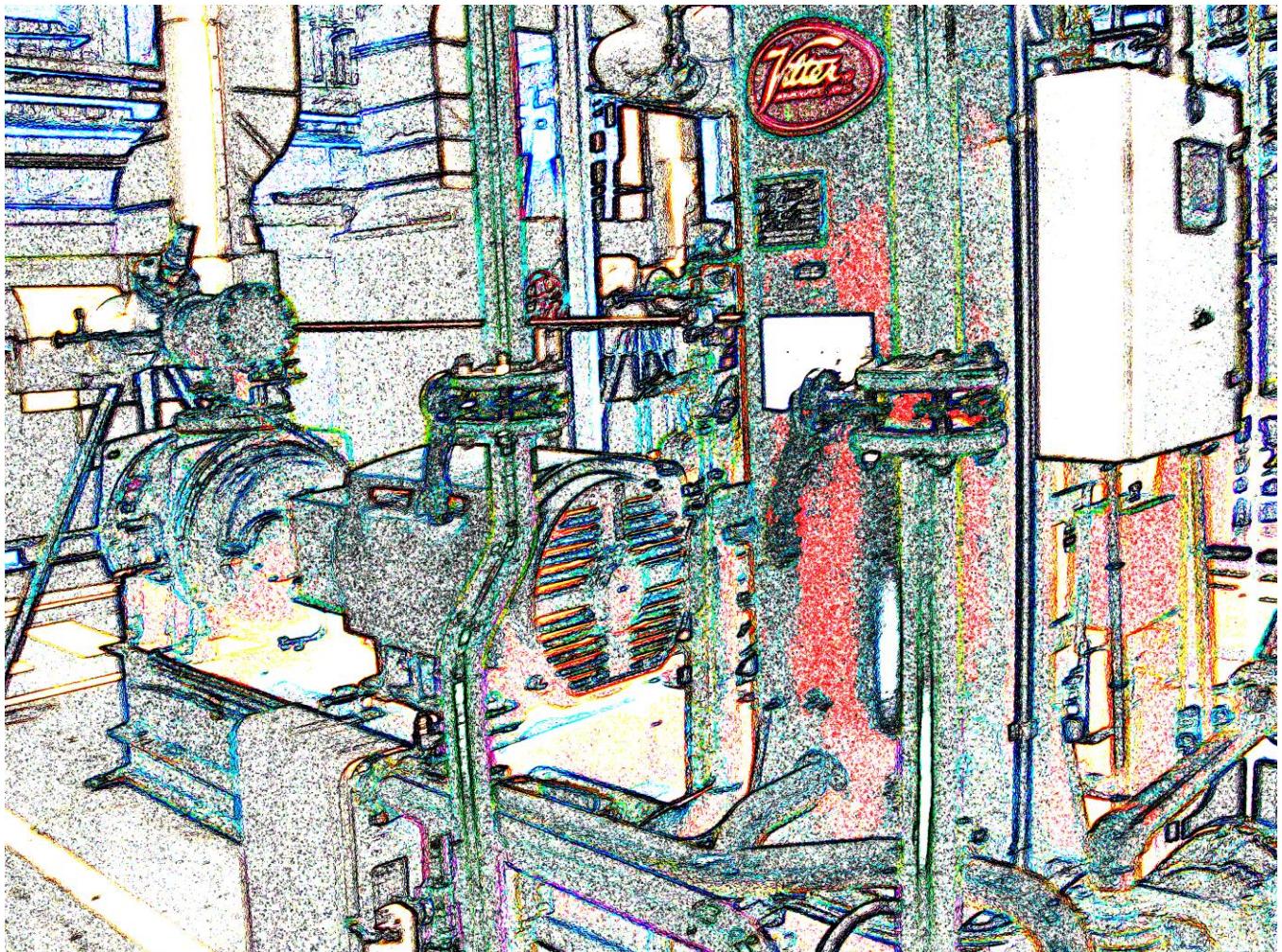


SUPERVISIÓN Y CONTROL PARA COMPRESORES



AIMA
ELECTROMECÁNICA S.H.

Supervisión y Control para Compresores.

La unidad de supervisión y control para compresores es un equipo formado por un PLC y una pantalla gráfica táctil, a partir de los cuales se puede controlar la marcha de un compresor, visualizar distintos parámetros importantes para su funcionamiento, y configurar valores de referencia para el control y seguridad del mismo. Mediante sensores ubicados en distintos puntos de la máquina se puede supervisar el comportamiento del compresor. Además, el equipo, puede generar avisos y alarmas que detengan la marcha en el caso que alguna de las señales medidas se aparte de los valores considerados normales para el funcionamiento. En páginas al efecto se pueden consignar los valores a partir de los cuales los avisos se hacen visibles y las alarmas actúan.

PANTALLA DE VISUALIZACIÓN Y CONFIGURACIÓN

Para el manejo del compresor se cuenta con una interfaz hombre-máquina implementada en una pantalla gráfica táctil. En ella se desarrollan diversas páginas donde se pueden leer los valores de distintos parámetros que caracterizan el funcionamiento del compresor. Existen también páginas en las que el usuario puede definir niveles de alarma para las variables críticas del compresor y otras donde se pueden configurar los parámetros para el control del compresor.

NOTA: Las figuras correspondientes a las distintas páginas son al solo efecto de ilustrar sobre el funcionamiento del equipo, los valores presentados no son representativos de una situación normal del mismo.

En el diseño de las páginas de visualización pueden determinarse dos zonas: el menú de navegación y la zona de visualización.



El menú de navegación muestra, en la parte superior, la fecha y la hora, y siguiendo hacia abajo los botones que permiten acceder a las distintas secciones de operación, medición y configuración.

La zona de visualización variará de acuerdo a la página seleccionada. Los detalles correspondientes a cada una se desarrollarán en las secciones posteriores.

PÁGINA DE INICIO.



