



Universidad Tecnológica de Panamá

Centro Regional de Veraguas

Facultad de Ingeniería Eléctrica



Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y electrónica.

Tecnología Eléctrica

Actividad #4

Profesor: Hermes Polanco

Integrantes:

Fernando Guiraud 8-945-692

Grupo:

1EE131

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Observe los dos vídeos del subdirectorío y realice un informe técnico sobre el incumplimiento de los artículos revisados en este documento, basado en la norma ANSI – IEEE-C2 (NESC). Las líneas que se observan sobre las personas en ambos vídeos tienen un voltaje de 34,5 kV (según se observa de los aisladores).

1 – Vídeo “Sin medidas de seguridad” del hombre trabajando en el poste.

2 – Vídeo “Descarga fatal” del hombre en el camión desplazando los cables que están más bajos.

Vídeo “Sin medidas de seguridad” del hombre trabajando en el poste

Asunto: Reporte técnico del video “Sin medidas de seguridad”

Ing. Hermes Polanco

Universidad Tecnológica de Panamá,

Sean mis primeras palabras para saludarle y desearle éxito en sus funciones. El propósito del Código de Seguridad Eléctrica Nacional de los Estados Unidos de América (ANSI C2 – National Electric Safety Code, NESC) es la protección práctica de personas, instalaciones de servicios públicos y la propiedad afectada durante la instalación, operación y mantenimiento de instalaciones de suministro eléctrico y comunicaciones, bajo condiciones especificadas. En este reporte técnico, se analizarán los incumplimientos de este código de seguridad en el video “Sin medidas de seguridad”.

Se hará énfasis en la parte 4 de este código, la cual corresponde a las reglas de trabajo para la operación de líneas y equipos de suministro eléctrico y comunicaciones.

En la siguiente imagen se pueden recalcar los puntos que fueron violados de la norma:



De acuerdo con el punto 410, que lista los requisitos para el trabajo en líneas aéreas, el empleador debe informar y capacitar de los peligros y normas que debe cumplir el operador. En este caso la persona que esta realizando el trabajo no parece ser un operador autorizado y de serlo esta haciendo caso omiso a las ordenes de sus superiores exponiendo su integridad física.

Según la regla 410A3, que habla sobre la ropa y sistemas de ropa: voltaje, corriente de falla y tiempo de corte máximo para voltajes de 1.1 kV a 46 kV ac. El operador utiliza ropa no autorizada para realizar este trabajo. En la siguiente tabla se analizan los equipos necesarios.

Tabla 410-2: Ropa y sistemas de ropa: voltaje, corriente de falla y tiempo de corte máximo para voltajes de 1.1 kV a 46 kV ac (Ver la Regla 410A3.)

Phase-to-phase voltage (kV)	Fault current (kA)	4-cal system	8-cal system	12-cal system
		Maximum clearing time (cycles)	Maximum clearing time (cycles)	Maximum clearing time (cycles)
1.1 to 15	5	46.5	93.0	139.5
	10	18.0	36.1	54.1
	15	10.0	20.1	30.1
	20	6.5	13.0	19.5
15.1 to 25	5	27.6	55.2	82.8
	10	11.4	22.7	34.1
	15	6.6	13.2	19.8
	20	4.4	8.8	13.2
25.1 to 36	5	20.9	41.7	62.6
	10	8.8	17.6	26.5
	15	5.2	10.4	15.7
	20	3.5	7.1	10.6
36.1 to 46	5	16.2	32.4	48.6
	10	7.0	13.9	20.9
	15	4.3	8.5	12.8
	20	3.0	6.1	9.1

1. Estos cálculos se basan en el arco de fase a tierra al aire libre. Esta tabla no está diseñada para arcos fase-fase o arcos cerrados (arco en una caja).

Estos cálculos se basan en la distancia de separación de 15 plg del arco al empleado y las distancias de arco de la siguiente manera: 1 kV a 15 kV = 5.08cm (2 in), 15.1 kV a 25kV = 10.16cm (4 in), 25.1 kV a 36kV = 15.24cm (6 in), 36.1 kV a 46 kV = 22.86 cm (9 pulgadas). Ver IEEE std 4-1995,

Estos cálculos fueron definidos utilizando un programa de computadora disponible comercialmente. Otros métodos están disponibles para estimar los valores de exposición al arco y puede arrojar resultados ligeramente diferentes pero equivalentes. El resto de la tabla en la selección de ropa se pretende reducir la cantidad o el grado de daño, pero no previene todas las quemaduras.

