



folla de prevención

ÁLVARO GARCÍA DE PESQUERA

Técnico de prevención
Grupo Gas Natural Fenosa
Negocio Regulado de Electricidade

Mª JESÚS GÜIL GORDO

Técnica de prevención
Grupo Gas Natural Fenosa
Negocio Regulado de Electricidade

LUIS FERNANDO RODRÍGUEZ NÚÑEZ

Técnico de prevención
Grupo Gas Natural Fenosa
Negocio Regulado de Electricidade

JAVIER ESCRIBANO TESTAUT

Coordinador de prevención
Grupo Gas Natural Fenosa
Negocio Regulado de Electricidade

RISCO ELÉCTRICO EN BAIXA TENSIÓN



INTRODUCCIÓN

A Lei 31/1995, de 8 de novembro, de Prevención de Riscos Laborais, determina o corpo básico de garantías e responsabilidades preciso para establecer un nivel de protección axeitado da saúde dos traballadores fronte aos riscos derivados das condicións de traballo.

O Real decreto 614/2001, de 8 xuño, é a norma regulamentaria que ten por obxecto a protección dos traballadores fronte ao risco eléctrico, e aplícase a todos os lugares onde este exista, quer o derivado das propias **instalacións** eléctricas, quer o dos **traballos** que se realizaren nelas ou nas súas proximidades.

OBXECTIVOS

Os obxectivos que se pretenden acadar con esta publicación son coñecer o risco eléctrico, os efectos da electricidade sobre a saúde e as medidas de prevención e protección fronte ao risco en instalacións de baixa tensión.



RISCO ELÉCTRICO

É o risco orixinado pola enerxía eléctrica. Inclúe os riscos de:

- Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), ou con masas postas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Queimaduras por choque eléctrico, ou por arco eléctrico.
- Caídas ou golpes como consecuencia de choque ou arco eléctrico.
- Incendios ou explosións orixinados pola electricidade.

Os efectos do paso da corrente eléctrica polo corpo humano virán determinados polos seguintes factores:

| | |
|--|--|
| VALOR DA INTENSIDADE | RESISTENCIA ELÉCTRICA |
| RESISTENCIA DO CIRCUÍTO DE DEFECTO | VOLTAXE OU TENSIÓN |
| TIPO DE CORRENTE (ALterna OU CONTINUA) | FRECUENCIA |
| TEMPO DE CONTACTO | PERCORRIDO DA CORRENTE A TRAVÉS DO CORPO |

De todos estes factores, os máis importantes son o valor da intensidade e o tempo de contacto. Na seguinte táboa amósanse os efectos da corrente eléctrica no organismo humano.

| INTENSIDADE (mA) | | | | EFECTOS SOBRE O ORGANISMO |
|------------------|--------|-------------|--------|--|
| c.c. | | c.a. (50Hz) | | |
| HOME | MULLER | HOME | MULLER | |
| 1 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | Ningunha sensación |
| 5.2 | 3.5 | 1.1 | 0.7 | Limiar de percepción |
| 76 | 51 | 16 | 10.5 | Limiar de intensidade límite |
| 90 | 60 | 23 | 15 | Choque doloroso e grave (contracción muscular e dificultade respiratoria) |
| 200 | 170 | 50 | 35 | Principio de fibrilación ventricular |
| 500 | 500 | 100 | 100 | Fibrilación ventricular posible en choques curtos: duración 3 segundos |
| 1300 | 1300 | 1000 | 1000 | Fibrilación ventricular posible en choques curtos: curta duración (até 0,03 segundos) |

Existen outros efectos físicos que non se manifestan de forma inmediata, como poden ser:

- Manifestacións renais.
- Trastornos cardiovasculares.
- Trastornos nerviosos.
- Trastornos sensoriais, oculares e auditivos.

INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS DE BAIXA TENSIÓN

Segundo o artigo 2 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión, cualificarase como instalación eléctrica de baixa tensión todo conxunto de aparellos e de circuitos asociados en previsión dun fin particular: produción, conversión, transformación, transmisión, distribución ou utilización da enerxía eléctrica, cuxas tensións nominais sexan iguais ou inferiores a 1000 voltios en corrente alterna e 1500 voltios en corrente continua.

