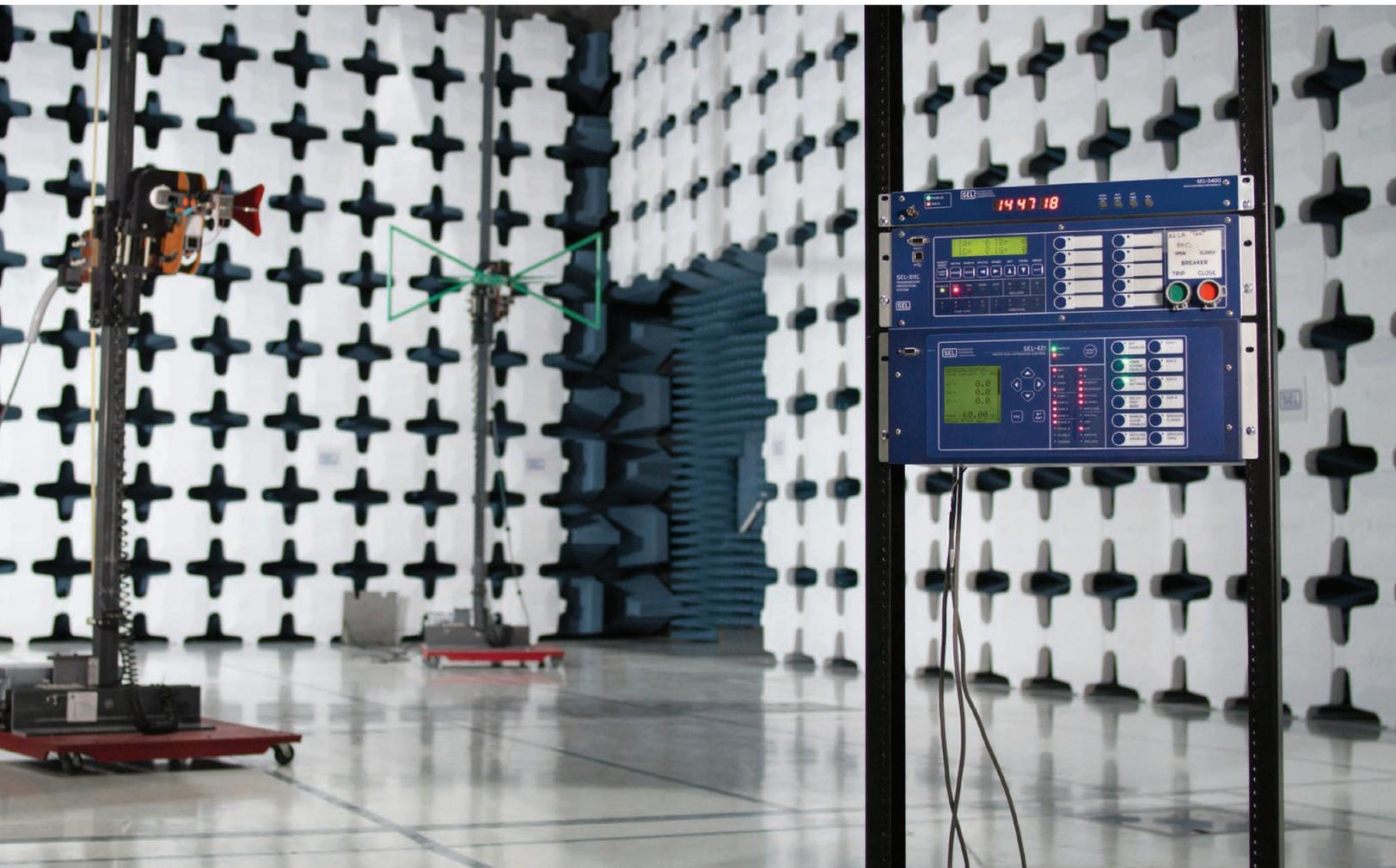
Prueba	Práctica de la industria	Certificación de SEL	Margen típico de SEL
Inmunidad a la descarga electrostática	6 kV de contacto/ 8 kV de aire	8 kV de contacto/ 15 kV de aire	12 kV de contacto/ 20 kV de aire
Resistencia dieléctrica (prueba de alto potencial)	1.5 kV	2.5 kV	2.75 kV
Espectro de temperaturas	De -20 °C a +70 °C (-4° a +158°F)	De -40 °C a +85 °C (-40° a +185°F)	De -45 °C a +90 °C (-49° a +194°F)
Transitorio rápido eléctrico	Zona A: 4 kV a 5 kHz Zone B: 2 kV a 5 kHz	Zona A: 4 kV a 5 kHz Zone B: 4 kV a 5 kHz	Zona A: 4 kV a 100 kHz Zone B: 4 kV a 100 kHz
Campo magnético	30 A/m 60 s, 300 A/m 3 s	100 A/m 60 s, 1000 A/m 3 s	120 A/m 60 s, 1200 A/m 3 s

### Validación de productos

Antes de la calificación de manufactura, las pruebas de validación simulan una amplia variedad de aplicaciones de producto de los clientes mediante un simulador digital en tiempo real (RTDS®) y sistemas en etapas. La calificación de manufactura incluye construcciones piloto a fin de garantizar procesos de manufactura repetibles y el desempeño del producto. Los ingenieros de prueba usan estaciones de pruebas automatizadas para confirmar el desempeño de los productos según las especificaciones de cada producto.

