

## 3. Operación



**Precaución:** El circuito de control contiene elementos sensibles a las descargas electrostáticas (ESD). Use las precauciones normales ESD cuando manipule el circuito de control. Vea el Capítulo 2, Instalación, para mayor información sobre ESD.

### Configuración de Puentes Armada en Fabrica por Omisión

A menos que se especifique por el cliente otra configuración o calibración, el instrumento sale de fabrica con una configuración estándar. Esta configuración se muestra en la tabla 3-1.

**Tabla 3-1. Configuración por Omisión de los Puentes**

Suministro de Energía	230 Vca (J2, J5 y j6)	
Energía del Calentador	FLT93-S	0.75 watts para aplicaciones de aire o nivel de líquidos (J13)
	FLT93-F	0.25 watts para aplicaciones de aire o nivel de líquidos (J14)
Numero de Alarmas	Dos (J23). Cada alarma tiene un juego de contactos SPDT	
Alarma No. 1, LED Rojo Punto de Ajuste Pot. R26	Ajustada para actuar con señales de flujo o nivel(J20). El relevador se energiza al alcanzarse el flujo o mojarse el detector (J27)	
Alarma No. 1, LED Verde Punto de Ajuste Pot. R25	Ajustado para monitorear señales de temperatura (J19) Relevador energizado debajo de la temperatura (J25) Punto de ajuste aproximadamente a: 250 °F (121 °C) para temperatura estándar, 500 °F (260 °C) para temperatura media, 850 °F (454 °C) para temperatura alta (Solo el FLT93-S)	

Si el pedido incluye un ajuste y calibración específicos solicitados por el cliente, deje todos los ajustes tal cual. El instrumento esta listo para entrar en servicio sin hacerle ningún cambio.

Si en la orden no se incluyo ningún ajuste ni calibración específicos, configure el circuito de control usando las tablas de puentes (Tablas 3-2 a 3-6) y después realice la calibración del punto de ajuste de acuerdo con la sección que sea apropiada par la aplicación.

### Configuración de los Puentes

Si la orden no incluyo ninguna especificación para que el circuito de control fuera configurado en fabrica, se puede cambiar la configuración por omisión, usando la figura 3-1 y la Tabla 3-2 a 3-6 que corresponda. La configuración por omisión de fabrica ha sido subrayada.

### Interruptor del Calentador

El circuito de control 5294 tiene un interruptor del calentador que limita la temperatura de la envolvente del elemento sensor a una diferencial de aproximadamente 150 °F (66 °C) mayor que la temperatura del proceso. En los casos en que el instrumento se usa como un interruptor de flujo de gas, y el wataje del calentador esta ajustado muy alto, la diferencial de temperatura ( $\Delta T$ ) entre ambos DTRs puede exceder el rango de entrada útil del circuito de control. El rango de entrada útil también puede ser rebasado cuando el instrumento se usa en aplicaciones de flujo de líquidos donde le wataje del calentador esta ajustado al valor mas alto, y cuando los elementos sensores se queden secos. El LED amarillo indicador de energizado (DS3) enciende y apaga con el calentador para tener una indicación visual del estado del calentador. El LED permanecerá alternando



condiciones normales y de alarma del proceso y ajustar el instrumento, en el modo de calibración, con base en estos valores. El ajuste por observación requiere menos tiempo para establecer el punto de ajuste de la alarma. El ajuste numérico requiere además de controlar el proceso, un tiempo adicional para establecer el punto de ajuste de la alarma. Use el procedimiento de ajuste que sea mas apropiado para las necesidades de la aplicación.

**Tabla 3 – 2. Suministro de Energía**

PUENTE	SELECCION DE SUMINISTRO			
	100-130 VCA	200- 260 VCA	18-26 VCA	21 30 VCD
J1	DENTRO	FUERA	FUERA	FUERA
J2	FUERA	DENTRO	FUERA	FUERA
J3	DENTRO	FUERA	FUERA	FUERA
J4	FUERA	FUERA	DENTRO	FUERA
J5	DENTRO	DENTRO	FUERA	FUERA
J6	FUERA	DENTRO	DENTRO	DENTRO
J7	FUERA	FUERA	FUERA	DENTRO
J8	FUERA	FUERA	FUERA	DENTRO
J9	FUERA	FUERA	DENTRO	FUERA

**Tabla 3 –4. Aplicación**

	FLUJO/NIVEL	TEMP.
ALARMA NO. 1	J20	J21
ALARMA NO. 2	J18	J19

**Tabla 3-5. Engrescaron de Relevadores**

PUENTE	
<b>ALARMA NO. 1</b>	
J27	RELEVADOR DESENERGIZADO CON BAJO FLUJO, BAJO NIVEL (SECO) O ALTA TEMPERATURA
J26	RELEVADOR DESENERGIZADO CON FLUJO ALTO, NIVEL ALTO (MOJADO) O BAJA TEMPERAT.
<b>ALARMA NO. 2</b>	
J25	RELEVADOR DESENERGIZADO CON BAJO FLUJO, BAJO NIVEL (SECO) O ALTA TEMPERATURA
J24	RELEVADOR DESENERGIZADO CON FLUJO ALTO, NIVEL ALTO (MOJADO) O BAJA TEMPERAT.