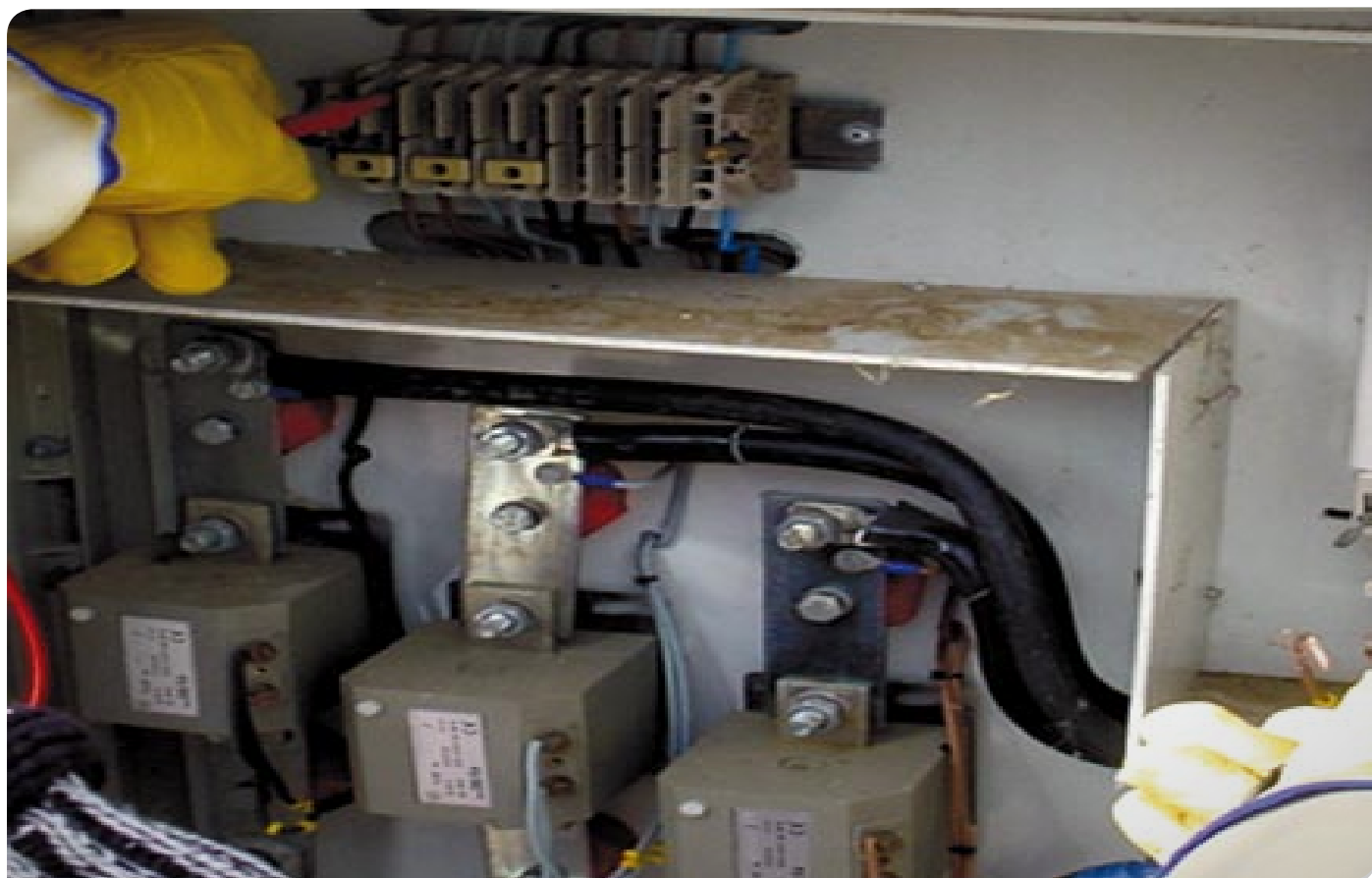


TRABALLOS EN BAIXA TENSIÓN

TRABALLOS SEN TENSIÓN

Para realizar traballos sen tensión, teranse que aplicar as cinco regras de ouro:

