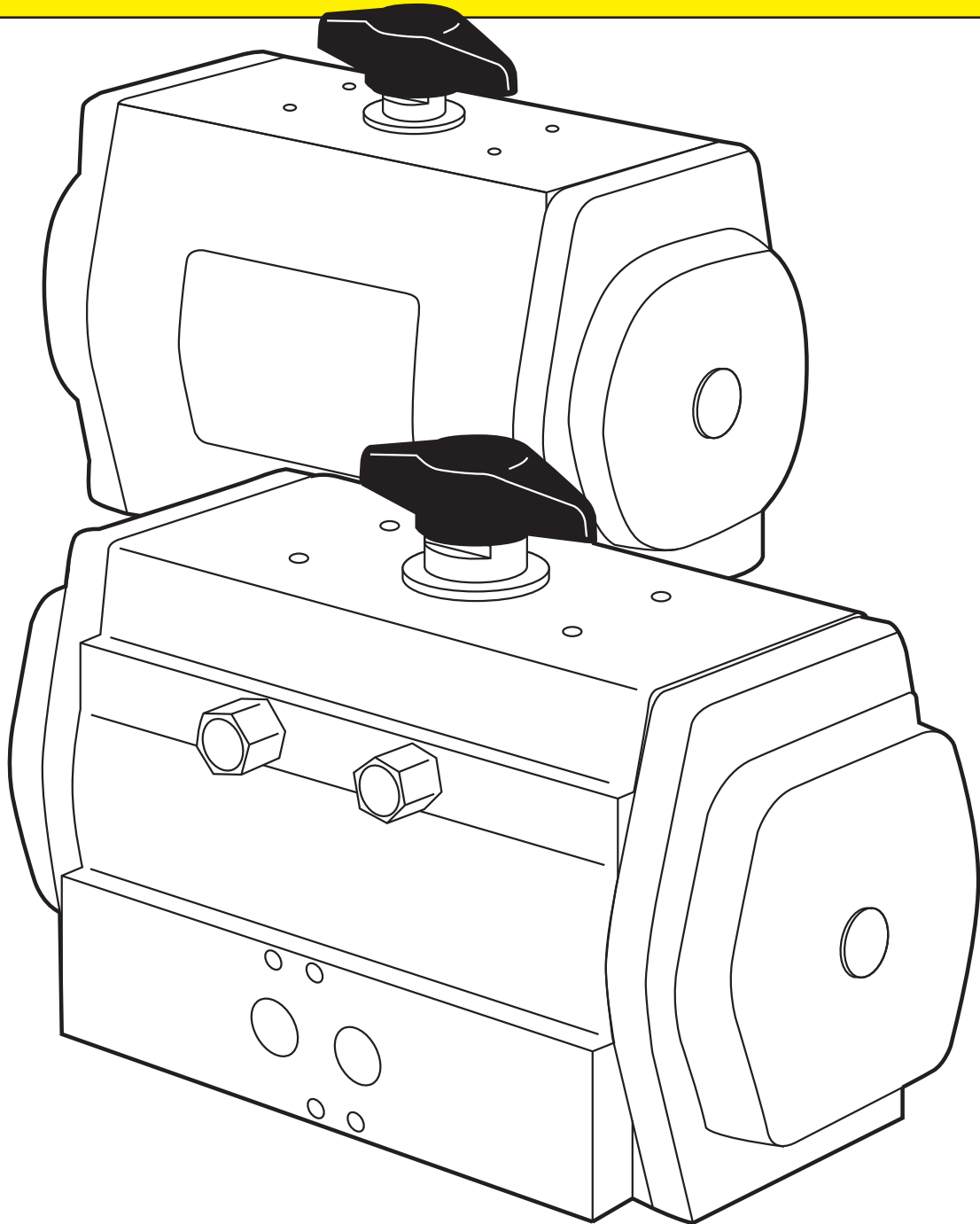


# Bray<sup>®</sup> SERIE 92/93

## ACTUADOR NEUMÁTICO

### MANUAL DE SEGURIDAD



## ÍNDICE

<b>1.0 Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1 Términos y abreviaturas .....	1
1.2 Acrónimos .....	1
1.3 Respaldo del producto .....	2
1.4 Documentación relacionada .....	2
1.5 Estándares de referencia .....	2
<b>2.0 Descripción del dispositivo .....</b>	<b>2</b>
<b>3.0 Diseño de una SIF usando un producto manufacturado .....</b>	<b>2</b>
3.1 Función de seguridad .....	2
3.2 Límites ambientales .....	2
3.3 Límites de aplicación .....	2
3.4 Verificación del diseño .....	2
3.5 Capacidad SIL .....	3
3.5.1 Integridad sistemática .....	3
3.5.2 Integridad aleatoria .....	3
3.5.3 Parámetros de seguridad .....	3
3.6 Conexión del Actuador neumático S92/93 al solucionador lógico SIS .....	3
3.7 Requisitos generales .....	3
<b>4.0 Instalación y puesta en servicio .....</b>	<b>4</b>
4.1 Instalación .....	4
4.2 Ubicación física y colocación .....	4
4.3 Conexiones neumáticas .....	4
<b>5.0 Funcionamiento y mantenimiento .....</b>	<b>5</b>
5.1 Prueba de comprobación sin prueba automática .....	5
5.2 Prueba de comprobación con prueba automática de carrera de funcionamiento parcial .....	5
5.3 Reparación y reemplazo .....	5
5.4 Vida útil .....	5
5.5 Aviso del fabricante .....	5
5.6 Registro del producto .....	5
<b>Lista de comprobación de inicio .....</b>	<b>6</b>

## 1.0 Introducción

Este Manual de Seguridad brinda información necesaria para diseñar, instalar, verificar y mantener una Función de Seguridad Instrumentada (SIF) utilizando el actuador neumático serie 92 y 93. Este manual brinda los requisitos necesarios para satisfacer los estándares de seguridad de funcionamiento IEC 61508 o IEC 61511.

### 1.1 Términos y abreviaturas

**Seguridad:** Libre de riesgos de daños inaceptables.

**Seguridad de funcionamiento:** La capacidad de un sistema de realizar las acciones necesarias para alcanzar o mantener un estado de seguridad definido para el equipo / maquinaria / planta / aparato que se encuentre bajo el control del sistema.

