

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN ELECTRÓNICA VpCI.



ÍNDICE

1.- Introducción.

2.- El inhibidor de corrosión en fase vapor VCI.

2.1.- Clasificación.

2.2.- Mecanismo de actuación.

2.3.- Aspectos relativos a su funcionamiento.

2.3.1.- La temperatura.

2.3.2.- Naturaleza del film adsorbido.

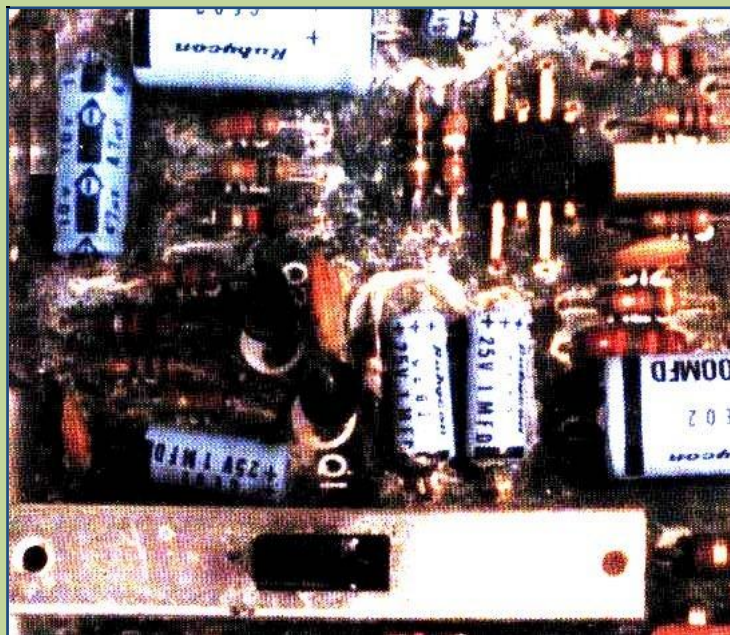
3.- Aplicaciones en la protección de cuadros eléctricos y tarjetas electrónicas.

3.1.- Armarios sin ventilación forzada

3.2.- Armarios con ventilación forzada y tarjetas electrónicas.

1.- INTRODUCCIÓN.

La corrosión de los complejos equipos eléctricos y electrónicos es un problema a tener en cuenta debido a los costosos y a veces peligrosos fallos a que da lugar. Los componentes electrónicos son un complejo ensamblaje de materiales metálicos y no- metálicos, los procesos de corrosión en los componentes metálicos ocurren debido a numerosos factores, entre los que se puede destacar: presencia de humedad y agentes corrosivos (Cl^- , H_2S , SO_2 y otros contaminantes contenidos en el aire), la complejidad y reducido tamaño de los equipos diseñados que da lugar a procesos de corrosión galvánica, el transporte de los equipos a las zonas de ubicación industrial, la presencia de corrientes impresas de bajo voltaje que aceleran la disolución de los metales, la contaminación de las superficies durante la manufactura y montaje (ocasionando una afectación directa a la adhesión y funcionamiento de los recubrimientos, etc.).



Fotografía que muestra el proceso de corrosión sufrido en los componentes electrónicos

Debido a la complejidad antes mencionada de este tipo de equipamientos, se dan numerosos mecanismos, por los cuales, la corrosión de los componentes electrónicos puede iniciarse. En base a eliminar estos problemas se ha recurrido al sellado hermético de componentes en habitáculos, encapsulación, uso de metales cada vez más resistentes a la corrosión, uso de desecantes, etc.; eficaces en la reducción pero no en la eliminación de la corrosión en los componentes electrónicos.

Los inhibidores de corrosión en fase vapor (VCI) proporcionan una solución efectiva de protección de los componentes electrónicos frente a los procesos de corrosión; estos compuestos tienen una presión de vapor suficiente (10^{-3} a 10^{-5} mm Hg a 20°C) para lograr su vaporización y consecuentemente su posterior condensación y adsorción sobre la superficie metálica formando una capa mono-molecular que permite la pasivación frente a agentes agresivos. No ocasionando, el film formado no ocasiona ninguna interferencia en el funcionamiento de los equipos electrónicos ni alteración de los valores de conductividad y resistividad del metal.