- Desconectar todas as fontes de tensión.
- Bloquear para evitar unha retroalimentación.
- Verificar a ausencia de tensión.
- Pór a terra e en cortocircuíto, soamente naquelas instalacións que, por indución ou por outras razóns, poidan pórse accidentalmente en tensión.
- Delimitar e protexer doutras zonas en tensión.



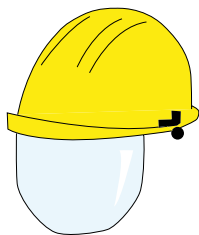
Aparte de aplicar as cinco regras de ouro, considéranse as seguintes medidas preventivas de traballo:

| MEDIDAS PREVENTIVAS PARA TRABALLOS SEN TENSIÓN EN BAIXA TENSIÓN | | |
|---|--|--|
| ANTES DO TRABALLO | DURANTE O TRABALLO | DESPOIS DO TRABALLO |
| <p>Identificar e inspeccionar a instalación onde se vai realizar o traballo.</p> <p>Delimitar e sinalizar o lugar de traballo se for preciso.</p> <p>Verificar o estado dos equipos de protección individual, equipos de protección colectiva e ferramentas que se vaian utilizar.</p> <p>Desprenderse dos obxectos metálicos persoais.</p> | <p>Utilizar os equipos de protección tanto individual como colectiva necesarios.</p> <p>O lugar de traballo debe manterse sempre limpo e ordenado.</p> <p>Deixar a instalación sen tensión asegurándonos de que non haxa outras fontes que fornezan o noso circuíto. Se houbese que dar servizos a outras zonas, extraer fusible, sempre sen carga, do noso circuíto para illarnos do circuíto principal.</p> <p>Verificación da ausencia de tensión en todos os elementos da posición obxecto de traballo.</p> <p>Os elementos en tensión próximos á zona de traballo serán illados mediante tea illante de baixa tensión.</p> <p>Caso de detectar calquera anomalía na instalación durante a execución dos traballos, será notificada inmediatamente ao seu superior xerárquico.</p> | <p>Inspeccionar visualmente o conxunto da instalación.</p> <p>Revisar, limpar e gardar os equipos, ferramentas e materiais empregados no traballo.</p> <p>Repor a tensión na instalación.</p> <p>Retirar, se a houber, a sinalización e delimitación do lugar de traballo.</p> <p>Retirar os materiais de refugallo.</p> |

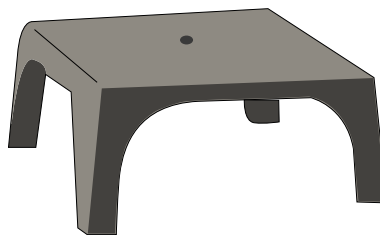


Os equipos de protección precisos para suprimir a tensión nunha instalación de baixa tensión son os seguintes:

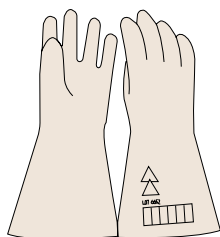
CASCO E PANTALLA FACIAL
(INDEPENDENTES OU INTEGRADOS)



