Factcheck

Adapting quality of VET offer to the need of industry – manufacturing sector

Módulo europeo de formación para las profesiones eléctricas - técnico electrónico para la ingeniería industrial

Pruebas de sistemas y dispositivos eléctricos
Pruebas periódicas de equipos eléctricos

Co-funded by the European Union

bsw Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft gGmbH

Estructura del módulo de formación

1 Test de conocimiento previo

2 Fase de autoaprendizaje

2.1 Fundamentos de electricidad

2.2 Leyes, normativas

2.3 Pruebas de dispositivos móviles

Ejemplo de aplicación

4 Test de conocimientos posterior

Co-funded by the European Union

Objetivos de aprendizaje

1. Fundamentos de ingeniería eléctrica y estructura de un circuito eléctrico.
2. Reconocer los peligros de la corriente eléctrica y sus efectos en el cuerpo Humano.
3. Familiarizarse con las leyes, normativas y reglamentos básicos.
4. Comprobación de instalaciones y sistemas eléctricos. Procedimiento para la inspección periódica de dispositivos móviles.

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

- ¿Qué símbolo se utiliza para identificar la tensión eléctrica?

Respuestas

- W
- S
- A
- U

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

- El movimiento de partículas cargadas (principalmente electrones) también se denomina...

Respuestas

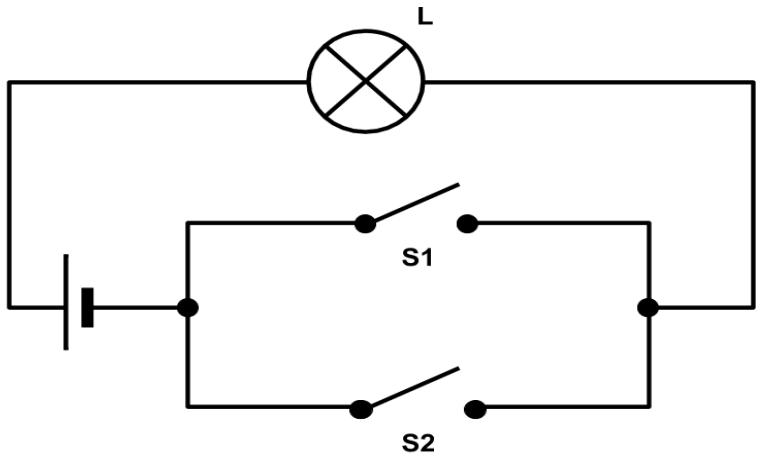
- voltaje
- Watio
- electricidad
- voltio

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

¿En qué posición del interruptor se enciende la lámpara?



Respuestas

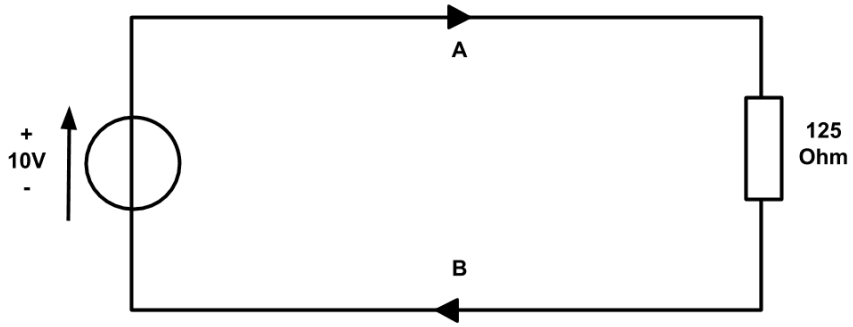
- S1 está cerrado y S2 está abierto
- S1 y S2 están cerrados
- S1 está abierto y S2 está cerrado
- S1 y S2 están abiertos

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

¿A cuánto asciende la corriente por debajo de A?



Respuestas

- 10 A
- 0,08 A
- 1 A
- 0,1 A

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

- ¿Qué función matemática se suele utilizar para calcular la corriente eléctrica en una red de tensión alterna?

Respuestas

- Función diente de sierra
- Función medianoche
- Función cuadrática
- Función seno

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

- Calcula la resistencia a una tensión de 360 voltios y una intensidad de 0,2 amperios.

Respuestas

- 54
- 1800
- 1600
- 72

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

- An atom consists of an atomic nucleus and a shell composed of ...

Respuestas

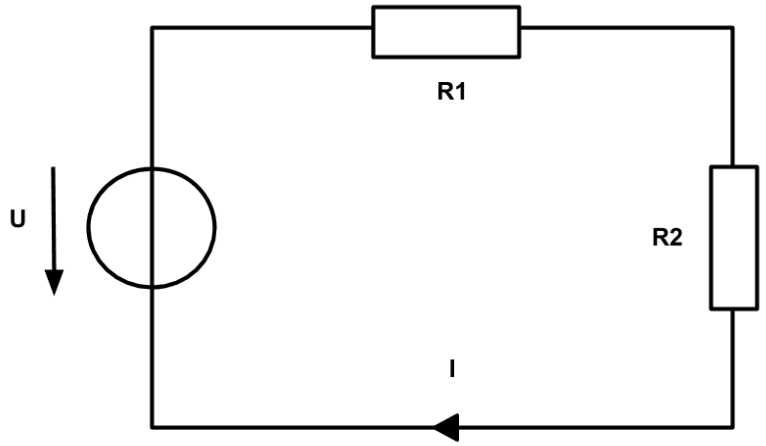
- Nutrones
- Neutrones
- Protones
- Electrones

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

¿Qué corriente circula por las resistencias cuando U = 10V y R = 100 Ohm?



Respuestas

- 1000 A
- 0,1 A
- 0,01 A
- 1 A

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

- ¿Qué voltaje se aplica normalmente a los enchufes en la UE?

Respuestas

- 320 V
- 24 V
- 500 V
- 230 V

Co-funded by
the European Union

Test de conocimiento previo

Pregunta

- ¿En qué unidad se mide la potencia eléctrica?

Respuestas

- Ampere
- Watt
- Ohm
- Volt

Co-funded by
the European Union

Tu resultado

9-10 puntos. Sabes mucho en esta materia.
7-8 puntos. Todavía tienes algunas carencias en tus conocimientos.
5-6 puntos. ??
0-4 puntos: El resultado no es muy bueno, ¡pero para eso está nuestro curso de formación!

Co-funded by
the European Union

2ª fase de autoaprendizaje. Fundamentos de electrotecnia

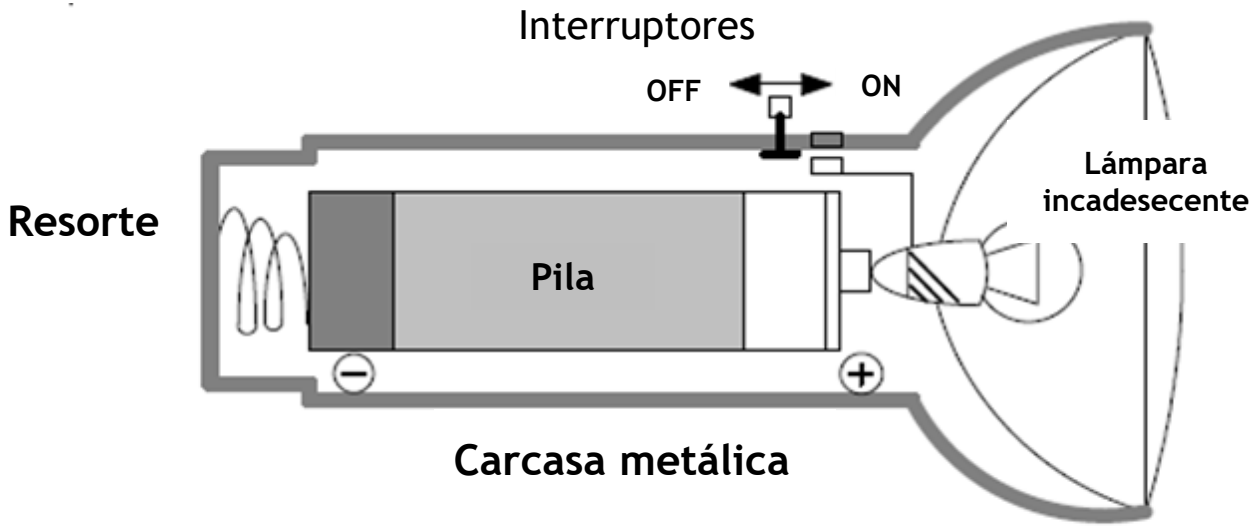
Co-funded by
the European Union

Factcheck
Adapting quality of VET offer to the need of industry – manufacturing sector

1 Conceptos básicos de electricidad

1.1 Circuito eléctrico

- Un circuito eléctrico simple consta básicamente de una fuente de tensión, una carga y una conexión conductora de electricidad entre ambas. Un circuito eléctrico simple se explica utilizando como ejemplo el funcionamiento interno de una linterna (Dibujo 1.1):
- Cuando la placa de resorte de contacto se mueve a la posición "ON", el circuito se conecta desde el polo positivo (+) de la pila (fuente de tensión) a través del filamento de la bombilla (carga) a la carcasa metálica de la linterna y a través del resorte al polo negativo (-) de la pila. Como el circuito está cerrado (hay una conexión conductora de electricidad continua), la bombilla se enciende.



