

tec.nicum

news

Tendencias, normas y soluciones para la seguridad de las máquinas

Edición 2024.02

Página 2
Editorial: cómo protegerse frente a los peligros potenciales

Página 3
Hacia una aparamenta de seguridad más sostenible

Página 6
Cómo se beneficia un cliente de la red global de tec.nicum en un gran proyecto internacional

Página 9
Protección contra incendios en la ingeniería mecánica: requisitos normativos y ejemplos prácticos

Página 14
Inteligencia artificial para prevenir accidentes

Página 16
Ciberresiliencia en la ingeniería mecánica

Página 20
Lockout-Tagout-Tryout (LOTOTO)

Página 21
El programa de seminarios 2024/25 de tec.nicum academy

tec.nicum



Cómo protegerse frente a los peligros potenciales

“Pero donde está el peligro, crece también lo que salva” es un famoso verso de un poema de Friedrich Hölderlin, y podría ser también el lema de este número de tec.nicum news, como hilo conductor de toda la revista.

Por ejemplo, en nuestro artículo sobre la Cyber Resilience Act de la UE. Está claro que los riesgos de los ciberataques para las organizaciones han aumentado mucho. La Cyber Resilience Act, que el Consejo Europeo prevé adoptar en otoño de 2024, busca reforzar la resiliencia de la UE frente a estos ataques. Nuestro artículo de la página 16 resume los nuevos requisitos y las obligaciones que tendrán que cumplir las organizaciones.

Los peligros del cambio climático también son innegables, otro ámbito en el que la UE quiere actuar con el Pacto Verde. En la página de al lado encontrará información sobre los esfuerzos de Schmersal para reducir la huella de carbono a lo largo de la cadena de valor.

En emisiones de gases de efecto invernadero, los coches eléctricos suman a favor del clima. Pero la seguridad de las máquinas también es esencial en la producción de baterías de litio para la electromovilidad. En la página 6 contamos cómo un equipo internacional de ingenieros de seguridad funcional de tec.nicum ayuda a un fabricante mundial de baterías a cumplir la Directiva de Máquinas.

El gran peligro de los incendios se subestima a menudo. La clave está en la prevención: un concepto integral de protección contra incendios es imprescindible en cualquier organización. A partir de la página 9 detallamos las directrices y normas que hay que tener en cuenta.

Evitar peligros es también el tema del artículo de la página 14: cómo usar la inteligencia artificial para prevenir accidentes.

¡Crece lo que salva! Así que, en este sentido, ¡sigan siendo optimistas!

¡Feliz lectura!

El equipo de redacción

Hacia una aparamenta de seguridad más sostenible

Schmersal investiga cómo reducir su huella de carbono

La Comisión Europea ha presentado una propuesta de nuevo Reglamento de Diseño Ecológico para Productos Sostenibles (ESPR), que será un elemento central del Pacto Verde Europeo. Schmersal también está ya en el camino hacia la sostenibilidad.

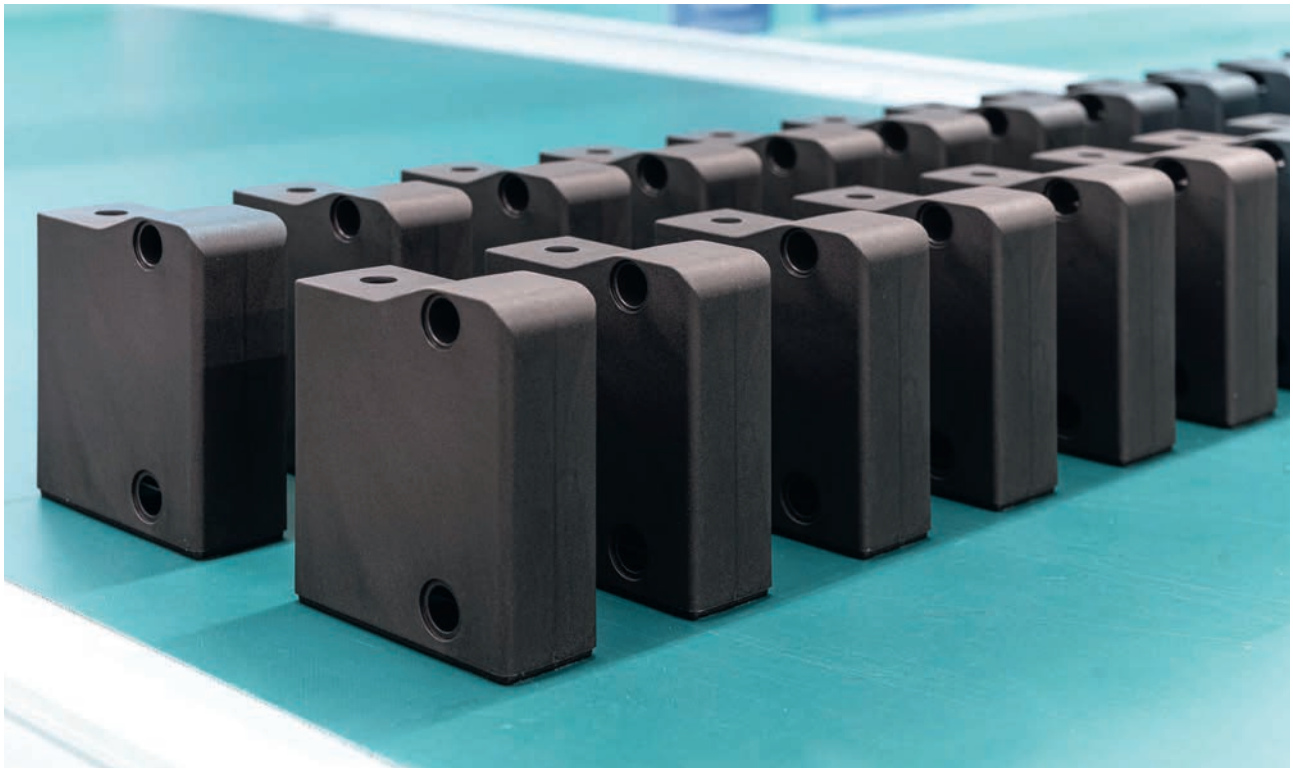
Y se ha propuesto no solo acompañar a sus clientes en la introducción de tecnologías de futuro dentro de la transformación digital, sino también reducir la huella de carbono en la cadena de valor. Y empieza por el principio: por el material del que está hecha la mayoría de la aparamenta de seguridad, el plástico.

El mayor reto en los productos de seguridad de máquinas es asegurar que las nuevas soluciones sostenibles en diseño o en materiales no perjudiquen la calidad y, sobre todo, la función de seguridad de los dispositivos. Los equipos optimizados también deben cumplir las normas, y su idoneidad debe comprobarse y confirmarse mediante certificación.

Schmersal colabora desde hace tiempo con universidades e institutos de investigación para avanzar en este campo, entre ellos el Kunststoff-Institut Lüdenscheid (Instituto del Plástico de Lüdenscheid), con el que trabaja ahora en un proyecto muy prometedor. El proyecto estudia el uso de material reciclado en la fabricación de dispositivos de seguridad con carcasa de plástico. “Nuestro objetivo es usar un veinte por ciento de regranulado en los interruptores fabricados por inyección”, explica Matthias Banaszek, Manager Value Engineering & Expert in Plastics en Schmersal. “Por eso, en los dos últimos años hemos recogido unas 30 toneladas de material de los residuos de producción, entre ellos bebederos y piezas de arranque, es decir, las primeras piezas no válidas que salen al empezar un nuevo lote de producción.”

Según UL, la organización que concede marcas de seguridad reconocidas en todo el mundo, en los interruptores de seguridad se puede llegar a un 25 por ciento de regranulado. “Esto se permite si lo preparas tú mismo.” Por eso, Abdel El Makrini, jefe de producción de componentes de plástico, y Matthias Banaszek estudian ahora la posibilidad de adquirir un molino centralizado propio y habilitar el espacio y la infraestructura para su funcionamiento. Los planes se cerrarán pronto para poder empezar la implantación.

El TÜV también puede certificar interruptores de seguridad con contenido reciclado, siempre que se pueda demostrar que el material reciclado no afecta a la



Schmersal se ha fijado el objetivo de usar un 20 por ciento de granulado reciclado en sus interruptores inyectados.



Muchos interruptores de Schmersal se fabrican por inyección.

calidad de las funciones de seguridad. Para ello, el Instituto del Plástico compara interruptores de Schmersal fabricados solo con material virgen con otros de un 80 por ciento de material virgen y un 20 por ciento de regranulado.