**Tabla 3-3A. Control de Wataje del Calentador Ajustable**

PUENTE	J32	J12	J13*	J14*	J33
WATAJE DEL ELEMENTO FLT93-F (CALENT. DE 560 OHM)	0.57 W	0.52 W	0.49 W	0.20 W	FUERA
WATAJE DEL ELEMENTO FLT93-S (CALENT. DE 110 OHM)	3 W	1.75 W	0.75 W	0.27 W	FUERA

\*J13 es estándar para el FLT93-S y

J14 es estándar para el FLT93-F

**Tabla 3-3B. Control de Wataje del Calentador Fijo**

PUENTE	J13	J14	J33
WATAJE DEL ELEMENTO FLT93-F (CALENT. DE 560 OHM)	N. A.	0.20 WATTS	FUERA
WATAJE DEL ELEMENTO FLT93-S (CALENT. DE 110 OHM)	0.75 WATTS	N. A.	FUERA

**Tabla 3-6. Configuración de Contactos de Relevadores**

J23	SPDT DUAL (UN RELEVADOR POR ALARMA)
J22	DPDT SENCILLO (ALARMA NO. 2 DESACTIVADA)

**Calibración Numérica del Punto de Ajuste de Alarma**

El circuito de control tiene dos alarmas mutuamente exclusivas; están identificadas como Alarma No. 1 y Alarma No. 2. Cada una tiene un potenciómetro de calibración de su punto de ajuste y un LED indicador. Ambas pueden ajustarse para una de tres aplicaciones: flujo, nivel/interfase, o temperatura. Los siguientes procedimientos de ajuste para aplicaciones específicas son genéricos y se pueden usar para una o ambas. Use la Figura 3-2 para ayudarse a localizar los componentes importantes (potenciómetros, LEDs, etc.)

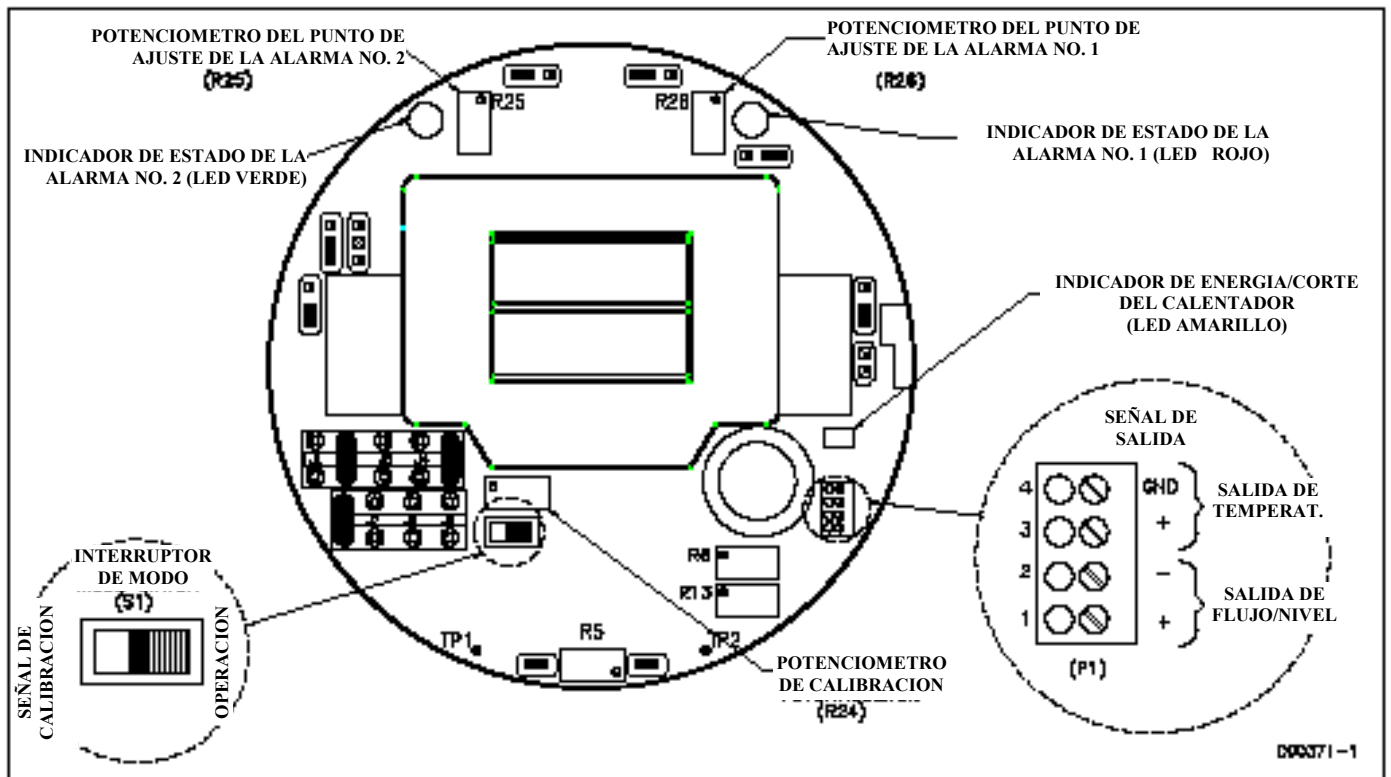


Figura 3 – 2. Localización de Componentes del Circuito de Control 5294

### Aplicaciones de Flujo de Aire/Gas

1. Quite la tapa de la caja del instrumento.
2. Asegúrese que la configuración de los puentes en el circuito de control es la correcta para esta aplicación. Vea las Tablas de la 3-3 a la 3-6.
3. Compruebe, para estar seguro, que los puentes del suministro de energía corresponden con la que se va a aplicar al instrumento. Vea la tabla 3-2.
4. Aplique energía al instrumento. Verifique que el LED amarillo se enciende y permita que el instrumento se caliente durante quince minutos.
5. Verifique que el interruptor de modo este en la posición de OPERACION.
6. Conecte un voltímetro de CD a la tablilla de terminales P1 con el positivo (+) a la posición uno y el negativo (-) a la posición dos.