**Seguridad básica:** El equipo debe diseñarse y fabricarse de modo que proteja a personas contra riesgo de daños causados por descargas eléctricas u otros peligros y contra incendios y explosiones resultantes. La protección debe ser eficaz bajo todas las condiciones del funcionamiento nominal y bajo una condición de falla única.

**Evaluación de seguridad:** La investigación para llegar a una estimación, basada en evidencias, de la seguridad alcanzada por los sistemas relacionados con la seguridad.

**Estado a prueba de fallos:** Estado en el que el suministro de aire normal del actuador se discontinúa, y el resorte se extiende (S93).

**Nota:** En el S92, el suministro de aire auxiliar se activa para mover el actuador a la posición a prueba de fallos cuando disminuye la presión del suministro de aire normal.

**A prueba de fallos:** Falla que provoca que la válvula vaya al estado a prueba de fallos definido sin una demanda del proceso.

**Falla peligrosa:** Falla que no responde a una demanda del proceso (es decir, no es capaz de ir al estado a prueba de fallos definido).

**Falla peligrosa sin detectar:** Falla que es peligrosa y que no está siendo diagnosticada por la prueba de carrera automática.

**Falla peligrosa detectada:** Falla que es peligrosa pero que es detectada por la prueba de carrera automática.

**Anuncio de falla no detectada:** Falla que no provoca una desconexión falsa o evita la función de seguridad pero provoca la pérdida de un diagnóstico automático y no es detectada por otro diagnóstico.

**Anuncio de falla detectada:** Falla que no provoca una desconexión falsa o evita la función de seguridad pero provoca la pérdida de un diagnóstico automático o una indicación de diagnóstico falsa.

**Falla sin efecto:** Falla de un componente que es parte de la función de seguridad pero que no tiene efecto en la función de seguridad.

**Modo baja demanda:** Modo en el que la frecuencia de las demandas de funcionamiento hechas al sistema relacionado con la seguridad no es mayor que dos veces la frecuencia de la prueba de comprobación.

