

Práctica 0

SEGURIDAD AL TRABAJAR CON CIRCUITOS ELÉCTRICOS

OBJETIVO: Conocer y comprender los riesgos que implica el trabajar con la electricidad, las medidas que se deben tomar al trabajar con circuitos eléctricos para protegerse contra descargas eléctricas. Determinar la resistencia humana en diferentes condiciones.

ANTECEDENTE TEÓRICO

La seguridad tanto en la industria como en el laboratorio, es uno de los factores más importantes para salvaguardar la vida humana.

La incapacidad permanente o temporal, en una u otra forma, afecta la estabilidad moral y económica de la persona, bien sea técnico, alumno, instructor, maestro o persona ajena a estas actividades, a su familia y a la empresa donde trabaja y al mismo país, ya que cada persona aporta un granito de arena para el desarrollo de su patria.

Referente a la seguridad en el laboratorio, el enfoque es a quien trabaja con sistemas eléctricos.

REGLAS Y RECOMENDACIONES

Los efectos fisiológicos que produce la energía eléctrica son de suma importancia, ocasionando en muchos casos la muerte.

Los efectos que produce la energía eléctrica al hacer contacto con las manos en dos polaridades, o de una polaridad y tierra (pisos de material no aislante o muebles metálicos asentados en estos pisos) produce lo que se llama CHOQUE ELÉCTRICO.

La intensidad de corriente, que es el paso de cargas eléctricas en un tiempo determinado, es la que produce las alteraciones fisiológicas en el cuerpo humano y ésta es directamente proporcional a la tensión aplicada.

El cuerpo humano se comporta igual a una RESISTENCIA ELÉCTRICA, resistencia que es diferente dependiendo de los puntos del cuerpo donde se aplique, la presión que se haga sobre la piel y el estado de humedad de dicha cuerpo.

El corazón, parte vital del organismo, se ve afectado en forma alarmante ante el paso de una intensidad de corriente por pequeña que sea. La resistencia varía de persona a

persona, pero por regla general puede variar desde 250 Ohmios con piel húmeda (resistencia pequeña \Rightarrow mayor paso de corriente), a 500,000 Ohmios en piel seca.

Se han establecido por experiencia los efectos que puede causar la INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA en el organismo y se pueden apreciar en general como ilustra la tabla 0.1.

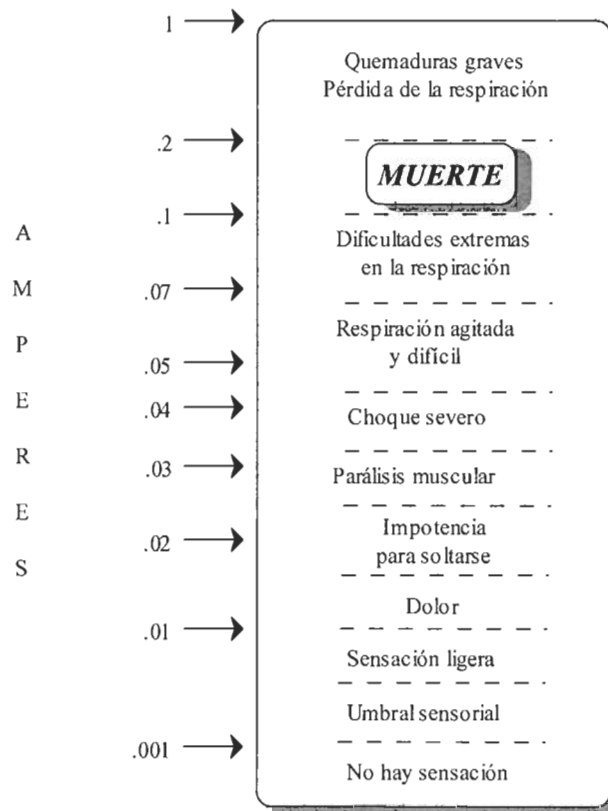


Tabla 0.1 Efectos del paso de la electricidad en el cuerpo

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LAS CORRIENTES ELÉCTRICAS

Como se puede observar, la corriente eléctrica puede ser peligrosa. Corrientes superiores a 100 miliamperes o de un solo décimo de Ampere, son fatales. Un trabajador que haya recibido una descarga de corriente superior a 200 mili amperes, podría sobrevivir si se le atiende inmediatamente. Choques producidos por corrientes inferiores a 100 mili amperes pueden ser graves y dolorosos. Una regla de seguridad es: **no se ponga en un lugar donde pueda sufrir cualquier tipo de choque eléctrico**, cada año, numerosas personas sufren choques fatales con la corriente ordinaria de 120 Volts de uso casero. Pero si el estudiante sigue las instrucciones con cuidado, no se presentarán peligros ni riesgos graves con los sistemas ELÉCTRICOS DE APRENDIZAJE.