El punto 411.4 se refiere a los dispositivos de protección y el equipo deben cumplir con los estándares aplicables enumerados en la Sección 3.

NOTA: La siguiente es una lista de algunos dispositivos y equipos comunes de protección que dependerá de los requisitos de cada caso:

1. Vestimenta aislada como guantes de goma, mangas de goma y cascos.
2. Escudo aislante, fundas, esteras y plataformas.
3. Herramientas aisladas para manipular equipos o líneas energizadas.
4. Gafas de protección.
5. Etiquetas de trabajo personal, señales de peligro portátiles, conos de tráfico y luces intermitentes.
6. Cinturones corporales de trabajadores de líneas, cordones y correas de posicionamiento.
7. Equipo de extinción de incendios diseñado para un uso seguro en partes energizadas o claramente marcado que no debe ser utilizado.
8. Materiales y dispositivos de protección a tierra.
9. Equipo de iluminación portátil.
10. Equipo y materiales de primeros auxilios.
11. Dispositivos de detección de voltaje / medidores.

En el video se muestra que el operador no cuenta con ningún tipo de equipo para realizar el trabajo mas que un alicate el cual no parece estar diseñado para trabajar con 34k voltios.

Otros equipos que fueron omitidos como los equipos de seguridad para trabajo de altura como se especifica en el punto siguiente:

Protección contra caídas

1. Los empleadores deberán desarrollar, implementar y mantener un programa efectivo de protección contra caídas aplicable para subir o acceder y trabajar desde lugares de trabajo elevados, los cuales incluirán todo lo siguiente:
 - a. Capacitación, reentrenamiento y documentación.
 - b. Orientación sobre selección de equipos, inspección, cuidado y mantenimiento.

- c. Consideraciones sobre el diseño estructural y la integridad, con especial referencia a anclajes y su disponibilidad
- d. Planes de rescate y capacitación relacionada.
- e. Reconocimiento de riesgos.

También cabe recalcar la omisión de escaleras y soportes como se especifica en la norma:

1. Los empleados no deben mantenerse a sí mismos o cualquier material o equipo, en cualquier porción de un árbol, poste de estructura, andamio, escalera, pasarela u otra estructura elevada o dispositivo aéreo, etc., sin primero determinar, en la medida de lo posible, que dicho apoyo es lo suficientemente fuerte, en buen estado y asegurado en el lugar.
2. Las escaleras de madera portátiles destinadas al uso general no se pintarán excepto con una pintura transparente no conductora, ni serán reforzados longitudinalmente con metal.
3. Las escaleras de metal portátiles destinadas al uso general no se deben usar cuando se trabaja en proximidad de partes energizadas.
4. Si las escaleras portátiles se hacen parcial o totalmente conductivas para el trabajo especializado, se tomarán las precauciones necesarias para garantizar que su uso se limitará al trabajo para el que están destinados.

Otro punto importante para tomar en cuenta es la omisión total del punto 422 que habla de los procedimientos operativos de las líneas aéreas. Mas información de este punto se encuentra en el código de seguridad.

Vídeo “Descarga fatal” del hombre en el camión desplazando los cables que están más Bajos

Asunto: Reporte técnico del video “Descarga fatal”

Ing. Hermes Polanco

Universidad Tecnológica de Panamá,

Sean mis primeras palabras para saludarle y desearle éxito en sus funciones. El propósito del Código de Seguridad Eléctrica Nacional de los Estados Unidos de América (ANSI C2 – National Electric Safety Code, NESC) es la protección práctica de personas, instalaciones de servicios públicos y la propiedad afectada durante la instalación, operación y mantenimiento de instalaciones de suministro eléctrico y comunicaciones, bajo condiciones especificadas. En este reporte técnico, se analizarán los incumplimientos de este código de seguridad en el trágico video “Descarga fatal”.

