

Actualización de una Máquina de Limpieza con Granalla

Una Magna Válvula de bajo perfil fue instalada en una máquina Pangborn en EMI en South Bend, Indiana. De acuerdo con Jerry Sheyka, Presidente de EMI, "EMI ha utilizado Magna Válvulas por seis años. Durante este periodo, no experimentamos paros de máquina de ninguna clase. Sin embargo, la mayor ventaja ha sido el ahorro en costos debido al menor consumo de energía. Las unidades de rueda trabajan "menos intensamente". Las válvulas literalmente se pagaron solas en el primer año de operación. Los ahorros en los siguientes cinco años nos permitieron equipar nuestras otras máquinas con Magna Válvulas. Pudimos traspasar ahorros substanciales a nuestros clientes también."

Esta guía de instalación explicará como reemplazar la válvula mecánica de abrasivo en una máquina de rueda para limpieza con granalla por la válvula MagnaValve de Bajo Perfil de 110 Vac. Las razones más importantes para este tipo de mejora son:

- eliminar el cilindro de aire y la válvula mecánica que demandan mantenimiento excesivo,
- proveer flujos de abrasivo altamente controlables,
- reducir mano de obra, abrasivo y costos de energía, y
- proveer una alarma automática que alerte al operador cuando rellenar el suministro de abrasivo.

La MagnaValve no tiene partes móviles ya que opera bajo un principio magnético. Un imán permanente es utilizado para retener el abrasivo en la MagnaValve. La aplicación de energía controlada cancelará ó neutralizará el campo magnético y permitirá que el abrasivo fluya. Cuando no hay energía aplicada a la MagnaValve el abrasivo no fluye, debido a la fuerza de retención de los imanes permanentes.

La máquina en la que se instala la nueva MagnaValve es un sistema RotoPeen de Pangborn Corporation modificado para limpiar con granalla tramos de tubería redonda de 20 pies de longitud. Es una cabina de paso con una sola rueda de 20 H.P. como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Máquina RotoPeen de Pangborn lista para la MagnaValve

El siguiente texto y fotografías describirán la instalación de la MagnaValve. El proyecto entero requirió menos de un día para el cambio. También fue presentado en el taller el uso de la tira Almen y el calibrador Almen para medir la intensidad del flujo de granalla y ayudar así a cumplir los requerimientos del programa ISO 9000 para el control del proceso y documentación.

Un cilindro de aire se utilizaba para abrir/cerrar la válvula mecánica original como se muestra en la Figura 2. Este cilindro de aire estaba controlado por el operador utilizando una simple válvula de aire de dos vías con una palanca de mano. El cilindro de aire movía la válvula mecánica de su posición cerrada a abierta. La abertura

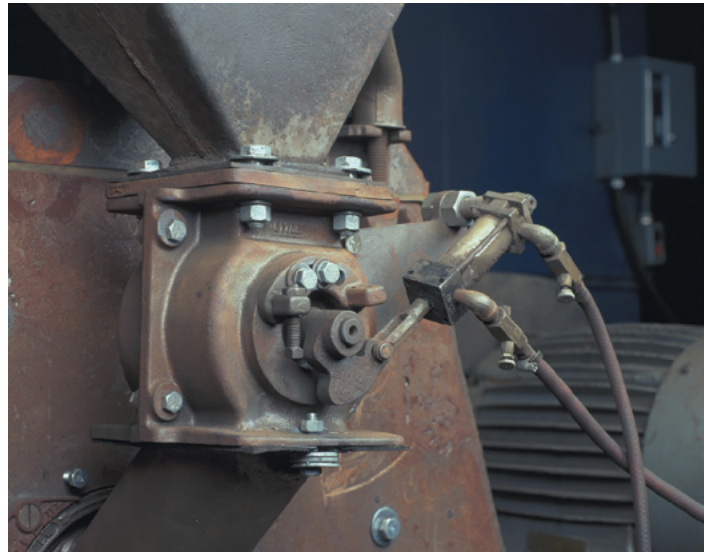


Figura 2. Fotografía de la válvula mecánica con el cilindro de aire

estaba preestablecida por el operador utilizando una tuerca en el acoplamiento del cilindro de aire para limitar el movimiento de éste.

