

9

Riesgos eléctricos

Detección y valoración de riesgos en el puesto de trabajo;
Determinación de medidas



issa

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL | AISS

Comité para la *Prevención en la Industria Metalúrgica*
Comité para la *Electricidad*
Comité para la *Seguridad de Máquinas y Sistemas*

Guía para la valoración de riesgos en pequeñas y medianas empresas

9

Riesgos eléctricos

**Detección y valoración
de riesgos;
determinación de medidas**



issa

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL | **AISS**

*Comité para la **Prevención en la Industria Metalúrgica***

*Comité para la **Electricidad***

*Comité para la **Seguridad de Máquinas y Sistemas***

Impresión

Autores: Dipl.-Ing. Wolfgang Pechoc
Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse,
Alemania

Mag. Irena Dimitrova, Dipl. Eng. Panayot Panaytov,
General Labour Inspectorate Executive Agency, Bulgaria

Dr.-Ing. Jelena Nagel
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Alemania

Producción: Verlag Technik & Information e.K.,
Wohlfahrtstrasse 153, 44799 Bochum, Alemania
Fon +49(0)234-94349-0, Fax +49(0)234-94349-21

Impreso en Alemania · marzo de 2011

ISBN 978-3-941441-80-4

Introducción

Una condición importante para realizar de forma segura trabajos o labores electrotécnicos con riesgos eléctricos es la evaluación de riesgos. El presente folleto informa de modo fácilmente comprensible sobre los peligros de la corriente eléctrica y ofrece una base apropiada para una valoración de riesgos.

El folleto contiene informaciones básicas sobre los temas:

- riesgos eléctricos
- uso de instalaciones y medios de producción eléctricos
- diseño de instalaciones eléctricas

Las informaciones están divididas en los siguientes capítulos:

1. Bases
2. Evaluación de riesgos
3. Ejemplos de condiciones ,aceptables' y ,no aceptables'
4. Reducción de riesgos
5. Anexo 1 y 2

Nota:

El folleto sirve para la aplicación de la **DIRECTIVA DEL CONSEJO** del 12 de junio de 1989 sobre la realización de medidas para el mejoramiento de la seguridad y la protección de

salud de los trabajadores en el trabajo (89/391/CEE) y las directivas específicas decretadas. En el caso que existan disposiciones al respecto ya aplicadas en la legislación nacional entonces éstas deben ser consideradas (ver „Aspectos nacionales“).

La documentación de la valoración de riesgos no es temática de este folleto ya que existen grandes diferencias nacionales en los distintos estados miembros.

Junto al presente folleto existen además folletos sobre los siguientes temas:

- Ruido
- Riesgos por máquinas y otros medios de trabajo
- Sustancias peligrosas
- Caída y caída de altura de personas
- Riesgos por explosiones
- Riesgos por vibración de todo el cuerpo y vibración localizada mano-brazo
- Manipulación manual de cargas
- Presiones psíquicas
- Evaluación del riesgo – guía de uso general

1. Bases

1.1 | Informaciones básicas sobre electricidad y riesgos eléctricos

Son muy pocas las personas que en el quehacer diario no tengan ningún contacto con el fenómeno electricidad. El concepto fenómeno acentúa la doble cualidad – de vital importancia y mortal – de la electricidad. El trato diario con la electricidad ha disminuido el sentido de peligro de las personas. Por eso el presente folleto se dirige al inexperto que sólo conecta y desconecta instalaciones y herramientas eléctricas sin poseer los conocimientos especiales y las experiencias que tiene un técnico electricista y que son indispensables, p. ej., en trabajos de mantenimiento y de reparación.

Los efectos de algunos de los peligros nombrados a continuación dependen de numerosos factores cuya clasificación y valoración cuantitativa no son fáciles. Sin embargo las reglas fundamentales de seguridad durante el uso de instalaciones y herramientas eléctricas pueden ser clasificadas en tres grupos principales:

- Las instalaciones y herramientas eléctricas tienen que estar diseñadas y producidas de tal forma que puedan ser utilizadas en forma segura.
- Durante el uso de instalaciones y herramientas eléctricas se debe tener en cuenta la seguridad. El estado seguro debe ser garantizado mediante controles periódicos según las disposiciones legales.
- Para poder utilizar en forma segura las instalaciones y herramientas eléctricas, éstas tienen que recibir mantenimiento.

A pesar de que este folleto va dirigido a inexpertos sin formación especial, poseer conocimientos teóricos básicos representan una ventaja para los objetivos de este compendio.

Los riesgos eléctricos dependen del flujo de corriente que aparece cuando una persona tiene contacto con piezas bajo corriente, con medios de producción eléctricos defectuosos o cuando ocurre un cortocircuito. La intensidad de la corriente que fluye por el cuerpo humano está definida mediante la “Ley de Ohm”. Esta ley describe la relación entre la tensión, la corriente y la resistencia:

Mientras mayor sea la tensión o mientras menor sea la resistencia, mayor será la intensidad de la corriente.