Se hará énfasis en la parte 4 de este código, la cual corresponde a las reglas de trabajo para la operación de líneas y equipos de suministro eléctrico y comunicaciones.

En la siguiente imagen se pueden recalcar los puntos que fueron violados de la norma:



El operador fallecido en el acto violó la distancia de seguridad para el trabajo con líneas de 34k voltios, lo cual produjo una descarga fatal de un alto voltaje fluyendo a través de su cuerpo. Esta descarga produce quemaduras graves en pocos segundos incinerando sus manos al instante, los cuales fueron los puntos de contacto directo con la línea.

En este caso se utilizó un camión para aproximarse a las líneas y también unas varillas aislantes para manipular las líneas, pero estas solo fueron utilizadas para alcanzar las mismas que después fueron manipuladas directamente por los operadores.

Los guantes utilizados no parecen cumplir las normas necesarias para el manejo directo de líneas de 34k voltios. Además, el equipo de trabajo para llegar a estas, el camión no parece un camión autorizado para este tipo de trabajos.

El operador de la derecha no parece que fue afectado o no se logra apreciar en el video, pero también estuvo en contacto con la línea. Esto se puede deber a que el operador fallecido hizo un contacto directo y tenía una ruta hacia tierra a través de él. En ambos casos, no siguieron las normas para la aproximación a las líneas de 34k voltios que se especifican en el siguiente punto del código de seguridad:

Punto 422:

Los empleados que trabajen en o con líneas aéreas deberán observar las siguientes reglas además de reglas aplicables contenidas en otras partes de las Secciones 43 y 44.

A. Colocar, mover o quitar postes en o cerca de líneas de suministro eléctrico energizadas

1. Cuando se coloquen, muevan o quiten postes en o cerca de líneas energizadas, se debe tomar precauciones para evitar el contacto directo del poste con los conductores energizados. Los empleados llevarán guantes aislantes adecuados, o utilizarán otros medios adecuados; donde los voltajes pueden exceder la clasificación del aislamiento de los guantes en la manipulación de postes donde los conductores energizados a potenciales superiores a 750 V puedan estar en contacto. Los empleados que realicen dicho trabajo no deberán tocar el poste con partes no aisladas de sus cuerpos.

2. Contacto con camiones, u otros equipos que se estén utilizando para colocar, mover o quitar postes en la vecindad de las líneas energizadas debe ser evitado por empleados parados en el suelo o en contacto con objetos conectados a tierra a menos que los empleados estén utilizando el equipo de protección adecuado.

B. Comprobación de estructuras antes de escalar

1. Antes de subir a los postes, escaleras, andamios, u otras estructuras elevadas, los empleados deberán determinar, en la medida de lo posible, que las estructuras sean capaces de soportar los esfuerzos desequilibrados a los que serán sometidos.

2. Cuando haya indicios de que los postes y las estructuras pueden ser inseguros para escalar, no deberán ser escalado hasta que se asegure mediante ataduras, refuerzos u otros medios.

C. Instalar y quitar alambres o cables

1. Se deben tomar precauciones para evitar que alambres o cables que se instalen o retiren queden en contacto con cables o equipos energizados. Alambres o cables que no están unidos a una puesta a tierra efectiva y que se instalen o eliminen en las proximidades de conductores energizados deben ser considerados como energizados.

2. Se controlará el pandeo de los alambres o cables que se instalen o retiren para evitar el peligro para el tráfico de peatones y vehículos.

3. Antes de instalar o quitar alambres o cables, las tensiones a las que se expondrán los postes y estructuras, deben consideradas y se tomarán las acciones necesarias para evitar fallas en las estructuras de soporte.

4. Los empleados deben evitar el contacto con las líneas del cabrestante en movimiento, especialmente en las proximidades de las poleas, bloques y tambores de recogida.

5. Los empleados que trabajen en o cerca de equipos o líneas expuestas a voltajes superiores a aquellos que estén protegidos por los dispositivos de seguridad provistos deberán tomar las medidas necesarias para asegurarse de que el equipo o las líneas en las que los empleados están trabajando, están libres de fugas o inducción peligrosas o han sido efectivamente puestos a tierra.