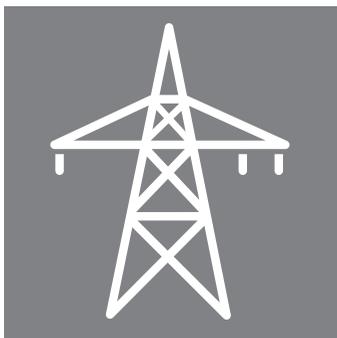


Guía para la seguridad en el manejo de equipos eléctricos portátiles en el puesto de trabajo



issa

INTERNATIONAL SOCIAL SECURITY ASSOCIATION

Comité para la *Electricidad*

El Comité para la Electricidad de la AISS quiere agradecer a todos los miembros del grupo de trabajo internacional por su esfuerzo y su dedicación en el desarrollo de esta guía.

Eamon O'Flynn, Electricity Supply Board, Irlanda – Organizador

Burkhard Schulze, ZVEH, Alemania

Hartmut Oelmann, BG ETEM, Alemania

Heiner Kehne, Siemens, Alemania

Jens Jühling, IVSS, Sektion Elektrizität, Alemania

Joydeep Mukherjee, IVSS, Sektion Elektrizität, Alemania

Josef Fornusek, CSZE, República Checa

Jost Keller, Electrosuisse, Suiza

Lothar Kinzig, ABB, Alemania

Mihai Budan, Transelectrica, Rumanía

Raúl Arenas García, Endesa, España

Segundo Caeiro Ríos, Endesa, España

Ted Vandevis, EU&SA, Canadá

Wolfgang Pechoc, BG ETEM, Alemania

Zdenek Václavek, CSZE, República Checa

ISBN 978-3-937824-07-9

Editor:

Asociación Internacional para la Seguridad Social

Comité Electricidad, Gas y Agua

c/o Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse

Gustav-Heinemann-Ufer 130, D-50968 Köln

Todos los derechos permanecen reservados al editor, también los derechos de reimpresión parcial, de reproducción fotomecánica y de traducción. Los derechos también se extienden a la copia y traslación de tramos aislados de texto mediante cualquier procedimiento de conservación y transferencia a papel, películas, cintas, placas y otros medios.

**Guía
para la seguridad en el manejo
de equipos eléctricos portátiles
en el puesto de trabajo**

Oktober 2011

Contenido

| | |
|---|-----------|
| Prólogo | 7 |
| 1 Introducción | 8 |
| 2 Ámbito de aplicación | 10 |
| 3 Definiciones | 12 |
| 4 ¿A quién va dirigida esta guía? | 14 |
| 5 Legislación relevante / Reglas para la práctica | 15 |
| 6 Recomendaciones sobre normas de seguridad asociadas con la elección de equipos eléctricos portátiles | 16 |
| 7 Aspectos de seguridad para la instalación eléctrica de equipos eléctricos portátiles | 18 |
| 8 Operación segura y mantenimiento de equipos eléctricos portátiles | 20 |
| 9 Inspección visual de los equipos eléctricos portátiles por el usuario | 21 |
| 10 Inspección periódica de los equipos eléctricos portátiles por un experto | 23 |
| 11 Prueba periódica de los equipos eléctricos portátiles por un experto | 25 |
| 12 Elementos de una inspección periódica y sistema de prueba | 28 |

Anexos y documentos originales recomendados

| | |
|--|-----------|
| Anexo 1: Normas técnicas internacionales / Legislación nacional y reglas para la práctica en algunos países | 30 |
| Anexo 2: Ejemplos de inspecciones periódicas y planes de prueba | 38 |
| Anexo 3: Ejemplos de formularios de registro de inspección y prueba | 41 |
| Anexo 4: Normas técnicas para la realización de pruebas de equipos eléctricos portátiles | 44 |
| Anexo 5: Marcas de seguridad / Identificadores asociados con los equipos eléctricos portátiles | 45 |
| Documentación empleada | 49 |

Prólogo

Esta guía describe requisitos de seguridad que deben ser observados por todas las personas que manejan equipos eléctricos portátiles.

La guía no está concebida como un manual de entrenamiento pero contiene informaciones sobre procedimientos aplicados en la práctica y ofrece recomendaciones generales apropiadas para el uso seguro de equipos eléctricos portátiles.

Las recomendaciones contenidas en esta guía representan requisitos mínimos.

NOTA: Los contenidos de la guía, incluyendo todas las indicaciones, recomendaciones y procedimientos son proporcionados como un servicio por el Comité para la Electricidad de la AISS y cumplen **sólo objetivos informativos**. Las informaciones contenidas en esta guía no reclaman garantía de integridad ni de ausencia de errores. El uso o el hacer referencia al contenido de esta guía ocurre única y completamente a riesgo del usuario. El Comité para la Electricidad de la AISS no se hará de ningún modo responsable ni estará en la obligación de responder por pérdidas o daños que devengan del uso de las informaciones o de parte de las informaciones de esta guía.

1. Introducción

El uso de equipos eléctricos portátiles es común en numerosos puestos de trabajo y abarca desde el uso de lámparas de escritorio en oficinas hasta taladradoras y pulidoras en obras de construcción.

Todos estos dispositivos representan riesgos potenciales de seguridad los cuales deben ser contrarrestados mediante controles y otras medidas preventivas de seguridad.

El grado de mantenimiento que incluye inspección y prueba, varía de país a país según la legislación nacional y las reglas para la práctica. En principio el empresario tiene que tomar todas las medidas necesarias para reducir al mínimo el riesgo de accidente de los empleados.

En la mayoría de países no se realiza una inspección y prueba sistemáticas de los equipos por un experto. Sin embargo, en algunos países se ha instalado la práctica de inspección y prueba periódicas. La frecuencia de las inspecciones y pruebas periódicas puede variar desde cada semana hasta cada cuatro años. La frecuencia depende de los riesgos asociados con las condiciones de uso, p. ej. ámbito de empleo y condiciones ambientales (oficina, taller u obra de construcción), clase de protección, defectos anteriormente encontrados en inspecciones y pruebas.

El propósito de esta guía es ofrecer un acercamiento a las estrategias usadas en la práctica para el mantenimiento y conservación de equipos eléctricos portátiles. Ella contiene informaciones generales sobre prácticas nacionales consideradas como las mejores. Ejemplos de la legislación nacional así como las reglas para la práctica de países participantes han sido incluidas en los anexos.

Nota sobre las estadísticas de accidentes:

Las estadísticas de accidentes relacionadas con aspectos eléctricos de los equipos eléctricos portátiles varían de país a país a causa de los diferentes métodos de compilación. El concepto de equipos eléctricos portátiles es definido de modo diferente y la mayoría de los accidentes no son de naturaleza eléctrica (paso de la corriente a través del cuerpo o arco eléctrico) sino, por ejemplo, caída de una escalera como consecuencia de una reacción de sobresalto provocada por una causa eléctrica. Además, el accidente no tiene que haber sido provocado por el uso de equipos eléctricos defectuosos. Por lo tanto es difícil sacar conclusiones definitivas.

La evaluación de la información disponible muestra que la proporción entre accidentes eléctricos causados por equipos eléctricos portátiles y los accidentes causados por la electricidad en general es de aproximadamente 1:5 (fuente: Alemania).

Además también se conoce que el riesgo de que el accidente sea mortal en caso de accidentes eléctricos es muy alto: la proporción de las heridas mortales dentro de la estadística total de accidentes es de 1:160, sin embargo aumenta a 1:14 cuando la electricidad ha sido la causa del accidente (fuente: Canadá).

La guía contiene también informaciones sobre el mantenimiento de equipos eléctricos guiados a mano. El mayor peligro se da cuando ocurre un paso de la corriente a través del cuerpo – flujo de corriente de una mano a la otra mano. Los equipos eléctricos guiados a mano representan en este sentido un peligro especial. Por eso es sumamente importante que se tomen todas las medidas posibles de seguridad para que los riesgos por el uso de estos utensilios sean reducidos.

Esperamos que esta guía contribuya a un ambiente de trabajo más seguro para los usuarios de equipos eléctricos portátiles.