Cada flujo de corriente que sobrepase el umbral de percepción y que conduce a un choque eléctrico o a un accidente secundario puede ser peligroso (sin embargo por regla general no se corre peligro de muerte). También el contacto con tensiones muy por debajo del valor límite de 50 V en corriente alterna o 120 V en corriente continua puede provocar accidentes.

Las tensiones de contacto que conducen a un paso de corriente por el cuerpo humano por encima del umbral de desprendimiento de aprox. 10 mA deben ser observadas de forma crítica, especialmente cuando las condiciones del entorno son desfavorables. Por lo general el paso de de la corriente eléctrica hasta aproximadamente 50 V no constituye un peligro de muerte. En áreas de trabajo críticas (p. ej.

en habitaciones estrechas en las cuales existe el peligro de que una persona toque partes conductivas) puede ser necesario limitar la tensión a menos de 25 V en corriente alterna o a menos de 60 V en corriente continua

El paso de la corriente por el cuerpo humano con una tensión superior a 50 V es con frecuencia mortal. Este valor límite condicionado por criterios electro-fisiológicos está demostrado por estadísticas de accidentes.

La tensión se clasifica en „baja tensión“ y en „alta tensión“. Como baja tensión se denomina comúnmente una tensión alterna entre 0 y 1000 voltios. Tensiones alternas superiores a 1000 voltios se denominan altas tensiones.

¡Baja tensión no significa bajo riesgo!

Debido al gran número de distribuidores de baja tensión y equipos eléctricos (p. ej., máquinas y herramientas) la mayoría de los accidentes ocurren con tensiones, cuyo uso es habitual en hogares, de 230 V en tensión alterna (paso a tierra) y 400 V en tensión alterna (entre dos fases).

Los equipos y herramientas eléctricos están previstos para el uso en una tensión determinada y para condiciones de uso específicas, por ejemplo, en áreas que contienen polvo, húmedas o con peligro de explosión. Más informaciones sobre las condiciones ambientales para las cuales un determinado equipo es apropiado se pueden encontrar en la etiqueta o las instrucciones de manejo del equipo.

1.2 | Riesgos eléctricos

Por regla general los riesgos eléctricos pueden ser divididos en dos grupos principales: **primarios** y **secundarios**.

A) Riesgos primarios

Los riesgos primarios conducen a lesiones que son causadas directamente por la corriente eléctrica. Los riesgos más comunes de este tipo son:

● Paso de corriente a través del cuerpo

Este flujo de corriente puede dañar órganos internos y su capacidad de funcionamiento. Sobre todo la actividad del corazón y la respiración son particularmente afectadas por el flujo de corriente. El grado del daño está determinado por una serie de factores:

- Intensidad de la corriente
- Frecuencia de la red
- Recorrido de la corriente
- Condiciones ambientales (p.ej. humedad, temperatura)
- Duración del contacto

La corriente alterna (50-60 Hz – la frecuencia usada en la vida cotidiana) es, bajo las mismas condiciones, más peligrosa que la corriente directa. El cuerpo humano reacciona en forma muy sensible a la intensidad de la corriente. Una décima parte de la corriente que pasa por una bombilla ya puede provocar daños. Una corriente débil causa en la mayoría de los casos trastornos de funcionamiento mientras que altas corrientes pueden provocar quemaduras de tejidos en el cuerpo, sobre todo en los puntos de entrada y salida.

● Contacto con materias calientes y dañinas que aparecen en un arco eléctrico

Un arco eléctrico es una descarga de corriente causada por combinación de aire ionizado y material conductivo vaporizado¹⁾.

¹⁾ ver publicación de la AISS „Guía para la elección de la ropa de protección personal contra el contacto con la radiación térmica de un arco eléctrico“

El arco eléctrico va acompañado de altas temperaturas, de fuertes ondas de luz, presión y ondas sonoras, de vapores metálicos y, dado el caso, de astillas de medios de producción dañados. Un arco eléctrico controlado se utiliza en la industria, por ejemplo, en la soldadura o el corte por arco eléctrico.

El rayo deslumbrante de un arco eléctrico puede ocasionar daños oculares temporales o permanentes. La radiación térmica que acompaña al arco eléctrico puede provocar lesiones a la persona e incluso su muerte. La aspiración del aire caliente y de los vapores metálicos puede causar graves quemaduras en los pulmones y la faringe así como envenenamiento.

El arco eléctrico surge en la mayoría de los casos por cortocircuito o por error de manejo. La dimensión del daño depende de la duración, de la fuerza del arco eléctrico (intensidad de la corriente), de la distancia a la persona, de la presencia de una pantalla protectora y de la existencia del equipo de protección personal.

- **Efectos de un fuerte campo magnético**

Los efectos de los campos magnéticos son por lo general cumulativos y las consecuencias dañinas se manifiestan con retardo. Un campo fuerte de alta frecuencia puede provocar, como un microondas, daños en tejidos y órganos. Los ojos sufren afectaciones con mayor frecuencia.