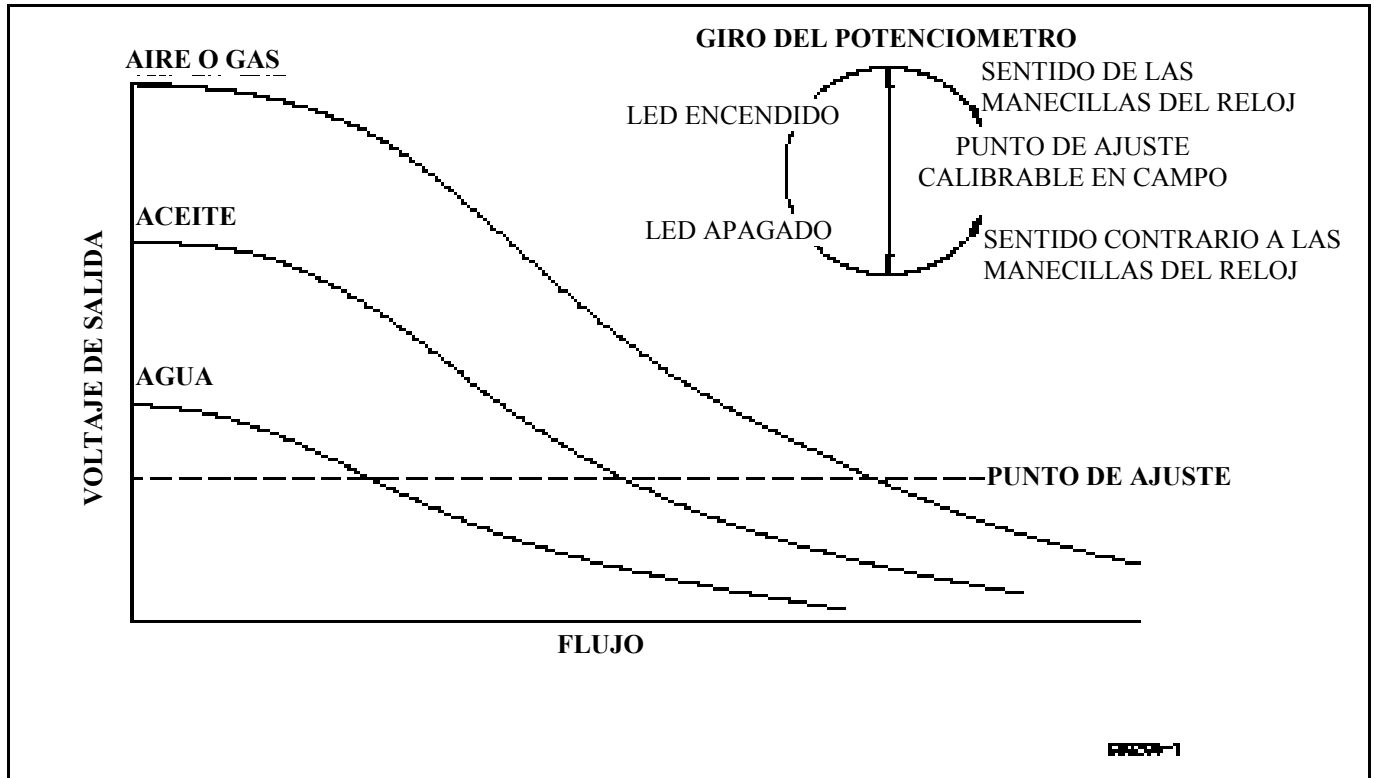


**Nota:** Se puede desacoplar la tablilla de terminales del circuito de control, para facilitar las conexiones. La tablilla de terminales se usa en las últimas versiones de los instrumentos; las primeras versiones usan un cable y conector. Si se requieren el cable y conector, use el numero de parte de FCI 015664-01 para ordenar.

7. Establezca las condiciones normales de flujo del proceso y permita que la señal se estabilice



**Nota:** La señal de salida en el conector P1 variara en forma inversa con los cambios de flujo del proceso. El nivel de la señal de salida es relativo con respecto al tipo de medio del proceso que se mida y al ajuste de wataje del calentador. Vea la Figura 3-3.



**Figura 3 – 3. Señal de Salida en Aplicaciones de Flujo**

- Apunte el valor de la señal del flujo normal.

Señal de Flujo Normal = \_\_\_\_\_ volts de CD

- Siga ya sea el procedimiento de Detección de Flujo Decreciente o el de Detección de Flujo Creciente para cada aplicación de la alarma de flujo.

#### Detección de Flujo Decreciente (alarma por flujo bajo)

- Pare el flujo del proceso y permita que e la señal se estabilice.
- Apunte el valor de la señal sin flujo. (Debe ser mayor que la señal con flujo normal).

Señal Sin Flujo = \_\_\_\_\_ volts de CD

- Determine el punto de ajuste calculando el promedio de las señales con flujo normal y sin flujo. (p. e.; Si la señal normal es 2.000 volts y sin flujo es 5.000 volts, el punto de ajuste calculado será 3.500 volts).
- Apunte este valor.

Punto de Ajuste Calculado = \_\_\_\_\_ volts de CD



**Nota:** El punto de ajuste calculado debe ser cuando menos 0.020 volts mayor que la señal normal para asegurar que la alarma se restablecerá.

5. Deslice el interruptor de modo a la posición de CALIBRACION.
6. Ajuste el potenciómetro de calibración (R24) hasta que la lectura del voltímetro sea igual a la del punto de ajuste calculado.
7. Para la alarma apropiada, determine si el LED de estado esta encendido o apagado (rojo para la No. 1 o verde para la No. 2).

Si el LED esta apagado, gire lentamente el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido de las manecillas del reloj, justo al punto en que encienda el LED.

**O**

Si el LED esta encendido, gire el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido contrario a las manecillas del reloj, hasta que el LED se apague y después gírelo lentamente en el sentido inverso justo al punto en que el LED se encienda.

8. Si esta es la única aplicación de alarma de flujo que se va a ajustar, vaya hasta la Continuación del Procedimiento de Flujo de Aire/Gas. De otra forma prosiga con los puntos siguientes.

#### Detección de Flujo Creciente (alarma por flujo alto)

1. Establezca la condición de flujo excesivo del proceso y permita que se establezca la señal.
2. Apunte el valor de la señal de flujo alto. (Esta señal debe ser menor que la señal con flujo normal).