2. Ámbito de aplicación

El tema central de esta guía son los equipos en el sector de baja tensión, especialmente equipos eléctricos portátiles en el sector de corriente alterna de 110 a 230 V, tensiones que normalmente se encuentran en el puesto de trabajo. En la guía se emplea el concepto „equipos eléctricos portátiles“. Estos son equipos eléctricos que no están conectados fijamente a una instalación eléctrica, sino que con ayuda de un cable móvil de conexión y de un dispositivo de enchufe pueden ser conectados a una instalación eléctrica o a un generador, p. ej. utensilios portátiles, guiados a mano y móviles que se emplean en el puesto de trabajo y que son conectados a un tomacorriente.

Los equipos que figuran en esta guía son definidos en el IEV 60050-826 como "de mano " o "móvil".

Equipo eléctrico de mano: Equipo que “está diseñado para ser sostenido con la mano durante su empleo normal”.

Equipo eléctrico móvil: Este equipo está definido como un utensilio que “durante el funcionamiento se puede mover o se puede trasladar fácilmente de un lugar a otro mientras está conectado a un circuito de suministro de energía”. Esta guía se aplica para equipos eléctricos móviles con un peso hasta 18 kg. El suministro de electricidad ocurre mediante un dispositivo de enchufe que está conectado a un tomacorriente.

Ejemplos de equipos eléctricos móviles:

- Taladradoras manuales
- Sierras de mano
- Pistolas pulverizadoras
- Soldadores eléctricos
- Aspiradoras
- Pulidoras / Afiladoras
- Lámparas de escritorio
- Calefactores
- Ventiladores
- Cables móviles / Cables de extensión

La guía describe prácticas seguras para el manejo de los equipos eléctricos móviles con las cuales se debe garantizar la seguridad eléctrica de estos equipos.

Tales prácticas son válidas también para las instalaciones eléctricas que abastecen de corriente eléctrica a los equipos portátiles.

Sin embargo la atención principal de la guía está centrada en el mantenimiento regular y este incluye la inspección y la prueba del equipo así como su identificación y marcación para asegurar que exista una documentación adecuada de inspección y de prueba.

Una evaluación de riesgos ayudará en la decisión sobre el grado de inspección y de prueba. Los intervalos de inspección y prueba varían según las condiciones ambientales en las que se emplea el equipo (condiciones hostiles del entorno, edificio de oficinas, aula, taller etc.).

La calidad de los equipos es un aspecto de gran importancia. La guía también incluye informaciones que ayudan a reconocer los equipos de alto valor cualitativo.

3. Definiciones

(Cuando están disponibles se emplean las definiciones del CEI)

Experto

Una persona que posee las cualificaciones adecuadas, como necesaria formación y suficiente conocimiento, experiencia y habilidad para la ejecución segura de los trabajos encomendados. Un experto debe tener la aprobación para realizar de forma segura cualquier trabajo emprendido.

Entorno de trabajo hostil

Es un entorno que puede causar daños mecánicos al equipo o en el cual el equipo está expuesto a humedad, calor, vibración, sustancias corrosivas o polvo.

Inspección visual

Es la primera fase de trabajo durante cada control en la cual se comprueba mediante observación consciente y crítica si el equipo presenta deficiencias externas reconocibles. Al realizar la inspección visual de los equipos eléctricos se deben emplear todos los sentidos para garantizar la elección correcta del equipo así como su correcto montaje.

Mantenimiento

Combinación de medidas técnicas y administrativas así como medidas de control en espacios periódicos de tiempo con el objetivo de reconocer los equipos defectuosos y eliminar a tiempo las deficiencias para mantener o restaurar el estado seguro de funcionamiento de los equipos.

Equipo portátil

Según el IEV 60050-826 es un equipo que puede ser „de mano“ o „móvil“.

De mano (Equipo de mano 826-16-05): Está definido como un equipo que está „diseñado para ser sostenido con la mano durante su empleo normal“.

Móvil (Equipo móvil 826-16-04): Está definido como un equipo que “durante el funcionamiento se puede mover o se puede trasladar fácilmente de un lugar a otro mientras está conectado a un circuito de suministro de energía”. Esta guía se aplica para equipos cuyo peso no sea superior a 18 kg.

(Se supone que la conexión del equipo al suministro de energía ocurra mediante un dispositivo de enchufe que está conectado a un tomacorriente).

Documentación

Elaboración de protocolos sobre los resultados de las inspecciones y pruebas realizadas.

Prueba

Realización de mediciones en el equipo eléctrico por medio de las cuales se debe comprobar su eficacia.

NOTA: Esto incluye la determinación de valores con la ayuda de instrumentos de medición apropiados, dichos valores no son detectables en una inspección.

Verificación

Abarca todas las medidas para la comprobación del buen estado del equipo eléctrico, su conformidad con los requerimientos de las normas técnicas y los requerimientos del fabricante.

NOTA: La verificación comprende la inspección visual, la prueba y la documentación.

Puesto de trabajo

El lugar donde el trabajador realiza el trabajo.

4. ¿A quién va dirigida esta guía?

Esta guía va dirigida a todos los empresarios que son responsables de puestos de trabajo donde se usen equipos eléctricos portátiles. El empresario es ante la ley el responsable de garantizar la seguridad y la protección de la salud de sus empleados. Por lo tanto él debe tomar todas las medidas apropiadas y razonables para que los empleados trabajen en un ambiente seguro y empleen equipos seguros.

Las siguientes preguntas ayudarán a evaluar si una empresa está gestionando con eficacia la seguridad eléctrica en el puesto de trabajo:

- ¿Dispone la empresa de un Sistema de Dirección de Seguridad y Salud?
- ¿Ejerce la empresa una política de seguridad, ha reconocido riesgos y llevado a cabo las correspondientes evaluaciones de riesgos?
- ¿Define la empresa metas de seguridad, mide su cumplimiento y se esfuerza en mejorar continuamente esas metas?
- ¿Existe una comunicación periódica con los empleados sobre cuestiones de seguridad eléctrica?
- ¿Es el puesto de trabajo un lugar seguro? ¿Poseen los trabajadores la calificación profesional necesaria y son los utensilios de trabajo seguros?

La guía se concentra sobre todo en el último de los aspectos arriba mencionados.

Tan pronto sean identificados los riesgos durante una evaluación de riesgos el empresario tiene que asumir la responsabilidad sobre la concepción y realización de un sistema eficaz y seguro de inspección y prueba. La concepción y realización de este sistema deben estar a cargo de una persona que cuente con los conocimientos y las experiencias requeridos en este terreno.

Ésto también se aplica para equipos usados por contratistas y para equipos alquilados.

El propósito de la guía es suministrar a los empresarios indicaciones e informaciones para el desarrollo de la política empresarial relacionada con el uso seguro de sus equipos eléctricos portátiles.

El contenido de la guía también debe ser comprendido por dirigentes que no tengan una formación técnica.

5 Legislación relevante / Reglas para la práctica

Existe una amplia variedad de importantes publicaciones sobre este tema: directivas, normas técnicas internacionales, legislación nacional y reglas de comportamiento.

Aspectos de seguridad relevantes para el equipo eléctrico portátil:

- Normas para instalaciones eléctricas
- Conformidad del equipo con las marcas de seguridad / identificadores en el momento de la compra
- Cómo y dónde se usa el equipo
- Cómo debe ser mantenido el equipo, incluyendo inspección y prueba.

El anexo 1 incluye ejemplos de legislación nacional y reglas para la práctica.

La lista de documentos originales recomendados al final de esta guía incluye directivas y normas técnicas internacionales relevantes.

En el curso de esta guía se hace referencia a estos documentos relevantes.

6 Recomendaciones sobre normas de seguridad asociadas con la elección de equipos eléctricos portátiles

Cuando se compra un equipo eléctrico portátil siempre se debe asegurar que el equipo cumpla con los requerimientos obligatorios contenidos en la legislación nacional y en las directivas relevantes.

Tales regulaciones obligan a los fabricantes, importadores, proveedores de productos, etc. a lanzar al mercado sólo productos seguros. Además estos productos deben ser suministrados con las correspondientes instrucciones para su uso seguro.

