

## T 8389 ES

### Serie 3730 y 3731 · Posicionador electroneumático Tipo 3730-2, 3730-3, 3730-4, 3730-5 y Tipo 3731-3

### Diagnóstico de válvulas EXPERTplus

#### Aplicación

Firmware del posicionador para el reconocimiento precoz de anomalías en válvulas de control, con indicación de medidas de mantenimiento preventivo. Válido para Firmware a partir de la versión V 1.51

El firmware EXPERTplus sirve para el reconocimiento de anomalías y el mantenimiento preventivo orientado al estado de válvulas de control con accionamiento neumático. Todas las funciones de diagnóstico están integradas en el posicionador y ofrecen múltiples funciones para el reconocimiento precoz de anomalías en válvulas de regulación.

El programa TROVIS VIEW es fácil de utilizar y proporciona un acceso cómodo, así como la visualización y edición del diagnóstico. Las funciones de diagnóstico se pueden utilizar en otras herramientas de ingeniería gracias a las posibilidades de integración con eDD, eEDD, FDT/DTM. Además, con la indicación local y a través del contacto de aviso de anomalías\* se emiten avisos de estado clasificados y recopilación de estados según recomendaciones NAMUR NE 107.

**TROVIS-VIEW:** Programa utilizado para configurar diversos equipos SAMSON

**FDT:** Field Device Tool – Integración de equipos de campo independientemente del fabricante

**DTM:** Device Type Manager – Determinación de las características del equipo y de la comunicación

**DD/eDD:** Device Description/Enhanced Device Description

#### Características

- En el posicionador se registran, guardan y analizan constantemente datos de diagnóstico. Automáticamente se generan avisos de estado. Los resultados de las pruebas y el análisis se guardan en el posicionador.
- Solicitud cíclica de datos de diagnóstico, también con multiplexor
- Información estadística y funciones de test para determinar estados críticos antes de que aparezca un comportamiento anómalo y para un mantenimiento preventivo en válvulas de regulación
- Indicación de las temperaturas mínima y máxima, con indicación de la duración al superarse los valores límite
- Inicio automático de las funciones de test y diagnóstico



Fig. 1: Posicionadores con diagnóstico de válvulas EXPERTplus

- Indicación de avisos para mantenimiento y reparación
- Indicación de avisos de estado y de error clasificados
- Clasificación de estados y recopilación de estados en base a las recomendaciones NAMUR NE 107
- Avisos de estado y recopilación de estados también en la pantalla del posicionador así como a través del contacto de aviso de anomalías\*
- Determinación de la firma y-x (firma de la válvula) para el reconocimiento de anomalías
- Función de diagnóstico para detectar cambios en el rozamiento
- Contador de horas de operación que permite ordenar temporalmente los datos y sucesos
- Los datos de diagnóstico y los resultados de test, así como su análisis, se guardan en el posicionador

## Opcional

- Sensor de fugas para monitorizar el cierre hermético entre asiento y obturador de la válvula
- Entrada binaria, p. ej. para iniciar funciones de test, monitorizar electroválvula externa, etc.

## Sinopsis de las funciones de diagnóstico

Las funciones de diagnóstico se dividen en dos grupos principales: la información estadística y las funciones de prueba.

### Información estadística

Los datos se recopilan, guardan y analizan en el posicionador con el proceso en marcha, sin influir en el proceso. El posicionador sigue en todo momento el punto de consigna. Si el posicionador detecta un evento, se generará un aviso de estado clasificado o un aviso de anomalía.

### Funciones de prueba

De forma parecida a la información estadística, se recopilan, guardan y analizan datos en el posicionador. Sin embargo, en este caso, la posición de la válvula no la determina el punto de consigna, sino la función de prueba activa. Las funciones de prueba solo se pueden iniciar cuando el estado de la planta lo permita (p. ej. paro de planta o mantenimiento en el taller).

En la tabla 1 se muestran las funciones de diagnóstico individuales con el correspondiente análisis.

## 1 Diagnóstico de válvulas EXPERTplus

### 1.1 Diagnóstico - puesta en marcha

EXPERTplus monitorea el proceso de inicialización automáticamente para asegurar una puesta en marcha sin problemas. Al hacerlo se determinan también los tiempos de apertura y cierre.

Además, el diagnóstico avisa en caso de anomalías en el montaje y margen de trabajo, en el hardware y memoria, así como en el tiempo de inicialización.