Señal con Flujo Alto = \_\_\_\_\_ volts de CD

3. Determine el punto de ajuste calculando el promedio de las señales con flujo normal y con flujo alto. (p. e.; Si la señal normal es 2.000 volts y con flujo alto es de 1.000 volts, el punto de ajuste calculado será 1.500 volts).
4. Apunte este valor.

Punto de Ajuste Calculado = \_\_\_\_\_ volts de CD



**Nota:** El punto de ajuste calculado debe ser cuando menos 0.020 volts menor que la señal normal para asegurar que la alarma se restablecerá.

5. Deslice el interruptor de modo a la posición de CALIBRACION.

6. Ajuste el potenciómetro de calibración (R24) hasta que la lectura del voltímetro sea igual a la del punto de ajuste calculado.
7. Para la alarma apropiada, determine si el LED de estado esta encendido o apagado (rojo para la No. 1 o verde para la No. 2).

Si el LED esta encendido, gire lentamente el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido contrario a las manecillas del reloj, justo al punto en que se apague el LED.

## O

Si el LED esta apagado, gire el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido de las manecillas del reloj, hasta que el LED se encienda y después gírelo lentamente en el sentido inverso justo al punto en que el LED se apague.

### Continuación del Procedimiento de Flujo de Aire/Gas

1. Deslice el interruptor de modo a la posición de OPERACIÓN.
2. Establezca la condición de flujo normal del proceso. Para la alarma de flujo bajo, el LED de estado debe estar apagado. Para la alarma de flujo alto, el LED de estado deberá estar encendido.
3. Establezca la condición de alarma del proceso y observe la pantalla del voltímetro.
4. Cuando la señal de salida pase por el valor del punto de ajuste calculado, el LED de estado debe encender para alarmas de flujo bajo, apagarse para alarmas de flujo alto, y los contactos del relevador deben cambiar de estado.
5. Restablezca la condición de operación normal de flujo. Ambos LED y los contactos del relevador se deben restablecer.
6. Desconecte el voltímetro de P1.
7. Coloque la tapa de la caja.



**Nota:** La alarma puede ajustarse para un flujo específico siga el procedimiento de Aplicación para Flujo de Aire/Gas hasta el paso 7, excepto que debe establecer el flujo específico en lugar del flujo normal. La señal de salida será el valor del punto de ajuste. Determine si la alarma debe actuar con flujo decreciente o creciente y vaya al paso 4 apropiado de Detección de Flujo Decreciente o Detección de Flujo Creciente, respectivamente. Ajuste el valor de flujo específico como el punto de ajuste. Después siga con los pasos de la Continuación del Procedimiento de Flujo de Aire/Gas

La configuración por omisión del relevador lógico esta ajustada para que la bobina del relevador sea desenergizada cuando el voltaje de la señal de flujo sea mayor que el valor del punto de ajuste. (p. e. Supongamos que se ha establecido la condición de flujo normal del proceso. En este estado, la bobina del relevador estará energizada si la alarma ha sido ajustada para detección de flujo bajo y desenergizada si la alarma se ajusto para detección de flujo alto). Una recomendación es tener energizadas las bobinas del relevador cuando la condición del proceso es normal. Esto permite habilitar la alarma para cerrar o abrir los contactos en caso de una falla de energía

**Aplicaciones de Nivel de Liquido, Seco/Mojado**

1. Quite la tapa de la caja del instrumento.
2. Asegúrese que la configuración de los puentes en el circuito de control es la correcta para esta aplicación. Vea las Tablas de la 3-3 a la 3-6.
3. Compruebe, para estar seguro, que los puentes del suministro de energía corresponden con la que se va a aplicar al instrumento. Vea la tabla 3-2.
4. Aplique energía al instrumento. Verifique que el LED amarillo se enciende y permita que el instrumento se caliente durante quince minutos.
5. Verifique que el interruptor de modo este en la posición de OPERACION.
6. Conecte un voltímetro de CD a P1 con el positivo (+) a la posición uno y el negativo (-) a la posición dos.



**Nota:** Se puede desacoplar la tablilla de terminales del circuito de control, para facilitar las conexiones. La tablilla de terminales se usa en las ultimas versiones de los instrumentos; las primeras versiones usan un cable y conector. Si se requieren el cable y conector, use el numero de parte de FCI 015664-01 para ordenar.

7. Suba el nivel de fluido del proceso hasta la altura del elemento sensor (mojado)
8. Permita que la señal de salida se estabilice y apunte su valor en la condición de elemento mojado.

Señal en Condición Húmeda = \_\_\_\_\_ volts de CD



**Nota:** La señal de salida en P1 es relativa al tipo de medio detectado en el proceso. Vea la Figura 3-4

9. Baje el nivel del fluido de proceso hasta que el elemento sensor quede al aire (seco)
10. Permita que la señal se estabilice y apunte su valor en condición seca. (La señal seca debe ser mayor que la señal húmeda).

Señal en Condición Seca = \_\_\_\_\_ volts de CD

11. Determine el punto de ajuste calculando el promedio de las señales de salida del elemento húmedo y del elemento seco. (p. e. Si la primera es de 0.200 volts, y la segunda es de 4.000 volts, respectivamente, el punto de ajuste calculado será de 2.100 volts)

12. Registre o apunte este valor.

Punto de Ajuste Calculado = \_\_\_\_\_ volts de CD



**Nota:** El punto de ajuste calculado debe ser cuando menos 0.015 volts mayor que la señal de elemento húmedo y 0.020 volts menor que la de elemento seco, para asegurar que la alarma se restablezca.