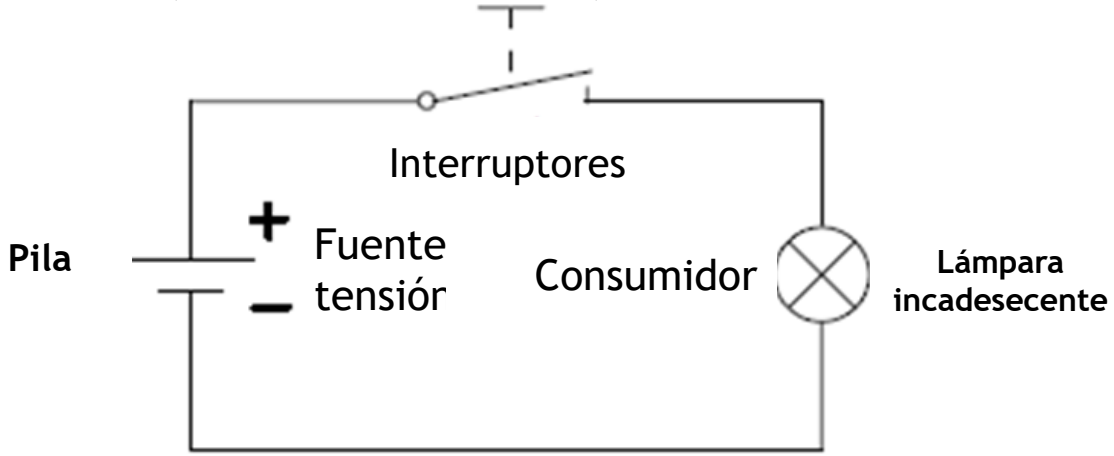
Dibujo. 1.1: Funcionamiento interno de una linterna

Co-funded by the European Union

1.1 Circuito eléctrico

- Para una mejor visión de conjunto, se muestra un circuito simplificado con símbolos (Dibujo 1.2).

- El término «consumidor» es confuso. Esto se debe a que la electricidad no se consume, sino que la energía eléctrica se convierte en otra forma de energía en el «consumidor». En una bombilla en luz, en un motor eléctrico en movimiento, en un altavoz en sonido, etc.



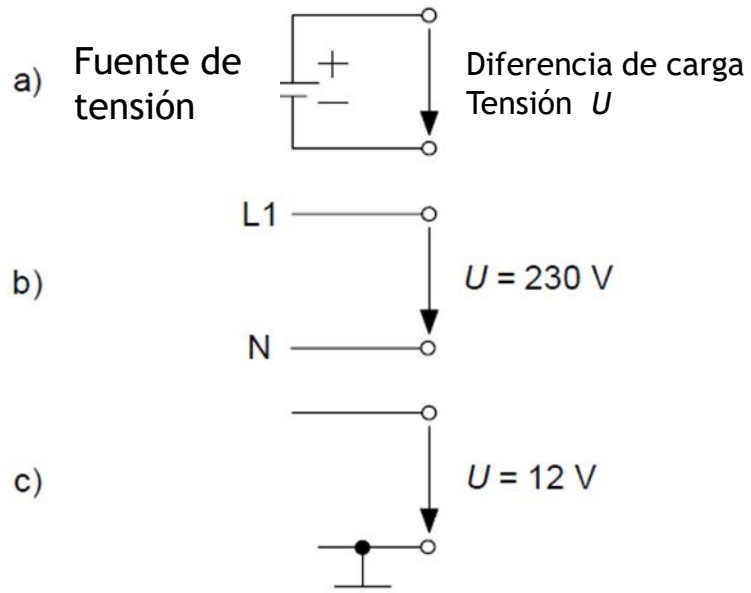
Dibujo 1.2: Diagrama de circuito de una linterna

Co-funded by
the European Union

1.2 Tensión eléctrica

Para que los electrones se muevan en un circuito eléctrico, debe haber una diferencia de carga. Dicha diferencia de carga se denomina tensión, y un componente o dispositivo que genera o proporciona una diferencia de carga se denomina fuente de tensión. Siempre existe una diferencia de carga, es decir, una tensión, entre dos puntos, conexiones o líneas (Dibujo 1.6).

Como a menudo se utiliza una línea de retorno común para diferentes grupos de conmutación en un circuito completo, como el chasis en un coche, la línea de retorno se denomina tierra y se etiqueta con el símbolo en el dibujo del circuito.



Dibujo. 1.6: Especificación de tensión

Co-funded by the European Union

1.2 Tensión eléctrica

Cantidad física: **Tensión**
Símbolo de la fórmula: ***U***
Unidad: **Voltio** (derivado del físico italiano Volta)
Abreviatura de la unidad: **V**

Partes y múltiplos:

1 µV (1 Mikrovolt) = 0,000 001 V = $1 \cdot 10^{-6}$ V
1 mV (1 Millivolt) = 0,001 V = $1 \cdot 10^{-3}$ V
1 kV (1 Kilovolt) = 1000 V = $1 \cdot 10^{3}$ V
1 MV (1 Megavolt) = 1 000 000 V = $1 \cdot 10^{6}$ V

Ejemplos prácticos:

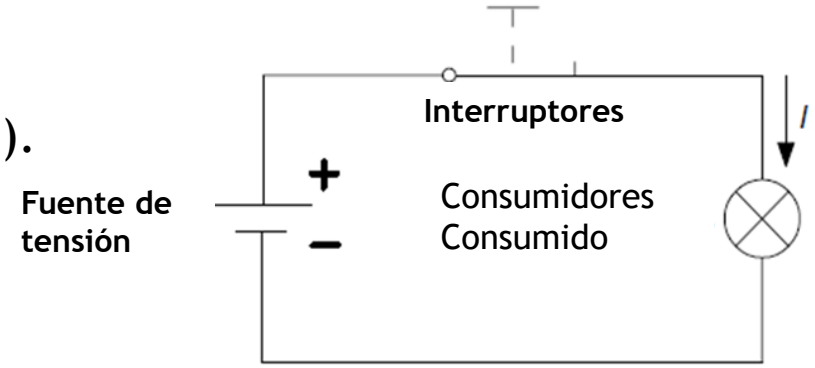
- Mono célula U = 1.5 V
- Batería de coche U = 12 V
- Tensión alterna U = 230 V
- Corriente trifásica U = 400 V
- Alta tensión U = 360 kV

Co-funded by
the European Union

1.3 Electricidad

El movimiento direccional de los portadores de carga se denomina **corriente eléctrica.** Sin embargo, una corriente sólo puede fluir cuando:

1. hay tensión *y*
2. el circuito está cerrado (Dibujo 1.11).



