

MANUAL DE INSTALACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Interruptor/Monitor de Flujo, Nivel, Temperatura FLT™ Serie FlexSwitch™

Doc. No. 06EN103246

Rev. B

Patente 4,967,593

Aviso de Derechos de Propiedad

Este documento contiene datos técnicos confidenciales, incluyendo secretos registrados e información con derechos de propiedad exclusiva pertenecientes a Fluid Components Intl (FCI).

Estos datos le han sido proporcionados con la condición y consentimiento expresos de su parte, de que su uso será limitado y exclusivo dentro de su compañía únicamente, para los fines definidos de instalación, operación y mantenimiento de los equipos (y no incluye usos para manufactura o procesamiento). Cualquier otro uso queda estrictamente prohibido, sin el previo consentimiento escrito de FCI.

FLT™ utiliza Tecnología FLEXSWITCH™ Propiedad de FCI.

Translation By:
Simón Gomez, Manager,
Tectrol,
Mexico City office

© 1996 Derechos Registrados por Fluid Components Intl
Compañía de Responsabilidad Limitada
Reservados Todos los Derechos

COMPROMISO DE CONFIANZA CON EL CLIENTE

Trabajaremos estrechamente con nuestros clientes para proporcionar los mejores productos y servicios

- a un precio competitivo
- a tiempo
- con un respaldo incuestionable

En concordancia completa con nuestro *COMPROMISO COMPLETO CON EL CLIENTE*.

COMPROMISO DE CALIDAD

Manteniendo el compromiso global de los directivos y empleados de Fluid Components Intl de nuestra Política de Calidad Total, el Departamento de Publicaciones Técnicas expresa su promesa y misión a usted, nuestro cliente:

“Para respaldar la creación y publicación de material técnico de clase mundial que sea técnicamente exacto y practico, conciso y fácil de entender para el usuario, de apariencia atractiva y profesional, y consistente en forma, formato, contenido y estilo”

COMPROMISO DE MEJORA CONTINUA

Apreciamos sus comentarios y sugerencias que apoyan nuestro esfuerzo para mejorar constantemente nuestros productos y servicios. Por favor envíe sus comentarios y sugerencias a nuestro representante de ventas más cercano o con nuestro representante de servicio técnico. Gracias anticipadas.

Departamento De Publicaciones Técnicas FCI

RESPALDO TECNICO Y DE SERVICIO AL CLIENTE

FCI proporciona un respaldo técnico completo de servicio al cliente en nuestros talleres, de 7 a. m. a 5 p. m. PST, de Lunes a Viernes (excepto en días festivos y en el cierre anual de la planta, durante los días comprendidos entre Navidad y Año Nuevo). Además, nuestros representantes de ventas FCI también proporcionan respaldo técnico adicional. Antes de llamar a cualquiera de nuestros representantes de respaldo técnico, por favor asegúrese de haber llevado a cabo las técnicas de solución de problemas que se incluyen en este documento.

Por Correo

Fluid Components Intl
1755 La Costa Meadows Dr.
San Marcos, CA 92069
Atn: Departamento de Servicio al Cliente

Por Teléfono

Póngase en contacto con el representante regional de FCI en su área. Si no puede ponerse en contacto con su representante o no puede resolver el problema satisfactoriamente, póngase en contacto con el Departamento de Servicio al Cliente de FCI, llamando sin costo al teléfono 1 (800) 854-1993.

Por Fax

Para describir su problema de una manera mas gráfica o pictórica, envíe un fax a su representante regional. El fax debe incluir sus números de teléfono y de fax. Como en los casos anteriores, usted puede dirigirse directamente a FCI si ya agoto sus posibilidades con el representante autorizado de fabrica. Nuestro numero de fax es el (760) 736-6250; y esta disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

Respaldo Internacional

Para obtener información o respaldo sobre nuestros productos fuera de los Estados Unidos, Alaska o Hawaii, póngase en contacto con el Representante Internacional de FCI de su País o del más cercano a usted. Vea la lista en las paginas siguientes.

El apéndice C contiene una explicación detallada de las políticas de servicio al cliente de FCI, sobre el envío de devoluciones, ajustes, reparaciones en campo o en fabrica, dentro o fuera de garantía.

REVISIONES

REV.	DESCRIPCION	FECHA	AUTOR
A	<p>Pagina de Revisiones Agregada. Revisión del Indice.</p> <p>Capitulo 1, Teoría de Operación: Se cambio la frase; acondicionador de señal por circuito de control.</p> <p>Capitulo 1, Especificaciones: Se reviso la información de las Especificaciones.</p> <p>Capitulo 3, Pagina 3-1: Se reviso la descripción del Apagador del Calentador.</p> <p>Capitulo 3, Pagina 3-1: Se corrigió error de tipografía. Se elimino un enunciado incorrecto</p> <p>Capitulo 3, Pagina 3-1: Se aumento el potenciometro denominado R5 en la figura.</p> <p>Capitulo 3, Tabla 3-3A: Se cambio la información del asterisco.</p> <p>Capitulo 3, Tablas 3-3A, 3B: Se cambiaron los valores de Watts</p> <p>Apéndice A, Figuras A-1, A-7 y A-8: Dibujos actualizados.</p> <p>Apéndice A, Figuras A-1, A-4, A-5, A-7 y A-9: Se cambiaron los títulos de las figuras para identificarlas correctamente.</p> <p>Apéndice A: Se aumentaron las figuras A-13, A-14 y A-15.</p> <p>Apéndice C, Paginas C-3, C-4 y C-5: Se cambio la palabra Agregado por Documento. Se aumento un párrafo para aclarar que los documentos se agregan realmente al apéndice.</p> <p>Apéndice D, Pagina D-2, Paso 5: Se corrigió el numero del puente y se aumento una referencia a la figura 3-1.</p> <p>Apéndice D, Tabla D-1: Se cambiaron los valores de wataje y voltaje.</p>	1/24/95	R. Sanders
B	<p>Se aumento el Apéndice E, con información del Mercado Común Europeo. Se agrego información sobre el FLT93-C y el FLT93-L. Se adiciono información sobre el cableado del relevador remoto. También se agregaron barras de señalización de los cambios, para llamar la atención sobre la información nueva.</p>	2/25/96	R. Sanders

Indice

1. Información General	
Descripción	1 – 1
Teoría de Operación	1 – 1
Elemento Sensor	1 – 1
Circuito de Control	1 – 1
Especificaciones Técnicas	1 – 2
2. Instalación	
Recepción/Inspección	2 – 1
Empaque/Embarque/Devolución	2 – 1
Nota de Calibración en Fabrica	2 – 1
Procedimiento Previo a la Instalación	2 – 1
Uso de las Precauciones Estándar ESD	2 – 1
Preparación o Verificación del Lugar de Instalación del Elemento Sensor	2 – 2
Verificación de las dimensiones	2 – 2
Verificación de la dirección de Flujo en el Elemento Sensor y Orientación de la Colocación (Flujo)	2 – 2
Verificación de la dirección de Flujo en el Elemento Sensor y Orientación de la Colocación (Nivel)	2 – 2
Instalación del Elemento Sensor	2 – 2
Montaje con Conexión NPT Macho	2 – 2
Montaje con Brida	2 – 3
Conjunto con Collarín de Fijación	2 – 3
Conjunto NPT en Línea	2 – 3
Conjunto Sanitario	2 – 4
Instalación y Cableado de la Caja	2 – 4
Diámetro Mínimo del Alambre	2 – 4
Alambrado de la Caja Local	2 – 5
Alambrado de la Caja Remota	2 – 6
Ubicación del Equipo Remoto	2 – 6
Alambrado de Caja Remota con Relevador Auxiliar	2 – 7
Alambrado de un Circuito de Control Remoto a la Tablilla A del Relevador Auxiliar ...	2 – 8
Alambrado de las Terminales de Señal de Salida	2 – 8
3. Operación	
Configuración de los Puentes por Omisión, en la Fabrica	3 – 1
Puentes de Configuración	3 – 1
Interruptor del Calentador	3 – 1
Ajuste del Punto de Actuación de la Alarma	3 – 2
Ajuste Numérico vs Ajuste por Observación	3 – 2
Ajuste Numérico del Punto de Actuación	3 – 3
Aplicación de Flujo de Aire/Gas	3 – 4
Aplicaciones Húmedas/Secas de Nivel de Líquido	3 – 7
Aplicaciones de Temperatura	3 – 8
Aplicaciones de Flujo de Líquido	3 – 10
Ajuste por Observación	3 – 12
Aplicaciones de Flujo	3 – 12
Aplicaciones de Nivel	3 – 12
Aplicaciones de Temperatura	3 – 13
Conversión de Temperatura en Voltaje de Salida a Temperatura en Grados F	3 – 19

Ajuste de la Alarma por Fallas de Seguridad	3 – 20
Ajuste de Alarma por Flujo Bajo	3 – 20
Ajuste de Alarma por Flujo Alto	3 – 20
Ajuste de Alarma por Nivel Bajo	3 – 20
Ajuste de Alarma por Nivel Alto	3 – 20
4. Mantenimiento	
Mantenimiento	4 – 1
Calibración	4 – 1
Conexiones Eléctricas	4 – 1
Caja Remota	4 – 1
Alambrado Eléctrico	4 – 1
Conexiones del Elemento Sensor	4 – 1
Conjunto del Elemento Sensor	4 – 1
5. Solución de Problemas	
Herramientas Necesarias	5 – 1
Comprobación Rápida	5 – 1
Observaciones que No Son de Mantenimiento	5 – 1
Comprobación del Numero de Serie	5 – 1
Comprobación del Suministro de Energía	5 – 1
Comprobación de la Instalación del Instrumento	5 – 1
Comprobación de Humedad	5 – 1
Comprobación de las Necesidades de Diseño de la Aplicación	5 – 2
Solución de los Problemas del Elemento de Flujo	5 – 2
Solución de los Problemas del Transmisor de Flujo	5 – 2
Refacciones	5 – 4
Partes defectuosas	5 – 4
Servicio al Cliente	5 – 4
Apéndice A. Diagramas	
Diagramas Típicos	A – 1
Apéndice B. Glosario	
Abreviaturas y Explicación de Términos	B – 1
Apéndice C. Servicio al Cliente	
Políticas y Procedimientos	C – 1
Apéndice D. Compensación de Temperatura	
Procedimiento de Compensación de Temperatura	D – 1
Apéndice E. Concordancia con CE	
Información de Concordancia con CE	E – 1

Figuras

Figura 1-1. Vista del Elemento Sensor	1 - 1
Figura 2-1 Montaje en Tubo Roscado NPT	2 - 2
Figura 2-2 Montaje en Brida	2 - 3
Figura 2-3 Elemento de Flujo en Línea FLT93-L	2 - 4

Figura 2-4	Elementos Sanitarios de Flujo FLT93-C	2 - 4
Figura 2-5	Diagrama de Alambrado Local	2 - 5
Figura 2-6	Diagrama de Alambrado Remoto	2 - 6
Figura 2-7	Diagrama de Alambrado de la Tablilla del Relevador Auxiliar	2 - 7
Figura 3-1	Localización de Puentes del Circuito de Control 5294	3 - 2
Figura 3-2	Localización de Componentes del Circuito de Control 5294	3 - 2
Figura 3-3	Señal de Salida en Aplicaciones de Flujo	3 - 5
Figura 3-4	Señal de Salida en Aplicaciones de Nivel	3 - 7
Figura 3-5	Alarma de Seguridad por Bajo Flujo	3 - 20
Figura 3-6	Alarma de Seguridad por Flujo Alto	3 - 20
Figura 3-7	Alarma de Seguridad por Nivel Bajo	3 - 21
Figura 3-8	Alarma de Seguridad por Nivel Alto	3 - 21
Figura 5-1	Tabla de Solución de Problemas	5 - 3
Figura A-1	Caja local, NEMA Tipo 4X y las Localizaciones Peligrosas	A - 1
Figura A-2	Caja Local NEMA Tipo 4X	A - 1
Figura A-3	Caja Remota NEMA Tipo 4X	A - 1
Figura A-4	Caja Remota, NEMA Tipo 4 y las Localizaciones Peligrosas	A - 2
Figura A-5	Caja Remota, Killark, NEMA Tipo 4 y las Localizaciones Peligrosas	A - 2
Figura A-6	Conexión NPT al Proceso de 1/4", 3/4" ó 1"	A - 2
Figura A-7	Conexión Bridada al Proceso	A - 3
Figura A-8	Prensaestopas para Baja Presión	A - 3
Figura A-9	Conexión al Proceso con Prensaestopas Bridado para Baja Presión	A - 3
Figura A-10	Conexión al Proceso con Prensaestopas para Presión Media de 1 – 1/4"	A - 4
Figura A-11	Conexión al Proceso con Prensaestopas Bridado para Presión Media	A - 4
Figura A-12	Conexión al Proceso de 1/4"	A - 4
Figura A-13	Conexión al Proceso de Alambre de Cola de Cochino	A - 5
Figura A-14	Tubo de Inyección con T	A - 5
Figura A-15	FLT93-L de Conector Hembra de 3/4 de Pulg. Con Abrazadera Roscada en U	A - 5
Figura A-16	FLT93-L de 1 Pulg. NPT	A - 6
Figura A-17	FLT93-L con Brida de Cara Realzada, de 1 Pulg.	A - 6
Figura A-18	Instrumento FLT93-C Sanitario con Abrazadera Desmontable	A - 6
Figura A-19	Instrumento FLT93-C Sanitario, Limpio en la Instalación	A - 7
Figura A-20	Relevador Auxiliar FLT93	A - 7
Figura A-21	Modulo FLT93 PWB	A - 8
Figura D-1	Conexiones de Calibración del Elemento Sensor	D - 3

Tablas

Tabla 2-1.	Máximo Numero AWG	2 - 5
Tabla 3-1.	Configuración de Puentes Estándar por Omisión	3 - 1
Tabla 3-2	Potencia de Suministro	3 - 3
Tabla3-3A	Control de Wataje del Calentador Seleccionable	3 - 3
Tabla 3-3B	Control de Wataje del Calentador, Fijo	3 - 3
Tabla 3-4	Aplicación	3 - 3
Tabla 3-5	Energización del Relevador	3 - 3
Tabla 3-6	Configuración de los Contactos del Relevador	3 - 3
Tabla 3-7	Temperatura vs Voltaje de Salida	3 - 14
Tabla 5-1	Resistencia en el Conector del Bloc Terminal del Circuito de Control	5 - 2
Tabla 5-2	Resistencia en el Bloc Terminal de la Caja del Elemento de Flujo	5 - 2
Tabla D-1	Ajustes del Voltaje del Calentador	D - 3
Tabla D-2	Tabla de Factores de Compensación de Temperatura	D - 5

Símbolos

En este manual se utilizan los siguientes símbolos para destacar temas o procedimientos que requieren cuidado o atención especiales.



Cuidado: Previene de posible **peligro para el personal**, esta dirigido para aquellos que manejan el



Precaución: Precauciones contra posibles **daños al equipo**.



Nota: Contiene información importante

1. Información General

Descripción

Los modelos de la Serie FLT son instrumentos de medición de propósito múltiple. Los modelos de la Serie FLT que se incluyen en este manual son los FLT93-C, FLT93-F, FLT93-L Y FLT93-S. Cada modelo es un instrumento sencillo que es capaz de detectar flujo de fluidos y temperatura. También puede detectar nivel de líquidos o interfaces de medios fluidos. El instrumento tiene dos puntos de alarma ajustables en campo, dos salidas de voltaje normalizadas, así como un circuito de calibración interno. Las salidas de los puntos de alarma son contactos de relevadores de 6 amp que se pueden usar para controlar aplicaciones de proceso del usuario. Una de las salidas de voltaje es utilizable para monitoreo de flujo o de nivel y la segunda para monitoreo de temperatura.

Teoría de Operación

El interruptor de flujo es de posición fija, de un solo punto de flujo, nivel, interface o temperatura. Ña operación del elemento sensor esta basada en el principio de dispersión térmica: se utiliza un calentador de baja potencia para producir una diferencial de temperatura entre dos Detectores de Temperatura de Resistencia (DTRs). La diferencial de temperatura entre los dos DTR varia en función de la convección forzada para la medición de flujo, y en función de la conductividad térmica del fluido para las mediciones de nivel y de interface. La medición de la temperatura del fluido se obtiene del DTR que no se calienta.

Elemento Sensor

El elemento sensor consiste de dos termopozos (tubos huecos) que al insertarse en el tubo del proceso permiten el flujo sin restricciones. El termopozo aloja un DTR autocalentado. El termopozo inferior contiene un DTR de referencia. Para facilitar la orientación correcta del elemento sensor, este tiene grabada una flecha en la porción roscada. La figura 1 – 1 ilustra una vista general del elemento sensor.

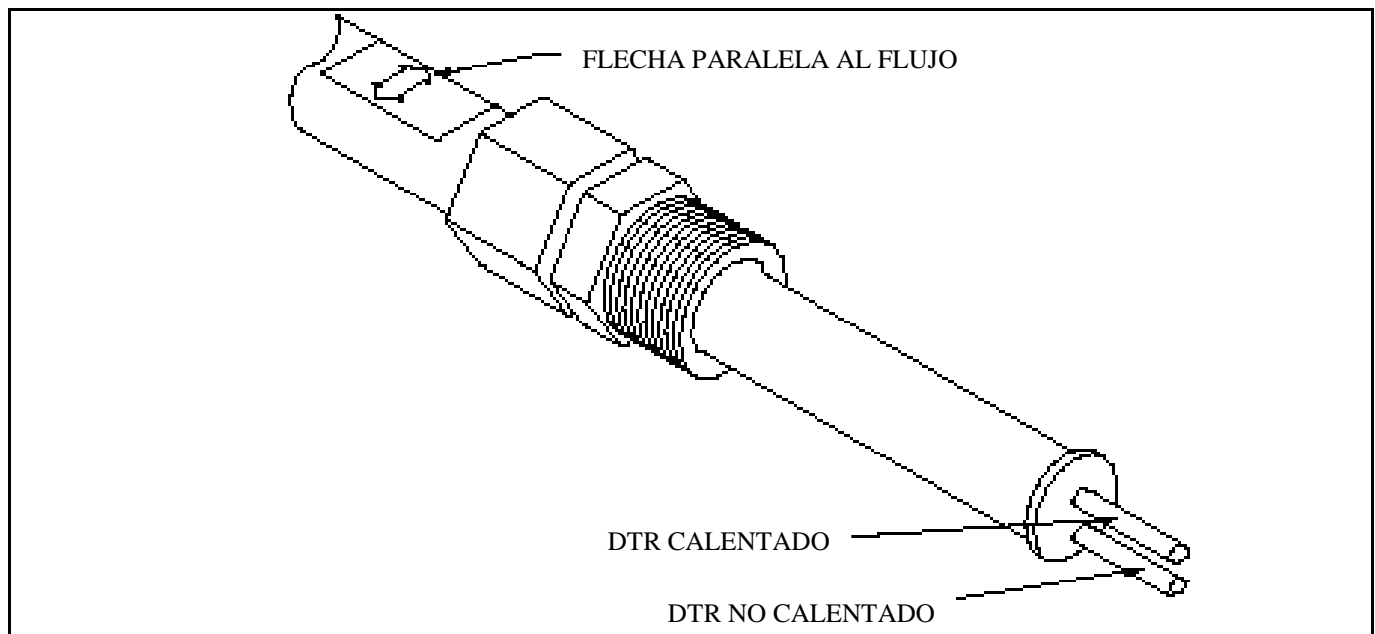


Figura 1-1 Vista del Elemento Sensor

Circuito de Control

El circuito de control convierte la diferencial de temperatura de los elementos sensores DTR en una señal de salida analógica de voltaje en CD. Comparadores duales monitorean la señal del elemento sensor y activan los circuitos del relevador de alarma si la señal excede un punto de operación ajustable.

El circuito de control contiene puentes removibles que configuran el instrumento para satisfacer las necesidades de operación del cliente en el campo.

Especificaciones Técnicas

Conexiones al Proceso

La normal es 3/4" NPT hembra. También disponibles: 1" BSP, 1" NPT macho, 1/4" NPT macho (solo el FLT93-F), montaje bridado, pieza de carrete con te de 3/4" NPT o elemento sensor retráctil.

Longitud de Inserción

Tan pequeña como 0.9 pulg. (23 mm). Tan larga como el cliente lo requiera.

Material del Elemento Sensor

Todas las superficies húmedas son de acero inoxidable 316, soldadas. En forma opcional se puede disponer de Hastelloy C-276, Monel 400 y acero inoxidable con superficie electropulida. En la configuración FLT93-S también es opcional el Titanio.

Temperatura de Operación

Circuito de control:

Ambiental: -40 a 140°F (-40 a 60°C)

Elemento Sensor:

Configuración de temperatura estándar:

-40 a 350°F (-40 a 177°C)

Configuración de temperatura media:

-100 a 500 °F (-73 a 260°C)

Configuración de temperatura alta:

-100 850°F (-73 a 454°C)

Presión de Operación

Probado hidrostáticamente a 3500 psi (241.3 bar) a 70°F (21.1°C). Ajustada por temperatura, la presión máxima de operación recomendada en servicio es de 2350 psi (162 bar) a 500°F (260°C)

Se pueden surtir para presiones mayores, con construcción especial y certificación de prueba.

Rango de Flujo

De 0.01 a 5 fps (0.006 a 0.15 mps) con líquidos ó 0.25 a 120 fps (0.076 a 38,1 mps) con gas, dependiendo del modelo.

Señal de Salida

Salida de voltaje normalizada como estándar para temperatura y ya sea para flujo, nivel o interface. La impedancia mínima de carga es 100 K ohms.

Exactitud

Exactitud del punto de interrupción:

Hasta $\pm 2\%$ de la velocidad del punto de interrupción

Exactitud de monitoreo:

$\pm 5\%$ de la lectura (ó ± 0.04 fps, 0.012 mps, el que resulte mayor para aplicaciones con líquidos y ± 2 fps, 0.061 mps, lo que resulte mayor para aplicaciones con gas)

Exactitud de nivel:

Inferior a ± 0.1 pulg. (± 0.25 cm)

Exactitud de temperatura

Hasta $\pm 2^\circ\text{F}$, ($\pm 1.1^\circ\text{C}$) dependiendo de la aplicación. Se puede obtener mayor exactitud con calibración de la planta.

Repetibilidad

$\pm 0.5\%$ de la lectura del monitor.

Hasta ± 0.05 pulg (± 0.13 cm) de nivel dependiendo del modelo.
 $\pm 1.0^\circ\text{F}$ ($\pm 0.56^\circ\text{C}$) de temperatura

Tiempo de Respuesta

El punto de ajuste de la alarma puede fijarse tan bajo como 0.5 seg. El restablecimiento de la alarma puede ser tan bajo como 2.5 seg.

Suministro de Energía

Se puede seleccionar en planta o en el campo para 115 Vca $\pm 15\text{V}$, 13 VA, 100 mA máximo; 230 Vca $\nabla 30$ V, 14 VA, 50 mA máximo; 24 Vca +2 a -6 V, 12.5 VA, 485 mA máximo; ó 24 Vcd +6 a -3 V, 7 watts, 230 mA máximo. 100 Vca ± 10 V esta disponible en forma opcional. Todas las corrientes alternas son 50 a 60 Hz. El suministro aplicado se indica con un LED.

Energía del Calentador

Se puede seleccionar en el campo o en fabrica según las necesidades del cliente.

Capacidad del Relevador

Alarma dual SPDT o sencilla DPDT, configurable en campo 6 amp de resistividad a 240 Vca, 115 Vca o 24 Vca. Las opciones disponibles en la tablilla del relevador auxiliar son 2 amp o 10 amp DPDT, 0.5 amp DPDT, herméticamente sellado.

Caja

Para lugares peligrosos clase I, II, Div. 1, 2 Grupos B, C, D, E, F y G. Disponible opcionalmente NEMA tipo 4X.