Ejemplos de signos / marcas de seguridad:



Una certificación seria de adecuada seguridad se reconoce si el equipo adquirido posee alguna de los signos o marcas mostradas arriba.

La asociación de estos signos / marcas con el equipo portátil en el mercado indica el nivel de seguridad que ha sido verificado por certificadores independientes.

Esto significa que el comprador no tiene que confiar en las afirmaciones del fabricante o proveedor.

Sin embargo los compradores del equipo tienen que ser conscientes de un posible uso no aprobado de estos signos.

Es importante diferenciar entre las marcas de calidad por un lado y aquellas marcas relacionadas con los aspectos de seguridad del equipo. Esta guía trata principalmente sobre las marcas de seguridad.

En el anexo 5 usted encontrará más informaciones sobre las marcas arriba mostradas y sobre otras.

Allí también se encuentran otros requerimientos en relación con el equipo portátil que pueden ser determinados por el cliente – además de los arriba mencionados:

- Fácil manejo (características ergonómicas, tamaño, etc.)
- Instrucciones de empleo adecuadas en el idioma del país en el cual se vende el equipo
- Apoyo técnico y cursillos de instrucción incluidos en la oferta del fabricante o proveedor
- Indicaciones sobre el mantenimiento / Fiabilidad
- Período de garantía
- ¿Ha implementado el fabricante un sistema de dirección de calidad certificado (p.ej. ISO 9001)?
- Deben existir dispositivos de alarma, indicaciones y marcas de control, esenciales para la seguridad de los usuarios, y deben ser fácilmente comprensibles.

Una consideración adicional en la selección de un equipo eléctrico portátil es si existe la posibilidad de obtener un producto equivalente que sea accionado por baterías. De esta forma se logra una reducción considerable de los riesgos de seguridad para el usuario y la necesidad de llevar a cabo controles de seguridad disminuye significativamente.

7 Aspectos de seguridad para la instalación eléctrica de equipos eléctricos portátiles

Los aspectos de seguridad de instalaciones eléctricas son de gran importancia. Ellos sirven para proteger a los usuarios de los equipos portátiles. El cumplimiento de la norma IEC 60364 o de una norma equivalente garantiza que la instalación obedezca el más alto estándar técnico.

El uso del siguiente dispositivo conduce a la reducción del riesgo de los usuarios de equipos eléctricos portátiles:

- 7.1 Por lo general el empleo de un interruptor diferencial (RCD) [Canadá: GFCI] proporciona protección adicional al usuario del equipo portátil.

Cuando un dispositivo eléctrico funciona sin peligro, la cantidad de corriente que entra al dispositivo es igual a la cantidad de corriente que sale del mismo. El interruptor diferencial RCD compara estas corrientes. Si hay una diferencia entre estas corrientes (p.ej. una fuga en el circuito) se presenta una situación peligrosa para el usuario de equipo. El RCD interrumpe inmediatamente el flujo de corriente, impidiendo así que la corriente de fuga siga fluyendo y protegiendo de esta forma al usuario.

Estos RCDs deberían activarse en 0,4 segundos o menos cuando aparecen corrientes de fuga de 30 mA como máximo para proteger al usuario del peligro de una descarga eléctrica con riesgo de muerte.

Sin embargo, el RCD también tiene que ser controlado periódicamente como sigue:

- a) Prueba mecánica: en intervalos frecuentes se debe provocar que el botón de activación se dispare.
- b) El interruptor diferencial debe ser controlado periódicamente por un experto para que asegure que el dispositivo se activa en menos de 0,4 segundos cuando hay corriente de fuga de 30 mA como máximo.

- 7.2. La facilitación de equipos de baja tensión para alimentación de equipos eléctricos portátiles usados en áreas con elevado riesgo de corrientes de choque peligrosas, p.ej. en obras de construcción (ver IEC 60364-7-704) o en áreas conductoras con libertad restringida de movimiento (ver IEC 60364-7-706).

Estos equipos de baja tensión para alimentación consisten habitualmente en un **transformador de aislamiento** portátil que suministra una corriente alterna nominal de 110 V. En algunos casos el arrollamiento secundario está conectado por el centro a tierra, de esta forma se asegura que la más alta posible tensión de choque a tierra sea aproximadamente 55 V (como en el Reino Unido y en Irlanda).

8 Operación segura y mantenimiento de equipos eléctricos portátiles

Requerimientos mínimos:

- Uso del equipo de acuerdo a las indicaciones del fabricante según las instrucciones de manejo, en el ambiente previsto y nunca sobrecargarlo
- Sólo debe ser mantenido y controlado por personal competente según las instrucciones del fabricante
- Transporte seguro (no someter al equipo innecesariamente a choques o vibraciones)
- Evitar que el cable de conexión flexible entre en contacto con altas temperaturas, petróleo, cantos afilados o piezas en movimiento
- Evaluación de todos los riesgos relacionados con el uso del equipo en las cercanías de cables eléctricos (incluyendo los cables de suministro al equipo) y cañerías de agua
- No usar nunca bajo la lluvia o en condiciones húmedas (ver grado de protección IP)
- Usar el equipo en atmósfera potencialmente explosiva sólo si está previsto para ser usado en tales condiciones (ver grado de protección Ex)
- Durante su uso prestar atención a las siguientes señales de peligro:
 - Luz débil o vacilante
 - Arcos eléctricos / chispas
 - Ruidos crepitantes / zumbidos
 - Olores a material chamuscado, p. ej. plástico, goma
 - Disparo frecuente de los interruptores protectores / fusibles
- Usar correctamente los dispositivos protectores, éstos nunca deben ser puenteados
- Almacenamiento cuidadoso del equipo cuando no esté en uso.

En caso de necesidad los usuarios deben ser instruidos en el uso y cuidado del equipo y las instrucciones más importantes de manejo relacionadas con el equipo de trabajo deben estar disponibles en el lugar en forma y lenguaje comprensibles para todos.

9 Inspección visual de los equipos eléctricos portátiles por el usuario

Antes de usar cualquier equipo eléctrico portátil el usuario debe inspeccionar el equipo. El usuario visualmente comprueba si el equipo está seguro para ser usado, sin señales de daño o de defectos y que el equipo sea apropiado para el uso en el lugar previsto y en ese ambiente determinado.

El operario debe ser instruido en el método de realización de las inspecciones.

Comprobar:

- i **Equipo / Aparato:** ¿El interruptor funciona correctamente? ¿Hay alguna señal de daño en la carcasa o en el revestimiento? ¿Hay alguna pieza floja o faltan tornillos? ¿Hay alguna evidencia de sobrecalentamiento o humedad?

Prueba de voltaje: Comprobar si el voltaje existente es el correcto para el objetivo previsto (p.ej. herramientas de mano 110 voltios para obras de la construcción – Reino Unido e Irlanda) y si el enchufe es el apropiado para ese voltaje.

¿Los componentes que conducen corriente están correctamente recubiertos de tal manera que no se tenga contacto con ellos de forma involuntaria?

- ii **Cable flexible y cable de extensión:** ¿Están fijados en forma segura al enchufe y al equipo sin presentar señales de corte o desgaste? No son quebradizos, ni están doblados, enredados o enrollados con cinta adhesiva. No presentan señales de sobrecarga (el recalentamiento se reconoce por el cambio de color o por el olor). El núcleo del cable no debe ser visible desde fuera.

Todos los cables deben ser apropiados para el ambiente en el cual se están usando.

- iii **Enchufe:** ¿Está bien asegurado al cable sin indicios de carcasa rota o de sobrecalentamiento? ¿Las clavijas están flojas o deformadas o hay cables sueltos? Los fusibles no deben mostrar ninguna señal de sobrecalentamiento y deber estar correctamente asegurados.
- iv **Tomacorriente:** ¿Presenta grietas o algún otro daño? ¿Hay indicios de sobrecalentamiento? ¿Está correctamente asegurado?