Dibujo 1.11: Circuito cerrado

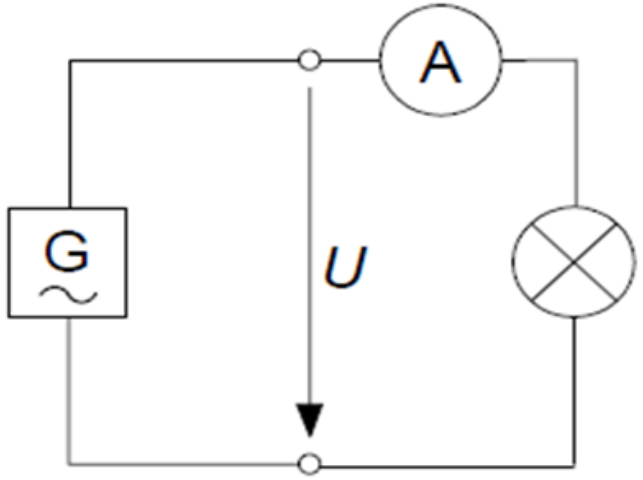
Cantidad física: **Corriente**
Símbolo de la fórmula: ***I***
Unidad: Amperio (derivado del francés Ampère)
Abreviatura de la unidad: **A**

Co-funded by
the European Union

1.3 Electricidad

Los amperímetros, se utilizan para determinar el nivel de una corriente. Debido a que los portadores de carga fluyen en el circuito, el amperímetro debe estar conectado en serie a la carga, como se muestra en el dibujo 1.12, el amperímetro debe estar conectado en serie a la carga.

Fuente de tensión **alterna**



Dibujo 1.12: Medición de corriente

Co-funded by the European Union

1.4 Resistencia eléctrica

Los consumidores fabricados con materiales diferentes harán que fluyan cantidades diferentes de corriente en un circuito a la misma tensión. Por tanto, oponen una **resistencia** al movimiento direccional de los electrones.

Internacionalmente es fija:

Cantidad física:	Resistencia	
Símbolo de fórmula:	*R*	(*de* resistor = resistencia)
Unidad:	Ohm	(en honor del físico alemán G. S. Ohm)
Abreviatura de la unidad:	Ω	(Omega, letra griega mayúscula)
Símbolo de conexión:		

Co-funded by
the European Union

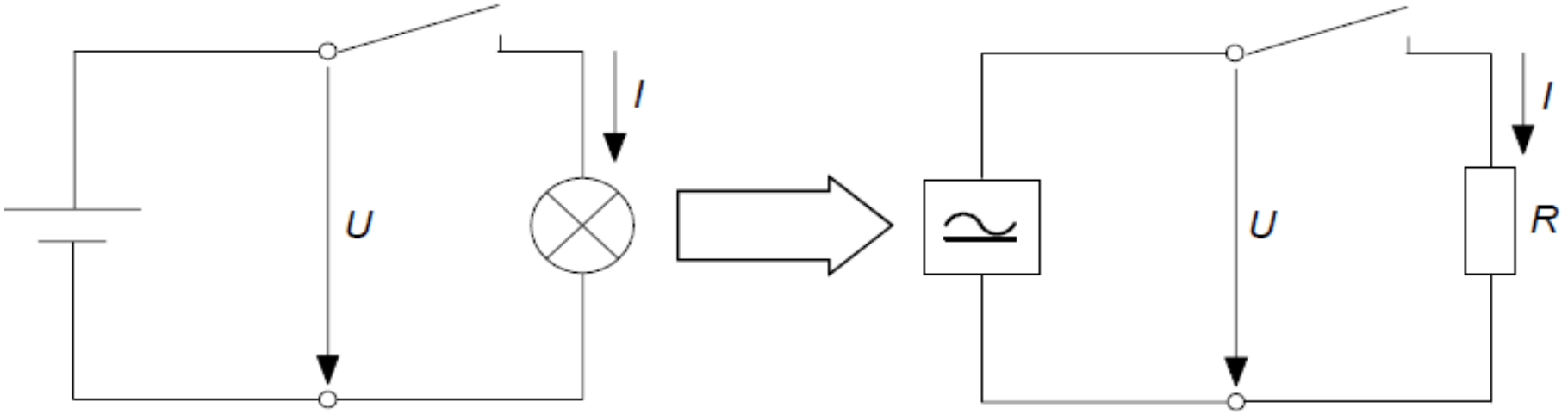
1.4 Resistencia eléctrica

Piezas y múltiplos:

1 mΩ (1 miliohmio) = 0.001 Ω = $1\text{-}10^{-3}$ Ω
1 kΩ (1 kiloohmio) = 1000 Ω = $1\text{-}10^{3}$ Ω
1 MΩ (1 megaohmio) = 1 000 000 Ω = $1\text{-}10^{6}$ Ω

Ejemplos prácticos:

- Resistencia de una línea de alimentación R = 1.2 mΩ
- Resistencia de un altavoz R = 4 Ω
- Resistencia del aislamiento R = 12 MΩ

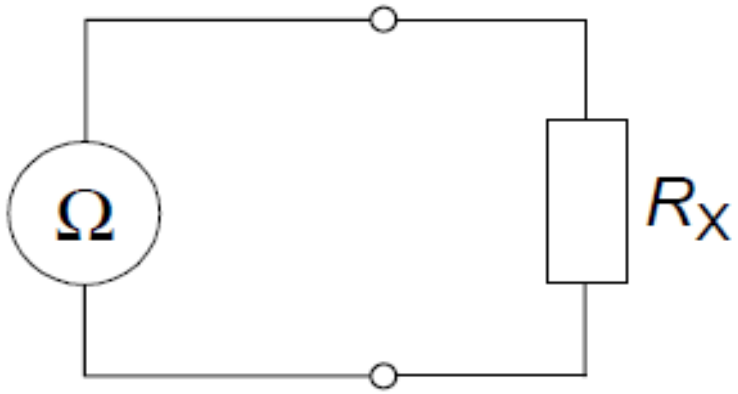


Dibujo 1.13: Circuito con resistencia

Co-funded by
the European Union

Resistencia eléctrica

El valor de la resistencia de un consumidor puede medirse directamente con un **medidor de resistencia**, también conocido como óhmetro **(Dibujo 1.14)**.
Al determinar la resistencia de este modo, debe garantizarse que no debe haber tensión externa.



Dibujo 1.14: Medición directa de la resistencia

Co-funded by
the European Union

1.5 Ley de Ohm

Ya en 1825, el físico alemán **Georg Simon Ohm** (1789-1854) investigó la relación entre la corriente eléctrica y la tensión eléctrica en diversos alambres metálicos. En mayo de 1827 publicó la **ley de Ohm**, que más tarde recibió su nombre.

Descubrió que la magnitud de la corriente cambia con la misma tensión y diferentes materiales. Los distintos materiales conducen mejor o peor la corriente. Ohm descubrió que la corriente está directamente relacionada con la tensión, pero inversamente relacionada con la resistencia:

$$I = \frac{U}{R}$$

Ley de Ohm

Co-funded by
the European Union

1.5 Ley de Ohm

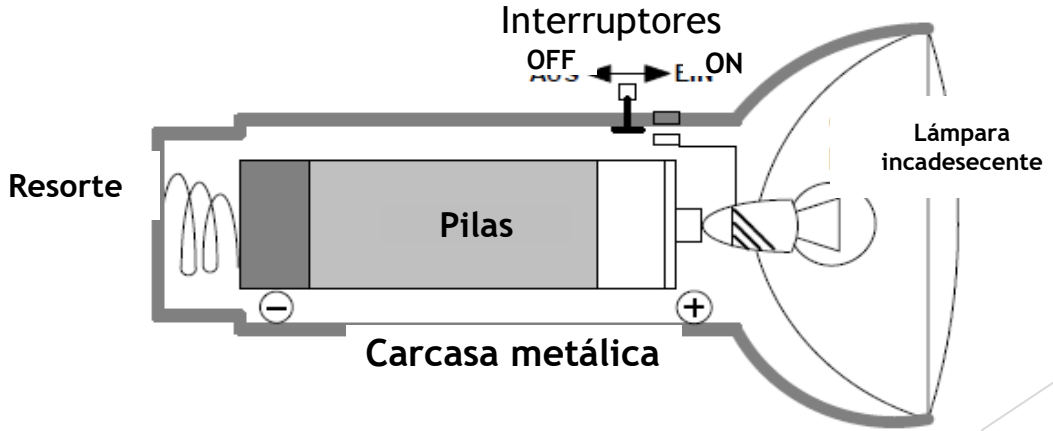
La resistencia es, por tanto, el cociente entre la tensión y la corriente:

$$R = \frac{U}{I}$$

La resistencia de la lámpara incandescente del ejemplo de la linterna **(Dibujo 1.1)** tiene un valor de:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1{,}5\ \text{V}}{0{,}5\ \text{A}}$$

$$R = 3\ \text{V/A} = 3\ \Omega$$



Co-funded by the European Union

1.6 Energía eléctrica

Los dispositivos eléctricos convierten la energía eléctrica en otras formas de energía. Una bombilla la convierte en luz, un motor la transforma en energía mecánica (movimiento giratorio) y un calentador eléctrico la convierte en calor. Todos estos dispositivos están dimensionados para determinadas potencias y, por tanto, la tensión aplicada y la corriente que circula por ellos no deben superar determinados valores.