REGLAS FUNDAMENTALES DE SEGURIDAD

Es absolutamente necesario que cualquier persona que trabaje con la electricidad aplique estrictamente las normas de seguridad. La electricidad puede ser peligrosa e inclusive fatal para quienes no entienden o no practican las reglas básicas de seguridad. Se registran muchos accidentes fatales con la electricidad entre técnicos bien preparados que, por exceso de confianza o descuido, violan las reglas fundamentales de seguridad personal. La regla de seguridad personal es siempre:

PIENSE PRIMERO

Esta regla se aplica a todo trabajo industrial así como a los técnicos en electricidad. Adquiera buenos hábitos de trabajo y aprenda a manejar los instrumentos en una forma correcta y segura. Estudie siempre el trabajo que está por hacer antes de empezarlo, piense meticulosamente en los procedimientos, los métodos y la aplicación de las herramientas, instrumentos y máquinas. No se distraiga en el trabajo ni distraiga a otra persona ocupada en una tarea peligrosa, no trate de hacerse el gracioso. Las bromas son divertidas al igual que el pasar un buen rato, pero nunca cerca de circuitos eléctricos energizados y/o maquinaria en movimiento.

Los accidentes por choques eléctricos se pueden presentar entre los estudiantes y técnicos en este campo. Si cada alumno conoce y estudia estos casos, y obedece las sencillas reglas de seguridad, dejará de ser un peligro para sus compañeros. Si lo logra, se evitará experiencias dolorosas y caras, e incluso puede ser que esté salvando su vida y podrá gozar de una vejez tranquila.

Existen diez reglas básicas de seguridad para evitar los choques eléctricos:

- 1.- *ANTES DE COMENZAR A TRABAJAR* con cualquier equipo, averigüe en qué condiciones está el equipo y si existe algún peligro. Muchas personas han muerto porque suponían que la pistola que tenían en las manos estaba descargada y a muchos electricistas les ha pasado lo mismo porque creían que los circuitos estaban desenergizados. Asegúrese de que la línea esté desconectada.
- 2.- *NUNCA NO CONFÍE* en dispositivos de seguridad tales como fusibles, relevadores, sistemas de cierre o sistemas de tierra como base de su protección. Puede ser que no estén funcionando o que no logren protegerlo cuando más lo necesite.
- 3.- *NUNCA quite la punta de tierra* de una enchufe de tres terminales, esto elimina la característica de conexión a tierra del equipo, convirtiéndolo en un verdadero peligro, verifique que la tierra no esté desconectada.
- 4.- *ORDEN EN LA MESA DE TRABAJO*, trabajar entre una maraña de cables y con un montón de componentes y herramientas sólo propicia el descuido, con lo que aumentan las posibilidades de un cortocircuito, choques y accidentes. Acostúmbrase a trabajar en forma sistemática y organizada.
- 5.- *NO TRABAJE SOBRE PISOS MOJADOS*, esto hace que se reduzca substancialmente su resistencia al haber mejor contacto a tierra, trabaje sobre tapetes ahulados o pisos aislados.

6.- *NO TRABAJE SOLO*, siempre conviene que haya otra persona para desconectar la electricidad, aplicar respiración artificial y llamar al médico en caso de accidente.

7.- *TRABAJE SIEMPRE CON UNA MANO EN LA ESPALDA O EN EL BOLSILLO* cualquier corriente que pase entre las manos atraviesa el corazón y puede ser más peligrosa que cuando va de una mano a un pie, los técnicos experimentados trabajan con una mano.

8.- *JAMÁS HABLE CON OTRA PERSONA MIENTRAS TRABAJA*, no permita que lo distraigan y no converse, sobre todo si trabaja con equipos peligrosos, no sea la causa de un accidente.

9.- *MUÉVASE SIEMPRE CON LENTITUD* cuando trabaje cerca de circuitos eléctricos. Los movimientos rápidos y violentos son la causa de muchos choques eléctricos, accidentes y corto-circuitos.

10.- *UTILICE EL EQUIPO DE SEGURIDAD APROPIADO*, observe que la herramienta para electricista se encuentre en buen estado, que el calzado sea dieléctrico, que los multímetros y/o probadores funcionen correctamente, tómese la precaución de colocar avisos y aterrizar el equipo.

EVITE QUEMADURAS

Los accidentes que producen quemaduras rara vez son fatales, aunque las lesiones pueden ser muy dolorosas y graves. La disipación de la energía eléctrica produce calor.

Reglas de seguridad para evitar quemaduras:

1.- Las resistencias se calientan mucho, sobre todo las que llevan corrientes elevadas. Tenga cuidado con las resistencias de cinco y diez watts, pueden quemarle la piel de los dedos. No las toque hasta que se enfríen.