### 1.2 Variables de proceso y parámetros de operación

#### 1.2.1 Variables de proceso actuales

EXPERTplus facilita las principales variables de proceso recopiladas en el posicionador como el punto de consigna  $w$ , variable medida  $x$ , señal de control  $y$ , desviación  $e$  y temperatura  $t$ , y analiza los datos de diagnóstico.

#### 1.2.2 Parámetros de operación/avisos de estado más importantes

EXPERTplus facilita una sinopsis de estados para que el usuario pueda evaluar el estado actual de la válvula y prever un posible mantenimiento preventivo. El sello temporal facilita la relación de los siguientes avisos con parámetros de operación posteriores, p. ej.:

- Contador de horas de operación, diferenciando entre "equipo encendido" y "equipo en regulación" (desde la primera puesta en marcha y desde la última inicialización)
- Número de ajustes del punto cero
- Número de inicializaciones

Tabla 1: Sinopsis de las funciones EXPERTplus

Función	Apartado	Descripción
Diagnóstico puesta en marcha	1.1	Autotest del posicionador, montaje mecánico, margen de ajuste, tiempo de inicialización, tiempos de apertura y cierre
Variables de proceso actuales	1.2.1	Variables de proceso: punto de consigna $w$ , posición de la válvula $x$ , señal de control $y$ , desviación $e$ , contador de horas de operación
Parámetros de operación	1.2.2	Número de ajustes del punto cero, temperatura, carrera total, autocomprobación posicionador
Clasificación de avisos de estado	1.2.3 3.1	Indicación y registro de avisos de estado clasificados y recopilación de estados
<b>Información estadística</b>		
Registro de datos	2.1.1	Registra y almacena los valores del punto de consigna $w$ , de la posición $x$ , señal de control $y$ , y desviación $e$ con función de activación
Histograma de la posición de la válvula $x$	2.1.2	Tendencia del margen de trabajo, margen de trabajo
Histograma desviación $e$	2.1.3	Limitación del margen de trabajo: fugas internas, unión mecánica entre posicionador y válvula de control, valor de la desviación máxima
Histograma contador de ciclos	2.1.4	Fuga externa, factor de carga dinámico del prensaestopas y fuelle metálico
Gráfico señal de control $y$ -estacionaria	2.1.5	Presión de alimentación, fuga en circuito neumático
Gráfico señal de control $y$ -histéresis	2.1.6	Rozamiento, fuga externa
Tendencia de la posición final	2.1.7	Tendencia posición final, desplazamiento del punto cero
<b>Funciones de prueba</b>		
Señal de control $y$ -estacionaria	2.2.1	Presión de alimentación, fuga en circuito neumático, resortes accionamiento
Señal de control $y$ -histéresis	2.2.2	Rozamiento, fuga externa
Característica estática	2.2.3	Zonas muertas de la válvula de control
<b>Avisos de estado</b>		
Representación y parametrización vía software	3	Representación de la recopilación de datos y los resultados analizados.
<b>Opcional</b>		
Entrada binaria	4	Acciones registradas para funciones individuales y tests ejecutables una sola vez

- Indicación de la temperatura actual y memorización de las temperaturas mínima y máxima, función de aviso en caso de superarse los valores límite
- Contador de carreras con valor límite ajustable

### 1.2.3 Reconocimiento directo de la causa de la anomalía

En caso de anomalía, los avisos de anomalía y estado generados por EXPERTplus permiten su rápida localización. Los últimos 30 avisos se registran en un buffer circular con un sello temporal respecto al contador de horas de operación. De esta forma, en caso de anomalía es posible su rápida localización.

Se distinguen los siguientes avisos de estado:

- Avisos de estado
- Avisos de operación
- Avisos de hardware
- Avisos de inicialización
- Avisos de la memoria de datos
- Avisos de temperatura
- Avisos ampliados
- Anomalías de operación p. ej.:
  - Anomalía en el lazo de regulación (desviación demasiado grande, por ej. accionamiento bloqueado, aire de alimentación insuficiente)
  - Desplazamiento del punto cero
  - Hardware
  - Memoria de datos
  - Temperatura
  - Inicialización

## 2 Funciones

### 2.1 Información estadística

El registro continuo de los datos de diagnóstico ( $w$ ,  $x$ ,  $y$  y  $e$ ) en el posicionador permite conocer el comportamiento de regulación de la válvula de control bajo las condiciones de proceso.

Con el registro de las señales se puede analizar el fragmento de medición actual y el tiempo de vida total del posicionador.

