

Manual de Instrucciones

EC 700

TDS 705

EC 710

Controladores de
Conductividad y TDS
basados en microprocesador,
de montaje en pared,
para procesos.

www.hannachile.com
Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago
Teléfono: (2) 2862 5700

Estimado cliente:

Gracias por elegir un producto Hanna.

Este manual de instrucciones ha sido escrito para los siguientes productos:

EC 700	Controlador de conductividad (EC) con doble <i>setpoint</i> controles ON/OFF y PID, salida analógica.
TDS 705	Controlador de TDS con doble <i>setpoint</i>, controles ON/OFF PID, salida analógica.
EC 710	Controlador de EC y TDS con doble <i>setpoint</i>, controles ON/OFF y PID, salida analógica.

Sírvase leer este manual detenidamente antes de usar el instrumento para, de ese modo, tener la información necesaria para utilizar el mismo correctamente así como hacerse una idea más exacta de su flexibilidad de utilización.

Estos instrumentos cumplen con las directivas EN 50081-1, EN 50082-1 EN 61010-1 de la **CE**.

© 1999 Hanna Instruments

Todos los derechos reservados. El contenido de este manual no podrá ser reproducido, ni total ni parcialmente, sin el previo permiso escrito del titular del *copyright*, Hanna Instruments Inc., 584 Park Edge Drive, Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.

	Empresa con Certificado ISO 9000 desde 1992
---	---

ÍNDICE

INSPECCIÓN PRELIMINAR	4
DESCRIPCIÓN GENERAL	4
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	6
DIMENSIONES MECÁNICAS.	7
ESPECIFICACIONES	8
INSTALACIÓN	9
MODO DE CONFIGURACIÓN	12
MODO DE CONTROL	18
MODO 'EN ESPERA'	26
SALIDA ANALÓGICA	27
CALIBRACIÓN	28
DATOS DE LA ÚLTIMA CALIBRACIÓN	36
FALLOS Y PROCEDIMIENTOS DE AUTOCOMPROB.	37
FUNCIONES EXTERIORES	40
PUESTA EN MARCHA	41
VALORES DE EC A DIFERENTES TEMPERATURAS	42
MANTENIMIENTO DE LAS SONDAS DE EC/TDS	43
ACCESORIOS	44
GARANTÍA	46
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA CE	47

INSPECCIÓN PRELIMINAR

Desembale el instrumento y realice una inspección minuciosa para asegurarse de que no se ha producido daño alguno durante el transporte. Si hay algún desperfecto, contacte inmediatamente con su distribuidor o con la Oficina de Servicio al Cliente de Hanna más cercana.

Nota Guarde todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todo elemento dañado o defectuoso ha de ser devuelto en el embalaje original junto con los accesorios suministrados.

DESCRIPCIÓN GENERAL

EC 700, TDS 705 y EC 710 son controladores de conductividad (EC) o de Sólidos disueltos totales (TDS) en tiempo real basados en microprocesador. Proporcionan mediciones exactas e incorporan posibilidades de control de conexión y desconexión (ON/OFF) o de control proporcional, entrada y salida analógicas, doble *setpoint* y señal de alarma.

El sistema se compone de una carcasa que aloja la circuitería de la conversión de señales, la circuitería del microprocesador y los excitadores de la potencia de salida.

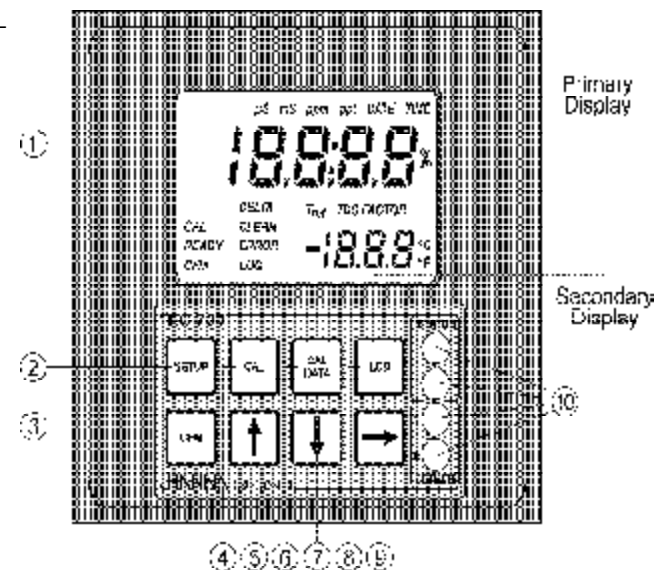
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES MODELOS

- Pantalla: LCD grande con 4 ½ dígitos de 17 mm y 3 ½ dígitos de 10 mm.
- Diodos electroluminiscentes (LEDs): 4 LEDs para señalar la excitación de los relés 1 y 2 (LEDs amarillos) y de los relés de alarma (un LED verde y uno rojo).
- Relés: 1 ó 2 relés de salida para dosificación de baja conductividad o de alta conductividad (contactos COM, NO y NC) y 1 relé de salida para estado de alarma (contactos COM, NO y NC).
- Los procedimientos de calibración y de configuración sólo son posibles mediante una contraseña de desbloqueo.
- Calibración: en 2 puntos con soluciones de calibración de EC y TDS de Hanna.
- Cuatro diferentes rangos de trabajo para EC (0 - 199,9 µS; 0 - 1999 µS; 0 - 19,99 mS; 0 - 199,9 mS) para los modelos EC700 y EC710.
- Cuatro diferentes rangos de trabajo para TDS (0 - 100,0 ppm; 0 - 1000 ppm; 0 - 10,00 ppm; 0 - 100,0 ppm) para el modelo TDS705.
- Posibilidad de conmutar a mediciones de TDS con factor de conversión de 0,00 a 1,00 (EC710 solamente).
- Compensación de temperatura de las soluciones patrón de HANNA.
- Compensación de temperatura de las lecturas de EC y TDS con coeficiente de temperatura B seleccionable de 0 a 10%/°C.

- Ajuste manual de la temperatura cuando la sonda de temperatura no está conectada o cuando la temperatura sobrepasa el rango superior.
- Datos de la última calibración registrados internamente (memoria EEPROM no volátil): fecha y hora de la calibración, constante de celda, valores de las soluciones de calibración.
- Entrada: sonda EC/TDS de 4 anillos con constante de celda $2,0 \pm 10\%$, o entrada analógica 4-20 mA desde un transmisor.
- Salida:
 - 0-1 mA, aislada, carga máxima 10 kW (opcional);
 - 0-20 mA, aislada, carga máxima 750 W (opcional);
 - 4-20 mA, aislada, carga máxima 750 W (opcional);
 - 0-5 V C.C., aislada, carga mínima 1 kW (opcional);
 - 1-5 V C.C., aislada, carga mínima 1 kW (opcional);
 - 0-10 V C.C., aislada, carga mínima 1 kW (opcional).
- Reloj de tiempo real.