Los trabajos dentro de la zona de emisión de una fuerte antena para telefonía móvil pueden tener la incidencia descrita anteriormente.

B) Peligros secundarios

La corriente eléctrica puede originar otros riesgos que pueden clasificarse en dos grupos:

- **Riesgos de incendio/riesgos de explosión**

Tres elementos son necesarios para que se pueda producir un incendio o una explosión:

- Material de ignición
- Transportador de oxígeno (aire)
- Fuente de ignición

Chispas eléctricas, arcos eléctricos y piezas recalentadas de dispositivos y medios de producción eléctricos actúan como fuentes de ignición. Las chispas eléctricas surgen no sólo bajo condiciones extraordinarias, p.ej. en cortocircuitos, sino también durante el funcionamiento normal de algunos equipos eléctricos. Todos los equipos conmutadores producen en su uso habitual chispas de diferentes intensidades. Por esta razón es importante que los medios eléctricos de producción sean apropiados para el ambiente de trabajo (ver etiqueta).

Por medio de la carga estática (electricidad de fricción) se forma un tipo especial de chispa. Una carga estática tiene lugar cuando por lo menos uno de los materiales que actúan mecánicamente posee una alta resistencia eléctrica (aislador eléctrico). Aquí puede tener lugar una carga de los objetos de varios miles de voltios. Si bien esta carga no puede provocar un flujo peligroso de corriente por el cuerpo humano, posee sin embargo suficiente energía para crear una chispa eléctrica que puede encender una atmósfera explosiva.

La corriente eléctrica calienta todas las piezas del circuito por donde fluye. Sobre todo los puntos de conexión en conductores eléctricos se calientan bastante. Los tomacorrientes y los enchufes representan en la vida cotidiana el mayor peligro – principalmente cuando hay sobrecarga. Las sobrecargas pueden provocar el

recalentamiento de toda la instalación. Para impedirlo se debe emplear un protector contra sobrecargas suficientemente dimensionado.

- **Fuentes con otros efectos secundarios**

Un flujo de corriente por el cuerpo humano o una descarga electrostática pueden originar movimientos incontrolados o reacciones de los músculos que a la vez pueden provocar tropiezos, resbalones o caídas.

1.3 | Bases de la seguridad eléctrica

Las exigencias de seguridad en instalaciones eléctricas tienen una gran importancia. Ellas deben proteger al usuario de los riesgos que provienen de los medios de producción eléctricos.

Cada país tiene sus propias prescripciones y leyes para el cumplimiento de los requerimientos fundamentales relacionados con la seguridad eléctrica.

La conversión de la norma técnica IEC 60364 o de requerimientos equivalentes garantiza que los dispositivos satisfagan los más altos estándares.

Han dado buen resultado reglamentaciones especiales para

- mantenimiento y
- control.

Bajo **mantenimiento** se entienden todas las medidas técnicas y organizativas que sirven para mantener el buen estado de funcionamiento de un equipo/una instalación.

Bajo **control** se entiende la aplicación de medidas en instalaciones/equipos eléctricos mediante las cuales se comprueba la seguridad y la capacidad de rendimiento de los mismos. Para ello se necesitan instrumentos de medición apropiados pues sólo así pueden ser detectadas las fallas.

Si la empresa no cuenta con un empleado capacitado para estas tareas entonces se debe encargar a una persona externa cualificada.

La extensión y frecuencia del control dependen del potencial del riesgo y de la evaluación de riesgos de los peligros relacionados con el entorno de trabajo de cada uno de los medios de producción, p.ej. aquellos medios de trabajo que se emplean en un entorno en el que factores externos no puedan causar daños o perjuicios no necesitan ser controlados.

Si un control fuese considerado como necesario por los resultados de la evaluación de riesgos entonces debe ser llevado a cabo por personas para ello capacitadas.

Se deben realizar controles:

- por causa de inspecciones antes de la utilización
- si ésto es exigido de acuerdo a las instrucciones de manejo del fabricante
- después de realizar reparaciones
- si el equipo no ha sido usado por largo tiempo
- si con el equipo ya han ocurrido accidentes o casi accidentes
- si el medio de producción procede de segunda mano y la prehistoria es desconocida
- cuando el medio de producción es empleado en un entorno peligroso:
 - si hay peligro de daños mecánicos o fuerte desgaste

- si hay peligro por malas condiciones de tiempo
- si hay temperaturas y/o presiones extremas
- si hay presencia de humedad, polvo
- si se emplea en una atmósfera potencialmente explosiva

Ejemplo:

- Una **inspección por el usuario** puede ser suficiente en el siguiente caso:
 - Empleo en un ambiente con poco riesgo
 - Medio de producción totalmente aislado

- Un **control periódico** puede ser razonable en el siguiente caso:
 - El medio de producción está concebido para una tensión de 230 V.
 - El medio de producción será empleado en un ambiente peligroso.
 - Se trata de un medio de trabajo que es guiado manualmente:
 - Por consiguiente un daño es más probable.
 - Para el usuario existe un mayor peligro de que se produzca un paso mortal de corriente por el cuerpo.

