

**REGLAMENTACIÓN DE LA PROTECCIÓN CATÓDICA
EN ESPAÑA – NORMAS EUROPEAS**

H.T.57

(Versión Diciembre de 2011)

REGLAMENTACIÓN DE LA PROTECCIÓN CATÓDICA EN ESPAÑA – NORMAS EUROPEAS

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Reglamentación española.
3. Normas europeas.
4. Estructuras enterradas y sumergidas (WG1).
5. Hormigón armado (WG2).
6. Estructuras de acero en agua de mar (WG3).
7. Protección catódica interna (WG4).
8. Cualificación y certificación del personal en protección catódica (WG5).
9. Revestimientos orgánicos externos (WG6).
10. Corrientes vagabundas.
11. Tratamiento Electrolítico del agua.
12. Norma UNE 112076.
13. Conclusión.

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se analizan las referencias más significativas que hace la Reglamentación Española a los sistemas de protección catódica en el campo industrial.

En el campo naval, el tema de la Reglamentación de la protección catódica está mucho más desarrollado que en el campo industrial, aunque esta parte no se detalla en este trabajo.

Asimismo se revisan las Normas Europeas que el CEN está preparando sobre Protección Catódica, así como las que ya se han convertido en Norma UNE, haciendo los comentarios que se consideran más destacables sobre las mismas.

2. REGLAMENTACIÓN ESPAÑOLA

a) Protección catódica externa de tuberías y depósitos enterrados

El 4 de Septiembre de 2006 se publicó en el BOE el **REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio “Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementaria ICG 01 a 11”**

Con su aparición queda derogada, en aquello que contradiga a este Real Decreto, la Orden Ministerial de 18 de Noviembre de 1974, por la que se aprueba el **Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos**.

Para la mayoría de gasoductos de transporte sigue siendo válido el **Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos de 18 de Noviembre de 1974**, así como la Corrección de errores de Noviembre de 1974 y la modificación de Octubre de 1983.

Con la aparición de este Real Decreto para la “**distribución**”, la vigencia momentánea del Reglamento de Redes para el “**transporte**” y la existencia de algunas Normas UNE del sector del gas, se da la circunstancia de que ninguno de estos documentos contempla los criterios y detalles principales reflejados en las Normas Europeas específicas elaboradas estos últimos años por el CEN para la protección catódica, aunque exigen que ésta se instale.

Incluso en algunos puntos concretos puede considerarse que en estos documentos citados, existen errores importantes desde el punto de vista de la protección catódica.

El Reglamento sobre Instalaciones de Almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) en depósitos fijos, de 29 de Enero de 1986 que exigía, asimismo, el revestimiento y la protección catódica para los depósitos enterrados, ha sido también sustituido por el nuevo reglamento.

Por último, en el campo de las instalaciones petrolíferas, el Real Decreto 2085/1994, regula las Instrucciones Técnicas siguientes:

- MI-IP01 : *“Refinerías”. Enero de 1995.*
- MI-IP02 : *“Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos”. Agosto de 1998.*
- MI-IP03 : *“Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación”. Octubre de 1999.*
- MI-IP04 : *“Instalaciones para suministro a vehículos”. Octubre de 1999.*

La MI-IP02 revisada en Agosto de 1998, introduce un hecho fundamental al prohibir la utilización de cobre desnudo en la puesta a tierra de los tanques metálicos de eje vertical apoyados en el suelo y de los tanques metálicos enterrados. Con ello se aborda decididamente el tema de la pila galvánica entre el cobre y el hierro enterrado que tantos problemas de corrosión ocasiona.

La MI-IP03 y la MI-IP04, insisten en el tema de las tomas de tierra y amplían la información sobre las soluciones posibles.

Ambos reglamentos remiten a la Norma UNE 109.502, y en esta se indica que debe protegerse catódicamente los depósitos enterrados de simple pared, siendo recomendable para los de doble pared.

b) Protección catódica interna de acumuladores de ACS

A continuación revisaremos los Reglamentos y Normas existentes que tienen alguna relación con la corrosión y protección de los grandes acumuladores de ACS.

En 2003 entraron en vigor el **Real Decreto 865/2003** sobre prevención de la legionella y el **Real Decreto 140/2003** sobre calidad del agua de consumo humano.

En 2006 se aprobó el **Código Técnico de la Edificación** y se publicó una **Guía Técnica que desarrolla el Real Decreto 865/03**.