El sector “menú de navegación” de la página de inicio contiene tres botones. Uno para llegar a la página MEDICION, en la que se pueden visualizar los valores actuales de las variables que son de interés para el funcionamiento del compresor. El segundo permite ingresar a la página de configuración (SETUP). El tercero, RESET FALLA, al presionarlo restablece el normal funcionamiento del equipo después de la activación de alguna alarma.

En la zona de visualización pueden leerse los valores actuales de las principales variables de interés, el estado de marcha de los componentes del equipo, el modo de funcionamiento seleccionado y

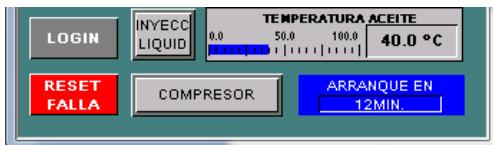
un botón para la puesta en marcha del compresor.

En la parte superior de la página se presentan dos testigos que indican al operador si el compresor se encuentra habilitado para funcionar y si el funcionamiento se realiza en modo manual o automático. Las particularidades de cada modo se explicarán más adelante.

En la parte central se presentan los testigos que indican el estado de marcha o parada de la bomba de aceite del compresor, el calefactor eléctrico para el aceite, la válvula de inyección de líquido para refrigeración de aceite, el testigo de rebalse y del motor eléctrico de impulsión del compresor. Si se encuentran encendidos o funcionando el testigo se enciende en color verde, caso contrario se muestran en color gris.

Sobre la parte derecha se encuentran los medidores de las variables, donde pueden vérselas en forma de barra y con su correspondiente valor numérico. Las variables presentadas son: la presión en la línea de aspiración, la presión en la línea de descarga, la presión y la temperatura de aceite.

En la parte inferior se encuentra el botón de encendido/apagado del compresor y el testigo de marcha con la leyenda “COMPRESOR”. Para que el compresor se pueda operar desde la pantalla, el mismo debe estar habilitado. Cuando se presiona el botón de marcha, aparece una ventana emergente que solicita la confirmación de la maniobra, de esta manera se pretende evitar que toques accidentales de la pantalla ocasionen arranques indeseados. Lo mismo ocurre cuando se presiona el botón de apagado del compresor.



El programa de control prevé una protección contra la repetición de arranques. Cuando se pone en marcha el compresor se activa un temporizador de 15 minutos, si por algún motivo el motor se detiene antes de transcurrido este tiempo, se imposibilita el arranque inmediato del equipo y se genera una demora de 15 minutos ante

cualquier demanda de arranque. En la zona en la que se encuentra el botón de encendido aparece una ventana donde se indica el tiempo que resta para poder arrancar el compresor.

SECUENCIA DE ENCENDIDO Y APAGADO

Para encender el equipo se debe presionar, en la pantalla de inicio, el botón ENCENDIDO. Luego de esta acción se despliega una ventana emergente con la confirmación de que se quiere encender el equipo. Cuando se acepta la puesta en marcha del compresor desde la ventana emergente, se inicia la secuencia de encendido. Esta comienza verificando algunas condiciones necesarias:



a)- Que el equipo no se encuentre detenido por alguna alarma.
 b)-Que no se encuentre presionado el interruptor Pare de Emergencia
 c)-Que la temperatura de aceite se encuentre por encima de un valor mínimo.

Si las condiciones precedentes se verifican, en la pantalla de inicio se reemplaza el botón de ENCENDIDO por el botón de APAGADO.

La secuencia se inicia encendiendo la bomba de aceite. Una vez detectada presión de aceite suficiente se lleva la válvula de control de capacidad al mínimo. La condición para el arranque del motor del compresor es que la válvula de capacidad se encuentre en el valor mínimo, si esta condición no se logra dentro de un determinado periodo de tiempo se activa una alarma de capacidad mínima. Si la condición de capacidad mínima se cumple, se enciende el motor del compresor.

Si se desea apagar el compresor, se debe presionar en la pantalla de inicio el botón de APAGADO, con esta maniobra se abre la ventana de confirmación de apagado y si se da por aceptada se procede a iniciar la secuencia de apagado.

La secuencia de apagado se inicia reduciendo la capacidad del compresor al mínimo, se apaga el motor del compresor y finalmente se apaga la bomba de aceite quedando la maquina en situación de reposo. En esta maniobra también se verifica que la condición de capacidad mínima se cumpla dentro de un tiempo determinado.

Durante el arranque, la marcha y la parada del compresor, se monitorean las distintas variables a fin de determinar si las mismas se encuentran en la zona de funcionamiento seguro. En el caso de que alguna de ellas sobrepase los valores programados se activará una alarma, que según el caso puede provocar la detención del compresor. En las secciones siguientes se detallarán las alarmas que pueden activarse en caso de falla.

PÁGINA DE MEDICIÓN



En esta pantalla aparece, en la zona MENU DE NAVEGACION, un botón que permite retornar a la página de inicio, el botón configuración (SETUP), el botón para visualizar los gráficos de tendencia y otro botón que permite acceder al registro de alarmas.

Desde la zona de VISUALIZACION se puede acceder a una página de medición de temperaturas, a otra de medición de presiones, a la página donde se presentan los valores de referencia para el control de temperatura de aceite y, finalmente, a una página con datos complementarios a los anteriores como son la posición de la válvula reguladora de capacidad y las horas de marcha.

MEDICIÓN DE TEMPERATURA



En esta página pueden verse las mediciones de temperatura en la línea de aspiración, en la línea de descarga, así como las temperaturas en el tanque separador y de aceite.

Presionando el botón VOLVER se retorna a la página de medición.

MEDICIÓN DE PRESIÓN



En esta página pueden verse las mediciones de las presiones en las líneas de aspiración y descarga, junto con la presión diferencial en el filtro coalescente y la presión de aceite.

Presionando el botón VOLVER se retorna a la página de medición.

CONTROLES



En esta página se presentan los datos correspondientes al control de temperatura de aceite.