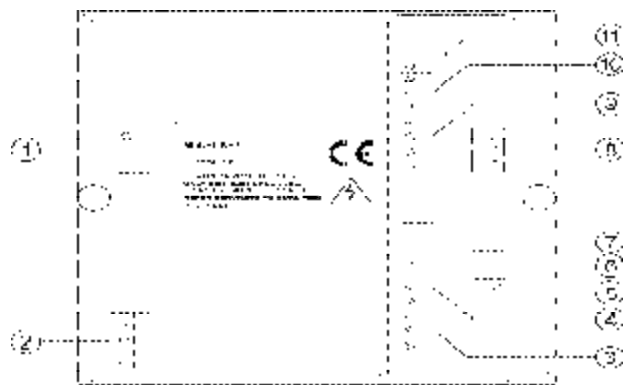
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

PANEL FRONTAL



- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Pantalla de cristal líquido (LCD) | |
| 2. Tecla SETUP | introduce el modo de configuración |
| 3. Tecla CFM | confirma la selección actual (y salta al elemento siguiente) |
| 4. Tecla CAL | inicia el modo de calibración, y sale del mismo |
| 5. Tecla \uparrow | al seleccionar un parámetro, aumenta en uno el dígito/letra que está parpadeando
Avanza cuando estamos en el modo 'vista de los datos de la última calibración'
Aumenta el ajuste de la temperatura cuando la sonda de temperatura no es conectada. |
| 6. Tecla CAL DATA | vista de los datos de la última calibración (entrada y salida de este modo) |
| 7. Tecla \downarrow | al seleccionar un parámetro, disminuye en uno el dígito/letra que está parpadeando
Retrocede cuando estamos en el modo 'vista de los datos de la última calibración'
Reduce el ajuste de la temperatura cuando la sonda de temperatura no es conectada. |
| 8. Tecla LCD | sale del modo de configuración y vuelve al modo normal (en las fases de reposo de control con la medición en la pantalla). Durante la calibración de EC/TD visualiza alternativamente el valor buffer de EC/TDS y la constante de celda actual. Solamente en el modelo EC710, conmuta entre las lecturas de EC y TDS. |
| 9. Tecla \Rightarrow | al seleccionar un parámetro, se desplaza al dígito/letra siguiente (solución circular). Igual que la tecla \uparrow durante el modo 'vista de los datos de la última calibración' |
| 10. LEDs | |

PANEL POSTERIOR

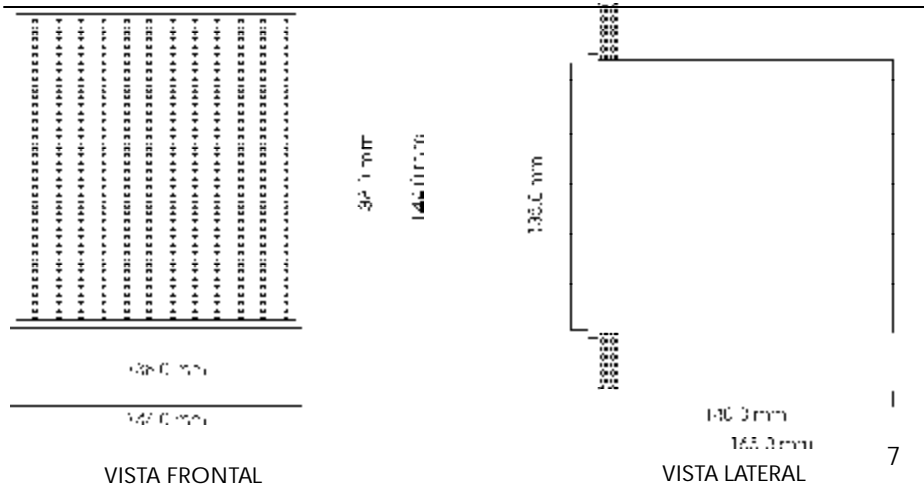


1. Salida analógica
2. Fuente de alimentación
3. Terminal de alarma
4. Contacto 2 - Segundo terminal de dosificación
5. Temporizador
6. Retención
7. Contacto 1 - Primer terminal de dosificación
8. Conector sensor de temperatura Pt 100
9. Conector sonda de EC/TDS
10. Salida alimentación para transmisor externo
11. Entrada 4-20 mA desde transmisor externo



Desenchufe el medidor antes de realizar una conexión eléctrica.

DIMENSIONES MECÁNICAS



7

ESPECIFICACIONES

Rangos	0,0 - 199,9 μ S, 0 - 1999 μ S (sólo EC 700, EC 710) 0,00 - 19,99 mS, 0,0 - 199,9 mS (sólo EC 700, EC 710) 0,0 - 100,0 ppm, 0 - 1000 ppm (sólo TDS 705, EC710*) 0,00 - 10,00 ppt, 0,0 - 100,0 ppt (sólo TDS 705, EC710*) -10,0 - 100,0 °C
Resolución	0,1 μ S, 1 μ S (sólo EC 700, EC 710) 0,01 mS, 0,1 mS (sólo EC 700, EC 710) 0,1 ppm, 1 ppm (sólo TDS 705, EC710) 0,01 ppm, 0,1 ppm (sólo TDS 705, EC710) 0,1 °C
Precisión (a 20°C/68°F)	\pm 0,5 % a fondo de escala (EC y TDS) \pm 0,5°C entre 0 - 70°C, \pm 1°C fuera de este alcance
Compensación temp.	Automática de -10 a 100°C o manual con coeficiente de temperatura de 0,00 a 10,00%/°C
Desviación EMC típica	\pm 2 % a fondo de escala (EC y TDS) \pm 0,5 °C
Categoría instalación	II
Sonda	HI 7639 sonda de EC/TDS de 4 anillos (K=2) con sensor de temperatura PT100 trifilar incorporado y cable blindado de 5 m
Entrada analógica	4 - 20 mA
Alimentación	230 \pm 10% V.C.A. o 115 \pm 10% V.C.A., 50/60 Hz
Consumo potencia	10 VA
Protec. contra sobrecorriente	200 mA 250V FUSIBLE DE ACCIÓN RÁPIDA
Relés 1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> • Salidas de contacto relé electromecánico SPDT, 5A-250 V.C.A., 5A - 30 V C.C. (carga resistiva)
Relé de alarma	<ul style="list-style-type: none"> • Salida de contacto relé electromecánico SPDT, 5A - 250 V.C.A., 5A - 30 V C.C. (carga resistiva)
Condiciones ambiente	0-50°C; máx. 95% H.R. sin-condensación
Carcasa	monobloque 1/2 DIN
Peso	1,6 kg (3,5 libras) aproximadamente

