

CONTROL P.I. para **GRUPOS DE PRESION**

Convertidor de frecuencia TOSHIBA serie VF-FS1



www.ps-ingenieria.es

INDICE

1.	Introduccion.....	1
1.1.	Descripcion del funcionamiento.....	1
2.	Instalacion del convertidor	1
2.1.	Nota muy importante	1
3.	Programacion del convertidor de frecuencia.....	2
3.1.	Ajuste de las rampas de aceleración y deceleración	2
3.2.	Activacion y calibracion la funcion de PID	3
3.3.	<i>F20</i> / Definición de señal de entrada desde el transductor de presión	3
3.4.	Ajuste del convertidor para programar la presión de consigna	4
3.5.	Programación para visualizar valores abosolutos (presión en Kgs.).....	4
3.6.	Tabla de presiones. (ajuste valor <i>F70</i>).....	5
3.7.	Programación presión de consigna.	5
3.8.	Programación FUNCION DORMIR por falta de demanda de presión.....	5
3.9.	Programación activación bomba adicional (bomba 2).	6
4.	Diagrama de conexiones	8

1. INTRODUCCION

Por **control electrónico para grupos de presión** entendemos la regulación de la velocidad de giro de una bomba, bien sea centrífuga o volumétrica, en función de la demanda de caudal, manteniendo siempre una presión constante en la línea.

Los convertidores TOSHIBA de la serie VF-FS1 incorporan de serie un Proporcional Integrado Diferencial (PID). Este PID permite que el convertidor se convierta en parte integrante del control electrónico para grupos de presión, al que complementará un transductor de presión con señal de 4-20 mA ó 0-10 Vdc.

1.1. DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO

El TRANSDUCTOR instalado en la tubería informa en todo momento de la presión real existente. Si debido a una demanda de caudal la presión disminuye, el sistema actúa aumentando las revoluciones de la bomba a través del CONVERTIDOR DE FRECUENCIA, a fin de que, ésta, aumente el caudal entregado y se mantenga la presión en la línea. Si por el contrario, la demanda de caudal disminuye, la bomba automáticamente baja las revoluciones hasta que se adapta al valor necesario para mantener la presión deseada. Si la demanda de caudal desciende y hace descender las revoluciones de la bomba por debajo del valor prefijado, ésta se desconectará automáticamente para evitar un gasto superfluo de energía, manteniéndose parada mientras la presión existente en la tubería no sea inferior a un valor mínimo predeterminado, por debajo del cual la bomba se volverá a poner en marcha.

2. INSTALACION DEL CONVERTIDOR

Antes de comenzar la instalación del convertidor de frecuencia TOSHIBA, le aconsejamos se lea detenidamente el manual de instrucciones del convertidor y el presente manual.

Instale y conecte el convertidor de frecuencia TOSHIBA siguiendo las instrucciones de conexionado contenidas en el manual del convertidor y las indicaciones de estas páginas.

2.1. NOTA MUY IMPORTANTE

El convertidor viene preparado para trabajar con lógica positiva. Antes de comenzar a cablear el convertidor deberá comprobar el cableado para el paro marcha exterior en el caso de que lo utilice.

En este manual programaremos los parámetros que detallamos a continuación y explicaremos su programación paso a paso

PARÁMETROS A PROGRAMAR

<i>FH</i>	=	50	Frecuencia máxima de trabajo en Hz.
<i>ACC</i>	=	3	Valor en Segundos para PI.
<i>dEC</i>	=	3	Valor en Segundos para PI.
<i>Fmod</i>	=	3	Activación de las teclas ▲ y ▼ del panel para introducir la consigna.
<i>LL</i>	=	25	Hz Mínimos de la bomba para IR A DORMIR .
<i>PL</i>	=	1	Solo para bombas centrífugas y ventiladores.
<i>F100</i>	=	35	Hz de desconexión de la bomba 2 (en caso de trabajar con 2 bombas)
<i>F130</i>	=	2	(solo en caso de trabajar con 2 bombas)
<i>F132</i>	=	4	(solo en caso de trabajar con 2 bombas)
<i>F146</i>	=	2	Tiempo de retardo en entrada de bomba adicional (desde 0 – 60 seg.)
<i>F201</i>	=	20	Solo en el caso de trabajar con señal 4-20 mA.
<i>F201</i>	=	0	Cuando se trabaje con señal de 0-10 Vdc.
<i>F256</i>	=	5	Tiempo programable para IR A DORMIR . (Segundos).
<i>F360</i>	=	1	Activación P.I.D.
<i>F362</i>	=	1.00	Tiempo de respuesta Proporcional. (ver nota 1)
<i>F363</i>	=	1.00	Tiempo de respuesta Integral (ver nota 1)
<i>F392</i>	=	0.5	Caída de presión permitida en la instalación para volver a arrancar. (0,5 = 0,5 Kg)
<i>F701</i>	=	1	Visualizar valores absolutos en monitor.
<i>F702</i>	=	--	Ver valores tabla página 7
<i>F703</i>	=	1	Ver valor de consigna en valores absolutos, por ejemplo, la presión en Kg.