Un amperímetro convencional de panel (0-30 Amperes) se utilizaba para indicar el amperaje del motor y el flujo relativo de abrasivo. La Figura 3 muestra el amperímetro leyendo aproximadamente 8 Amperes, en la condición sin carga o sin flujo de abrasivo. Es algo común que estos medidores a veces sean inexactos debido al polvo metálico que entra al mecanismo de movimiento mostrando lecturas incorrectas del amperaje.

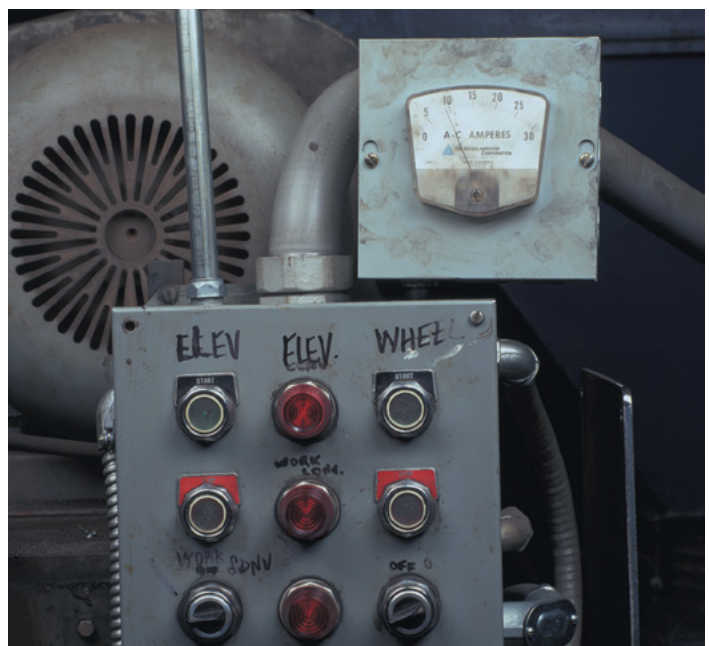


Figura 3. Panel de control original y amperímetro de 0-30 Amperes



Figura 4. Amperímetro mostrando amperaje de operación

La Figura 4. Muestra la condición original de operación del amperímetro (en este caso es aproximadamente 24 Amperes). El operador no estaba enterado si éste medidor fue calibrado ó ajustado. Pruebas posteriores mostraron que estaba errado por 4 Amperes.



Figura 5. Removiendo el embudo de la rueda

Figura 5 – el primer paso al remover la antigua válvula mecánica es quitar el embudo que está a la entrada de la rueda. Primero, se quitan los cuatro tornillos que unen el embudo a la parte baja de la válvula mecánica.

Precaución: Cerciórese de que la rueda no este girando. Se deben tomar medidas para evitar la operación inadvertida de la máquina durante el mantenimiento. Siga todas las indicaciones de seguridad e instrucciones mostradas en la máquina o en el manual de ésta.



Figura 6. Drene el abrasivo de la tolva

Figura 6 – Algunas máquinas tendrán una compuerta corrediza o de mantenimiento localizada arriba de la válvula mecánica. Esta debe cerrarse para permitir el retiro de la válvula sin drenar el abrasivo de la tolva. Si la máquina no tiene una compuerta corrediza (esta máquina no tenía), debe drenar el contenido de la tolva hacia un contenedor. Drene el abrasivo de la tolva usando una manguera o canal inclinado para dirigir el abrasivo hacia un contenedor o receptáculo.



Figura 7. Afloje los tornillos encima de la válvula

Figura 7 – después, remueva las mangueras de aire del cilindro y cierre la línea de suministro de aire que viene del compresor de aire. Con la compuerta corrediza cerrada (si esta disponible) o con la tolva

vacía ahora puede aflojar los tornillos en la parte superior de la válvula mecánica.