9 Inspección visual de los equipos eléctricos portátiles por el usuario

Si los controles del usuario indican que el equipo está dañado o defectuoso o si ocurre una falla durante el uso posterior, el equipo debe ser puesto fuera de servicio. Debe ser marcado o etiquetado como inseguro y tiene que ser reconocible como tal. No debe ser usado nuevamente hasta que el defecto haya sido identificado y reparado y una persona experta haya comprobado y certificado que el equipo está apto para el uso.

10 Inspección periódica de los equipos eléctricos portátiles por un experto

Este requerimiento se aplica a equipos eléctricos portátiles que están expuestos a condiciones que pudieran causar deterioro con consecuencias peligrosas. La necesidad de realizar inspecciones periódicas y la frecuencia de esas inspecciones dependerá del resultado de una evaluación de riesgos asociados con el ambiente en que se está usando el equipo. Por ejemplo, en Irlanda donde el suministro de 110 V (con toma central a tierra, 55 V) para equipos portátiles en obras de construcción es una disposición legal, tales equipos portátiles no están sujetos a inspección y prueba periódicas por un experto.

Ver anexo 2 para ejemplos de Listas de Inspecciones Periódicas.

Si el resultado de una evaluación de riesgos lo hiciera necesario un experto debe realizar una inspección 'de usuario' como se describe en el apartado 9 y además comprobar lo siguiente:

- i **Equipo / Aparato:** Si el equipo posee puesta a tierra (clase 1) el experto debe comprobar que ésta no esté dañada. Si se trata de un equipo que no tiene puesta a tierra (clase 2) tiene que chequear el símbolo



Éste es un cuadrado dentro de un cuadrado y tiene que encontrarse en la etiqueta prescrita por la ley.

Si el equipo debe ser usado en ambientes húmedos o mojados o en condiciones donde exista el peligro de que polvo o partículas sólidas penetren en su interior se tiene que comprobar que el equipo posea el “grado de protección IP” apropiado.

Si el equipo debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas se tiene que comprobar que el equipo posea el correspondiente “grado de protección Ex”.

En el aparato o en la correspondiente etiqueta debe estar estampados la tensión nominal y los grados de protección IP y Ex.

- ii **Cable flexible, cable de extensión y enchufe:** Comprobar que el cable de conexión esté fijado de forma segura por ambos extremos al equipo y al enchufe y también allí donde sea posible quitar las tapas. Además se debe comprobar que los conductores estén conectados en forma segura y correctamente, que no

hayan sufrido pérdida en exceso de aislamiento y sin alambres sueltos al desnudo. Comprobar los fusibles si existiese alguno.

La frecuencia de estas inspecciones debe ser apropiada para el control de los riesgos asociados con el uso de equipo. Las inspecciones deben ser registradas y la documentación conservada por un determinado período de tiempo (hasta la próxima inspección como mínimo).

Si la inspección realizada por un experto indica que el equipo está dañado o defectuoso entonces el equipo debe ser puesto fuera de servicio. Debe ser marcado o etiquetado como inseguro. No debe ser usado nuevamente hasta que el defecto haya sido identificado y reparado y una persona experta haya comprobado y certificado que el equipo está apto para el uso.

Se debe tener en cuenta que estas inspecciones periódicas se realizan según procedimientos más rigurosos que las realizadas por el usuario (p.ej. incluye el retiro de las tapas). Estas inspecciones también son importantes para revisar los controles realizados por el usuario.

11 Prueba periódica de los equipos eléctricos portátiles por un experto

La necesidad de la prueba y su frecuencia dependen del resultado de una evaluación de riesgos asociados con el ambiente en cual se usa el equipo; p.ej. un equipo usado en entornos seguros de que ocurran daños accidentales o degradación ambiental no necesita ser controlado. Allí donde las pruebas se consideren necesarias, éstas deberán ser realizadas por un experto. Las pruebas serán realizadas normalmente junto con una inspección como se describe en el apartado 10.

Ver anexo 2 para ejemplos de Listas de Pruebas Periódicas.

Razones para realizar una prueba:

- Como resultado de inspecciones realizadas
- Si es un requerimiento en las instrucciones del fabricante
- Después de reparaciones
- Después de un período prolongado de desuso
- Cuando el equipo ha estado implicado anteriormente en un accidente o cuasi accidente
- Cuando el equipo es de segunda mano y su historia anterior se desconoce
- Uso de equipo en un entorno peligroso:
 - Si existiera un riesgo de daño mecánico o de fuerte desgaste
 - Riesgo por malas condiciones de tiempo
 - Temperatura o presión extremas
 - Presencia de humedad o polvo
 - Empleo en atmósferas explosivas

Por ejemplo:

- Una **inspección por el usuario** es suficiente cuando coinciden los siguientes aspectos:
 - Uso del equipo en un ambiente de bajo riesgo y
 - Empleo de equipos con aislamiento de clase de protección 2

11 Prueba periódica de los equipos eléctricos portátiles por un experto

- La inspección o **la prueba periódica** es recomendada cuando coinciden los siguientes aspectos:
 - Equipo de 230 V, corriente alterna, y posee clase de protección 1
 - Equipo se usa en un entorno peligroso
 - Equipo es de mano:
 - Por lo tanto existe una mayor probabilidad de que el equipo sea dañado
 - Hay un mayor riesgo para el usuario de sufrir un choque eléctrico mortal

Las pruebas realizadas deben incluir los aspectos alistados debajo – valores de medición y valores de tolerancia que se pueden obtener de los fabricantes:

- **Polaridad**

Verificar que la polaridad de los cables de suministro y las conexiones con el equipo son correctas.

- Conductor de protección (equipo de clase de protección 1)

Si la seguridad eléctrica del equipo está basada en una impedancia baja a tierra [equipos que tienen un conductor de protección (identificación PE)], entonces debe chequearse la resistencia del conductor de protección.

La impedancia tiene que ser medida entre la conexión PE en el enchufe y cualquier parte metálica del equipo que puede representar un peligro en caso de una falla eléctrica.

Para la protección contra el choque eléctrico la impedancia PE debería ser de 0,3 ohmios o mejor.

- **Resistencia de aislamiento**

La seguridad eléctrica también depende de una buena resistencia de aislamiento entre las partes eléctricas y las partes tangibles así como la carcasa metálica. Por lo general la resistencia se mide con un voltaje de 250 V ó 500 V, corriente continua, entre las partes internas y las partes metálicas de la carcasa. Una resistencia de aislamiento de 1 megaohmio es por lo general suficiente.

- **Chequeo del funcionamiento**

Es una revisión final para verificar que el equipo funciona correctamente.

- **Otros controles**

Para algunos equipos el fabricante puede recomendar que se realicen algunas pruebas o inspecciones adicionales.

Ejemplos:

- ruido: esmeriladoras, taladradoras, aspiradoras
- radiación: lámparas de mano con ledes
- fuerza: taladradoras
- temperatura: soldadores

En las instrucciones de manejo se debería indicar cuales son los controles adicionales recomendados y como deben ser realizados.

Si los controles son exitosos entonces:

- Certificar que el equipo es apropiado para el uso
- Conservar la documentación del control durante un período determinado de tiempo
 - los resultados de los controles
 - nombre del inspector y
 - fecha del control

Si el resultado de los controles es negativo el equipo tiene que ser puesto fuera de servicio. Debe ser marcado o etiquetado como inseguro. No debe ser usado nuevamente hasta que el defecto haya sido identificado y reparado y un experto lo haya comprobado y certificado que el equipo está apto para el uso.

12 Elementos de una inspección periódica y sistema de prueba

Mediante una evaluación de riesgos se puede determinar si se debe elaborar e implementar un sistema de inspección y prueba de equipos eléctricos portátiles.