Para el control de temperatura de aceite existen dos situaciones distintas de funcionamiento:

a)- El compresor se encuentra HABILITADO y parado: en este caso el control se realiza mediante la resistencia eléctrica de calefacción ubicada en el tanque separador y un testigo de color indica si la misma se encuentra apagada o encendida. También se muestran la temperatura de referencia para el control y la temperatura actual del aceite.

b)- La máquina está en marcha: el control de temperatura de aceite se realiza mediante la inyección de líquido. En ambos casos se indican: si el elemento de control se encuentra activo, la temperatura de referencia y la medición de la temperatura de aceite actual.

HORAS DE MARCHA Y CAPACIDAD

En esta pantalla se pueden ver: el porcentaje de apertura de la válvula reguladora de capacidad y la cantidad de horas de funcionamiento que ha totalizado el compresor.



REGISTRO DE ALARMAS



Si la falla que dio lugar a la alarma continúa, el mensaje se volverá a manifestar luego de los tiempos establecidos



Cuando una alarma se activa se genera en la pantalla del equipo un aviso de esta situación. Aparece entonces en la parte central de la misma, sobre un fondo rojo, un mensaje que indica la falla que lo motivó.

La mayoría de las alarmas son retenidas y bloquean el funcionamiento del compresor, ocasionando su detención.

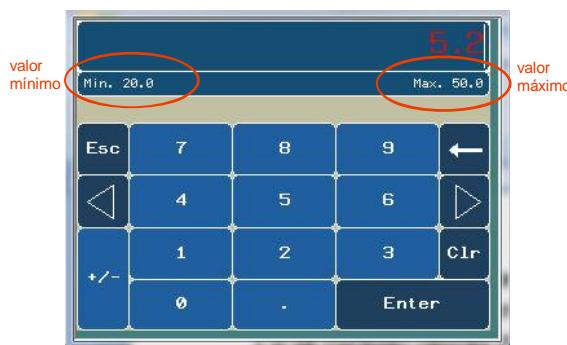
Por lo tanto, el mensaje correspondiente, permanecerá en pantalla hasta que el operador proceda a reconocerla y resestarla. Esta operación que se realiza presionando la tecla **RESET FALLA** ubicada en distintas páginas del programa también devuelve el carácter operativo al compresor

De todas formas, la aparición de las distintas alarmas es registrada en una página diseñada a tal fin. En esta página se presentan las últimas alarmas acontecidas junto con la fecha y hora de ocurrencia. Se encuentra un botón **RESET FALLA** a los mismos efectos descriptos anteriormente.

También se puede acceder a una página con similares características en donde se registran los distintos eventos relevantes del equipo como puede ser el cambio de funcionamiento manual a automático y otros.

CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO

La unidad de supervisión y control permite configurar los parámetros con los cuales se realiza el control de ciertas variables del compresor y la supervisión de las mismas. Debido a que la configuración del sistema puede variar en función de las características de la instalación, el equipo contiene una serie de páginas donde se ingresan los valores de referencia para los distintos controles con los que cuenta la unidad y los valores de seguridad correspondientes a las distintas alarmas.



El rango de valores que el operador puede ingresar en la configuración está restringido por razones de seguridad. Cuando se abre la ventana para ingresar dichos valores, puede verse en un renglón inferior los extremos mínimo y máximo del rango permitido. Si se ingresan valores fuera de rango, la página no los acepta.

Durante el desarrollo de esta sección se analizarán los distintos parámetros de configuración, además se expondrán los métodos de control y también se definirán las estrategias de actuación de las distintas alarmas.

PÁGINA DE SETUP



En el MENU DE NAVEGACION aparecen botones que permiten regresar a la página de inicio y saltar hacia la página de medición. Además, se encuentra el botón ingresar al menú de configuración del panel (EQUIPO).

Mediante los botones ubicados en la ZONA DE VISUALIZACION se ingresa a las páginas de configuración de temperaturas y presiones. También se puede ingresar en la configuración de los controles y a la página de funcionamiento manual.

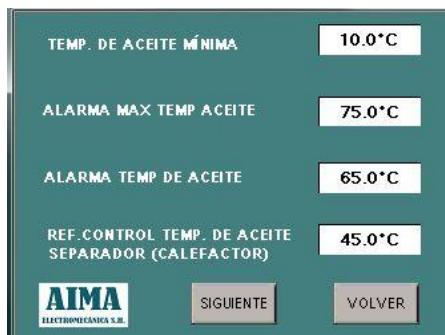
EQUIPO

Para ingresar al menú de configuración de la pantalla referirse al manual del panel.

CONFIGURACIÓN DE TEMPERATURA

En estas páginas se ingresan los valores de referencia para los controles de temperatura y los valores límite a partir de los cuales se genera una señal de alarma.

Esta sección posee tres páginas de configuración y en la parte inferior de cada una de ellas se encuentran teclas que permiten avanzar a la página siguiente o retroceder a la anterior.



En la primera página se configura:

a)- El valor mínimo para la temperatura de aceite para arrancar el compresor, si la temperatura se encuentra por debajo de este valor imposibilita el arranque del compresor.

b)- Los valores de alarma para la temperatura de aceite, el valor de máxima temperatura de aceite detiene el compresor previa reducción de capacidad.

c)- El valor de alarma de temperatura de aceite, realiza un aviso sin detener el compresor.

d)- El valor deseado para la temperatura de aceite mientras el compresor está detenido (valor de referencia para controlar el encendido de la resistencia calefactora del tanque separador). Este valor tiene que ver con la mínima temperatura del aceite que asegura buena lubricación del compresor durante el arranque.

En la segunda página, se configuran los valores correspondientes a las alarmas referidas a la temperatura en la línea de descarga se configuran los parámetros referidos a las alarmas que actúan en el caso de detectarse un golpe de líquido. Finalmente, en la tercera página, se habilita y programa el control de temperatura de aceite por inyección de líquido.

A continuación, se realiza una breve descripción los controles y las alarmas referidos a las temperaturas medidas por la unidad.