Nota 1: Cuantos más altos sean los valores en *F362* y *F363* más rápida será la respuesta de ir a buscar la presión de consigna, pero un valor demasiado alto distorsionaría el sistema y podría hacer oscilar la presión, siendo la presión dinámica muy inestable.

3. PROGRAMACION DEL CONVERTIDOR DE FRECUENCIA

3.1. AJUSTE DE LAS RAMPAS DE ACELERACIÓN Y DECELERACIÓN

Las rampas de aceleración / deceleración deberán ser lo más cortas posible. Unas rampas demasiado largas desvirtuarían el funcionamiento del PID.

Programación

Tecla	Mensaje
MODE	<i>RU</i>
▲ repetidas veces hasta	<i>ACC</i>
ENTER	<i>10</i>
▲▼ repetidas veces hasta	<i>3 (valor aconsejado)</i>
ENTER	<i>ACC</i>
▲	<i>dEC</i>
ENTER	<i>10</i>
▲▼ repetidas veces hasta	<i>3 (valor aconsejado)</i>
ENTER	<i>dEC</i>
▲	<i>FH</i>
ENTER	<i>80</i>
▼ repetidas veces hasta	<i>50</i>
ENTER	<i>FH</i>
MODE	<i>F-F</i>
MODE	<i>0.0</i>

3.2. ACTIVACION Y CALIBRACION LA FUNCION DE PID

Programación

Tecla	Mensaje
MODE	<i>FUF</i>
▼ repetidas veces hasta	<i>F---</i>
ENTER	<i>F 100</i>
▲ repetidas veces hasta	<i>F360</i>
ENTER	<i>0</i>
▲	<i>1</i>
ENTER	<i>F360</i>
▲	<i>F362</i>
ENTER	<i>0,30</i>
▲	<i>1,5 (1)</i>
ENTER	<i>F362</i>
▲	<i>F363</i>
ENTER	<i>0,20</i>
▲	<i>1,5 (2)</i>
MODE	<i>F---</i>
MODE	<i>F- F</i>
MODE	<i>0.0</i>

- (1) Cuanto más alto sea el valor del parámetro *F362* más rápida será la reacción del convertidor ante un cambio de presión en la red. Este valor deberá adaptarlo el usuario a sus necesidades específicas.
- (2) Cuanto más alto sea el valor del parámetro *F363* la desviación entre el valor de referencia y el real será menor. Este valor deberá adaptarlo el usuario a sus necesidades específicas.

3.3. *F201*- DEFINICIÓN DE LA SEÑAL DE ENTRADA DESDE EL TRANSDUCTOR DE PRESIÓN SI TRABAJA CON SEÑAL DE 4-20 mA. (no es necesario si trabaja con señal de 0-10 vdc.)

Normalmente utilizaremos transductores de presión con una señal de salida de 4 a 20 mA. El convertidor viene preprogramado para trabajar con señales 0 – 100%. Dado que los 4 mA de señal mínima del transductor equivalen a un 20% de la señal deberemos introducir éste valor en la función *F201*. Programe ésta función de acuerdo con la señal de su transductor.

Programación

Tecla	Mensaje
MODE	<i>RUF</i>
▼ repetidas veces hasta	<i>F---</i>
ENTER	<i>F 100</i>
▲ repetidas veces hasta	<i>F20 1</i>
ENTER	<i>0</i>
▲	<i>20</i>
ENTER	<i>F20 1</i>
MODE	<i>F---</i>
MODE	<i>F_r F</i>
MODE	<i>0.0</i>

3.4. PROGRAMACIÓN DEL CONVERTIDOR PARA AJUSTAR LA FUNCION DE ENTRADA DE LA PRESIÓN DE CONSIGNA (REFERENCIA).

Para poder programar la presión deseada utilizaremos las teclas de subir y bajar (▲▼) del panel frontal del convertidor y para activar esta función debemos programar el parámetro *F_{nod}=3*

Programación

Tecla	Mensaje
MODE	<i>RUF</i>
▲ repetidas veces hasta	<i>F_{nod}</i>
ENTER	<i>1</i>
▲ repetidas veces hasta	<i>3</i>
ENTER	<i>F_{nod}</i>
MODE	<i>F_r F</i>
MODE	<i>0.0</i>

3.5. PROGRAMACIÓN DEL CONVERTIDOR PARA AJUSTE DE LA PRESIÓN EN VALORES ABSOLUTOS.

Todas las referencias del convertidor vienen, por defecto, en base a la frecuencia (Hz), pero los convertidores de la serie VF-FS1 nos permiten indicar los valores de REFERENCIA en valores absolutos, como por ejemplo la presión de consigna en KILOS.