Electrónica




Numero de Parte: 5294-___FlexSwitch™

Aprobación de Agencias

Sistema aprobado por FM y CSA. Sistema aprobado por CENELEC (lugares peligrosos únicamente). Aprobado por el mercado Común Europeo.

2. Instalación

Recepción/Inspección

-  Desempaque con cuidado el instrumento
-  Verifique que se encuentran, y son las correctas, todas las partes incluidas en la lista de empaqueo
-  Inspeccione todos los instrumentos en busca de daños o contaminantes, antes de su instalación.

Si los tres puntos anteriores son satisfactorios, proceda con la instalación. De no ser así, deténgase y póngase en contacto con un representante de servicio al cliente.

Empaque/Embarque/Devolución

Estos puntos son tratados en el Apéndice C, de Servicios al Cliente

Nota de Calibración en Fabrica

El instrumento ha sido calibrado en la fabrica, para la aplicación, según lo especificado en la orden de compra. No es necesario realizar ninguna verificación o procedimiento de calibración antes de instalarlo y ponerlo en servicio a menos que haya variado la aplicación.

Procedimiento Previo a la Instalación



Cuidado: Solo personal calificado debe instalar este instrumento. Siga los procedimientos de seguridad de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional. Asegúrese de que no hay energía durante la instalación. Cuando se requiera suministrar energía al instrumento será indicado en este manual. Cuando las instrucciones indiquen la necesidad de usar corriente eléctrica, el operador asumirá toda la responsabilidad de cumplir las normas y practicas de seguridad.



Precaución: El instrumento contiene dispositivos sensibles a descargas electrostáticas (ESD). Utilice las precauciones normales ESD cuando manipule el circuito de control. Vea adelante los detalles de ESD.

El instrumento no esta diseñado para aplicaciones de soldadura en el lugar. Nunca solde el instrumento a una conexión del proceso ni a estructuras de soporte.

Los daños resultantes por la humedad que penetre al circuito de control o a la caja del elemento de flujo no están cubiertos por la garantía del producto.

Uso de las Precauciones Normales ESD

Use las precauciones normales ESD cuando abra la caja de un instrumento o manipule el circuito de control. FCI recomienda tomar las siguientes precauciones: Use un brazalete o una cinta de talón con un resistor de 1 megohm conectado a tierra. Si el instrumento va a depositarse en un banco de taller, debe haber materiales conductores de la estática sobre la superficie de trabajo y en el piso con un resistor de 1 megohm conectado a tierra. Conecte el instrumento a tierra. Aplique agentes antiestéticos a las herramientas que vaya a utilizar en el instrumento. Mantenga alejada del instrumento cualquier cosa que produzca alta estática, tal como los plásticos no aprobados por ESD, espumas y cintas de empaque, etc.

Las precauciones anteriores son los requerimientos mínimos que debe usar. Las precauciones ESD completas las puede encontrar en el Manual 263 del Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

Prepare o Verifique el Lugar de Instalación del Elemento Sensor

Prepare la tubería del proceso para la instalación o inspeccione el lugar que haya sido preparado con anterioridad para asegurarse que el instrumento encajara bien en el sistema.

Revise que se satisfagan los requerimientos de suministro de energía y las conexiones del circuito de alarma.

Verifique las Dimensiones

Verifique las dimensiones del instrumento con el lugar de instalación en el proceso para asegurarse que todo concuerda. También vea el Apéndice A sobre las dimensiones

Verifique la Dirección de Flujo en el Elemento Sensor y la Orientación de Colocación (Aplicación de Flujo)

Para detección de flujo, La superficie del elemento sensor marcada con una flecha de dirección debe orientarse en forma paralela al flujo del proceso. El flujo puede venir de cualquier dirección. Vea la figura correspondiente del Apéndice A sobre la flecha estampada de flujo.

Monte el elemento sensor cuando menos a 20 diámetros corriente abajo y 10 diámetros corriente arriba de cualquier codo o interferencia en la tubería o ducto del proceso para lograr la mayor exactitud.

Para servicio en flujo de líquidos, el elemento sensor debe estar localizado en la tubería de proceso de tal forma que el termopozo siempre esta completamente mojado.

Cuando se monte en una te o una sección de tubería mayor que la tubería normal del proceso, localícelo en una sección vertical del tubo con el flujo ascendente. Esto evitara que queden atrapadas en el elemento sensor, burbujas de aire o gas

La instalación en tuberías verticales con flujo descendente solo se recomienda para aplicaciones de flujo muy alto (consulte a FCI).

Verifique la Dirección de Flujo en el Elemento Sensor y la Orientación de Colocación (Aplicación de Nivel)

Si el elemento sensor se monta por un lado del recipiente de proceso, la superficie marcada con la flecha de dirección debe orientarse verticalmente.

Si el elemento sensor se monta en la parte superior o en la base del tanque de proceso, la orientación de la superficie marcada con la flecha de dirección, no tiene importancia.

Instalación del Elemento Sensor

Montaje con Rosca NPT Macho

Cuando monte el elemento sensor en la línea de proceso, es importante aplicar un lubricante/sellador a las cuerdas de las roscas macho de todas las conexiones. Asegúrese de usar un lubricante/sellador que sea

compatible con el ambiente del proceso. Todas las conexiones deben apretarse firmemente. Para evitar fugas, no apriete demasiado o trasrocára las conexiones. Vea la figura 2-1 y la figura apropiada del Apéndice A para lograr un montaje apropiado.

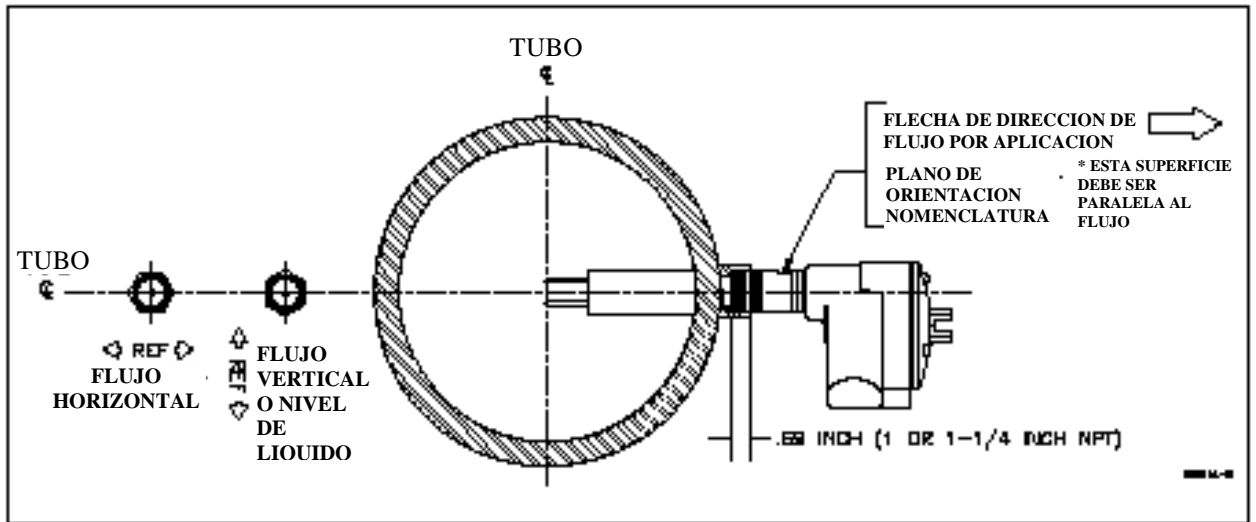


Figura 2 – 1. Montaje con Tubo Roscado NPT

Montaje con Brida

Para montar el elemento sensor con brida, solo una con la brida compañera del proceso, con cuidado. Debe mantenerse la orientación correcta del elemento sensor asegurar el comportamiento optimo o la calibración. Vea la figura 2-2 y los dibujos apropiados en el Apéndice A.

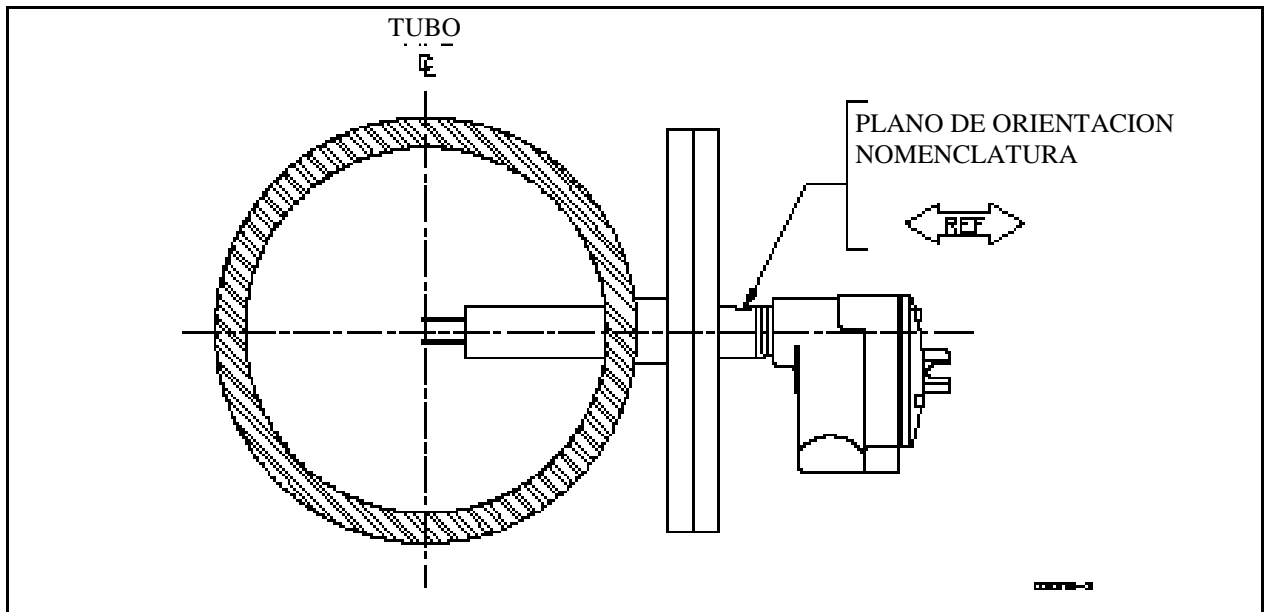


Figura 2-2. Montaje en Brida

Montaje con Collarín de Fijación

Las aplicaciones que involucran un collarín para fijar un elemento sensor deslizable (para presión baja o media) deben referirse a los dibujos del Apéndice A para ver los detalles.

1. Los accesorios de montaje están disponibles con rosca o con brida. El conjunto de válvulas con las conexiones apropiadas debe ser suministrado por el usuario. Siga uno de los procedimientos de montaje descritos en las líneas anteriores para fijar la porción de tubo roscado o bridado, según corresponda.
2. Apriete la tuerca de collarín hasta que el empaque interno quede lo suficientemente apretado, sobre el elemento sensor, para evitar fugas, pero que permita el deslizamiento del mismo. Posicione la flecha estampada en la sonda, para que quede paralela al flujo ($\pm 1^\circ$ de desnivel) y apuntando en la dirección de dicho flujo.
3. Proceda a ajustar la longitud de inserción del elemento sensor hasta la línea de centro de la tubería de proceso. Utilice las tuercas de ajuste del perno de cuerda corrida para empujar el elemento sensor a la posición de profundidad determinada como adecuada.
4. Apriete las contratuercas del perno de cuerda corrida. Apriete la tuerca de collarín de media vuelta a una vuelta completa mas hasta que quede bien apretada (a un par de torsión aproximado de 65 a 85 pie-lb [88 a 115 N-m]).
5. Gire el anillo partido hasta alinearlo con la cinta de conexión soldada a la tuerca de collarín. Apriete los dos tornillos allen de 1/4-24 sobre el anillo partido.

Conjunto NPT en Línea (FLT93-L)

Debe verificarse la longitud del cuerpo del conjunto en línea para estar seguros de que se ajusta al espacio en la línea de proceso. Vea la figura correspondiente en el Apéndice A para determinar la longitud del elemento. La dirección del flujo es importante para la operación adecuada. El tubo del elemento tiene una flecha de dirección que debe coincidir con la dirección del flujo. Vea la figura 2-3.

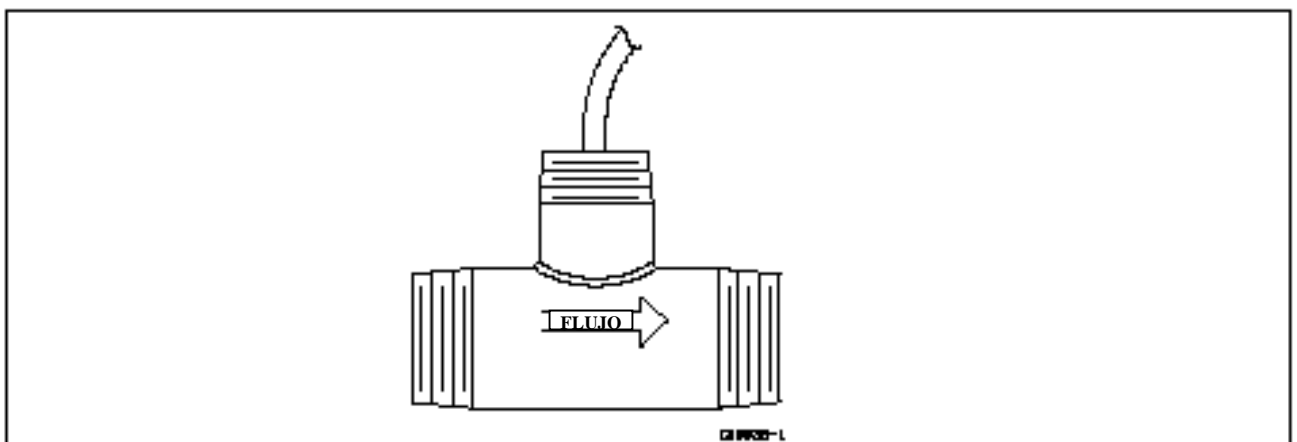


Figura 2-3. Elemento de Flujo de Montaje en Línea

Conjunto Sanitario (FLT93-C)

El instrumento se inserta a la conexión del proceso con un accesorio de abrazadera desmontable. La

El conjunto sanitario de Abrazadera Desmontable (RC) tiene una conexión de abrazadera desmontable para el elemento de flujo. El conjunto sanitario Limpio En El Lugar (CIP) tiene el elemento de flujo soldado directamente en el tubo de acoplamiento al proceso. Fuera de lo anterior, estos instrumentos funcionan exactamente igual que un FLT93-F ó un FLT93-S. Vea el Apéndice A para conocer las dimensiones del instrumento. La figura 2-4 también ilustra los conjuntos sanitarios.

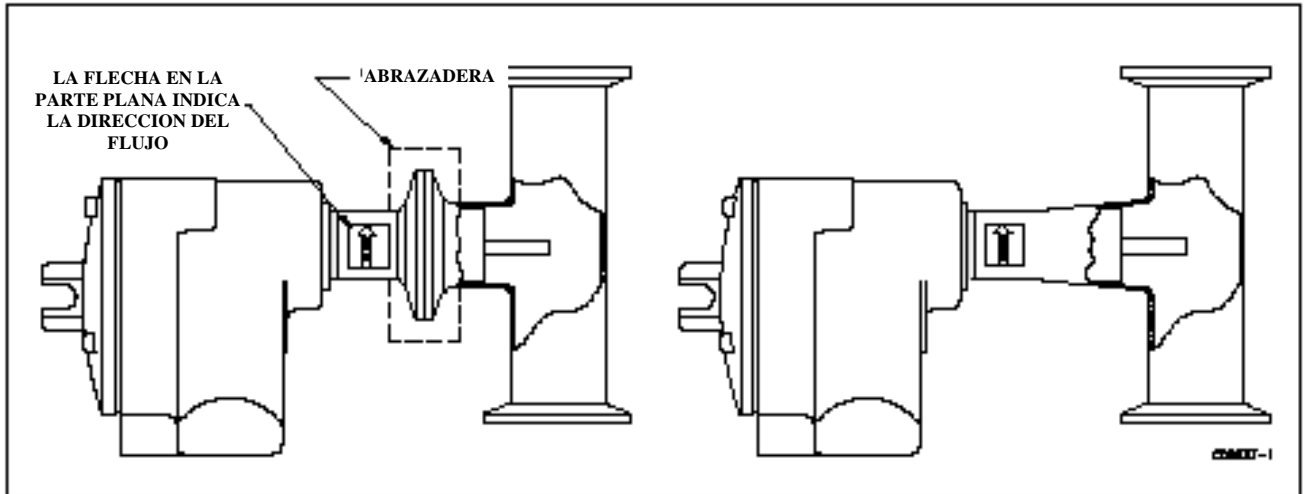


Figura 2 – 4. Elementos Sanitarios de Flujo FLT93-C (RC Y CIP Respectivamente)

Instalación y Alambrado de la(s) Caja(s)



Precaución: En aplicaciones donde el elemento sensor esta localizado en ambientes explosivos, debe sellar el conduit antes de que salga de dicho ambiente. Se puede usar una Y de sello para lograrlo.

Monte y alambre el circuito de control ya sea local o remoto (según la opción) siguiendo el procedimiento correspondiente de los descritos a continuación.

Tamaño Mínimo de Alambre

La tabla 2-1 muestra los tamaños mas chicos (el numero AWG máximo) de alambre de cobre que se puede usar en el cableado eléctrico. Utilice un numero mas chico para disminuir la caída de voltaje. Póngase en contacto con FCI cuando se trate de distancias mayores a las enlistadas en la tabla. El cable del elemento sensor debe ser blindado. Si el cable es empalmado, el blindaje debe ser continuo en el empalme. Si se usa una tablilla de terminales, el blindaje debe tener su propia terminal.

Tabla 2 – 1. Numero AWG Máximo

Conexión	Distancia Máxima					
	10 pies (3 m)	50 pies (15 m)	100 pies (31 m)	250 pies (76 m)	500 pies (152 m)	1000 pies (305 m)
Suministro de CA	22	22	22	20	18	16
Relevador (2A)	28	22	20	16	12	10
Alambres del Elemento de Flujo*	22	20	20	18	18	18

* Requiere un cable blindado, con el alambre de blindaje conectado a la caja del control solamente.

Cableado de la Caja local

Este procedimiento es valido para instrumentos con el circuito de control localizado en la caja del elemento sensor.

1. Saque el circuito de control de su lugar. No intente quitar el soporte del elemento de control, ya que puede causar daños al instrumento.
2. Instale el conduit entre la caja local y la fuente de suministro eléctrico, y entre la caja y el circuito de monitoreo. Utilice materiales a prueba de humedad y aplique sellador en las cuerdas de todas las conexiones para evitar los daños por agua.



Advertencia: Asegúrese que todos los suministros de energía están desconectados, antes de iniciar el alambrado.

3. Cuando conecte los cables del relevador, hágalo con el pleno conocimiento de las necesidades del proceso, respecto del instrumento. El instrumento tiene salida del relevador de dos contactos SPDT ó un solo contacto DPDT, dependiendo de la configuración del puente para cada punto del interruptor de alarma. Para la lógica del relevador, refiérase a la Figura 2.5. También consulte las Tablas 3-5 y 3-6 del Capítulo 3 – Operación. Los contactos del relevador se ilustran en la posición de desenergizado. Conecte de acuerdo con las necesidades del sistema.

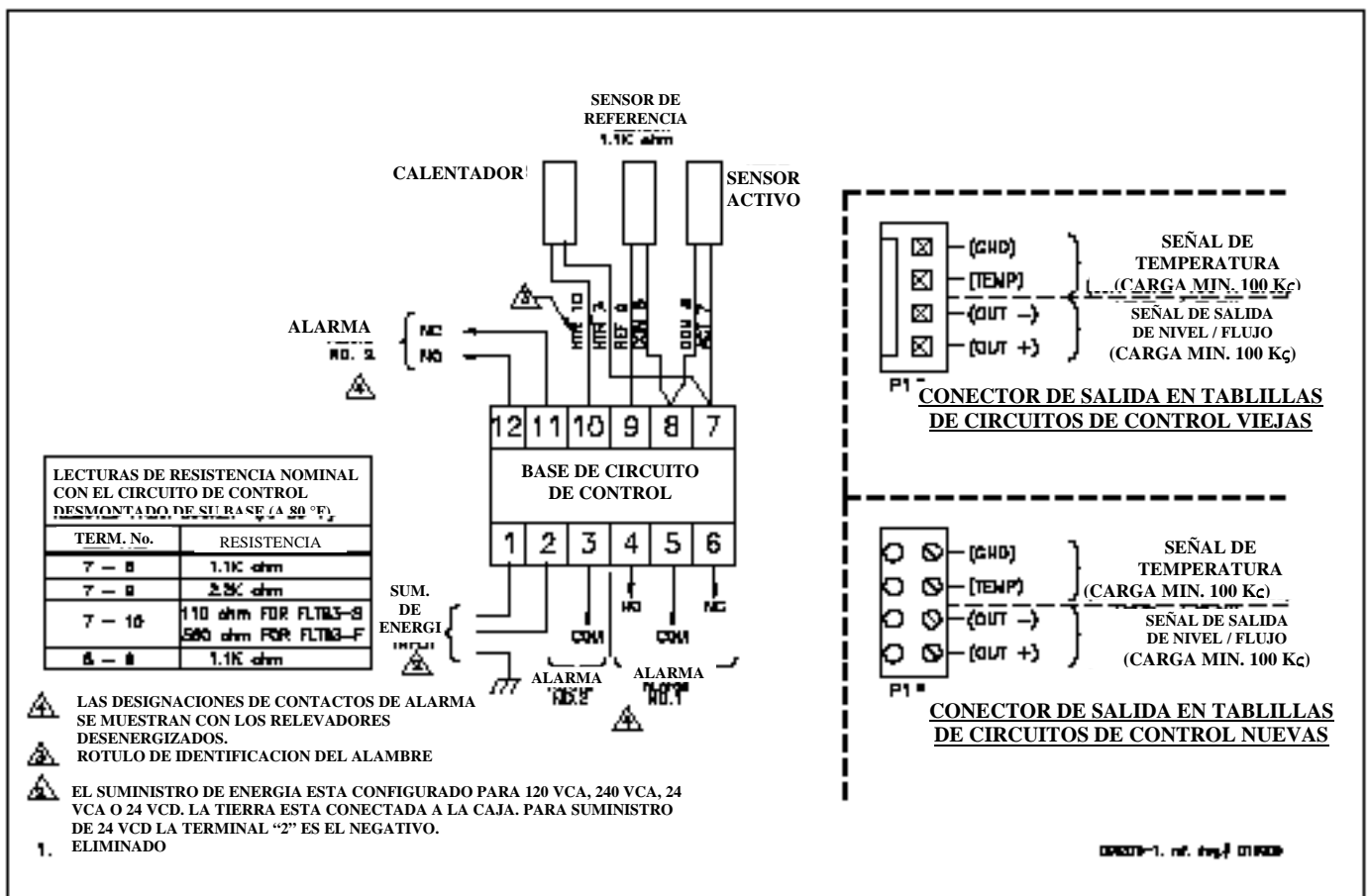


Figura 2 –5. Diagrama de alambrado Local

Cableado de Caja Remota

Este procedimiento es para instrumentos con el circuito de control separado del elemento sensor.

Determine el Lugar de Instalación del Equipo Remoto

El Apéndice A ilustra la caja remota con dimensiones, para su adecuado montaje. Seleccione un lugar para montarla a no más de 1000 pies (305 m) de distancia del elemento sensor. Los elementos sensores de cola de cochino no deben montarse a mas de 10 pies (3 m) de distancia de la caja, a menos que la cola de cochino sea extendida, con el tamaño adecuado de cable indicado en la Tabla 2-1. Si el cable es extendido, sus conexiones deben localizarse en una caja con un block de terminales de 6 posiciones. Los 5 conductores y el cable de blindaje deben tener su propia terminal. La caja remota debe tener fácil acceso con espacio suficiente para abrir la puerta del gabinete en cualquier momento. Fije la caja remota firmemente en una superficie vertical capaz de soportarla. Use el anclaje apropiado para fijar la caja.