Este sistema debe incluir los siguientes aspectos:

- Definir los requerimientos para controles visuales de rutina a realizar por el usuario
- Elaboración de listas de chequeo para las inspecciones formales
- Introducción de un sistema de inspecciones periódicas por parte de expertos
- Desarrollo de un método de trabajo para la realización de las pruebas
- Configuración de un sistema de prueba por parte de expertos que contenga etiquetas de marcación de los aparatos eléctricos portátiles. Estas etiquetas deben incluir la identificación y la observación "próxima prueba el". La etiqueta debe ser durable y de fácil reconocimiento. Los códigos de barra pueden ser utilizados para la identificación
- El sistema de inspección y prueba da informaciones sobre donde pudieran ocurrir fallos, proporciona un etiquetado adecuado, determina cuando un aparato debe ser puesto fuera de servicio
- Llevar a cabo cuando sea necesario el mantenimiento, reparación y reemplazo de herramientas y equipos
- Formación / instrucción de los empleados en el uso seguro del equipo eléctrico portátil, si es necesario
- Formación / instrucción de los empleados para llevar a cabo inspecciones del usuario
- Los instrumentos de medición y prueba deben ser calibrados de acuerdo a los métodos habituales de la práctica y a las instrucciones del fabricante

Documentación

- Será necesario llevar un registro de todas los equipos eléctricos así como los registros de todas las inspecciones, pruebas y mantenimientos realizados. Se debe registrar la siguiente información:
 - El registro de los equipos debe incluir: fecha de producción, marca, modelo, número de serie, año de adquisición, ubicación, frecuencia de la inspección oficial, frecuencia de prueba

- Identificación de los equipos que deben ser inspeccionados o probados (código de barras, número de serie, etc)
- El registro de inspecciones y pruebas periódicas debe incluir:
 - Nombre de la persona que realizó la inspección, prueba o mantenimiento
 - Fecha en que fueron llevados a cabo
 - Resultados o conclusiones
 - Fecha en que debe realizarse la próxima inspección y prueba
- Los registros de inspecciones y pruebas se deben guardar durante un período adecuado de tiempo y como mínimo hasta la próxima inspección y prueba

Anexo 1

Normas técnicas internacionales / Legislación nacional y reglas para la práctica en algunos países

Las medidas para reducir el riesgo para los usuarios de equipos eléctricos portátiles son tratadas en una serie de publicaciones que incluye directivas, leyes, normas internacionales y reglas de prácticas nacionales.

La calidad de la instalación eléctrica y del grado de protección disponible desempeñan un papel primordial en lo que respecta a la seguridad de los usuarios de equipos eléctricos portátiles.

Seguidamente usted encontrará algunos ejemplos de requisitos y recomendaciones que influyen en la seguridad de las personas que utilizan aparatos eléctricos portátiles.

Normas técnicas internacionales

Las siguientes medidas relativas a instalaciones eléctricas con las que se deben lograr mayor seguridad en el manejo de equipos eléctricos portátiles han sido tomadas de la norma **CEI 60364**.

CEI 60364-4-41: 2005-12 „Instalaciones eléctricas de baja tensión“ – Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.

411.3.3 Protección adicional

En sistemas de corriente alterna la protección adicional se garantiza según el párrafo 415.1 mediante el uso de interruptores diferenciales de corriente residual (RCD) para:

- tomacorrientes con corriente nominal no mayor de 20 A que son empleados por personas comunes
- y
- están previstos para uso general
- y
- equipos eléctricos portátiles con corriente no mayor de 32 A previstos para ser utilizados al aire libre

NOTA 1 Se puede hacer una excepción para:

- tomacorrientes que sean empleados bajo la supervisión de una persona experta o instruida en la materia, p.ej. en algunas entidades comerciales o industriales
- un tomacorriente especial para la conexión de un equipo de tipo especial

NOTA 2 En España e Irlanda existe una protección adicional para tomacorrientes con una corriente nominal hasta 32 A para el empleo por personas comunes.

NOTA 3 En Bélgica cada instalación eléctrica bajo la supervisión de personas comunes debe estar protegida por un RCD con una corriente nominal residual no mayor de 300 mA; para circuitos eléctricos que abastecen de electricidad a cuartos de baño, lavadoras, lavavajillas, etc. También está prescrita una protección adicional mediante un RCD con una corriente nominal residual no mayor de 30 mA; lo antes mencionado es válido para instalaciones eléctricas cuya resistividad eléctrica del suelo esté por debajo de 30 Ω ; en caso de que la resistividad eléctrica del suelo sea mayor de 30 Ω y menor de 100 Ω , se deben emplear RCDs adicionales con una corriente nominal residual que no exceda 100 mA. Una resistividad eléctrica del suelo mayor de 100 Ω no está permitida.

NOTA 4 En Noruega todas las compañías comerciales e industriales deben regirse por las regulaciones válidas para los procedimientos de cualificación y entrenamiento de empleados. Excepto en las áreas abiertas para el público los tomacorrientes en estas entidades normalmente no están previstos para ser usados en general por personas comunes. Los tomacorrientes en las viviendas pueden ser utilizados por personas comunes.

NOTA 5 En China no está prescrito el uso de un RCD de 30 mA para tomacorrientes que abastecen de electricidad a equipos de aire acondicionado, sin embargo estos enchufes deben estar colocados de tal manera que personas comunes no tengan acceso a ellos.

CEI 60364-7-704: 2005-10 „Instalaciones eléctricas de baja tensión“ – Parte 7-704: Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Instalaciones en obras y demoliciones.

704.410.3.1.6 Los circuitos eléctricos que abastecen tomacorrientes con corriente asignada hasta 32 A inclusive y otros circuitos que abastecen equipos eléctricos portátiles con corriente asignada hasta 32 A inclusive deben ser protegidos por medio de

- interruptor diferencial con una corriente nominal residual no mayor de 30 mA (párrafo 412.5),
- alimentación por circuitos eléctricos SELV o PELV (Muy Baja Tensión de Seguridad o de Protección) (párrafo 411.1),
- separación eléctrica de los circuitos (párrafo 413.5), o sea, cada tomacorriente y cada equipo eléctrico portátil es alimentado por un transformador de aislamiento individual o por arrollamientos separados de un transformador de aislamiento.

NOTA 1 En los Países Bajos los tomacorrientes con una corriente nominal hasta 32 A inclusive que abastecen instalaciones de montaje en obras de construcción están excluidos de esta protección bajo la condición de que se hayan tomado precauciones constructivas de seguridad para evitar el uso inadecuado de estos tomacorrientes.

NOTA 2 En Alemania los tomacorrientes con una corriente nominal hasta 32 A inclusive están excluidos de esta protección bajo la condición de que en la obra de construcción se hayan tomado precauciones constructivas de seguridad para evitar el uso inadecuado de estos tomacorrientes.

NOTA 3 En Finlandia los tomacorrientes con una corriente nominal hasta 32 A inclusive están excluidos de esta protección bajo la condición de que se hayan tomado precauciones constructivas de seguridad o que se coloquen las correspondientes señales de advertencia para evitar el uso inadecuado de estos tomacorrientes.

NOTA 4 En Dinamarca los tomacorrientes con una corriente nominal hasta 32 A inclusive que abastecen instalaciones de montaje en obras de construcción están excluidos de esta protección bajo la condición de que se coloque una señal de advertencia en danés en la instalación de montaje, p.ej. con el texto siguiente: Kun til forsyning af andre tavler. Er ikke HFI-beskyttet. (Sólo previsto para la alimentación de corriente para otras instalaciones de montaje. Sin protección mediante interruptores diferenciales (RCD))

NOTA 5 En Irlanda no está permitida la separación eléctrica de los circuitos en las obras de construcción.

NOTA 6 En Italia no están permitidos los circuitos eléctricos PELV (Muy Baja Tensión de Protección)

NOTA 7 En Suecia estos requerimiento se aplican para tomacorrientes con una corriente nominal hasta 16 A inclusive.

NOTA 8 En Hungría se pueden utilizar interruptores diferenciales con corriente nominal residual de 100 mA siempre que las condiciones ambientales lo permitan.

NOTA 9 En Francia todos los circuitos eléctricos finales que alimentan tomacorrientes tienen que estar protegidos por medio de

- interruptores diferenciales con una corriente nominal residual no mayor de 30 mA (párrafo 412.5) o
- alimentación por circuitos eléctricos SELV o PELV (párrafo 411.1) o
- separación eléctrica de los circuitos (párrafo 413.5), o sea, cada tomacorriente y cada equipo eléctrico portátil es alimentado por un transformador de aislamiento individual o por arrollamientos separados de un transformador de aislamiento.