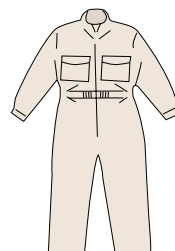
BANQUETA ILLANTE



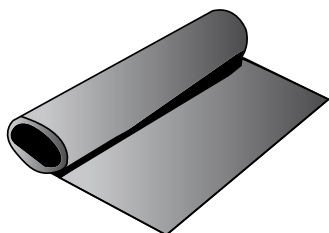
LUVAS ILLANTES



ROUPA IGNÍFUGA



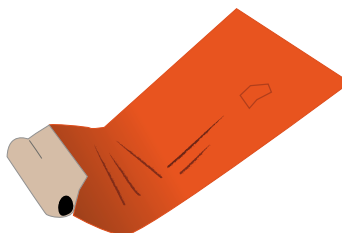
ALFOMBRA ILLANTE



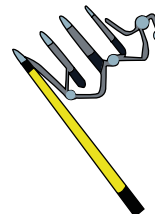
FERRAMENTAS ILLADAS



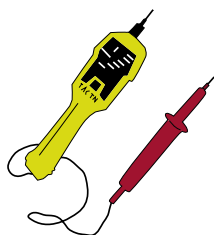
PANCA ILLANTE



EQUIPOS DE POSTA EN CURTOCIRCUÍTO



DISCRIMINADORES OU
DETECTORES DE AUSENCIA DE TENSÓN



ELEMENTOS ILLANTES EN PROXIMIDADE DE TENSÓN



TRABALLOS CON TENSIÓN

Son aqueles traballos nos que o traballador ou as ferramentas ou equipos que estea a utilizar entran en contacto co elemento en tensión, ou entran na zona de perigo, sendo esta de 50 cm tal e como se define no R.D. 614/2001.

| DISTANCIAS LÍMITE DAS ZONAS DE TRABAJO | | | | |
|--|-------------|-------------|--------------|--------------|
| U_n | D_{PEL-1} | D_{PEL-2} | D_{PROX-1} | D_{PROX-2} |
| ≤ 1 | 50 | 50 | 70 | 300 |
| 3 | 62 | 52 | 112 | 300 |
| 6 | 62 | 53 | 112 | 300 |
| 10 | 65 | 55 | 115 | 300 |
| 15 | 66 | 57 | 116 | 300 |

U_n = tensión nominal da instalación (kV)
 D_{PEL-1} = distancia até o límite exterior da zona de perigo cando exista risco de sobretensión por raio (cm)
 D_{PEL-2} = distancia até o límite exterior da zona de perigo cando non exista risco de sobretensión por raio (cm)
 D_{PROX-1} = distancia até o límite exterior da zona de proximidade cando resulte posible delimitar con precisión a zona de traballo e controlar que non se supera durante a realización deste (cm)
 D_{PROX-2} = distancia até o límite exterior da zona de proximidade cando non resulte posible delimitar con precisión a zona de traballo e controlar que non se supera durante a realización deste (cm)

Ao realizar traballos en tensión haberá que considerar non só o risco de contacto eléctrico con partes activas, senón tamén a posible formación de arcos eléctricos de cortocircuíto, de incendios e explosións.

A roupa de traballo será resistente á calor e ao arco eléctrico, de tal maneira que no caso de producirse un arco non a inflame e aumente as lesións, desaconséllase a roupa acrílica e recoméndase utilizar roupa de algodón ou de tipo ignífugo.

Nas comprobacións de tensión para avarías, aínda que non son consideradas traballos en tensión, deberán utilizar os elementos de protección que se definen deseguido.

Durante a realización de calquera traballo a persoa encargada del terá o seu corpo illado de calquera posible circulación de corrente, e procurará que non se produzan contactos entre fases ou fase e terra, que produzan arcos accidentais que a poidan alcanzar.

| MEDIDAS PREVENTIVAS PARA TRABALLOS CON TENSIÓN EN BAIXA TENSIÓN | | |
|--|--|---|
| ANTES DO TRABAJO | DURANTE O TRABAJO | DESPOIS DO TRABAJO |
| <p>Inspección visual do lugar de traballo e determinación do procedemento de traballo a seguir.</p> <p>Delimitar e sinalizar a zona de traballo.</p> <p>Previsión e revisión de ferramentas e materiais necesarios.</p> <p>Comprobar que os traballadores se desprenden de obxectos metálicos.</p> <p>Verificar o estado dos equipos de protección individual e colectiva.</p> | <p>Illamento en punto de traballo e zonas contiguas accesibles.</p> <p>Illar todos os puntos de diferente potencial.</p> <p>Uso obrigatorio de proteccións.</p> <p>Uso obrigatorio de ferramentas illadas.</p> | <p>Revisar, limpar e gardar os equipos, ferramentas e materiais empregados no traballo.</p> <p>Quitar proteccións na orde inversa á súa colocación.</p> <p>Retirar sinalización e delimitación de zona de traballo.</p> |