Figura 8. Quite la antigua válvula

Figura 8 – una vez que se quiten los tornillos puede extraer la válvula de la máquina. Tenga cuidado. La válvula es pesada y puede tener abrasivo en el interior que salga cuando ésta se quite.



Figura 9. Nuestros Kits de Adaptadores hacen la instalación más fácil, aún en equipos obsoletos

Figura 9 – El tiene adaptadores especiales que se ajustarán con los orificios de los tornillos y el espacio vertical que necesita la MagnaValve.

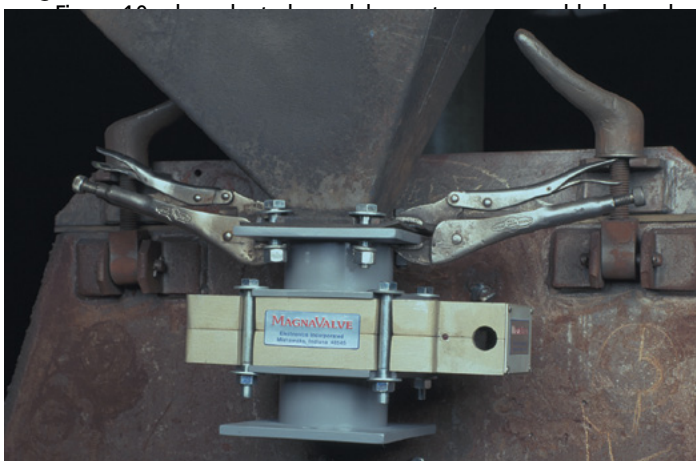


Figura 10. Sostenga temporalmente la MagnaValve en posición con unas pinzas de presión y después instale los tornillos

MagnaValve para que ésta pueda ser instalada como una sola unidad, reemplazando la válvula mecánica. El ensamble completo de la MagnaValve puede posicionarse temporalmente y sostenerse con ayuda de prensas o pinzas de presión para después instalar los tornillos y apretarlos.

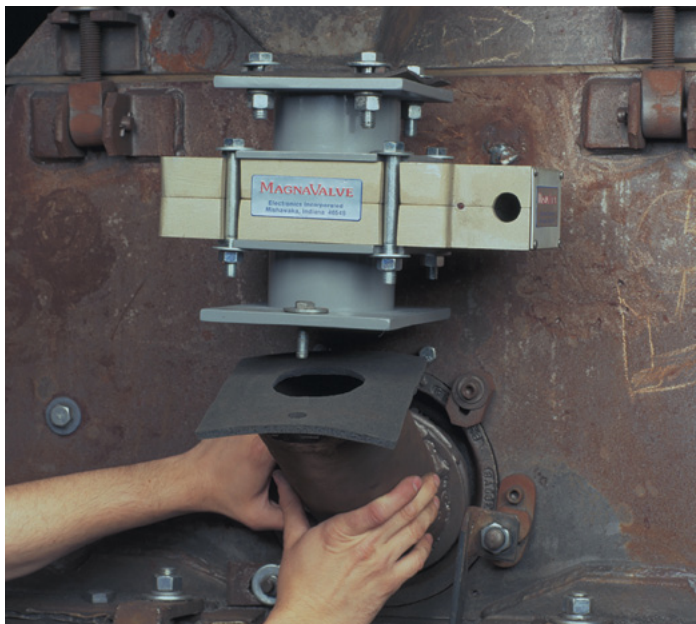


Figura 11. Reinstale el embudo a la placa

Figura 11 – el embudo puede ahora ser reinstalado fácilmente ya que los tornillos embonarán en la placa adaptadora especial. Asegúrese de utilizar un sello de hule entre la placa adaptadora y el embudo. No utilice sello de silicón u otro adhesivo ya que esto ocasionará dificultades a la hora de removerlo para inspección.