Finalmente en el BOE del 29 de agosto de 2007 se ha publicado el Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el **RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas a los Edificios)**.

Tanto el RITE como el CTE exigen que los materiales metálicos sean resistentes a la corrosión frente a los choques térmicos y químicos.

Para evitar la proliferación de la legionella en los grandes acumuladores de ACS, debe evitarse la corrosión de los mismos y mantenerlos limpios según el *Real Decreto 865/2003* y la Guía del Ministerio de Sanidad de Julio de 2006.

La Guía del Ministerio de Sanidad que desarrolla el Real Decreto 865/2003 exige que el proyectista tome en consideración las Normas UNE-EN 12499 y UNE 112076.

En determinadas condiciones los acumuladores de acero inoxidable pueden sufrir corrosión por picaduras.

La Norma UNE 112076 indica los detalles que deben cumplir los acumuladores y remite a la Norma UNE-EN 12499.

La Norma UNE-EN 12499 detalla las condiciones para lograr una protección catódica correcta.

Para cualquier tipo de agua y todas las condiciones de trabajo, la solución que permite mejores garantías contra la corrosión y una menor inversión se consigue especificando acumuladores de acero al carbono contruidos según UNE 112076, equipándolos con sistemas de protección catódica que respeten la UNE-EN 12499.

3. NORMAS EUROPEAS

El CEN (Comité Europeo de Normalización) desarrolla las Normas relativas a la Protección Catódica en el Comité Técnico TC219 que se subdivide en los siguientes grupos de trabajo:

WG1 – Estructuras enterradas y sumergidas.

WG2 – Hormigón armado.

WG3 – Estructuras de acero en agua de mar.

WG4 – Protección catódica interna.

WG5 – Cualificación y Certificación del personal de protección catódica.

WG6 – Revestimientos orgánicos externos.

A continuación revisaremos el trabajo de cada uno de los Grupos, destacando los detalles más importantes para el campo industrial.

4. ESTRUCTURAS ENTERRADAS Y SUMERGIDAS (WG1)

Este Grupo de trabajo tiene una actividad importante, celebra 4 o 5 reuniones anuales y tiene en diversas fases los siguientes proyectos:

UNE-EN 12954: Protección catódica de estructuras metálicas enterradas o sumergidas – Principios generales y aplicación para tuberías. (Año 2002).

UNE-EN 13509: Técnicas de medida en Protección catódica. (Año 2003).

UNE-EN 13636 V.2: Protección catódica de tanques metálicos enterrados y de las tuberías asociadas. (Año 2006).

UNE-EN 14505: Protección catódica de estructuras complejas. (Año 2006).

CEN/TS 15280 IN: Evaluación del riesgo de corrosión por corrientes alternas de las tuberías enterradas. Aplicación a las tuberías protegidas catódicamente. (Año 2006)

UNE-EN 15112: Protección catódica externa de entubados de pozos. (Año 2008).

PNE-prEN 16299: Protección catódica de las superficies externas de las bases de tanques de almacenamiento en contacto con el suelo.

4.1. UNE-EN 12954 Norma sobre los principios generales de la protección catódica de estructuras enterradas o sumergidas.

A pesar de que se refiere a todas las estructuras enterradas o sumergidas aisladas, está mucho más dirigida a las tuberías enterradas importantes como gasoductos, oleoductos, etc.

Los aspectos más destacables son los avances realizados en el Criterio de Protección catódica, la prudente introducción del tema de la corrosión por corriente alterna y el análisis actualizado de los requisitos, el diseño, la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento de la protección catódica.

La Norma UNE-EN 12954 representó un cambio importante en la protección catódica de estructuras enterradas, al definir los criterios de potencial con valores libres de $I \times R$ y no los clásicos potenciales ON utilizados comunmente.

En la actualidad se está revisando el documento y se dividirá en dos normas. Una tratará los Principios Generales de la protección catódica y la otra se referirá a la protección de las grandes tuberías enterradas.

En breve se iniciará la encuesta pública de la norma ISO CEN-pr 15589-1, que sustituirá a la EN-12954 en la parte referida a la protección catódica de las tuberías enterradas.

4.2. UNE-EN 13509 Norma sobre las técnicas de medida en protección catódica.

Pensamos que lo más destacable es el análisis de las técnicas de medida mas adecuadas para conocer los potenciales reales de la protección catódica sin errores $I \times R$.