### 1.2 Acrónimos

**FMEDA:** Modos de falla, efectos y análisis de diagnóstico.

**HFT:** Tolerancia de falla de hardware.

**MOC:** Administración de los cambios. Estos son procedimientos específicos realizados a menudo al llevar a cabo cualquier actividad de trabajo en cumplimiento de las normas de las autoridades reguladoras gubernamentales.

**PFDavg:** Probabilidad promedio de falla en demanda.

**SFF:** Fracción de falla de seguridad, la fracción del índice de falla general de un dispositivo que tiene como resultado una falla de seguridad o una falla no segura diagnosticada.

**SIF:** Función instrumentada de seguridad, un conjunto de equipos hechos para reducir el riesgo debido a un peligro específico (un bucle de seguridad).

**SIL:** Nivel de integridad de la seguridad, nivel discreto (uno de cuatro posibles) para especificar los requisitos de integridad de la seguridad de las funciones de seguridad que se asignarán a los sistemas

E/E/PE relacionados con la seguridad en el que el Nivel 4 de integridad de la seguridad tiene el nivel más alto de integridad de la seguridad y el Nivel 1 de integridad de la seguridad tiene el más bajo.

**SIS:** Sistema instrumentado de seguridad, implementación de una o más Funciones instrumentadas de seguridad. Un SIS consta de cualquier combinación de sensor(es), solucionador(es) lógico(s) y elemento(s) final(es).

### 1.3 Respaldo del producto

Se puede obtener respaldo del producto de:

Bray Controls Inc.  
13333 Westland Blvd. East  
Houston, TX, 77041, EE. UU.  
Teléfono: +1 281 894 5454  
www.braycontrols.com

### 1.4 Documentación relacionada

#### Documentos de hardware:

- Folleto de productos accesorios y del actuador neumático
- Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento del actuador neumático serie 92/93

#### Pautas/Referencias:

- Selección del nivel de integridad de la seguridad – Métodos esquemáticos incluido el análisis de la capa de protección, ISBN 1-55617-777-1, ISA
- Evaluación y confiabilidad de la seguridad del sistema de control, 2.<sup>a</sup> Edición, ISBN 1-55617-638-8, ISA
- Verificación de los sistemas instrumentados de seguridad, cálculos probabilísticos prácticos, ISBN 1-55617-909-9, ISA

### 1.5 Estándares de referencia

#### Seguridad funcional:

- IEC 61508: 2000 Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad
- ANSI/ISA 84.00.01-2004 (IEC 61511 Mod.) Seguridad funcional – Sistemas instrumentados de seguridad para el sector de industria de procesos

## 2.0 Descripción del dispositivo

El actuador neumático S92 y S93 de Bray está disponible en salida de par de torsión desde 150 libras-pulgadas a 29.000 libras-pulgadas (16,95 N m a 3276,56 N m) a una presión de suministro de 80 psi (5,5 bar). El S92/93 está diseñado para cumplir los requisitos de montaje de ISO 5211 y se proporciona con una interfaz NAMUR para la instalación de controles direccionales operados por solenoide.

El S92 es un actuador de dos direcciones (aire-a-aire). El modo a prueba de fallos puede realizarse proporcionando un circuito neumático auxiliar equipado con una reserva de aire comprimido.

El S93 es un actuador de una sola dirección de retorno con resorte. El modo a prueba de fallos es proporcionado automáticamente por el sistema integral de resortes comprimidos.

## 3.0 Diseño de una SIF usando un producto manufacturado

### 3.1 Función de seguridad

Cuando se desactiva, el actuador neumático S92/93 se desplaza a su posición a prueba de fallos. Según la versión especificada Falla – Cierre o Falla – Apertura, el actuador neumático S92/93 girará el disco de la válvula para cerrar la trayectoria del flujo a través del cuerpo de la válvula o abrir la trayectoria del flujo a través del cuerpo de la válvula.

El actuador neumático S92/93 está hecho para ser parte del subsistema del elemento final según lo definido por el IEC 61508, y el nivel SIL alcanzado de la función designada debe ser verificado por el diseñador.