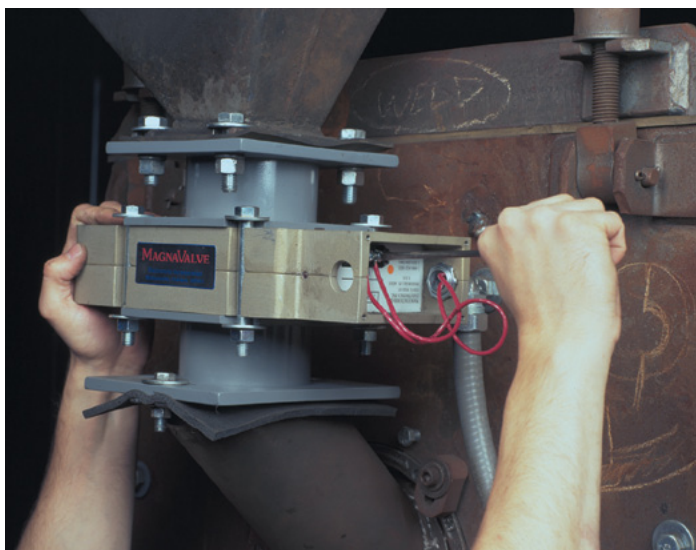


Figura 12. Conecte los dos cables del controlador de la MagnaValve Modelo AC

Figura 12 – solo dos cables son necesarios para la conexión de la MagnaValve. El calibre del cable debe corresponder al código local de cableado. Típicamente, se utiliza cable 16AWG. Los cables deben enrutarse dentro de conduit rígido o flexible. En algunas instalaciones donde el conduit para el solenoide del cilindro de aire esta cerca, es posible reutilizar ese conduit para los cables de la MagnaValve. **Precaución:** Asegúrese de desconectar el extremo opuesto del cableado del solenoide ya que los cables

deberán ser dirigidos a las terminales del controlador AC. De no hacerlo se aplicarán 120Vac a la MagnaValve causando una falla inmediata (y una exhibición de brillantes fuegos artificiales).



Figura 13. Instalación del panel de control eléctrico con el controlador AC montado a un lado

Figura 13 – un panel eléctrico nuevo fue utilizado en esta instalación y se acopló a un soporte robusto antes de llevar a cabo el cableado. Algunas instalaciones tendrán el espacio suficiente en el panel eléctrico existente; sin embargo, se debe asegurar de que el panel eléctrico sea el adecuado (hermético al polvo, localización apropiada para la observación del operador y ventilación adecuada para evitar el exceso de temperatura arriba de los 60° C.).



Figura 14 – ésta es una vista posterior del amperímetro del panel mostrando las conexiones a las terminales del medidor que vienen del transformador secundario de corriente. Remueva uno de los cables del medidor para permitir la instalación de una espira del cable a la derivación de corriente montada en la parte posterior del controlador AC.