1. Desmonte el circuito de control de la caja remota
2. Tienda un cable múltiple de 5 conductores, con cable de blindaje de la caja local a la caja remota. Use la Tabla 2-1 para determinar el calibre de alambre que debe usar.
3. Conecte el alambrado entre ambas cajas de acuerdo con la Figura 2-6.

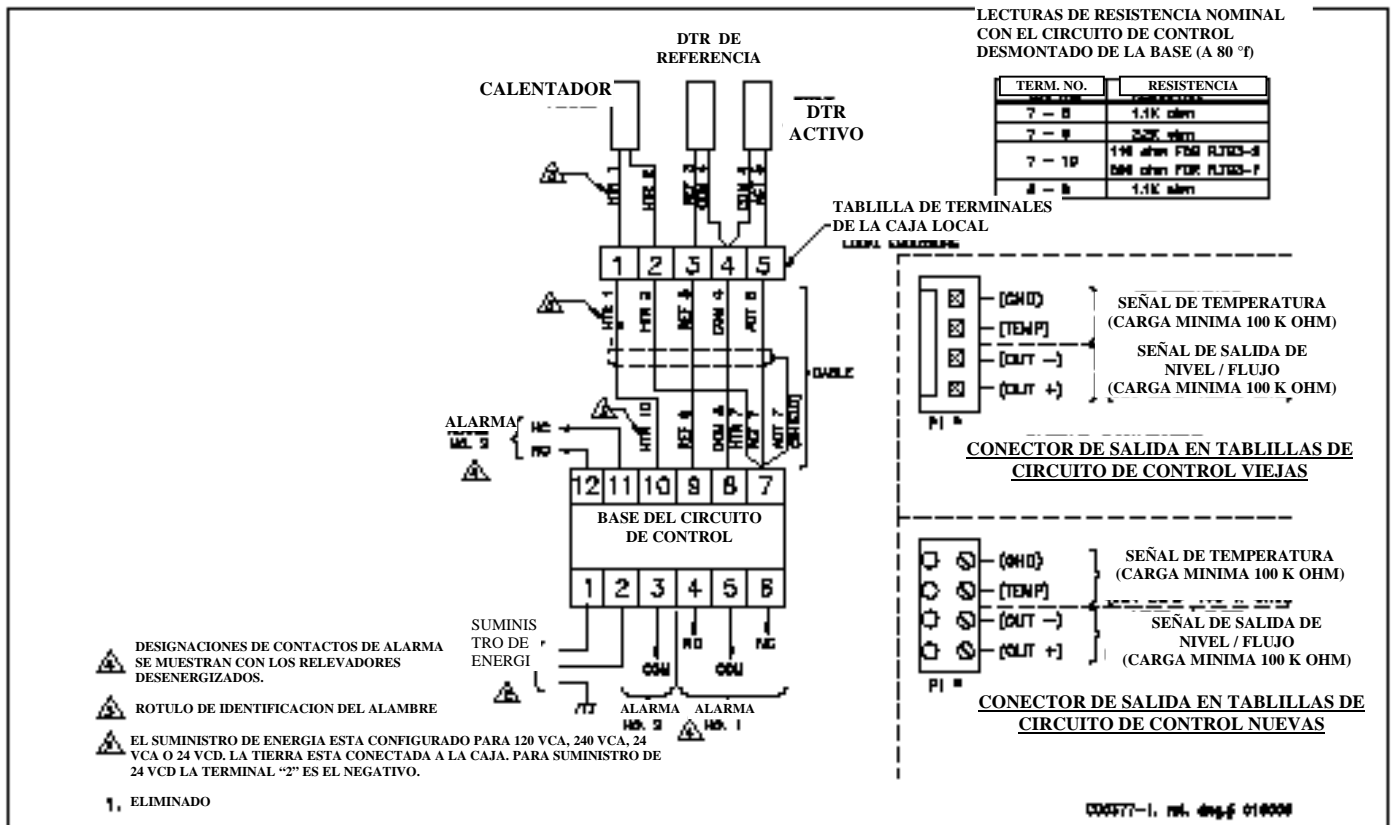


Figura 2 – 6. Diagrama de Alambrado Remoto



Advertencia: Asegúrese que todos los suministros de energía están desconectados, antes de iniciar el alambrado.

4. Cuando conecte los cables del relevador, hágalo con el pleno conocimiento de las necesidades del proceso, respecto del instrumento. El instrumento tiene salida del relevador de dos contactos SPDT ó un solo contacto DPDT, dependiendo de la configuración del puente para cada punto del interruptor de alarma. Para la lógica del relevador, refiérase a la Figura 2-6. También consulte las Tablas 3-5 y 3-6 del Capítulo 3 – Operación. Los contactos del relevador se ilustran en la posición de desenergizado. Conecte de acuerdo con las necesidades del sistema.

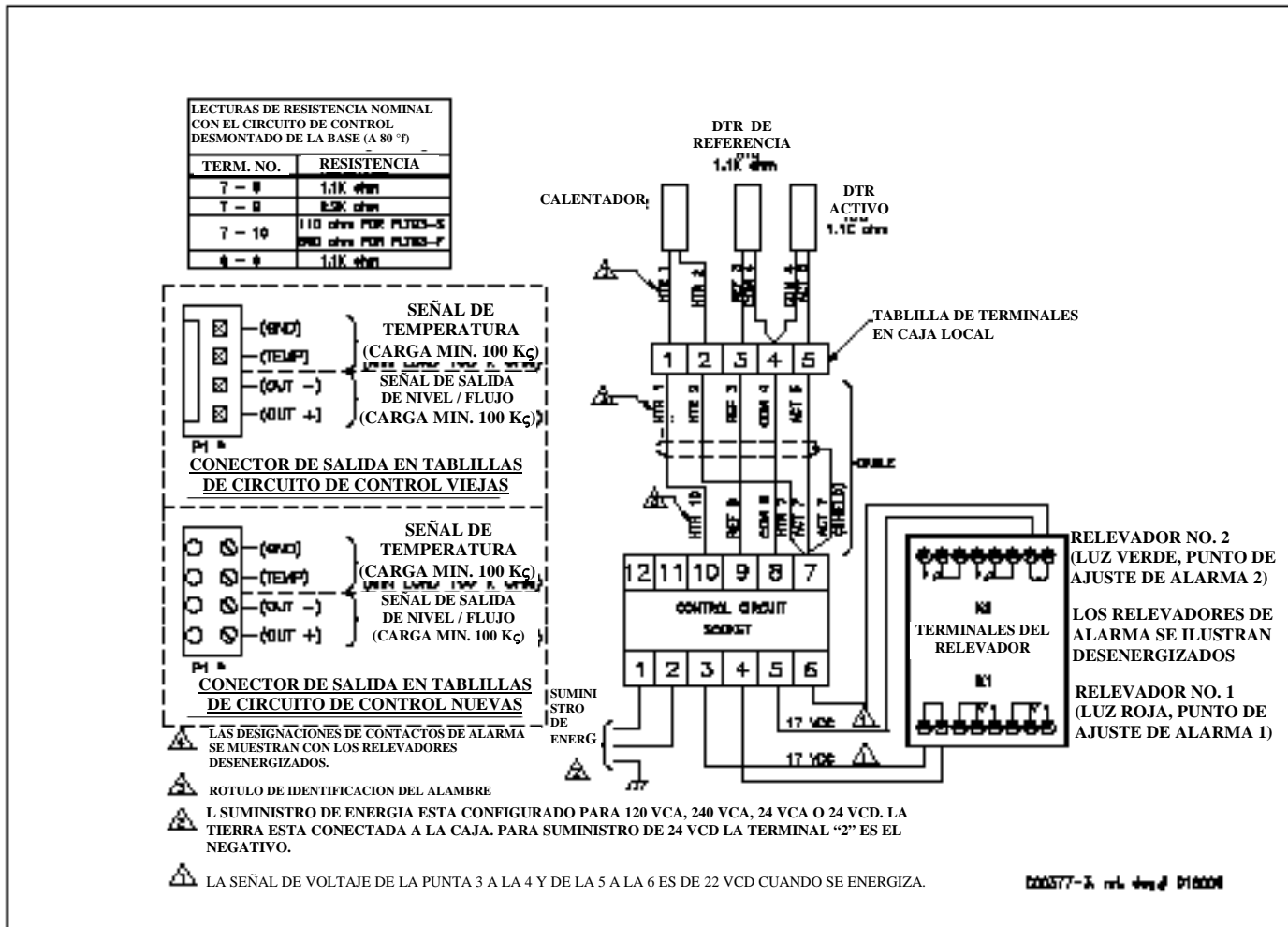


Figura 2 – 7. Diagrama de Alambrado de las tabllas de los Relevadores Auxiliares

Alambrado de Caja Remota con Relevador Auxiliar

Refiérase a la sección “Alambrado de la Caja Remota” para hacer el cableado entre las cajas local y remota. En la mayoría de los casos la tabllita del relevador auxiliar esta en la misma caja que el circuito de control. Ambas terminales están montadas sobre el mismo panel y han sido alambradas entre sí en la fabrica. Esta configuración también se puede ordenar sin caja, la cual será suministrada por el cliente.

Las conexiones de la alarma están hechas en la tabllita del relevador auxiliar donde cada alarma opera un relevador DPDT.



Precaución: No conecte ninguna carga a la base del circuito de control. Puede dañar el circuito de control si el circuito de alarma esta energizado.

Asegúrese de haber ordenado la tablilla correcta del relevador para la salida correcta. Vea el siguiente párrafo

Esta configuración utiliza un circuito de control que produce una señal de interrupción de voltaje en lugar de contactos de relevador. El interruptor de voltaje esta cableado desde la base del circuito de control a la tablilla del relevador auxiliar que actúa los relevadores.

La tablilla del relevador auxiliar tiene varias opciones de relevadores que se pueden ordenar. Las opciones son las siguientes:

- Seco de 2 amps a 115 Vca ó 28 Vcd, Seco de 1 amp a 230 Vca (el relevador esta encapsulado con una cubierta plástica sellada)
- De 100 mA a 10 mA a 115 Vca ó 28 Vcd, de 50 mA a 3 amp a 230 Vca (el relevador esta encapsulado con una cubierta plástica sellada)
- Seco de 0.5 amps a 115 Vca, herméticamente sellado

Asegúrese de seleccionar el relevador apropiado para la carga a manejar. Vea en el Apéndice A el dibujo de configuración de la tablilla del relevador auxiliar.

Cuando conecte los cables del relevador, hágalo con el pleno conocimiento de las necesidades del proceso, respecto del instrumento. El instrumento tiene salida del relevador de dos contactos DPDT ó un solo contacto 4PDT, dependiendo de la configuración del puente para cada punto del interruptor de alarma. Para la lógica del relevador, refiérase a la Figura 2-5. También consulte las Tablas 3-5 y 3-6 del Capítulo 3 – Operación. Los contactos del relevador se ilustran en la posición de desenergizado. Conecte de acuerdo con las necesidades del sistema.

El circuito de control se puede ordenar con salidas de interrupción de voltaje sin ordenar una tablilla de relevador. Este se puede usar con relevadores suministrados por el usuario o con cualquier otro mecanismo que tenga una señal de entrada diferencial. El voltaje de salida es de 17 Vcd y puede manejar cargas tan bajas como de 1500 ohms. Refiérase a la Figura 2-7 para ver las terminales de salida.

Alambrado de un Circuito de Control Remoto a una Tablilla de Relevador Auxiliar

1. Tienda un cable de cuatro conductores desde el circuito de control hasta la tablilla del relevador auxiliar, si este no es instalado en fabrica. Use el diagrama de alambrado de la Figura 2-7 para realizar las conexiones.
2. Conecte los cables del usuario según se requiera, usando la Figura 2-7 como guía de alambrado.

El alambrado de esta configuración es el mismo que el del elemento sensor al circuito de control en un instrumento remoto.

Alambrado de las Terminales de Señal de Salida

El circuito de control tiene dos señales de salida en P1. La señal de voltaje en las posiciones 1 y 2 representan el cambio del proceso. La señal de voltaje en las posiciones 3 y 4 es proporcional a la temperatura en el elemento sensor. Vea las Figuras 2-5 a 2-7. También vea el Capítulo 3 para la localización física del circuito de control.



Precaución: No conecte a tierra la terminal 2 de P1. (La terminal 2 es el negativo de la señal de proceso). Esta terminal tiene 9 volts por arriba de la tierra del circuito de control. Los periféricos que usan esta señal deben manejar una entrada diferencial.

Estos voltajes pueden ser usados por otros periféricos con una carga mínima de 100 K ohms. El block de terminales puede cablearse con alambre de calibre entre el numero 26 y 18 (normalmente se usa alambre calibre 22). La longitud máxima recomendada de alambre es de 1000 pies. Debe usarse cable blindado para cualquier longitud. El blindaje debe conectarse en la terminal 4 de P1.

Las primeras versiones del FLT93 requieren de un arnés de conexión que fue suministrado con cada instrumento. Si se ha extraviado el arnés puede ordenarse, el numero de parte de FCI es 015664-01. Las versiones mas nuevas del FLT93 requieren de un conector terminal.

Cableado de la Caja local

Este procedimiento es valido para instrumentos con el circuito de control localizado en la caja del elemento sensor.

1. Saque el circuito de control de su lugar. No intente quitar el soporte del elemento de control, ya que puede causar daños al instrumento.
2. Instale el conduit entre la caja local y la fuente de suministro eléctrico, y entre la caja y el circuito de monitoreo. Utilice materiales a prueba de humedad y aplique sellador en las cuerdas de todas las conexiones para evitar los daños por agua.



Advertencia: Asegúrese que todos los suministros de energía están desconectados, antes de iniciar el alambrado.

3. Cuando conecte los cables del relevador, hágalo con el pleno conocimiento de las necesidades del proceso, respecto del instrumento. El instrumento tiene salida del relevador de dos contactos SPDT ó un solo contacto DPDT, dependiendo de la configuración del puente para cada punto del interruptor de alarma. Para la lógica del relevador, refiérase a la Figura 2.5. También consulte las Tablas 3-5 y 3-6 del Capítulo 3 – Operación. Los contactos del relevador se ilustran en la posición de desenergizado. Conecte de acuerdo con las necesidades del sistema.

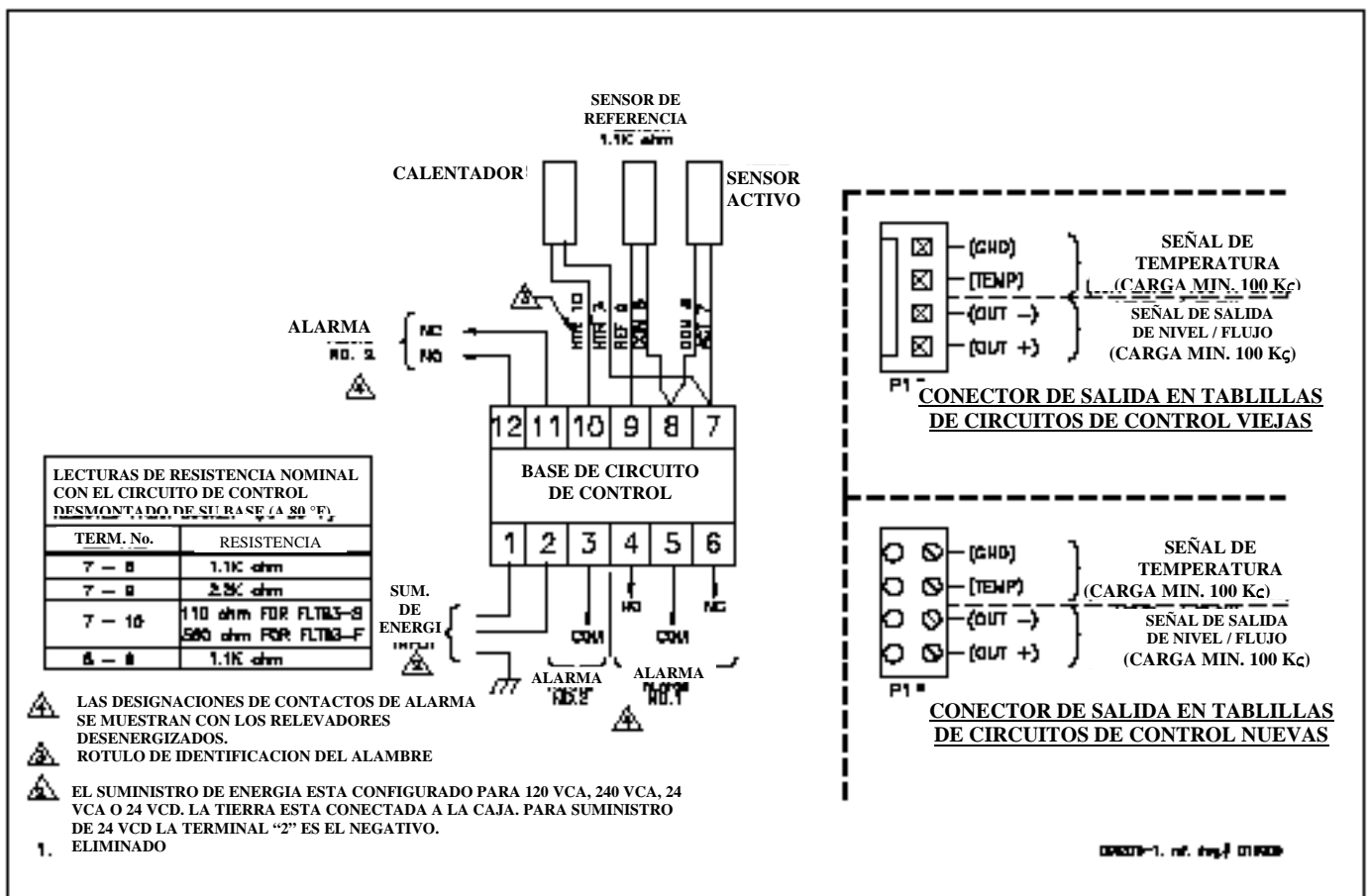


Figura 2 –5. Diagrama de alambrado Local

Cableado de Caja Remota

Este procedimiento es para instrumentos con el circuito de control separado del elemento sensor.

Determine el Lugar de Instalación del Equipo Remoto

El Apéndice A ilustra la caja remota con dimensiones, para su adecuado montaje. Seleccione un lugar para montarla a no más de 1000 pies (305 m) de distancia del elemento sensor. Los elementos sensores de cola de cochino no deben montarse a mas de 10 pies (3 m) de distancia de la caja, a menos que la cola de cochino sea extendida, con el tamaño adecuado de cable indicado en la Tabla 2-1. Si el cable es extendido, sus conexiones deben localizarse en una caja con un block de terminales de 6 posiciones. Los 5 conductores y el cable de blindaje deben tener su propia terminal. La caja remota debe tener fácil acceso con espacio suficiente para abrir la puerta del gabinete en cualquier momento. Fije la caja remota firmemente en una superficie vertical capaz de soportarla. Use el anclaje apropiado para fijar la caja.

1. Desmonte el circuito de control de la caja remota
2. Tienda un cable múltiple de 5 conductores, con cable de blindaje de la caja local a la caja remota. Use la Tabla 2-1 para determinar el calibre de alambre que debe usar.
3. Conecte el alambrado entre ambas cajas de acuerdo con la Figura 2-6.

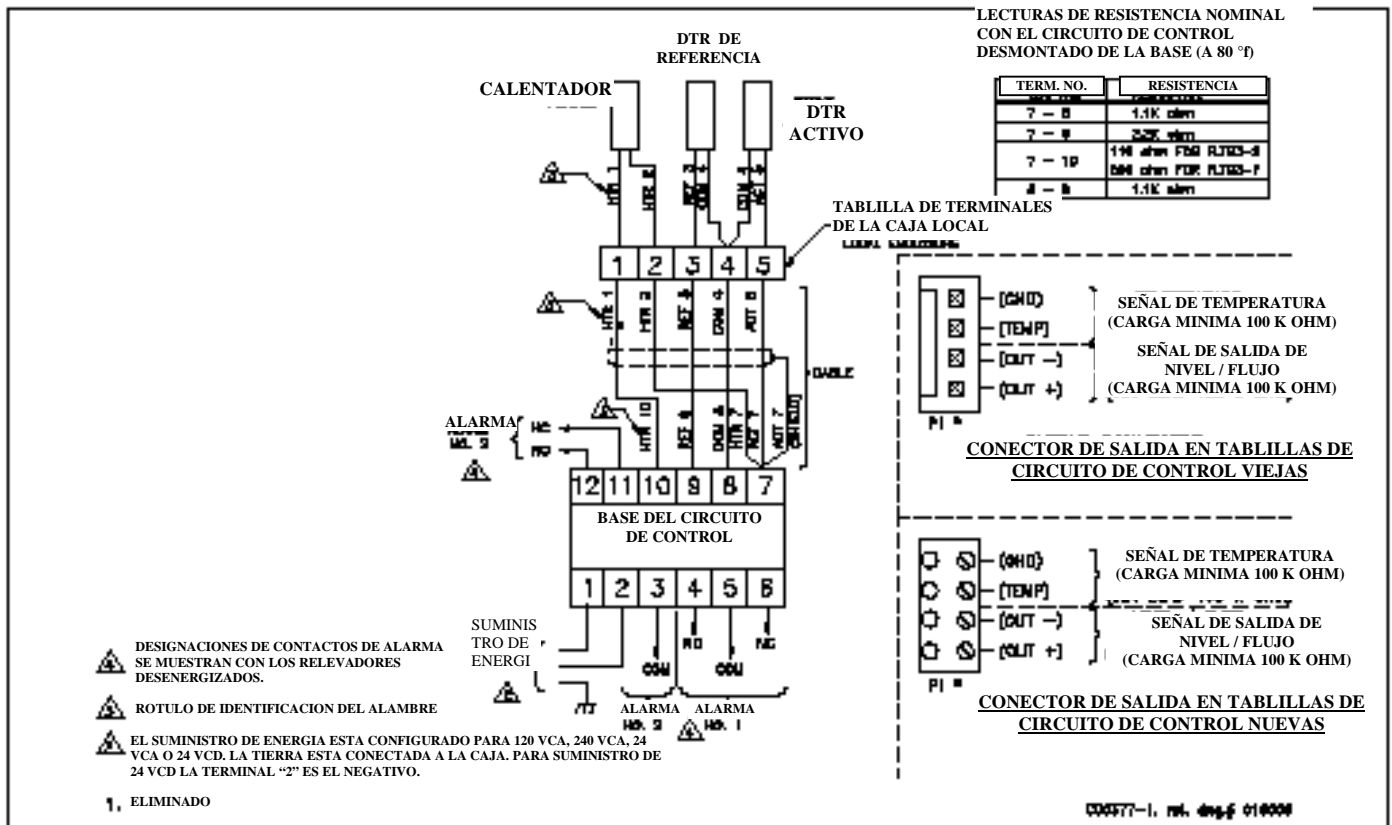


Figura 2 – 6. Diagrama de Alambrado Remoto



Advertencia: Asegúrese que todos los suministros de energía están desconectados, antes de iniciar el alambrado.

4. Cuando conecte los cables del relevador, hágalo con el pleno conocimiento de las necesidades del proceso, respecto del instrumento. El instrumento tiene salida del relevador de dos contactos SPDT ó un solo contacto DPDT, dependiendo de la configuración del puente para cada punto del interruptor de alarma. Para la lógica del relevador, refiérase a la Figura 2-6. También consulte las Tablas 3-5 y 3-6 del Capítulo 3 – Operación. Los contactos del relevador se ilustran en la posición de desenergizado. Conecte de acuerdo con las necesidades del sistema.