En la presente presentación se recopilan las actuaciones más relevantes que proporcionan los inhibidores en fase vapor en este campo, y que han permitido resolver numerosos problemas que no tenían una solución cómoda, así como sustituir algunos sistemas de tratamiento de difícil aplicación y complejidad.

2.- EL INHIBIDOR DE CORROSIÓN EN FASE VAPOR VpCI

2.1.- Clasificación

Este tipo de inhibidores se encuentra clasificados como de capa electrolítica secundarios.

De capa electrolítica: porque disminuyen los procesos físicos y químicos en la capa de electrolito que se adhiere a la interfase de agua sobre el metal mediante sustancias que se encuentran disueltas en la propia capa.

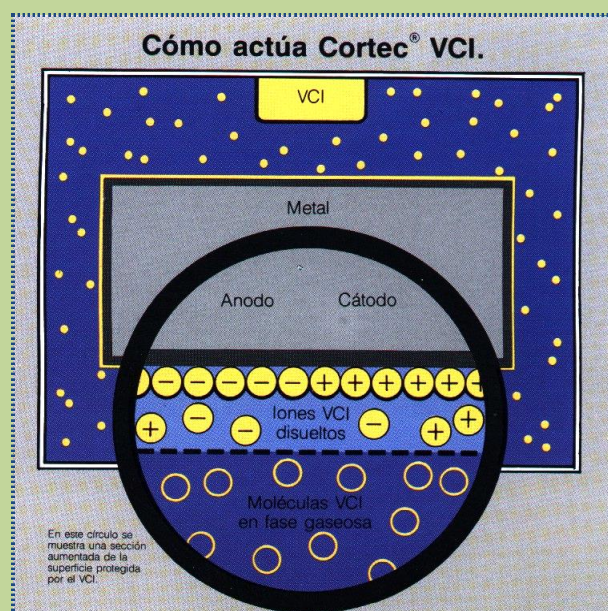
Secundarios: ya que no se encuentran a priori las sustancias inhibidoras en la capa de electrolito, si no que se generan en ésta mediante un proceso químico, variando, además, la migración de componentes de las reacciones de los electrodos.

Físicamente, son sólidos cristalinos cuya fase vapor es controlada por la estructura cristalina del compuesto y el carácter de la cadena de átomos de la molécula. El vapor protector se expande dentro de un recinto cerrado hasta que el equilibrio determinado por su presión vapor es alcanzado (esta presión vapor oscila entre 10^{-3} a 10^{-5} mm Hg).

2.2.- Mecanismo de actuación.

En general, el dispositivo portador del VpCI desprende vapor en el interior del espacio cerrado a proteger, este vapor se deposita sobre la superficie metálica adsorbiéndose sobre la misma y formando una capa mono-molecular sobre las áreas anódica y catódica por lo que se trata de un inhibidor mixto; cualquier factor que de lugar a una alteración de la capa de inhibidor formada no representará problemática alguna debido a que el film se renueva automáticamente manteniendo una protección continua mientras exista producto en el portador.

Esquema que muestra de un modo gráfico el mecanismo de actuación de las moléculas de VpCI sobre la superficie metálica. Se detalla la ordenación a modo de capa monomolecular, en la cual, se disponen cada una de las moléculas de VpCI que han condensado sobre la superficie.