Figura 15. Empalme con la derivación del controlador AC

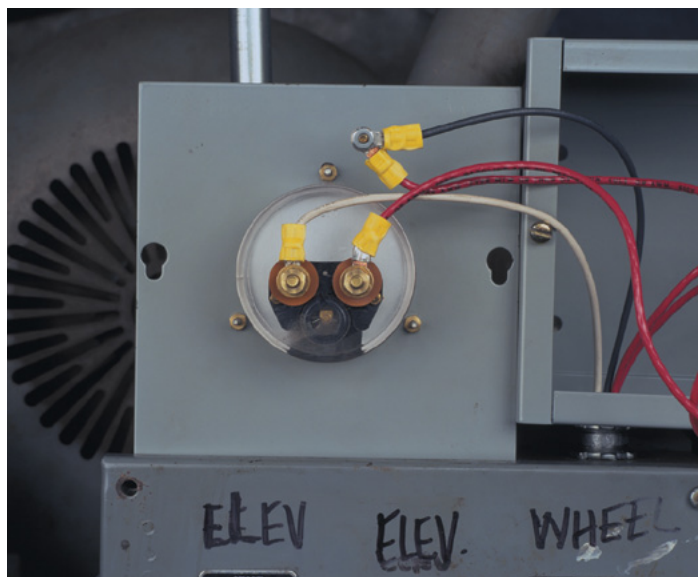


Figura 15 – una el cable de corriente suelto del transformador a uno de los cables de la derivación del controlador AC y una el otro cable de la derivación del controlador AC a la terminal del amperímetro. Este procedimiento permite a la derivación del controlador AC estar en serie con el amperímetro del panel existente de modo que ambos reciban la corriente (transformada) del motor (0-5 Amperes). Si el amperímetro del panel va a ser eliminado entonces conecte los dos cables de salida del transformador directamente a la derivación del controlador AC.



Figura 16 – aplique energía al circuito de control. **Precaución:** asegúrese que todo el cableado haya sido completado correctamente y de que no exista peligro de descarga eléctrica. El controlador AC viene ajustado de fábrica para mostrar 100.0 Amperes de máxima escala cuando está conectado a un transformador de corriente a razón de 100:5. Se puede revisar el ajuste del rango en pantalla girando la perilla de ajuste completamente a la derecha

y sosteniendo el interruptor de palanca a la derecha.
Figura 17. Ajustado a 30.0 Amperes de máxima escala



Figura 17 – ya que esta aplicación utiliza un transformador de corriente a razón de 30:5 el controlador AC debe ajustarse para leer 30.0 Amperes de máxima escala. Con la perilla de ajuste totalmente a la derecha mantenga apretado el interruptor de palanca hacia la derecha. La pantalla mostrará en ese momento 100.0. Continúe sosteniendo el interruptor de palanca hacia la derecha. Lentamente ajuste el tornillo de "ajuste burdo" hasta que vea 30.0 en la pantalla digital. Para un ajuste más preciso también puede utilizar el botón de "ajuste fino." Suelte el interruptor de palanca.

Figura 18 – encienda el motor de la rueda y coloque un amperímetro de pinza en los cables del motor para confirmar la calibración tanto del amperímetro del panel como de la pantalla del controlador AC. Nota: los tornillos de ajuste a cero y de amplitud del controlador AC vienen calibrados de fábrica. No reajuste estos valores. Ya que aún no hay flujo de abrasivo las lecturas del amperímetro mostrarán los valores sin carga o sin flujo de abrasivo. También, note que el amperímetro de pinza y la pantalla digital del controlador AC muestran que el amperaje del motor sin carga es de 8.8 Amperes, mientras que el amperímetro del panel muestra más de 9 Amperes.

El último paso de la instalación es ajustar el controlador AC al mismo amperaje de operación observado anteriormente al principio del procedimiento, de 24 Amperes. Mantenga apretado el interruptor de palanca hacia la derecha y gire la perilla de ajuste hasta que aparezca el valor de 24.0 en pantalla. Suelte el interruptor de palanca y observe que la pantalla muestra de nuevo el amperaje sin carga. Active la MagnaValve, ya sea utilizando el interruptor de modo del controlador AC que se localiza cerca de la perilla de ajuste en la posición de encendido, o poniendo el interruptor de modo en la posición de listo y active el ciclo automático de la máquina granalladora. La luz verde en la parte superior del controlador AC se encenderá y la luz roja de la válvula empezará a parpadear, indicando que la válvula esta recibiendo pulsos de energía para permitir el flujo de abrasivo. Después de algunos segundos la corriente del motor aumentará hasta el valor del punto de ajuste, en este caso 24.0 Amperes. Es normal para la pantalla digital variar entre ± 0.2