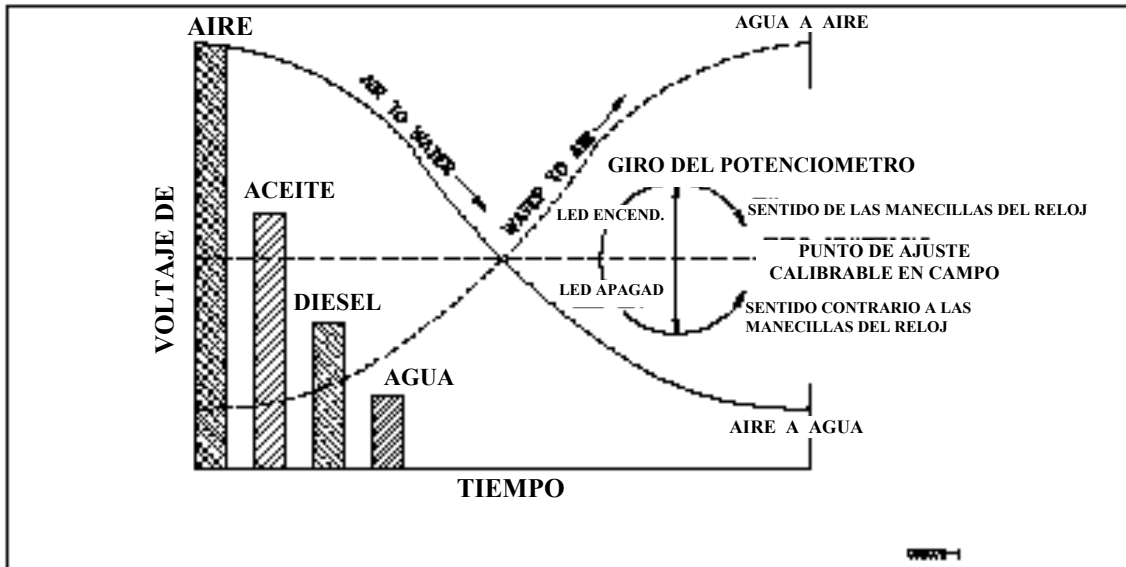


Figura 3 – 4. Señal de salida en Aplicación de Nivel

13. Deslice el interruptor de modo a la posición de CALIBRACION.
14. Ajuste el potenciómetro de calibración (R24) hasta que la lectura del voltímetro sea igual a la del punto de ajuste calculado.
15. Para la alarma apropiada, determine si el LED de estado está encendido o apagado (rojo para la No. 1 o verde para la No. 2).
16. Prosiga con las instrucciones, ya sea de: Detectando la Condición Seca o Detectando la Condición mojada, para cada aplicación de la alarma de nivel.

#### Detectando la Condición Seca (alarma por bajo nivel)

Si el LED de estado está apagado, gire lentamente el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido de las manecillas del reloj, justo al punto en que encienda el LED.

#### **O**

Si el LED de estado está encendido, gire el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido contrario a las manecillas del reloj, hasta que el LED se apague y después gírelo lentamente en el sentido inverso justo al punto en que el LED se encienda.

#### Detectando la Condición Húmeda (alarma por nivel Alto)

Si el LED de estado está encendido, gire lentamente el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido contrario a las manecillas del reloj, justo al punto en que se apague el LED.

**O**

Si el LED de estado esta apagado, gire el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido de las manecillas del reloj, hasta que el LED se encienda y después gírelo lentamente en el sentido inverso justo al punto en que el LED se apague.

17. Deslice el interruptor de modo a la posición de OPERACIÓN. El LED de estado deberá estar encendido si el elemento sensor esta seco, y apagado si el elemento sensor esta mojado.
18. Observe la pantalla del voltímetro mientras aumenta o disminuye el nivel del fluido de proceso. Cuando la señal de salida pase por el punto de ajuste, el LED de estado y los contactos del relevador deben cambiar.
19. Restablezca la condición normal de nivel. Ambos, el LED y los contactos del relevador se restablecen.
20. Desconecte el voltímetro de P1.
21. Coloque la tapa de la caja.



**Nota:** La configuración por omisión del relevador lógico esta ajustada para que la bobina del relevador este desenergizada cuando la señal de nivel sea mayor que el valor del punto de ajuste. (p. e., la bobina estará desenergizada cuando el elemento sensor este seco), Una recomendación es tener la bobina energizada en la condición normal del proceso. Esto permite que la alarma cierre o abra los contactos en caso de falla de energía.

### Aplicaciones de Temperatura

Para valores de temperatura contra voltaje, vea la Tabla 3-7 localizada al final de este capitulo. Estos valores tienen una exactitud de  $\pm 5$  °F (2.78 °C). Posteriormente en este capitulo, también se incluye una formula de conversión para convertir la temperatura, de voltaje de salida a grados fahrenheit. Si se solicito una carta de calibración de fabrica, búsquela en el protector plástico al final de este manual. Asegúrese que el numero de serie de la carta coincide con el del instrumento que se quiere ajustar.

1. Quite la tapa de la caja del instrumento.
2. Asegúrese que la configuración de los puentes en el circuito de control es la correcta para esta aplicación. Vea las Tablas de la 3-3 a la 3-6.



**Precaución:** Si ambas alarmas se van a usar para temperatura, entonces quite el puente de control del calentador localizado en el cabezal de control del calentador. Puede guardar este puente en el circuito de control, insertándolo entre J12 y J14. Colocándolo así, no encenderá el calentador. Si una alarma es para temperatura y la otra para flujo o nivel, ajuste la energía del calentador de acuerdo a la aplicación. Use la alarma No. 2 para la temperatura. Vea la Tabla 3-3.

3. Compruebe, para estar seguro, que los puentes del suministro de energía corresponden con la que se va a aplicar al instrumento. Vea la tabla 3-2.
4. Aplique energía al instrumento. Verifique que el LED amarillo se enciende y permita que el instrumento se caliente durante quince minutos.

5. Verifique que el interruptor de modo este en la posición de OPERACION.
6. Conecte un voltímetro de CD a P1 con el positivo (+) a la posición 3 y el negativo (-) a la posición 4.