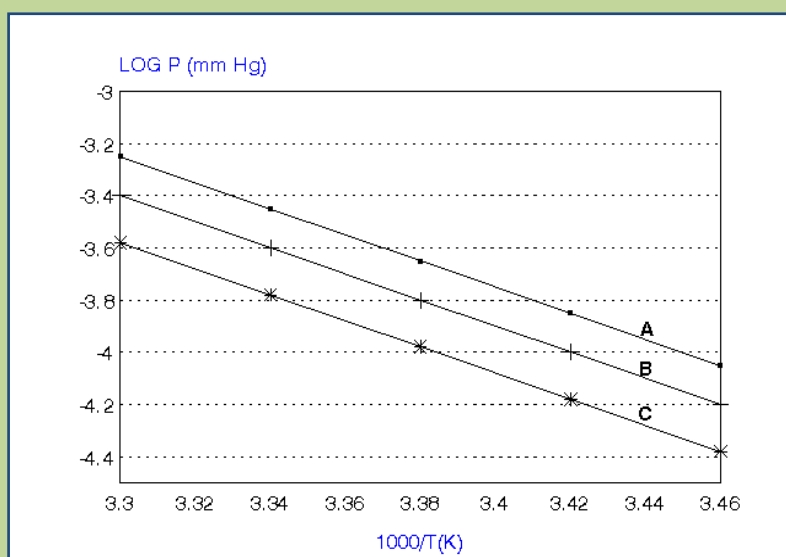
2.3.-Aspectos relativos al funcionamiento del inhibidor VpCI.

Se distinguen dos aspectos fundamentales, desde el punto de vista práctico, que influyen en la posterior funcionalidad del inhibidor y que dependen del diseño inicial de la molécula de inhibidor como son, la temperatura y la naturaleza de la capa adsorbida.

2.3.1.- La Temperatura:

La relación entre la presión vapor y la temperatura externa en los inhibidores en fase vapor presenta la siguiente dependencia:

Dependencia de la presión vapor de saturación de inhibidores de corrosión frente a la temperatura.



Compuesto A: Nitrato de Diciclohexilamonio

Compuesto B: Benzoato de Ciclohexilamonio

Compuesto C: Nitrato de Diisopropilamonio

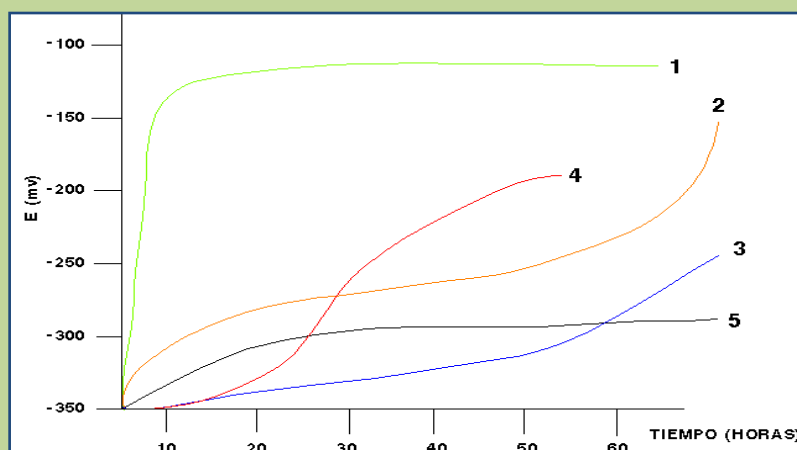
Considerando que la presión vapor de los VpCI cumplen satisfactoriamente una relación lineal entre $-\text{LOG } P$ vs $1/T$, el aumento en la temperatura atmosférica nos proporciona una mayor presión vapor en cada compuesto, lo que implica una mayor concentración de inhibidor en la fase vapor. La principal ventaja que se obtiene es que de existir un aumento de temperatura (que de igual manera provoca un aumento en los fenómenos de corrosión) este tipo de compuestos permiten contar de igual manera con una mayor cantidad de inhibidor en fase vapor para hacer frente al proceso corrosivo.

2.3.2.-Naturaleza del film adsorbido.

El vapor generado por los VpCI forma una capa hidrófoba la cual se mide por un aumento del ángulo de contacto con el agua que aumenta con el tiempo de exposición al inhibidor tras limpiar el exceso de este con un solvente. Se establece que tras siete días de exposición el ángulo de contacto se incrementa alrededor de un 170-200% sobre el valor de origen. El incremento tras tres meses es moderado llegándose a valores sobre el 275% para el acero, 137% para el cobre y el magnesio y un 120% para el cinc.