El análisis abarca varios parámetros con métodos de ensayo normalizados, como el ensayo de resistencia al impacto Charpy según EN ISO 179-1, que caracteriza un plástico a altas velocidades de deformación, la medición de densidad según EN ISO 1183-1 y el método de ensayo IEC 60093 de resistencia de contacto, que describe el comportamiento como aislante eléctrico. El objetivo de los ensayos es demostrar que los interruptores de material mixto resisten las condiciones ambientales adversas igual que los de material virgen.

“En realidad podemos calcularlo de antemano con bastante precisión, pero claro, hay que hacer ensayos para aportar las pruebas”, explica Banaszek.

Si los resultados de los ensayos comparativos del Instituto del Plástico están disponibles y cumplen lo esperado, es decir, si el material mixto no empeora la calidad, el siguiente paso será que el TÜV los certifique. Eso abriría el camino a la fabricación en serie de interruptores con regranulado. Así, Schmersal sería el primer fabricante en usar material reciclado en la producción de interruptores de seguridad.

Poly4Nature: plásticos de materias primas alternativas

Hay otro proyecto ambiental en marcha a través del Instituto del Plástico de Lüdenscheid, aunque de forma indirecta: Schmersal se ha unido como socio activo a la red alemana de innovación Poly4Nature. Es una red financiada por el Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima y gestionada por el Instituto del Plástico de Lüdenscheid. Su objetivo es producir plásticos a partir de materias primas y procesos alternativos, por ejemplo con fibras naturales o productos primarios de materiales naturales o de flujos de residuos. Estos materiales sustituirán a los materiales fósiles usados hasta ahora para reducir o incluso neutralizar las emisiones de CO_2, ya que los componentes usados en la fabricación de plásticos son compuestos de carbono procedentes del petróleo y del gas natural. La extracción y el transporte de combustibles fósiles, como el petróleo y el gas natural, y la producción de plásticos liberan grandes cantidades de CO_2 perjudicial.

Como socio de la red, Schmersal ha acordado con Poly4Nature un proyecto concreto para desarrollar tapones de protección biodegradables a partir de materias primas alternativas. Estos tapones cubren tornillos y agujeros de tornillos, y Schmersal los usa ahora por cientos de miles solo para el transporte de sus interruptores. Cuando el usuario saca el interruptor del embalaje, los tapones se tiran. →

“Estos tapones de protección no son componentes de seguridad, así que en este caso es mucho más fácil usar materiales alternativos”, explica Matthias Banaszek. “También me imagino polímeros naturales en todo tipo de materiales de embalaje y componentes, como accesorios del tipo tapas ranuradas, tapones roscados o los seguros de transporte que usamos en nuestros enclavamientos con bloqueo AZM40.”

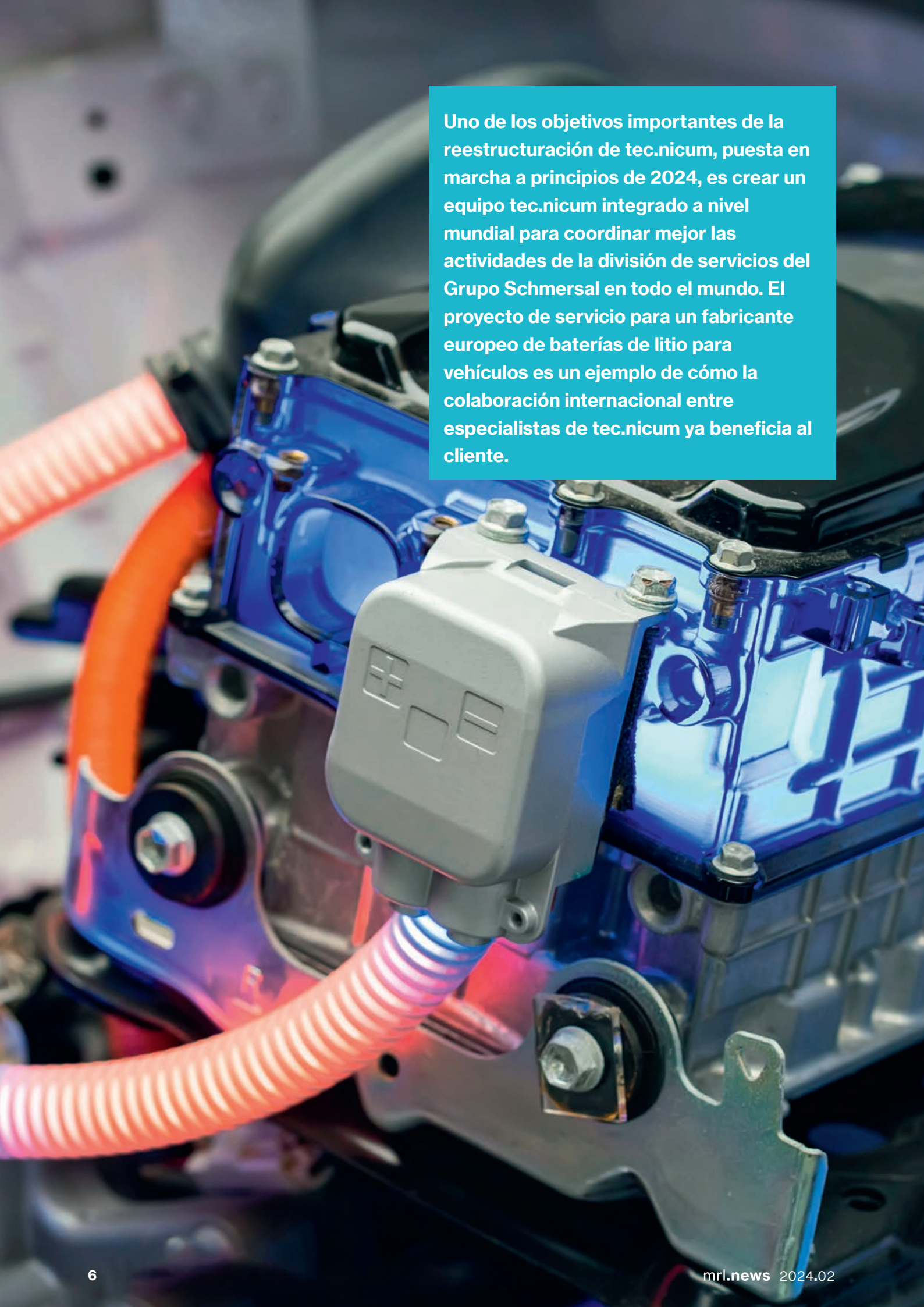
Los plásticos alternativos para estos materiales de embalaje podrían ser, por ejemplo, de origen marino, como las algas. Poly4Nature también contempla como posibilidades de futuro “el uso de carbono renovable de procesos de pirólisis, sistemas de materiales basados en lignina, fibras naturales o productos primarios de material natural o de flujos de residuos (flujos secundarios)”. “Estos materiales no solo deben sustituir a los materiales fósiles usados hasta ahora, sino también dar a los productos nuevas funciones, según su perfil de propiedades, o como mínimo ofrecer reducción o neutralidad de carbono.” Pero también es importante que, “a diferencia de los materiales conocidos hasta ahora, se plantean nuevas cadenas de valor de origen natural que no compitan con las tierras agrícolas ni con la industria alimentaria”.

Está por ver si los tapones de protección acabarán siendo de algas. El proyecto durará hasta principios de 2026, pero al menos ya se ha dado el primer paso. ■





Los tapones de protección cubren tornillos y en el futuro se fabricarán con plásticos alternativos.



Uno de los objetivos importantes de la reestructuración de tec.nicum, puesta en marcha a principios de 2024, es crear un equipo tec.nicum integrado a nivel mundial para coordinar mejor las actividades de la división de servicios del Grupo Schmersal en todo el mundo. El proyecto de servicio para un fabricante europeo de baterías de litio para vehículos es un ejemplo de cómo la colaboración internacional entre especialistas de tec.nicum ya beneficia al cliente.