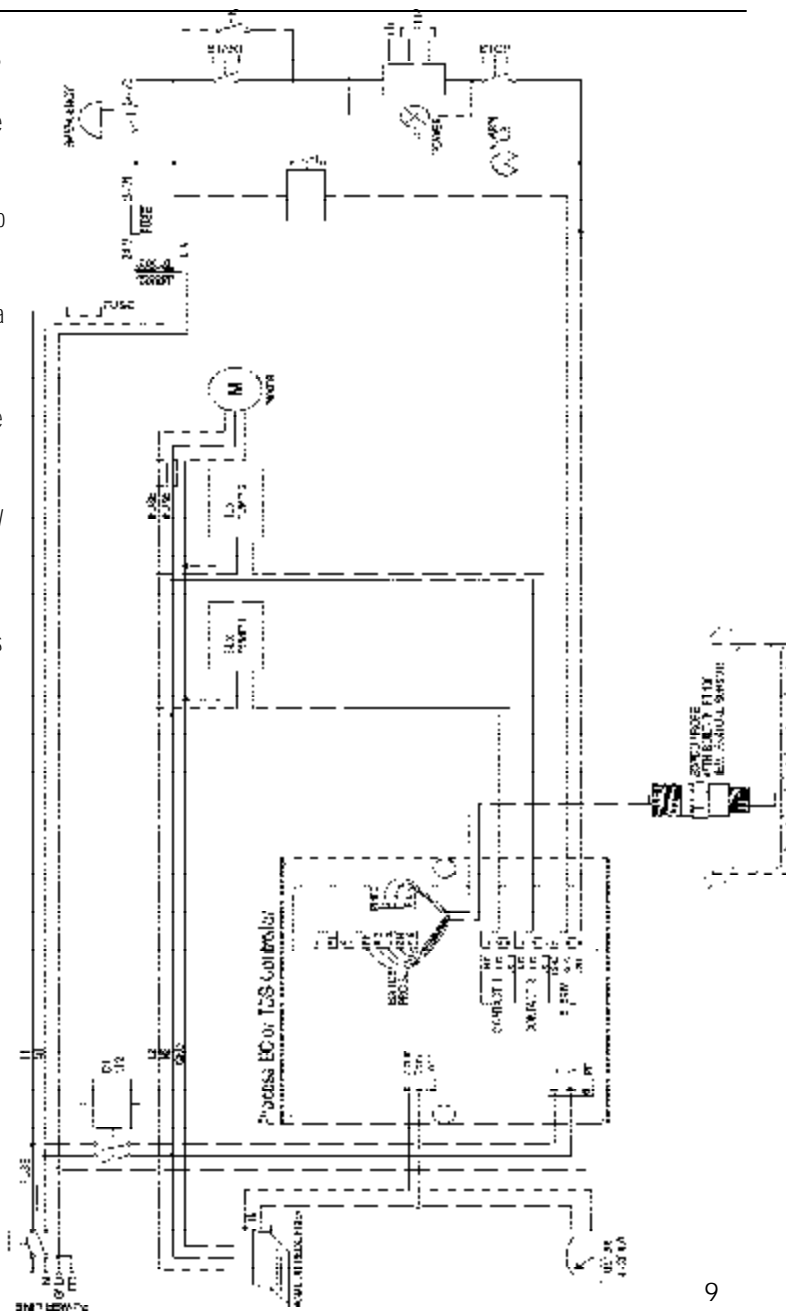
*Nota: El rango TDS real para el EC710 depende del factor TDS prefijado.

INSTALACIÓN

EC 700, TDS 705 y EC 710 ofrecen multitud de posibilidades, tales como 1 y 2 *setpoints*, dosificación ON/OFF o PID, salidas aisladas con zoom seleccionable por el usuario y salidas a registrador en mAmps y V.

Use el sensor de temperatura Pt 100 trifilar para compensar la resistencia del cable y obtener una compensación automática precisa de la temperatura en las mediciones en aplicaciones a gran distancia.

El esquema muestra una instalación recomendada.

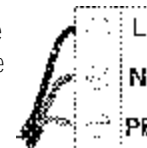


- Alimentación: Conecte un cable tomacorriente trifilar a la regleta de terminales, prestando atención a las conexiones correctas, con corriente (L), tierra (PE) y neutro (N).

Alimentación: 115 V C.A. -100 mA / 230 V C.A. - 50 mA.

Contacto "vivo": protegido por fusible en el interior 200 mA.

Corriente de fuga PE 1 mA; este contacto debe ser conectado a tierra.



- Entrada de conductividad: la entrada por defecto es desde la sonda de conductividad. Conecte la sonda de EC a los terminales n° 9 (pág. 7). Conecte el blindaje del cable al pin 1 y los otros 4 hilos de acuerdo con la siguiente tabla:

Color	N° Pin	SC / TDS PFOBE
VERDE	2	1/Shield
BLANCO	3	2
ROJO	4	3
AZUL	5	4
		5

- Terminales Pt 100: estos contactos (n° 8, pág. 7) son para conectar el sensor de temperatura Pt 100 para la compensación de temperatura automática de la medición. La sonda de EC/TDS HI7639 tiene un sensor Pt 100 trifilar integrado que se ha de conectar de acuerdo con la siguiente tabla:

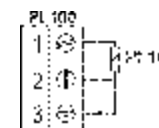
Color	N° Pin	Pt 100
GRIS	6	6
MARRÓN	7	7
AMARILLO	8	8

Cuando use un Pt 100 diferente, conéctelo de la forma descrita a continuación.

En caso de un sensor bifilar, conecte el Pt 100 a los pins 1 y 3 y cortocircuite los pins 2 y 3 con un puente.



Si el Pt 100 tiene más de 2 hilos, conecte los dos hilos de un extremo a los pins 2 y 3 (el pin 2 es una entrada auxiliar para compensar la resistencia del cable) y un hilo del otro extremo al pin 1. En el caso de que exista, deje el cuarto hilo desconectado.



Nota Cuando el medidor no detecta la sonda de temperatura, conmuta automáticamente al modo de compensación manual de temperatura, pudiéndose ajustar la temperatura mediante las teclas flecha-arriba y flecha-abajo. El símbolo "°C" parpadeará en la pantalla.

Nota Todos los cables exteriores que se han de conectar al panel posterior deben estar provistos

de talones (de cable).

- Salida analógica: Conecte un registrador externo con un cable bifilar a estos terminales (n° 1, pág. 7), observando la polaridad correcta. Hay disponible una amplia gama de señales de salida, en V o bien en mA, para ajustarse a la mayoría de las normas.
- Contactos 1 y 2: Conecte los dosificadores a estos terminales (n° 4 y n° 7, pág. 7) para activarlos y desactivarlos conforme a los parámetros de control seleccionados.
- Entrada mA: para conmutar a la señal de entrada en mA desde un transmisor de conductividad (p. ej. serie HI8936, HI98143 o HI98144) véase el procedimiento de configuración (código 6). Conecte los dos hilos de señales del transmisor a los terminales n° 11 (pág. 7) observando la polaridad correcta.

Se dispone de una salida de fuente de alimentación no estabilizada máx. de 10 ÷ 30 V C.C. - 50 mA (n° 10, pág. 7) para alimentar el transmisor, si fuera necesario.



Una vez terminada la instalación, seleccione el rango de trabajo apropiado y la temperatura de referencia (20 o 25°C) y realice la calibración de conductividad o de TDS de la manera descrita en el presente manual. Prefije los parámetros de control de acuerdo con el proceso.

MODO DE CONFIGURACIÓN

EC 700, TDS 705 y EC 710 ofrecen multitud de posibilidades, tales como dosificación ON/OFF o PID, salida analógica a registrador, así como características de alarma y autocomprobación.

El Modo de Configuración permite al usuario establecer todas las características que necesite del medidor.

Para entrar en el modo de configuración pulse SETUP e introduzca la contraseña cuando el medidor esté en el modo en espera o en el de control.



En términos generales, si no introduce la contraseña sólo podrá ver los parámetros de configuración (excepto la contraseña) sin modificarlos (y el medidor permanece en el modo de control). Una excepción son determinados elementos de configuración, o indicadores, que pueden activar tareas especiales cuando los prefijamos y los confirmamos. A cada parámetro (o elemento) de configuración le es asignado un código de configuración de dos dígitos, que se introduce y visualiza en la pantalla LCD secundaria.