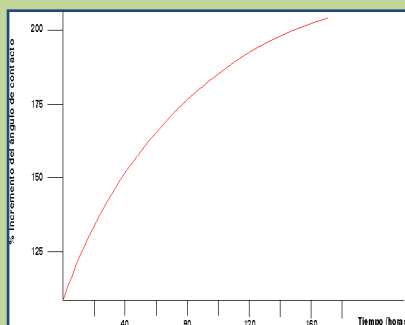
La mejor protección ocurre cuando en la capa adsorbida se encuentran presentes tanto la amina como el ácido del compuesto ya que se produce una separación de la molécula haciendo que funcionen como inhibidor anódico y catódico.

Dependencia del ángulo de contacto con el tiempo en cromato de ciclohexilamina sobre acero dulce.



- 1: Morfolina
- 2: Carbonato de morfolina.
- 3: Díciclohexilamina
- 4: Ciclohexilamina
- 5: Nitrito de díciclohexilamina

Efecto de la duración de exposición en electrodo de acero de diferentes VpCI sobre el potencial.



Los estudios experimentales confirman que la adsorción del VpCI sobre la superficie provoca una protección frente a la corrosión que se consolida con el tiempo, Cuando un electrodo de acero es expuesto a los vapores del inhibidor volátil, el potencial de electrodo alcanza valores considerables.

3.- APLICACIONES EN LA PROTECCIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS.

3.1.- Armarios sin ventilación forzada.

Problemática:

La complejidad de este tipo de equipamientos debido a los numerosos componentes multimetálicos que los constituyen junto a la presencia de factores causantes del inicio de procesos de corrosión da lugar en su conjunto a una problemática que en muchas ocasiones es difícil de resolver salvo por la sustitución de los propios componentes electrónicos. Los procesos de corrosión galvánica, la humedad, la presencia de agentes corrosivos, etc. son algunos de los muchos factores que dan origen al comienzo de un proceso corrosivo sobre los componentes metálicos.

Solución:

La solución a esta problemática se realiza en base a la aplicación de emisores VCI, este tipo de dispositivos patentados están fabricados a base de una espuma impregnada de inhibidor lo que permite realizar la protección de los metales férricos y no férricos frente a la corrosión en espacios cerrados (armarios de control, cuadros eléctricos, embalajes, etc.). Su aplicación es mediante una simple fijación del dispositivo VCI en la cara interior de las paredes laterales del cuadro eléctrico o espacio cerrado a ser protegido.

Gama de productos:

- . VCI 101, VCI105.
- . VCI 110, VCI111.

Duración de la protección:

2 años.

Eliminación:

No aplicable.



3.2.- Armarios con ventilación forzada y tarjetas electrónicas.

Problemática:

La complejidad de este tipo de equipamientos debido a los numerosos componentes multimetálicos que los constituyen junto a la presencia de factores causantes del inicio de procesos de corrosión da lugar en su conjunto a una problemática que en muchas ocasiones es difícil de resolver salvo por la sustitución de los propios componentes electrónicos. Los procesos de corrosión galvánica, la humedad, la presencia de agentes corrosivos, etc. son algunos de los muchos factores que dan origen al comienzo de un proceso corrosivo sobre los componentes metálicos.



Solución:

La solución se realiza mediante aplicación de un inhibidor de corrosión por pulverización directa sobre los componentes metálicos que forman parte del armario, cuadro de control o tarjeta a proteger.

Gama de productos:

. EcoSpray 238, Electricorr-239, Electricorr-286

Duración de la protección:

6 meses, 2 años y 5 años respectivamente

Eliminación:

No aplicable, excepto en el caso del Electricorr-286, al tratarse de un recubrimiento se elimina fácilmente en caso de necesidad con acetona por ejemplo.