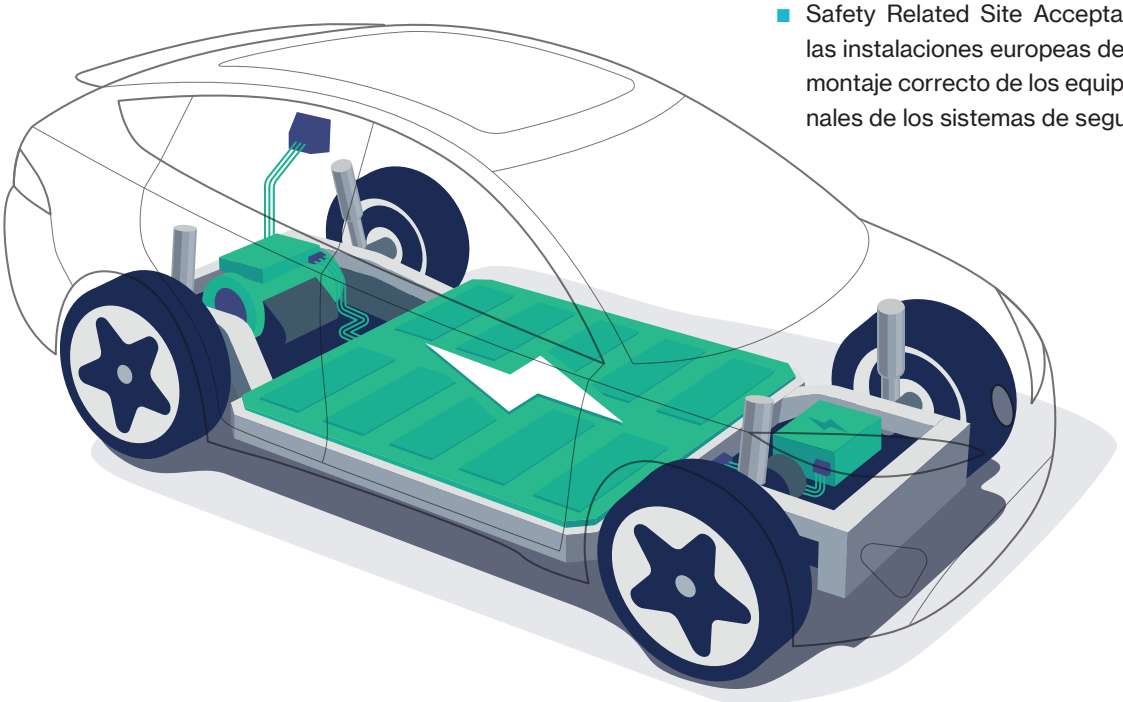
Cooperación en cuatro continentes

En un gran proyecto internacional, un cliente se beneficia de la red global de tec.nicum

El mercado mundial de baterías de iones de litio está en auge: según un estudio, las ventas crecerán alrededor de un once por ciento anual hasta 2027. Los grandes motores son, por un lado, la industria del automóvil con sus coches eléctricos y, por otro, la industria electrónica. La producción mundial de baterías está dominada por unos pocos países, sobre todo China. Sin embargo, la producción de baterías de litio se está trasladando cada vez más a Europa. Por eso no es de extrañar que el contacto con un nuevo cliente de tec.nicum, un fabricante europeo de baterías de iones de litio para la electromovilidad, surgiera de un proyecto en China: en 2023, tec.nicum realizó evaluaciones de riesgos para un proveedor de máquinas con sede en China.

tec.nicum ha firmado con el nuevo cliente un acuerdo marco, en vigor desde enero de 2024, para prestar servicios de consultoría a sus proveedores que fabrican máquinas para la producción de baterías en China, Japón y Corea del Sur y las exportan a Europa. Las empresas de estos países asiáticos siguen estando entre los principales fabricantes de máquinas para producir baterías. Pero tendrán que demostrar que sus máquinas cumplen los requisitos de la Directiva de Máquinas europea y que son conformes CE.

Desde 2024, tec.nicum es el proveedor exclusivo de servicios de consultoría de conformidad CE para todos los proveedores de máquinas no europeos del fabricante de baterías. Es decir, tec.nicum se encarga de que todos los proveedores que trabajan para el cliente europeo y le suministran máquinas cumplan la Directiva de Máquinas de la UE.



Así, el fabricante europeo de baterías puede aplicar de forma eficiente los requisitos de seguridad de la Directiva de Máquinas y el marcado CE, con una coordinación central para todas las sedes locales de sus proveedores no europeos. Además, se beneficia de la red global de tec.nicum: en el proyecto participan equipos de tec.nicum de Alemania, Suecia, Brasil, China, Corea del Sur (donde Schmersal abrirá pronto una filial) y la India. También participa un equipo de tec.nicum de Schmersal North America, ya que se está construyendo una nueva fábrica de baterías en Canadá que suministrarán fabricantes de máquinas de Europa, China y Corea del Sur.

Los servicios de tec.nicum para las empresas asociadas del cliente en Asia y Canadá se prestan en cinco fases:

- Formación de las empresas asociadas sobre los requisitos de la Directiva de Máquinas europea, las normas y las GTS (General Technical Specifications) del cliente
- Revisión de la documentación existente y elaboración de un gap report (comparación de la situación actual con la objetivo)
- Servicios de ingeniería para corregir las carencias detectadas y redactar los demás documentos necesarios
- Safety Related Factory Acceptance Test (SR-FAT): validación de la fabricación de los equipos mediante ensayos de los sistemas de seguridad y verificación física de su conformidad CE en las plantas de los fabricantes en China, Corea del Sur y Japón
- Safety Related Site Acceptance Test (SR-SAT) en las instalaciones europeas del cliente, para validar el montaje correcto de los equipos con ensayos adicionales de los sistemas de seguridad

Los paquetes de servicios que tec.nicum ofrece a los proveedores asiáticos de máquinas incluyen también ensayos de conformidad con varias directivas de la UE.

Entre ellos:

- Paquete básico (Directiva de Máquinas 2006/42/CE y requisitos esenciales de seguridad y salud, RESS)
- ATEX (Directiva 1999/92/CE y Directiva 2014/34/UE)
- Sustancias químicas peligrosas (RoHS y REACH)
- Directiva de Equipos a Presión (PED)
- Seguridad de las máquinas: máquinas de procesamiento láser (EN ISO 11553)
- Compatibilidad electromagnética (CEM)
- normas específicas sobre el uso y la seguridad de sistemas hidráulicos en máquinas
- Sistemas de fabricación integrados (IMS) EN ISO 11161

Los equipos de tec.nicum pueden prestar parte de la consultoría en remoto. Pero los ensayos y la documentación se hacen sobre todo in situ, en las instalaciones del proveedor. Esto exige una buena comunicación con el proveedor en el idioma local (sobre todo chino, pero también coreano) y en inglés. Algo fácil de garantizar gracias a los miembros nativos de los equipos de tec.nicum en las distintas sedes asiáticas.

Otro requisito del cliente, que el equipo de tec.nicum tenga un alto nivel técnico para entender las funciones de las máquinas existentes y su documentación, también se cumple sin problema. Los expertos de tec.nicum tienen muchos años de experiencia en proyectos técnicos de sectores muy diversos. Además, son expertos certificados por TÜV Rheinland, por ejemplo como Functional Safety Engineers – Machinery o especialistas con certificación IECEx.

En conjunto, el proyecto es una tarea enorme por la gran cantidad de máquinas y sedes y por los servicios que hay que prestar. Solo para las tareas de la fase 1 se calculan 100 horas de trabajo por máquina de complejidad media.

Y por eso hay otro requisito esencial para todos los participantes: “Todos necesitamos mucha paciencia.”

Miembros principales del equipo internacional de tec.nicum en el proyecto de producción de baterías:

- Bruno Diniz
  (tec.nicum Global Director)
- Leo Schytt
  (Managing Director – Schmersal Nordiska)
- Michele Seassaro
  (Managing Director – Schmersal China)
- Gary Ferguson
  (Managing Director – Schmersal North America)
- Sagar Bhosale
  (Managing Director – Schmersal India)
- Tetsuya Horimoto
  (Managing Director – Schmersal Japan)
- Uwe Seeger
  (Director Middle East, Asia & Pacific – Schmersal South Korea)
- Enildo dos Santos
  (Business Development Manager – tec.nicum Europe)
- Carsten Doll
  (Site Manager – tec.nicum Germany)
- Girish Alawe
  (General Manager - tec.nicum Asia)
- Devin Murray
  (Manager – tec.nicum North America)



La protección contra incendios en la construcción de maquinaria es un elemento esencial de la técnica de seguridad industrial. Las máquinas e instalaciones complejas tienen un riesgo especial de incendio por los procesos de alta energía que suelen intervenir. Este riesgo puede deberse a varios factores, como el procesamiento de materiales inflamables, el uso de procesos a alta temperatura (p. ej., en fundiciones) y fallos eléctricos o mecánicos.



Evitar daños por incendio y pérdidas de producción

Protección contra incendios en maquinaria: requisitos normativos y ejemplos prácticos

Además de evitar lesiones a los trabajadores, la protección contra incendios también busca asegurar la continuidad de la actividad y proteger los productos fabricados. Las pérdidas de producción por un incendio pueden causar un gran daño económico y poner en peligro la continuidad del negocio.

Según la DGUV, en los últimos años se han notificado a las mutuas de accidentes en Alemania unos 3500 accidentes de trabajo causados por incendios y explosiones. Un ejemplo trágico muestra la urgencia de unas medidas de protección contra incendios eficaces:

> El 6 de febrero de 2023, el proveedor de automoción Burgmaier, en Allmendingen, sufrió daños por unos 200 millones de euros cuando se declaró un gran incendio que destruyó toda la nave de la fábrica, después de que ardiera un depósito con 50.000 litros de aceite hidráulico. El resultado fue devastador: cinco heridos, daños de cientos de millones de euros, unas 250 personas finalmente sin trabajo y una empresa sin sede central.