Legislación nacional – República de Irlanda

Extracto de los Decretos sobre seguridad, salud y bienestar en el puesto de trabajo (Aplicación general) – 2007

Decreto 81 – Equipos portátiles

1. Un empresario debe garantizar que:
 - a. un circuito que alimenta a un equipo portátil o a un tomacorriente que abastece de corriente a un equipo portátil, incluyendo cualquier circuito eléctrico que sea alimentado por un generador y en el que se use corriente alterna con tensión
 - mayor de 125 voltios y
 - menor de 1.000 voltiosestá protegido por uno o varios interruptores diferenciales cuya corriente de activación no exceda 30 mA y que funcione dentro de un período de tiempo de tal forma que proporcione la protección necesaria para prevenir el peligro para cualquier persona de entrar en contacto directo o indirecto con cualquier parte activa del circuito.
 - b. los equipos portátiles sean mantenidos en forma adecuada para su uso seguro y
 - c. los equipos portátiles
 - que estén expuestos a condiciones causantes de deterioros que puedan llegar a constituir un peligro y
 - que son alimentados con más de 125 voltios de corriente alterna
 - sean objeto de una revisión visual antes de su empleo por el usuario y
 - sean controlados periódicamente por un experto de acuerdo a su tipo, localización y uso.
2. Un empresario debe garantizar que, allí donde sea necesario, un experto:
 - a. inspeccione cada equipo portátil como se describe en el capítulo 10) incisos (i) y (ii) , y
 - b. certifique, hasta donde pueda ser constatado, que el día de la inspección el equipo portátil (incluido el cable y el enchufe) estaba seguro y libre de peligros para personas que puedan entrar en contacto directo o indirecto con partes activas.

3. Si el experto el día de la inspección no puede constatar la seguridad del equipo portátil según se describe en el capítulo 10, entonces el empresario debe encargarse de que el equipo no sea utilizado hasta que haya sido reparado y se encuentre en un estado seguro de acuerdo al capítulo 10 y sea certificado como tal.
4. Un empresario debe asegurar que:
 - a. aquellos equipos portátiles, excepto transformadores y generadores portátiles, que sean alimentados con tensión mayor de 125 voltios corriente alterna no sean utilizados:
 - en obras de construcción
 - en canteras de piedra o
 - en lugares húmedos o estrechos si la corriente nominal no excede 2 kVA.
 - b. las lámparas portátiles con más de 25 voltios corriente alterna o 50 voltios corriente directa no sean utilizadas:
 - en obras de construcción
 - en canteras de piedra o
 - en lugares húmedos o estrechos, y
 - c. allí donde se use un transformador o un generador accionado por motor para el suministro de electricidad a un equipo portátil con un voltaje mayor de 25 voltios, pero no mayor de 125 voltios corriente alterna, el punto neutro del arrollamiento secundario del transformador o generador de corriente alterna o el punto medio del arrollamiento secundario del transformador o generador monofásico tiene que estar conectado a tierra y en el caso de los transformadores éstos deben tener un aislamiento de doble arrollamiento.

Alemania – Recomendaciones

Las recomendaciones (BGI 608) del Organismo de Seguro Social Alemán (BG) contienen medidas de seguridad para equipos portátiles en obras de construcción y en áreas de fabricación.

Medidas de seguridad

Las instalaciones eléctricas y los equipos eléctricos se deben seleccionar teniendo en cuenta las condiciones ambientales como humedad, polvo, efectos mecánicos o químicos.

La alimentación eléctrica de los equipos portátiles sólo está permitida desde puntos apropiados de suministro, o sea, debe estar instalada de forma duradera en obras de construcción, generador eléctrico en standby y transformadores con arrollamientos separados.

En obras de construcción pequeñas se permiten además equipos de protección portátiles. Se trata de interruptores diferenciales (RSD) especiales con funciones adicionales:

- Control de la tensión del conductor de protección
- Controlar posibles roturas del conductor de protección
- Controlar el paso de corriente del conductor de protección cuando se alimenta una tensión externa.

Estos dispositivos de protección se conectan entre el tomacorriente y el equipo eléctrico portátil.

Equipos eléctricos portátiles

Los equipos eléctricos portátiles de mano deben tener como mínimo la clase de protección IP 2X. Bajo condiciones especiales de operación, p.ej. perforación de núcleo en húmedo o amolado en húmedo, se requieren medidas de seguridad adicionales como muy baja tensión de seguridad o separación de la protección.

Las fuentes de iluminación deben tener como mínimo la clase de protección IP 23, las luces del suelo y las lámparas portátiles deben tener la clase de protección IP 55 o más alta. Las lámparas portátiles deben poseer la clase de protección II o III y las partes tangibles deben estar elaboradas con material aislante.

Por regla general se debe emplear el cable del tipo de H07RN-F para los equipos eléctricos. Sin embargo, cuando la longitud máxima del cable es de 4 m también se puede emplear el cable del tipo H05RN-F.

Reino Unido – Requerimientos legales

1. La seguridad de un nuevo medio de trabajo cuando se suministra está garantizada por:
 - Apartado 6 de la Ley „Salud y Seguridad en el Trabajo“ de 1974 la cual estipula que „cualquier persona que diseñe, construya, importe o suministre cualquier artículo para ser usado en lugares de trabajo o en parques de atracciones:
 - debe garantizar que el producto ha sido diseñado y construido en forma segura y que en todo momento está libre de riesgos para la salud una vez conectado, puesto en uso, durante la limpieza o el mantenimiento;
 - debe tomar las medidas necesarias para garantizar que la persona que emplea el medio de trabajo tenga a su disposición las informaciones adecuadas sobre el uso para cual el producto ha sido diseñado o ha sido probado y en todas las condiciones necesarias para garantizar que es seguro y sin riesgos para la salud en todo momento como se menciona en el párrafo 1 y cuando está siendo desmantelado o eliminado ...“
 - Las Normas de Seguridad para Equipos Eléctricos de 1994 especifican que determinados objetivos de seguridad tienen que ser cumplidos, incluyendo el diseño y la construcción, para asegurar la protección contra riesgos que provienen del equipo eléctrico y la protección contra riesgos que pueden ser causados por influencias externas sobre el equipo eléctrico;
 - Las Normas de Seguridad para el Suministro de Maquinaria (Enmienda) de 1994, que contienen un requisito general para la protección contra riesgos eléctricos.
2. Las obligaciones generales relacionadas con el uso y mantenimiento de los medios de trabajo, además del Decreto „Electricidad en el trabajo“ de 1989, se pueden encontrar en:
 - Apartado 2 de la Ley „Salud y Seguridad en el Trabajo “ de 1974 la cual estipula que „la provisión y el mantenimiento de una instalación....tienen que ser seguros en la medida posible“;
 - Las Normas sobre la Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo de 1999 comprometen al empresario a realizar „una evaluación adecuada y suficiente de los riesgos para la salud y la seguridad de los empleados... con el objetivo

de identificar las medidas necesarias que deben ponerse en práctica para cumplir con los requerimientos estipulados en las leyes relevantes”. Tal evaluación de riesgos debe incluir los riesgos que provienen del uso del equipo eléctrico;

- Las Normas para la Provisión y el Uso de Equipos de Trabajo de 1998 estipula que el empresario (persona responsable) debe seleccionar el equipo de trabajo conveniente (según regulación 5) y debe „garantizar que el equipo de trabajo sea mantenido en un estado eficiente, en buen estado de funcionamiento y que sea reparado adecuadamente”.

Anexo 2

Ejemplos de inspecciones periódicas y planes de prueba

Ejemplo 1: Alemania

Recomendaciones del Organismo de Seguro Social Alemán (BG) para mediciones y pruebas

Las líneas de orientación contenidas en la siguiente tabla se refieren a los períodos de prueba. Estos períodos deben ser ajustados a las condiciones ambientales y operacionales en dependencia de los resultados de la evaluación de riesgos. Se recomienda marcar el equipo que ha sido probado, p.ej. con una plaqueta o etiqueta adhesiva, para que se reconozca que ha sido chequeado y aprobado como libre de defectos.