2.- Tenga cuidado con los capacitores que aún puedan tener alguna carga. La descarga eléctrica no sólo puede producirle un choque peligroso o fatal, sino también quemaduras. Si se excede el voltaje nominal de un capacitor electrolítico o se invierten sus polaridades, éste puede calentarse de un modo excesivo e inclusive explotar.

3.- Tenga sumo cuidado con los cautines y las pistolas de soldar. Nunca los deje en la mesa de manera que pueda tocarlos accidentalmente con el cuerpo. No los guarde mientras estén calientes, puede ser que un estudiante poco perspicaz los tome.

4.- La soldadura caliente puede producirle quemaduras muy dolorosas en la piel, espere a que las uniones se enfríen. Cuando proceda a desoldar uniones, no vaya a sacudirlas porque la soldadura puede caer sobre los ojos, las ropas o el cuerpo de sus compañeros o en el propio.

AUXILIO A UN ACCIDENTADO POR DESCARGA ELÉCTRICA

Después de una descarga eléctrica que haya sido severa, es conveniente hacerse revisar por un médico, pueden iniciarse complicaciones secundarias.

Inmediatamente después del accidente, si el afectado no reacciona por sí mismo y no se encuentra una persona capacitada para auxiliarlo, las siguientes actividades pueden ser vitales para ayudar al accidentado:

1. Retirar al accidentado del lugar (tener cuidado de aislarse a sí mismo)
2. Si el accidentado tiene algunas reacciones proporcionarle regularmente sueros de bicarbonato de sodio y/o granos de sal hasta que reciba atención profesional.
3. En caso de estar el accidentado inconsciente y observarse respiración irregular prepararlo para darle respiración de boca a boca y masaje cardiovascular.

EQUIPO Y MATERIAL

Multímetro

Agua

DESARROLLO

Medición de la resistencia del cuerpo humano en diferentes condiciones y entre puntos diferentes.

Por comportarse el cuerpo humano como una resistencia eléctrica, sólo se requiere aplicar la ley de Ohm: $I = V/R$.

Si suponemos a una persona con el cuerpo húmedo en contacto con dos terminales y su resistencia eléctrica humana en ese momento es de 250 Ohms, con una tensión de 25 Volts es suficiente para producirle la muerte.

$$I = (25 \text{ V}) / (250 \text{ Ohms}) = 0.1 \text{ Ampere.}$$

Lógicamente para valores menores de 25 Voltios puede recorrer todos los efectos fisiológicos indicados en la tabla 0.1.

A continuación, cada alumno medirá su resistencia. Para esto debe usarse el multímetro en la función óhmetro para determinar la resistencia del cuerpo entre los siguientes puntos:

Resistencia de la mano derecha a la izquierda = _____ Ohms.

Resistencia de la mano al pie desnudo = _____ Ohms.

Ahora humedézcase los dedos y repita las mediciones:

Resistencia de la mano derecha a la izquierda = _____ Ohms.

Resistencia de la mano al pie desnudo = _____ Ohms.

Por supuesto, la resistencia real varía dependiendo de los puntos de contacto y, como puede deducir, de la condición de la piel y la zona de contacto. Observe la forma en que varía su resistencia cuando aprieta las terminales; es decir, los dedos, con mayor o menor fuerza. La resistencia de la piel puede variar entre 250 Ohms cuando está húmeda y se tiene una zona grande de contacto, hasta 500,000 Ohms en caso de que la piel esté seca.

Tomando en cuenta la resistencia del cuerpo recién determinada, y que 100 mili amperes es una corriente fatal. ¿Qué voltajes podrían ser fatales?

Use la fórmula $\text{Volts} = 0.1 * \text{Ohms}$

Contacto entre las dos manos (secas) = _____ Volts.

Contacto entre una mano y un pie (secos) = _____ Volts.

Contacto entre las dos manos (húmedas) = _____ Volts.

Contacto entre una mano y un pie (húmedos) = _____ Volts.

!!!POR NINGÚN MOTIVO TRATE DE COMPROBARLO!!!

CONCLUSIONES

PREGUNTAS

- 1) Mencione cuando menos 20 condiciones de seguridad en el equipo, herramienta y que la persona debe verificar antes de trabajar con circuitos eléctricos.
- 2) Explique dos métodos de auxilio para accidentados por electroshock.
- 3) Proporcione el código de colores para conductores aislados.
- 4) Mencione para qué se utilizan los sistemas de tierra.
- 5) Proporcione valores aproximados de la resistividad de la madera y del cobre.
- 6) Explique el significado de la fibrilación muscular.

- 7) Explique los conceptos de neutro y tierra física en los sistemas eléctricos.
- 8) Describa el conjunto mínimo de parámetros que debe conocer una persona sobre un elemento de circuito (R, L y/o C) antes de conectarlo a un circuito eléctrico energizado.