Internacionalmente se determinó lo siguiente:

Cantidad física:	Potencia
Símbolo de la fórmula:	***P*** (de *power en inglés*)
Unidad:	Watt (derivado del inventor de la máquina de vapor, el inglés J. Watt)
Abreviatura de la unidad:	**W**

Co-funded by
the European Union

1.6 Energía eléctrica

Partes y múltiplos:

1 mW (1 milivatio) = 0.001 W = $1\text{-}10^{-3}$ W
1 kW (1 kilovatio) = 1000 W = $1\text{-}10^{3}$ W

Ejemplos prácticos:

- Potencia de salida de un reproductor MP3 P = 800 mW
- Potencia de una lámpara incandescente P = 100 W
- Potencia de una lavadora P = 2.4 kW

La potencia convertida en el aparato depende del nivel de la tensión aplicada y de la corriente que circula por él:

$$P = U \cdot I$$

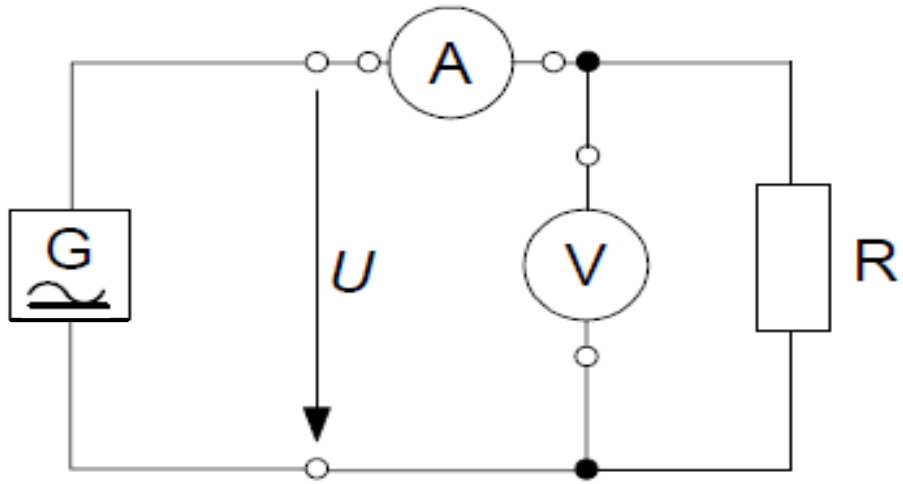
Potencia eléctrica

Co-funded by
the European Union

1.6 Energía eléctrica

La potencia de un aparato es el producto de la tensión aplicada y la corriente que circula.

El consumo de energía de un aparato puede determinarse mediante una simple medición de la tensión y la corriente, como se muestra en el Dibujo 1.19.



Dibujo 1.19: Determinación de la potencia eléctrica

Co-funded by
the European Union

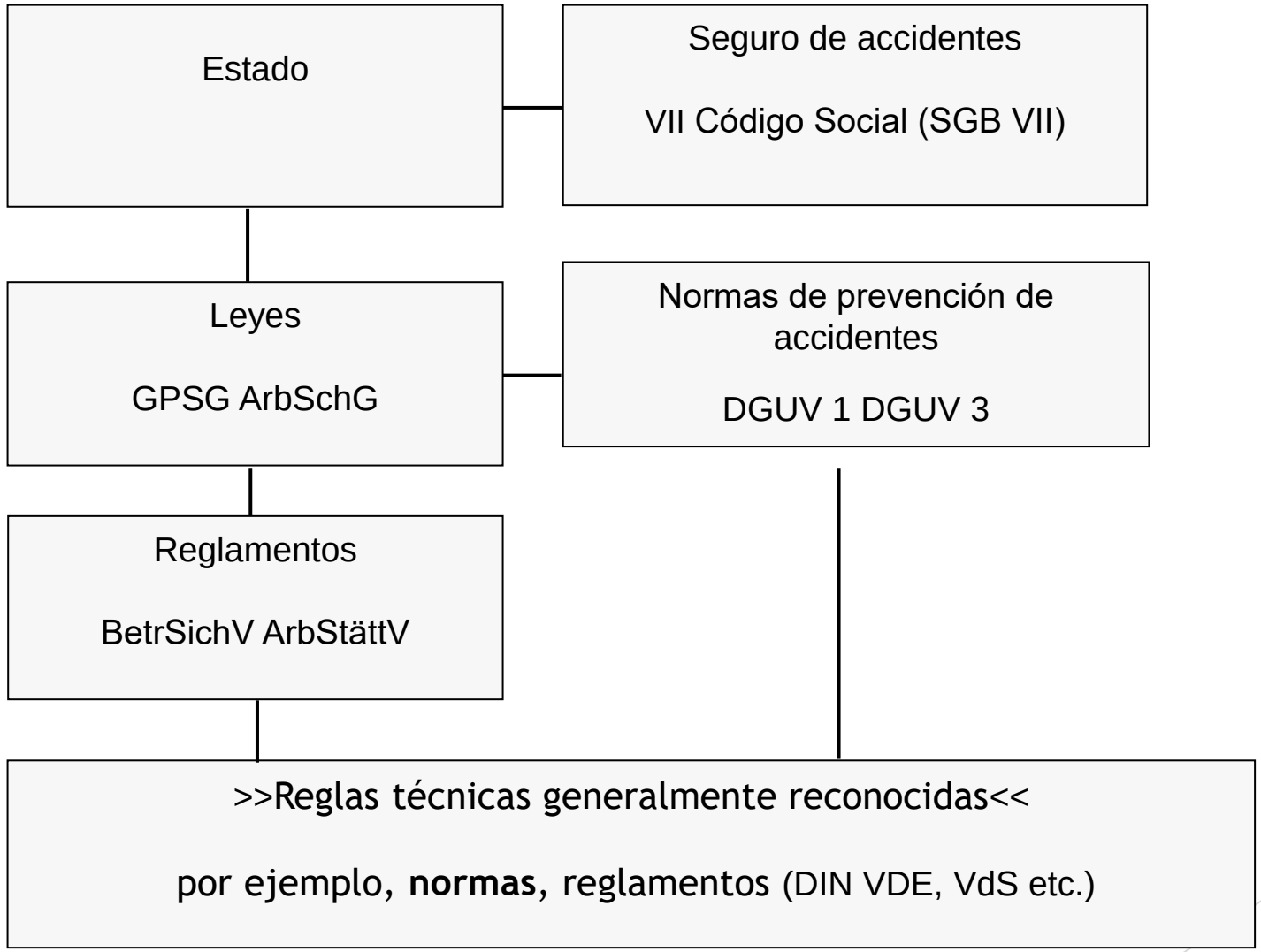
Leyes, ordenanzas, reglamentos y disposiciones

Información general

Para la instalación y el funcionamiento de sistemas eléctricos, así como para la fabricación y venta de equipos eléctricos, existen leyes y reglamentos que deben cumplirse, así como diversas normas que se recomienda observar.

El dibujo 5.1 muestra las normas en nuestro ordenamiento jurídico (Alemania). En el ordenamiento jurídico, las normas están por debajo de las leyes y ordenanzas y, como reglas generalmente reconocidas, forman parte de las regulaciones no estatutarias. Por tanto, la elaboración de normas es independiente del Estado y de las asociaciones profesionales.