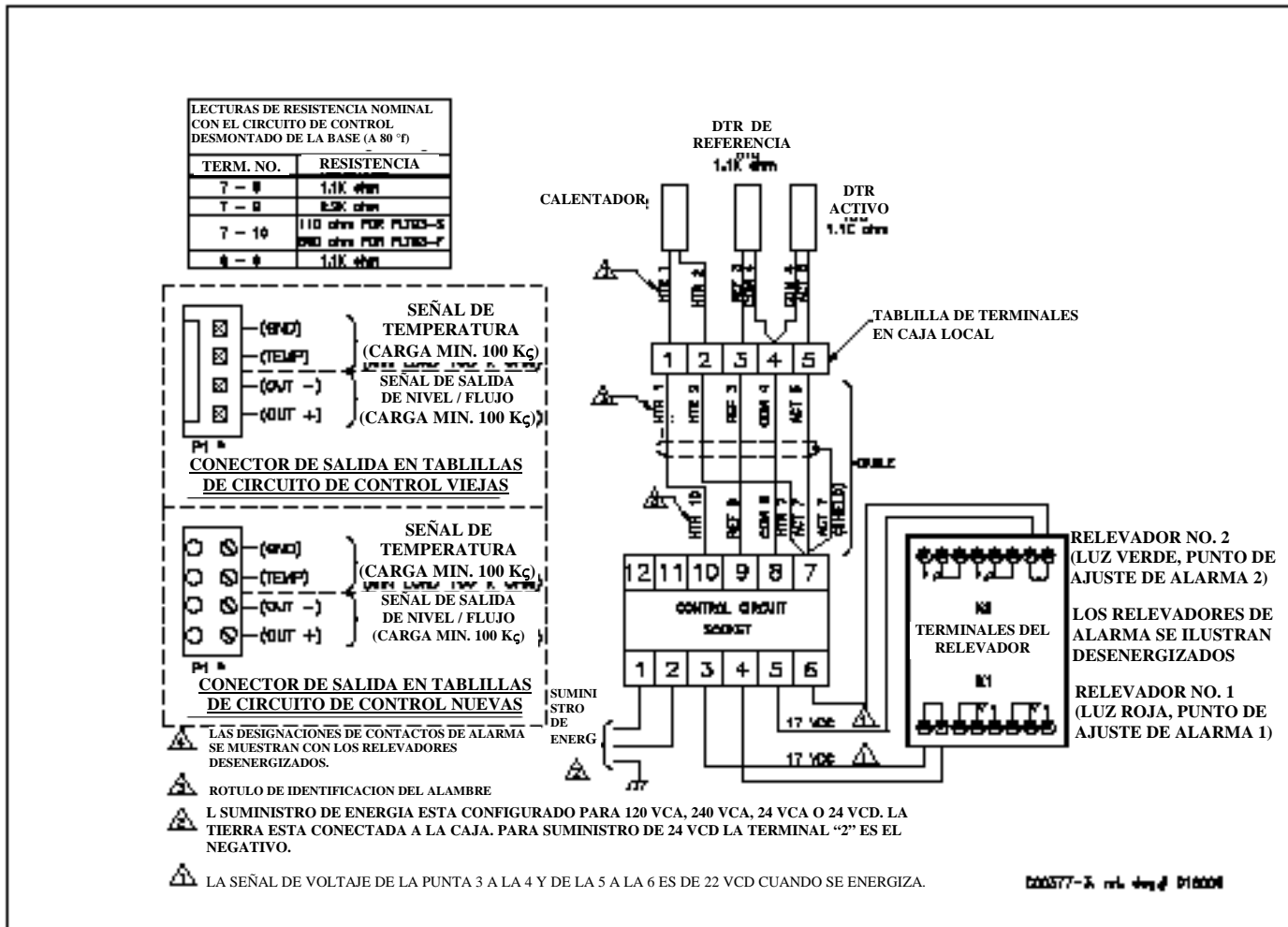


Figura 2 – 7. Diagrama de Alambrado de las tablas de los Relevadores Auxiliares

Alambrado de Caja Remota con Relevador Auxiliar

Refiérase a la sección “Alambrado de la Caja Remota” para hacer el cableado entre las cajas local y remota. En la mayoría de los casos la tablilla del relevador auxiliar esta en la misma caja que el circuito de control. Ambas terminales están montadas sobre el mismo panel y han sido alambradas entre sí en la fabrica. Esta configuración también se puede ordenar sin caja, la cual será suministrada por el cliente.

Las conexiones de la alarma están hechas en la tablilla del relevador auxiliar donde cada alarma opera un relevador DPDT.



Precaución: No conecte ninguna carga a la base del circuito de control. Puede dañar el circuito de control si el circuito de alarma esta energizado.

Asegúrese de haber ordenado la tablilla correcta del relevador para la salida correcta. Vea el siguiente párrafo

Esta configuración utiliza un circuito de control que produce una señal de interrupción de voltaje en lugar de contactos de relevador. El interruptor de voltaje esta cableado desde la base del circuito de control a la tablilla del relevador auxiliar que actúa los relevadores.

La tablilla del relevador auxiliar tiene varias opciones de relevadores que se pueden ordenar. Las opciones son las siguientes:

- Seco de 2 amps a 115 Vca ó 28 Vcd, Seco de 1 amp a 230 Vca (el relevador esta encapsulado con una cubierta plástica sellada)
- De 100 mA a 10 mA a 115 Vca ó 28 Vcd, de 50 mA a 3 amp a 230 Vca (el relevador esta encapsulado con una cubierta plástica sellada)
- Seco de 0.5 amps a 115 Vca, herméticamente sellado

Asegúrese de seleccionar el relevador apropiado para la carga a manejar. Vea en el Apéndice A el dibujo de configuración de la tablilla del relevador auxiliar.

Cuando conecte los cables del relevador, hágalo con el pleno conocimiento de las necesidades del proceso, respecto del instrumento. El instrumento tiene salida del relevador de dos contactos DPDT ó un solo contacto 4PDT, dependiendo de la configuración del puente para cada punto del interruptor de alarma. Para la lógica del relevador, refiérase a la Figura 2-5. También consulte las Tablas 3-5 y 3-6 del Capítulo 3 – Operación. Los contactos del relevador se ilustran en la posición de desenergizado. Conecte de acuerdo con las necesidades del sistema.

El circuito de control se puede ordenar con salidas de interrupción de voltaje sin ordenar una tablilla de relevador. Este se puede usar con relevadores suministrados por el usuario o con cualquier otro mecanismo que tenga una señal de entrada diferencial. El voltaje de salida es de 17 Vcd y puede manejar cargas tan bajas como de 1500 ohms. Refiérase a la Figura 2-7 para ver las terminales de salida.

Alambrado de un Circuito de Control Remoto a una Tablilla de Relevador Auxiliar

1. Tienda un cable de cuatro conductores desde el circuito de control hasta la tablilla del relevador auxiliar, si este no es instalado en fabrica. Use el diagrama de alambrado de la Figura 2-7 para realizar las conexiones.
2. Conecte los cables del usuario según se requiera, usando la Figura 2-7 como guía de alambrado.

El alambrado de esta configuración es el mismo que el del elemento sensor al circuito de control en un instrumento remoto.

Alambrado de las Terminales de Señal de Salida

El circuito de control tiene dos señales de salida en P1. La señal de voltaje en las posiciones 1 y 2 representan el cambio del proceso. La señal de voltaje en las posiciones 3 y 4 es proporcional a la temperatura en el elemento sensor. Vea las Figuras 2-5 a 2-7. También vea el Capítulo 3 para la localización física del circuito de control.



Precaución: No conecte a tierra la terminal 2 de P1. (La terminal 2 es el negativo de la señal de proceso). Esta terminal tiene 9 volts por arriba de la tierra del circuito de control. Los periféricos que usan esta señal deben manejar una entrada diferencial.

Estos voltajes pueden ser usados por otros periféricos con una carga mínima de 100 K ohms. El block de terminales puede cablearse con alambre de calibre entre el numero 26 y 18 (normalmente se usa alambre calibre 22). La longitud máxima recomendada de alambre es de 1000 pies. Debe usarse cable blindado para cualquier longitud. El blindaje debe conectarse en la terminal 4 de P1.

Las primeras versiones del FLT93 requieren de un arnés de conexión que fue suministrado con cada instrumento. Si se ha extraviado el arnés puede ordenarse, el numero de parte de FCI es 015664-01. Las versiones mas nuevas del FLT93 requieren de un conector terminal.

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 (ΔT) 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

de encendido a apagado hasta que se corrija la condición.

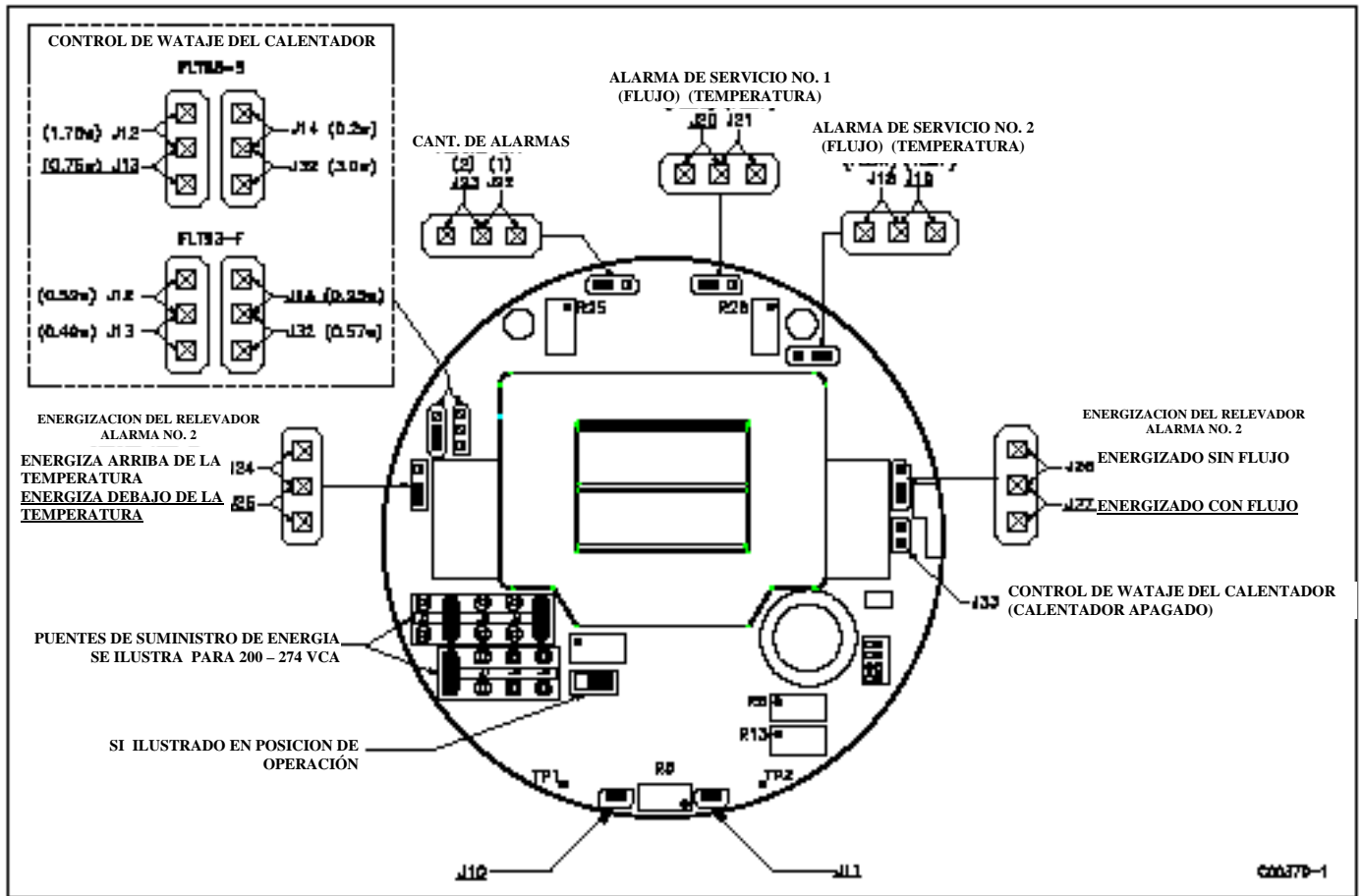


Figura 3 – 1. Localización de Puentes en el Circuito de Control 5294

La razón para operar en las condiciones extremas anteriores es que el rango de la señal de entrada esta al punto más amplio, haciendo que sea más fácil de realizar la calibración del punto de ajuste. Si el calentador cicla, el operador puede necesitar usar el ajuste de wataje inmediato inferior.

En algunas aplicaciones es deseable ajustar alto el wataje del calentador, aun cuando el elemento sensor caiga en el modo de corte del calentador. Un ejemplo es cuando el instrumento se utiliza para detectar la interfase de dos líquidos. Estos líquidos pueden tener viscosidades que produzcan señales muy cercanas una de la otra. Para obtener la máxima diferencia de señales entre ellas, el wataje del calentador se ajusta al máximo. Si el elemento sensor detecta una condición seca el circuito de control indicara una condición de corte del calentador. El elemento sensor no resultara dañado si se deja seco con el máximo wataje del calentador. Las alarmas pueden ajustarse de modo que una actúe con la interfase y la otra actúe cuando detecte que el elemento queda seco.

Calibración del Punto de Ajuste de la Alarma

Ajuste Numérico Contra Ajuste por Observación

Un punto de ajuste de alarma puede establecerse ya sea numéricamente o por observación. El ajuste por observación requiere que el usuario establezca la operación normal del proceso y calibre el punto de ajuste de la alarma con relación a esta condición. El enfoque numérico requiere medir con un voltímetro las

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 3-3A. 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 –4. Aplicación

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

Tabla 3-5. Engrescaron de Relevadores

PUENTE	
ALARMA NO. 1	
J27	RELEVADOR DESENERGIZADO CON BAJO FLUJO, BAJO NIVEL (SECO) O ALTA TEMPERATURA
J26	RELEVADOR DESENERGIZADO CON FLUJO ALTO, NIVEL ALTO (MOJADO) O BAJA TEMPERAT.
ALARMA NO. 2	
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 3-6. 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.)

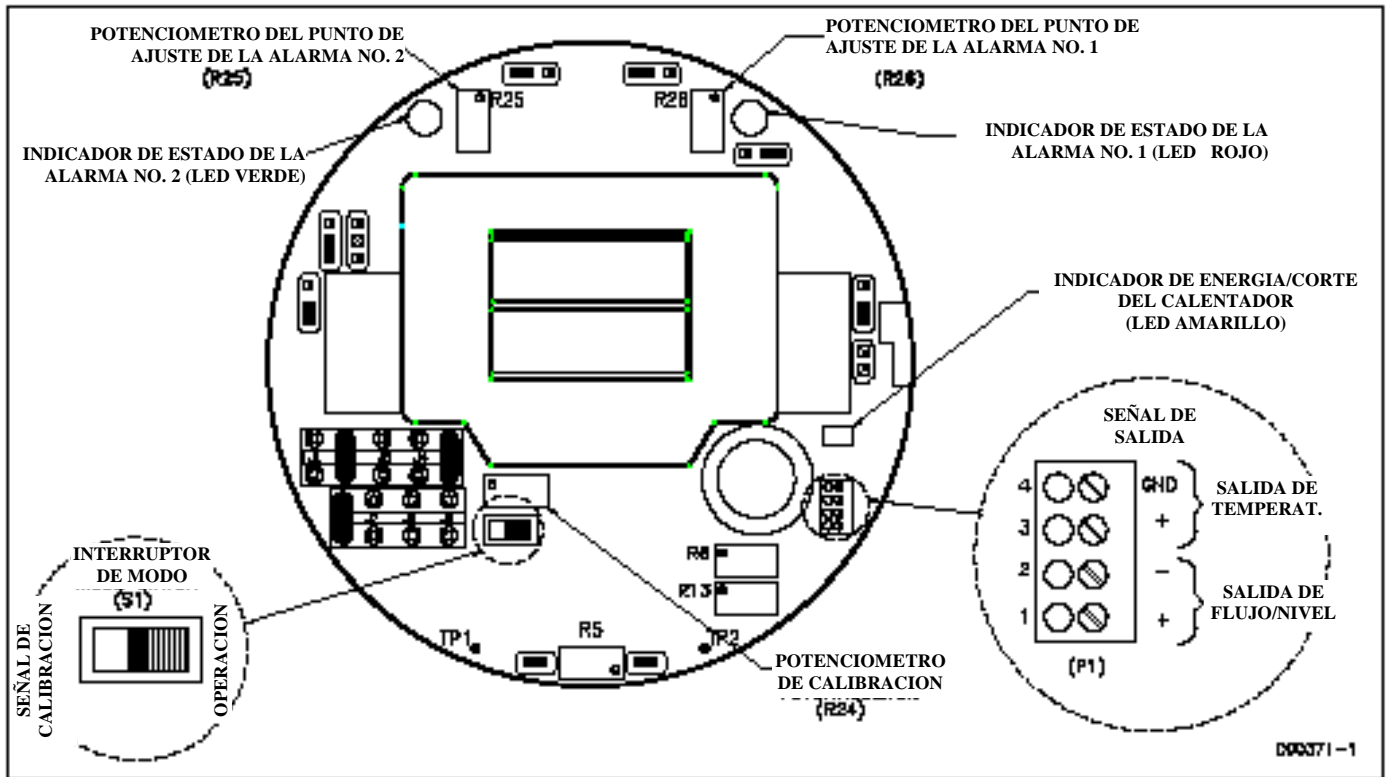


Figura 3 – 2. Localización de Componentes del Circuito de Control 5294

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 establezca



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.

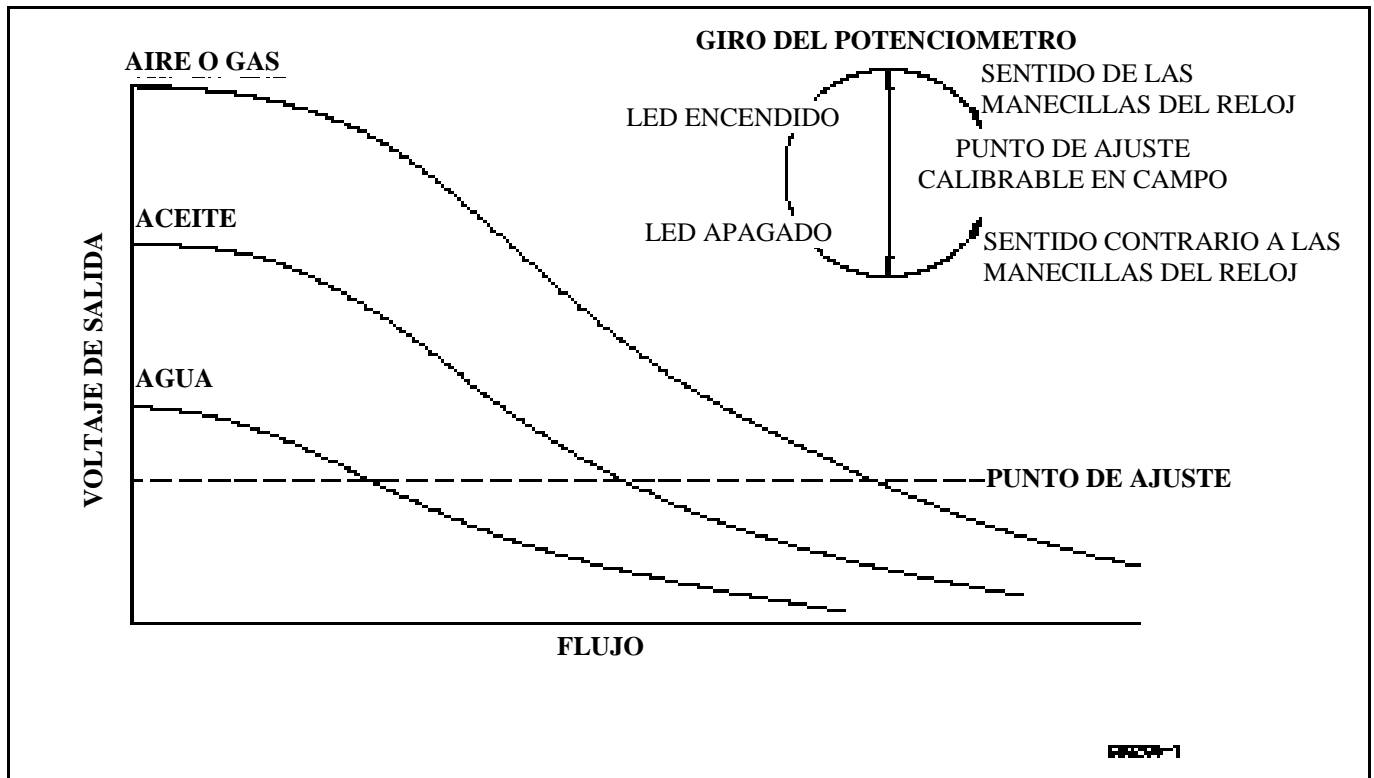


Figura 3 – 3. Señal de Salida en Aplicaciones de Flujo

- 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 estabilice 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 Líquido, 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.

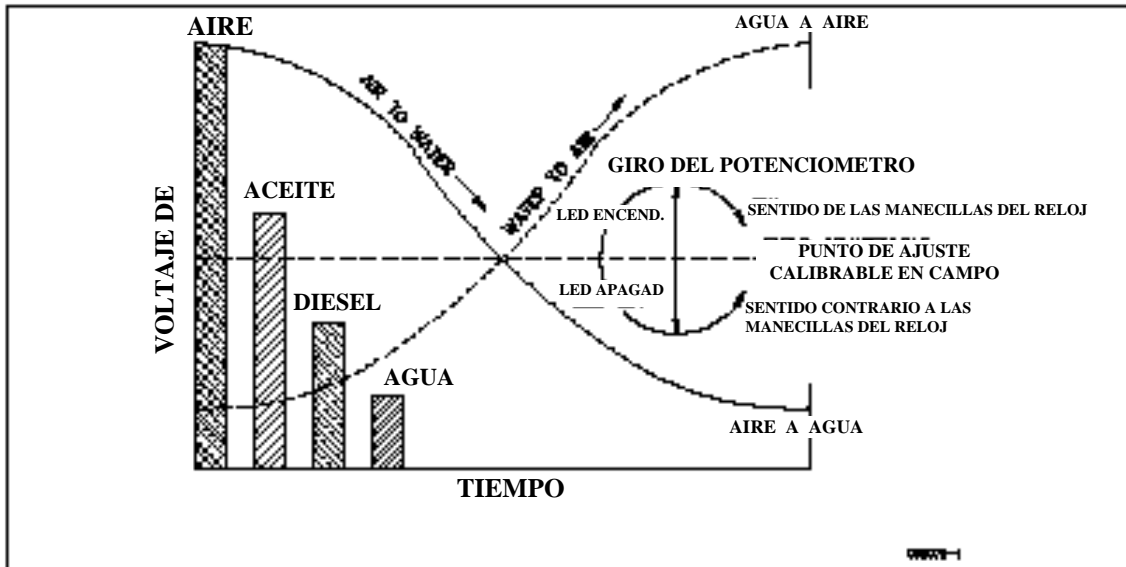


Figura 3 – 4. Señal de salida en Aplicación de Nivel

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 ± 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 P1 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

4. Mantenimiento



Cuidado: Para evitar riesgos al personal, asegúrese que todos los sellos de aislamiento del ambiente reciben el mantenimiento apropiado.



Precaución: El instrumento contiene dispositivos sensibles a las descargas electrostáticas (ESD) Use las precauciones ESD normales cuando maneje el circuito de control. Vea el Capítulo 2. Operación. para mayor información sobre las normas ESD.