Aviso en obras de construcción y en puestos de trabajo de montaje

La eficacia de las medidas de seguridad donde se emplean interruptores diferenciales (RSD) debe ser comprobada por lo menos una vez al mes por un experto. Además el operador debe activar diariamente el botón de chequeo. Los equipos eléctricos portátiles usados en obras de construcción o en puestos de trabajo de montaje deben ser revisados visualmente antes de su uso para comprobar que no tengan daños o defectos.

| Condiciones de operación | Ejemplos | Período de prueba recomendado ¹ |
|--------------------------|---|--|
| uso frecuente | afilado/rectificado de metales (aluminio, magnesio y laminado con grasa), uso en ambientes con polvo conductivo | cada semana |
| | afilado/rectificado de materiales no conductivos, perforación de núcleo, construcciones de acero, construcción de túneles e ingeniería por galería | 3 meses |
| uso normal | ingeniería estructural y subterránea, ingeniería civil general, instalación eléctrica, instalación sanitaria y de calefacción, construcciones de madera | 6 meses |
| poco uso | oficina, p.ej. lámpara de mesa, impresora, fax, cable de conexión, unidad de suministro de energía para ordenador portátil, cafetera | 2 años |

¹ Cuando la cuota de fallo es > 2% se deben reducir los períodos de prueba.

Ejemplo 2: Reino Unido – Recomendaciones para la primera inspección y los intervalos de prueba

| Tipo de actividad | Chequeos por el usuario | Inspección visual periódica | Inspección y prueba combinada |
|---|---|--|--|
| Equipos de alquiler | datos no disponibles | antes de la entrega / después de la devolución | antes de la entrega |
| Obras de construcción | 110 V – cada semana red 230 V – a diario / en cada turno | 110 V – cada mes red 230 V – semanalmente | 110 V – antes del primer uso en la obra, después cada 3 meses red 230 V – antes del primer uso en la obra, después cada 3 meses |
| Industria ligera | Sí | antes del primer uso – después cada 6 meses | entre 6 y 12 meses |
| Industria pesada / alto riesgo de daño del equipo | a diario | cada semana | entre 6 y 12 meses |
| Equipos aislados de modo doble (Clase 2) no portátiles, p.ej. ventiladores, lámparas de mesa | No | entre 2 y 3 años | No |
| Equipos de mano aislados de modo doble (Clase 2), p.ej. algunos equipos para limpieza del suelo, planchas | Sí | entre 6 meses y 1 año | No |
| Equipos con puesta a tierra (Clase 1), p.ej. teras eléctricas, algunos equipos para limpieza del suelo | Sí | entre 6 meses y 1 año | entre 1 y 2 años |
| Cables, enchufes, cables de extensión | Sí | una vez al año | cada 2 años |

Ejemplo 3: Inspección e intervalos de prueba

| Condiciones ambientales / tipo de equipo | Clase de protección del equipo | | Interruptores diferenciales (RSD) | | | | Cables de conexión y alimentación eléctrica |
|--|---|-----------------------------------|--|---------|----------------------|-------|---|
| | Clase I con puesta a tierra como protección | Clase II (aislados de modo doble) | Prueba del botón de chequeo por el usuario | | Prueba eléctrica | | |
| | | | portátil | fijo | portátil | fijo | |
| Fábricas, puestos de trabajo o de reparación, producción ensamblaje, mantenimiento | 1 año | 1 año | diaria o antes de cada uso | 6 meses | 1 año | 1 año | 1 año |
| Equipos de alquiler | antes del alquiler | antes del alquiler | datos no disponibles | | datos no disponibles | | antes del alquiler |
| Equipos reparados, revisados y de segunda mano | Después de la reparación o el mantenimiento que pudieran dañar la seguridad eléctrica, o la reintroducción al servicio. | | | | | | |

Ejemplo 3: Inspección periódica del equipo, prueba combinada y protocolo de prueba

| Tipo de equipo | No. de registro |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Descripción | | | | | |
| Fecha de producción | | | | | |
| Modelo | | | | | |
| No. de serie | | | | | |
| Fecha de adquisición | | | | | |
| Clase de construcción | | | | | |
| Equipo de mano / fijo | | | | | |
| Localización | | | | | |
| Frecuencia de la inspección periódica | | | | | |
| Frecuencia de inspección y prueba combinada | | | | | |
| Inspección del enchufe | | | | | |
| Inspección del cable | | | | | |
| Inspección de la carcasa | | | | | |
| Prueba de paso de corriente | | | | | |
| Prueba de aislamiento | | | | | |
| Prueba de funcionamiento | | | | | |
| Comentarios | | | | | |
| ¿Listo para ser usado? | | | | | |
| Iniciales | | | | | |

Nota: A = Aprobado / NA = No aprobado

Anexo 4

Normas técnicas para la realización de pruebas de equipos eléctricos portátiles

| No. | Prueba | Material / producto | Documento de referencia |
|-----|---|---|-------------------------|
| 1 | Medición de la potencia de entrada y de la intensidad de la corriente | Aparatos electrodomésticos y análogos | IEC 60335-1:2006 |
| | | Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico | EN 60745-1:2006 |
| | | Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas | EN 61029-1:2003 |
| 2 | Medición de la corriente de fuga | Aparatos electrodomésticos y análogos | IEC 60335-1:2006 |
| | | Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico | EN 60745-1:2006 |
| | | Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas | EN 61029-1:2003 |
| 3 | Medición de la resistencia de aislamiento | Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico | EN 60745-1:2006 |
| | | Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas | EN 61029-1:2003 |
| 4 | Verificación de la protección contra acceso a partes activas | Aparatos electrodomésticos y análogos | IEC 60335-1:2006 |
| | | Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico | EN 60745-1:2006 |
| | | Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas | EN 61029-1:2003 |
| 5 | Verificación de la puesta a tierra | Aparatos electrodomésticos y análogos | IEC 60335-1:2006 |
| | | Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico | EN 60745-1:2006 |
| | | Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas | EN 61029-1:2003 |

Anexo 5

Marcas de seguridad / Identificadores asociados con los equipos eléctricos portátiles



UL – Certificación de seguridad de los productos destinados al mercado norteamericano

Underwriters Laboratories (UL) es una organización independiente que se dedica a la realización de pruebas de seguridad de los productos así como a la certificación de los mismos. La marca de UL en un producto supone que éste ha sido probado por UL y que cumple con los requisitos del UL. Los productos también son periódicamente comprobados en las instalaciones de los fabricantes. El símbolo significa que los productos están en conformidad con las normas de seguridad de los Estados Unidos (UL) y de Canadá (CSA), tales como UL 61010-1 y CSA 61010-1. La marca UL de Canadá/Estados Unidos es opcional. UL anima a aquellos fabricantes con productos certificados para ambos países a usar este nuevo signo combinado, pero ellos pueden seguir usando los signos UL separados para los Estados Unidos y Canadá.



CSA – Marca internacional

Cuando en la marca aparecen las siglas “C” y “US” o “NRTL/C” esto significa que el producto ha sido certificado tanto para el mercado de los Estados Unidos como para el de Canadá en concordancia con las normas válidas en ambos países.



El Esquema CB

La Comisión Electrotécnica Internacional para ensayos de conformidad con las normas (International Electrotechnical Committee for Conformity Testing to Standards (IECEE)) estableció el Esquema CB para equipos eléctricos. Es un sistema internacional para la aceptación mutua de ensayos. El Esquema CB – o el Acuerdo CB – es un acuerdo multilateral entre países participantes y organizaciones de certificación que utilizan un Informe de Ensayo de CB publicado por una de estas organizaciones. El Esquema CB crece rápidamente y es una de las soluciones más beneficiosas para comerciar con mercados globales. La red según el Esquema CB comprende hoy 58 organizaciones de certificación de producto - organismos de certificación nacionales (NCB) y 140 laboratorios de ensayos (CBTL) en 43 países en todas partes de América, Europa, Asia, Australia y África. El Acuerdo CB puede ser aplicado para productos para los cuales existen normas IEC

y son aceptados por el IECEE para el uso dentro del Esquema. Los productos son probados de acuerdo a esas normas IEC e incluso también teniendo en cuenta las diferencias nacionales declaradas de algunos países miembros. Las diferencias nacionales son requisitos especiales que el IECEE permite adoptar a cada país miembro de acuerdo a las exigencias locales de seguridad dentro del Esquema CB.