Co-funded by
the European Union



Dibujo 5.1: Clasificación de las normas en nuestro ordenamiento jurídico

Co-funded by
the European Union

Leyes, ordenanzas, reglamentos y disposiciones en Alemania

Las normas de prevención de accidentes (UVV) son normas técnicas vinculantes aprobadas por el Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales antes de su publicación. Prescriben medidas técnicas, organizativas y personales obligatorias para el empresario y los asegurados. La base jurídica la constituyen la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el VII Código de la Seguridad Social.

Cabe distinguir entre:

- los reglamentos de prevención de accidentes **«DGUV»**, **«BGV»** y los reglamentos **«BGR»**, **«BGI»**, **«BGG»** y **«ZH1»** de las asociaciones de seguros de responsabilidad civil de los empresarios industriales;
- los reglamentos de prevención de accidentes **«VSG»** de las asociaciones de seguros de responsabilidad civil de los empresarios agrícolas y
- los reglamentos de prevención de accidentes **«GUV»** de las asociaciones municipales de seguros de accidentes o las cajas municipales del seguro de accidentes.

Co-funded by
the European Union

Seguridad laboral en la ingeniería eléctrica

Peligros de la corriente eléctrica

La corriente eléctrica puede provocar accidentes en las personas debido a **descargas eléctricas, arcos voltaicos y efectos secundarios**.

El grado de lesión no puede estimarse de antemano. Por esta razón, deben tomarse seriamente todas las indicaciones de sistemas y equipos eléctricos defectuosos y deben eliminarse inmediatamente las posibles causas de accidentes.

Una tensión de red de 230/400 V y una frecuencia de 50 Hz pueden provocar accidentes mortales y, si el flujo de corriente es lo suficientemente elevado, se producirá un calambre muscular. Si se ven afectados los músculos de una mano, ya no es posible soltar un objeto agarrado. Si se ve afectado el tórax, se produce una parada respiratoria. Puede desencadenarse una parada cardiaca o alterarse la secuencia regular de los movimientos individuales del músculo cardiaco, lo que da lugar a un movimiento desorganizado sin efecto de bombeo: fibrilación ventricular.

El efecto de la corriente eléctrica depende de la intensidad de la corriente, la trayectoria de la corriente en el cuerpo, la duración de la exposición y la frecuencia.

El empresario debe instruir a sus empleados periódicamente, pero al menos una vez al año, sobre los peligros de la manipulación de la corriente eléctrica.

Co-funded by
the European Union

Seguridad laboral en la ingeniería eléctrica

- Con el fin de minimizar los riesgos y peligros para el electricista, deben observarse las cinco reglas de seguridad cuando se trabaja en sistemas eléctricos para garantizar que estén sin tensión.

Las cinco reglas de seguridad para trabajar sin corriente:

1. Desbloquear

Permitir trabajar en todas las partes de la instalación.

Desconectar el disyuntor, quitar los fusibles

2. Asegurar contra la reconexión

Asegurar el mecanismo de funcionamiento de los dispositivos de conmutación, p. ej., disyuntores, con un candado, llevar eslabones fusibles, colocar señales de prohibición.

3. Determinar la ausencia de tensión

Asegúrate de que el sistema esté sin tensión por parte de un especialista, comprueba el sistema con un comprobador de tensión bipolar.

4. Puesta a tierra y cortocircuito

Conecta siempre primero a tierra y después a las partes activas en cortocircuito (deben ser visibles desde el puesto de trabajo).

La regla 4 no se aplica a sistemas por debajo de 1000 V, por ejemplo, en sistemas de cables, a excepción de las líneas aéreas.

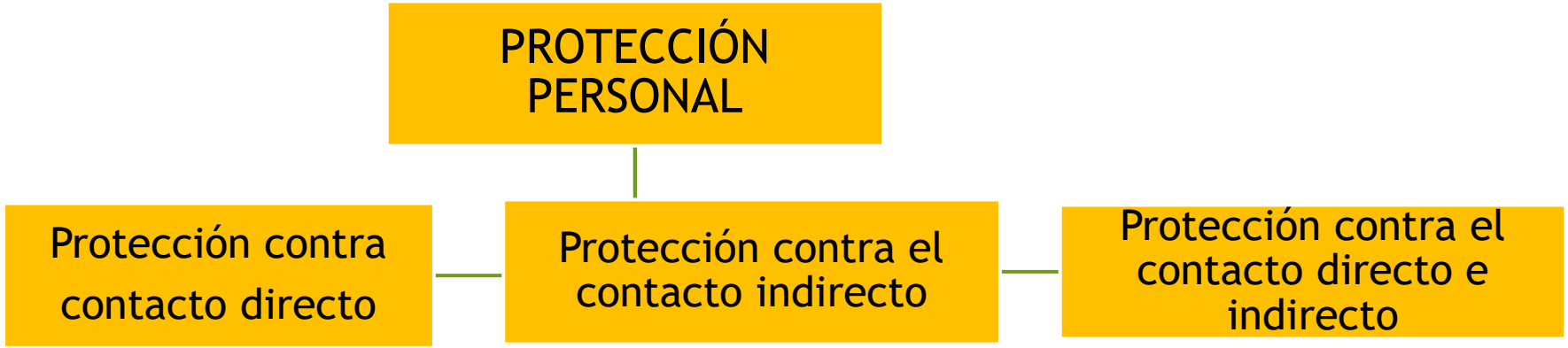
5. Cubrir o acordonar las partes activas vecinas

Para los sistemas de menos de 1 kV, basta con cubrirlos con telas aislantes, mangueras y piezas moldeadas; por encima de 1 kV, se requieren paneles de separación adicionales, cuerdas y señales de advertencia.

Lleva protección corporal, por ejemplo, casco con protección facial, ropa ajustada y guantes.

Co-funded by
the European Union

Seguridad laboral en la ingeniería eléctrica



se realiza mediante:

- aislamiento de las partes activas,
- cubrimiento o envoltura,
- obstáculos,
- distancia.

se realiza mediante:

- clasificación de las partes pasivas en los sistemas de más de 1Kv,
- desconexión o mensaje,
- aislamiento de protección,
- cámaras no conductoras,
- igualación de potencial local sin tierra,
- separación de protección.

se realiza mediante:

- baja tensión de seguridad,
- baja tensión funcional.

Co-funded by the European Union

Pruebas iniciales y periódicas de los sistemas eléctricos

Según la normativa 3 del DGUV, las empresas están obligadas a someter a prueba sus dispositivos portátiles. Los equipos eléctricos portátiles deben probarse antes de la puesta en servicio inicial y antes de la nueva puesta en servicio tras modificaciones y reparaciones.

Según la DGUV 3, los dispositivos portátiles se caracterizan por lo siguiente:

pueden desplazarse fácilmente durante su funcionamiento debido a su peso, pueden transportarse fácilmente de un lugar a otro mientras están conectados a una red de suministro.

Los dispositivos portátiles incluyen, por ejemplo:

- herramientas eléctricas de mano (taladro, sierra de calar),
- equipos de oficina (impresora, monitor,
- aparatos domésticos utilizados en la empresa (hervidor, cafetera),
- cable de extensión.

De acuerdo con la Sección 5 (1) n.º 1 DGUV Reglamento 3, el empresario debe asegurarse de que sus sistemas y dispositivos eléctricos antes de la puesta en marcha inicial, después de modificaciones o reparaciones, a determinados intervalos se compruebe su correcto estado en el marco de una prueba de aparatos eléctricos.