El instrumento FCI requiere muy poco mantenimiento. No tiene partes en movimiento ni partes mecánicas sujetas a desgaste. El conjunto sensor que esta expuesto al medio de proceso es todo de acero inoxidable y solo es susceptible al ataque químico basado en la relación de la corrosión del material del termopozo del DTR con el medio de proceso.

Mantenimiento

Sin un conocimiento detallado de los parámetros ambientales de los alrededores de la aplicación y del medio de proceso, FCI no puede hacer recomendaciones específicas para inspecciones y limpieza periódica o procedimientos de prueba. Sin embargo, en las líneas siguientes se proporcionan algunas guías y sugerencias generales para mantenimiento. Use la experiencia de operación para establecer la frecuencia de cada tipo de mantenimiento.

Calibración

Periódicamente verifique la calibración de la salida y recalibre si es necesario. Vea el capítulo 3.

Conexiones Eléctricas

Periódicamente inspeccione las conexiones de los cables en las tablillas y blocks de terminales. Verifique que las conexiones están apretadas y en buenas condiciones, sin signos de corrosión.

Caja Remota

Verifique que las barreras contra la humedad y los sellos de protección de la electrónica en las cajas local y remota son adecuadas y que no ha entrado humedad a las cajas.

Alambrado Eléctrico

FCI recomienda la inspección ocasional de los cables de interconexión del sistema, de los cables de suministro de energía y de los que conectan al elemento sensor, sobre la base del sentido común en relación con el ambiente de la aplicación. Los conductores se deben inspeccionar periódicamente en busca de señales de corrosión o deterioro del aislante de los mismos.

Conexiones del Elemento Sensor

Verifique que todos los sellos tienen el comportamiento apropiado y que no hay fugas del medio de proceso. Compruebe el deterioro de los empaques y los sellos ambientales usados.

Conjunto del Elemento Sensor

Periódicamente quite el elemento sensor para inspeccionarlo, basado en la evidencia histórica de acumulación de basuras, materia extraña o incrustaciones durante los paros programados de la planta. Busque evidencias de corrosión, roturas por esfuerzos, y/o acumulación de óxidos, sales u otras substancias. Los termopozos deben estar libres de contaminantes y estar físicamente intactos. Cualquier acumulación de materia extraña puede ocasionar el funcionamiento inexacto. Limpie el elemento sensor con una brocha de cerdas suaves y con solventes que sean compatibles con el metal expuesto del instrumento.

5. Solución de Problemas



Cuidado: Solo personal calificado debe intentar probar este instrumento. El operador asume toda la responsabilidad de emplear las practicas seguras mientras soluciona los problemas.



Precaución: El circuito de control contiene dispositivos sensibles a las descargas electrostáticas (ESD). Use las precauciones normales ESD cuando manipule el circuito de control. Para mayores detalles sobre ESD, vea el Capítulo 2, Operación

Herramientas Necesarias

Multimetro Digital (MMD)

Comprobación Rápida

Verifique que el circuito de control esta firmemente asentado en su base.

El LED DS3 debe haber encendido al aplicar energía, en la mayoría de los casos no debe parpadear.

Asegúrese que los puentes están en la posición correcta. Para mayor referencia vea el Capítulo 3. (El suministro de energía esta ajustado en fabrica para 220 Vca, el usuario debe cambiar los puentes para cualquier otro suministro)

Asegúrese que el interruptor de modo esta en la posición de OPERACIÓN (el interruptor S1 hacia el centro del instrumento). Si el LED DS3 esta centelleando, el suministro de energía del calentador esta ajustado a un suministro mayor que el disponible, en la mayoría de los casos.

Compruebe todos los fusibles suministrados por el usuario.

Vea la tabla de solución de problemas en la Figura 5-1, al final de este capitulo.

Observaciones que no Son de Mantenimiento

En este punto, observe los ajustes del sistema para verificar la operación. Por el momento no es necesario desensamblar ni hacer pruebas.

Verifique los Números de Serie

Verifique que el numero de serie del elemento sensor y del circuito de control son el mismo. El elemento sensor y el circuito de control son un conjunto acoplado y no pueden trabajar independientemente uno del otro. La excepción a esto, es cuando una de las partes ha sido quitada y reemplazada por otra, para propósitos de mantenimiento. Deben haberse realizado todas las calibraciones y configurado los puentes.

Verifique el Suministro de Energía

Verifique que se ha conectado y suministrado la energía correcta. Verifique que los puentes del suministro son correctos para la aplicación. Vea el Capítulo 3 para comprobar la posición correcta.

Verifique la Instalación del Instrumento

Revise la información sobre la instalación del instrumento en el Capítulo 2 para verificar que no hay errores mecánicos ni eléctricos.

Verifique la Ausencia de Humedad

Compruebe que no hay humedad en el circuito de control, ya que puede provocar la operación intermitente del circuito de control.

Para condiciones normalmente secas, compruebe que no hay humedad en el elemento sensor. Si un componente del medio de proceso está cerca de su temperatura de saturación se puede condensar sobre el elemento sensor. Instale el elemento sensor en donde el medio de proceso esté muy arriba de la temperatura de saturación de cualquiera de los gases del proceso.

Verifique las Necesidades de Diseño de la Aplicación

Los problemas de diseño de la aplicación suelen presentarse la primera vez que se opera el instrumento, aunque también deben verificarse que ya han estado en operación durante algún tiempo. Si el diseño de la aplicación no concuerda con las condiciones de campo, se presentan errores.

1. Revise el diseño de la aplicación con el personal de operación y los ingenieros de la planta.
2. Asegúrese que el equipo de la planta, tal como instrumentos de temperatura y presión se conforman a las condiciones actuales.
3. Verifique la temperatura y presión de operación, el diámetro de la línea y el medio de proceso.

Si las condiciones y especificaciones son satisfactorias, entonces consulte la tabla de solución de problemas al final de este capítulo para obtener algunas sugerencias.

Solución de Problemas del Elemento Sensor de Flujo

Use las tablas 5-1 y 5-2 para determinar si el elemento de flujo ha sido alambrado correctamente o hay algún error. Apague el suministro de energía al instrumento. Desmunte el circuito de control de su base y mida las resistencias de abajo desde el block de terminales.

Si el instrumento está montado en configuración remota (la caja del elemento de flujo separada de la caja del circuito de control), y las lecturas de resistencia son incorrectas, desconecte el cable del elemento de flujo en la caja del propio elemento. Mida la resistencia como se muestra en la tabla 5-2. Si la resistencia es correcta, entonces el cable entre las cajas está probablemente en malas condiciones o mal conectado (flojo, corroído o conectado a la terminal incorrecta).

Tabla 5 – 1. Resistencias en el Block de Terminales del Circuito de Control

RESISTENCIA NOMINAL DEL CIRCUITO DE CONTROL	
NUMERO DE TERMINAL	RESISTENCIA
7 A 8	1.1 K OHM
7 A 9	2.2 K OHM
7 A 10	110 OHM PARA EL FLT93-S 560 OHM PARA EL FLT93-F
8 A 9	1.1 K OHM

Tabla 5 – 2. Resistencia en el Block de Terminales de la Caja del Elemento de Flujo (Solo Aplicaciones Remotas)

RESISTENCIA NOMINAL EN EL BLOCK DE TERMINALES DE LA CAJA LOCAL	
TERMINAL NO.	RESISTENCIA
1 A 2	110 OHM PARA EL FLT93-S 560 OHM PARA EL FLT93-F
3 A 4	1.1 K OHM
3 A 5	2.2 K OHM
4 A 5	1.1 K OHM
BLINDAJE CONECTADO A LA BASE DEL CIRCUITO DE CONTROL SOLAMENTE. SIN CONEXIÓN A LA CAJA LOCAL NI A SU BLOCK DE TERMINALES	

Solución de Problemas para el Transmisor de Flujo

Con el suministro de energía conectado, mida 9 volts CD $\pm 2\%$ (8 a 10 volts) entre el punto 1 y el 4 del conector P1. Vea la Figura 3-2 para localizar P1.

1.	El LED amarillo esta ENCENDIDO, APAGADO ó PARPADEANDO	<p>LED ENCENDIDO Aunque el LED parezca encendido, puede estar atenuado. La causa es que la unidad esta siendo alimentada con 115 Vca y la Configuración de los Puentes de Suministro de Energía sigue siendo la de fabrica de 230 Vca.</p> <p>Suministro de entrada y configuración de puentes: ESTA BIEN: Vea el paso 2 ESTA MAL: Desmonte el circuito de control y coloque los puentes correctamente. Reinstale el circuito de control y vuelva a arrancar el sistema.</p> <p>LED APAGADO Verifique la Configuración de los Puentes de Suministro de Energía y el propio suministro. ESTA BIEN: Vea el paso 4 ESTA MAL: Desmonte el circuito de control, ponga los puentes correctamente y verifique el suministro de energía. Reinstale el circuito de control, vuelva a arrancar el sistema y verifique la operación adecuada. Si el LED sigue apagado vaya al paso 4.</p> <p>LED PARPADEANDO En Aplicaciones de Flujo de Líquidos: La línea esta SECA. Asegúrese que la línea de proceso esta llena, En Aplicaciones de Flujo de Gas: La potencia del calentador esta ajustada muy alta. Ajústela a un valor mas bajo. En Aplicaciones de Nivel de Líquido: La potencia del calentador esta ajustada muy alta. Ajústela a un valor mas bajo. En Aplicaciones de Interfase de Líquido: En algunos casos es necesario ajustar la potencia del calentador al valor mas alto par lograr la máxima diferencia de señal entre los dos líquidos. Para esta aplicación es normal que el LED parpadee si el elemento queda seco. Vaya al paso 2.</p>
----	---	--

2.	Interruptor de Modo	<p>Asegúrese que el interruptor de modo esta en la posición de “OPERACIÓN”</p> <p>ESTA BIEN: Vea el paso 3.</p>
3.	Observación de la Señal de Voltaje	<p>Quite el puente de Control de Wataje del Calentador. Con un voltímetro mida la señal de voltaje en las terminales 1 y 2 de P1.</p> <p>a) El voltaje es 0 volts \pm25 mV: ESTA BIEN, Reinstale el puente y espere 5 minutos. Vaya a c) ó d), según sea aplicable.</p> <p>b) El voltaje esta fuera de tolerancia: ESTA MAL, Asegúrese que concuerdan los números de serie del circuito de control y del elemento sensor. De ser así, vaya al procedimiento “Restableciendo los Ajustes de Compensación de Temperatura” en el Apéndice D y después vaya a c) ó d), según sea aplicable.</p> <p>c) El voltaje esta entre 1 y 6 volts y cambia con los cambios de flujo o nivel: ESTA BIEN, Vea el paso 9.</p> <p>d) El voltaje es estable a alrededor de 0 volts: o esta sobre \pm7 volts: o es negativo, entre -1 y -6 volts y cambia con el flujo o nivel: ESTA MAL. El elemento sensor puede estar mal cableado o defectuoso. El cableado equivocado es mas común en las instalaciones remotas, en la instalación inicial. Vea el Paso 6 para instalaciones integrales, el Paso 7 para instalaciones remotas.</p>
4.	Verificación del Suministro de Energía	<p>Mida el voltaje entre las terminales 2 y 4 de P1.</p> <p>El voltaje es 0 volts: ESTA MAL. Vea el Paso 5.</p> <p>El voltaje es 9 \pm1.00 volts: ESTA BIEN. Vea el Paso 6 para instalaciones integrales o el Paso 7 para instalaciones remotas.</p>
5.	Comprobación de Fusibles	<p>Quite el suministro de energía al FLT y desmonte el circuito de control. Con un ohmmetro mida la continuidad del fusible F1.</p> <p>El fusible no tiene continuidad: ESTA MAL. Cambie el fusible y vuelva a arrancar el sistema. Compruebe la operación adecuada. Llame a la fabrica si el fusible falla de nuevo.</p> <p>El fusible tiene continuidad: ESTA BIEN. El circuito de control esta defectuoso. Cámbielo por otro que tenga la compensación de temperatura ajustada para ese elemento sensor en particular. Aplique el procedimiento “Restableciendo los Ajustes de Compensación de Temperatura” del Apéndice D y vuelva a arrancar el sistema.</p>
6.	Comprobación del Elemento Sensor para Instalaciones Integrales	<p>Quite el suministro de energía y desmonte el circuito de control. Aplique el procedimiento de “Solución de Problemas del Elemento de Flujo” de este capitulo.</p> <p>Falla el Sensor: Llame a la Fabrica. Los Sensores ESTAN BIEN: Vea el Paso 8.</p>
7.	Comprobación del Elemento Sensor para Instalaciones Remotas	<p>Quite el suministro de energía y desmonte el circuito de control. Aplique el procedimiento de “Solución de Problemas del Elemento de Flujo” de este capitulo.</p> <p>Cable de conexión remota mal conectado o dañado: Repárelo y vuelva a arrancar el sistema. Falla de los Sensores: Lame a la Fabrica. Los Sensores ESTAN BIEN: Vea el Paso 8.</p>

8.	Balance del Sensor y Comprobación de los Ajustes de Compensación de Temperatura	<p>Quite el suministro de energía y desmonte el circuito de control. Aplique el procedimiento para comprobar los ajustes del balance y la compensación de temperatura.</p> <p>Los Ajustes de Compensación de Temperatura están Equivocados: Realice el procedimiento de “Restablecimiento de la Compensación de Temperatura”. Después lleve a cabo el procedimiento de Balance del Sensor.</p> <p>Los Ajustes de Compensación de Temperatura están Bien: Lleve a cabo el procedimiento de Balance del Sensor. vuelva a arrancar el sistema para comprobar la operación apropiada. Vea el Paso 9</p>
9.	Ajustes del Punto de Interrupción de la alarma	<p>Asegúrese que los puentes están colocados correctamente. Los ajustes relacionados son “Servicio de Alarma”, “Cantidad de Alarmas” y “Energización”. Refiérase a las tablas del capítulo 3 o a las notas de la base del circuito de control.</p> <p>Usando el Interruptor de Modo en la posición de Calibración, compruebe y anote los ajustes de alarma. Compare estos ajustes con las señales generadas por el proceso y haga los cambios necesarios. Refiérase al capítulo de Operación para tener las guías de ajuste en su aplicación particular.</p>

Figura 5 – 1. Tabla de Solución de Problemas

Refacciones

FCI recomienda tener un circuito de control como parte de refacción. El numero de parte del circuito de control es el 5294-XXX. El numero después del guión lo puede encontrar en el circuito de control original, en la caja y en la factura.

Partes Defectuosas

Antes de regresar cualquier equipo a la planta de FCI, por favor obtenga un numero RA de autorización, e instrucciones de localización y reparación/cambio. Si es necesaria la devolución, desmonte el instrumento defectuoso, reemplácelo con una refacción, calíbrele, después regrese el instrumento defectuoso a FCI con todos los cargos de flete pagados y libre para nuestra disposición.

Servicio al Cliente

1. En el caso de problemas o preguntas relacionadas con el instrumento, póngase en contacto con el Agente de Campo Autorizado de FCI en su País, Región o Ciudad. Hay una lista extensa de estos representantes en la parte frontal de este manual.
2. Antes de ponerse en contacto con el representante de FCI, por favor asegúrese de tener a la mano toda la información relativa de modo que podamos proporcionarle una respuesta a tiempo mas eficiente y efectiva.
3. Refiérase al Apéndice C para obtener información especifica sobre las Políticas de Servicio al Cliente.

Apéndice A. Diagramas

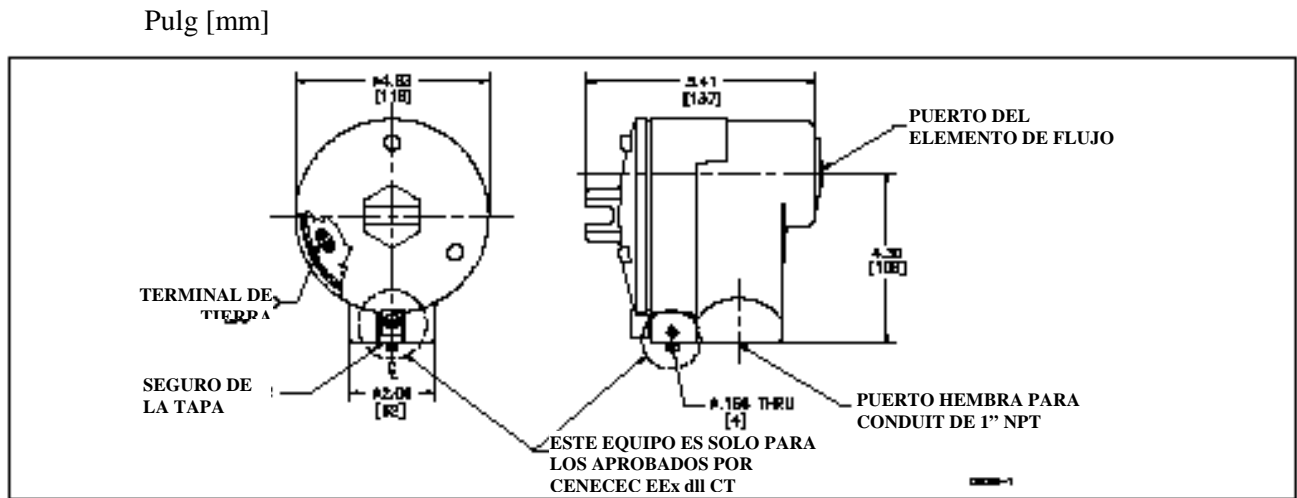


Figura A – 1. Caja Local, NEMA Tipo 4X y Lugares Peligrosos (Se Ilustra la Caja de Aluminio)

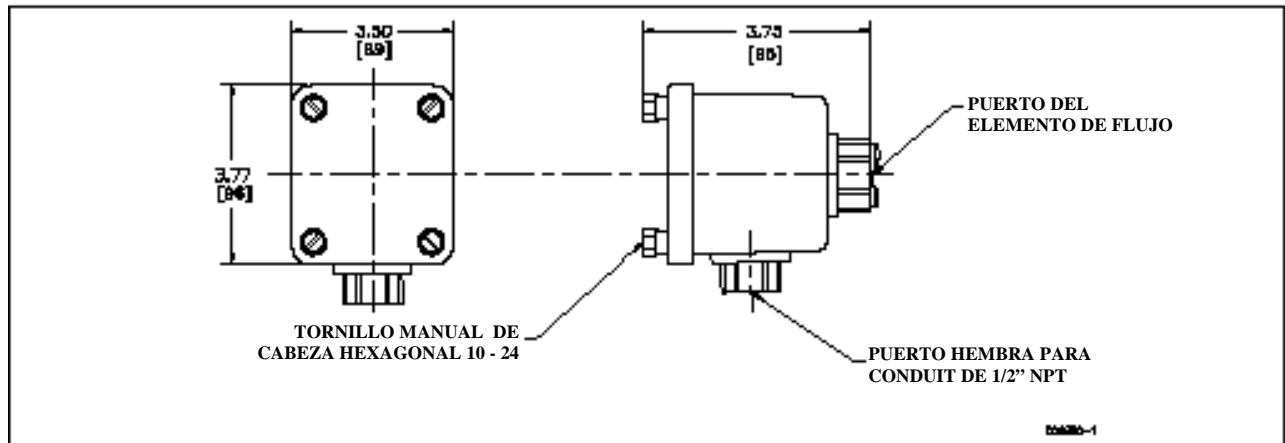


Figura A – 2. Caja Local NEMA Tipo 4X (Ilustrada la de Fibra de Vidrio)