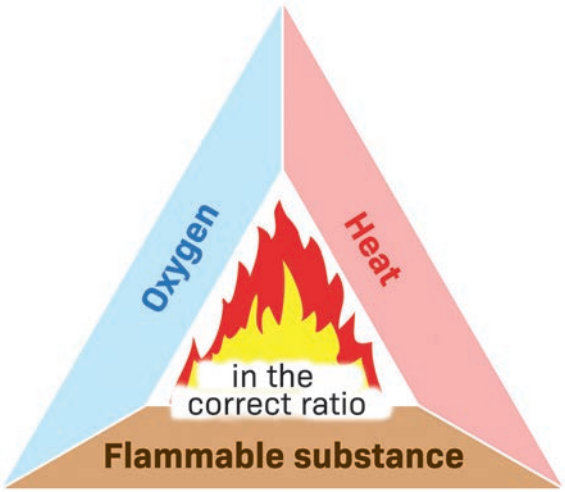
Por eso, un concepto integral de protección contra incendios es imprescindible para garantizar tanto la seguridad de los trabajadores como la integridad de los procesos de producción.

Origen y mantenimiento de un incendio: el tetraedro del fuego

El tetraedro del fuego es una ampliación del clásico triángulo del fuego y describe los cuatro elementos esenciales para que un incendio se produzca y se mantenga. Entender el tetraedro del fuego es clave para desarrollar estrategias eficaces de prevención y extinción, porque muestra que basta con eliminar o interrumpir uno de los cuatro elementos para que el fuego se apague.

Estos cuatro elementos son:

- Combustible: cualquier sustancia inflamable que se consume en un incendio, ya sea sólida, líquida o gaseosa. Por ejemplo, madera, papel, gasolina y metano.
- Oxígeno: un incendio necesita oxígeno para la combustión. Normalmente procede del aire, que contiene un 21 por ciento de oxígeno aproximadamente.
- Calor: hace falta suficiente calor para llevar el combustible a su temperatura de ignición y mantener la combustión.
- Reacción química: la reacción química exotérmica entre el combustible y el oxígeno, que desprende calor y luz.



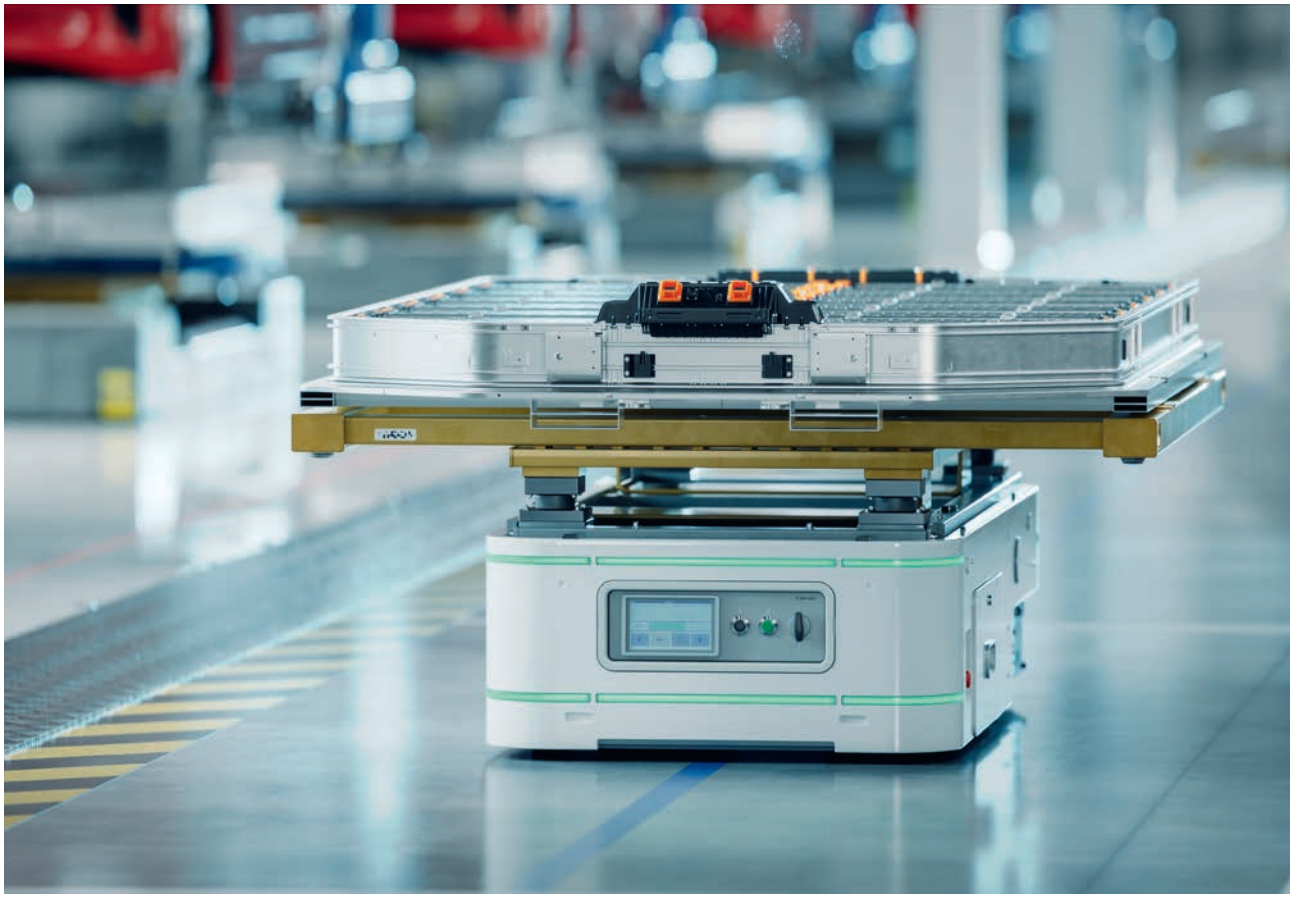
Directivas y normas

Los requisitos esenciales de seguridad y salud figuran en la Directiva de Máquinas 2006/42/CE aplicable, que exige, entre otras cosas, tener en cuenta los peligros de incendio y explosión ya en la fase de diseño de las máquinas (fijas). Los requisitos no son muy concretos y no dan al diseñador medidas específicas para su aplicación:

"La máquina se diseñará y fabricará de manera que se evite cualquier riesgo de incendio o de sobrecalentamiento provocado por la propia máquina o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina." Estos requisitos esenciales de seguridad y salud se concretan en las normas armonizadas. La ISO 19353 "Seguridad de las máquinas. Prevención y protección contra incendios" es la norma de referencia para los requisitos de protección contra incendios en maquinaria y trata en profundidad la prevención y protección contra incendios de las máquinas. Su objetivo es reducir los peligros de incendio de una máquina a un nivel aceptable. Para ello, la norma establece métodos para identificar los peligros de incendio y realizar evaluaciones de riesgos. También define conceptos y métodos básicos para las medidas de protección contra incendios.

Además, en cada caso es imprescindible investigar a fondo las normas aplicables a la máquina que se va a evaluar. Si existe, una norma C específica de la máquina puede contener requisitos de protección contra incendios propios de esa máquina que no recogen las "normas de seguridad básicas" (normas tipo B), menos detalladas.

Además de la obligación del fabricante de tener en cuenta la protección contra incendios en el diseño, el usuario de la máquina también tiene ciertas obligaciones. El reglamento alemán de seguridad y salud en el trabajo obliga a los empresarios a realizar evaluaciones de riesgos y a aplicar medidas de protección adecuadas para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores. Entre ellas hay medidas específicas de protección contra incendios.





ISO 19353: norma de referencia para la protección contra incendios en maquinaria

La ISO 19353 ofrece al fabricante de la máquina métodos para identificar, determinar y evaluar el riesgo, y medidas para reducirlo. Es muy importante fijarse en el campo de aplicación de la norma: solo se aplica a máquinas fijas, no a máquinas móviles, a máquinas para procesos de combustión controlada, a máquinas para atmósferas potencialmente explosivas ni a sistemas de detección y extinción de incendios que forman parte de la protección contra incendios de edificios.

Los aspectos clave son:

1. Identificación de los peligros de incendio:

a. Análisis de las posibles fuentes de incendio:
   Incluye identificar los factores internos y externos que podrían causar un incendio, como componentes eléctricos, fricción mecánica y materiales inflamables.
b. Determinación de las causas de incendio:
   La norma exige estudiar en detalle las posibles causas de un incendio, como cortocircuitos, sobrecalentamientos y chispas.
c. Evaluación de los riesgos de incendio:
   La evaluación del riesgo se hace estimando la probabilidad y el alcance potencial de los daños de un incendio. Esto requiere un enfoque sistemático y metódico para evaluar los riesgos de forma cualitativa y cuantitativa.
d. Documentación de los resultados:
   Todos los riesgos identificados y sus evaluaciones deben documentarse por completo para garantizar una trazabilidad transparente y futuras revisiones.