Se puede afirmar, por ejemplo, que:

- el margen de trabajo es correcto
- la válvula trabaja principalmente en una de sus posiciones finales
- el coeficiente de carga dinámica

A partir de estas informaciones se pueden tomar medidas de mantenimiento preventivo. Además, en caso de requerimiento de acción inmediato, se genera un aviso.

#### 2.1.1 Registro de datos

Se registran las variables punto de consigna  $w$ , posición de la válvula  $x$ , señal de control  $y$ , desviación  $e$  y contador de horas de operación. Los últimos 100 valores medidos se guardan en un buffer circular. El intervalo entre mediciones individuales se selecciona libremente.

Además del registro permanente, los datos se pueden registrar con el proceso en marcha en caso de verificarse una condición determinada. La condición la define el usuario en forma de condición de activación.

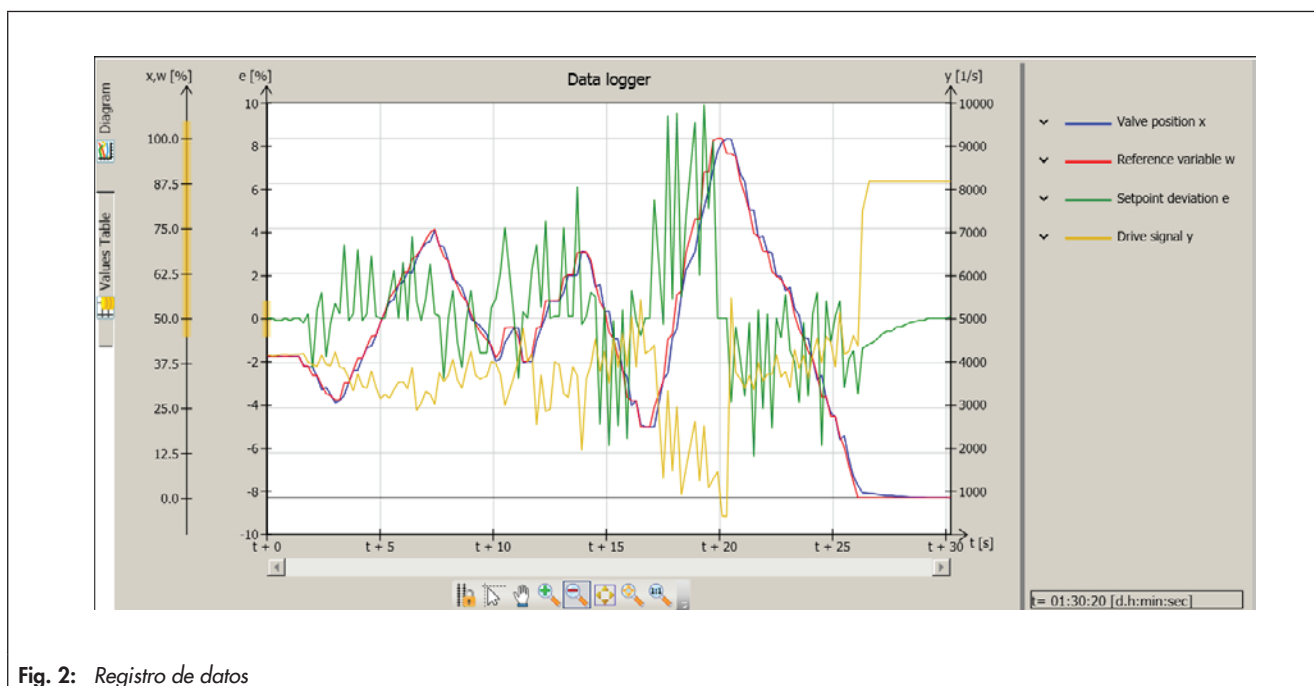


Fig. 2: Registro de datos

### 2.1.2 Histograma de la posición de la válvula x

El histograma posición de la válvula x es una evaluación estadística de las posiciones de válvula registradas. Indica en que posición ha trabajado mayoritariamente la válvula y si el margen de trabajo se desplaza.

La grabación de datos sigue automáticamente en segundo plano, independientemente del modo de operación ajustado. Gráficamente se generan histogramas de corta y larga duración.

Cuando en el análisis se detecta una anomalía "tendencia de margen de trabajo" o "margen de trabajo", el posicionador genera el aviso correspondiente.

### 2.1.3 Histograma desviación e

El histograma de la desviación e es una evaluación estadística de las diferencias de regulación registradas. Se resume qué tan a menudo y en qué medida ha aparecido una diferencia de regulación en la válvula y si se observa alguna tendencia. En el caso ideal la desviación es lo más pequeña posible.