| EQUIPOS DE PROTECCIÓN | |
|--|--|
| <p>Casco e pantalla illante protectora perante arco eléctrico (tamén é válido casco con pantalla integrada).</p> <p>Luvas illantes (adequadas ao nivel de tensión).</p> <p>Roupa ignífuga.</p> <p>Alfombra illante B.T.</p> <p>Tea vinílica illante.</p> | <p>Capuchón/perfil illante B.T.</p> <p>Banquetas illantes.</p> <p>Escaleiras illantes.</p> <p>Comprobador de xiro de fases.</p> <p>Discriminador de tensión B.T.</p> <p>Ferramentas illadas.</p> |

CAPACITACIÓN DO TRABALLADOR

Na seguinte táboa pódese observar a capacitación necesaria dos traballadores en función do tipo de traballo a realizar en baixa tensión.

| | TRABALLOS SEN TENSIÓN | | TRABALLOS EN TENSIÓN | | MANOBRAS, MEDICIÓNS, ENSAIOS E VERIFICACIÓNS | | TRABALLOS EN PROXIMIDADE | |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------|--|-----------------|--------------------------|-------------|
| | Supresión e reposición da tensión | Execución de traballos sen tensión | Realización | Repoñer fusibles | Medicións, ensaios e verificacións | Manobras locais | Preparación | Realización |
| BAIXA TENSIÓN | A | T | C | A | A | A | A | T |
| A: Traballador autorizado C: Traballador cualificado T: Calquera traballador | | | | | | | | |

As definicións de traballador autorizado e cualificado segundo o R.D. 614/2001 son as seguintes:

Traballador autorizado: é aquel traballador que foi autorizado polo empresario para realizar determinados traballos de risco eléctrico, en función da súa capacidade para facelos de forma correcta, segundo os procedementos establecidos no R.D. 614/2001.

Traballador cualificado: é un traballador autorizado que posúe coñecementos especializados en materia de instalacións eléctricas, debido á súa formación acreditada, profesional ou universitaria, ou á súa experiencia certificada de dous ou máis anos.

FORMACIÓN DO PERSOAL

A formación requirida para realizar este tipo de traballos é a seguinte:

- Formación respecto ao risco eléctrico segundo o establecido na Lei 31/1995 e o R.D. 614/2001.
- Formación en primeiros auxilios.
- Formación e información respecto da utilización e mantemento dos equipos de protección colectiva e individual axeitados para o traballo.

LEMBRE

- Nos traballos en instalacións de baixa tensión é preciso o cumprimento estrito dos procedementos de traballo, así como a verificación e utilización por parte dos traballadores que interveñan neles dos equipos de protección individual e colectiva específicos para os devanditos traballos.

NORMATIVA

- Real decreto 614/2001, do 8 de xuño, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde dos traballadores fronte ao risco eléctrico. Guía Técnica do R.D. 614/2001 do Instituto Nacional de Seguridade e Hixiene no Traballo.
- Real decreto 842/2002, do 2 de agosto, polo que se aproba o Regulamento electrotécnico para baixa tensión. Instrucións técnicas complementarias.
- Real decreto 773/1997, do 30 de maio, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas á utilización polos traballadores de equipos de protección individual.
- Real decreto 485/1997, do 8 de xuño, sobre disposicións mínimas de sinalización de seguridade e saúde nos centros de traballo.
- Real decreto 1215/1997, do 18 xullo, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde para a utilización polos traballadores dos equipos de traballo.

BIBLIOGRAFÍA

- Portal do Instituto Nacional de Seguridade e Hixiene no Traballo, www.insht.es/
- Guía técnica ISSGA. Boas prácticas en prevención de riscos laborais. Sector eléctrico. 2010.