2. Evaluación de riesgos

Las disposiciones legales de cada país son decisivas para la evaluación de riesgos. Si no se cumplen los requerimientos de las disposiciones legales, ésto es inadmisibile. Las medidas del empresario tienen que satisfacer por lo menos los requerimientos de las disposiciones legales nacionales, no deben quedar por debajo de ellas.

La siguiente tabla puede consultarse para la evaluación de riesgos y la determinación de medidas como se describe a continuación:

En la columna izquierda usted encuentra descripciones de situaciones y de condiciones. Las posibles respuestas usted las encuentra en las tres columnas al lado.

Para cada aspecto usted sólo puede elegir una respuesta. Si la respuesta es SÍ, el riesgo es aceptable. Si la respuesta es NO, el riesgo no es aceptable. Si la respuesta es NO SÉ, un técnico electricista tiene que ser consultado para que pueda elegir la respuesta correcta (SÍ o NO)

Disposiciones nacionales o requerimientos mínimos



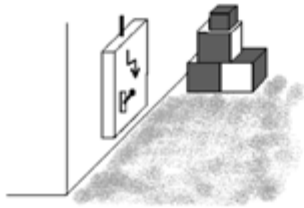
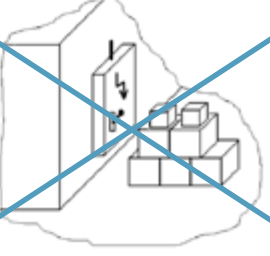
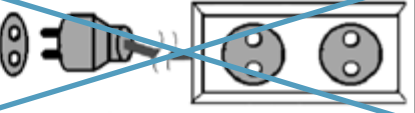
Riesgo no aceptable	Riesgo aceptable
---------------------	------------------

Área de trabajo: _____ Control No.: _____
 Evaluación hecha por: _____ Fecha: _____

Diseño de instalaciones eléctricas, medios de producción y equipos eléctricos	Si	No sé	No	Observaciones
Las instalaciones eléctricas, los medios de producción y los equipos eléctricos se emplean sin incidentes desde su puesta en servicio.				
Las instalaciones eléctricas, los medios de producción y los equipos eléctricos se usan de acuerdo a lo requerimientos de las disposiciones legales nacionales.				
La seguridad de las instalaciones eléctricas, los medios de producción y los equipos eléctricos puede ser comprobada por medio de anotaciones y resultados de inspecciones y controles.				
Las máquinas eléctricas y los equipos móviles eléctricos utilizados poseen por lo menos la marca CE u otra marca nacional de verificación.				
Las máquinas eléctricas y los equipos móviles eléctricos utilizados son apropiados para el ambiente de trabajo.				
El trabajo en ambientes de trabajo peligrosos se realiza con equipos móviles eléctricos de la clase de protección II (símbolo: cuadrado doble) o con equipos que son accionados con voltaje bajo de seguridad (< 25 V AC o 60 V DC) proveniente de una fuente segura.				
Las instalaciones eléctricas temporales y las máquinas y herramientas eléctricas que se emplean en un determinado ambiente (instalación exterior, zonas húmedas) están protegidas por un interruptor diferencial (interruptor FI):				
El interruptor FI para la protección de personas tiene una sensibilidad de 30 miliamperios (mA) como máximo.				
El suministro de energía puede ser interrumpido fácilmente en caso de emergencia.				
Las instalaciones eléctricas, las herramientas y los medios de producción eléctricos empleados se encuentran en un buen estado:				
no faltan piezas				
los recubrimientos para la protección de partes conductoras de corriente no faltan ni están estropeados				
las carcasas, los cables, los enchufes, etc. así como los conductores de corriente no están estropeados				
los tomacorrientes y los interruptores están bien sujetos; no hay señales de sobrecarga				
los cables de extensión no se encuentran cerca de piezas u objetos afilados o calientes que pudieran dañarlos				
no existe peligro de tropezar con los cables de extensión				
el revestimiento de los extremos flexibles de los cables está fijo para impedir que los cables se salgan de los puntos de conexión				
Uso y mantenimiento de sistemas, medios de producción y equipos eléctricos				
Las tareas a realizar por los técnicos están claramente estipuladas.				
Las tareas a realizar por los técnicos están claramente descritas en las instrucciones del proceso.				
Los empleados que trabajan con medios de producción eléctricos y con herramientas eléctricas móviles han recibido orientación e instrucción.				
Las instrucciones de manejo para los medios de producción eléctricos y las herramientas eléctricas móviles están disponibles en todo momento.				
Los empleados están entrenados e instruidos de acuerdo a su capacitación para realizar los controles convenientes.				
Los empleados están entrenados y son capaces de reconocer peligros y el funcionamiento peligroso de medios de producción eléctricos y herramientas eléctricas y de reaccionar según corresponda.				
Las instalaciones eléctricas y los medios de producción eléctricos son controlados periódicamente por un técnico electricista.				
Los empleados están entrenados y adiestrados para actuar correctamente en caso de emergencia (incendio, explosión) y prestar primeros auxilios.				
Primeros auxilios				
Se puede prestar primeros auxilios en cualquier momento.				
El procedimiento para los primeros auxilios está claramente estipulado.				
El equipamiento para primeros auxilios está disponible.				
La atención médica especializada está garantizada.				
Otros				