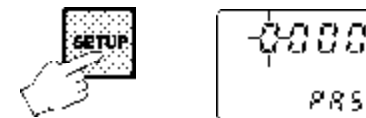
Estos códigos puede seleccionarlos después de pulsar contraseña y CFM. Al pulsar CFM, el elemento actual de configuración queda guardado en la EEPROM y se visualiza el elemento siguiente. Siempre que se pulsa LCD, el medidor vuelve al modo de control. Lo mismo vale cuando pulsamos CFM en el último parámetro de configuración.



Los pasos a realizar en el modo de configuración son los siguientes:

INTRODUCIR LA CONTRASEÑA

- Pulse SETUP para entrar en el modo de configuración. En la parte superior de la pantalla aparece "0000" (con el primer dígito parpadeando) y, en la inferior, "PAS".



- Introduzca el primer valor de la contraseña con las teclas ↑ o ↓.

- Después confirme con la tecla ⇒ el dígito

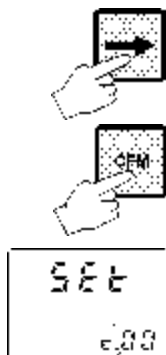


visualizado y pase al siguiente.

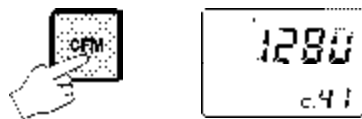
- Una vez haya introducido la contraseña completa, confirmela pulsando CFM.

Nota La contraseña por defecto está prefijada como "0000".

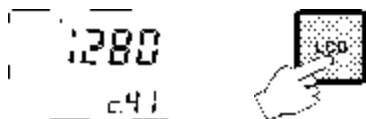
- La parte superior de la pantalla visualiza "SET" y, la inferior, "c.00" pudiendo el usuario editar los parámetros de configuración (véase tabla más adelante).



- Introduzca el código del parámetro que desea prefijar, con las teclas-flecha según el procedimiento de la contraseña anteriormente descrito (p. ej. 41).
- Confirme el código pulsando CFM; así, el valor por defecto o el valor previamente memorizado aparecerán en pantalla con el primer dígito parpadeando.



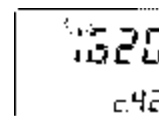
Nota Cuando no se ha introducido la contraseña o se ha confirmado una incorrecta, la pantalla sólo muestra el valor previamente memorizado, sin parpadear (modo de sólo lectura). En este caso el valor no se puede prefijar. Pulse LCD y vuelva a empezar.



- Introduzca el valor deseado con las teclas-flecha y después pulse CFM.



- Después de la confirmación se visualiza el parámetro seleccionado. Puede desplazarse por los parámetros pulsando CFM.



Para prefijar directamente otro parámetro, pulse otra vez SETUP e introduzca el código o desplácese hasta el mismo pulsando CFM.



Tabla - Códigos de configuración junto con descripción de los parámetros de configuración específicos, sus valores válidos e indicación de si para ver ese parámetro es necesaria la contraseña (columna "PW"):

Código	Valores válidos	Por defecto	PW	
00	Cód. Identif. de fabrica	0 - 9999	0000	no
01	Cód. Identif. del proceso	0 - 9999	0000	no
02	Activar/desactivar control	0: Modo Control desactivado 1: Modo Control activado	0	no
03	Rango (depende del modelo)	1: 0,0-199,9 µS (o 100,0 ppm) 2: 0-1999 µS (o 1000 ppm) 3: 0,00-19,99 mS (o 10,00 ppt) 4: 0,0-199,9 mS (o 100,0 ppt)	4	no
04	Temp. de referencia	20°C o 25°C	25°C	no
05	Coefficiente de temp.	0,00 - 10,00 %/°C	2,00	no
06	Selección de entrada	0: sonda conductividad 1: señal entrada 4-20 mA	0	no
07	Compensación de temperatura	ATC: Automática Usuario: Manual	ATC	no
08	Factor TDS (sólo EC710)	0,00 - 1,00	0,50	no
11	Modo Relé 1 (M1)	0: inhabilitado 1: ON-OFF, <i>setpoint</i> alto 2: ON-OFF, <i>setpoint</i> bajo 3: PID, <i>setpoint</i> alto 4: PID, <i>setpoint</i> bajo	0	no
12	<i>Setpoint</i> Relé 1(S1)	0,5 - 99,5% a fondo escala	25% f.esc.	no
13	Histéresis Relé 1(H1)	0 - 5% a fondo escala	1% f.esc.	no

Código	Valores válidos	Por defecto	PW
14	Desviación Relé 1 (D1)	0,5 - 10% a fondo escada	1% f.esc. no
15	Tiempo reposic. Relé 1	0,1 - 999,9 minutos	999,9 no
16	Tiempo derivac. Relé 1	0,0 - 999,9 minutos	0,0 no
21	Modo Relé 2 (M2)	igual que relé 1	0 no
22	Setpoint Relé 2 (S2)	0,5 - 99,5% a f. escala	75% f.esc. no
23	Histéresis Relé 2 (H2)	0 - 5% a fondo escala	1% f.esc. no
24	Desviación Relé 2 (D2)	0,5 - 10% a fondo escala	1% f.esc. no
25	Tiempo reposic. Relé 2	0,1 - 999,9 minutos	999,9 no
26	Tiempo derivac. Relé 2	0,0 - 999,9 minutos	0,0 no
30	Alarma alta Relé 3 (HA)	0,5 - 99,5% f. escala HA-Hys \geq LA + Hys,Hys= 1,5%f.e.,HA \geq S1o HA \geq S2	95% f.esc. no
31	Alarma baja Relé 3 (LA)	0,5 - 99,5% fondo escala LA + Hys \leq HA-Hys,Hys= 1,5%f.e.,LA \leq S1o LA \leq S2	5% f.esc. no
32	Período modo control proporcional	1 - 30 min	5 no
33	Tiempo máx. relé ON (después del cual se introduce un modo de alarma)	1 - 10 min	10 no
34	Tiempo enmasc. alarma	00:00 - 30:00	00:00 no
40	Selección salida analógica	0: 0-1mA 1: 0-20 mA 2: 4-20 mA 3: 0-5 V C.C. 4: 1-5 V C.C. 5: 0-10 V C.C.	2 no
41	Salida analógica - límite inf. (O_VARMIN)	0 - 100% fondo escala (O_VARMIN \leq O_VARMAX - 5% f.esc.)	0 no
42	Salida analógica - límite sup. (O_VARMAX)	0 - 100% fondo escala (O_VARMIN \leq O_VARMAX - 5% f.esc.)	100% f.esc. no

15

Código	Valores válidos	Por defecto	PW
60	Día actual	01 - 31	desde Reloj T.real no
61	Mes actual	01 - 12	desde RTC no
62	Año actual	1998 - 9999	desde RTC no
63	Hora actual	00:00 - 23:59	desde RTC no
72	Temporizador limpieza	0 - 9999 días	0 no
73	Día limpieza inicial	01 - 31	01 no
74	Mes limpieza inicial	01 - 12	01 no
75	Año limpieza inicial	1998 - 9999	1998 no
76	Hora limpieza inicial	00:00 - 23:59	00:00 no
77	Interv.limpieza activ. ON	0 - 19999 minutos	0 no
90	Autocomprob. pantalla	0: desactivada 1: activada	0 sí
91	Autocomprob. teclado	0: desactivada 1: activada	0 sí
92	Autocomprob. EEPROM	0: desactivada 1: activada	0 sí
93	Autocomprobación relés y LEDs	0: desactivada 1: activada	0 sí
94	Autocomprobación controlador de secuencia	0: desactivada 1: activada	0 sí
99	Desbloqueo contraseña	0000 - 9999	0000 sí