### Pruebas de vulnerabilidad

El ciclo de vida de seguridad de los productos de SEL garantiza el monitoreo y la mejora continuos de la solidez y la calidad de los productos. SEL lleva a cabo regularmente análisis de vulnerabilidad y pruebas con datos aleatorios en las interfaces y protocolos de comunicaciones de los productos. Junto con los conjuntos de pruebas internas, SEL usa herramientas externas de verificación y análisis.



# Integración de calidad y fiabilidad en los productos de SEL

## Manufactura de vanguardia

SEL usa un procedimiento formal para planificar, monitorear y completar la introducción de productos nuevos. Usamos nuestras pautas de DFM, DFT y DFA para implementar mejores prácticas, y documentamos, controlamos, monitoreamos, evaluamos y mejoramos las operaciones de manufactura cotidiana. Las siguientes son acciones clave de este proceso:

- Documentación de instrucciones de trabajo.
- Medición y generación de informes sobre los requisitos de desempeño clave.
- Realización de pruebas funcionales y de estrés ambiental exhaustivas.

SEL usa equipos de vanguardia y procesos controlados para trabajar de acuerdo con las normas de mano de obra más estrictas (IPC-A-610 Clase 3). La Clase 3 es el nivel más estricto, adecuado cuando los productos deben funcionar en entornos inusualmente rigurosos sin tiempo de inactividad, como las aplicaciones de soporte vital y los sistemas aeroespaciales.

Entrenamos continuamente a nuestros encargados de ensamblaje e inspección sobre los procesos de manufactura más recientes. A través de las pruebas formales, los empleados renuevan su certificación periódicamente, sobre la base de los requisitos de procesos de SEL y las normas de la industria.

Llevamos a cabo pruebas en proceso para garantizar un desempeño de alta calidad. En cada nivel de prueba, registramos y revisamos los defectos, y tomamos medidas en relación con la calidad todos los días.

## Materiales de calidad y confiables

### Socios de suministro

SEL califica a los proveedores que proporcionan materiales o componentes de producción a través de un cuidadoso proceso de selección y evaluación, que puede incluir una auditoría de sus instalaciones y procesos. Nos esforzamos por desarrollar relaciones positivas con nuestros proveedores organizando una conferencia anual de proveedores durante la cual compartimos la importancia crítica de nuestra misión y las operaciones de nuestros clientes, los valores de SEL, la información sobre nuestro sistema de calidad, y las expectativas de calidad de los proveedores. Alentamos a nuestros proveedores a comprender, crear y simplificar con nosotros, y adoptamos las oportunidades de trabajar con nuestros proveedores y ayudarles con el desarrollo de soluciones mejoradas.

### Garantía de calidad de los materiales

Monitoreamos el desempeño de calidad de los proveedores llevando a cabo una inspección a la entrada de las piezas de alto riesgo antes de enviarlas a la planta de manufactura. Las piezas aceptables cumplen todos los requisitos especificados.

Puesto que algunos casos de no conformidad no pueden detectarse con una inspección visual, continuamos monitoreando la calidad de los materiales durante todo el proceso de ensamblaje mediante numerosas pruebas. Enviamos todas las piezas que no superan las pruebas al laboratorio de Calidad de Proveedores para confirmar la falla. Cuando es posible, trabajamos con el proveedor para llevar a cabo análisis de fallas y desarrollar un proceso más robusto a través de medidas correctivas con los proveedores a fin de evitar que se produzcan errores en el futuro. Desechamos todas las piezas sospechosas para garantizar la contención y evitar que escapen de la fábrica.