2. Reducción del riesgo:

a. Medidas de diseño inherentemente seguro:
   Incluyen usar materiales poco inflamables y reducir al mínimo el uso de líquidos y lubricantes combustibles.
b. Medidas técnicas de protección:
   Incluyen el encapsulado de componentes peligrosos o la extracción (p. ej., de humo o calor), así como medidas para evitar la salida de llamas por aberturas propias de la producción (p. ej., rendijas de puertas, alimentación de piezas).

El proceso de reducción del riesgo sigue el procedimiento iterativo de tres pasos de la ISO 12100. Si las medidas de diseño inherentemente seguro y las medidas técnicas de protección no bastan para reducir el riesgo de incendio, hay que prever medidas de protección adicionales (p. ej., una PARADA DE EMERGENCIA según ISO 13850, conexiones para el suministro de agentes extintores, etc.). En cualquier caso, se prefieren los sistemas integrados de detección y extinción de incendios. →

El concepto de solución final o la elección de los equipos de protección contra incendios adecuados depende del nivel de riesgo definido y va desde alarmas automáticas de aviso e incendio hasta equipos de extinción fijos, manuales o automáticos. En este último caso, hay que definir los agentes extintores adecuados según las cuatro clases de fuego A, B, C y D de la ISO 3941.

Ejemplo práctico: protección contra incendios en rectificadoras fijas según ISO 16089

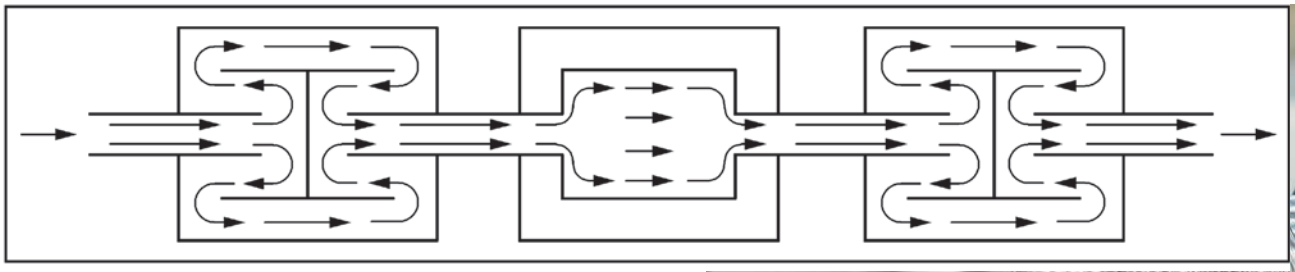
La ISO 16089 establece los requisitos de seguridad para rectificadoras fijas. También trata la protección contra incendios, que se completa aplicando los requisitos de la ISO 19353. Una rectificadora fija sirve de ejemplo para ver cómo se aplican estos requisitos y las medidas de protección contra incendios.

El primer paso es una evaluación de riesgos detallada para identificar los posibles peligros de incendio. En las rectificadoras, la probabilidad de chispas durante el rectificado es alta. Otras fuentes de peligro son el calor generado por la fricción, la acumulación de polvo de rectificado combustible y el uso de lubricantes refrigerantes combustibles.

A partir de los peligros identificados se pueden definir medidas técnicas de protección concretas.

Los sistemas automáticos de extinción de chispas (protección preventiva) son un elemento central: detectan y apagan las chispas en el momento en que se producen. Los detectores automáticos de chispas, integrados en los sistemas de aspiración de la propia rectificadora, detectan las chispas y activan boquillas de extinción de agua o gas que las sofocan con una fina niebla de agua o con gas extintor.

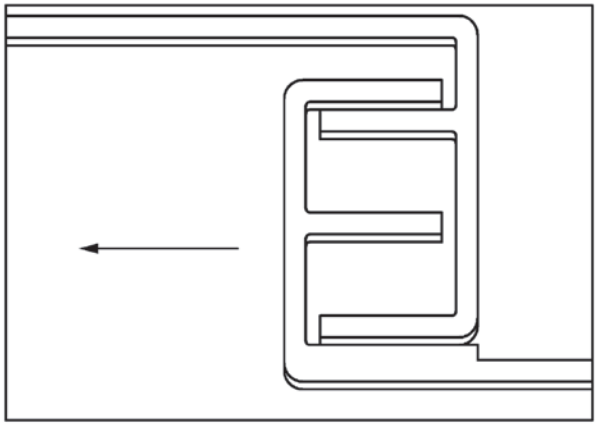
Al mismo tiempo, la aspiración del polvo también es decisiva. Unos buenos sistemas de aspiración eliminan el polvo de rectificado combustible de la zona de trabajo. También deben instalarse apagallamas para que las llamas no puedan entrar en los conductos de aspiración y así evitar que se propaguen por ellos. Además, conviene integrar en los conductos tramos de “frenado” que enfríen las partículas calientes y apaguen las chispas antes de que supongan un peligro.



Apagallamas (ISO 16089)



También son importantes las juntas de laberinto ignífugas, que impiden que las llamas salgan de la máquina.



Junta de laberinto (ISO 16089)

Estas juntas pueden montarse en los resguardos o en las tapas de mantenimiento de la máquina y tienen un diseño de laberinto que cambia varias veces la dirección de las llamas para sofocarlas.

La ISO 16089 también describe los peligros de los lubricantes refrigerantes inflamables. Los lubricantes refrigerantes con más de un 15 por ciento de aceite pueden suponer riesgo de incendio o de explosión a baja presión. Siempre que sea posible, conviene elegir lubricantes refrigerantes con poca pérdida por evaporación y alto punto de inflamación, de alta viscosidad, aunque la elección debe tener siempre en cuenta las exigencias del proceso de mecanizado.

Identificar de forma sistemática los peligros de incendio, elegir y aplicar con cuidado medidas técnicas de protección adecuadas y mantener e inspeccionar periódicamente estos sistemas ayuda a reducir los peligros de incendio en las rectificadoras fijas y a garantizar la seguridad de los operarios. ■

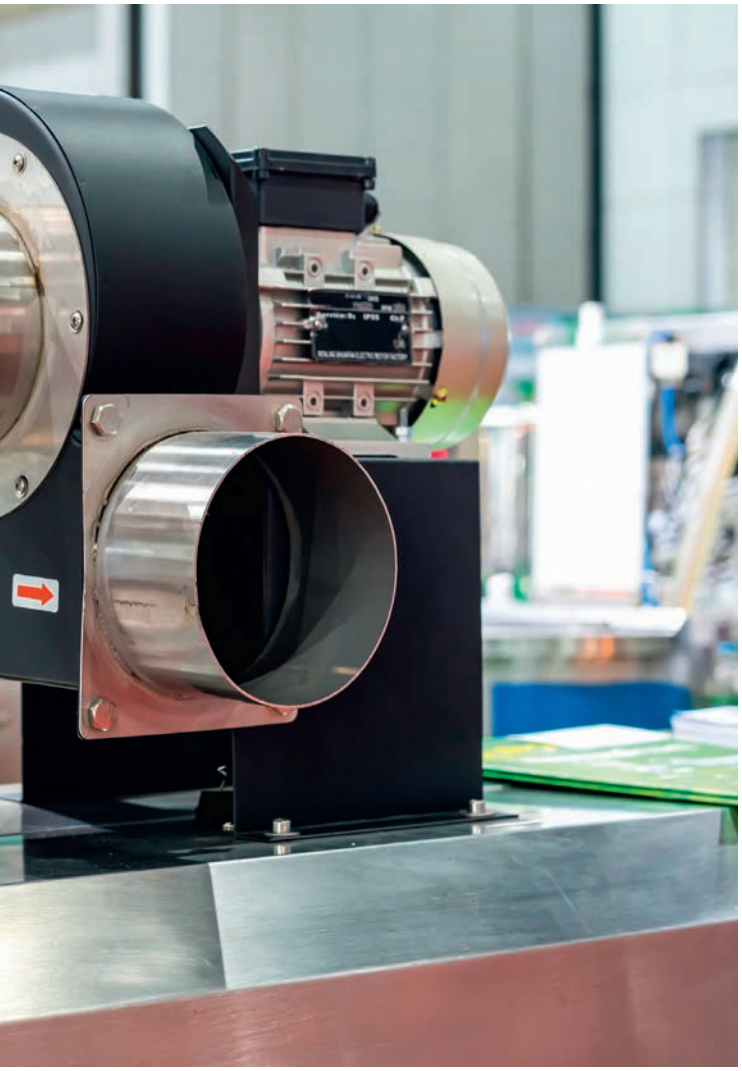
Tristan Willigsecker
Ingeniero eléctrico, consultor de seguridad / tec.nicum

Conclusión:

La protección contra incendios en maquinaria requiere un enfoque integral y la aplicación de medidas concretas basadas en una evaluación de riesgos bien fundamentada.