Nota

El controlador de procesos realiza una verificación automática para asegurar que los datos introducidos se corresponden con otras variables afines. Cuando se introduce una configuración incorrecta, el mensaje "ERROR" parpadea en pantalla para avisar al usuario. Estas son las configuraciones correctas:

Si M1 \neq 0 entonces S1 \leq HA, S1 \geq LA;

Si M2 \neq 0 then S2 \leq HA, S2 \geq LA;

Si M1 = 1 entonces S1-H1 \geq LA;

Si M1 = 2 entonces S1 + H1 \leq HA;

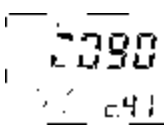
Si M1 = 3 entonces S1 + D1 \leq HA;

16

Si $M1 = 4$ entonces $S1-D1 \geq LA$;
 Si $M2 = 1$ entonces $S2-H2 \geq LA$;
 Si $M2 = 2$ entonces $S2 + H2 \leq HA$;
 Si $M2 = 3$ entonces $S2 + D2 \leq HA$;
 Si $M2 = 4$ entonces $S2-D2 \geq LA$;
 Si $M1 = 1$ y $M2 = 2$
 entonces $S1-H1 \geq S2 + H2$, $S2 \geq LA$, $HA \geq S1$;
 Si $M1 = 2$ y $M2 = 1$
 entonces $S2-H2 \geq S1 + H1$, $S1 \geq LA$, $HA \geq S2$;
 Si $M1 = 3$ y $M2 = 2$
 entonces $S1 \geq S2 + H2$, $S2 \geq LA$, $HA \geq S1 + D1$;
 Si $M1 = 2$ y $M2 = 3$
 entonces $S1 + H1 \leq S2$, $S1 \geq LA$, $HA \geq S2 + D2$;
 Si $M1 = 4$ y $M2 = 1$
 entonces $S1 \leq S2 - H2$, $S1 - D1 \geq LA$, $HA \geq S2$;
 Si $M1 = 1$ y $M2 = 4$
 entonces $S1 - H1 \geq S2$, $S2 - D2 \geq LA$, $HA \geq S1$;
 Si $M1 = 3$ y $M2 = 4$
 entonces $S1 \geq S2$, $S2 - D2 \geq LA$, $HA \geq S1 + D1$;
 Si $M1 = 4$ y $M2 = 3$
 entonces $S2 \geq S1$, $S1 - D1 \geq LA$, $HA \geq S2 + D2$;

siendo la desviación mínima (D1 o D2) el 0,5% del valor máximo de la gama.

Nota Cuando el usuario confirma un valor de configuración equivocado, el controlador no salta al siguiente parámetro a configurar sino que permanece en el actual y muestra el indicador "ERROR" parpadeando hasta que el usuario cambia el valor del parámetro (esto mismo es válido para la selección del código de configuración).



Nota En algunas casos, el usuario no consigue ajustar un parámetro al valor que desea cuando los parámetros correspondientes no han sido cambiados de antemano; p. ej. para ajustar un *setpoint* alto de EC a 10,0 mS, primero hay que prefijar la alarma alta en un valor mayor que 10,0 mS.

MODO DE CONTROL

El modo de control es el modo normal de funcionamiento de estos medidores. Durante el modo de control, el medidor realiza las siguientes tareas principales:

- convierte la información procedente de las entradas de EC/TDS y de temperatura en valores digitales;
- controla los relés y genera las salidas analógicas según lo determinado por el procedimiento de configuración, visualiza las condiciones de alarma;

En el modelo EC 710 es posible conmutar entre mediciones de EC y TDS pulsando "LCD". El valor de TDS se obtiene multiplicando la medición de EC por el factor de TDS prefijado en la configuración. El EC 700 indica sólo EC y el TDS 705 visualiza sólo TDS, con un factor de TDS prefijado en 0,5.

El estado del medidor es indicado por los LEDs de la derecha.

ESTADO	LEDs			
	Control	Alarma	LED alarma (verde)	LED relé (amarillo)
OFF	---	ON	OFF	ON
ON	OFF	ON	ON o OFF	OFF
ON	ON	OFF	ON o OFF	Parpadeando

Para salir del modo de control púlsese SETUP o CAL y confírmese la contraseña. Nótese que este comando genera una salida temporal. Para desactivar el modo de control definitivamente, prefije CONTROL ENABLE en "0" (elemento n° 02).



MODOS DE RELÉS

Una vez activados, los relés 1 y 2 pueden utilizarse de 4 modos diferentes:

- 1) ON/OFF, *setpoint* alto (dosificación de baja conductividad);
- 2) ON/OFF, *setpoint* bajo (dosificación de alta conductividad);
- 3) PID, *setpoint* bajo (dosificación de baja conductividad);
- 4) PID, *setpoint* alto (dosificación de alta conductividad).

Cuando los relés son continuamente alimentados se aplica un límite máximo para el

tiempo de dosificación, es decir, cuando el relé trabaja en el modo ON/OFF (Activación/Desactivación) o en el modo PID, pero en este segundo caso solamente si el relé está siempre activado (ON). Este parámetro puede prefijarse mediante el procedimiento de configuración. Cuando se alcanza el límite máximo se produce una alarma; el medidor sigue en estado de alarma hasta que el relé vuelve al reposo.

MODO DE CONTROL ON/OFF

Para el modo 1 o el modo 2 (dosificación de alta o de baja conductividad) el usuario tiene que definir los siguientes valores mediante configuración:

- *setpoint* del relé (valor $\mu\text{S}/\text{mS}/\text{ppm}$);
- histéresis del relé (valor $\mu\text{S}/\text{mS}/\text{ppm}$).

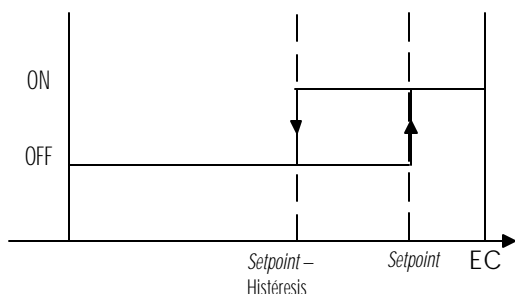
Conecte el instrumento a los terminales COM y NO (Normalmente abierto) o NC (Normalmente cerrado).

El estado relé activado [ON] se produce cuando el relé está alimentado (NO y COM conectados, NC y COM desconectados).

El estado relé desactivado [OFF] se produce cuando el relé está desexcitado (NO y COM desconectados, NC y COM conectados).

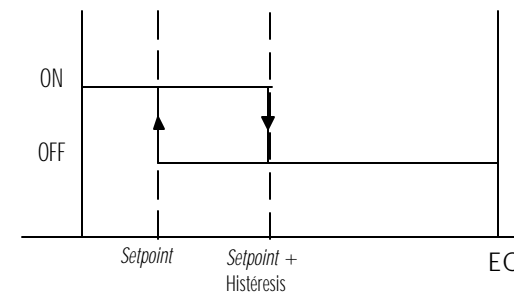
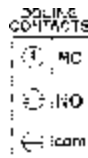
Los gráficos siguientes muestran los estados de los relés junto con el valor EC medido (un gráfico parecido puede obtenerse para el control de TDS).