Asimismo la UNE-EN 13509 detalla las técnicas de medida en protección catódica y ratifica la utilidad de los electrodos probeta que nuestra empresa utiliza desde 1.994.

4.3. UNE-EN 13636 V.2 *Protección catódica de depósitos enterrados.*

Algunos puntos a destacar son la prohibición total de que los tanques enterrados estén conectados a armaduras de hormigón armado, tomas de tierra de cobre, etc., y el poner claramente de manifiesto la baja eficacia de los ánodos de sacrificio en la arena, que puede llegar a ser prácticamente nula si estos se instalan sin mezcla activadora.

4.4. UNE-EN 14505 *Protección catódica de estructuras complejas.*

La Norma contempla la protección catódica cuando la estructura a proteger no está aislada de otras estructuras como pueden ser armaduras de hormigón armado enterrado, tomas de tierra de cobre, etc.

Es un documento ampliamente discutido, llegándose a un consenso sobre las particulares condiciones que en Alemania se conocían como protección catódica local y en Francia como protección catódica global.

Es importante el enfoque que se da al Criterio de Protección, con una filosofía distinta de la que se aplica a las estructuras aisladas.

4.5. *CEN/TS 15280 IN Evaluación del riesgo de corrosión por corrientes alternas de las tuberías enterradas. Aplicación a las tuberías protegidas catódicamente. (Año 2006).*

En este documento se estudian los valores límites y los procedimientos de medida para evitar problemas de corrosión de las tuberías enterradas a causa de los ferrocarriles alimentados por alterna como el AVE y la proximidad a las líneas de alta tensión.

En la actualidad la tensión máxima admitida en una tubería está limitada por temas de seguridad del personal, aunque los valores deberán ser inferiores para evitar riesgos de corrosión.

Esta especificación técnica ha sido modificada por el WG1 del CEN para preparar la pr-EN 15280, finalizada en 2011.

4.6. UNE-EN 15112 *Protección Catódica externa de entubados de pozos.*

Aborda la protección catódica externa de los entubados de los pozos, refiriéndose principalmente a los grandes pozos de gas y petróleo.

4.7. PNE-prEN 16299 *Protección catódica de las superficies externas de las bases de tanques de almacenamiento en contacto con el suelo.*

En Diciembre de 2006 se inició esta norma que se refiere a la protección catódica externa de la base de los tanques apoyados en el suelo.

Es un tema importante por los numerosos casos de corrosión externa de estos tanques, las dificultades de su correcta protección y los inconvenientes planteados por algunos métodos constructivos.

A finales de 2011 se ha iniciado la revisión de los comentarios recibidos durante la encuesta pública.

5. HORMIGÓN ARMADO

Este Grupo finalizó en el año 2001 la Norma UNE-EN 12696 “*Protección catódica del acero en hormigón*”.

La norma analiza en profundidad las condiciones necesarias para realizar la protección catódica de las armaduras de hormigón armado expuesto a la atmósfera, instalando los ánodos en la superficie del hormigón que se utiliza como electrolito.

La Parte 2 que trataba sobre la protección catódica de estructuras de hormigón armado enterrado o sumergido se canceló y se ha abordado en la revisión de la UNE-EN 12696, que ha finalizado en 2011.

6. ESTRUCTURAS DE ACERO EN AGUA DE MAR (WG3)

Este grupo que desarrolló los siguientes documentos, ha retomando su actividad tras un periodo en que estuvo bastante parado.

UNE-EN 12473: Principios generales de la protección catódica en agua de mar.

UNE-EN 12474: Protección catódica de tuberías submarinas.

UNE-EN 12495: Protección catódica para estructuras fijas de acero.

UNE-EN 13173: Protección catódica de estructuras marítimas flotantes de acero.

UNE-EN 13174: Protección catódica de instalaciones portuarias.

En 2011 se están ultimando los siguientes documentos :

prEN 12622: Protección catódica de cascos de barcos.

prEN 12496: Ánodos galvánicos para protección catódica en agua de mar.

7. PROTECCIÓN CATÓDICA INTERNA (WG4)

El Grupo ha desarrollado una sola Norma, de aplicación desde Marzo de 2003:

UNE-EN 12499: Protección catódica interna de estructuras metálicas – Principios generales.

El documento se ocupa de la protección catódica interna de depósitos de agua fría y caliente, filtros de arena, pozos de agua, condensadores, tuberías, etc.