3. Ejemplos de estados ,aceptables‘ y ,no aceptables‘

(ver también publicación de la AISS „Diez reglas doradas para inexpertos en electrotécnica“)

El suministro de energía puede ser interrumpido fácilmente en caso de emergencia.	
	
aceptable El interruptor es fácilmente accesible.	no aceptable En caso de emergencia las cajas bloquean el acceso al interruptor
El revestimiento de los extremos flexibles de los cables está fijo para impedir que los cables se salgan de los puntos de conexión.	
	
aceptable El cable está en buen estado	no aceptable El cable no está bien sujeto al enchufe ni a la cubierta interior del tomacorriente
Las instalaciones eléctricas, los medios de producción y los equipos eléctricos se usan de acuerdo a lo requerimientos de las disposiciones legales nacionales.	
	
aceptable Las conexiones de protección a tierra son correctas.	no aceptable No existen enganches de puesta a tierra

Uso seguro de los medios de producción eléctricos

- Durante el uso de medios de producción se deben cumplir las instrucciones de manejo del fabricante, sólo deben ser empleados en el ambiente de trabajo previsto y nunca deben ser sobrecargados.
- A los medios de producción sólo debe darle mantenimiento un técnico electricista y debe hacerlo según las instrucciones del fabricante.
- Proteger los equipos durante el transporte (de tal forma que se eviten golpes y vibraciones).
- Proteger el cable eléctrico contra calor, aceite, cantos afilados y piezas en movimiento.
- Realizar una evaluación de riesgos considerando la posibilidad de daño de la línea de conexión.
- Empleo sólo en ambiente apropiado (ver grado de protección IP).
- En zonas con peligro de explosión utilizar sólo aquellos medios de producción apropiados que según su marcación estén protegidos contra explosión.
- Durante el funcionamiento tener en cuenta las siguientes señales de peligro:
 - Luz débil o vacilante
 - Arco eléctrico o formación de chispas
 - Ruidos crepitantes o zumbidos
 - Olores a material chamuscado, p. ej. plástico, goma
 - Disparo frecuente del interruptor protector/fusible
- No desmontar los dispositivos protectores existentes y usarlos sólo correctamente.
- Guardar cuidadosamente los medios de producción si no están en uso.

4. Reducción de riesgos

Las medidas para la reducción de riesgos se corresponden con el catálogo de medidas de protección según la Directiva marco 89/391/CEE²⁾ (ver anexo 1).

Ellas se refieren a dos aspectos:

- Construcción y estado seguro de los sistemas, medios de producción y utensilios eléctricos
- Comportamiento de los trabajadores durante el uso y el mantenimiento

A) Construcción y estado seguro de los sistemas, medios de producción y utensilios eléctricos

La seguridad se garantiza como sigue:

- Diseño y tipo de construcción obedecen las disposiciones legales nacionales y las condiciones ambientales respectivas.
Nota: Las instalaciones eléctricas y los medios eléctricos de producción sólo deben ser diseñados por técnicos especialistas en electricidad.
- Empleo de medios de producción móviles que sean accionados con voltaje bajo de seguridad o con otro tipo de energía (herramientas accionadas con aire comprimido o herramientas hidráulicas).
- Empleo de instalaciones adicionales que garanticen un alto grado de

seguridad, p.ej. interruptores diferenciales (RCD).

Nota: Regularmente el montaje de interruptores diferenciales (RCD) protege al usuario del equipo contra riesgos eléctricos.

El RCD controla una posible corriente de fuga y desconecta el equipo en caso de un peligro motivado por mal aislamiento. Los interruptores RCD se deben disparar en un plazo máximo de 0,3 segundos cuando hay intensidades de 30mA como máximo para proteger al usuario del peligro de una descarga eléctrica con riesgo de muerte.

El interruptor RCD debe ser controlado una vez al mes haciendo que se dispare y volviéndolo a conectar. Esta prueba puede ser realizada por una persona inexperta accionando la tecla para ello prevista. Un control más profundo debe ser realizado periódicamente por un especialista para garantizar un funcionamiento seguro. Los intervalos de los controles se rigen por las disposiciones legales nacionales y las instrucciones del fabricante.

- Sólo poner en marcha instalaciones eléctricas y medios de producción eléctricos que sean seguros³⁾. Antes de cada uso efectuar los controles, las mediciones y los exámenes necesarios según las disposiciones legales nacionales⁴⁾.

²⁾ Directiva 89/391/CEE del Consejo del 12 de junio de 1989 sobre la aplicación de medidas para el mejoramiento de la seguridad y de la protección de la salud de los trabajadores en el trabajo

³⁾ Para el mercado europeo las máquinas, equipos y herramientas eléctricos tienen que poseer por lo menos una marcación CE.

