SPECTROLINE®
HVAC/R

EVALUACIÓN A BAJA TEMPERATURA DE TINTE FLUORESCENTE PARA DETECCIÓN DE FUGAS AR-GLO 4/E

BOLETÍN TÉCNICO #196

Se ha comprobado que la detección fluorescente de fugas es una herramienta poderosa para el mantenimiento de un sistema de refrigeración o aire acondicionado. Permite que cualquier fuga del sistema se detecte de forma rápida y sencilla, ayudando así al personal de servicio a conservar el equipo y mantener todo funcionando de manera efectiva y eficiente. Pruebas y millones de aplicaciones en campo muestran que un tinte para detección de fugas bien formulado se puede usar de forma segura y efectiva en todos los circuitos de refrigeración habituales. Sin embargo, hay muchos diseños especializados que funcionan fuera de la norma de los sistemas comunes y estas aplicaciones se deben tratar caso por caso para garantizar que se puede usar un tinte fluorescente para detección de fugas sin afectar ninguna de sus características operativas. Los sistemas de temperatura baja representan uno de estos casos.

Los sistemas de refrigeración que funcionan a muy bajas temperaturas tienen requisitos específicos que se deben cumplir para asegurar que pueden funcionar de forma adecuada. La administración de los lubricantes es una parte importante para asegurar que estos sistemas pueden operar con vidas de servicio prolongadas mientras se mantiene su desempeño. Se debe elegir con cuidado el lubricante del sistema, e incluso pequeñas modificaciones en los lubricantes causarán rápidamente cambios en las temperaturas y presiones operativas. Los tintes fluorescentes para detección de fugas son materiales con base de aceite y están diseñados para mezclarse totalmente a través de cualquier circuito de refrigerante y, además de cambiar el color del aceite y permitir que se vuelva fluorescente, no deben tener ningún efecto en ninguna operación del sistema. Las temperaturas bajas podrían provocar que un producto de tinte mal diseñado reduzca el flujo de aceite, que cambie las temperaturas del sistema y, lo peor, que se pierda la solución en un evaporador causando restricciones de flujo y bloqueos completos.

EQUIPO

UNIDAD DE PRUEBA

Se usó como plataforma de prueba un congelador Xtreme Freeze™ con tubería autocontenida compuesto de un circuito de refrigeración diseñado para funcionar de -60 a -65 ºC (-75 a -85 ºF). Se utilizaron un refrigerante R-507 y un lubricante PVE en la unidad de prueba. Se agregaron mirillas en las líneas de succión de cada uno de los dos evaporadores justo antes de que se unieran en el puerto de retorno del compresor. Se eligió esta ubicación para presentar la ruta del flujo más largo para el tinte y para permitir el monitoreo del estado del aceite que regresa de los evaporadores.

REGISTRADOR DE DATOS

Se usó un registrador de datos Omega RD8812 para monitorear 10 canales de datos. La unidad de prueba estaba equipada para monitorear presiones laterales altas y bajas, amperaje y temperaturas en la descarga del compresor, la línea de líquido justo pasando el filtro, ambos evaporadores, ambos retornos de vapor de los evaporadores y la temperatura ambiente. La presión alta se mide en PSIG y la presión baja en PSIA. Todas las temperaturas se miden en grados F y los datos del amperaje se recopilan en amperios (A). Durante la prueba los datos se recopilan en intervalos de 10 minutos.

TINTE

Se usó el tinte para detección de fugas AR-GLO 4/E con base POE, humedad de 539.7 ppm. Spectronics recomienda una dosis de tinte fluorescente en una proporción de 500 a 1 de lubricante a tinte. Como seguridad adicional, la prueba se realizó con una sobrecarga significativa de tinte, con una proporción de 500 a 6.

PROCEDIMIENTO

El dispositivo de prueba se operó por 7 días antes de agregar el tinte para conseguir los datos base. Después de una operación de 7 días, se agregaron 0.12 ml de AR-GLO 4/E en la línea de succión ascendente del compresor. Se eligió esa ubicación porque sería la que restringiría más la circulación y el recorrido del tinte por el sistema. Este proceso se repitió dos veces más, durante un tiempo de operación total de 4 semanas y con una carga de tinte acumulativa de 0.48 ml.