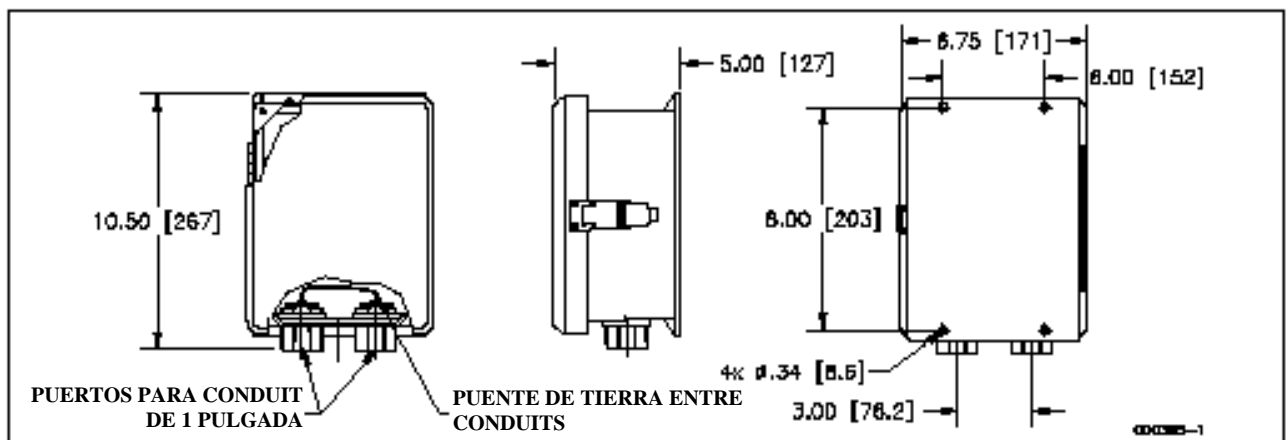


Figura a – 3. Caja Remota NEMA Tipo 4X

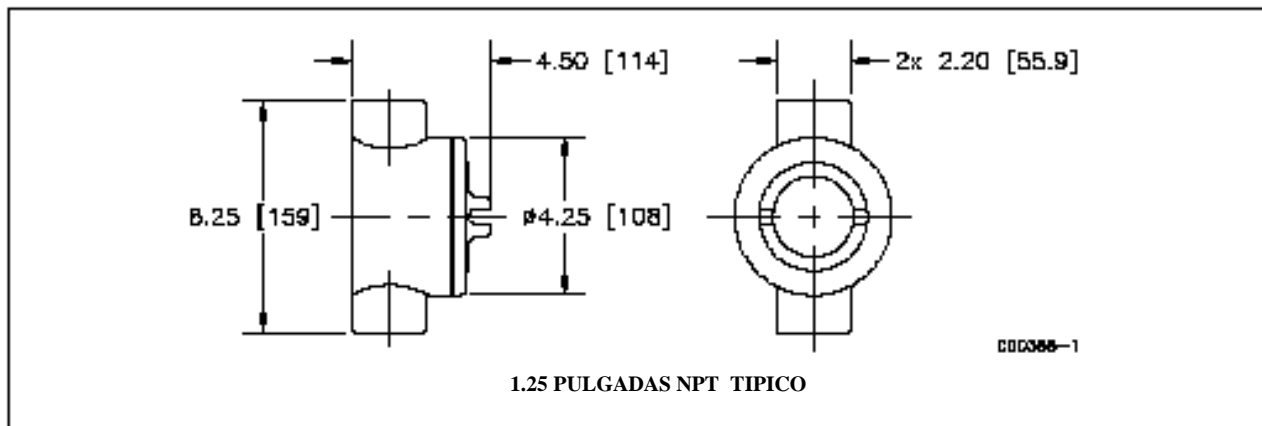


Figura A – 4. Caja Remota de Ferraloy, NEMA Tipo 4 y Lugares Peligrosos

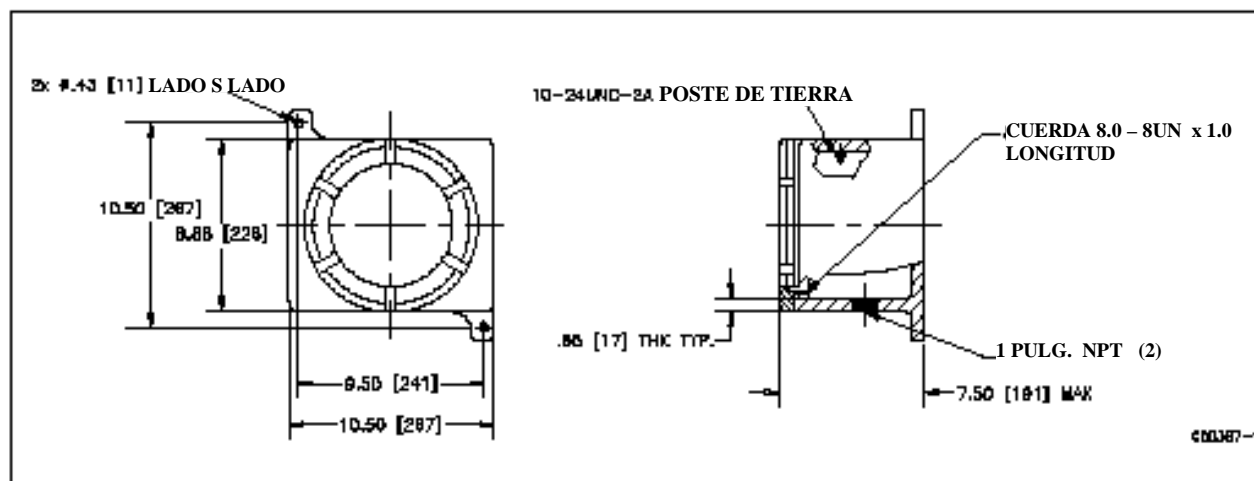


Figura A – 5. Caja Remota de Killark, NEMA Tipo 4 y Lugares Peligrosos

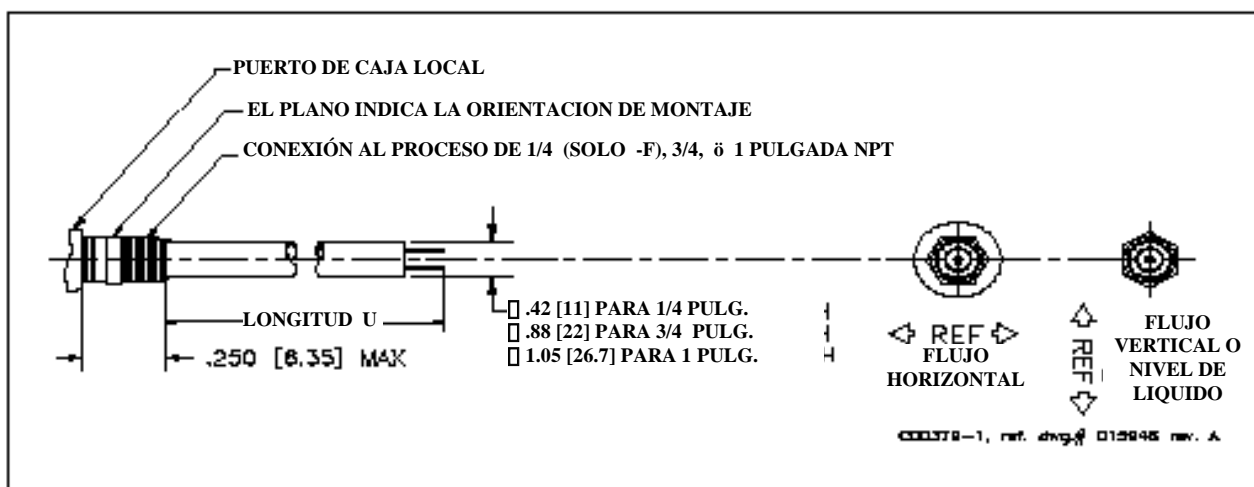


Figura A – 6. Conexión al Proceso de 1/4 (FLT-F Unicamente), 3/4, o 1 Pulg. NPT

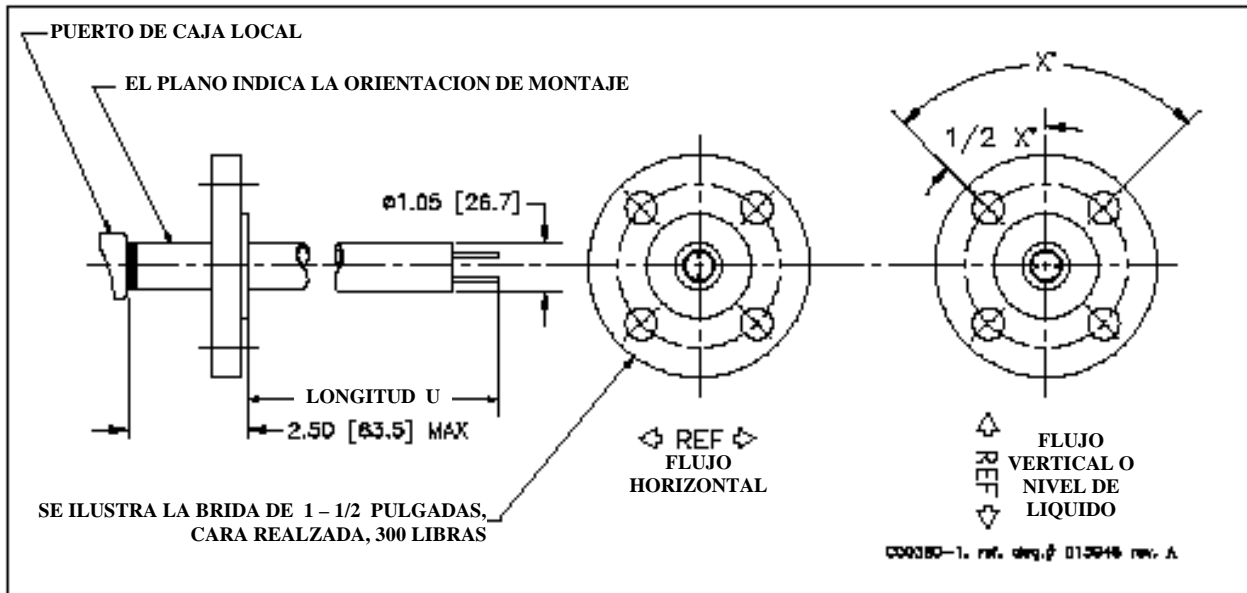


Figura A – 7. Conexión Bridada al Proceso

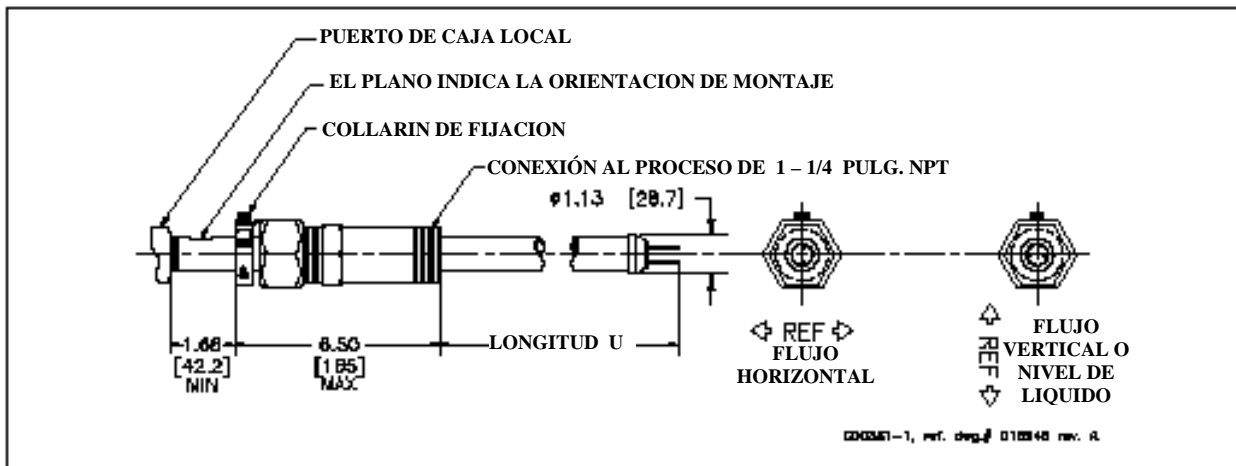


Figura A – 8. Prensaestopas para Baja Presión

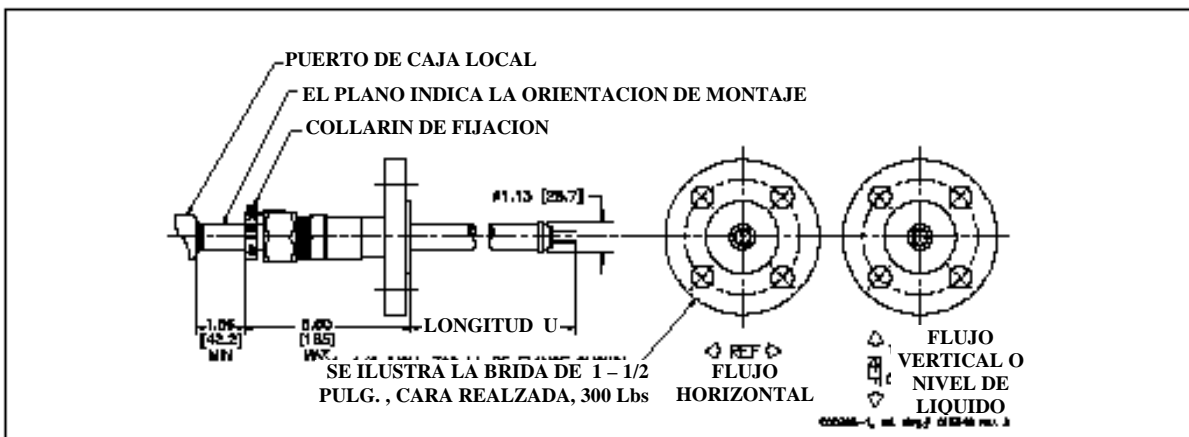


Figura A – 9. Conexión Bridada al Proceso con Prensaestopas para Baja Presión

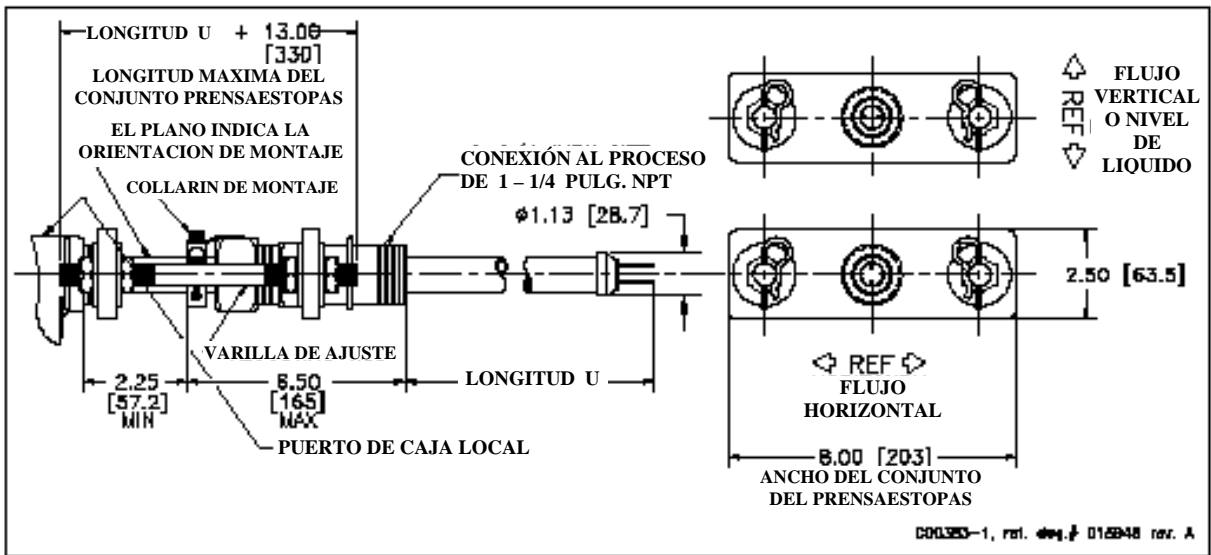


Figura A – 10. Conexión con Prensaestopas para Presión Media de 1 – 1/4 Pulgadas

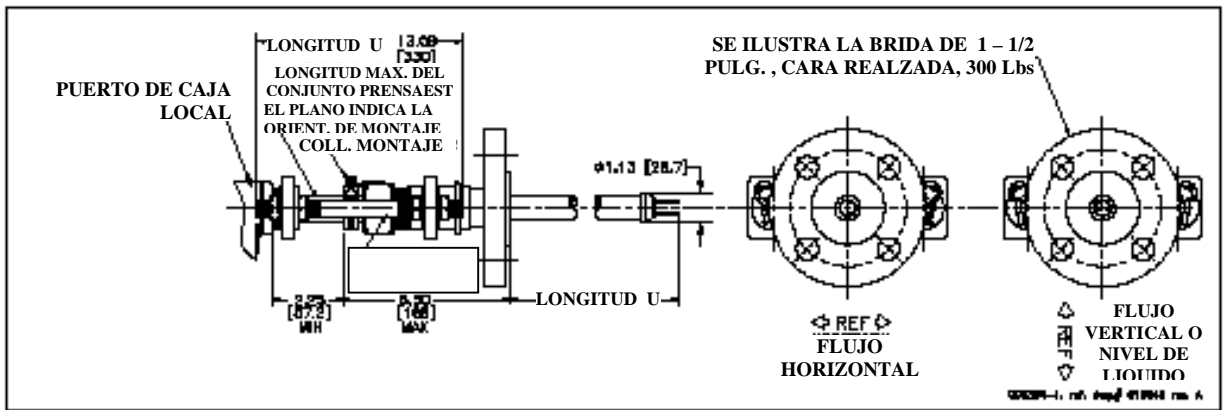


Figura A – 11. Conexión Bridada al Proceso con Prensaestopas para Presión Media

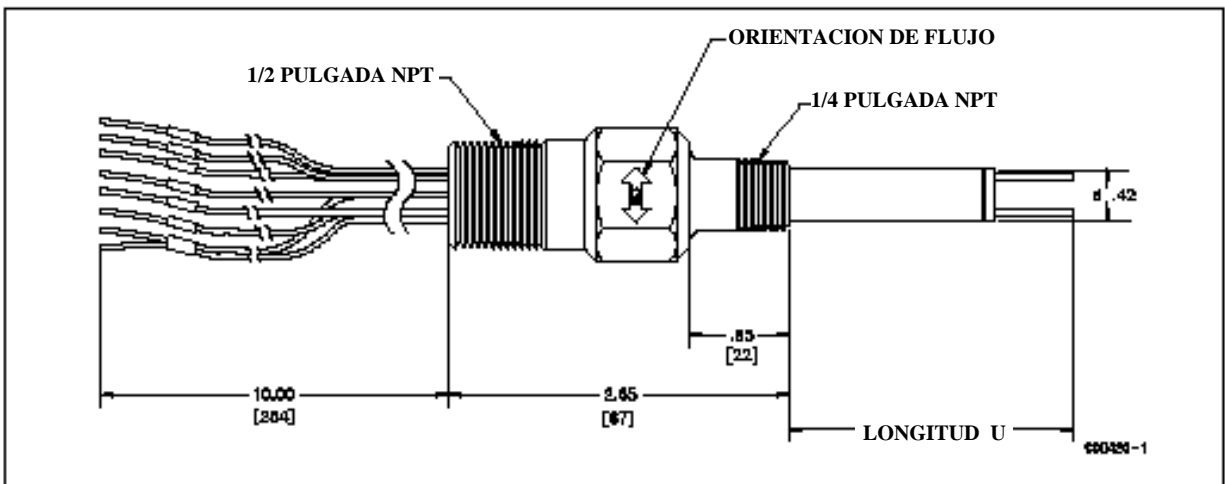


Figura A – 12. Conexión al proceso de 1/4 de Pulgada

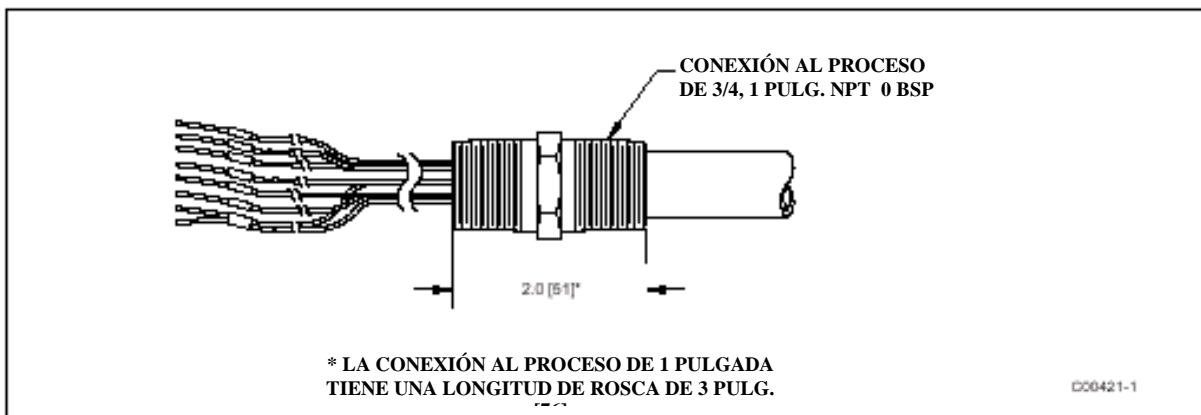


Figura A – 13. Conexión al Proceso de Alambre de Cola de Cochino

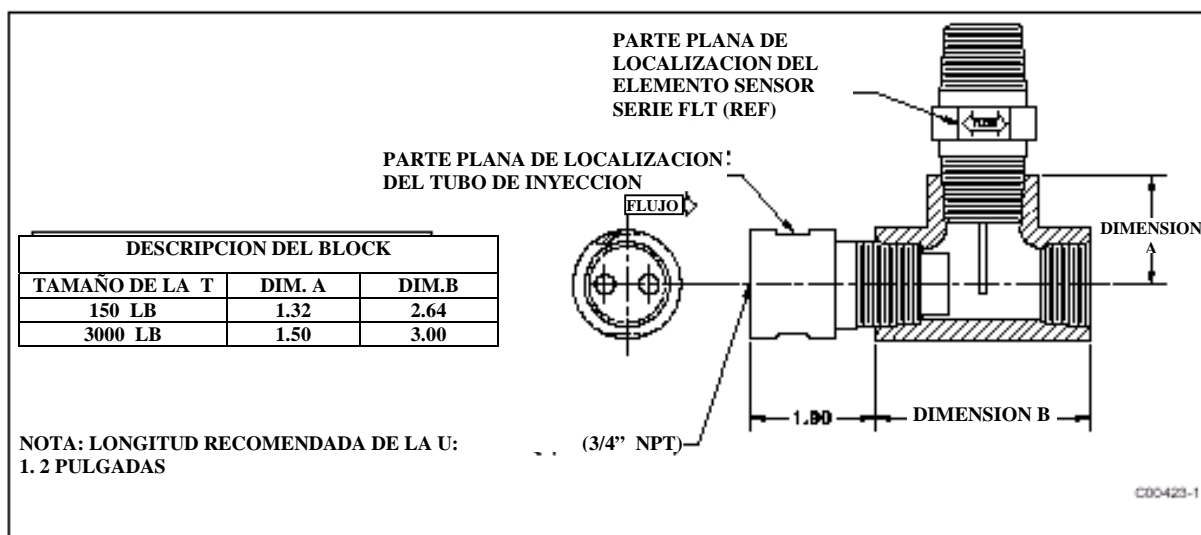


Figura A – 14. Tubo de Inyección con Conexión T

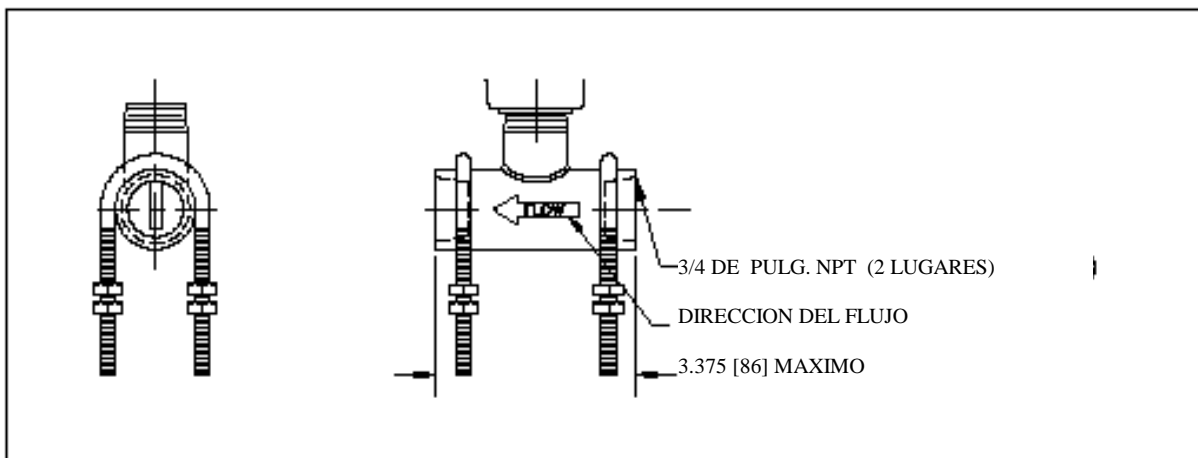


Figura A – 15. FLT93-L de Conector Hembra de 3/4 de Pulg. Con Abrazadera Roscada en U

