

Febrero 2014

Versión corregida, Diciembre 2015

TÍTULO

Trabajos en tensión

Distancias mínimas de aproximación para redes de corriente alterna con tensión comprendida entre 72,5 kV y 800 kV

Método de cálculo

Live working. Minimum approach distances for a.c systems in the voltage range 72,5 kV to 800 kV. A method of calculation.

Travaux sous tension. Distances minimales d'approche pour des réseaux à courant alternatif de tension comprise entre 72,5 kV et 800 kV. Une méthode de calcul.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61472:2013, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 61472:2013.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 61472:2006 antes de 2016-05-17.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 204 *Seguridad eléctrica* cuya Secretaría desempeña UNESA.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 61472

Índice

| | |
|--|-----------|
| Prólogo..... | 7 |
| 1 Objeto y campo de aplicación..... | 9 |
| 2 Términos, definiciones y símbolos..... | 9 |
| 2.1 Términos y definiciones..... | 9 |
| 2.2 Símbolos utilizados en la parte normativa de este documento | 11 |
| 3 Metodología..... | 12 |
| 4 Factores que intervienen en los cálculos | 13 |
| 4.1 Sobretensión estadística | 13 |
| 4.2 Rigidez dieléctrica del espacio libre de aire..... | 13 |
| 4.3 Cálculo de la distancia eléctrica D_U | 14 |
| 4.3.1 Ecuación general..... | 14 |
| 4.3.2 Factores que afectan a la rigidez dieléctrica del espacio libre de aire..... | 14 |
| 5 Evaluación de riesgos | 19 |
| 6 Cálculo de la distancia mínima de aproximación d_a | 20 |
| Anexo A (Informativo) Distancia ergonómica | 21 |
| Anexo B (Informativo) Sobretensiones | 23 |
| Anexo C (Informativo) Rigidez dieléctrica del aire..... | 27 |
| Anexo D (Informativo) Factor de espacio libre de aire k_g | 29 |
| Anexo E (Informativo) Consideración de las condiciones atmosféricas..... | 31 |
| Anexo F (Informativo) Influencia de los objetos a potencial flotante en la rigidez dieléctrica | 35 |
| Anexo G (Informativo) Trabajos en tensión cerca de aislamientos contaminados, dañados o húmedos..... | 43 |
| Bibliografía..... | 48 |
| | |
| Figura 1 – Ilustración de dos objetos flotantes de dimensiones diferentes y a diferentes distancias del eje del espacio libre de aire | 16 |
| Figura 2 – Situaciones típicas en un trabajo en tensión | 18 |
| Figura B.1 – Rangos de u_{e2} en el extremo abierto de una línea debido al cierre y reenganche, según el tipo de red (mallada o en antena) con y sin resistencia de cierre e inductancias puente | 25 |
| Figura F.1 – Influencia de la longitud de los objetos conductores flotantes – configuración barra-barra fase-tierra – impulso 250 μ s / 2 500 μ s..... | 38 |
| Figura F.2 – Influencia de la longitud de los objetos conductores flotantes – configuración conductor-conductor entre fases – impulso 250 μ s / 2 500 μ s | 39 |
| Figura F.3 – Reducción de la rigidez dieléctrica en función de la distancia D para un valor constante de β – Configuración barra-barra fase-tierra..... | 40 |

| | |
|--|-----------|
| Figura F.4 – Reducción de la rigidez dieléctrica en función de la distancia D para un valor constante de β– Configuración conductor-conductor entre fases | 41 |
| Figura G.1 – Resistencia de aisladores composite afectados por defectos conductores y semiconductores simulados..... | 46 |
| Tabla 1 – Valores k_a promedio | 15 |
| Tabla 2 – Factor de objeto conductor flotante k_f..... | 17 |
| Tabla B.1 – Clasificación de las sobretensiones según la Norma IEC 60071-1 | 23 |
| Tabla D.1 – Factores de espacio libre de aire para configuraciones fase-tierra reales..... | 29 |
| Tabla E.1 – Factor atmosférico k_a para diferentes altitudes de referencias y valores de U_{90}..... | 33 |
| Tabla G.1 – Ejemplo de cálculo del número máximo de aisladores dañados (factor de espacio libre de aire 1,4)..... | 44 |
| Tabla G.2 – Ejemplo de cálculo del número máximo de aisladores dañados (factor de espacio libre de aire 1,2)..... | 45 |

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma internacional describe un método para calcular la distancia mínima de aproximación, en trabajos en tensión efectuados a tensiones máximas comprendidas entre 72,5 kV y 800 kV. Esta norma considera las sobretensiones de la red y las distancias de trabajo en el aire entre las partes y/o los trabajadores con diferentes potenciales.

La tensión soportada requerida y las distancias mínimas de aproximación calculadas según el método descrito en esta norma, se evalúan teniendo en cuenta lo siguiente:

- los trabajadores son formados y están capacitados para trabajar en la zona de trabajos en tensión;
- las sobretensiones alcanzadas no sobrepasan el valor elegido para la determinación de la distancia mínima de aproximación requerida;
- las sobretensiones transitorias son las sobretensiones determinantes;
- el aislamiento de las herramientas no presenta en la superficie una capa continua de humedad;
- no se ven u oyen rayos a menos de 10 km del lugar de trabajo;
- se tiene en cuenta la influencia de las partes conductoras de las herramientas;
- se tiene en cuenta el efecto de la altitud, de aisladores en el espacio libre de aire, etc., sobre la rigidez dieléctrica.

Para condiciones distintas a las indicadas anteriormente, la evaluación de las distancias mínimas de aproximación puede exigir datos específicos, provenientes de otros cálculos u obtenidos a partir de estudios adicionales en laboratorio sobre la situación concreta.