El riesgo de incendio puede reducirse mucho cumpliendo los requisitos normalizados, sobre todo la ISO 19353, y combinando medidas técnicas y medidas de protección complementarias.

El ejemplo muestra la importancia de planificar con cuidado y aplicar con coherencia las medidas de protección contra incendios, no solo para cumplir los requisitos legales, sino también para aumentar la seguridad y la eficiencia de la operación.





Seminarios de la tec.nicum academy

La tec.nicum academy ofrece el seminario “Protección contra incendios en la construcción de maquinaria” y el seminario compacto “Protección contra explosiones”.

Fechas a petición.

Persona de contacto:
Melanie Peters-Schuster
Tel. +49 202 6474 864
info-de@tecnicum.com

La inteligencia artificial (IA) se considera una tecnología pionera que impulsa la automatización en la industria al permitir analizar grandes volúmenes de datos. La IA también abre nuevas oportunidades para la seguridad de las máquinas y la seguridad y salud en el trabajo: tec.nicum también ofrece sistemas de vigilancia visual de la seguridad basados en IA dentro de su nuevo módulo de "digitalización".

Evitar peligros potenciales
Inteligencia artificial para prevenir accidentes

Dentro de la ampliación de su oferta de servicios, tec.nicum ha incorporado la "digitalización" como un nuevo elemento importante. La nueva oferta de digitalización tiene tres áreas:

- **Soluciones IIoT / Schmersal Cloud Solution**
  Un conjunto de módulos de software para la captura, el almacenamiento, el análisis, el control y la visualización de datos de seguridad y de proceso. Incluye soluciones de monitorización de seguridad y de estado, mantenimiento predictivo y soluciones de software para la monitorización de energía y KPI.
- **tec.dloto: Lockout-Tagout digital**
  El software ofrece un seguimiento digital de apoyo a la consignación (Lockout-Tagout), que evita accidentes de trabajo separando temporalmente la máquina de todas sus fuentes de energía.
- **Soluciones de visión artificial**
  Un sistema modular de soluciones de análisis de vídeo que integra en un único entorno información de distintas áreas de la industria. Puede medir imágenes, indicadores de rendimiento, disponibilidad, calidad y, sobre todo, la seguridad de personas e instalaciones. Incluye el sistema de análisis de vídeo "Artificial Intelligence to Reduce Accidents" (AI.RA).

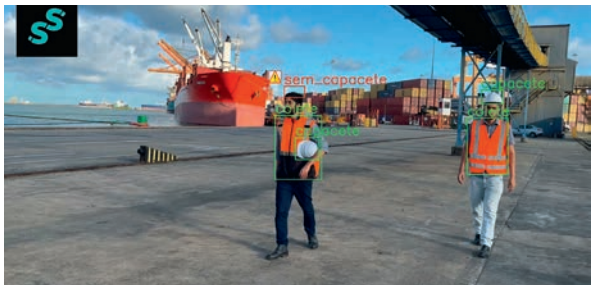
Vigilancia visual de la seguridad con procesamiento inteligente de datos

El sistema de análisis de vídeo **tec.iara Artificial Intelligence to Reduce Accidents** es una vigilancia visual de la seguridad basada en IA que reconoce riesgos de accidente en tiempo real observando la interacción entre personas, objetos y el entorno de trabajo. La IA ha cambiado mucho la forma de trabajar de las cámaras de vigilancia. Con ayuda del machine learning y de algoritmos avanzados, los sistemas con IA no solo graban imágenes fijas y vídeos, sino que también hacen análisis complejos. Gracias a su capacidad de procesar datos de forma inteligente, no solo guardan grabaciones, sino que reconocen automáticamente sucesos aprendidos y reaccionan ante ellos.

Por ejemplo, pueden detectar si un trabajador está a punto de entrar en una zona peligrosa y, si hace falta, reaccionar activando una alarma. El sistema también detecta la proximidad de un trabajador a un objeto peligroso y comprueba y evalúa la proximidad e inclinación de cargas suspendidas. Además, puede reconocer si los trabajadores llevan el equipo de protección individual obligatorio, como casco, gafas, guantes o calzado de seguridad.

Así, el sistema permite una vigilancia proactiva de la seguridad y avisa al momento a los responsables ante actividades de riesgo, para evitar incidentes como caídas y accidentes. También permite comprobar que se respetan las rutas seguras establecidas en espacios como naves de producción y exteriores. La capacidad del sistema de vigilancia visual con IA para detectar enseguida amenazas o actividades inusuales y analizarlas en tiempo real permite evitar los peligros de forma proactiva o, como mínimo, reaccionar a tiempo.

Arquitectura híbrida



El sistema de análisis de vídeo tec.iara se basa en una arquitectura híbrida que usa servidores en la nube y on-premise.

Con estos últimos, los algoritmos se ejecutan en local, lo que da una alta eficiencia de procesamiento y además un alto nivel de seguridad de los datos. Los servidores en la nube solo alojan los dashboards y los datos procesados, de modo que todos los datos sensibles (como las imágenes) se quedan dentro de la organización.

Para usar el sistema tec.iara no hace falta ninguna red especial. Se utiliza una red CCTV estándar para captar y transmitir las imágenes, como en la videovigilancia convencional.

Otras soluciones de visión artificial: tec.saci y tec.cuca



Otras soluciones de visión artificial de tec.nicum son tec.saci, un sistema de análisis de comportamiento e interacción, y tec.cuca (Unified Characteristics Classifier). Estas soluciones de análisis de vídeo necesitan un sistema de captura de imagen con cámaras IP. También se pueden usar equipos existentes. Los datos se pueden procesar on-premise o en la nube, y los informes se ofrecen en una plataforma de dashboards a medida.

tec.saci: análisis de comportamiento e interacción

Sistema de análisis de vídeo para reconocer acciones humanas en zonas y naves de producción, capaz de:

- Realizar un cronoanálisis en tiempo real
- Reconocer todas las actividades humanas en una zona definida, separadas por perfil profesional
- Evaluar el cumplimiento de rutinas, checklists y estándares de preparación
- Detectar patrones de uso y defectos de equipos
- Analizar y estandarizar la ejecución y el rendimiento
- Identificar cuellos de botella y zonas ineficientes

tec.cuca: Unified Characteristics Classifier



tec.cuca es un sistema capaz de reconocer estándares de calidad y recopilar información, por ejemplo:

- Tamaños y dimensiones
- Cantidades y mermas
- Defectos visuales
- Análisis de conformidad (p. ej., taladros)
- Causas y efectos de los problemas para resolverlos de inmediato
- Análisis de tendencias

Aspectos laborales y de protección de datos



No hay duda de que los sistemas de vigilancia visual mejoran mucho la seguridad y la salud de los trabajadores. Al mismo tiempo, es importante planificarlos con cuidado e implicar a la plantilla desde el principio, porque no solo vigilarán la seguridad y salud, sino también el rendimiento y el comportamiento. También hay que tener en cuenta la protección de datos. Los aspectos de derecho laboral y de protección de datos deben hablarse y aclararse con los departamentos responsables y con los trabajadores mucho antes de la implantación. Así también se mejora la aceptación de los sistemas de IA entre la plantilla. ■

Volker Heinzer
Product Manager de sistemas electrónicos programables e Industria 4.0/IIoT,
Grupo Schmersal

El objetivo es tan evidente como bienvenido: reforzar la resiliencia de las empresas de toda la UE frente a los ciberataques contra productos y sistemas digitales. Con este fin, el Parlamento Europeo aprobó en marzo de 2024 la Cyber Resilience Act. Su aprobación significa que los fabricantes de componentes y máquinas, y también los usuarios, tendrán que cumplir nuevos requisitos y obligaciones. Este artículo explica cuáles son y qué preguntas siguen abiertas.



Ciberresiliencia en la construcción de maquinaria

La Cyber Resilience Act de la UE trae nuevas obligaciones para fabricantes y usuarios de máquinas

En Schmersal nadie duda de la importancia de la ciberseguridad tras el ciberataque que sufrió el Grupo en mayo de 2020. El objetivo de los ciberataques no es tanto acceder a datos e información del proceso productivo como atacar la integridad y la disponibilidad de los procesos de producción.

La seguridad funcional de máquinas e instalaciones es especialmente vulnerable, porque los sistemas de seguridad deben llevar la máquina a un estado seguro incluso ante pequeñas alteraciones, es decir, la máquina tiene que pararse. No es de extrañar que el impacto económico de estos ciberataques sea tan grave.