La grabación de datos sigue automáticamente en segundo plano, independientemente del modo de operación ajustado. Gráficamente se generan histogramas de corta y larga duración.

Cuando el histograma indica una anomalía, como p. ej. limitación del margen de trabajo, fuga interna o unión mecánica posicionador/válvula, el posicionador genera el aviso correspondiente.

### 2.1.4 Histograma contador de ciclos

El histograma contador de ciclos es una evaluación estadística de la amplitud de los ciclos. Informa acerca de la carga dinámica de la empaquetadura y de un eventual fuelle metálico presente. Un ciclo inicia al invertirse el sentido de la carrera de la válvula y termina en la siguiente inversión. La carrera comprendida entre ambos cambios es la amplitud.

La grabación de datos sigue automáticamente en segundo plano, independientemente del modo de operación ajustado. Gráficamente se generan histogramas de corta y larga duración.

Cuando en el análisis se detecta una anomalía, el posicionador genera el aviso correspondiente.

### 2.1.5 Gráfico señal de control y-estacionaria

Con ayuda de la señal de control y-estacionaria se pueden identificar cambios en la presión de alimentación o una fuga neumática. Cuando la presión de alimentación no sea suficiente para realizar el rango de resortes completo, se indicará la anomalía "presión de alimentación" o "fuga neumática".

Mientras exista una curva de referencia, el registro de datos y su análisis continua en segundo plano, independientemente del modo de operación ajustado. El programa facilita una evaluación a largo plazo y otra a corto plazo. El análisis a largo plazo se representa gráficamente con un diagrama y el análisis a corto plazo con valores medidos.

Cuando en el análisis se detecta una anomalía, el posicionador genera el aviso correspondiente.

### 2.1.6 Gráfico señal de control y-histéresis

Con la señal de control y-histéresis se analizan cambios en las fuerzas de rozamiento de la válvula. La presencia de una anomalía indicará rozamiento o fuga externa.

Mientras exista una curva de referencia, el test de histéresis se puede iniciar en los modos de operación AUTO o MAN. Se puede realizar de forma única o bien cíclicamente.

Se dispone tanto de información a largo plazo, que se representa gráficamente, como de información a corto plazo, que proporciona valores medidos para el análisis.

En caso de anomalía el posicionador genera un aviso.

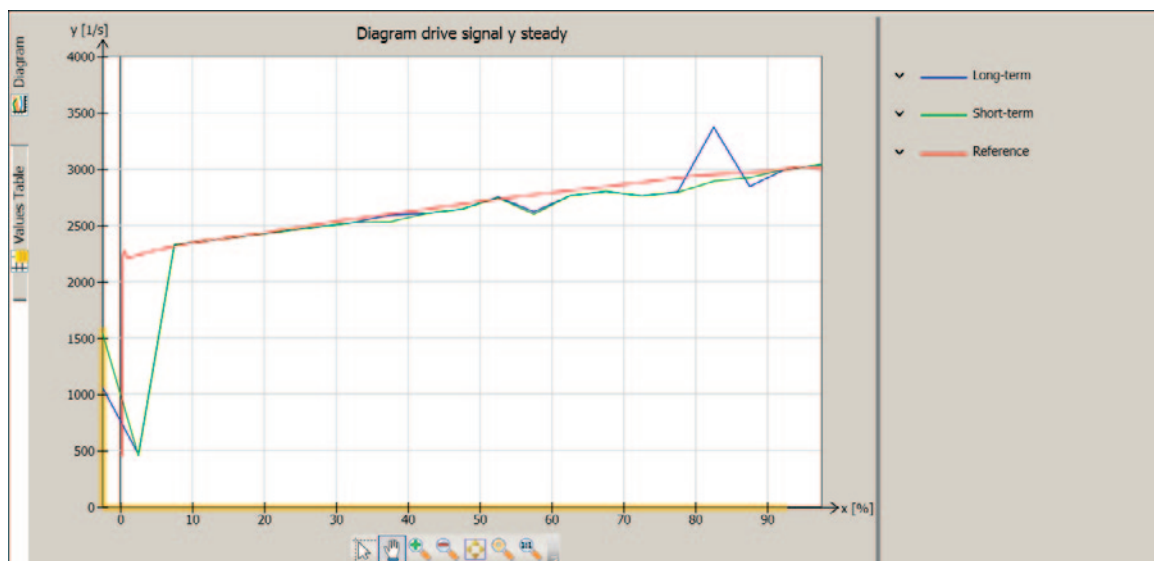


Fig. 3: Gráfico señal de control y-estacionaria

### 2.1.7 Tendencia de la posición final

Este test sirve para detectar desgaste o suciedad en los internos y trabaja automáticamente durante el proceso activo. Cuando se alcanza la posición final inferior se mide la posición de la válvula y en caso de cambio se registra un sello temporal junto con la señal de control  $y$ . Como valor de referencia se toma el primer valor medido.