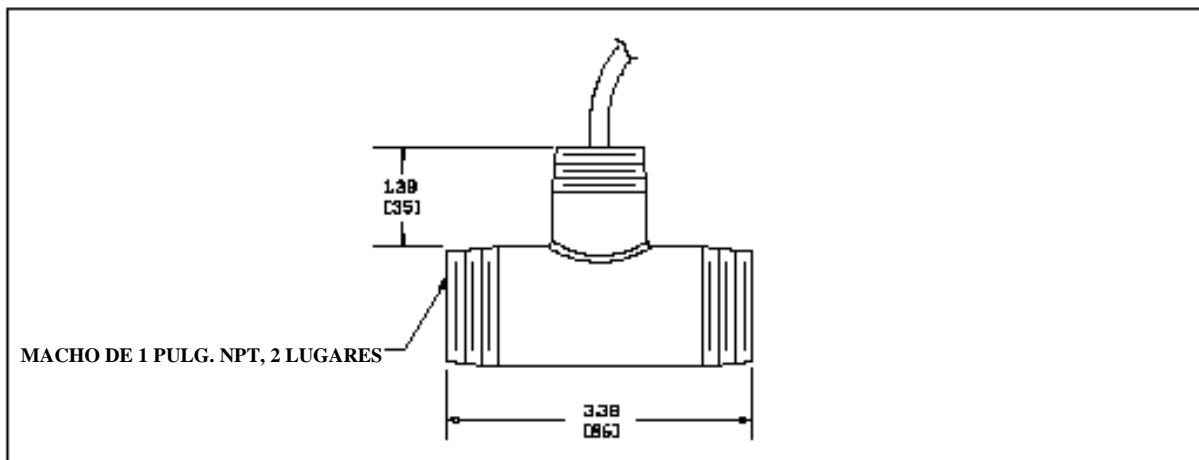


Figura A – 16. FLT93-L DE 1 PULGADA NPT

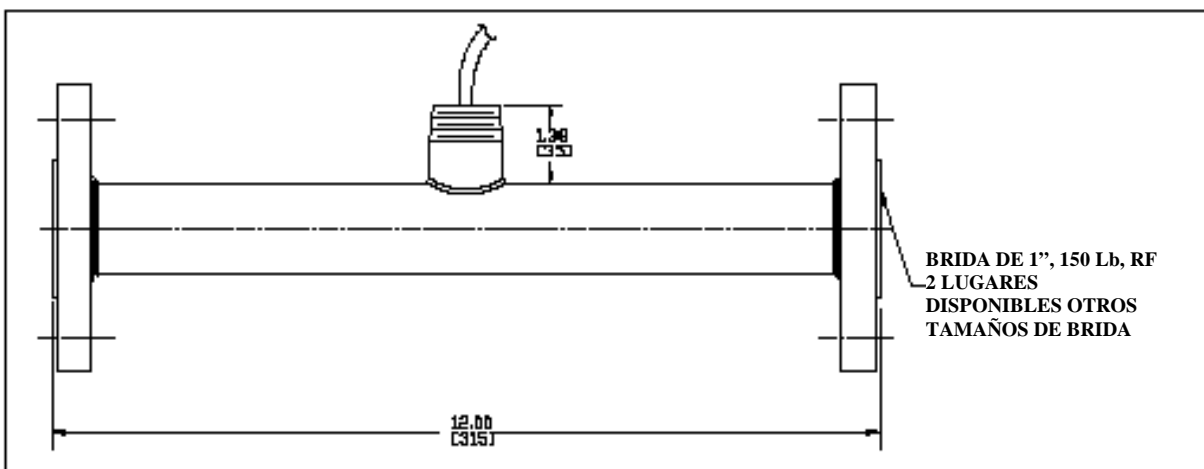


Figura A – 17. FLT93-L DE 1 PULGADA, CON BRIDA DE CARA REALZADA

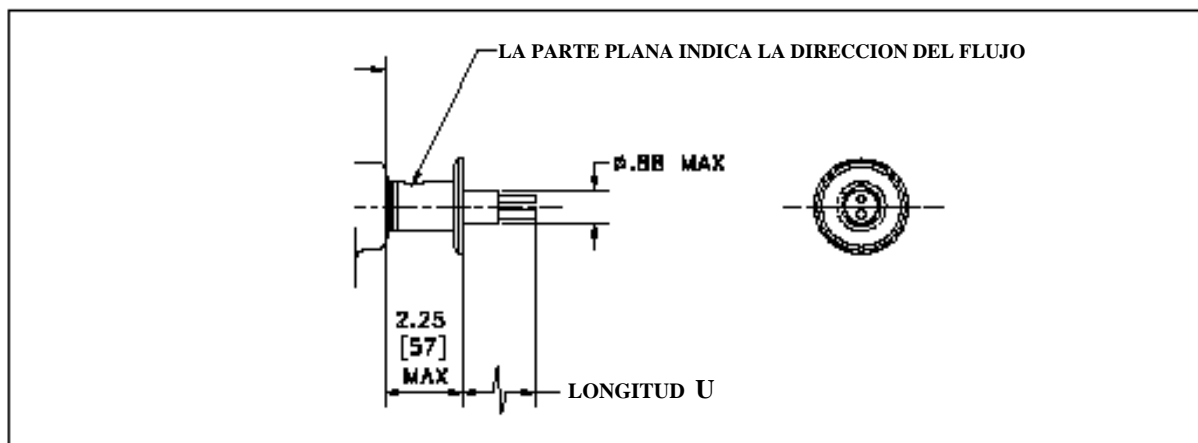


Figura A – 18. Instrumento FLT93-C Sanitario con Abrazadera Desmontable (AD)

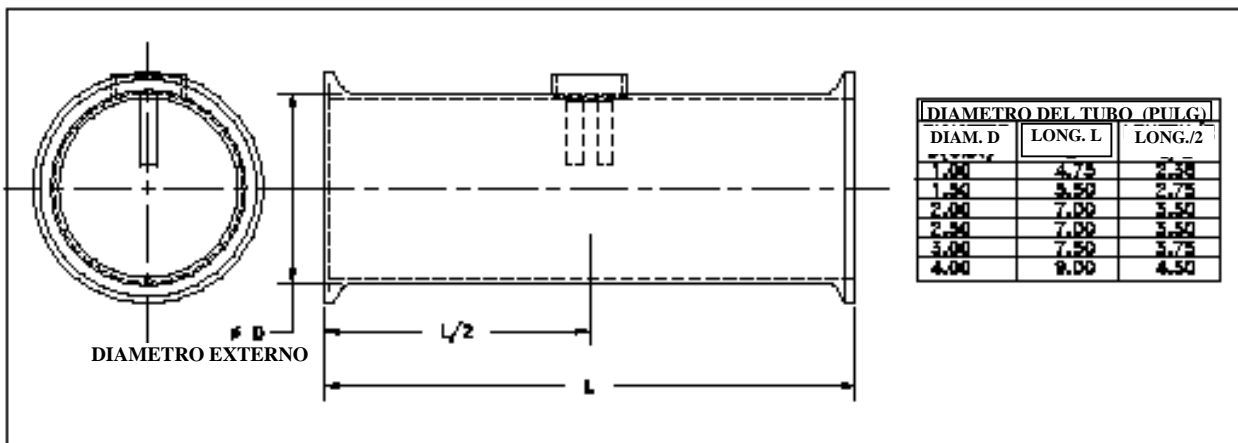


Figura A – 19. Instrumento FLT93-C Sanitario, Limpio en la Instalación (LEI)

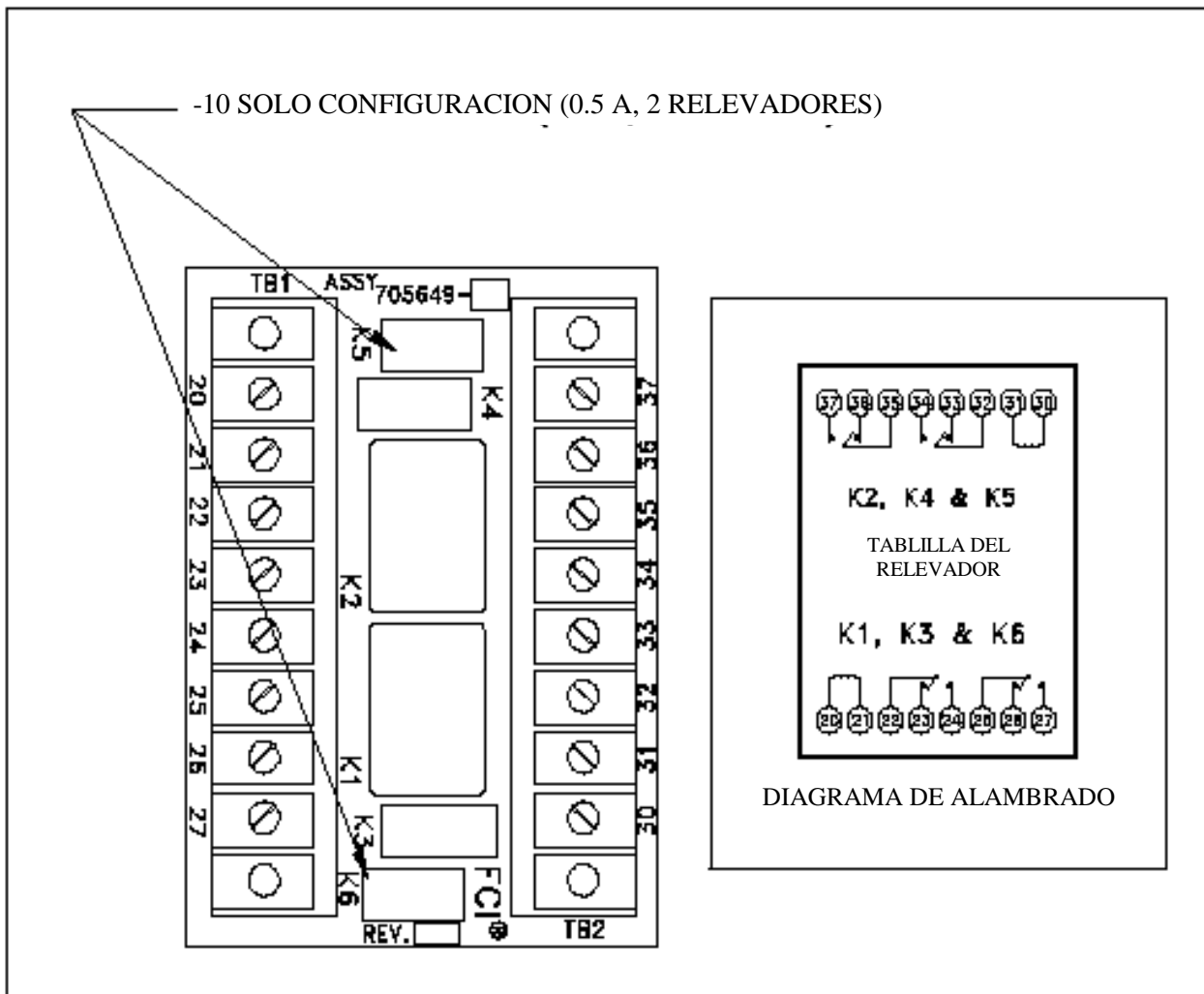


Figura A – 20. Relevador Auxiliar del FLT93

Apéndice B. Glosario

ABREVIATURAS

Delta-R (ΔR)	Resistencia Diferencial
Delta-T (ΔT)	Temperatura Diferencial
MMD	Multímetro Digital
DPDT	Doble Polo Doble Tiro
FCI	Fluid Components Intl.
HTR	Calentador
LED	Diodo Emisor de Luz
POT	Potenciometro
RA	Autorización de Devolución
DTR	Detector de Temperatura por Resistencia
SFPS	Pies Cúbicos Estándar por Segundo
SPTD	Simple Polo Doble Tiro

DEFINICIONES

DTR Activo	El DTR del elemento sensor que se calienta con el calentador. El DTR activo se enfría por el aumento de flujo del proceso o por la densidad del fluido (medición de nivel)
Resistencia diferencial Delta-R (ΔR)	La diferencia de resistencia eléctrica entre los dos DTR (el activo y el de referencia).
Temperatura diferencial Delta-T (ΔT)	La diferencia de temperaturas entre los dos DTR (el activo y el de referencia).
Calentador (HTR)	La parte del elemento sensor que calienta al DTR activo
Caja local	La caja unida al elemento sensor. (usualmente contiene el circuito de control y conector de montaje).
DTR de referencia	La parte del elemento sensor que mide la temperatura del medio de proceso.
Caja remota	Una caja de protección opcional para el circuito de control. Se usa cuando es necesario localizar el circuito de control separado del elemento sensor

Detector de Temperatura por Resistencia	Un sensor cuya resistencia cambia proporcionalmente a los cambios de temperatura.
Elemento sensor	La parte transductora del instrumento. El elemento sensor produce una señal eléctrica que esta relacionada con el flujo, la densidad (medición de nivel) y la temperatura del medio de proceso.
Termopozo	La parte del elemento sensor que protege al calentador y a los DTRs del fluido de proceso.
Rango	La relación entre los valores de flujo alto y flujo bajo.

Apéndice C. Servicio al Cliente

Punto de Contacto

Su punto de contacto para obtener servicio, o regresar equipos a FCI, es su representante de servicio autorizado FCI (vea la lista en la parte frontal de este manual).

Documentos de Referencia

Pedimento de Autorización de Devolución / Certificado de No Contaminación (Documento 1).
Garantías (Documento 2)
Los Documentos 1 y 2 se incluyen en este apéndice.

Procedimiento para Devolución de Equipos

1. Llene una forma de Pedimento de Autorización de Devolución (RA)/Certificado de No Contaminación (Documento 1) y envíela por correo o por fax al Departamento de Servicio al Cliente de FCI. Después de que FCI le proporcione un número de RA, proceda con los siguientes pasos.
2. Limpie muy bien el equipo.
3. Empaque cada instrumento con material de protección similar al usado por FCI en el embarque original, como se indica a continuación. **Todos los daños que ocurran en tránsito, son responsabilidad del cliente.**
 - a. Si los instrumentos pesan menos de 25 libras cada uno, deberá cubrirse con envolturas de protección, como plástico de burbujas, o puede ser rodeado con “cacaahuates”. Los instrumentos que pesen más de 60 libras o midan más de 4 pies, deberán asegurarse en guacales de madera, fijando en su lugar, con pernos, el conjunto del elemento sensor.
 - b. Proteja el elemento de medición con un tubo de cartón rígido u otra envoltura dura
 - c. No empaque más de cuatro instrumentos pequeños en una misma caja.
 - d. Los paquetes que pesen más de 70 libras o con una combinación de longitud y circunferencia mayores de 138 pulgadas no son aceptados por el servicio de United Parcel. Los paquetes o guacales más grandes deberán ser enviados con transportistas especializados en instrumentación industrial.
 - e. El número de RA deberá estar anotado en la lista de envío y marcado claramente en el exterior de la caja o cajas.
4. Pague el flete hasta entrega en las puertas de recepción de FCI.

Cargos por Manejo y Envío

Todos los Embarques (Reparaciones o Devoluciones, con o Sin Garantía)

El cliente debe pagar por anticipado todos los cargos por transporte, carga, impuestos/aduanas y manejo desde sus instalaciones hasta la puerta de FCI. Si el cliente no paga por adelantado estos cargos, FCI se los facturará. Envíe el equipo a la siguiente dirección:

FLUID COMPONENTS INTL.

1755 LA COSTA MEADOWS DRIVE

SAN MARCOS, CA. 92069

ATTN: REPAIR DEPT.

NUMERO RA: _____

Reparaciones o Devoluciones por Garantía

FCI pagara por anticipado los cargos de transportación terrestre para regresar los equipos hasta la puerta del cliente. FCI se reserva al derecho de regresar el equipo con el transportista de su elección.

Los cargos internacionales por carga, impuestos/aduanas y manejo para regresar los equipos al usuario, serán pagados por el cliente.

Reparaciones o Devoluciones sin Garantía

FCI regresara los equipos reparados con los cargos de embarque por cobrar, o pagados por anticipado haciendo los cargos correspondientes en la factura.

Devoluciones a Nuestro Almacén

El cliente es responsable por todos los cargos de transporte, carga, impuestos/aduanas y manejo de los equipos que devuelva desde sus instalaciones al almacén de FCI. Estos equipos no serán acreditados al cliente hasta que todos los cargos anteriores estén aclarados, o hasta que el cliente acepte que le sean descontados en la nota de crédito correspondiente todos los costos por fletes que hayan sido cubiertos por FCI, junto con los cargos que resulten aplicables por la devolución. (Quedan exceptuados de estas condiciones los embarques que hayan sido duplicados por FCI).

Si FCI recibe cualquier equipo para reparación o devolución, sin el consentimiento previo, pagando los cargos de flete y envío, FCI le cobrara al remitente estos cargos.

Procedimientos de Servicio en el Campo

Solicitudes de Servicio en el Campo

Para solicitar un servicio en el campo póngase en contacto con su representante autorizado de FCI.

Un técnico de servicio será enviado a su planta, ya sea desde la oficina del representante, o de la fabrica FCI. Después de terminar el trabajo, el técnico hará un reporte preliminar del servicio en las instalaciones del cliente y le dejara una copia del mismo.

Dentro del seguimiento de la llamada de servicio, el técnico elaborara un reporte formal y detallado del servicio. El reporte formal será enviado al cliente dentro de los cinco días posteriores al regreso del técnico a la fabrica o a su oficina de adscripción.

Tarifas

Todos los servicios en campo serán cobrados a las tarifas vigentes incluidas en el Catálogo de Precios de FCI, a menos que lo contrario sea específicamente ordenado por el Gerente de Servicio al Cliente de FCI. FCI se reserva el derecho de facturar el tiempo de transportación del técnico, a nuestro propio arbitrio.

Los clientes deberán pagar los costos de embarque y envío de equipo, hasta y desde el lugar de trabajo. También se les cobrarán los viáticos y el servicio en el campo que determine el Departamento de Contabilidad de FCI

Documento 1.

SOLICITUD DE AUTORIZACION DE DEVOLUCION FCI

Información del Cliente	
Nombre de la Compañía que Regresa el Equipo _____	
Nombre del Contacto: _____	Teléfono _____ Fax _____
Dirección: _____	Embárguese a: _____
_____	_____
_____	_____
Agente con Quien Hizo la Compra _____	Teléfono _____ Fax _____
Información del Producto	
Numero(s) de Modelo: _____	Numero(s) de Serie _____
Envío: Solo la parte electrónica <input type="checkbox"/> Solo el sensor <input type="checkbox"/> La unidad completa <input type="checkbox"/> Numero de unidades _____	
Síntomas de la falla _____	

Soluciones intentadas en el campo Por el representante de FCI <input type="checkbox"/> Por el cliente <input type="checkbox"/> : _____	

Acción que debe tomar FCI: _____	
<i>(Nota: Para Recalibración/Recertificación es necesario que se nos proporcione una nueva Hoja de Datos de Aplicación)</i>	
Fluido del Proceso: _____	
¿Quién es el técnico con quien hizo contacto en FCI? _____	
Nota: FCI hará un cargo mínimo de \$100 US Dlls , por manejo, en todas las evaluaciones sin garantía.	
¿Hizo contacto con su representante local de FCI para que le diera asistencia? _____ si _____ no	
Información de Descontaminación	
<p>La exposición con materiales peligrosos esta regulada por las leyes y reglamentos Federales, Estatales (California), de los Condados y de las Ciudades. Estas leyes les dan a los empleados de FCI el derecho de conocer los materiales peligrosos con los que pueden estar en contacto cuando manipulan nuestros productos. En consecuencia, nuestros empleados deben tener acceso a la información relativa a los materiales peligrosos con los que han estado en contacto nuestros equipos, durante la operación en su(s) proceso(s). En concordancia con lo anterior, antes de enviarnos su(s) instrumento(s) para reparación, por favor firme la siguiente certificación y cumpla totalmente con sus instrucciones, si son aplicables.</p> <p>Certifico que él(los) equipo(s) han sido sometidos a una limpieza total y profunda, y que si él(los) equipo(s) estuvo (estuvieron) expuesto(s) a, o en contacto con materiales peligrosos, sustancias peligrosas o materiales o sustancias tóxicas, el abajo firmante puede asegurar que él(los) equipo(s) que estamos regresando han sido sometidos a una descontaminación y neutralización total y profunda de tales sustancias y contaminantes. También adjunto a la presente una Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS, siglas en ingles o HDSM, siglas en español) que cubre todos los materiales peligrosos, sustancias peligrosas o materiales o sustancias tóxicas a las que estuvo (estuvieron) expuesto(s) o con las que estuvo (estuvieron) en contacto él(los) instrumento(s). Mas aun, yo entiendo y acepto que este certificado o la hoja MSDS proporcionada, no me liberan de la responsabilidad de proporcionar a FCI un(os) equipo(s) limpio(s), neutralizado(s) y descontaminado(s) para su reparación.</p>	
Firma autorizada _____	Fecha _____
<p>La limpieza de un equipo regresado o la aceptabilidad de una MSDS estarán sujetas al criterio único de FCI. Cualquier equipo regresado que no cumpla con estas instrucciones será devuelto al cliente a sus propias expensas.</p>	

Documento 2. Garantías

Garantías

Los bienes suministrados por el Vendedor están dentro de los límites y tamaños publicados por el Vendedor y estarán sujetos a las tolerancias estándar del Vendedor en cuanto a variaciones. Todos los productos fabricados por el Vendedor son inspeccionados antes de embarcarlos, y si alguno de ellos resulta defectuoso debido a fallas de fabricación o de comportamiento en las aplicaciones aprobadas por el Vendedor, o fallan en el cumplimiento de las especificaciones escritas aceptadas por el Vendedor, serán cambiados o reparados por el Vendedor sin cargo para el Comprador, siempre que la devolución o el aviso de rechazo de tal material sea hecho dentro de un periodo de tiempo razonable, que en ningún caso podrá ser mayor a tres (3) años para defectos que no sean de calibración y de un (1) año para defectos de calibración, a partir de la fecha de embarque al Comprador, y siempre que, además, el Vendedor haga un examen del material que le permita descubrir a su satisfacción razonable, que el defecto está cubierto por esta garantía y que el Comprador no ha regresado el equipo en una condición de daño causado por negligencia del Comprador, o de los empleados, agentes o representantes del Comprador, y que el Comprador no haya alterado, modificado, rediseñado, abusado, aplicado o usado indebidamente los bienes, como para causar las fallas reclamadas. En adición, esta garantía no cubre los daños causados por el Comprador al exponer los bienes a ambientes corrosivos o abrasivos. Mas aún, el Vendedor en ningún caso será responsable por: (1) el costo de ningún trabajo o reparación realizado por el Comprador sobre el material suministrado bajo consideración (a menos que sea específicamente autorizado por escrito en cada caso por el Vendedor), (2) el costo o reparación de cualquier modificación agregada por un Distribuidor o por un tercero. (3) cualquier daño, pérdida o gasto consecuencial o incidental relacionado con o por razón del uso de o la imposibilidad del uso de los bienes suministrados para cualquier propósito, y la responsabilidad del Vendedor quedará específicamente limitada al cambio o la devolución del precio de compra del bien, a opción del Vendedor, siempre y cuando la devolución o el rechazo de los bienes sea hecho en forma consistente con este parágrafo, y el Vendedor en ningún caso será responsable de ningún cargo por transportación, instalación, ajustes, pérdida de beneficios o ganancias, ni ningún otro cargo que pueda surgir en relación con los bienes devueltos o rechazados, o (4) el diseño de los productos o su adaptabilidad al propósito que pretenda dársele o en el que se utilice. Si el Comprador recibiera bienes defectuosos en el sentido en que se ha definido en este parágrafo, el Comprador debe notificarlo inmediatamente al Vendedor, estableciendo toda la información que respalde la reclamación, y si el Vendedor está de acuerdo en que le sean devueltos los bienes, el Comprador debe seguir al pie de la letra las instrucciones, sobre empaque y transportación, del Vendedor. En ningún caso deberán ser devueltos los bienes, sin antes haber obtenido una autorización de devolución de parte del Vendedor. Cualquier reparación o cambio será efectuado en la fábrica del Vendedor, a menos que se establezca otra cosa, y deberá ser enviada al Vendedor con los gastos de transportación pagados por anticipado por el Comprador. Si los bienes devueltos prueban estar defectuosos en los términos de esta cláusula, serán cambiados o reparados por el Vendedor sin ningún cargo para el Comprador, siempre que la devolución o rechazo de tal material sea hecho dentro de un periodo razonable, pero que en ningún caso sea mayor de (1) año a partir de la fecha de embarque de los bienes devueltos, o de los términos del periodo de garantía original que aun no hayan expirado, lo que resulte posterior. Si los bienes resultan estar defectuosos en los términos de este parágrafo, el Comprador deberá quitarlos inmediatamente del proceso, y prepararlos para ser enviados al Vendedor. Continuar el uso u operación de bienes defectuosos no está garantizado por el Vendedor y los daños que ocurran por seguir usando u operando estos bienes serán por cuenta del Comprador. Cualquier descripción de los bienes contenidos en esta oferta, tiene el propósito único de identificarlos, y ninguna descripción tal forma parte de las bases del contrato, ni constituye una garantía de que los bienes se ajustaran a tal descripción. El uso de cualquier muestra o modelo en relación con esta oferta tiene propósitos ilustrativos únicamente, no forma parte de las bases del contrato, y no será interpretado como una garantía de que los bienes estarán conformados según la muestra o el modelo. Ninguna afirmación o promesa de ese hecho realizada por el Vendedor, este o no incluida en esta oferta, podrá constituir una garantía de que los bienes se conformaran a la afirmación o promesa. ESTA GARANTIA SUSTITUYE E INVALIDA EXPRESAMENTE A CUALQUIERA Y A TODAS LAS OTRAS GARANTIAS EXPRESADAS O IMPLICITAS CON RESPECTO A LOS BIENES O SU INSTALACION, USO, OPERACION, CAMBIO O REPARACION, INCLUYENDO CUALQUIER GARANTIA IMPLICITA DE COMERCIALIZACION O DE CUMPLIMIENTO DE PROPOSITOS; Y LOS BIENES SON ADQUIRIDOS POR EL COMPRADOR “TAL COMO SON”. EL VENDEDOR NO SERA RESPONSABLE, EN VIRTUD DE ESTA GARANTIA NI DE ALGUNA OTRA MANERA, DE NINGUNA PERDIDA ESPECIAL, INCIDENTAL O CONSECUCIONAL, NI DE DAÑOS RESULTANTES POR EL USO O LA IMPOSIBILIDAD DEL USO DE LOS BIENES.