**Nota:** Se puede desacoplar la tablilla de terminales del circuito de control, para facilitar las conexiones. La tablilla de terminales se usa en las ultimas versiones de los instrumentos. Las primeras versiones usan un cable y conector. Si se requieren el cable y conector, use el numero de parte de FCI 015664-01 para ordenar.

7. Establezca la condición de temperatura normal del proceso y permita que la señal se estabilice.
8. Anote el valor de la señal de temperatura normal.

Señal de Temperatura Normal = \_\_\_\_\_ volts de CD



**Nota:** La señal de salida en el conector P1 variara en forma proporcional con la temperatura del proceso

9. Siga el procedimiento de Detección de Aumento de Temperatura o el de Detección de Disminución de Temperatura para cada aplicación de la alarma de temperatura.

#### Detección de Aumento de Temperatura (alarma por alta temperatura)

1. Deslice el interruptor de modo a la posición de CALIBRACION.
2. Ajuste el potenciómetro de calibración (R24) hasta que la lectura del voltímetro sea igual a la señal de temperatura deseada de la tabla 3-7.
3. Para la alarma apropiada, determine si el LED de estado esta encendido o apagado (rojo para la No. 1 o verde para la No. 2).

Si el LED esta apagado, gire lentamente el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido de las manecillas del reloj, justo al punto en que encienda el LED.

#### **O**

Si el LED esta encendido, gire el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido contrario a las manecillas del reloj, hasta que el LED se apague y después gírelo lentamente en el sentido inverso justo al punto en que el LED se encienda.

Si esta es la única aplicación de alarma de temperatura que se va a ajustar, entonces vaya hasta el procedimiento de Continuación de la Aplicación de Temperatura.

#### Detección de Disminución de Temperatura (alarma por baja temperatura)

1. Deslice el interruptor de modo a la posición de CALIBRACION.

2. Ajuste el potenciómetro de calibración (R24) hasta que la lectura del voltímetro sea igual a la señal de temperatura normal.
3. Para la alarma apropiada, determine si el LED de estado esta encendido o apagado (rojo para la No. 1 o verde para la No. 2).

Si el LED esta encendido, gire lentamente el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido contrario a las manecillas del reloj, justo al punto en que se apague el LED.

## O

Si el LED esta apagado, gire el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido de las manecillas del reloj, hasta que el LED se encienda y después gírelo lentamente en el sentido inverso justo al punto en que el LED se apague.

### Continuación de la Aplicación de Temperatura

1. Deslice el interruptor de modo a la posición de OPERACIÓN.
2. Establezca la condición de temperatura normal del proceso. Para la alarma de alta temperatura, el LED de estado debe estar apagado a la temperatura normal. Para la alarma de baja temperatura, el LED de estado debe estar encendido a la temperatura normal.
3. Establezca la condición de alarma del proceso y observe la pantalla del voltímetro.
4. Cuando la señal de salida pase por el valor del punto de ajuste, el LED de estado debe encender para las alarmas de alta temperatura, apagarse para las alarmas de baja temperatura, y los contactos del relevador deben cambiar de estado.
5. Restablezca la condición de temperatura normal del proceso. El LED y los contactos del relevador se deben restablecer.
6. Desconecte el voltímetro de P1.
7. Coloque la tapa de la caja



**Nota:** La configuración por omisión del relevador es para que la bobina del relevador se desenergice cuando la señal de temperatura sea mayor que el valor del punto de ajuste. (p. e. Supongamos que se ha establecido la condición de temperatura normal de operación. En este estado, la bobina del relevador debe energizarse).

### **Aplicaciones de Flujo de Liquido**

1. Quite la tapa de la caja del instrumento.
2. Verifique, para estar seguro, que los puentes del suministro de energía concuerdan con la que se va a aplicar al instrumento. Vea la Tabla 3-2.

- Según se requiera, establezca la siguiente configuración de los puentes del circuito de control. Vea las tablas 3-3 a 3-6.

Aplicación: J20 ó J18 (Flujo/Nivel) para la alarma No. 1 ó No. 2, respectivamente.

Energía del Calentador: J32 (3 watts para el FLT93-S ó 0.57 Watts para el FLT933-F).

- Aplique energía al instrumento. Verifique que el LED amarillo se enciende y permita que el instrumento se caliente durante quince minutos.
- Verifique que el interruptor de modo este en la posición de OPERACION.
- Conecte un voltímetro de CD al conector P1 con el positivo (+) a la posición uno y el negativo (-) a la posición dos.



**Nota:** Se puede desacoplar la tablilla de terminales del circuito de control, para facilitar las conexiones. La tablilla de terminales se usa en las ultimas versiones de los instrumentos. Las primeras versiones usan un cable y conector. Si se requieren el cable y conector, use el numero de parte de FCI 015664-01 para ordenar

La señal de salida en el conector P1 debe variar en forma inversa con los cambios de flujo del proceso. El nivel de la señal de salida también es relativo al tipo de medio del proceso que se mida. Vea la Figura 3-3.

- Establezca la condición de flujo normal del proceso y permita que la señal se estabilice.
- Anote el valor de la señal de flujo normal.  
Señal de Flujo Normal = \_\_\_\_\_ volts de CD
- Siga el procedimiento de Detección de Flujo Decreciente o el de Detección de Flujo Creciente para cada aplicación de la alarma de flujo de Liquido.

#### Detección de Flujo Decreciente (alarma de flujo bajo)

- Pare el flujo del proceso y permita que la señal se estabilice.
- Apunte el valor de la señal sin flujo. (Debe ser mayor que la señal con flujo normal).  
Señal Sin Flujo = \_\_\_\_\_ volts de CD
- Determine el punto de ajuste calculando el promedio de las señales con flujo normal y sin flujo. (p. e.; Si la señal normal es 0.080 volts y sin flujo es 0.300 volts, el punto de ajuste calculado será 0.190 volts).
- Apunte este valor.