⁴⁾ Anexo: Una lista de los requerimientos mínimos para el control, medición y examen según las disposiciones legales nacionales.

- Durante el uso de las instalaciones o los medios de producción se debe garantizar mediante controles periódicos que la seguridad sea constante. Los intervalos de control y los requisitos para el medio ambiente se rigen por disposiciones legales nacionales. Las anotaciones, los resultados y las medidas tomadas deben ser conservadas.

Nota: Si los trabajos de mantenimiento para las instalaciones eléctricas y los medios de producción eléctricos se realizan fuera de la empresa hay que garantizar que el contratista entregue un documento con una descripción de los trabajos llevados a cabo y una confirmación del estado seguro de las instalaciones y los medios de producción.

- Aleccionamiento de los trabajadores para que aprendan a reconocer las desviaciones de los requerimientos de seguridad que puedan conducir a riesgos y puedan reaccionar adecuadamente en forma inmediata. Los riesgos pueden manifestarse por medio de:
 - interruptores defectuosos y tomacorrientes con partes estropeadas o faltantes y/o señales de sobrecarga (recalentamiento)
 - cables y conductores con aislamientos visiblemente dañados
 - partes de la carcasa de las máquinas eléctricas, equipos y medios de trabajo móviles están defectuosas, dañadas o faltan
 - aparatos de alumbrado eléctrico con cubierta de cristal dañada o faltante y/o elementos de decoración dañados o faltantes (difusor, rejilla)
- Nota:** ¡Junto a la óptica los elementos de los aparatos de alumbrado eléctrico poseen además una función protectora!

- cables sueltos en máquinas eléctricas portátiles y medios de producción móviles
- los interruptores y dispositivos tienen que ser apropiados para la función de protección de las máquinas y de las partes de la instalación eléctrica respectivamente contra el exceso de corriente
- tener en cuenta los símbolos de seguridad (junto con el texto) que alertan sobre los riesgos eléctricos o que dan indicaciones generales o especiales de actuación

B) Medidas relacionadas con el comportamiento de los trabajadores durante el uso y el mantenimiento de instalaciones eléctricas y equipos eléctricos

Los trabajadores que utilizan las instalaciones y los equipos eléctricos son:

- Técnicos electricistas (personas capacitadas) o
- No especialistas (inexpertos en electricidad, personas aleccionadas)

Según las disposiciones legales sobre las instalaciones y los equipos eléctricos estos deben ser reparados sólo por técnicos electricistas⁵⁾. Las medidas para la reducción de riesgos están establecidas detalladamente en las disposiciones legales de los estados miembros de la UE y superarían los límites del presente folleto.

⁵⁾ La legislación en cada uno de los estados miembros de la UE prevee requerimientos especiales para los técnicos electricistas. Para más información remitase a la „Guía para la evaluación de la competencia del personal cualificado en trabajos eléctricos” unter <http://www.issa.int/aiss/Resources/Resources2/Guideline-for-Assessing-the-Competence-of-Electrically-Skilled-Persons>

Sólo los técnicos electricistas poseen la cualificación para construir e instalar instalaciones eléctricas.

El objetivo de esta regulación es proteger a los empleados de una descarga eléctrica causada por errores relacionados con las condiciones de desconexión. El funcionamiento de instalaciones eléctricas y medios de producción eléctricos bajo determinadas condiciones ambientales puede llevar a un elevado riesgo eléctrico. Estas condiciones especiales (p. ej., obras de construcción, agricultura y refinerías) requieren medidas de seguridad adicionales que deben ser definidas por el técnico electricista responsable. Junto a la formación básica los técnicos electricistas tienen que disponer de extensos conocimientos sobre disposiciones especiales relacionadas con las medidas de seguridad admisibles y necesarias en estas áreas.

Personas inexpertas en electrotécnica están autorizadas para la realización segura y adecuada de las siguientes tareas:

- conectar y desconectar las máquinas y herramientas eléctricas
- el empleo de materiales e insumos
- la ejecución de distintos trabajos con máquinas y herramientas eléctricas así como el control de su estado
- la ejecución de distintas tareas en la cercanía de líneas aéreas y cables subterráneos
- la toma de medidas para impedir comportamientos peligrosos e incorrectos y/o prestar primeros auxilios en caso de accidentes.

Las personas inexpertas en electrotécnica tienen que recibir alecciona-

miento en relación con la ejecución de un control visual antes de la puesta en marcha de instalaciones eléctricas, medios de producción y equipos eléctricos (ver último punto del capítulo 4, parte A).

La regla elemental para evitar comportamientos peligrosos es:

¡Nunca empezar con el trabajo si usted no tiene la formación necesaria para realizar esa tarea y/o no ha sido aleccionado o a usted no se le ha encomendado el trabajo!!