Como se muestra a continuación, un relé de *setpoint* alto se activa cuando el valor EC medido sobrepasa el *setpoint* y se desactiva cuando el EC está por debajo del valor de *setpoint* menos la histéresis.



Este tipo de comportamiento es apropiado para controlar una bomba dosificadora de alta conductividad.

Un relé de *setpoint* bajo, como puede verse en los gráficos siguientes, se activa cuando el valor EC está por debajo del *setpoint* y se desactiva cuando el EC está por encima de la suma del *setpoint* y la histéresis. Este relé puede emplearse para controlar una bomba dosificadora de baja conductividad.



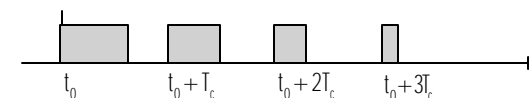
MODO DE CONTROL P.I.D.

El control PID está diseñado para eliminar de manera rápida y constante el ciclado asociado al control ON/OFF, mediante la combinación de los métodos de control proporcional, control por integración y control de regulación derivada.

Con la función proporcional, la duración del control activado es proporcional al valor de error (Modo de Control del Ciclo de Trabajo): a medida que la medición se acerca al *setpoint*, el periodo de activación (ON) disminuye.

El siguiente gráfico describe el comportamiento del controlador de procesos EC/TDS. Un gráfico parecido puede ser válido para el controlador.

Durante el control proporcional el controlador de procesos calcula el tiempo de activación



del relé en determinados momentos t_0 , $t_0 + T_c$, $t_0 + 2T_c$, etc. El intervalo ON (las zonas sombreadas) depende entonces de la amplitud del error.

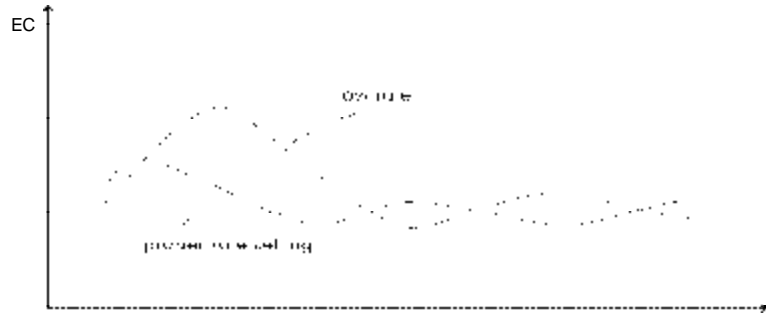
Con la función de control por integración (acción integral) el controlador alcanzará una salida más estable alrededor del *setpoint*, obteniéndose un control más exacto que con solamente los controles ON/OFF o proporcional.

La función de regulación derivada (acción derivada) compensa los cambios rápidos en el sistema, reduciendo la subcorrección y la sobrecorrección del valor de EC o de TDS.

Durante el control PID el intervalo ON depende no sólo de la amplitud del error sino que también de las mediciones anteriores.

Definitivamente, el control PID ofrece un control más exacto y más estable que los controladores de ON/OFF y es el más apropiado para los sistemas que tienen una respuesta rápida, que reaccionan rápidamente a los cambios debido a la adición de una solución de baja o de alta conductividad.

Un ejemplo de cómo la sobrecorrección de la respuesta puede mejorarse con un ajuste correcto de la acción derivada se ilustra en el siguiente gráfico.



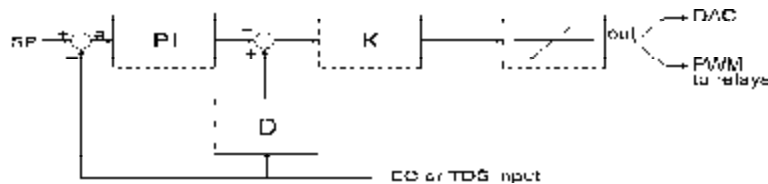
FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA DE PID

La función de transferencia de un control PID es la siguiente:

$$K_p + K_i/s + s K_d = K_p(1 + 1/(s T_i) + s T_d)$$

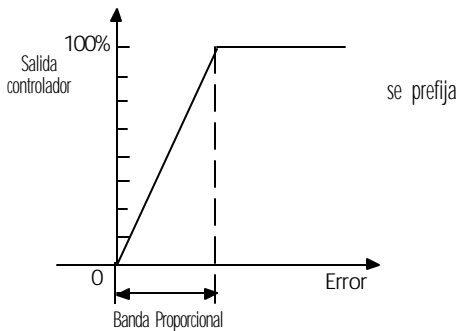
siendo $T_i = K_p/K_i$, $T_d = K_d/K_p$,

donde el primer término representa la acción proporcional, el segundo es la acción integradora y, el tercero, la acción derivada.



La acción proporcional puede prefijarse mediante la Banda [margen] Proporcional (PB). La Banda Proporcional se expresa en porcentaje de la gama de entrada y se refiere a K_p de acuerdo con:
 $K_p = 100/PB$.

La acción proporcional



mediante el procedimiento de configuración como "Desviación" en porcentaje de plena escala del rango seleccionado.

Cada *setpoint* tiene una desviación seleccionable: D1 para el *setpoint1* y D2 para el *setpoint2*.

Se ha de disponer de otros dos parámetros para los dos *setpoints*:

$T_i = K_p/K_i$, tiempo de acción integrada, medido en minutos.

$T_d = K_d/K_p$, tiempo de acción derivada, medido en minutos.

T_{i1} y T_{d1} serán el tiempo de acción integrada y el tiempo de acción derivada para el *setpoint1* y T_{i2} y T_{d2} el tiempo de acción integrada y de acción derivada para el *setpoint2*.

REGULACIÓN DE UN CONTROLADOR PID

Los términos proporcionales, integradores y derivados se han de regular, es decir, se han de ajustar a un determinado proceso. Como típicamente las variables del proceso no se conocen se ha de aplicar un método de ajuste de tanteo para obtener el mejor control posible para ese determinado proceso. El objetivo es conseguir un tiempo de respuesta rápido y una sobrecorrección pequeña.

Existen muchos procedimientos de regulación que pueden aplicarse a los controladores de EC/TDS. En este manual se describe un método simple y útil que puede ser usado en casi todas las aplicaciones.

El usuario puede variar cinco parámetros diferentes, que son el *setpoint* (S1 o S2), la desviación (D1 o D2), el tiempo de acción integrada, el tiempo de acción derivada y el periodo del modo de control proporcional T_c (de 1 a 30 minutos).

Nota

El usuario puede desactivar la acción derivada y/o la integradora (para los controladores P o PI) ajustando $T_d = 0$ y/o $T_i = \text{MAX}(T_i)$, respectivamente, mediante el procedimiento de configuración.

SENCILLO PROCEDIMIENTO DE REGULACIÓN

El procedimiento que se describe a continuación usa una técnica gráfica para analizar la curva de respuesta de un proceso a una entrada escalonada.