La Cyber Resilience Act (CRA), que el Consejo Europeo prevé adoptar en otoño de 2024, busca reforzar la resiliencia de la UE frente a los ciberataques contra procesos, sistemas y productos digitales (hardware y software). Previsiblemente, el nuevo reglamento se aplicará a partir de otoño de 2027 y será directamente aplicable en todos los Estados miembros. Afectará a todos los productos con elementos digitales que puedan comunicarse con otros productos. Por eso la industria está especialmente afectada por la producción en red del Internet Industrial de las Cosas (IIoT): los equipos, máquinas y componentes de producción captan y generan datos mediante sensores y actuadores, y los intercambian.

Obligaciones del fabricante

La CRA obliga a los fabricantes a desarrollar y fabricar los productos según los requisitos esenciales del anexo I del reglamento.

Entre estos requisitos están (anexo I, parte 1):

- El producto solo puede comercializarse sin vulnerabilidades conocidas
- Configuración segura por defecto
- Suministro de actualizaciones de seguridad
- Protección frente a accesos no autorizados
- Un diseño basado en la “seguridad desde el diseño”

Los requisitos también exigen elaborar documentación técnica de hardware y software y establecen un deber de diligencia al integrar componentes de terceros. Esto también se aplica a los módulos de software integrados en componentes o máquinas.

Además, los fabricantes están obligados a gestionar las vulnerabilidades de forma continua y a cerrar las brechas de seguridad durante todo el ciclo de vida del producto, o como mínimo cinco años. También deben ofrecer actualizaciones durante al menos diez años.

La gestión de vulnerabilidades incluye (anexo I, parte 2):

- Notificación, corrección y documentación de vulnerabilidades
- Elaboración de una SBOM (documentación de las versiones de software)
- Comprobaciones periódicas de ciberseguridad
- Obligaciones de notificación a las agencias de la UE ENISA y CSIRT

Obligaciones de notificación en caso de brechas de seguridad

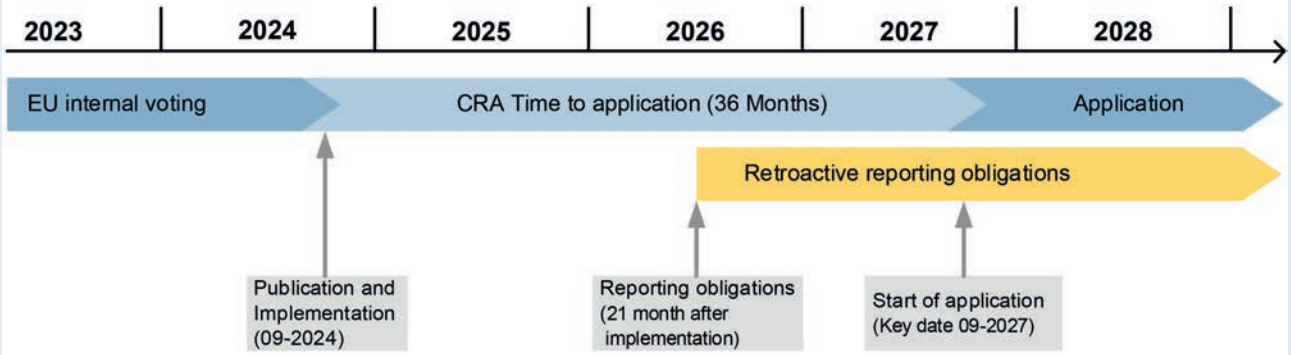
Para que los usuarios puedan cerrar las brechas de seguridad lo antes posible, por ejemplo con actualizaciones de software, hay que informar a los usuarios y a la Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad (ENISA) en cuanto se conozca una vulnerabilidad explotable activamente.

Las obligaciones de notificación del fabricante incluyen (artículo 14):

- Notificar a ENISA y CSIRT cualquier vulnerabilidad explotada activamente o incidente en cuanto se tenga conocimiento
- Notificación con información y medidas correctoras en un plazo de 72 horas
- Informe final de las vulnerabilidades explotadas y de los incidentes
- Descripción, gravedad e impacto del ataque
- Posibles causas y autores, actualizaciones de seguridad
- Medidas correctoras para los usuarios afectados

La obligación de notificación entrará en vigor 21 meses después de la publicación del reglamento CRA.

Cyber Resilience Act (CRA): hoja de ruta



El nivel de seguridad define la resistencia frente a distintos potenciales de amenaza

Los requisitos normativos de ciberseguridad están en la IEC 62443, que define objetivos de protección y niveles de seguridad, así como procedimientos para cumplir los requisitos de ciberseguridad en sistemas de automatización industrial. La norma evalúa los requisitos técnicos de sistemas (IEC 62443-3-3) y de productos (IEC 62443-4-2) mediante "security levels" (SL). Los distintos niveles indican la resistencia frente a atacantes potenciales con diferentes conocimientos y recursos.

La IEC 62443 define cuatro niveles de seguridad:

Security Level 1 (SL1)
Evita la divulgación no autorizada de información por escucha o detección accidental

Security Level 2 (SL2)
Evita la divulgación no autorizada de información a una persona u organización que la busca activamente con medios sencillos, poco esfuerzo, conocimientos generales y motivación

Security Level 3 (SL3)
Evita la divulgación no autorizada de información a una persona u organización que la busca activamente con medios sofisticados, esfuerzo moderado, conocimientos específicos de IACS y motivación media

Security Level 4 (SL4)
Evita la divulgación no autorizada de información a una persona u organización que la busca activamente con medios sofisticados, mucho esfuerzo, conocimientos específicos de IACS y alta motivación

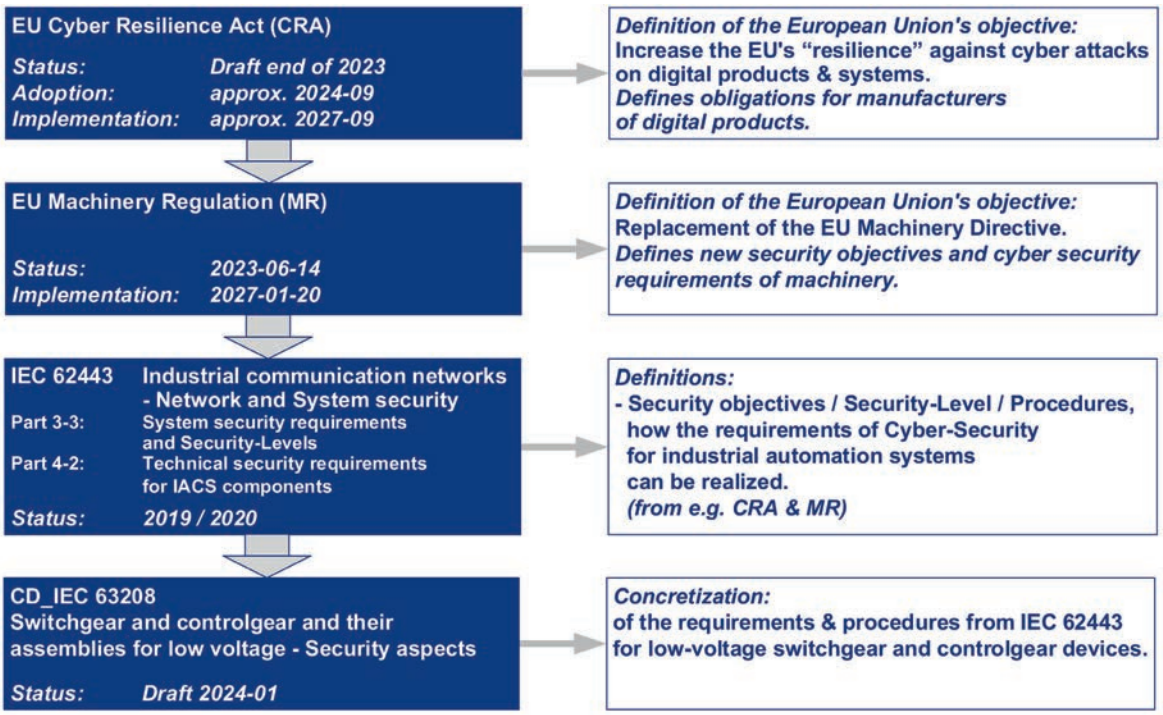
Los fabricantes de componentes y máquinas deben evaluar qué nivel o propiedades de seguridad necesita un componente o una máquina para resistir los ataques potenciales identificados.