En caso de desplazamiento de la posición final se genera un aviso.

## 2.2 Funciones de prueba

Por razones de seguridad, las funciones de test solo se pueden iniciar con el posicionador en modo de operación MAN. Además, es necesario comprobar que la planta y el proceso en marcha, permiten recorrer todo el margen de trabajo.

Las funciones de prueba proporcionan una estimación del estado actual de la válvula de control y de eventuales anomalías de funcionamiento. Con ello contribuyen en la búsqueda de anomalías y en la programación de los trabajos de mantenimiento.

### 2.2.1 Señal de control $y$ -estacionaria

Con la función de prueba señal de control  $y$ -estacionaria se pueden comprobar de forma exacta los resultados de la información estadística 'gráfico señal de control  $y$ -estacionaria'.

Durante el test, que se inicia desde el modo de operación MAN, la válvula recorre diversas posiciones preestablecidas. En cada posición se determinan la posición de la válvula  $x$  y la señal de control  $y$ , que se comparan con los valores de la curva de referencia. Como resultado, se pueden hacer afirmaciones respecto a los siguientes problemas:

- presión de alimentación
- fuga en el circuito neumático o
- resortes del accionamiento

Cuando en el análisis se detecta una anomalía, el posicionador genera el aviso correspondiente.

### 2.2.2 Señal de control $y$ -histéresis

Con la función de prueba señal de control  $y$ -histéresis se pueden comprobar de forma exacta los resultados de la información estadística 'gráfico señal de control  $y$ -histéresis'. Sirve para la detección de cambios en el rozamiento (histéresis).

El test se inicia en el modo de operación MAN. Durante el test la válvula recorre diversas posiciones preestablecidas para después realizar una rampa de los cambios en la carrera. El cambio de la señal de control  $\Delta y$  se compara con los valores de referencia previamente registrados.

Cuando en el análisis de la señal de control se detecta una anomalía en el rozamiento o fuga externa, el posicionador genera el aviso correspondiente.

### 2.2.3 Característica estática

El comportamiento estático de una válvula de control se determina a partir de la histéresis de rozamiento y de la elasticidad de la empaquetadura.

El test se inicia en el modo de operación MAN. El posicionador genera el punto de consigna  $w$  en un margen de prueba definido ('Inicio' y 'Fin') en pequeños escalones y registra la respuesta de la posición de la válvula  $x$  después de esperar un 'Tiempo de retardo después de un salto' definido.

Además del registro y de las zonas muertas mínima, media y máxima de la válvula de control determinadas, es posible una evaluación del lazo de regulación.