Punto de Ajuste Calculado = \_\_\_\_\_ volts de CD



**Nota:** El punto de ajuste calculado debe ser cuando menos 0.020 volts mayor que la señal normal para asegurar que la alarma se restablecerá.

5. Deslice el interruptor de modo a la posición de CALIBRACION.
6. Ajuste el potenciómetro de calibración (R24) hasta que la lectura del voltímetro sea igual a la del punto de ajuste calculado.
7. Para la alarma apropiada, determine si el LED de estado esta encendido o apagado (rojo para la No. 1 o verde para la No. 2).

Si el LED esta apagado, gire lentamente el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido de las manecillas del reloj, justo al punto en que encienda el LED.

## O

Si el LED esta encendido, gire el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido contrario a las manecillas del reloj, hasta que el LED se apague y después gírelo lentamente en el sentido inverso justo al punto en que el LED se encienda.

8. Si esta es la única aplicación de alarma de flujo que se va a ajustar, salte hasta el procedimiento de Continuación de la Aplicación de Flujo de Liquido.

### Detección de Flujo Creciente (alarma por flujo alto)

1. Establezca la condición de flujo excesivo y permita que se establezca la señal.
2. Apunte el valor de la señal de flujo alto. (Esta señal debe ser menor que la señal con flujo normal).  
  
Señal con Flujo Alto = \_\_\_\_\_ volts de CD
3. Determine el punto de ajuste calculando el promedio de las señales con flujo normal y con flujo alto. (p. e.; Si la señal normal es 0.080 volts y con flujo alto es de 0.030 volts, el punto de ajuste calculado será 0.055 volts).
4. Apunte este valor.

Punto de Ajuste Calculado = \_\_\_\_\_ volts de CD



**Nota:** El punto de ajuste calculado debe ser cuando menos 0.020 volts menor que la señal normal para asegurar que la alarma se restablecerá.

5. Deslice el interruptor de modo a la posición de CALIBRACION.
6. Ajuste el potenciómetro de calibración (R24) hasta que la lectura del voltímetro sea igual a la del punto de ajuste calculado.
7. Para la alarma apropiada, determine si el LED de estado esta encendido o apagado (rojo para la No. 1 o verde para la No. 2).

Si el LED esta encendido, gire lentamente el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido contrario a las manecillas del reloj, justo al punto en que se apague el LED.

## O

Si el LED esta apagado, gire el potenciómetro del punto de ajuste (R26 para la alarma No. 1 ó R25 para la alarma No. 2), en el sentido de las manecillas del reloj, hasta que el LED se encienda y después gírelo lentamente en el sentido inverso justo al punto en que el LED se apague.

### Continuación de la Aplicación de Flujo de Líquido

1. Deslice el interruptor de modo a la posición de OPERACIÓN.
2. Establezca la condición de flujo normal del proceso. Para la alarma de flujo bajo, el LED de estado debe estar apagado. Para la alarma de flujo alto, el LED de estado deberá estar encendido.
3. Establezca la condición de alarma del proceso y observe la pantalla del voltímetro.
4. Cuando la señal de salida pase por el valor del punto de ajuste calculado, el LED de estado debe encender para alarmas de flujo bajo, apagarse para alarmas de flujo alto, y los contactos del relevador deben cambiar de estado.
5. Restablezca la condición de flujo normal del proceso. Ambos LED y los contactos del relevador se deben restablecer.
6. Desconecte el voltímetro de P1.
7. Coloque la tapa de la caja.



**Nota:** La alarma puede ajustarse para un flujo específico. Siga el Procedimiento de Aplicación para Flujo de Líquido anterior, para establecer el flujo específico en lugar del flujo normal. La señal de salida será el valor del punto de ajuste. Determine si la alarma debe actuar con flujo decreciente o creciente y vaya al paso 4 apropiado de Detección de Flujo Decreciente o Detección de Flujo Creciente, respectivamente. Ajuste el valor de flujo específico como el punto de ajuste y después siga con los pasos de la Continuación de la Aplicación de Flujo de Líquido.

La configuración por omisión del relevador lógico esta ajustada para que la bobina del relevador sea desenergizada cuando la señal de flujo sea mayor que el valor del punto de ajuste. (p. e. Supongamos que se ha establecido la condición de flujo normal del proceso. En este estado, la bobina del relevador estará energizada si la alarma ha sido ajustada para detección de flujo bajo y desenergizada si la alarma se ajusto para detección de flujo alto).

### Ajustes por observación



**Nota:** El circuito de control tiene dos alarmas mutuamente exclusivas; están identificadas como Alarma No. 1 y Alarma No. 2 y cada una tiene un potenciómetro de calibración de su punto de ajuste y un LED indicador. Cada alarma puede ajustarse para una de tres aplicaciones: flujo, nivel/interfase, o temperatura. Los siguientes procedimientos de ajuste para aplicaciones específicas son genéricos y se pueden usar para una o ambas alarmas. El interruptor de modo debe estar en la posición de OPERACIÓN. Use la Figura 3-2 para ayudarse a localizar los potenciómetros y LEDs.

## Aplicaciones de flujo

1. Asegúrese que el instrumento ha sido instalado apropiadamente en la tubería. Llene la línea de modo que el elemento sensor quede rodeado por el medio de proceso.
2. Aplique energía al instrumento y deje transcurrir quince minutos para que el elemento sensor quede activo y estabilizado.
3. Ponga en servicio la línea al flujo normal o esperado. Quite la tapa de la caja para permitir el acceso al circuito de control para realizar los ajustes.

### Detectando el Decremento de Flujo (alarma por flujo bajo)

Si el LED de estado esta apagado, gire el potenciómetro del punto de ajuste en el sentido de las manecillas del reloj hasta que el LED encienda. Después, gire lentamente el potenciómetro en el sentido contrario a las manecillas del reloj una vuelta mas del punto justo en que el LED se apague. El potenciómetro puede tener hasta 1/4 de vuelta de histéresis, por lo tanto, si se rebasa la marca, se debe repetir el procedimiento.