Co-funded by
the European Union

Procedimiento de ensayo

En principio, los aparatos portátiles se prueban de acuerdo con un programa fijo:

Inspección visual

Continuidad del conductor de protección, si está presente y se puede probar

Prueba de aislamiento

Corrientes del conductor de protección (corrientes de fuga a través del conductor de protección)

Corrientes de contacto (otras corrientes de fuga)

Prueba de otras medidas de protección, como el dispositivo de corriente residual (RCD)

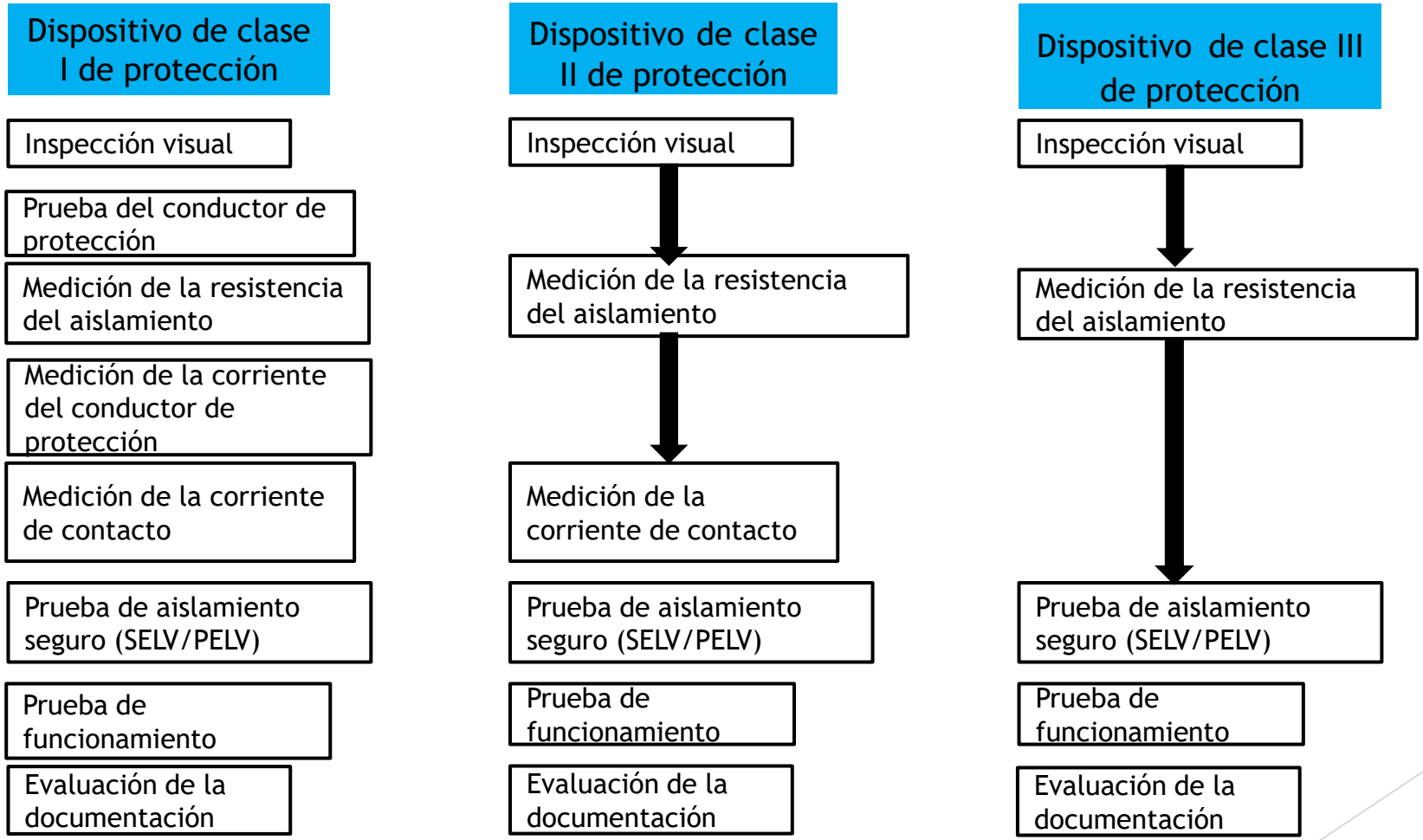
Prueba funcional del dispositivo para comprobar que funciona correctamente

Documentación

Co-funded by
the European Union

Procedimiento de ensayo

- Procedimiento de ensayo para la comprobación periódica de equipos eléctricos según DIN VDE 0701-0702



Co-funded by the European Union

Co-funded by the European Union

Aparatos eléctricos de servicio de clase de protección (SK) **Alcance de las pruebas (5.1)***	**Clase de protección I** **(con conductor de protección)** • Cables de prolongación y de conexión de aparatos • Equipos eléctricos, por ejemplo, herramientas manuales eléctricas	**Clase de protección II** **(sin conductor de protección)** • Cables de conexión de dispositivos • Equipos eléctricos, por ejemplo, herramientas manuales eléctricas	**Clase de protección III**
Inspección visual (5.2)* Para detectar daños reconocibles externamente: • Cable de terminación, incluida la conexión de enchufe • Carcasa • Alivio de tensión • Protección contra dobladuras y pliegues	X	X	X
Comprobación del conductor de protección (5.3)* Continuidad entre el contacto de puesta a tierra del enchufe de red y las partes conductoras tocables del aparato o del acoplador del aparato	Para cables con una corriente nominal ≤16A Hasta 5 m: ≤ 0.3 Ω A más de7,5 m adicionalmente 0.1 Ω máx. 1 Ω Para cables con corrientes nominales superiores, se aplica el valor de resistencia óhmica calculado	—	—
Medición de la resistencia del aislamiento (5.4)*	≥1MΩ ≥2MΩ para la prueba de aislamiento seguro (por ejemplo, transformador) ≥3MΩ para aparatos con elementos calefactores con una potencia de 3.5kW	≥2MΩ —	≥0.25MΩ —
Medición de la resistencia del aislamiento (5.5)*	≤ 3.5 mA en componentes conductores con conexión de conductor de protección 1mA/kW hasta máx. 10 mA en aparatos con elementos calefactores con una potencia total superior a 3,5 kW		—
Medición de la corriente de contacto (5.6)*	≤ 0.5 mA en componentes conductores sin conexión de conductor de protección	≤ 0.5 mA en componentes conductores	
Prueba de aislamiento seguro (SELV/PELV) (5.7)* «Para dispositivos que generan una tensión SELV o PELV a través de un transformador de seguridad o una fuente de alimentación conmutada»*.	Verificación de la tensión nominal (cumplimiento de las especificaciones SELV/PELV) • Medición de la resistencia de aislamiento (primario / secundario) • Medición de la resistencia de aislamiento (entre las partes conductoras que se pueden tocar y las partes activas del circuito SELV/PELV)		
Prueba de funcionamiento **(5.8; 5.10)**	Función de los dispositivos de seguridad y prueba funcional		

Procedimiento de ensayo

Valores medidos

Nr.	Stromkreis	Leitungsart	Leiteranzahl	Leiterquerschnitt	Charakteristik	Nennstrom	ZS_IK	ZI_IK	RISO	RCD_IN	RCD_IDN	IF_ID	IDN_TA	IF_UB	RLO	Bestanden
1	**B0000002 Mustergebäude - D0000003 UV - Muster**														**0 Ohm**	Ja
2	Zuleitung L1	NYM-J	5	6.0	gL/gG <1s	35A	186 mOhm / 1,23 kA	200 mOhm / 1,15 kA								Ja
3	Zuleitung L2	NYM-J	5	6.0	gL/gG <1s	35A	179 mOhm / 1,28 kA	198 mOhm / 1,16 kA								Ja
4	Zuleitung L3	NYM-J	5	6.0	gL/gG <1s	35A	173 mOhm / 1,33 kA	191 mOhm / 1,2 kA								Ja
5	F13 - E-Herd L1	NYM-J	5	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V		Ja
6	F14 - E-Herd L2	NYM-J	5	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V		Ja
7	F15 - E-Herd L3	NYM-J	5	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V		Ja
8	F16 - Steckdosen Küche rechts	NYM-J	3	1.5	B/L	16A		419 mOhm / 549 A	163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V 0,1 V		Ja
9	F17 - Steckdosen Küche links	NYM-J	3	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V 0,1 V		Ja
10	F18 - Geschirrspühlmaschine	NYM-J	3	1.5	B/L	16A		429 mOhm / 536 A	163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V 0,1 V		Ja
11	F19 - Beleuchtung Küche	NYM-J	3	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V		Ja

Co-funded by
the European Union

Ejemplo de aplicación

- Tras una reparación, debe comprobarse la seguridad eléctrica de un aparato eléctrico portátil antes de entregarlo al cliente. En el sector comercial, esta prueba debe repetirse a determinados intervalos. Los intervalos de inspección se establecen en función del comercio. Con ello se pretende evitar que se reconozcan posibles defectos de seguridad. Para las pruebas se necesita un aparato de medición especial (Dibujo 1).

