LabVIEW Realiza Limpieza, Prueba y Selección Automática de Capacitores

Con el objeto de manufacturar productos de alta calidad Compañía General de Electrónica (Aerovox) decidió construir una máquina que permita realizar el proceso de limpieza, prueba y selección automáticamente en la línea de capacitores de plástico, tanto el control de la máquina, la medición así como las decisiones son realizadas por medio de una computadora estándar convirtiéndose ésta en un instrumento virtual.

Introducción

Actualmente en México, como en todo el mundo, las empresas buscan manufacturar productos de alta calidad con el menor costo posible, por lo cual los procesos de manufactura así como las pruebas realizadas al producto deben ser tales que permitan reducir o eliminar la merma, así pues la empresa que cuente con los mejores procesos de manufactura y mejores procedimientos de prueba estará en ventaja con respecto a las otras.

Descripción del problema

Los capacitores de plástico metalizado son formados al enrollar cinta de plástico (normalmente mylard o polipropileno) metalizada y al metalizar posteriormente los extremos de la pieza enrollada, permite formar cientos o miles de placas. Durante el proceso de metalizado algunas de las placas pueden quedar en corto circuito debido a que se incrustan esquirlas de metal. A fin de eliminarlas es necesario realizar un proceso, llamado limpieza, el cual consiste en aplicar una serie de impulsos eléctricos que destruyen las esquirlas, sin dañar el capacitor. La magnitud y duración de los impulsos dependen del material con el cual se fabrica el capacitor así como de sus características eléctricas.

El equipo que se deseaba construir debía cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser capaz de tomar los capacitores a granel.
- Aplicar el proceso de limpieza.
- Aplicar sobre voltaje
- Medir el capacitor a tensión y frecuencia nominal, obteniendo su Magnitud y su Factor de Disipación.
- Decidir si el capacitor es bueno o separarlo según el tipo de falla.
- En el programa el operador debe de fijar en forma automática los parámetros de limpieza y prueba.
- Calibración por medio de software.
- Tener una alta velocidad de limpieza y prueba.

Solución al problema mecánico

Para limpiar y probar se construyó una máquina con varias estaciones para realizar las tareas pertinentes en paralelo a fin de tener una alta velocidad de proceso, requerido de un dispositivo capaz de trasladar el capacitor de estación a estación de forma automática y sincronizada (transfer). La máquina tiene un total de 16 estaciones para la limpieza, prueba y selección.

Las estaciones tienen la forma cilíndrica de los capacitores, razón por la cual se utilizaron un par de pistones opuestos con sendos electrodos por medio de los cuales se aplican los pulsos de corriente pertinentes para la limpieza o prueba, formando con cada par de pistones una estación.

La primera estación permite la carga de los capacitores a la máquina, que son alimentados y alineados por medio de un vibrador. Con un conjunto de pinzas montadas sobre una mesa con movimiento XY, se mueven el producto, de estación a estación y con la opción de sujeción independiente de pistones y pinzas se realiza la selección de los capacitores.

Control de la máquina

Para el control de la máquina se usó una computadora personal, a través de la cual se muestran y se almacenan los resultados y la estadística del proceso durante la operación. En conjunto con las interfaces analógicas y digitales pertinentes se lleva el control de la máquina y se realiza la prueba, con lo que la computadora se convierte en un LCR (equipo utilizado para probar un capacitor) y en un PLC el cual controla el ciclo de máquina.

Como interfaz para el control de la máquina se decidió utilizar una tarjeta PCI-DIO-96, la que controla el movimiento de la máquina, monitorea su estado y fija los parámetros de la prueba. Mientras que con una PCI-MIO-16E4 se realiza la adquisición de datos analógicos.

Medición

La parte más interesante del proyecto es el problema medición, debido a que la norma indica que el capacitor sea polarizado a tensión y frecuencia nominales, para lo cual no existen equipos comerciales. Así pues este equipo realiza la prueba de acuerdo a la norma, digitalizando el voltaje aplicado así como la corriente que circula por el capacitor, con esta información y un método numérico se calcula la magnitud y factor de disipación del capacitor.

Programa en software

El programa fue desarrollado en LabVIEW y se divide en dos módulos básicos: Configuración (preparar corrida) y el de Operación además del de calibración, en este caso no existe módulo de reporte debido a que el material se está manejando a granel. En ésta puede seleccionar entre las opciones de preparar la corrida, donde fija los parámetros de limpieza y prueba o bien iniciar la corrida o terminar la operación.

Al presionar el botón de Prepara Corrida aparece una pantalla, la cual permite fijar los parámetros de la prueba.

Al presionar el botón de Operación aparece otra pantalla indicando los parámetros de la prueba, así como un conjunto de gráficas en las cuales se muestra la tendencia del proceso y un conjunto de indicadores que muestran acumulados así como los resultados de cada una de los capacitores.

Adicionalmente se construyeron una serie de programas que permiten poner a punto y calibrar la máquina, así como en caso de falla poder determinarla fácilmente.