1. Partiendo de una solución con un valor EC o TDS bastante diferente del del líquido dosificado, ponga en marcha el dispositivo dosificador a su máxima capacidad sin el controlador en el bucle (lazo) (proceso de bucle abierto). Anote el tiempo de arranque.
2. Después de cierto tiempo de retardo (T_0) el EC o el TDS empieza a variar. Transcurrido más tiempo, el EC o el TDS alcanzará una velocidad de cambio (pendiente) máxima. Anote el momento en que tiene lugar esta pendiente máxima y el valor EC o TDS al que se produce. Anote la pendiente máxima en EC o TDS por minuto. Apague el sistema.
3. En el gráfico, trace una tangente al punto de la pendiente máxima hasta llegar a la intersección con la línea horizontal correspondiente al valor EC o TDS inicial. Observe el tiempo de retardo T_x del sistema en el eje de los tiempos.

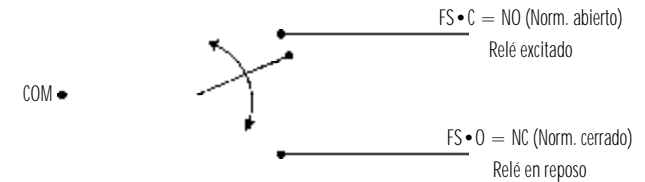


4. La desviación, T_i y T_d pueden calcularse a partir de:
 - Desviación = T_x * pendiente máx. (EC/TDS)
 - $T_i = T_x / 0,4$ (minutos)
 - $T_d = T_x * 0,4$ (minutos).
5. Prefije estos parámetros y vuelva a arrancar el sistema con el controlador en el bucle. Si la respuesta tiene demasiada sobrecorrección o está oscilando, se puede realizar un ajuste 'fino' del sistema aumentando o reduciendo ligeramente los parámetros PID de uno en uno.

Nota Conectando un dispositivo externo (p. ej. un registrador gráfico) al controlador el procedimiento resulta más sencillo y el usuario no tiene que realizar a mano un gráfico de la [magnitud] variable del proceso (EC o TDS).

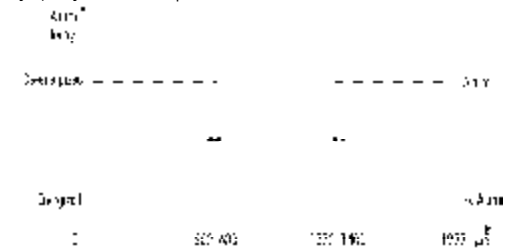
RELÉ DE ALARMA

El relé de alarma funciona de la siguiente manera:



Durante el estado de alarma el relé está en reposo y cuando no está en estado de alarma, está excitado.

Ejemplo: Alarma alta prefijada en 1400 μ S
Alarma baja prefijada en 600 μ S



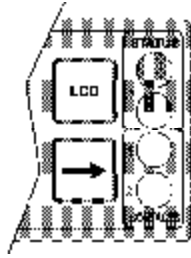
Una histéresis eliminará la posibilidad de que se produzcan secuencias continuas de 'excitación-desexcitación' del relé de alarma cuando el valor medido está próximo al *setpoint* de alarma. La amplitud de la histéresis de alarma es 1,5% del fondo de escala. Además, la señal de alarma se genera sólo después de que un período de tiempo (enmascaramiento alarma) seleccionado por el usuario haya transcurrido desde que el valor controlado ha alcanzado un umbral de alarma. Esta característica adicional evitará que se den situaciones de alarma falsas o temporales.

Nota Si se produce un corte de corriente el relé se desexcita, como si estuviera en estado de alarma, para avisar al usuario.

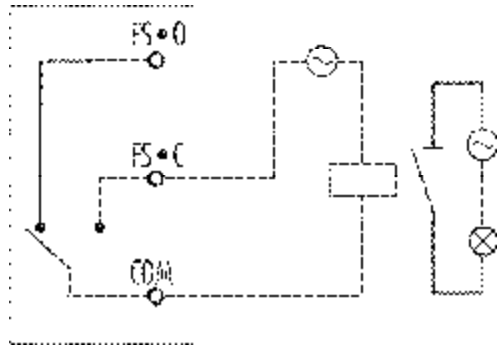
Además de contar con los relés de alarma seleccionables por el usuario, todos los controladores de EC/TDS están equipados con la característica de alarma de **Protección contra el Fallo**.

Esta característica protege al proceso contra los errores críticos motivados por cortes de corriente, sobretensiones y errores humanos. Este sistema, sofisticado pero fácil de usar, resuelve estas situaciones difíciles en dos frentes: el hardware y el software. Para eliminar los problemas de apagones y bajadas de tensión, la función de alarma opera en estado "Normalmente Cerrado" y por lo tanto la alarma se dispara cuando los hilos se

desenganchan o se produce una bajada de corriente. Esta es una característica importante debido a que con la mayoría de los medidores los terminales de alarma se cierran sólo cuando surge una situación anormal: no obstante, debido al corte de corriente, no suena la alarma, provocando un daño considerable. Por otra parte, el software se emplea para disparar la alarma en circunstancias anormales, por ejemplo, si los terminales de dosificación están cerrados durante demasiado tiempo. En ambos casos, los LEDs rojos también son una señal de aviso óptica.



Para habilitar el modo de Protección contra el Fallo se conecta el circuito exterior de alarma entre los terminales FS • C (Normalmente Abierto) y COM. De esta manera, una alarma avisará al usuario cuando el valor de EC sobrepase los umbrales de alarma, durante una bajada de corriente y en el caso de que se haya roto un conductor entre el medidor de procesos y el circuito exterior de alarma.



Nota Para que la característica de Protección contra el Fallo pueda activarse, hay que conectar una fuente de alimentación externa al dispositivo de alarma.

CONTROL A TRAVÉS DE LA SALIDA ANALÓGICA

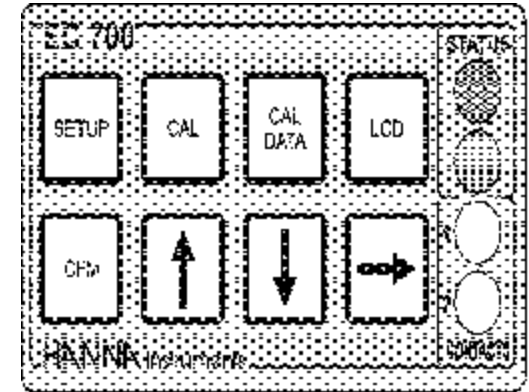
Los modelos EC 700, TDS 705 y EC 710 tienen una señal analógica proporcional (seleccionable entre 0-1mA, 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V C.C., 1-5 V C.C. y 0-10 V C.C.) en los terminales de la salida analógica. Con esta salida se varía la amplitud real del nivel de salida, más que la proporción de los tiempos de activación (ON) y desactivación (OFF) (control del ciclo de trabajo). A estos terminales puede conectarse un dispositivo dotado de entrada analógica (p. ej. una bomba con una entrada de 4-20 mA).

MODO EN REPOSO

El modo 'en reposo' se introduce a través del código de configuración 2.

Durante este modo el instrumento realiza las mismas tareas que cuando está en el modo de control, excepto los relés. El relé de alarma se activa (sin condición de alarma), los relés de control no se activan mientras la salida analógica permanece activada.

Cuando el instrumento está en el modo en reposo los LEDs de estado rojo y verde están iluminados.



El modo 'en reposo' es útil para anular las acciones de control cuando los dispositivos externos no están instalados o cuando el usuario detecta circunstancias no corrientes.