Co-funded by
the European Union

Test de conocimientos posterior

Indica tres pasos básicos en las pruebas según DIN VDE 0701 y DIN VDE 0702.

Después de reparar un aparato eléctrico, primero se realiza una inspección visual. Especifica las partes importantes que deben tenerse en cuenta durante la inspección visual.

- Carcasa
- Cables e hilos
- Botones e interruptores
- Alivio de tensión para el cable de conexión
- Enchufe de alimentación

Co-funded by
the European Union

a) Completa la conexión de los cables de prueba de la figura 2 al medir la resistencia del conductor de protección.

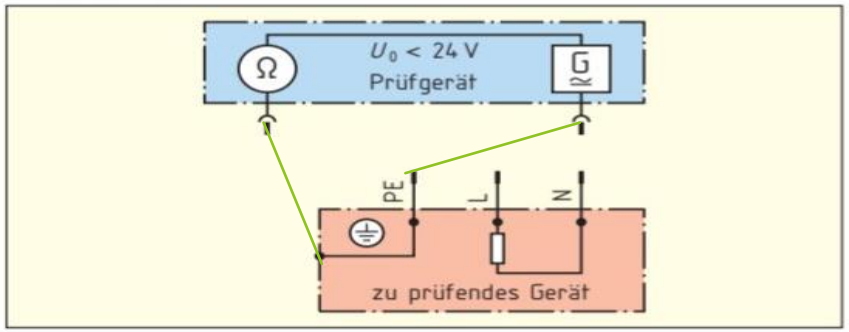


Figura 2: Medición de la resistencia del conductor de protección

b) Calcula el valor máximo admisible de la resistencia del conductor de protección si el cable de conexión tiene una sección transversal de 1,5 mm2..

Anschlussleitung: $R_{PEmax\,5\,m}$ = **0,3 Ohm**

Verlängerung Anschlussleitung: $R_{PEmax\,7{,}5\,m}$ = **0,4 Ohm**

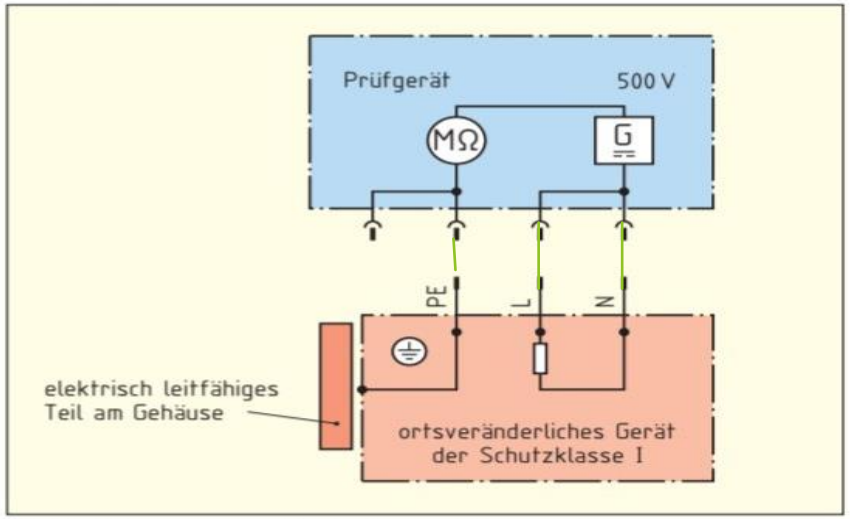
$R_{PEmax\,12\,m} \approx R_{PEmax\,5\,m} + R_{PEmax\,7\,m}$

$R_{PEmax\,12\,m} \approx$ **0,5 Ohm**

c) ¿Por qué hay que mover el cable de conexión durante la medición?

- Para localizar posibles roturas del cable.

a) Completa la conexión de los cables de prueba de la figura 3 al medir la resistencia del aislamiento.



c) Rellena los valores que faltan para las resistencias mínimas de aislamiento de las distintas clases de protección (SC).

SK1 sin elementos calefactores: 1 megohmio

SK2: 2 megohmios

Co-funded by the European Union

Test de conocimientos posterior

La corriente de contacto debe medirse en piezas conductoras que no estén conectadas al conductor de protección.
La corriente de contacto debe medirse en piezas conductoras que no estén conectadas al conductor de protección
DIN VDE 0701 (DIN EN 50678).

- 30 mA

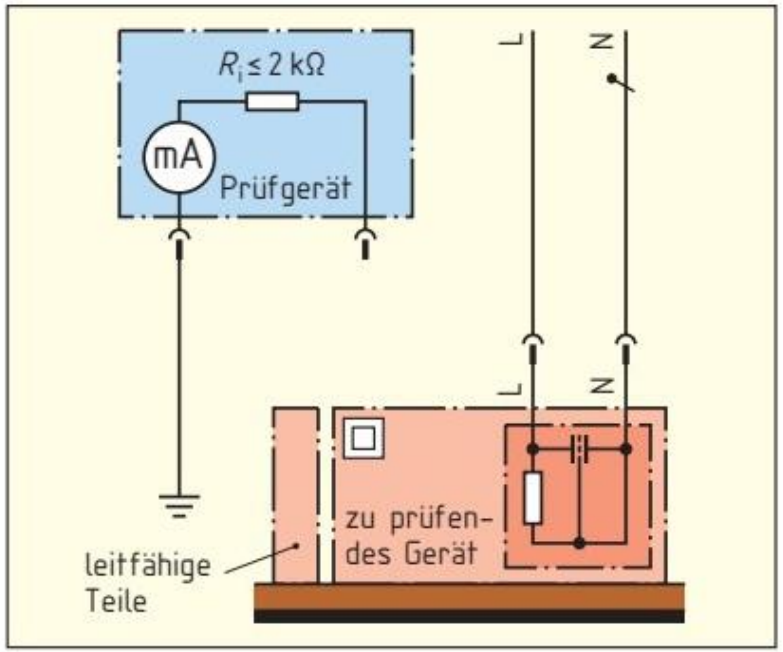


Figura 2: Medición de la corriente de contacto

Co-funded by
the European Union

Completa el procedimiento de ensayo **(figura 3**) para la repetición del ensayo según DIN VDE de un aparato eléctrico portátil de las clases de protección I y II.