Keymark

“Keymark” es una marca voluntaria. Se trata de la única marca paneuropea para aparatos electrodomésticos. Le hace llegar a los consumidores en Europa el mensaje claro y simple de que el producto cumple con las normas de seguridad europeas armonizadas. Las autoridades reguladoras la aceptan como apoyo a la marca CE. Un producto que tenga la marca Keymark no tiene que ser sujeto a una verificación adicional por organismos de certificación en otros países europeos. Hasta ahora, los equipos que han sido certificados en diferentes países europeos llevan diferentes marcas nacionales – a pesar de que los sistemas de evaluación son bastante similares. Keymark es la única que ofrece la alternativa de ser una marca común reconocida en todos estos países. Una marca única elimina dudas y confusiones.



VDE – Asociación para Tecnologías Eléctricas, Electrónicas y de Información

Se aplica a productos electrotécnicos, incluyendo productos comprendidos en la Ley para la Seguridad de Aparatos y Productos (GPSG) y en la Ley para la Seguridad de Productos en la Medicina (MPG). La marca VDE indica la conformidad con las normas VDE o las normas europeas o internacionales armonizadas, y corrobora la conformidad con los requisitos de protección de las directivas aplicables de la Unión Europea.



Marca GS – Signo de aprobación de seguridad alemán

La marca GS es un marca voluntaria. Los productos son evaluados según la Directiva de Baja Tensión, la Directiva EMC, la Directiva de Máquinas o según normas nacionales. La evaluación se realiza de acuerdo a la Ley para la Seguridad de Aparatos y Productos (GPSG). Es una marca reconocida para productos, como equipos de oficina, aparatos electrodomésticos y equipos industriales y es extensamente aceptada en todas partes de Europa. La marca GS le da la seguridad al comprador, cliente y consumidor de que el producto, así como el correspondiente manual de usuario y el proceso de producción han sido controlados por una institución autorizada, p.ej. Asociación Profesional

(BG), VDE y TUEV, y es sometido a auditorías periódicas de vigilancia. Como una muestra representativa del producto ha sido evaluada, probada y su seguridad confirmada esto hace que la marca GS goce de gran aceptación por parte de los consumidores en la Unión Europea.



Servicio de Certificación Nórdico (NCS)

El acuerdo recíproco nórdico para la aceptación mutua de resultados de pruebas entre países nórdicos signatarios evita la necesidad de pruebas múltiples según normas europeas para obtener otras marcas de seguridad nacionales nórdicas. Las marcas D, FIMKO, SEMKO y NEMKO forman un programa común de ensayos.

Marca suiza de seguridad



Mediante el uso de la marca suiza voluntaria de seguridad que está en total conformidad con la Directiva para productos eléctricos de baja tensión (NEV) el fabricante que lanza un producto eléctrico de baja tensión al mercado le indica al consumidor que ese producto cumple con las normas legales sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética.

El uso por el fabricante o vendedor está basado en una certificación de conformidad o en informes de ensayos de organismos de certificación acreditados, o certificadores internacionales.

El significado de la marca de seguridad es en última instancia en interés del consumidor así como de los fabricantes y distribuidores pues ambos desean vender calidad y seguridad.



CCC Marca de seguridad (China)

Desde el 1o de agosto de 2003 los símbolos "CCIB" y "CCEE", que normalmente se encontraban en los productos chinos, fueron combinados y reemplazados por la marca "CCC". China combinó sus dos sistemas obligatorios de inspección, uno para la comprobación del contenido de productos para importación y exportación y otro para el control de calidad, en un solo procedimiento como parte de su compromiso para ser admitida en la Organización Mundial del Comercio.



GOST – R Marca de seguridad (Rusia)

La marca GOST-R es un símbolo de certificación obligatorio para todos los productos eléctricos que sean transportados a Rusia. Las leyes de la Federación Rusa prescriben la conformidad de productos con las normas de seguridad rusas (GOST-R). El certificado GOST-R es concedido después de una evaluación técnica de los productos para asegurar la conformidad con las normas de seguridad rusas.



NOM Marca de seguridad (México)

El gobierno mexicano exige que la seguridad de todos los productos electrónicos sea comprobada de acuerdo a los requerimientos de la marcación NOM (Norma Oficial Mexicana). Sólo se aceptan los informes de ensayos acreditados por SINALP (Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas).



PSB Marca de seguridad (Singapur)

La marca PSB es concedida por la Comisión de Productividad y Estandarización de Singapur. El organismo de seguridad (PSB) es la entidad legal designada por el Ministerio de Comercio e Industria para la aplicación de las normas. El organismo de seguridad ha enmendado las normas exigiendo que todos los productos controlados deben ser marcados individualmente con este símbolo de SAFETY. Los fabricantes, importadores, comerciantes, revendedores y anunciantes que están implicados en el suministro de bienes controlados deben asegurar así que cumplen con sus obligaciones relacionadas con la seguridad.



CE – Declaración de Conformidad de la Unión Europea

CE significa "Communauté Européenne", la Comunidad Europea. La marca CE fue introducida por la Comisión Europea, la cual también fija las condiciones para el uso de la marca CE en diferentes directivas. Con la marca CE el fabricante o su representante en la UE declara que el producto cumple con las normas generales de seguridad de las respectivas directivas europeas válidas. Los fabricantes fuera de la UE pueden nombrar a los importadores europeos de sus productos como sus representantes en la UE. La marca CE sólo se encuentra en productos para los cuales existen directivas que exijan tal marcación CE.

Documentación empleada

- Council Directive 95 / 63 / EC of December 1995 amending Directive 89 / 655 / EEC concerning the minimum safety and health requirements for the use of work equipment by workers at work (second individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89 / 391 / EEC);
- Council Directive 2006 / 95 / EC Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits („The Low Voltage Directive“)
- Council Directive 98 / 37 / EC – „The Machinery Directive“
- IEC 60364-7 Low-voltage electrical installations, Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 704: Construction and demolition site installations; Section 706: Conducting Locations with Restricted Movement
- IEC 60335 – 1:2006 Household and similar Electrical Appliances – Safety Part 1: General Requirements
- Canadian Electrical Code, Part 1, Part 2
- National Standard of Canada CAN / CSA – C22.2 No. 71-1-M89
- EUSA Safe Practice Guide: Low Voltage Applications
- Ontario Electrical Safety Report 2006 (Electrical Safety Authority)
- EN 60745 – Hand-held Motor-operated Electric Tools – Safety
- EN 61029 – 1:2003 Safety of Transportable Motor-Operated Electric Tools – Part 1: General Requirements
- ET 215: 2008 Guide to the Maintenance, Inspection and Testing of Portable Equipment in the Workplace – Electro-Technical Council of Ireland
- Guide to the Safety, Health and Welfare at Work (General Application) Regulations 2007 – HSA Ireland
- Ordinance concerning the protection of Safety and Health in the Provision of Work Equipment and its use at Work 2004. (BetrSichV)

Documentación empleada

- Safety on Construction Sites – HSE UK
- Memorandum of Guidance on the Electricity at Work Regulations 1989 (HSE / UK)
- Code of Practice for the In-service Inspection and Testing of Electrical Equipment 2007 (IEE / UK)
- IEV 60050 – 826 International Electrotechnical Vocabulary Part 826: Electrical installations
- Safety on Construction Sites – HSE UK
- Memorandum of Guidance on the Electricity at Work Regulations 1989 (HSE / UK)
- Code of Practice for the In-service Inspection and Testing of Electrical Equipment 2007 (IEE / UK)
- IEV 60050 – 826 International Electrotechnical Vocabulary Part 826: Electrical installations



AISS Comité para la Electricidad

c/o Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse

Gustav-Heinemann-Ufer 130 | 50968 Köln | Germany

Tel.: +49 (0)221 3778-6007 | Fax: +49 (0)221 3778-196007

E-Mail: electricity@bgetem.de

www.issa.int/prevention-electricity