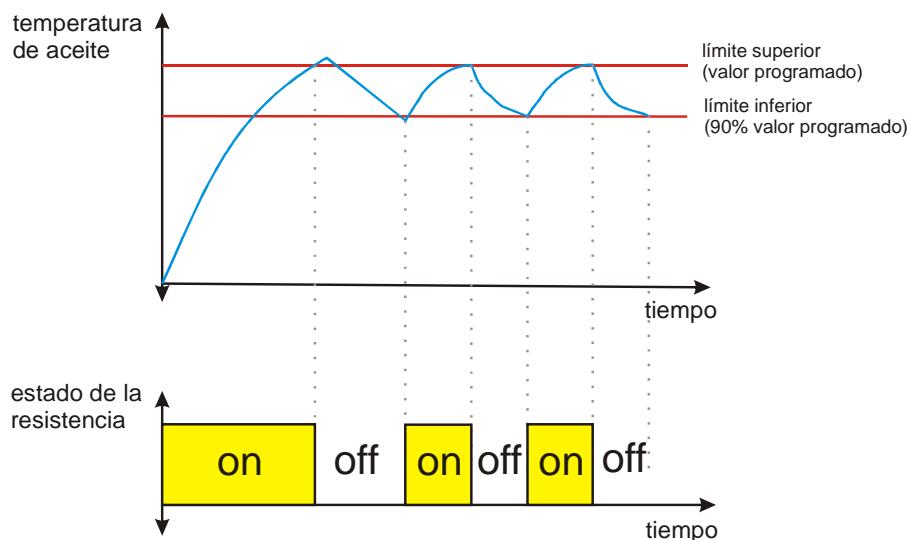
CONTROL DE TEMPERATURA DE ACEITE

Control de temperatura de aceite del tanque separador.

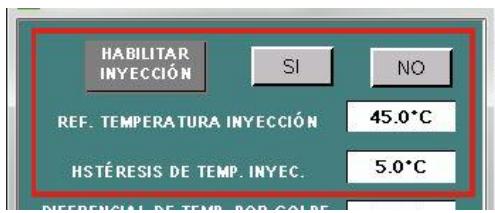


Este control actúa cuando la máquina se encuentra detenida y su finalidad es mantener el aceite precalentado al momento del arranque. El control de la temperatura se realiza con una resistencia calefactora ubicada en el fondo del tanque separador y el método de control es del tipo ON-OFF con histéresis.

El valor programado para este control corresponde al límite superior de la banda de histéresis, el límite inferior de la banda se coloca en el 90% del valor programado. La resistencia calefactora se enciende si la temperatura está por debajo del límite inferior y se apaga si la temperatura supera el límite superior de la banda. La siguiente figura describe el funcionamiento del control.



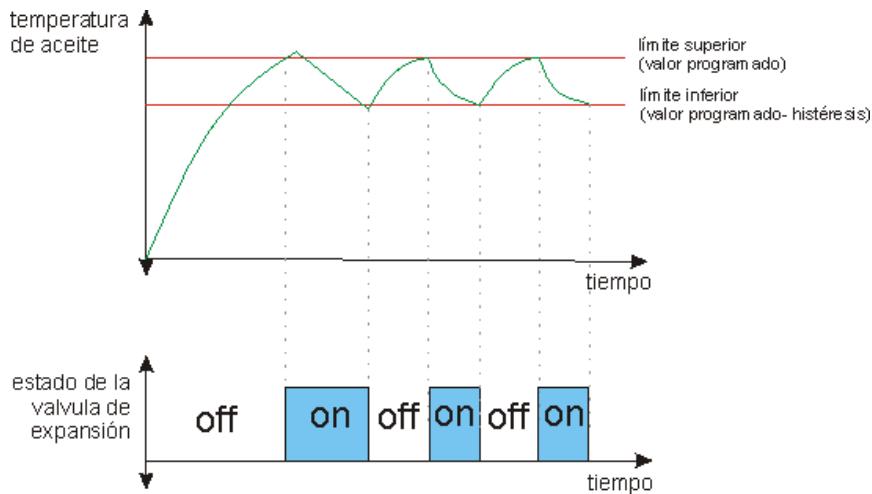
Control de temperatura de aceite por inyección de líquido.



Este control actúa cuando la máquina se encuentra en marcha y se utiliza para bajar la temperatura del aceite mediante la inyección de líquido refrigerante a través de una válvula de expansión. Este control no se encuentra habilitado para un funcionamiento normal de la máquina, pero en caso de necesidad puede ser habilitado desde la pantalla de configuración.

El control se habilita y deshabilita mediante las teclas SI/NO y, cuando el control está habilitado, el testigo se enciende en color verde.

El método de control es del tipo ON-OFF con histéresis. En este caso el límite superior de la banda se ubica en el valor programado como referencia y el límite inferior se calcula como la referencia menos el valor de histéresis programado.



ALARMAS DE TEMPERATURA

La unidad supervisa las distintas temperaturas que resultan importantes para el normal funcionamiento de la máquina. Cuando estas temperaturas se apartan de los valores recomendados se procede a generar una alarma y se realizan las maniobras necesarias para salvaguardar el equipo.

A continuación, se hará una breve descripción de las alarmas de temperatura programadas, la forma en la que se activan y las consecuencias de dicha activación.

Alarma de temperatura de aceite mínima.



Esta alarma se activa cuando la temperatura de aceite se mantiene por debajo del valor programado por más de 30 segundos.

Actúa principalmente al momento del arranque ya que si esta alarma está activa, la máquina no se puede encender. Cuando la máquina se encuentra en marcha y se activa esta alarma se procede a disminuir la capacidad y a detener el compresor.

Alarma de alta temperatura de descarga.



Esta alarma se activa cuando el compresor se encuentra en marcha. Se mide la temperatura de descarga y se compara con el valor programado y, en el caso de superarse esta temperatura, se activa la alarma. A partir de la aparición de esta alarma se inicia un procedimiento de seguridad que comienza inhibiendo la posibilidad de aumentar la capacidad del compresor, si la temperatura continúa aumentando y supera al valor programado en 1 °C se procede a reducir la capacidad del equipo.