En protección catódica interna de depósitos de agua caliente sanitaria mayores de 750 litros, es vital el diseño de ánodos particularizado para lograr una buena distribución de corriente, la puesta en marcha por personal especializado, las medidas de inspección visual del interior de los acumuladores, las precauciones de seguridad y el control periódico del sistema.

8. CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL PERSONAL EN PROTECCIÓN CATÓDICA (WG5)

El grupo de trabajo ha preparado una Norma Europea que permita certificar al personal en protección catódica.

Se trata de la Norma UNE-EN 15257 (Año 2008) *"Protección catódica. Niveles de competencia y certificación del personal de protección catódica"*.

El tema de la Certificación del personal de protección catódica es muy importante aunque de momento sólo es posible obtener esta Certificación fuera de España.

En la actualidad, en algunos países europeos como Francia, puede obtenerse ya una Certificación en Protección Catódica con unos criterios que no difieren mucho de los que ha adoptado el CEN en la Norma Europea.

Existen los tres niveles siguientes :

- Nivel 1: Técnico especializado.
- Nivel 2: Ingeniero especializado.
- Nivel 3: Experto.

La Certificación puede obtenerse para la Protección Catódica de Estructuras Enterradas, para Estructuras de Hormigón Armado, para Estructuras en contacto con agua de mar o para la Protección Catódica Interna.

9. REVESTIMIENTOS ORGÁNICOS EXTERNOS (WG6).

Este grupo ha finalizado ya su trabajo y ha quedado sin actividad en la actualidad, habiendo acabado la norma en 1999.

UNE-EN-12068: “Protección catódica. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de acero enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles”.

10. CORRIENTES VAGABUNDAS

Este tema lo estudia el CENELEC a través del Grupo BTTF 71-2 que ha acabado ya las siguientes Normas:

UNE-EN-50122-2: “Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 2 – Medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas producidas por los sistemas de tracción de corriente continua”. (Año 1999 y corrección en 2002).

UNE-EN 50162: “Protección contra la corrosión por corrientes vagabundas de sistemas de corriente continua”. (Año 2005).

Podemos destacar la importancia de este documento que está destinado a aclarar el tema de las influencias entre ferrocarriles y tuberías

enterradas y entre sistemas de protección catódica y otras tuberías enterradas.

11. TRATAMIENTO ELECTROLÍTICO DEL AGUA

El WG13 del TC 164 del CEN elaboró una Norma de interés dentro del campo de la protección catódica, aplicable desde el año 2004.

UNE-EN 14095: “Equipos de acondicionamiento de agua en el interior de edificios. Sistemas de tratamiento electrolítico con ánodos de aluminio. Requisitos de funcionamiento, seguridad y ensayos”.

La dosificación de hidrato de alúmina por disolución electrolítica de ánodos de aluminio, conocida como Tratamiento Electrolítico del agua, se utiliza para evitar la corrosión de redes de agua caliente sanitaria de acero galvanizado, siendo eficaz a partir de una cierta mineralización del agua.

Este método se corresponde exactamente con el Tratamiento Electrolítico GULDAGER, que nuestra sociedad instala en España desde 1.978.

12. NORMA UNE 112076

El Comité Técnico de AENOR que se ocupa de los problemas de corrosión es el CTN 112 “Corrosión”.

En Octubre de 2004, se publicó una norma que conviene destacar:

UNE 112076: “Prevención de la corrosión en circuitos de agua”.

Se trata de un documento en el que han participado especialistas en distintos campos de la lucha contra la corrosión como fabricantes de tubos, especialistas en pinturas, galvanizado, tratamiento del agua, protección catódica, etc.

Esta norma sustituyó a la UNE 100.050 que con el mismo título era citada por el RITE anterior (Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación).

El nuevo RITE de 2007 se refiere a la Norma UNE 112076 como guía a seguir para abordar los problemas de corrosión de las instalaciones.

13. CONCLUSIÓN

En la actualidad disponemos ya de bastantes normas técnicas europeas y, por lo tanto de normas UNE, que permiten concretar aspectos de la protección catódica que han dado lugar en el pasado a algunas confusiones o imprecisiones.

Creemos que la aparición de normas UNE sobre protección catódica, realizadas a partir de normas europeas, puede ser muy útil debido al relativo desconocimiento del tema que existe en ciertos campos de actividad