RESULTADOS

VISUAL

Se confirmó la circulación del tinte después de aproximadamente 1 hora de operación. El tinte penetró de forma efectiva en el sistema con el tiempo. Las temperaturas bajas y el flujo másico bajo no limitaron la capacidad del AR-GLO/E de circular y funcionar como una herramienta de detección de fugas.

DATOS

Al final de la prueba, los datos se recolectaron y se representaron en una gráfica para determinar si la adición del AR-GLO/E tuvo algún efecto en las características operativas del dispositivo de prueba. Todo cambio en el flujo del aceite o del refrigerante se mostraría rápidamente al igual que los cambios en las presiones operativas, en las temperaturas o en el consumo de energía del sistema. No hubo cambios inesperados en las operaciones de la unidad de prueba. Incluso con una dosis de tinte bastante excesiva, no hubo efectos perceptibles en el sistema de prueba.

CONCLUSIÓN

AR-GLO/E se puede usar dentro de un dispositivo de refrigeración de temperatura baja operando a temperaturas tan bajas como -65 °C (-85 °F). Recorrerá todo el sistema de forma efectiva, ya que se comprobó que regresa con la succión de las áreas más frías en un evaporador de temperatura baja, sin afectar los flujos del refrigerante o del lubricante. El tinte seguirá siendo efectivo para la detección de fugas y no afectará las características operativas de estos sistemas.
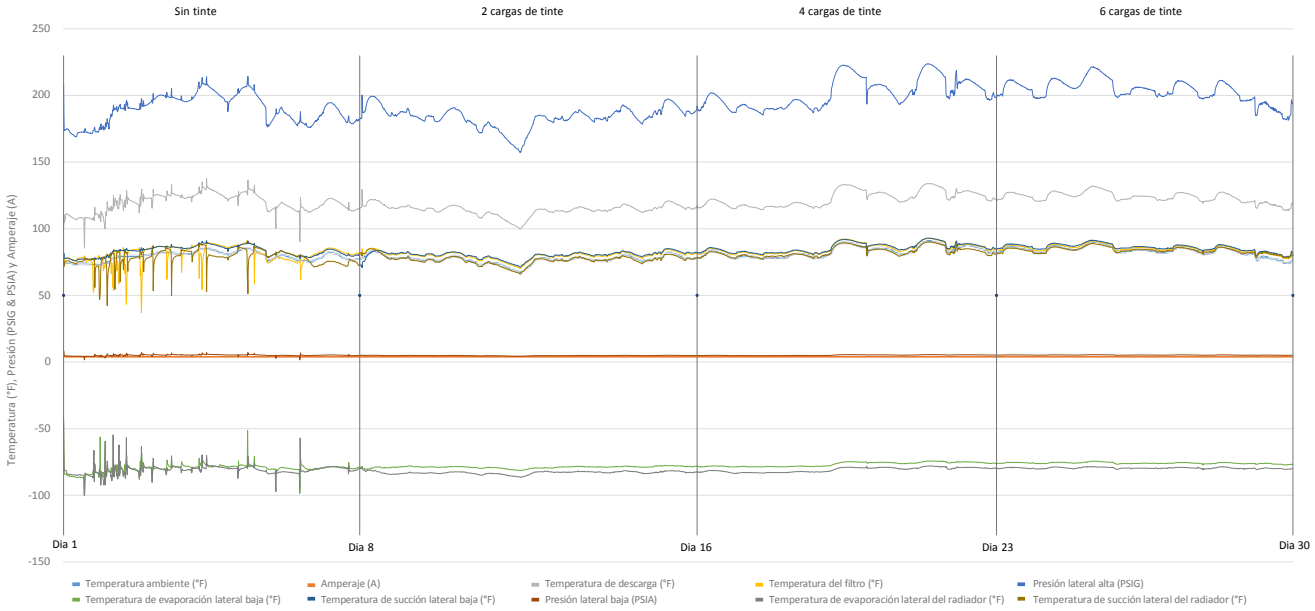
Figura 3.0