### Detectando el Incremento de Flujo (alarma por flujo alto)

Si el LED de estado esta encendido, gire el potenciómetro del punto de ajuste en el sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que el LED se apague. Después, gire lentamente el potenciómetro en el sentido de las manecillas del reloj 1/2 vuelta mas del punto justo en que el LED se encienda. El potenciómetro puede tener hasta 1/4 de vuelta de histerisis, por lo tanto, si se rebasa la marca, se debe repetir el procedimiento.

### Señal de Salida para Aplicaciones de Flujo

La señal de salida en el conector P1 varia en forma inversa al flujo. El nivel de la señal de salida también es relativo al tipo de medio del proceso, vea la Figura 3-3.

## Aplicaciones de Nivel

1. Asegúrese que el instrumento ha sido instalado apropiadamente en el tanque o recipiente.
2. Aplique energía al instrumento y deje transcurrir quince minutos para que el elemento sensor quede activo y estabilizado.
3. Quite la tapa de la caja para permitir el acceso al circuito de control para realizar los ajustes.

### Detectando la Condición Seca (ajuste con el elemento sensor mojado)

Verifique que el elemento sensor esta mojado. Si el LED de estado esta apagado, gire el potenciómetro del punto de ajuste en el sentido de las manecillas del reloj hasta que el LED encienda. Después, gire lentamente el potenciómetro en el sentido contrario a las manecillas del reloj una vuelta mas del punto justo en que el LED se apague. El potenciómetro puede tener hasta 1/4 de vuelta de histéresis, por lo tanto, si se rebasa la marca, se debe repetir el procedimiento.



Detectando la Condición Húmeda (ajuste con el elemento sensor seco)

**Cuidado:** Tenga en cuenta el hecho de que el aire o gas que fluyan sobre el elemento sensor puede disminuir la señal de salida, dando por resultado una falsa alarma. Si el elemento sensor esta expuesto a flujo de aire o gas en la condición seca, o donde el medio de proceso es altamente viscoso, únicamente haga ajustes del punto de ajuste en la condición húmeda.

Los ajustes de campo hechos en condición seca deben llevarse a cabo en el ambiente real de servicio o en una condición que se aproxime a ese ambiente. Deben tomarse provisiones para el peor caso de que haya flujo de gas o aire en el elemento sensor. Si el LED de estado esta encendido, gire el potenciómetro del punto de ajuste en el sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que el LED se apague. (Si no se puede apagar el LED, el instrumento debe ajustarse en la condición húmeda).

Con el LED apagado, gire lentamente el potenciómetro en el sentido de las manecillas del reloj 1 vuelta mas del punto justo en que el LED se encendió. El potenciómetro puede tener hasta 1/4 de vuelta de histerisis, por lo que, si la marca es rebasada, el procedimiento debe repetirse.

Señal de Salida para Aplicaciones de Nivel

La señal de salida en PI es menor en agua y mayor en aire. Vea la Figura 3-4.

**Aplicaciones de Temperatura**

**Nota:** No se recomienda usar el instrumento para una aplicación doble de flujo y temperatura en aire o gas, a menos que el flujo sea mayor de 1.0 Pie Std./seg. (El instrumento se puede usar en una aplicación doble de flujo y temperatura en líquidos, a cualquier flujo).

Cuando use el instrumento para aplicaciones duales de nivel y temperatura, la señal de temperatura no debe ser mayor de 50 °F (28 °C) cuando el elemento sensor este en aire tranquilo

Para aplicaciones de temperatura únicamente, apague el calentador. Para apagarlo quite el puente de control del calentador, del cabezal de control del mismo. El puente puede guardarse en el circuito de control insertándolo entre J12 y J14, así no se encenderá el calentador.

1. Asegúrese que el instrumento ha sido instalado apropiadamente. Aplique energía al instrumento y deje que el elemento se active y estabilice durante quince minutos.
2. Establezca la temperatura normal o esperada. Quite la tapa de la caja para permitir el acceso al circuito de control. Realice el procedimiento ya sea de detección de aumento de temperatura o de detección de disminución de temperatura, descritos a continuación.

Detectando el Aumento de Temperatura (alarma por alta temperatura)

Si el LED de estado esta apagado, gire el potenciómetro de ajuste de la alarma en el sentido de las manecillas del reloj hasta que el LED encienda. Con el LED encendido, gire lentamente el potenciómetro en el sentido contrario a las manecillas del reloj 1/2 vuelta mas del punto justo en que el LED se apague. El potenciómetro puede tener hasta 1/4 de vuelta de histerisis, por lo tanto, si se rebasa la marca, se debe repetir el procedimiento.

### Detectando la Disminución de Temperatura (alarma por baja temperatura)

Si el LED de estado esta encendido, gire el potenciómetro del punto de ajuste en el sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que el LED se apague. Después, gire lentamente el potenciómetro en el sentido de las manecillas del reloj 1/2 vuelta mas del punto justo en que el LED se encienda. El potenciómetro puede tener hasta 1/4 de vuelta de histerisis, por lo tanto, si se rebasa la marca, se debe repetir el procedimiento.

### **Conversión de Temperatura en Voltaje de Salida a Temperatura en Grados F**

Esta formula es útil cuando se monitorea el voltaje de salida de la temperatura con un sistema de adquisición de datos donde se puede introducir la formula al programa.

Use la siguiente formula para determinar la temperatura en grados Fahrenheit, si se conoce el voltaje de salida por temperatura.

$$y = a + bx + c/x + dx^2 + e/x^2 + fx^3 + g/x^3$$

Donde:                    y = Temperatura en Grados F

                                  x = Temperatura en voltaje de salida del FLT

                                  a = -533.998303

                                  b = 251.092242

                                  c = 218.4101830

                                  d = -1.25664666

                                  e = -225.492653

                                  f = 0.522817769

                                  g = 95.41271936