Programación

Tecla	Mensaje
MODE	<i>FUF</i>
▼ repetidas veces hasta	<i>F---</i>
ENTER	<i>F 100</i>
▲ repetidas veces hasta	<i>F 70 1</i>
ENTER	<i>0</i>
▲ hasta	<i>1</i>
ENTER	<i>F 70 1</i>
▲ hasta	<i>F 70 2</i>
ENTER	<i>0.00</i>
▲ hasta	* (ver tabla de presiones)
ENTER	<i>F 70 2</i>
▲ hasta	<i>F 70 3</i>
ENTER	<i>0</i>
▲ hasta	<i>1</i>
ENTER	<i>F 70 3</i>
MODE	<i>F F F</i>
MODE	<i>F---</i>
MODE	<i>0.0</i>

3.6. TABLA DE PRESIONES.

Fondo de Escala Transductor	Valor para <i>F 70 2</i>
0-6 bars	0.12
0-10 bars	0.20
0-16 bars	0.32
0-25 bars	0.50
0-40 bars	0.80

Los valores de esta tabla se pueden calcular para cualquier tipo de valores distintos a los mencionados en la ella. El cálculo debe de hacerse dividiendo el fondo de escala de la sonda por la frecuencia máxima de trabajo del motor.

3.7. PROGRAMACIÓN DE LA PRESIÓN DE CONSIGNA.

Con las flechas de subir y bajar (▲ ▼) del panel de mando del convertidor seleccionar la presión deseada y pulsar ENTER para grabarla.

Cuando el convertidor tenga la orden de marcha aparecerán los Hz. de trabajo en la pantalla.

3.8. PROGRAMACIÓN DE LA PARADA DEL CONVERTIDOR POR FALTA DE CONSUMO (EFECTO DORMIR) Y ARRANQUE POR CAIDA DE PRESIÓN.

Si la demanda de caudal desciende y hace descender las revoluciones de la bomba por debajo del valor prefijado en **Hz mínimos**, ésta se desconectará automáticamente pasado el tiempo en segundos que programamos en el parámetro *F-256* para evitar un gasto superfluo de energía y un calentamiento del motor, manteniéndose parada mientras la

presión existente en la tubería no baje del valor que ajustaremos en el parámetro $F-392$. Este parámetro es la diferencia de presión que le permitiremos bajar a la instalación con referencia a la presión de consigna. En el momento en el que baje de la cifra programada en $F-392$ la bomba se volverá a poner en marcha.

(Ejemplo $F-392 = 0,5$. Le estamos diciendo que cuando la presión baje 0,5 kg de la presión de consigna, la bomba se pondrá en marcha para ir a buscar la presión de consigna asignada con las flechas $\blacktriangle \blacktriangledown$.

Programación

Tecla	Mensaje
MODE	FLF
\blacktriangle repetidas veces hasta	LL
ENTER	0.00
\blacktriangle repetidas veces hasta	<i>*(Hz mínimos) ver NOTA 2</i>
ENTER	LL
\blacktriangle repetidas veces hasta	$F---$
ENTER	$F 100$
\blacktriangle repetidas veces hasta	$F255$
ENTER	0.0 (Tiempo para ir a dormir)
ENTER	$F255$
MODE	$F---$
MODE	$F_r F$
MODE	0.0

NOTA 2 Hz mínimos debería ser la frecuencia en Hz a los que el convertidor se queda batiendo agua cuando no hay demanda de caudal. Este valor se debe programar cuando la instalación se ponga en marcha. Una vez conseguida la presión de consigna cierre todo el consumo, poco a poco, para que no se produzca una bajada brusca de la velocidad del convertidor. Con ello conseguiremos que la frecuencia se quede estable y la instalación presurizada a la presión de consigna.

Estos Hz a los que la bomba se ha quedado girando, es el valor que debemos introducir en el parámetro LL . Siempre es aconsejable aumentar unas décimas este valor al introducirlo en LL para asegurar la parada. (ejemplo: si el valor es 35 escribiremos 35,5).

3.9. PROGRAMACIÓN ACTIVACIÓN BOMBA ADICIONAL (BOMBA 2).

El convertidor tiene 2 salidas a relés programables que utilizaremos para activar y desactivar la bomba adicional atacando a la bobina de un relé exterior y hacer una maniobra de enclavamiento. De esta forma podremos trabajar con 2 bombas, Convertidor + bomba adicional. Para la programación de estos relés utilizaremos los parámetros $F 130 = 2$ y $F 132 = 4$.

Cuando utilicemos el sistema de 2 bombas debemos tener en cuenta que estamos utilizando los relés que por defecto vienen programados como notificación de fallo y estado del convertidor, por lo que no podremos tener estas opciones en esta aplicación.

Tecla	Mensaje
MODE	<i>ALF</i>
▼ repetidas veces hasta	<i>F---</i>
ENTER	<i>F 100</i>
▲ repetidas veces hasta	<i>F 130</i>
ENTER	<i>4</i>
▼ hasta	<i>2</i>
ENTER	<i>F 130</i>
▲ hasta	<i>F 132</i>
ENTER	<i>10</i>
▼ hasta	<i>4</i>
ENTER	<i>F 132</i>
MODE	<i>F---</i>
MODE	<i>F- F</i>
MODE	<i>0.0</i>

3.7. DIAGRAMA DE CONEXIONES