Esta alarma no detiene el compresor, sin embargo la máquina queda con capacidad reducida. El compresor volverá a retomar el funcionamiento normal a partir de la ocurrencia de dos situaciones: una forzada, en la cual se debe tomar conocimiento de la alarma y resetearla, y otra debido a un restablecimiento del valor de temperatura de descarga por debajo del valor de reposición programado. En este último caso el mensaje de alarma presentado en la pantalla continua visible hasta su aceptación.

Alarma de máxima temperatura de descarga.



Si con el equipo en marcha y la alarma de temperatura de descarga activada, la temperatura de descarga continua aumentando y se llega al valor programado; se activa la alarma de máxima temperatura de descarga. Esta temperatura alcanzada se considera nociva para la máquina y la instalación, por lo tanto se procede a reducir la capacidad del equipo hasta alcanzar el mínimo y se detiene el compresor.

Alarma de alta temperatura de aceite.



Esta alarma se activa cuando el compresor se encuentra en funcionamiento. Se mide la temperatura de aceite y se compara con el valor programado y en el caso de superarse esta temperatura se activa la alarma. A partir de la aparición de esta alarma se inicia un procedimiento de seguridad que se comienza inhibiendo la posibilidad de aumento de la capacidad del compresor, si la temperatura continúa aumentando y supera al valor programado en 1 °C se procede a reducir la capacidad del equipo.

Esta alarma no detiene el compresor, sin embargo la máquina queda con capacidad reducida. El compresor volverá a retomar el funcionamiento normal a partir de la ocurrencia de dos situaciones: una forzada en la cual se debe tomar conocimiento de la alarma y resetearla, y otra debido a un restablecimiento del valor de temperatura de aceite por debajo del valor de referencia programado para el control continuo. En este último caso el mensaje de alarma presentado en la pantalla continua visible hasta su aceptación.

Alarma de máxima temperatura de aceite.



Si con el equipo en marcha y con la alarma de alta temperatura de aceite activada, la temperatura del lubricante continua aumentando y se llega al valor programado; se activa la alarma de máxima temperatura de aceite. Esta temperatura alcanzada se considera nociva para la máquina, por lo tanto se procede a reducir la capacidad del equipo hasta alcanzar el mínimo y se detiene el compresor.

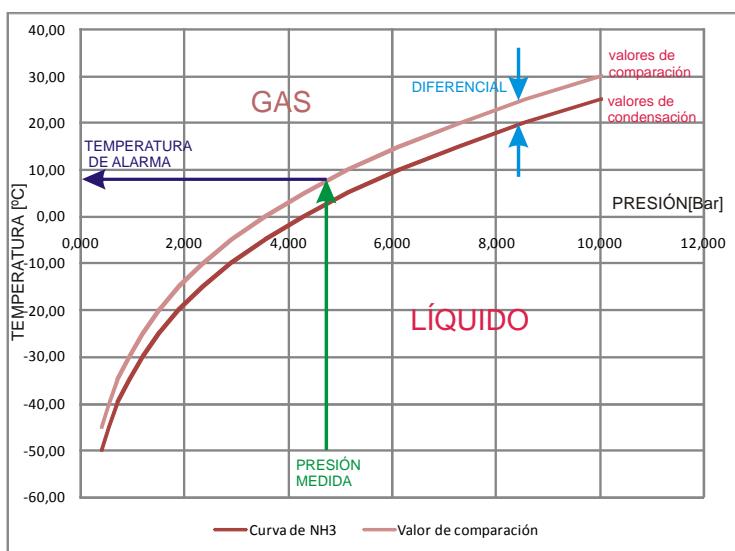
Alarma por golpe de líquido en la línea de aspiración.

Se considera que la temperatura de aspiración debe estar por encima de la temperatura de condensación del amoniaco, para la presión de trabajo, de forma de tener un normal funcionamiento del compresor, para ello se debe tener conocimiento de la curva Temperatura vs. Presión, y de allí determinar la proximidad de la temperatura real del gas respecto de la tabla.



El programa incorpora una tabla Presión Vs.Temperatura para el amoniaco, en el rango de temperaturas entre -50 °C a 30 °C. Mediante esta tabla y a partir de la medición de la presión se determina, por interpolación, la temperatura de condensación en esas condiciones. A esta temperatura se le suma el valor del diferencial de temperatura programado y se obtiene el valor de la temperatura de alarma.

Presión [Bar]	Temperatura [°C]
0,409	-50,00
0,546	-45,00
0,718	-40,00
0,933	-35,00
1,196	-30,00
1,517	-25,00
1,902	-20,00
2,365	-15,00
2,909	-10,00
3,551	-5,00
4,294	0,00
5,160	5,00
6,150	10,00
7,285	15,00
8,571	20,00
10,031	25,00



La alarma se activa cuando la temperatura medida permanece por más de 2 segundos por debajo de la temperatura de alarma. Una vez activada la alarma la máquina se detiene en forma instantánea.

Alarma por golpe de líquido en la línea de descarga.



Se mide el diferencial de la variación de temperatura en la descarga, para determinar una caída brusca que podría deberse a un golpe de líquido. El periodo de calculo del diferencial es de 5 segundos y si la disminución de la temperatura en este periodo es mayor al valor programado se activa la alarma y se detiene el equipo en forma instantánea.

CONFIGURACIÓN DE PRESIONES

En estas páginas se ingresan los valores de referencia para el control de presión y los valores límite a partir de los cuales se genera una señal de alarma.

Esta sección posee dos páginas de configuración y en la parte inferior de cada una de ellas se encuentran teclas que permiten avanzar a la página SIGUIENTE o VOLVER a la anterior.

