MATERIAL DE LOS CONTACTOS:
POR QUE IMPORTA?

finder®
SWITCH TO THE FUTURE

SI UN RELÉ "FUNCIONA" BIEN, POR QUÉ PREOCUPARSE POR SU MATERIAL DE CONTACTO?

La mayoria de las personas, al escoger un relé, opta por la versión "estándar" y, por lo tanto, encuentra una oferta relativamente estándar en términos de material de contactos. Muchos están completamente satisfechos, nunca tendrán problema y no se preocupan por materiales alternativos. Sin embargo, para algunas aplicaciones, el uso de diferentes materiales de contacto puede ser necesario.

Norman Carnt, Technical Manager de Finder U.K., explica la importancia de la forma correcta de escoger el material de los contactos.

Conmutación de potencia de los relés

Los relés industriales pueden generalmente conmutar potencias de hasta 50 A, mientras que para corrientes mayores las soluciones son generalmente reservadas a contactores. Los principales materiales de contactos, normalmente utilizados para relés con potencia de contactos nominales entre 5 y 50 A, son Plata Níquel, Plata Óxido de Cádmio y Plata Óxido de Estaño.

La Serie 34 de mini relés para circuito impreso utiliza contactos de Plata Níquel, un material de contacto universal de bajo costo y buen desempeño.

Plata Níquel

La combinación Plata Níquel ha sido utilizada práticamente desde siempre. El contenido relativamente bajo de Níquel (10%) se destina principalmente para endurecer mecánicamente a la Plata y aumentar la resistencia eléctrica a la erosión de las superficies del contacto, tornandose mucho más resistente a las cargas eléctricas más elevadas. Es ideal para cargas resistivas con valor máximo de la corriente nominal del contacto y para otras cargas en las cuales la corriente no sea tan elevada. Es un material universal, económico y de buen desempeño y es muchas veces el material estandar para muchos relés de potencia.

Plata Óxido de Cádmio

La Plata Óxido de Cádmio ha sido ampliamente utilizado casi durante 50 años, principalmente por su excelente desempeño en la conmutación de cargas inductivas y de motores. Posee alta resistencia al desgaste y, en particular, el material tiene una buena resistencia a la fusión de los contactos en situaciones de corriente de pico de breve duración, resultante de la conmutacón de grandes bobinas de contactores, pequeños motores y lámparas incandescentes.

Infelizmente, a pesar de que práticamente todos los especialistas están de acuerdo con el contenido de Cádmio en los contactos del relé de tan bajo contenido y tan adherido a la masa de la plata que no presenta un riesgo real para el medio ambiente. La utilización a sido limitada por la Directiva Europea “RoHS” 2002/95/EC. En primera instancia, prohibia totalmente el uso; liberado después de la revisión, en caráter de excepción, para los contactos eléctricos. La llamada “RoHS II” 2011/65/ EC. Todavía esta permitido, con una fecha límite establecida en Julio de 2016 para aplicaciones diversas y, en Julio de 2024 para equipos de control industrial. Por esta razón la presente directiva no es aplicable, Finder lo mantiene disponible para algunas versiones de relés con contactos de Plata Óxido de Cádmio. En Julio de 2019 entro en vigencia la “RoHS 3”, directiva 2015/863 del 31 de Marzo de 2015. Básicamente su diferença es la inclusión de más materiales en la lista de restricción que,hoy son 10 en total. Todos los productos Finder están en conformidad con esa nueva directiva.

Plata Óxido de Estaño

La Plata Óxido de Estaño es una innovación reciente y, como el AgCdO, es fabricado por un proceso de pulverización/sinterización, al contrario del AgNi, que es una verdadera aliación. Las partículas resultantes de la molienda son extremadamente finas, en el orden de sub-micrones, la dispersión uniforme de ellos dentro de la plata pulverizada y moliendolá a alta presión para formar el contacto final son procedimientos que requieren un control del proceso absolutamente minucioso. Al principio, el control de calidad de AgSnO2 y, luego, el desempeño de estos materiales sinterizados no era tan consistente con el que es exigido. Hoy, en tanto, se puede contar con alta performance de AgSnO2, especialmente en el que se refiere a la gestión de altas corrientes de pico causadas principalmente por capacitores de corrección del factor de potencia asociados con lámparas fluorescentes y otras lámparas de descarga de gas, y al circuito de entrada asociado con lámparas económicas, lámparas fluorescentes compactas o LED.