A continuación las medidas fundamentales:

- Instrucción de los trabajadores antes de la utilización de cada uno de los medios de producción
- Indicaciones para el trabajo con los medios de producción, incluyendo las instrucciones de manejo del fabricante (proveedor)
- Aleccionamiento de los trabajadores sobre el comportamiento en caso de emergencia y los primeros auxilios en caso de accidentes eléctricos

Los trabajadores tienen que observar las siguientes reglas durante el empleo de equipos, máquinas y medios de producción portátiles eléctricos:

- Comenzar con el trabajo sólo cuando disponen de los conocimientos necesarios sobre las instrucciones de manejo (del fabricante).
- Controlar el estado seguro de las máquinas (herramientas) eléctricas antes de su utilización.
- Conectar y desconectar las máquinas y herramientas eléctricas mediante los interruptores.

- Sacar el enchufe del tomacorriente cuando ocurra un corte de corriente para evitar una nueva conexión incontrolada del medio de producción eléctrico.
- Sólo realizar tareas manuales pesadas en las cercanías de líneas aéreas cuando se respete la distancia de seguridad. Lo mismo es válido para trabajos en andamios, escaleras, plataformas elevadoras, etc.
- Cuando se realizan trabajos de excavación en la cercanía de cables subterráneos, éstos deben estar exactamente localizados. En la cercanía de cables subterráneos nunca se deben realizar trabajos de excavación con máquinas.
- Cuando se supone que hay una falla o cuando aparece una falla en el medio de producción eléctrico (sonido inusual, chispas, olor a aislamiento chamuscado, sensación de hormigueo al contacto con el medio de producción, etc.) desconectar inmediatamente la alimentación de corriente y/o sacar el enchufe.
- Cuando hay desplazamientos de lugar desconectar siempre las máquinas de la red de corriente.
- Desconectar la corriente cuando se cambian bombillas.
- Evitar todo tipo de reparación provisoria de cables y conexiones defectuosos. Personas inexpertas no deben realizar reparaciones de medios de producción eléctricos. Para el aislamiento sólo se deben emplear los materiales adecuados.
- Los medios de producción eléctricos portátiles sólo se pueden emplear en ambiente húmedo (p. ej. con manos o pies húmedos, en áreas donde salpica o gotea agua) si ellos están diseñados especialmente para tales condiciones ambientales (grados de protección IP).
- En caso de lluvia, nieve o tormenta suspender los trabajos al aire libre y desconectar los medios de producción eléctricos portátiles del tomacorriente

Anexo 1

Catálogo de medidas para la reducción de riesgos:

1. Evitar los riesgos
2. Estimación de los riesgos no evitables
3. Supresión de los riesgos en el lugar de origen
4. Consideración del factor “hombre” en el trabajo, especialmente en la organización de los puestos de trabajo así como en la selección de medios de producción y procedimientos y tecnologías de trabajo, sobre todo con vistas a una mejoría del trabajo monótono y del ritmo de trabajo determinado por las máquinas así como en una atenuación de sus efectos dañinos a la salud
5. Consideración del progreso técnico
6. Eliminación o disminución de los momentos de riesgos
7. Planificación de la prevención de riesgos con el objetivo de un enlace coherente entre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia del medio ambiente sobre el puesto de trabajo
8. Dar prioridad a la protección colectiva contra riesgos ante la protección individual contra riesgos y la instrucción de los empleados

Anexo 2

A) Puntos importantes del documento⁶⁾ para la concesión externa de trabajos de mantenimiento de instalaciones eléctricas y medios de producción eléctricos

El documento para el mantenimiento de instalaciones eléctricas y medios de producción eléctricos debe contener como mínimo los siguientes elementos:

1. Informaciones sobre las partes contratantes

2. Ámbito de aplicación:

Indicación exacta de las instalaciones y medios de producción a mantener. La denominación de cada una de las máquinas y los límites dentro de los cuales se le debe dar mantenimiento a la instalación tienen que estar claramente definidos⁷⁾.

3. Deberes de las partes

3.1 Deberes del contratista

Entre ellos se encuentran como mínimo:

- Volumen y frecuencia de los controles de mantenimiento y las mediciones prescritos

según las disposiciones legales y/o las especificaciones técnicas de cada una de las máquinas.

- Controles periódicos según el contrato que sirven para la supervisión del funcionamiento y del estado correcto de las instalaciones y los medios de producción⁸⁾.
- Primeras instrucciones y aleccionamientos para el cliente en relación con las medidas de emergencia.
- Eliminación de las fallas y averías detectadas o de las desviaciones de las disposiciones legales.
- Rápida reacción⁹⁾ ante la notificación del cliente sobre una falla o una avería detectada
- Anotación de cada control, reparación y/o medición realizados de la cual se deduzca claramente y sin riesgo de equivocación si los medios de producción/las instalaciones están listos para entrar en servicio o no.
- Mantenerse informado sobre modificaciones legales e informar al cliente al respecto. Tomar las correspondientes

⁶⁾ Es necesario un contrato por escrito siempre y cuando no esté prescrito por la ley en otra parte.