CONTROL PRES. DE ASPIRACIÓN	0.1Bar	ALARMA PRES. DE ACEITE	2.0Bar
HIST. CONTROL PR. ASPIRACIÓN	0.1Bar	ALARMA PRES. DE DESCARGA	14.0Bar
ALARMA PRES. DE ASPIRACIÓN	-0.5Bar	ALARMA MÁX PRES DESCARGA	16.0Bar
ALARMA DIFERENCIA PRES. FILTRO	1.0Bar	REPOSICIÓN DE ALARMA PRESIÓN DE DESCARGA	12.0Bar
DEMORA ALARMA DIF. FILTRO	10 SEG.	AIMA ELECTRONEUMÁTICA S.R.L.	
SIGUIENTE		VOLVER	

En la primera página, se configuran el valor de referencia para el control de presión de aspiración, el valor de la banda de histéresis del control de presión de aspiración, el valor de alarma de aspiración y los valores correspondientes a los niveles de caídas de presión en el filtro. En la segunda página, se configuran los valores correspondientes a las alarmas referidas a la presión en la línea descarga y presión de aceite.

A continuación, se realizará una breve descripción del control de la presión de aspiración y de las alarmas referidas a las presiones medidas por la unidad.

CONTROL PRESIÓN DE ASPIRACIÓN

CONTROL PRES. DE ASPIRACIÓN	2.0Bar
HIST. CONTROL PR. ASPIRACIÓN	0.5Bar

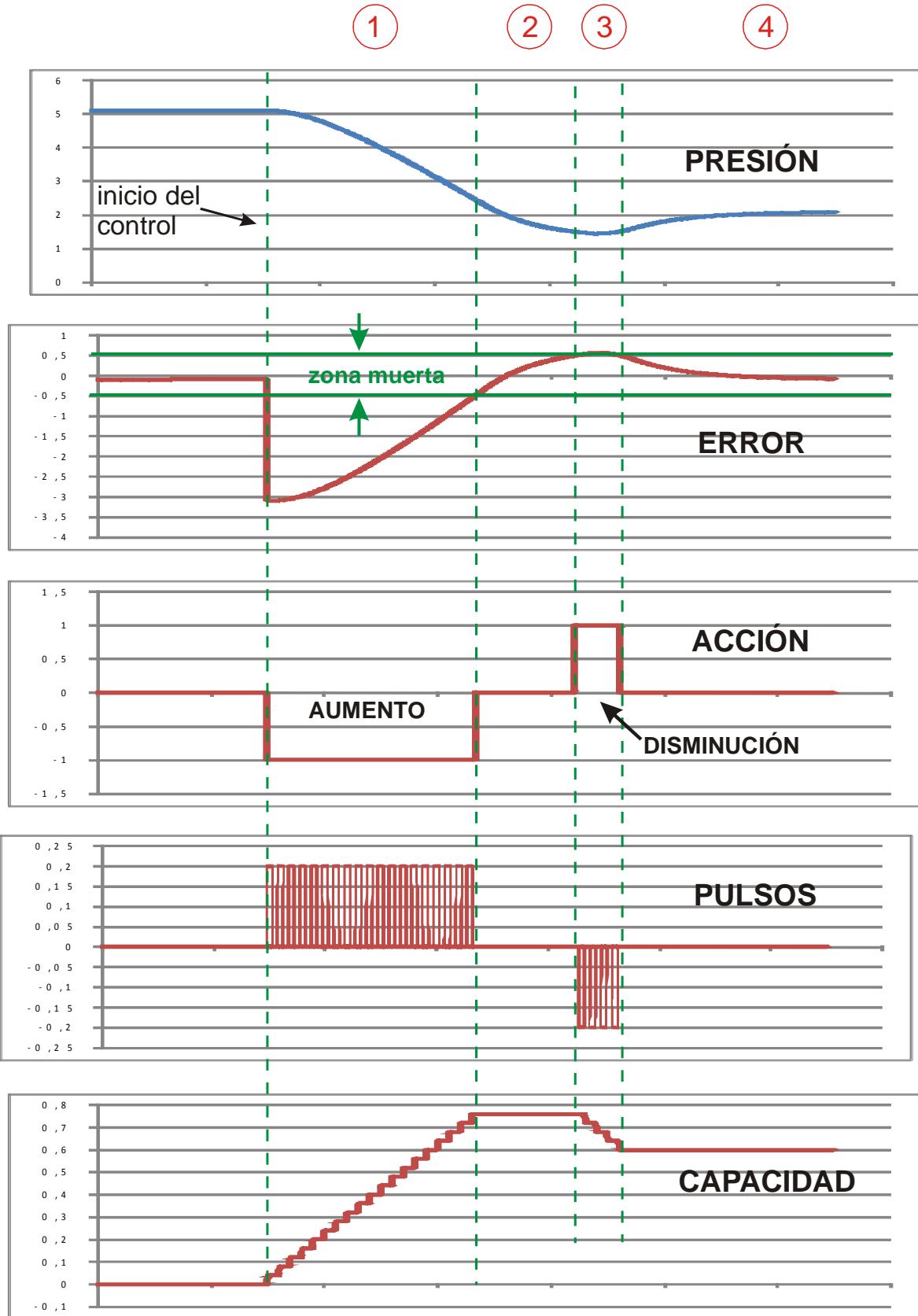
El valor de la presión en la línea de aspiración se controla variando la capacidad de la máquina. En un compresor de tornillo la variación de capacidad se logra por medio de una válvula hidráulica de control deslizante. Con la válvula en posición cerrada el compresor funciona a plena capacidad. Cuando se la desplaza axialmente a la posición abierta, la longitud efectiva de trabajo de los rotores disminuye, reduciéndose así la capacidad.

El control de la presión es del tipo continuo con zona muerta. Se mide la presión en la línea de aspiración y se la compara con el valor de referencia. Si esta diferencia es, en módulo, menor que la histéresis programada el control no ejecuta ninguna acción. Si su valor es mayor se procede a modificar la posición de la válvula reguladora de capacidad. En el caso de que el valor del error sea positivo (alta presión) se procede a aumentar la capacidad del compresor y si es negativo (baja presión) el control comienza a reducir la capacidad. Estas acciones se ejecutan hasta lograr que la presión alcance un valor que se mantenga dentro de la zona muerta del control.