### 3.2 Límites ambientales

El diseñador de una SIF debe verificar que el producto esté clasificado para usarse dentro de los límites ambientales esperados. Consulte las secciones Materiales y datos de mantenimiento del folleto de productos del actuador neumático S92/93 para conocer los límites ambientales.

### 3.3 Límites de aplicación

Los materiales de construcción del actuador neumático S92/93 se especifican en el folleto de productos del actuador neumático S92/93 de Bray. Es importante que el diseñador compruebe la adecuación de los materiales según las condiciones del lugar y las condiciones del suministro de aire. Si el actuador neumático S92/93 se usa fuera de los límites de la aplicación o con materiales incompatibles, los datos sobre confiabilidad proporcionados se tornan no válidos.

### 3.4 Verificación del diseño

Se encuentra disponible un informe de Modos de falla, Efectos y Análisis de diagnóstico (FMEDA) de parte de Bray Controls. Este informe detalla todas las clasificaciones de fallas y los modos de fallas, además del tiempo de vida esperado.

El Nivel de integridad de la seguridad (SIL) de la totalidad del diseño de una Función instrumentada de seguridad (SIF) debe ser verificado por el diseñador a través de un cálculo de PF-DAVG considerando la arquitectura, el intervalo de prueba de comprobación, la eficacia de la prueba de comprobación, cualquier diagnóstico automático, el tiempo de reparación promedio y los índices de falla específicos de todos los productos incluidos en la SIF. Cada subsistema debe comprobarse para garantizar el cumplimiento con los requisitos mínimos de tolerancia de falla de hardware (HFT).

Al usar el actuador neumático S92/93 en una configuración redundante, debe incluirse un factor de causa común de al menos 10% en los cálculos de integridad de la seguridad.

Los datos sobre los índices de falla enumerados en el informe FMEDA solo son válidos para el tiempo de vida útil del actuador neumático S92/93. Los índices de falla aumentarán en algún momento después de este período. Los cálculos de confiabilidad basados en los datos enumerados en el informe FMEDA para los tiempos de misión más allá del tiempo de vida pueden producir resultados demasiado optimistas, es decir, el Nivel de integridad de la seguridad calculado no se alcanzará.

### 3.5 Capacidad SIL

#### 3.5.1 Integridad sistemática

El producto ha alcanzado los requisitos del proceso de diseño del fabricante del Nivel de integridad de la seguridad (SIL) 3. Estos tienen el objetivo de alcanzar la integridad suficiente contra los errores sistemáticos del diseño del fabricante. Una Función instrumentada de seguridad (SIF) diseñada con este producto no debe usarse en un nivel SIL más alto que la afirmación sin la justificación de “uso anterior” por el usuario final o redundancia de tecnología diversa en el diseño.

#### 3.5.2 Integridad aleatoria

El actuador neumático S92/93 es un Dispositivo tipo A y es uno de los muchos componentes que pueden usarse en un conjunto de elementos final. El conjunto de elementos final consta de muchos componentes, es decir, el actuador neumático S92/93, solenoide, válvula rápida de escape, etc., y el SIL debe verificarse para la totalidad del conjunto usando los índices de falla de todos los componentes. Este análisis debe dar cuenta de cualquier tolerancia de falla de hardware y de restricciones de arquitectura.

#### 3.5.3 Parámetros de seguridad

Para obtener información detallada sobre índices de falla, consulte el Informe de Modos de falla, efectos y análisis de diagnóstico para el actuador neumático S92/93.

### 3.6 Conexión del Actuador neumático S92/93 al solucionador lógico SIS

El actuador neumático S92/93 se conecta al solucionador lógico con clasificación de seguridad, que lleva a cabo la función de seguridad, además de las pruebas de diagnóstico automáticas diseñadas para diagnosticar fallas potencialmente peligrosas dentro del actuador neumático S92/93 (es decir, prueba de carrera parcial).

### 3.7 Requisitos generales

El tiempo de respuesta del sistema debe ser inferior al tiempo de seguridad del proceso. El actuador neumático S92/93 es solo una parte del elemento final de un SIS. Todos los elementos de la SIF deben elegirse para cumplir con el tiempo de respuesta de seguridad.

Todos los componentes del SIS, incluido el actuador neumático S92/93 deben estar en buenas condiciones de funcionamiento antes del comienzo del proceso.