Apéndice D. Compensación de Temperatura

Introducción

La compensación de temperatura (Comp Temp) es una parte esencial de la circuitería del FLT FlexSwitch. Cuando la compensación de temperatura esta ajustada correctamente, el instrumento mantiene su exactitud sobre un rango de temperatura del proceso de 100 °F. El instrumento es un dispositivo de dispersión térmica. Funciona por la diferencial de temperatura entre el DTR de referencia, que esta a la temperatura del medio de proceso, y el DTR activo, que se calienta para producir dicha diferencial (ΔT). Por ejemplo: con temperatura, flujo, medio de proceso y potencia del calentador constantes, la ΔT se reduce y alcanza un valor estable. Si la temperatura del medio de proceso aumenta y todas las otra condiciones permanecen iguales, la ΔT se reduce. Sin Compensación de Temperatura, el circuito podría procesar la señal como un incremento del flujo

Para entender la Compensación de Temperatura primero es necesario entender la señal de salida. Esta señal de salida de temperatura es la caída de voltaje absoluto a través de DTR de referencia, que es proporcional a la temperatura. El instrumento usa este voltaje para dos propósitos. La caída de voltaje a través de DTR de referencia es restada de la caída de voltaje a través del DTR activo para producir una diferencial de voltaje. El voltaje diferencial se usa para ajustar las alarmas de flujo o nivel de líquidos. También, la caída de voltaje a través de DTR de referencia se suma a, o se resta de, la señal de salida como una función de ΔT .

Nota: Para ajustar correctamente la Compensación de Temperatura se deben medir y calcular ciertos parámetros. Todas las mediciones de temperatura se deben convertir a grados Fahrenheit antes de calcular una diferencial de temperatura. Estos parámetros y mediciones se discutirán posteriormente en este mismo apéndice.

Ajustes de Compensación de Temperatura de Fabrica

Antes de embarcar el instrumento se le hace un procedimiento de ajuste de Compensación de Temperatura. En condiciones normales, este ajuste no debe ser realizado por el cliente. Sin embargo, si ha habido cambios en el ambiente posteriores a la compra del instrumento, puede ser necesario que el cliente aplique las instrucciones proporcionadas a continuación.

Restablecimiento de los Ajustes de Compensación de Temperatura

Cuando se ha cambiado el circuito de control o se han movido accidentalmente los potenciómetros de Compensación de Temperatura, se deben restablecer los ajustes. Hay tres ajustes que se deben realizar en el circuito de control para establecer la Compensación de Temperatura. Dos de los ajustes se hacen sin aplicar energía al instrumento y el tercero se hace con la energía aplicada. Los valores de calibración para cada instrumento se encuentran en la hoja de calibración de la Compensación de Temperatura localizada en el protector de plástico al final de este manual. Los valores de calibración están enlistados por el numero de serie del instrumento.

Equipo Necesario

Multímetro digital (MMD) de 5 dígitos. (Preferiblemente con cables con caimanes pequeños).

Cable adaptador FCI, no. de parte 015664-01 para las versiones antiguas del circuito de control.

Desarmador plano, de tamaño adecuado para ajustar los potenciómetros del circuito de control.

Hoja de valores de calibración de la Compensación de Temperatura.

Barniz aislante o similar para sellar los potenciómetros.

Cuidado: El instrumento contiene elementos sensibles a las descargas electrostáticas. Use las precauciones normales ESD cuando manipule el circuito de control. Vea el capítulo 2, Instalación, para los detalles sobre ESD.

Procedimiento

1. Desenergice el instrumento. Desmonte el circuito de control de su base.
2. Anote en donde esta conectado el puente de control de wataje del calentador, localizado en el área superior izquierda del circuito de control. Quite este puente. Refiérase a la Figura 3-1 para la localización del puente.
3. Quite los puentes J10 y J11 que están en la parte inferior del circuito de control.
4. Conecte el multímetro digital entre TP1 (por J10), y el poste izquierdo del puente J10. Ajuste el MMD en ohms. Vea la Figura 3-2 para localizar los componentes.
5. Ajuste el potenciómetro R5 (en el centro de la parte inferior del circuito de control) hasta que el MMD marque el valor de R5 indicado en la hoja de calibración de Compensación de Temperatura.
6. Desconecte el multímetro, y ahora conéctelo entre TP2 (por J11) y el poste derecho de J11. La Figura 3-1 muestra la localización del poste del puente.
7. Ajuste el potenciómetro R8 (abajo del LED amarillo) hasta que el valor en ohms para R8 sea el que se muestra en la hoja de calibración de Compensación de Temperatura.
8. Desconecte el multímetro y reinstale los puentes J10 y J11. (Deje quitado el puente del calentador)

Nota: Los pasos 10 a 13 corresponden al procedimiento de balance del elemento de flujo, necesario para completar la restauración de la Compensación de Temperatura.

9. Conecte el multímetro a P1 (al cable adaptador en los circuitos de control antiguos) con el positivo en la posición 2 (el cable rojo en los circuitos de control antiguos) y el negativo conectado a la posición 2 (alambre azul en los circuitos de control antiguos). Reinstale el circuito de control en su base, Cambie el multímetro para obtener lecturas de volts de Corriente Directa.
10. Energice el instrumento y espere quince minutos para que se estabilice. Durante este tiempo asegúrese que el medio de proceso esta fluyendo, o que el elemento sensor esta sumergido. No realice los siguientes ajustes con el elemento sensor en gas estático.
11. Ajuste el potenciómetro R13 (cercano a R8) hasta que la lectura del MMD sea igual a 0 volts \pm 5 mV.

12. Quite la energía al instrumento y desconecte el multimetro. Reinstale el puente del calentador en su posición original

Ahora están restablecidos los ajustes de Compensación de Temperatura. Energice el instrumento y asegúrese que esta funcionando apropiadamente. Realice la calibración de los puntos de ajuste de las alarmas si es necesario.

Calibración de la Compensación de Temperatura en el Campo

Si cambia la aplicación del instrumento, puede ser necesario recalibrar la Compensación de Temperatura. Un ejemplo puede ser como sigue: El medio de proceso es gas, el ajuste de fabrica de la Compensación de Temperatura es de 40 a 140 °F. El instrumento se cambia a otra aplicación donde la temperatura varia de 300 a 400 °F. En este caso la exactitud del instrumento aumentara si se hace una nueva calibración de la Compensación de Temperatura.

Otro ejemplo de alteración de la exactitud que requiere calibrar la Compensación de Temperatura es cuando cambia el medio de proceso, digamos de agua a aceite pesado.

Es posible calibrar la Compensación de Temperatura en el campo si se cumplen las condiciones de prueba y las mediciones se hacen correctamente. Sin embargo, en muchas aplicaciones es muy difícil lograr estos parámetros y resulta más fácil hacer una calibración en la fabrica. Para realizar el procedimiento se requieren los siguientes parámetros:

- El rango máximo de temperatura no debe exceder los 100 °F
- La temperatura máxima no debe exceder la especificada del instrumento.
- Es necesario conocer la velocidad a la que debe alarmar el interruptor.

Equipo Necesario

- 1 Fuente Ajustable de Corriente Directa, de 0 a 20 V mínimo, a 0,5 Amps.
 - 2 Multimetros Digitales de 5 Dígitos con 4 cables con puntas de caimán.
 - 1 Desarmador Philips #1.
 - 1 Desarmador plano #1.
 - 1 Desarmador plano del tamaño adecuado para ajustar los potenciómetros del circuito de control.
- Barniz aislante o equivalente para sellar los potenciómetros.

Procedimiento

1. Interrumpa el suministro de corriente el instrumento.
2. Instale el instrumento en la tubería o en un banco de pruebas donde pueda ser calibrado. Inicie el flujo del medio de proceso al flujo normal. Enfríe el medio de proceso a la temperatura mínima del rango de operación.

3. Desmonte el circuito de control. Desconecte los cables de las terminales 6 a la 10. Puede ser necesario quitar la base de su caja para facilitar el acceso a los cables.
4. Conecte los Multímetros y la fuente de energía al elemento sensor como se muestra en la Figura D – 1.
5. Ajuste el voltaje de la fuente en forma apropiada como se indica en la Tabla D-1. Active el suministro de energía y compruebe el ajuste de voltaje.

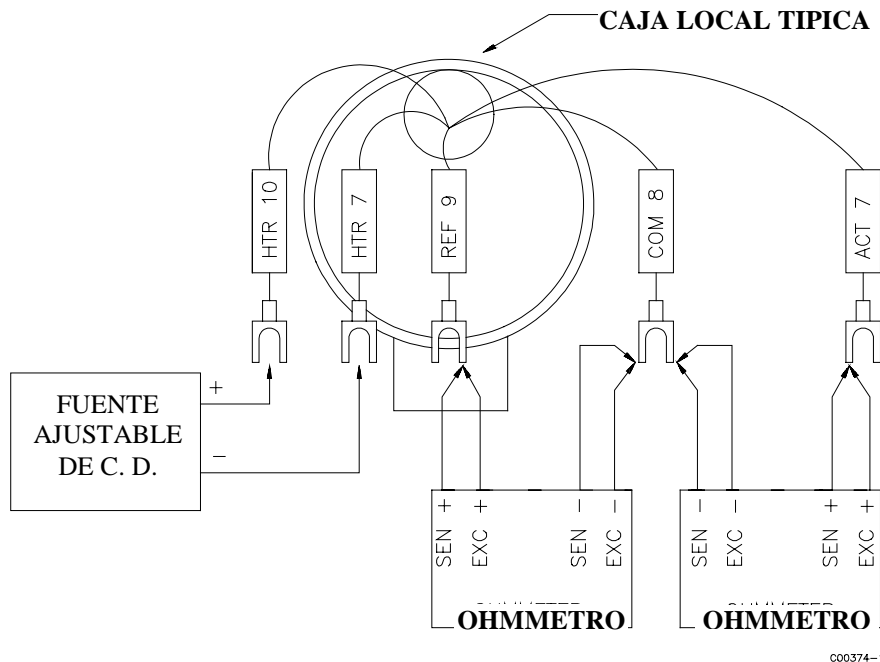


Figura D – 1. Conexiones de Calibración del Elemento Sensor

Tabla D – 1. Ajustes de Voltaje del Calentador

AJUSTES DEL SUMINISTRO DE POTENCIA				
FLT93-S	3 Watts	1.75 Watts	0.75 Watts	0.21 Watts
	Ajuste a 18.0 Vcd	Ajuste a 13.8 Vcd	Ajuste a 9.0 Vcd	Ajuste a 4.9 Vcd
FLT93-F	0.57 Watts	0.52 Watts	0.40 Watts	0.25 Watts
	Ajuste a 18.0 Vcd	Ajuste a 17.0 Vcd	Ajuste a 15.0 Vcd	Ajuste a 11.8 Vcd

6. Pare el flujo del medio de proceso, asegúrese que no hay flujo y deje que el instrumento se estabilice durante 15 minutos
7. Apunte los valores de resistencia de los elementos sensores y calcule la resistencia diferencial (ΔR). Si ΔR no excede el máximo de 280 ohms, proceda con la calibración. Si ΔR es mayor de 280 ohms use el siguiente valor inferior de ajuste del wataje del calentador y deje que el instrumento se estabilice. Vuelva a comprobar la ΔR
8. Inicie el flujo del medio de proceso al valor de velocidad deseado de cambio del interruptor y a la temperatura más baja, deje que el instrumento se estabilice durante quince minutos.

9. Anote los valores de resistencia de los dos DTR a la temperatura más baja.
10. Aumente la temperatura del medio de proceso a la máxima esperada. Con el instrumento energizado, deje que se estabilice durante quince minutos. La diferencia entre las temperaturas máxima y mínima no debe ser mayor de 100 °F.
11. Anote los valores de resistencia de los DTR activo y de referencia la temperatura más alta.
12. Calcule el factor de Compensación de Temperatura con la siguiente formula:

$$\text{FACTOR DE COMPENSACION DE TEMPERATURA} = \frac{\Delta R \text{ A Baja Temperatura} - \Delta R \text{ a Alta Temperatura}}{(\text{R de Referencia a Alta Temp.}) - (\text{R de Referencia a Baja Temp.})}$$

El factor de Compensación de Temperatura no debe exceder de ±0.041.

13. Si el factor de Compensación de Temperatura esta dentro de la tolerancia, apague la fuente de suministro de energía y detenga el medio de proceso si es necesario. Desconecte los Multimetros y la fuente de energía del instrumento. Reconecte los cables del elemento sensor a la base del circuito de control y reinstale la base en la caja si fue necesario desmontarla. Cerciórese de no oprimir o morder los cables entre la base y la caja al montar aquella.
14. Busque los valores de resistencia para ajustar los potenciómetros R5 y R8 en la tabla de Factor de Compensación de Temperatura (Tabla D-2). Siga el procedimiento de ajuste de la sección de Restablecimiento de los Ajustes de Compensación de Temperatura, usando los valores encontrados en la tabla.
15. Si el factor de Compensación de Temperatura excede la tolerancia permitida por una desviación pequeña (± 0.01), usando el factor de Compensación de Temperatura máximo se puede lograr un comportamiento satisfactorio del instrumento. Sin embargo, si el factor esta fuera de tolerancia por mas de ± 0.01, será necesario repetir la calibración para verificar el resultado. Continúe con el procedimiento de ajuste si el segundo resultado esta dentro de la tolerancia.

Tabla D – 2. Tabla de Factores de Compensación de Temperatura

FACTOR DE TEMP. DE TEMP. DE TEMP.			FACTOR DE TEMP. DE TEMP. DE TEMP.			FACTOR DE TEMP. DE TEMP. DE TEMP.		
	R5	R8		R5	R8		R5	R8
FACTOR	K OHMS	K OHMS	FACTOR	K OHMS	K OHMS	FACTOR	K OHMS	K OHMS
0.042	119.75	263.16	0.013	123.38	149.25	-0.016	127.00	104.17
0.041	119.88	256.41	0.012	123.50	147.06	-0.017	127.13	103.09
0.040	120.00	250.00	0.011	123.63	144.93	-0.018	127.25	102.04
0.039	120.13	243.90	0.010	123.75	142.86	-0.019	127.38	101.01
0.038	120.25	238.10	0.009	123.88	140.85	-0.020	127.50	100.00
0.037	120.38	232.56	0.008	124.00	138.89	-0.021	127.63	99.01
0.036	120.50	227.27	0.007	124.13	136.99	-0.022	127.75	98.04
0.035	120.63	222.22	0.006	124.25	135.14	-0.023	127.88	97.09
0.034	120.75	217.39	0.005	124.38	133.33	-0.024	128.00	96.15
0.033	120.88	212.77	0.004	124.50	131.58	-0.025	128.13	95.24
0.032	121.00	208.33	0.003	124.63	129.87	-0.026	128.25	94.34
0.031	121.13	204.08	0.002	124.75	128.21	-0.027	128.38	93.46
0.030	121.25	200.00	0.001	124.88	126.58	-0.028	128.50	92.59
0.029	121.38	196.08	0.000	125.00	125.00	-0.029	128.63	91.74
0.028	121.50	192.31	-0.001	125.13	123.46	-0.030	128.75	90.91
0.027	121.63	188.68	-0.002	125.25	121.95	-0.031	128.88	90.09
0.026	121.75	185.19	-0.003	125.38	120.48	-0.032	129.00	89.29
0.025	121.88	181.82	-0.004	125.50	119.05	-0.033	129.13	88.50
0.024	122.00	178.57	-0.005	125.63	117.65	-0.034	129.25	87.72
0.023	122.13	175.44	-0.006	125.75	116.28	-0.035	129.38	86.96
0.022	122.25	172.41	-0.007	125.88	114.94	-0.036	129.50	86.21
0.021	122.38	169.49	-0.008	126.00	113.64	-0.037	129.63	85.47
0.020	122.50	166.67	-0.009	126.13	112.36	-0.038	129.75	84.75
0.019	122.63	163.93	-0.010	126.25	111.11	-0.039	129.88	84.03
0.018	122.75	161.29	-0.011	126.38	109.89	-0.040	130.00	83.33
0.017	122.88	158.73	-0.012	126.50	108.70	-0.041	130.13	82.64
0.016	123.00	156.25	-0.013	126.63	107.53	-0.042	130.25	81.97
0.015	123.13	153.85	-0.014	126.75	106.38			
0.014	123.25	151.52	-0.015	126.88	105.26			

Apéndice E. Configuraciones FLT Serie FlexSwitch Aprobadas por el Mercado Común Europeo

Opciones Aprobadas

- 1) Todos los rangos de temperatura del proceso.
- 2) Todos los elementos sensores metálicos.
- 3) Todas las bridas y conexiones al proceso.
- 4) Todas las longitudes U de inserción.
- 5) Cajas locales y remotas de aluminio y acero inoxidable serie 300, NEMA 4X
- 6) Todas las combinaciones de aplicaciones especificadas.
- 7) Todas las longitudes y puntas de cables
- 8) Suministro de energía de 115/230 Vca.

Números de Parte Aprobados

General		Elemento Sensor						Circuito de Control							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FLT93-S ⊕															
FLT93-F	3							C D E	1 or 2				0 A B C D F		



Todas las opciones se conforman a los Requerimientos del Mercado CE



Solo las opciones X ó Y se conforma a CE

Todas las otras opciones deberán de ser aprobadas para su conformidad con el mercado CE por el Departamento de Ingeniería de FCI

Configuraciones FLT Serie FlexSwitch Aprobadas Condicionalmente por el Mercado CE

Opciones de Selección en Campo/Fabrica para 24 VCA y 24 VCD

El suministro de corriente se puede seleccionar opcionalmente de 24 Vca y 24 Vcd. Puesto que el fabricante no suministra la fuente de energía ni el transformador para estas conexiones, la responsabilidad del acondicionamiento de estas fuentes y el cumplimiento asociado con las Directivas del mercado CE serán responsabilidad del usuario.

Opciones de Circuito de Control Montado en Tablero

Los modelos incluidos en esta familia se pueden suministrar con tarjetas de circuito de control para montarse en tablero (código F block 13 como se deriva de los diagramas anteriores). Puesto que el fabricante no suministra una caja EMC (Mercado Común Europeo) para estas configuraciones, el cumplimiento asociado con las Directivas del EMC son responsabilidad del usuario.

CRITERIOS DE CONFORMIDAD EN LA INSTALACION

Conexión a Tierra

Todas las cajas deben conectarse a tierra natural a través de una vía de menos de 1 ohm.

Cables de Interconexión

Todos los cables de interconexión entre la caja local FlexSwitch, la caja remota, la fuente de energía y el dispositivo de monitoreo deben estar dentro de conduit metálico. El cableado de suministro de CA debe estar en un conduit separado hasta la entrada del FlexSwitch y no debe estar combinado con los cables de salida al interruptor ni al monitor.

Localidad de Documentación CE de marca (Localidad Europea)

La documentación técnica, archivo parte A se encuentra en el Centro de Servicio Europeo de Fluid Components Intl., Beatrix De Rijkweg 8, 5657 Eg Eindhoven, Holanda, Teléfono: 31-40-2-571-972; Fax: 31-40-2-517-809.

Localidad de Documentación CE de marca (Localidad del Fabricante)

La documentación técnica, archivo parte B se encuentra en el Departamento de Administración de Configuración de Fluid Components Intl. 1755 La Costa Meadows Dr. San Marcos, Ca 92069 USA.

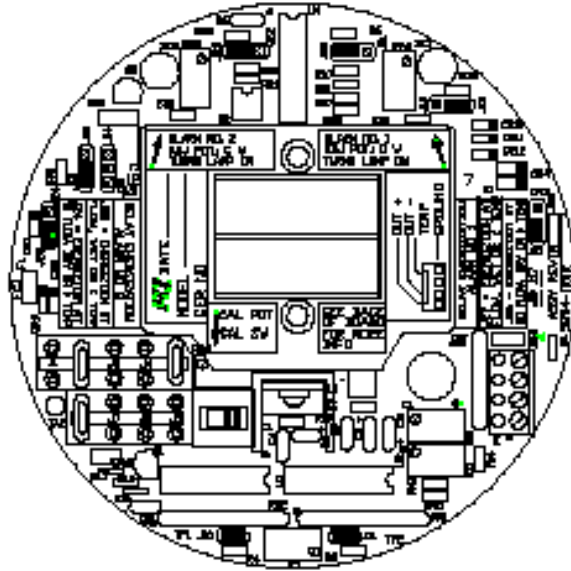


FIGURA 1
LADO DE COMPONENTES

5294 -

NUM. DE PARTE	SUMINISTRO DE ENERGIA BLOCK DE CONFIGURACIONES	DES
015405-01	STD. : LINEA NORMAL DE C. A. 120 VAC, 240 VAC, 24 VDC, 24 VAC	A
015906-01	LINEA BAJA DE C. A. 100 VAC, 200 VAC, 24 VDC, 24 VAC	B

NUM. DE PARTE	BLOCK DE CONFIGURACION DE CAP. DE CONT. DE RELEV.	DES
015334-01	ESTANDAR: 6 AMP. A 120 VCA SELLADO CON EPOXY	1
015336-01	RELEVADORES EXTERNOS SEÑAL DE SALIDA 18 VCD	2

MODELO	NUM. DE PARTE	CONTROL DE WATAJE DEL CALENTADOR	DES
ELEMENTO -S	015820-01	VARIABLE	A
	015821-01	FIJO (171ºF DELTA T MAX)	B
ELEMENTO -F	015822-01	VARIABLE	C
	015823-01	FIJO (171ºF DELTA T MAX)	D

- 3** LA CAPACIDAD DE LOS RELEVADORES ES PARA CARGAS RESISTIVAS UNICAMENTE
- 4** PARA EL USO DE UN CONJUNTO DE RELEVADOR MONTADO APARTE (NO. DE PARTE 705649) EL CIRCUITO DE CONTROL SUMINISTRA UN VOLTAJE DE INTERRUPCION EN LAS TERMINALES 3 Y 4 PARA LA ALARMA NO. 1 Y EN LAS TERMINALES 5 Y 6 PARA LA ALARMA NO. 2
- 5** EL SUBCONJUNTO 015814 - 01 ESTA INCLUIDO COMO PARTE DE ESTA OPCION
- 2** TODOS LOS PUENTES ENCHUFABLES SE MUESTRAN EN LA POSICION POR OMISION
LOS AJUSTES POR OMISION SON COMO SIGUE:
SUMINISTRO DE ENERGIA = 240 VCA (J2, J5, J6)
CONTROL DE WATAJE DEL CALENTADOR = 0.75 WATS (J13) PARA EL ELEMENTO FLT-S;
0.25 WATS J14 PARA EL ELEMENTO F. R..
ALARMA NO 1 AJUSTADA PARA MONITOREAR SEÑAL DE FLUJO O NIVEL (J20)
ALARMA NO 2 AJUSTADA PARA MONITOREAR SEÑAL DE TEMPERATURA (J19)
ALARMA NO 1 RELEVADOR ENERGIZADO CON FLUJO O MOJADO (J27)
ALARMA NO 1 RELEVADOR ENERGIZADO CON FLUJO O MOJADO (J27)
ALARMA NO 2 RELEVADOR ENERGIZADO CON TEMPERATURA BAJA (J25)
PUENTE DE CANTIDAD DE ALARMAS. AJUSTADO PARA 2 (J23)
- 1** VEA LA FIGURA UNO PARA ACLARACION DE LA LOCALIZACION DEL DESIGNADOS DE REFERENCIA DEL SUBNIVEL DE LISTAS DE PARTES

Figura A – 21. Modulo FLT93 PWB