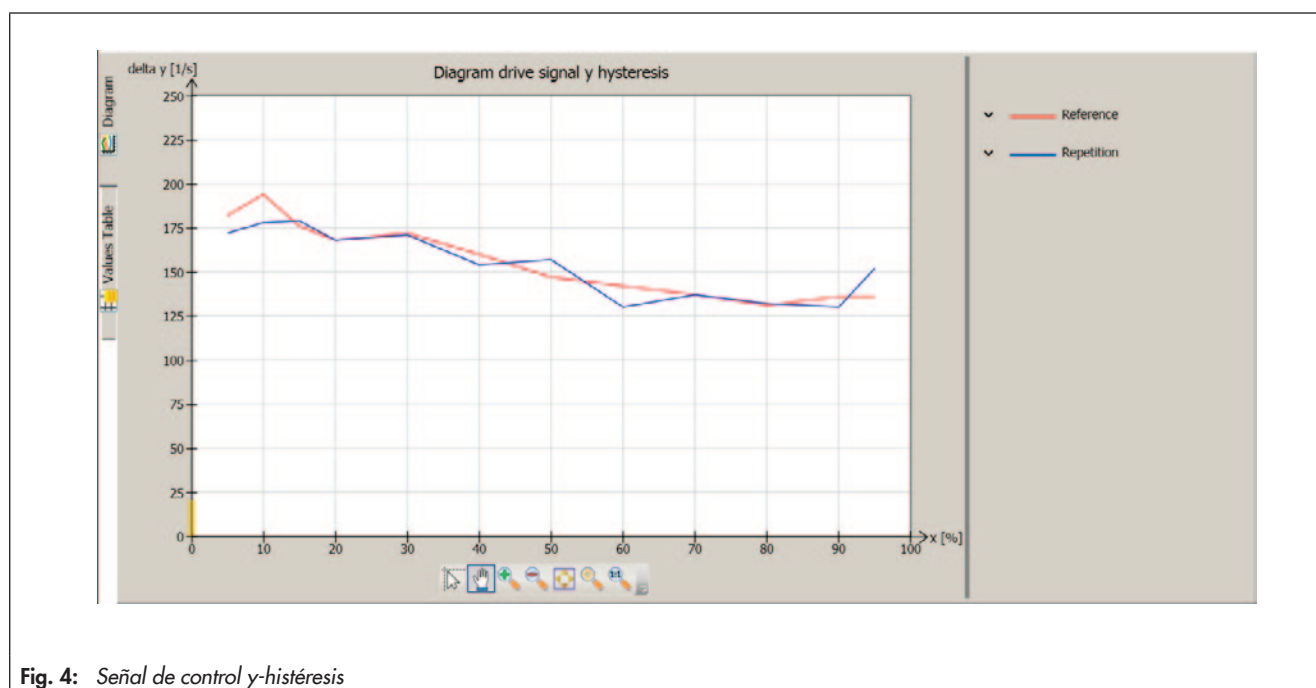


Fig. 4: Señal de control  $y$ -histéresis

### 3 Representación y ajuste de parámetros del diagnóstico integrado EXPERTplus

Todo el conjunto de datos, resultados de pruebas y avisos de estado, recopilados por el firmware de diagnóstico del posicionador, se indican y representan gráficamente de forma confortable en los programas TROVIS-VIEW o DTM.









Los datos de diagnóstico también son accesibles para otras herramientas de ingeniería con el DD (Device Description). La integración con eDD (Enhanced Device Description) permite una representación gráfica (p. ej. con Siemens PDM, AMS). La representación depende de cada programa de operación.

#### 3.1 Clasificación y denominación de los avisos de estado

En base a las recomendaciones NAMUR NE 107 los avisos (sucesos) generados por el EXPERTplus se clasifican con un estado.

El usuario puede definir la correspondencia de la clasificación. Los avisos de estado clasificados (sucesos) se resumen en una recopilación de estados (estado condensado).

##### Estado condensado

Aviso de estado	TROVIS-VIEW/ DTM	Indicación en posicionador
Ningún aviso, o. k.	 verde	
Control de función	 naranja	mensaje de texto p. ej. tESing, tunE, tESt
Se requiere mantenimiento, mantenimiento imprescindible	 azul	
Fuera de especificación	 amarillo	 intermitente
Fallo	 rojo	

La recopilación de estados se indica en la pantalla y se puede leer a través de la comunicación. Adicionalmente la recopilación de estados se refleja en el contacto de aviso de anomalías\*.

#### 3.2 Representación gráfica en TROVIS-VIEW, DTM, eDD (p. ej. Siemens PDM)

El conjunto de datos y resultados de pruebas, además de las variables recopiladas en el registro de datos (w, x, y, e) se representan gráficamente en una curva, mediante el software con la funcionalidad de visor de tendencia.

Conjunto de datos y resultados de pruebas:

- Variables de proceso actuales
- Firma y-x
- Prueba de histéresis
- Característica estática
- Respuesta gradual
- Tendencia de la posición final

Los histogramas de larga y corta duración descritos en los capítulos 2.1.2 hasta 2.1.4 se representan en forma de gráficos de barras.

La firma y-x y los histogramas se diferencian entre los de larga y corta duración.

La representación pone de manifiesto cambios en el comportamiento de regulación y posicionamiento y ayuda en la toma de medidas de mantenimiento preventivo.

### 4 Entrada binaria

En los posicionadores Tipo 3730-2/-3 y 3731-3 se pueden activar diversas funciones relacionadas con las funciones de diagnóstico, a través de la señal binaria opcional. Estas acciones se registran en el posicionador.

\* Contacto de aviso de anomalías para Tipo 3730-2 y 3730-3, opcional en el Tipo 3731-3



Hoja técnica TROVIS-VIEW

▶ T 6661

Hoja técnica posicionador Tipo 3730-x

▶ T 8384-x

Hoja técnica posicionador Tipo 3731-x

▶ T 8387-x