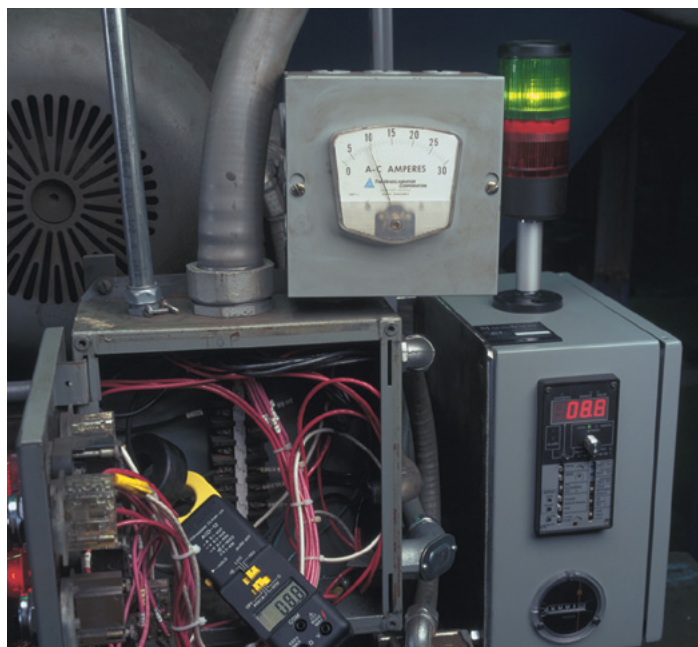


Figura 18. Amperímetro de pinza para calibración

Amperes. Si la variación es más grande consulte el manual del controlador AC.

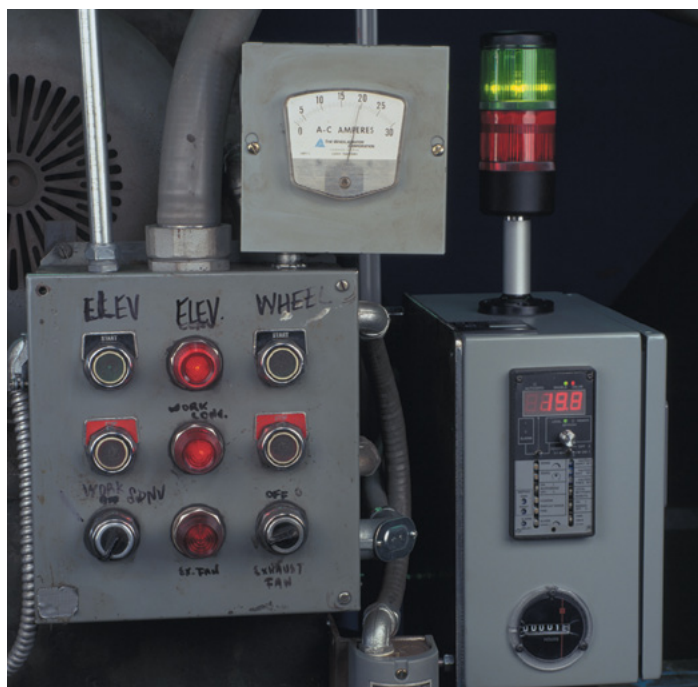


Figura 19 – después de que varios tubos han sido limpiados a la velocidad estándar del transportador, la perilla de ajuste puede ser movida para intentar con diferentes flujos y ver el efecto dentro de los rangos de limpieza. Se determinó que en ésta máquina el flujo de abrasivo podía bajarse a 14 Amperes con la velocidad original del transportador y seguir obteniendo una limpieza adecuada. Luego, el transportador se ajustó a la máxima velocidad y el flujo se incrementó hasta obtener 20 Amperes. El resultado fue duplicar aproximadamente la tasa de producción y 25% menos consumo de abrasivo (fracturado). Adicionalmente, se puede esperar mayor duración para los componentes de la rueda, la cabina y el transportador. Este ahorro en costo de consumibles y menor mantenimiento en la reparación del cilindro de aire ayudarán a

pagar por la instalación de la MagnaValve en un corto tiempo.