Para permitir la estabilización de la presión en la línea de aspiración, el aumento o reducción de capacidad se realiza en forma escalonada. Es decir: se modifica la posición de la válvula un cierto porcentaje y se espera un tiempo para medir el valor de presión resultante y determinar la próxima acción.

Para condiciones de trabajo estacionarias se supone que el valor de la presión se mantendrá dentro de la zona muerta. En este caso no se ejercerá ninguna acción tendiente a variar la capacidad.

A continuación, se presentan una serie de gráficos que pretenden describir cómo actúa el control de aspiración. El ejemplo plantea una presión inicial en la línea de aspiración cercana a 5 Bar. Se pretende alcanzar una presión de aspiración (presión de aspiración de referencia) de 2 Bar. Se utiliza un valor de histéresis de 0,5 Bar para la zona muerta y se considera que la acción de control se inicia con el compresor en estado de mínima capacidad.



En los gráficos se muestran:

- a)- La evolución de la presión en la línea de aspiración.
- b)- El error de la presión real respecto del valor de referencia.
- c)- La acción de control determinada.
- d)- La señal correspondiente a los pulsos de variación de capacidad.
- e)- El valor de la capacidad.

Respecto al inciso d)- debe aclararse que, si bien existe una válvula para aumentar la capacidad y otra distinta para disminuirla, se ha considerado en el gráfico una señal única en la que los valores positivos indican aumento y los negativos disminución de la misma. El valor de la capacidad se aumenta o disminuye por escalones.

Zona 1: En el comienzo, el valor de la presión en la línea de aspiración es alto y por lo tanto se inicia un periodo de aumento de capacidad en el cual se va incrementando la capacidad, comandando en forma pulsada la válvula de aumento de capacidad.

Zona 2: Cuando la presión en la línea de aspiración entra dentro de la zona muerta del control detiene el aumento de capacidad, sin embargo, para la capacidad alcanzada la presión en la línea continúa disminuyendo y se escapa de la zona muerta.

Zona 3: La capacidad utilizada es alta para sostener un valor de presión constante cercano a la referencia, por lo tanto, el control inicia un ciclo de disminución de capacidad hasta el punto en donde la presión de la línea entra nuevamente en la zona muerta.

Zona 4: Finalmente para el valor de capacidad alcanzado la presión en la línea de aspiración se mantiene aproximadamente constante y dentro de la zona muerta.

ALARMAS DE PRESIÓN

La unidad mide los valores de presión en distintos puntos de la máquina y como en el caso de las temperaturas, cuando estas se apartan de los valores recomendados, se procede a generar una alarma y se realizan las maniobras necesarias para salvaguardar el equipo.

A continuación, se hará una breve descripción de las alarmas de presión programadas, la forma en la que se activan y las consecuencias de dicha activación.

Alarma de baja presión de aceite.



Esta alarma se activa cuando la presión de aceite se mantiene por debajo del valor programado por más de 5 segundos.

Cuando la máquina se encuentra en marcha y se activa esta alarma el compresor se detiene en forma inmediata.

Despues de un arranque se inhibe la actuacion de esta alarma por un lapso de hasta 15 segundos.

Alarma de alta presión diferencial en el filtro coalescente.



Esta alarma se activa cuando la presión diferencial de aceite en el filtro coalescente se mantiene por encima del valor programado por

mas de 10 segundos. Por distintos motivos, durante el arranque, esta presión puede exceder el valor programado por un periodo de tiempo mayor al de activación y luego se estabiliza a valores normales. Para evitar la detención del compresor durante este transitorio se cuenta con un temporizador que demora la observación de la presión diferencial al momento del arranque y, una vez transcurrido ese tiempo, la alarma se activa de manera normal.

Alarma de baja presión de aspiración.



Si bien la presión de aspiración es una variable controlada del compresor, puede ocurrir que esta se ubique muy por debajo del valor de control pudiendo originar problemas tanto en la máquina como en la instalación.

Esta alarma se activa cuando la presión en la linea de aspiración se mantiene por debajo del valor programado por más de 10 segundos.

Cuando la máquina se encuentra en marcha y se activa esta alarma, el equipo procede a reducir la capacidad. Si con ello no logra que aumente hasta el valor de control, detiene el compresor.

Alarma de alta presión de descarga.

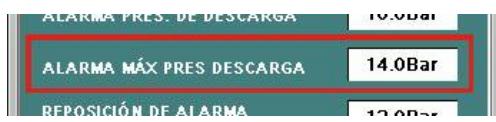


Esta alarma se activa cuando el compresor se encuentra en funcionamiento. Se mide la presión de descarga y se compara con el valor programado, y en el caso de superarse esta temperatura se activa la alarma. A partir de la aparición de esta alarma se inicia un procedimiento de seguridad que comienza inhibiendo la posibilidad de aumento de la capacidad del compresor. Si la presión continúa aumentando y supera al valor programado en mas de 1 Bar. se procede a reducir la capacidad del equipo.

Esta alarma no detiene el compresor, sin embargo la máquina queda con capacidad reducida. El compresor volverá a retomar el funcionamiento normal a partir de la ocurrencia de dos situaciones:

- Forzada por el botón RESET FALLA a través del cual se toma conocimiento de la alarma y se la resetea.
 - Si el valor de presión de descarga se reduce por debajo del valor de reposición programado.
- En este último caso, el mensaje de alarma presentado en la pantalla continua visible hasta su aceptación.

Alarma de máxima presión de descarga.



Si, con el equipo en marcha y con la alarma de presión de descarga activada, la presión de esta linea continua aumentando y se llega al valor programado; se activa la alarma de máxima presión de descarga. Alcanzar la presión programada se considera perjudicial para la máquina y la instalación, por lo tanto se procede a detener el compresor en forma inmediata.

FUNCIONAMIENTO MANUAL



En esta página se configura el modo de funcionamiento del compresor: MANUAL, AUTOMÁTICO o REMOTO.