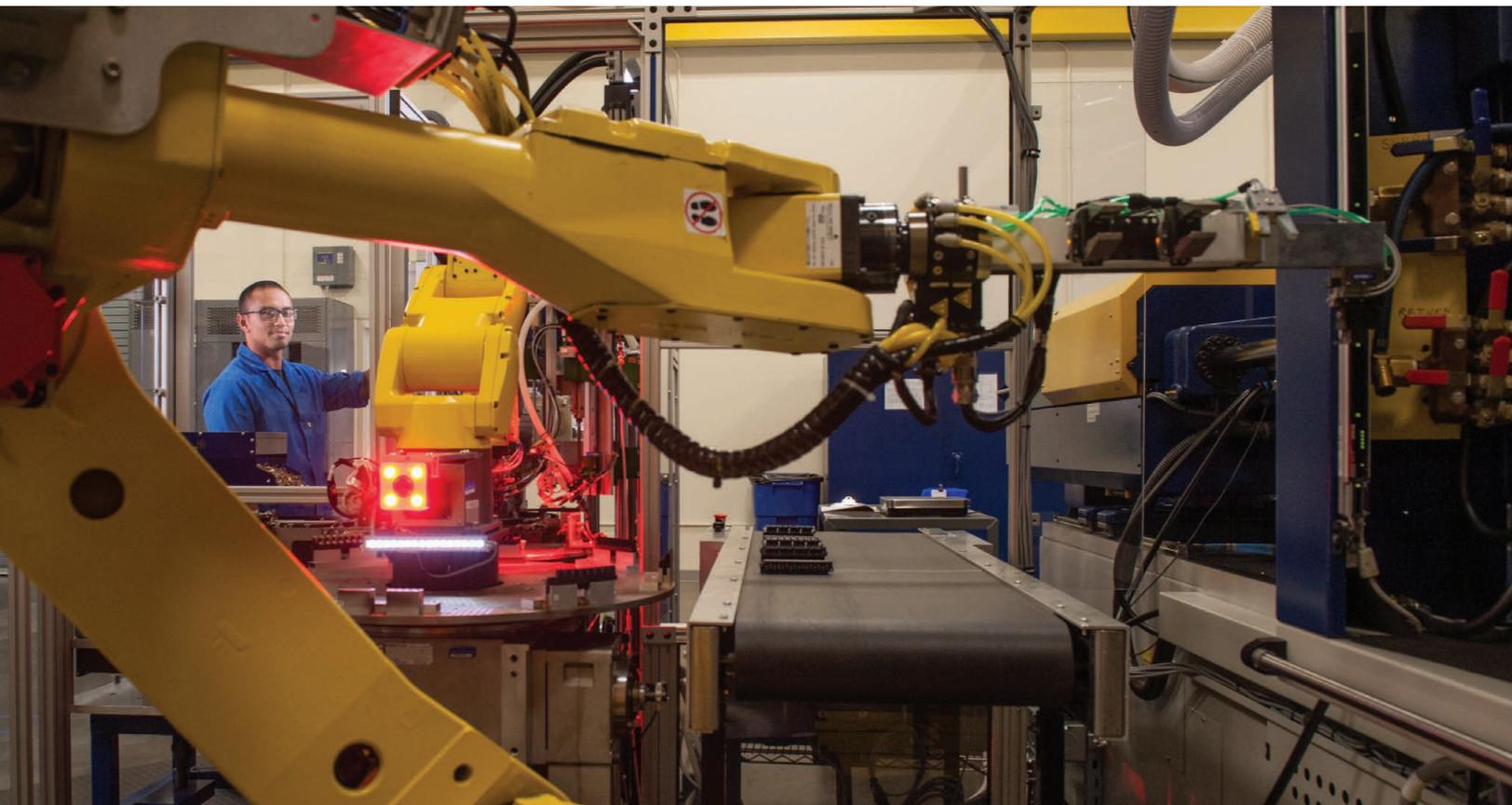
### Protección exhaustiva ante las piezas falsificadas

SEL no usa piezas falsificadas y ha implementado procesos de detección durante todo el proceso de ensamblaje, desde la recepción hasta la prueba final, para prevenir su uso. En caso de sospecha, SEL lleva a cabo numerosas pruebas para determinar la autenticidad de la pieza.

La Asociación de Distribuidores Independientes de Electrónica define las piezas electrónicas falsificadas como "artículos que se producen o distribuyen en infracción de las leyes en materia de derechos de propiedad intelectual, derechos de autor o marcas comerciales". Estas piezas pueden incluir piezas electrónicas usadas que se hacen pasar por nuevas, que pueden no contener la construcción interna adecuada, y que pueden venderse con etiquetado modificado, todo lo cual ayuda a su detección. Además de las comparaciones visuales, verificamos las especificaciones de los componentes de manera electrónica.

### Integración vertical

SEL diseña, fabrica e instala un número cada vez mayor de tipos de componentes en nuestros productos, entre ellos, plástico, dispositivos magnéticos, gabinetes de metal, conmutadores giratorios y conmutadores de prueba. El desarrollo de capacidades de manufactura diversas ha sumado a las raíces técnicas y la experiencia de nuestra empresa, y ha ayudado a minimizar las interrupciones en la cadena de suministro.





Haciendo la energía eléctrica más segura, más confiable y más económica  
+1.509.332.1890 | [info@selinc.com](mailto:info@selinc.com) | [selinc.com](http://selinc.com)

© 2021 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.  
• 20210628