El usuario verificará que el actuador neumático S92/93 sea adecuado para usarse en aplicaciones de seguridad confirmando que la placa de identificación del actuador neumático S92/93 esté marcada adecuadamente.

El personal que realiza el mantenimiento y las pruebas del actuador neumático S92/93 debe estar capacitado para realizar tales actividades.

Los resultados de las pruebas de comprobación deben registrarse y revisarse en forma periódica.

La vida útil del actuador neumático S92/93 se trata en el informe de Modos de falla, efectos y análisis de diagnóstico para el actuador neumático S92/93.

## **4.0 Instalación y puesta en servicio**

### **4.1 Instalación**

El actuador neumático S92/93 debe instalarse según las prácticas estándares descritas en el Manual de instalación.

Se debe comprobar el entorno para verificar que las condiciones ambientales no excedan las clasificaciones.

Se debe poder acceder al actuador neumático S92/93 para la realización de la inspección física.

### **4.2 Ubicación física y colocación**

El actuador neumático S92/93 debe ser accesible, debe tener el espacio suficiente para las conexiones neumáticas y debe permitir la realización de pruebas de comprobación manuales.

Las tuberías neumáticas hacia la válvula deben mantenerse lo más cortas y rectas posible para minimizar las restricciones del flujo de aire y las posibles obstrucciones. Los tubos neumáticos largos o acodados también pueden aumentar el tiempo de cierre de la válvula.

El actuador neumático S92/93 debe montarse en un entorno con pocas vibraciones. Si se espera una cantidad excesiva de vibraciones, deben tomarse precauciones especiales para asegurar la integridad de los conectores neumáticos o se debe reducir la vibración usando soportes con amortiguación adecuados.

### **4.3 Conexiones neumáticas**

La tubería recomendada para las conexiones neumáticas de entrada y salida hacia el actuador neumático S92/93 es una tubería mínima de 1/4 pulg. (6,35 mm) de metal o PVC. La longitud de la tubería entre el actuador neumático S92/93 y el dispositivo de control, como por ejemplo, una válvula de solenoide, debe mantenerse lo más corta posible y libre de acodaduras. Se recomienda el montaje directo NAMUR del dispositivo de control.

Se recomienda aire seco filtrado a 50 micrones o mejor, pero no es necesario.

La presión de aire del proceso debe satisfacer los requisitos establecidos en el manual de instalación.

La capacidad de aire del proceso será suficiente para mover el actuador neumático S92/93 dentro del tiempo requerido.

## 5.0 Funcionamiento y mantenimiento

### 5.1 Prueba de comprobación sin prueba automática

El objetivo de la prueba de comprobación es detectar fallas dentro del actuador neumático S92/93 que no sean detectadas por los diagnósticos automáticos del sistema. La principal preocupación son las fallas no detectadas que evitan que la función instrumentada de seguridad realice su función prevista.

La frecuencia de la prueba de comprobación o el intervalo de la prueba de comprobación se determinará en cálculos de confiabilidad para las funciones instrumentadas de seguridad para

las que se aplica un actuador neumático S92/93. Las pruebas de comprobación deben realizarse con más frecuencia que, o con la frecuencia especificada en el cálculo, a fin de mantener la integridad de seguridad requerida de la función instrumentada de seguridad.

Se recomienda la siguiente prueba de comprobación. Los resultados de la prueba de comprobación deben registrarse y cualquier falla que se detecte y que ponga en peligro la seguridad de funcionamiento debe informarse a Bray Controls. La prueba de comprobación que se sugiere consiste en una carrera completa del actuador neumático S92/93.

**Tabla1: Prueba de comprobación recomendada**

Paso	Acción
1	Eluda la función de seguridad y realice las acciones adecuadas para evitar una desconexión falsa.
2	Envíe una señal a la configuración del elemento final para realizar una carrera completa y verificar que esta se logra.
3	Inspeccione el actuador neumático S92/93 en busca de cualquier daño o contaminación visibles.
4	Registre cualquier falla en la base de datos de inspección SIF de su compañía.
5	Restablezca el funcionamiento normal.