El principal problema de la conmutación de cargas capacitivas consiste en el hecho de que práticamente no existen limitaciones de la corriente en el circuito. Las corrientes de partida son limitadas por la impedancia de la fuente y de la línea, y serán del orden de centenas o millares de amperes. Corrientes de pico similares ocurren cuando son conectadas fuentes de alimentación e inversores de frecuencia.

No es de sorprenderse que la soldadura de los contactos haya sido históricamente un gran problema de estas aplicaciones, más como una cuidadosa validación de la aplicación contra el desempeño conocido del relé sobre estas condiciones, muchas veces es posible preveer la probable meyoria que una alteración para AgSnO2 traeria.

Mientras tanto, el fabricante de relé precisará de un extenso banco de datos de desempeño y capacidad de testear experimentalmente y validar de un modo repetitivo y, en una corta escala de tiempo.

figura 2: Contactos del relé mostrando los graves efectos de la sobrecorriente debido al uso inapropriado.

CONMUTACIÓN CONFIABLE A BAJOS NIVELES DE POTENCIA

El otro extremo de la escala de las corrientes no abordan la erosión de los contactos o el hecho de que ellos se puedan soldar, más sin el hecho de que los contactos crean una conexión confiable y de baja resistencia.

De forma simple, cuanto menores son las tensiones y las corrientes conmutadas, más difícil es producir una buena conexión entre las superficies del contacto. Naturalmente, los fabricantes de relés procuran de todas las maneras garantizar que haya presión adecuada entre los contactos y, durante la producción, sean manteniendo altos niveles de limpieza.

CUÁL MATERIAL ESCOGER?

Hay opciones que el usuario puede o debe efectuar cuando se trata del material de los contactos. En general, se debe evitar la utilización de relés con materiales de contacto para aplicaciones de potencia, porque las características los hacen buenos interruptores de potencia tienden a ser contrarias a una conmutación de confianza a un bajo nivel.

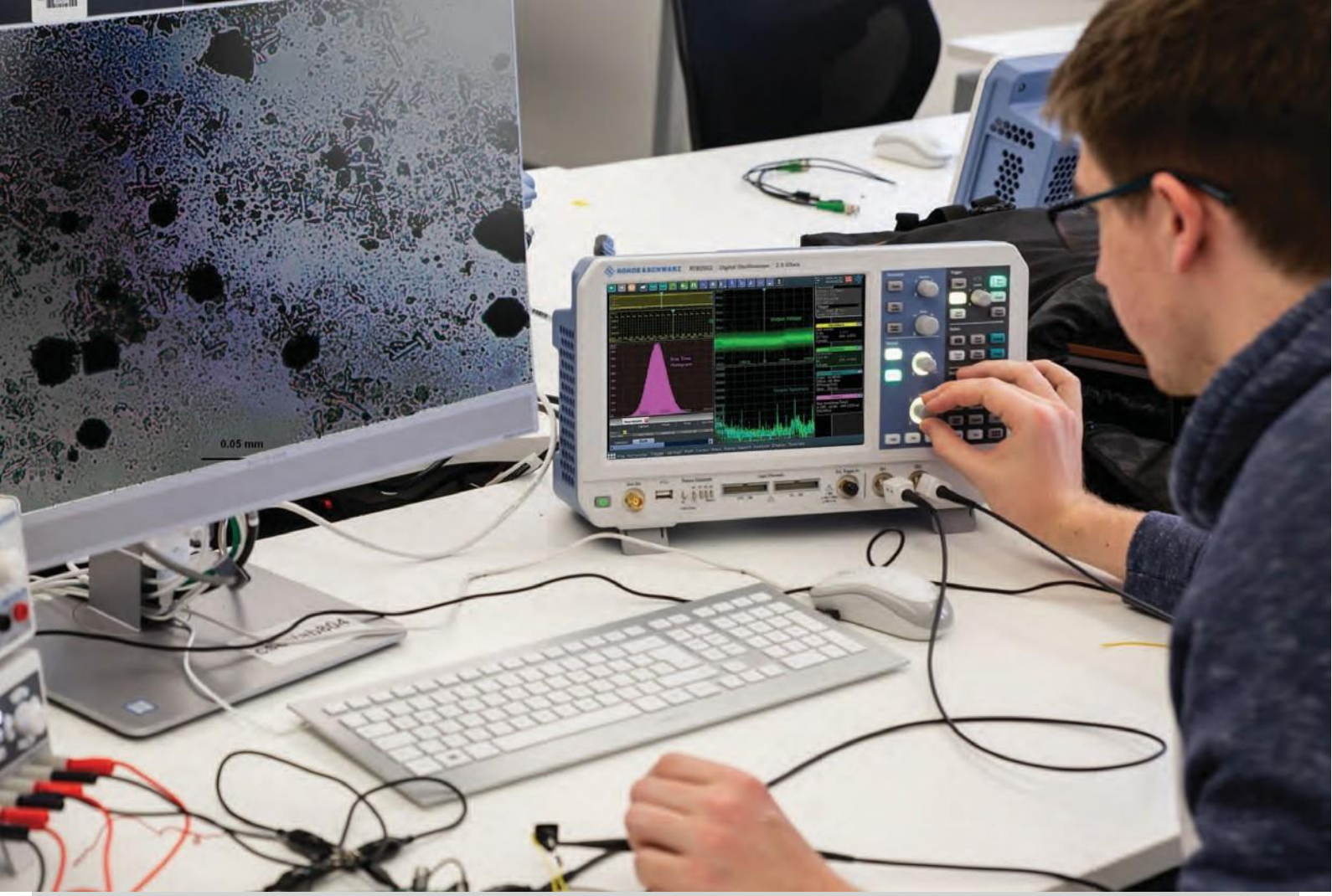
En tanto, ocasionalmente, es necesario conmutar contactos de potencia o de bajo nivel; por tanto, la única opção seria la elección de un relé de potencia con la aparente anomalia de tener contactos cubiertos de oro:

"Anomalia" porque no es muy sensato revestir los contactos de potencia con oro, ya que es caro y sería quemado durante la conmutación de cargas de alta potencia;

"Aparente" porque sabemos que es improbable que esto resuelva una vasta gama de aplicaciones de conmutación mezclando confiabilidad en ambos extremos de la escala. Sin embargo, un aspecto muy importante en relación al que es informado.

El oro debe ser bañado para tener una espesura significativa, de 0,2 micrones aproximadamente.

Esto no es solamente por el hecho de que un revestimiento muy fino sea desgastado mecánicamente a lo largo de algunas millares de operaciones; por lo tanto, no cometa el error de pensar de que porque el relé es usado en su aplicación una vez al mes, todo andará bien: no, no será asi. Para la comutación confiable el bajo nivel de revestimiento de oro es excelente, más el bañado de oro probablemente va a ser peor del que solamente tenga plata. Esto es porque se trata de una mezcla muy compleja de sustancias físicas y químicas que está más allá del alcance de este articulo.



VOLVIENDO UN POCO PARA ATRÁS, QUE SE ENTIENDE POR CONMUTACIÓN DE BAJO NÍVEL?

Normalmente, un relé de potencia 16 A de la gama Finder tiene una carga de conmutación mínima especificada de 10 V / 10 mA / 1000 mW, lo que para un relé especialmente concebido para alternar cargas de hasta 4 kW es un buen valor. La especificación indica que usted debe atender los tres valores mínimos.

Un relé de potencia media de 7 A con contactos AgNi tiene especificaciones mínimas de conmutación de 5 V / 5 mA / 300 mW, pero en terminos prácticos, la tensión es el parámetro más importante. Este relé tambiém está disponible con contactos bañados en oro, donde los valores revisados se tornan 5 V / 2 mA / 50 mW.

Si fuera necesario conmutar de forma segura una tensión más baja, se podría considerar dos contactos en paralelo. Esto reduce drásticamente la conmutación de carga mínima: dos contactos bañados en oro en paralelo permitem conmutar cargas de hasta 0,1 V / 1 mA / 1 mW. Puede ser útil considerar que, estátisticamente, la falta de confiabilidad de los dos contactos en paralelo es igual a la falta de confiabilidad de un único contacto para el aumento de la potencia de los dos. Así, por ejemplo, un circuito de conmutación no confiable en 1% se torna no confiable en 0,01%, en otras palabras, es obtenida una mejora de 100x en la confiabilidad. Para tres contactos en paralelo, la confiabilidad aumenta con la potencia de los tres: una mejora de la confiabilidad igual a 10000x!