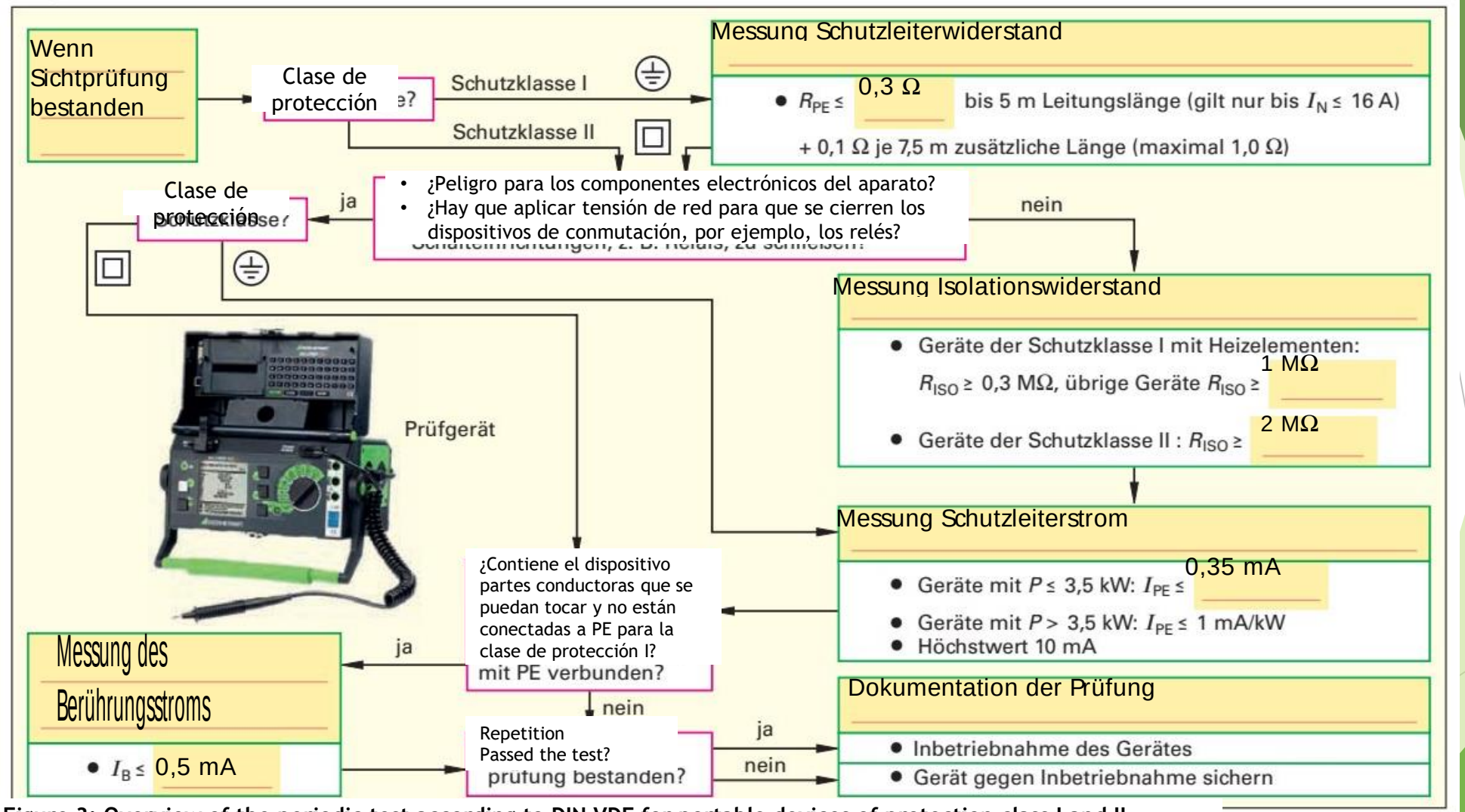


Figure 3: Overview of the periodic test according to DIN VDE for portable devices of protection class I and II

Co-funded by the European Union

Test de conocimientos posterior

¿A qué se debe prestar especial atención al conectar cables flexibles?

1. Conexiones de abrazadera
2. Alivio perfecto de la tensión
3. Conductor de protección
4. Colores de cable correctos
5. Capa de alta calidad

Co-funded by
the European Union

Test de conocimientos posterior

Los aparatos eléctricos deben probarse de acuerdo con la norma DIN VDE 0701. ¿Qué afirmación es válida?

1. Los aparatos eléctricos sólo podrán ser comprobados por electricistas cualificados.
2. Los electrodomésticos sólo se revisarán a petición expresa del cliente.
3. Todos los aparatos eléctricos deben comprobarse cada dos años.
4. Los aparatos electrodomésticos deben ser comprobados después de su reparación.
5. Los electrodomésticos deben comprobarse cada 5 años después de su fabricación a intervalos anuales.

Co-funded by
the European Union

Test de conocimientos posterior

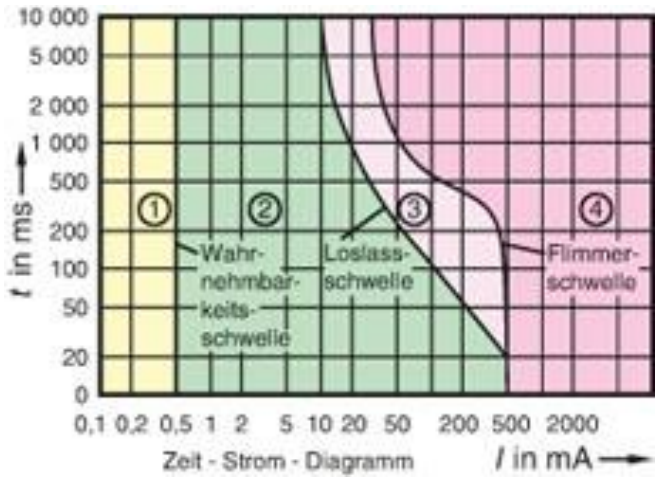
Un disyuntor se utiliza como dispositivo de conmutación en un sistema eléctrico. ¿Qué tarea puede cumplir un disyuntor de este tipo?

1. Conmutar corrientes de cortocircuito de forma segura.
2. Sólo apto para sistemas de baja tensión.
3. Desconectar corrientes nominales con seguridad.
4. Sólo puede utilizarse para la puesta a tierra y el cortocircuito.
5. Crea un punto de desconexión visible (punto de interrupción).

Co-funded by
the European Union

Test de conocimientos posterior

El diagrama muestra el efecto de la corriente eléctrica en el cuerpo humano. Analiza el mensaje de este diagrama.



1. El efecto de la corriente depende de la intensidad de la corriente y del tiempo de exposición.
2. El efecto de la corriente muestra que las corrientes superiores a 10 mA son siempre mortales.
3. El efecto de la corriente depende sólo del tiempo de exposición de la corriente.
4. El efecto de la corriente depende sólo de la intensidad de la corriente.
5. El efecto de la corriente depende sólo de la tensión.

Co-funded by
the European Union

Test de conocimientos posterior

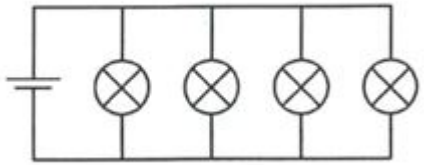
Tres resistencias R1 = 180 Ohm, R2 = 150 Ohm y R3 = 300 Ohm están conectadas en serie y la tensión total es de 240 V. ¿Cuál es la mayor tensión parcial?

1. U = 58 V
2. U = 2.6 V
3. U = 394 V
4. U = 114 V
5. U = 70 V

Co-funded by
the European Union

Test de conocimientos posterior

Cuatro bombillas están conectadas a una batería, como se muestra en la imagen. La pila dispone todavía de cuatro horas de energía para esta bombilla. ¿Qué afirmación es correcta si se quitan dos bombillas?

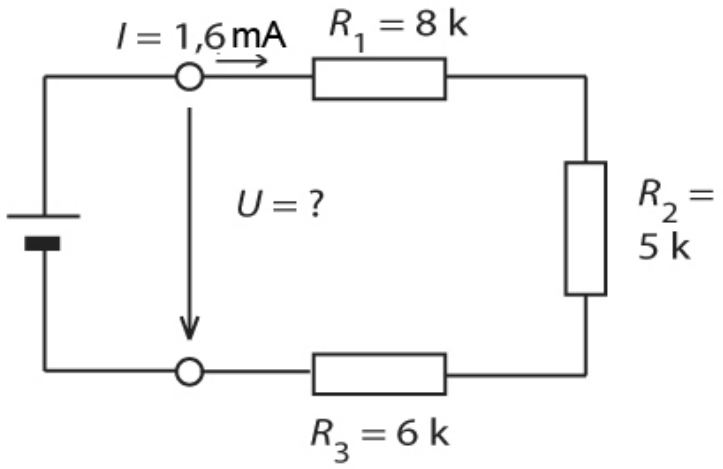


1. Las dos bombillas restantes brillan el doble y se funden al poco tiempo.
2. La bombilla que está conectada más cerca de la batería arde con más intensidad que la segunda bombilla.
3. Las dos bombillas restantes brillan menos y se apagan al cabo de cuatro horas.
4. Las dos bombillas restantes emiten una luz más débil.
5. Las dos bombillas restantes se encienden con la misma intensidad y brillan durante ocho horas.

Co-funded by
the European Union

Test de conocimientos posterior

Calcula la tensión en el circuito en serie que se muestra al lado. ¿Cuál es el valor de la tensión U (en V)?



1. U = 3.4 V
2. U = 11.9 V
3. U = 9.6 V U = 12.8 V
4. U = 30.4 V

Co-funded by the European Union

Test de conocimientos posterior

Una persona toca una tensión de alimentación de 230 V a tierra.

Resistencia del cuerpo humano: 1 kΩ,

Resistencia del contacto a tierra: 25 kΩ

¿Cuál es la tensión de contacto?

1. 8,85 V
2. 120 V
3. 25,6 V
4. 230 V
5. 50 V

Co-funded by
the European Union

Factcheck

Adapting quality of VET offer to the need of industry – manufacturing sector

Co-funded by the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

FACTCHECK by Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft gGmbH is licensed under CC BY-NC 4.0