La instalación también incluyó una alarma auditiva y una lámpara de pedestal altamente visible con un indicador verde para mostrar que hay flujo de abrasivo y un indicador rojo que parpadea para mostrar una condición de alarma (como la ausencia de flujo de abrasivo). Se incluyó un horómetro para medir el tiempo transcurrido entre apertura y cierre de la válvula de abrasivo y verificar así el aumento de productividad y la reducción de los tiempos muertos.

Figura 20. Tira Almen unida a la tubería



Figura 20 – Una vez que la velocidad final de transportador y el flujo de abrasivo (amperes del motor) han sido determinados, se puede utilizar la tira Almen estándar (especificación SAE J442) para asegurarse que la operación es apropiada. La tira Almen, que se muestra montada con cuatro tornillos a un sujetador Almen estándar que ha sido soldado a la tubería, es la prueba industrial estándar para la intensidad del martillado y la limpieza con granalla. La tira Almen es martillada solamente por un lado y después removida del sujetador. Una vez liberada de los tornillos del sujetador la tira se curva ya que se ha estirado en la parte superior.

El tamaño de esta curvatura, llamada altura de arco, indica la intensidad del martillado. La altura del arco se mide en un calibre Almen, y puede graficarse en una tabla de control de proceso estándar SPC. Hay tres tipos de tiras con espesores a escoger desde baja intensidad (N), intensidad media (A) y alta intensidad (C). La mayoría de las aplicaciones de limpieza con granalla se realizan en alta intensidad, con la tira "C".

La ventaja de utilizar el método de la tira Almen radica en su habilidad para detectar los numerosos cambios que ocurren durante la operación de limpieza en una máquina granalladora. Muchos departamentos de calidad están exigiendo algún tipo de control de proceso en tiempo real para documentar los requerimientos del cliente. En lugar de confiar solamente en el juicio del operador sobre "limpieza", el método de la tira Almen puede proveer de una base científica para calificar a la máquina. Los siguientes cambios se pueden detectar con el método Almen:

- tamaño incorrecto de abrasivo añadido a la máquina (revise la bolsa ó contenedor para el tamaño correcto)
- tamaño incorrecto de abrasivo, el colector de polvo no está removiendo todo el abrasivo pequeño o fracturado
- dureza incorrecta de abrasivo (revise la bolsa o el contenedor

para la dureza correcta)

- cobertura incompleta, debido al tiempo de exposición, ajuste del flujo de abrasivo , orientación incorrecta del flujo
- dirección incorrecta del flujo originada por cuchillas desgastadas en la rueda o jaula de control desajustada

Las tiras Almen son una forma económica de demostrar que la máquina de limpieza con granalla esta funcionando correctamente. Si las lecturas de sus tiras Almen no son consistentes, entonces sabrá que algo esta mal y se requiere de investigación adicional. La tiras Almen proveen una clara evidencia de la operación correcta (o incorrecta) de la máquina y pueden contribuir en un programa de calidad ISO 9000 o Q 9000 como un proceso de operación estándar.

Para información adicional sobre el método Almen, refiérase a la especificación SAE J-443 Uso de Tira Almen Estándar para Control de Intensidad de Martillado (disponible en SAE) ó contacte a Electronics Incorporated:

1-800-832-5653 ó 1-574-256-5001
56790 Magnetic Drive, Mishawaka, Indiana 46545 USA
Email: info@electronics-inc.com
Web: www.electronics-inc.com



Tiras Almen y calibre Electronics, Inc.

NOTA: Una válvula MagnaValve dó 110 Vac de bajo perfil fue utilizada en la máquina Pangborn en EMI. Electronics Inc. (EI) también fabrica Magna Válvulas de 24 Vdc y controladores. La capacidad de la MagnaValve para trabajar con energía de 24 Vdc satisface la tendencia mundial hacia el uso de menor voltaje por seguridad. También le permite a EI reducir el tamaño y peso de sus productos, logrando así que los controles puedan ser instalados en tableros eléctricos más pequeños. Contacte a EI al teléfono 574-256-5001 ó 1-800-832-5653 para información sobre la mejor MagnaValve para su aplicación.