⁷⁾ Estos límites dependen de las disposiciones legales nacionales que establecen las restricciones para la empresa de abastecimiento energético que está a cargo de las instalaciones eléctricas. Las explicaciones deben ser muy precisas, por ejemplo, borne de salida de un interruptor de protección. Para aquellas máquinas, de las cuales se responsabilizan según la ley entidades autorizadas (p.ej., ascensores), se deben definir claramente los límites para el servicio general y especial si hay varias entidades encargadas de ellas.

⁸⁾ Ha dado buenos resultados llevar a cabo estos controles por lo menos una vez al mes.

⁹⁾ El tiempo óptimo de reacción está entre 15 minutos y 1 hora después de la alarma.

medidas de manera que las instalaciones/los medios de producción eléctricos funcionen según las modificaciones legales.

- Participación en la evaluación de riesgos en lo concerniente a la seguridad eléctrica.

3.2 *Deberes del cliente*

- Otorgar al contratista acceso a todas las instalaciones y a todos los medios de producción eléctricos que son objeto del contrato.
- Poner a la disposición del contratista toda la información disponible sobre las instalaciones y los medios de producción eléctricos que son objeto del contrato (diagramas de conexiones y documentos adjuntos de los medios de producción).
- Nombramiento de las personas que deben ser instruidas y aleccionadas por el contratista en cuanto a las medidas a tomar en caso de emergencia.
- Informar a tiempo al contratista sobre las fallas o averías detectadas o supuestas en las instalaciones/los medios de producción eléctricos.
- Informar al contratista sobre nuevos medios de producción o sobre cambios realizados en las instalaciones eléctricas y que no forman parte del contrato.
- Utilizar las instalaciones/los medios de producción eléc

tricos exclusivamente según las reglas para inexpertos (p.ej. conectar y desconectar mediante el interruptor).

No efectuar ningún tipo de reparaciones o cambios en las instalaciones/los medios de producción eléctricos.

B) Ejemplo de documentación de las actividades del contratista

Después de un control de mantenimiento, reparación, medición, cambio en la instalación, montaje de nuevos medios de producción, etc. el contratista tiene que confirmar en un documento aparte lo siguiente:

1. Fecha/duración de los trabajos
2. Denominación del medio de producción/de la instalación y dado el caso su ubicación, número de serie, etc.
3. Descripción de la labor
4. Declaración sobre el estado del medio de producción/la instalación después de realizado el trabajo así como si las disposiciones legales vigentes se han cumplido o no
5. Conclusiones como por ejemplo: 'El medio de producción/la instalación es seguro y puede ser usado' o 'El medio de producción/la instalación no es seguro y no debe ser usado'.

El documento se debe fechar y debe ser firmado por el contratista y el cliente.

La siguiente tabla puede servir como ejemplo.

Fecha	Denominación del medio de producción/ de la instalación	Descripción de la tarea	Causa ¹⁾	Resultado ²⁾	Conclusión ³⁾	Nombre y firma del representante del contratista	Nombre y firma del representante del cliente

¹⁾ Por ejemplo: „Disposición legal (enumerar detalles)“, „Señal de falla/ de avería“, “Falla/avería descubierta en el control”, “Servicio estipulado en el contrato”.

²⁾ En una medición los números de los informes deben ser indicados. Los informes deben ser adjuntados. Si no se realiza ninguna medición se debe indicar en esta columna si se ha cumplido con las disposiciones legales vigentes o no.

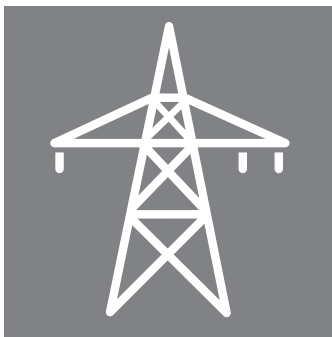
³⁾ Por ejemplo: „El equipo/la instalación es seguro y puede ser usado“ oder „El equipo/la instalación no es seguro y no debe ser usado“.

Este folleto ha sido desarrollado por las asociaciones mencionadas debajo.
Ellas se responsabilizan por el contenido total del mismo:



**Comité para la Prevención en la
Industria Metalúrgica**

c/o Allgemeine
Unfallversicherungsanstalt
Office for International
Relations
Adalbert-Stifter-Strasse 65
1200 Vienna · Austria
Fon: +43 (0) 1-33 111-558
Fax: +43 (0) 1-33 111-469
E-Mail: issa-metal@auva.at



**Comité para la
Electricidad**

c/o Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln · Germany
Fon: +49 (0) 221 - 3778 - 6007
Fax: +49 (0) 221 - 3778 - 196007
E-Mail: electricity@bgetem.de



**Comité para la Seguridad
de Máquinas y Sistemas**

Dynamostrasse 7-11
68165 Mannheim · Germany
Fon: +49 (0) 621-4456-2213
Fax: +49 (0) 621-4456-2190
E-Mail: info@ivss.org

www.issa.int

Haga clic en „Comités para la Prevención” bajo „ENLACES RÁPIDOS”