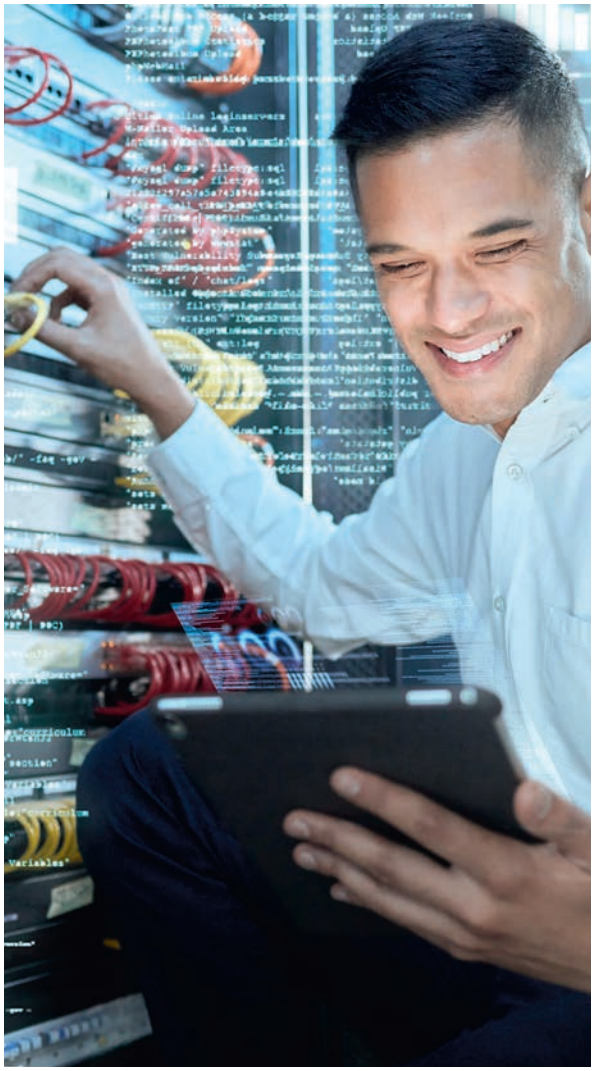
A partir de esta evaluación de riesgos hay que implantar mecanismos de control adecuados frente a accesos no autorizados. Estas medidas pueden incluir autenticación y sistemas de gestión de identidades o accesos, para proteger contra la manipulación la integridad de los datos almacenados, transmitidos o procesados de otro modo, sean personales o no, así como de comandos, programas y configuraciones.

Por eso la IEC 62443 es una guía adecuada para que fabricantes y usuarios de máquinas apliquen la ciberseguridad de forma eficaz.

Sin embargo, la Cyber Resilience Act plantea varias cuestiones aún sin resolver. Según la Cámara de Industria y Comercio alemana (DIHK): "La CRA solo podrá desplegar todo su potencial si impone requisitos que no solo sirvan a su objetivo, sino que también sean adecuados y →

Cyber Resilience Act (CRA), Reglamento de Máquinas (RM) de la UE y normas (IEC)





aplicables. Las organizaciones deben revisar sus medidas internas para cumplir la CRA o crear nuevos procesos e implantar un mecanismo de gestión de vulnerabilidades. Para ello harán falta normas europeas como guía, muchas de las cuales aún están por desarrollar. Las organizaciones también dicen que no consiguen contratar el personal cualificado que necesitan. Lo mismo ocurre con la creación de estructuras organizativas y de personal para la vigilancia del mercado. En este sentido, sería recomendable ampliar el periodo transitorio, para no agravar aún más la falta de personal cualificado que ya existe." ■

Udo Weber
Product Manager de técnica de seguridad en el Grupo Schmersal y miembro del comité conjunto DIN de principios de seguridad y sistemas de mando

Lockout-Tagout-Tryout (LOTOTO)
¡Aplicarlo bien!

La consignación (Lockout-Tagout) evita accidentes de trabajo separando la máquina de sus fuentes de energía de forma temporal pero completa. Antes de hacer trabajos de mantenimiento en máquinas o instalaciones, hay que dejar los equipos sin energía y asegurarlos contra una reconexión por personas no autorizadas (Lockout) para que dejen de suponer un peligro. Además, las máquinas desconectadas deben señalizarse de forma clara (Tagout).

En los últimos años, cada vez más empresas han introducido procesos de consignación (Lockout-Tagout) o han puesto a disposición las herramientas necesarias. Sin embargo, el concepto de Lockout-Tagout no aparece ni en la Directiva de Máquinas 2006/42/CE ni en el nuevo Reglamento de Máquinas (UE) 2023/1230. Tampoco lo menciona el reglamento alemán de seguridad en el trabajo (BetrSichV).

¿De dónde viene esta tendencia?

El origen está en EE. UU., donde en 1973 se elaboró la primera norma, que hoy es la ANSI/ASSP Z244.1-2016 (R2020) “The Control of Hazardous Energy Lockout, Tagout and Alternative Methods”. La seguridad de producto en América y en Europa se ha desarrollado de forma distinta. Europa busca más una solución constructiva y técnica, mientras que en América las medidas de protección organizativas tienen mucho peso. Los operadores globales intentan aplicar estándares uniformes en sus empresas. Por eso es lógico que las empresas americanas (quieran) trasladar los estándares que conocen a sus plantas en Europa. En muchos casos, esto hace que no se tengan suficientemente en cuenta los requisitos europeos. En Europa la seguridad de producto está muy regulada y ofrece una protección amplia, siempre que fabricantes y usuarios de máquinas e instalaciones apliquen correctamente las medidas de protección.

Extracto de la Directiva de Máquinas 2006/42/CE (anexo I, 1.6.3):

La máquina deberá estar provista de dispositivos que permitan aislarla de cada una de sus fuentes de energía. Dichos dispositivos serán fácilmente identificables. Deberán poder ser bloqueados si al volver a conectarse pudieran poner en peligro a las personas. El dispositivo de aislamiento también deberá poder bloquearse cuando el operador no pueda comprobar, desde todos los puntos de acceso, la permanencia de dicha separación. ...

Además, las normas armonizadas completan estos requisitos esenciales de seguridad y salud de directivas y reglamentos. Los peligros residuales y sus medidas de protección deben describirse en el manual de instrucciones. Así la máquina o instalación es completamente segura desde el punto de vista jurídico. No es raro encontrar carencias en la aplicación de medidas de protección esenciales en Europa, por causas muy diversas. La más frecuente es probablemente el desconocimiento de los requisitos legales y del “estado de la técnica”.

¿Cómo es en la práctica?

Donde se prevean carencias en el diseño y en los aspectos técnicos, tiene sentido cubrirlas con medidas de protección organizativas o personales. El Lockout-Tagout es un complemento sensato y fiable, siempre que los procesos se hagan bien. En resumen, quien tenga presente que todos los procedimientos de seguridad de producto o de seguridad y salud en el trabajo, sean europeos o americanos, se basan en conocer (dominar) las medidas de protección correspondientes, estará en condiciones de alcanzar el objetivo (la seguridad).

¿Cuál es el camino correcto?

Los fabricantes que quieran vender máquinas e instalaciones en Europa deben aplicar el derecho europeo y cumplir sus requisitos. Lo mismo vale para los usuarios en Europa. Como complemento a esos requisitos, los procesos de Lockout-Tagout son útiles y aportan seguridad adicional. Pero lo esencial es que los procesos se apliquen bien y se compruebe su eficacia. En los procesos de Lockout-Tagout esto se llama “Tryout” (comprobar que el bloqueo ha funcionado). De ahí la abreviatura “LOTOTO”. Es decir, al definir los procesos de Lockout-Tagout, especialistas evalúan las medidas de protección existentes (principio de doble control) y, si hace falta, las completan con medidas de Lockout-Tagout. En nuestro seminario de Lockout-Tagout le enseñamos a completar los requisitos legales europeos con procesos de Lockout-Tagout. Para aplicar los requisitos principales puede consultar nuestros seminarios “Directiva de Máquinas 2006/42/CE: procedimiento de evaluación de la conformidad CE” y “Reglamento de Máquinas 2023/1230” (compacto o intensivo), además de otros seminarios. El equipo de tec.nicum también le acompaña en todo lo relacionado con la seguridad de máquinas e instalaciones. ■

Jürgen Heimann
Docente de seguridad de producto y de seguridad y salud en el trabajo, tec.nicum Solutions & Services GmbH

Fotos: K.A. Schmersal GmbH & Co. KG (shutterstock.com)

Este folleto está impreso en papel con certificación FSC®. La etiqueta de este producto garantiza una gestión responsable de los bosques del planeta.

Las emisiones de gases de efecto invernadero generadas en la producción de este folleto se han compensado invirtiendo en el proyecto “LAYA Estufas de leña energéticamente eficientes” en la India.





Edita:

tec.nicum

K.A. Schmersal GmbH & Co. KG
Möddinghofe 30
42279 Wuppertal
Tel.: +49 202 6474-932
europe@tecnicum.com
www.tecnicum.com