El modo de funcionamiento determina la forma en la que la máquina regula la capacidad y desde donde se imparte la orden de arranque. La llave selectora permite elegir el modo avanzando o retrocediendo la posición a partir de la ventana emergente que aparece cuando se acciona sobre la imagen de la llave. En todos los modos de funcionamiento, se encuentran activas todas las alarmas del equipo.

En el modo AUTOMÁTICO, la capacidad de la máquina se encuentra determinada por el control de presión de aspiración

y, el encendido o apagado del compresor se realiza desde la pantalla.

En el modo MANUAL, la capacidad de la máquina es comandada desde la pantalla. Las teclas de aumento y reducción de capacidad solo son visibles en este modo y, al presionar estas teclas, se acciona en forma directa sobre las electroválvulas correspondientes. El indicador en la pantalla muestra el porcentaje de apertura de la válvula reguladora de capacidad. En este modo el encendido y apagado de la máquina se realiza desde la pantalla.

ALARMAS

En el tratamiento de las páginas de configuración se realizó una descripción de la supervisión de alarmas para temperaturas y presiones, estas alarmas eran configurables a partir de la programación de los niveles de actuación. Existen por otra parte una serie de situaciones en las que está en riesgo el funcionamiento de la máquina, o bien evidencian un funcionamiento anormal, y no se relacionan con la magnitud de una cierta variable.

ALARMAS NO CONFIGURABLES

Las alarmas no configurables se ligadas a la supervisión de los elementos que forman parte del equipo y pueden estar sujetos a fallas. La unidad controla el accionamiento eléctrico de la bomba de aceite, bomba de agua y motor eléctrico de impulsión del compresor, de forma tal que si en alguna circunstancia actúa una protección que deshabilita el funcionamiento de estos elementos, esa circunstancia es detectada y se genera la señal de alarma correspondiente y se detiene el compresor.

Otro elemento que puede generar una alarma es la válvula reguladora de capacidad. Hay ciertas maniobras que son ejecutadas por la unidad que requieren la reducción de la capacidad de la máquina hasta el valor mínimo (entre ellos el arranque o la actuación que se requiere a partir de la ocurrencia de alguna alarma). La detección de la posición mínima permite, en el caso del arranque, continuar con la secuencia correspondiente y, en el caso de alarma, detener el compresor. Sin embargo, puede ocurrir que por una falla de la válvula reguladora esta posición no se logre, dejando a la máquina en una situación sin resolución. En estos casos, si no se alcanza la condición buscada en un cierto tiempo, se genera una señal de alarma y se detiene el compresor.

LISTADO DE ALARMAS

A continuación, se presenta un cuadro con el resumen de los mensajes que pueden presentarse en la banda central de la pantalla cuando una alarma es activada. Esos mismos mensajes son los que se almacenan en el registro correspondiente.

ALARMA DE CAPACIDAD MÍNIMA
ALTA PRESIÓN DE DESCARGA
ALTA PRESIÓN DIFERENCIAL DE FILTRO
ALTA TEMPERATURA DE ACEITE
ALTA TEMPERATURA DE DESCARGA
BAJA PRESIÓN DE ACEITE
BAJA PRESIÓN DE ASPIRACIÓN
BAJA TEMPERATURA DE ACEITE
EMERGENCIA
FALLA BOMBA DE ACEITE
FALLA BOMBA DE AGUA
FALLA DE MOTOR ELÉCTRICO
FALLA POR GOLPE DE LÍQUIDO EN ASPIRACIÓN
FALLA POR GOLPE DE LÍQUIDO EN DESCARGA
MÁXIMA PRESIÓN DE DESCARGA
MÁXIMA TEMPERATURA DE ACEITE
MÁXIMA TEMPERATURA DE DESCARGA

PARADA DE EMERGENCIA



En el caso de presionarse el botón de emergencia del equipo el mismo se deshabilita para el funcionamiento (en caso de que estuviese detenido) o se detiene (si estaba en marcha) y en la pantalla aparece el mensaje que muestra la figura.

Una vez que se quita la retención del pulsador el compresor vuelve al estado de funcionamiento normal.

ÍNDICE

PANTALLA DE VISUALIZACIÓN Y CONFIGURACIÓN	1
PÁGINA DE INICIO.	2
SECUENCIA DE ENCENDIDO Y APAGADO	2
PÁGINA DE MEDICIÓN	3
MEDICIÓN DE TEMPERATURA	4
MEDICIÓN DE PRESIÓN	4
CONTROLES	4
HORAS DE MARCHA Y CAPACIDAD	4
REGISTRO DE ALARMAS	5
CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO	5
PÁGINA DE SETUP	6
EQUIPO	6
CONFIGURACIÓN DE TEMPERATURA	6
CONTROL DE TEMPERATURA DE ACEITE	7
Control de temperatura de aceite del tanque separador.	7
Control de temperatura de aceite por inyección de líquido.	8
ALARMAS DE TEMPERATURA	8
Alarma de temperatura de aceite mínima.	8
Alarma de alta temperatura de descarga.	9
Alarma de máxima temperatura de descarga.	9
Alarma de alta temperatura de aceite.	9
Alarma de máxima temperatura de aceite.	9
Alarma por golpe de líquido en la línea de aspiración.	10
Alarma por golpe de líquido en la línea de descarga.	10
CONFIGURACIÓN DE PRESIONES	10
CONTROL PRESIÓN DE ASPIRACIÓN	11
ALARMAS DE PRESIÓN	13
Alarma de baja presión de aceite.	13
Alarma de alta presión diferencial en el filtro coalescente.	13
Alarma de baja presión de aspiración.	14
Alarma de alta presión de descarga.	14
Alarma de máxima presión de descarga.	14
FUNCIONAMIENTO MANUAL	15
ALARMAS	15
ALARMAS NO CONFIGURABLES	15
LISTADO DE ALARMAS	16
PARADA DE EMERGENCIA	16
ÍNDICE	17