La cobertura de la prueba de comprobación de los actuadores neumáticos S92/93 se enumera en el informe FMEDA que está disponible de parte de Bray Controls.

La(s) persona(s) que realiza(n) la prueba de comprobación del actuador neumático S92/93 debe(n) estar capacitada(s) en las operaciones SIS, incluidos los procedimientos de derivación, el mantenimiento de la válvula y la Administración de los procedimientos de Cambio de la compañía.

### 5.2 Prueba de comprobación con prueba automática de carrera de funcionamiento parcial

Un esquema de prueba automática de carrera parcial de la válvula que también realiza una carrera completa periódica del actuador neumático S92/93 y mide el tiempo de movimiento de la válvula detectará los modos de falla más potencialmente peligrosos. Se recomienda realizar una inspección física (paso 2 de la tabla 1) en forma periódica con el intervalo de tiempo determinado por las condiciones de la planta. Se recomienda un intervalo de inspección máximo de cinco años.

### 5.3 Reparación y reemplazo

Deben seguirse los procedimientos de reparación del actuador neumático S92/93 que se encuentran en el Manual de Instalación, Funcionamiento y Mantenimiento.

### 5.4 Vida útil

La vida útil del actuador neumático S92/93 es 10 a 15 años.

El ciclo de vida útil varía según el tamaño del actuador y va de 1.000.000 ciclos para unidades pequeñas hasta 200.000 ciclos para la unidad más grande.

El ciclo de vida útil de los sistemas de resorte en los actuadores de una sola dirección S93 es de 100.000 ciclos.

### 5.5 Aviso del fabricante

Cualquier falla que se detecte y que ponga en peligro la seguridad de funcionamiento debe informarse a Bray Controls. Comuníquese con el servicio de atención al cliente de Bray Controls.

### 5.6 Registro del producto:

Si el producto se está usando en una aplicación de seguridad y se desea recibir avisos relacionados con el producto, registre el producto con el Servicio de atención al cliente de Bray Controls.

## LISTA DE COMPROBACIÓN DE INICIO

Se puede usar la siguiente lista de comprobación como guía para emplear el actuador neumático S92 / 93 en una SIF de máxima seguridad que cumpla con IEC 61508.

Actividad	Resultado	Verificado	
		Por	Fecha
<b>Diseño</b>			
Nivel de integridad de seguridad objetivo y PFDavg determinado			
Modo de funcionamiento seleccionado correcto (falla cierre, falla apertura)			
Decisión de diseño documentada			
Compatibilidad y adecuación neumáticas verificadas			
Requisitos del solucionador lógico SIS para las pruebas del actuador neumático S92/93 definidos y documentados			
Encaminamiento de las conexiones neumáticas determinado			
Requisitos del solucionador lógico SIS para las pruebas de carrera parcial definidos y documentados			
Diseño formalmente revisado y adecuación formalmente evaluada			
<b>Implementación</b>			
Ubicación física adecuada			
Conexiones neumáticas adecuadas y de acuerdo con los códigos vigentes			
Prueba de actuación del solucionador lógico SIS implementada			
Instrucciones de mantenimiento para la prueba de comprobación publicadas			
Plan de pruebas y verificación publicado			
Implementación formalmente revisada y adecuación formalmente evaluada			
<b>Verificación y pruebas</b>			
Conexiones eléctricas verificadas y probadas			
Conexión neumática verificada y probada			
Prueba de actuación del solucionador lógico SIS verificada			
Función del bucle de seguridad verificada			
Temporización del bucle de seguridad medida			
Función de desvío probada (desactivación manual)			
Resultados de la prueba y de la verificación formalmente revisados y adecuación formalmente evaluada			
<b>Mantenimiento</b>			
Obstrucción de tubería / obstrucción parcial probada			
Función de bucle de seguridad probada			





# **Bray** CONTROLS

Una división de BRAY INTERNATIONAL, Inc.  
13333 Westland East Blvd. Houston, Texas 77041  
+1 281/894-5454 FAX +1 281/894-9499 [www.bray.com](http://www.bray.com)

Bray® es una marca registrada de BRAY INTERNATIONAL, Inc.  
© 2010 Bray International. Todos los derechos reservados.  
SM-1004\_S92-93\_2010-06