Las acciones de control se interrumpen en cuanto el usuario pulsa SETUP e introduce la contraseña.

Para reactivar el modo de control use el código-de-configuración 02 (véase el Capítulo "Modo de Configuración"). De lo contrario, el medidor permanece en el modo 'en reposo'.

SALIDA ANALÓGICA

Todos los modelos cuentan con la característica de salida analógica.

La salida está aislada y puede ser un voltaje [tensión] o una corriente.

Con el registrador, basta con conectar el puerto común a la salida de tierra y el segundo puerto a la salida de corriente o a la salida de voltaje (dependiendo del parámetro que se está utilizando), como ilustra la Figura.

El tipo (voltaje o corriente) y la gama de la señal de salida analógica pueden seleccionarse a través de los puentes en el cuadro de alimentación.

Las configuraciones de los conmutadores son las siguientes:

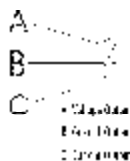
Salida	Conmut. 1	Conmut. 2	Conmut. 3	Conmut. 4
0-5 V C.C., 1-5 V C.C.	OFF	ON	--	--
0-10 V C.C.	ON	OFF	--	--
0-20 mA, 4-20 mA	--	--	ON	--
0-1 mA	--	--	OFF	--

La selección entre diferentes gamas que tengan la misma configuración (por ejemplo, 0-20 mA y 4-20 mA) se realiza mediante el software, entrando en el modo de configuración y seleccionando el código 40 (véase el procedimiento exacto en el Capítulo "Modo de Configuración").

La configuración por defecto realizada en fábrica es: conmutadores 1 y 3 cerrados (ON) y 2 y 4 abiertos (OFF), es decir 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V C.C. y 1-5 V C.C.

En todo caso contacte con la Oficina Hanna de Servicio al Cliente más próxima para cambiar la configuración por defecto.

Por defecto, los valores mínimo y máximo de la salida analógica corresponden al mínimo y máximo de la gama del medidor seleccionada. Por ejemplo, para el EC 700 con un rango 0 - 1999 μ S seleccionado y salida analógica de 4-20 mA, los valores por defecto



son 0 y 1999 μ S correspondientes a 4 y 20 mA, respectivamente.

El usuario puede cambiar estos valores para que la salida analógica coincida con otra gama de EC o TDS, por ejemplo, 4 mA = 30 mS y 20 mA = 50 mS.

Los valores por defecto se pueden cambiar desde el modo de configuración. Los códigos de configuración para el cambio del mínimo y el máximo de la salida analógica son 41 o 42, respectivamente. Véase el procedimiento exacto en el Capítulo "Modo de Configuración".

Nota La salida analógica ha sido calibrada en fábrica mediante software. El usuario también puede llevar a cabo la calibración siguiendo el procedimiento que se describe más adelante. Se recomienda realizar la calibración de la salida como mínimo una vez al año.

Nota La resolución de la salida analógica es 1,5‰ del fondo de escala y, la precisión, 0,5% del fondo de escala.

Nota La salida analógica queda "congelada" cuando se entra en el modo de configuración o en el de calibración (después de confirmar la contraseña).

CALIBRACIÓN

El controlador ha sido calibrado en fábrica en cuanto a la temperatura y a las entradas y salidas analógicas.

El usuario debe calibrar periódicamente el instrumento en cuanto a EC o TDS y, para obtener la máxima precisión, le recomendamos calibrarlo con frecuencia.

Antes de empezar a trabajar en el modo normal se recomienda calibrar la sonda con la solución calibradora de Hanna más próxima al valor de muestra previsto y dentro del rango seleccionado.

CALIBRACIÓN DE EC Y TDS

Los puntos de calibración para EC y TDS son los siguientes:

Rango	Punto(s) de calibración
0,0 ÷ 199,9 μ S	84,0 μ S
0 ÷ 1999 μ S	1413 μ S
0,00 ÷ 19,99 mS	5,00 - 12,88 mS
0,0 ÷ 199,9 mS	80,0 - 111,8 mS
0,0 ÷ 100,0 ppm	42,0 ppm
200 ÷ 1000 ppm	800 ppm

0,00 ÷ 10,00 ppt	6,44 ppt
0,0 ÷ 100,0 ppt	55,9 ppt

El usuario debe elegir el rango más apropiado para la calibración (código de configuración 03); calibración que se debe llevar a cabo para cada rango utilizado.

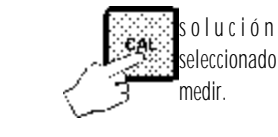
La sonda de temperatura también se debe conectar al medidor de procesos. Los medidores cuentan con un indicador de estabilidad. Durante el proceso de calibración, la pantalla muestra mensajes de guía para el usuario.

Preparación inicial

Vierta una pequeña cantidad de la solución calibradora (p. ej. 1413 µS) en un vaso de análisis. Si fuera posible, use un vaso de plástico para minimizar toda interferencia de EMC.

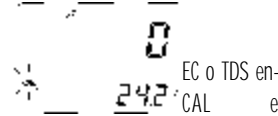
Para que la calibración sea exacta emplee dos vasos que contengan la misma solución; uno para enjuagar la sonda y el otro para la calibración. Con esto, la contaminación entre las soluciones se reduce al mínimo.

Para obtener medidas exactas, utilice la calibradora correspondiente al rango y que sea la más próxima a los valores a



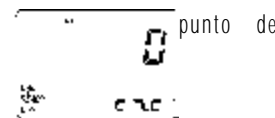
Calibración del offset

- Para llevar a cabo la calibración de EC o TDS en el modo de calibración pulsando introduciendo la contraseña.
- Una vez introducida la contraseña correcta las acciones de control se interrumpen y en la pantalla principal aparece el primer valor de calibración de EC o TDS, con el indicador "CAL" parpadeando. La LCD secundaria muestra la temperatura.



Nota Si ha introducido una contraseña incorrecta, el sistema vuelve al funcionamiento normal y visualiza los valores de EC o TDS.

- 0 es el valor por defecto para el 1º punto de calibración. Seque la sonda de conductividad y déjela al aire.

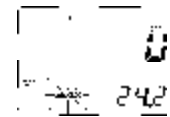


- Cuando la lectura se estabilice el indicador de parpadear (al cabo de unos 30 segundos) empezarán a hacerlo los indicadores "READY" y "CFM".



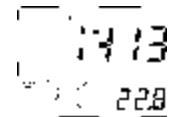
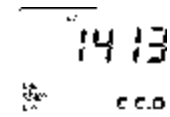
- Pulse CFM para confirmar el punto de calibración; la LCD principal visualizará el segundo valor buffer previsto.

Si no se ejecuta la calibración de la celda, parpadeará el mensaje "ERROR".



Calibración de la constante de celda

- Seleccione el valor de la solución en la pantalla principal pulsando \uparrow o \downarrow si el rango seleccionado tiene dos posibilidades (p. ej. 5,000 y 12,880 mS).
- Introduzca la sonda de EC/TDS con el sensor de temperatura en la solución elegida. El nivel de la solución debe quedar por encima de los orificios del capuchón protector de la sonda. De varios golpecitos con la sonda en el fondo del vaso de análisis y remueva para asegurarse de que no quedan burbujas de aire dentro del capuchón.
- Cuando la lectura sea estable "CAL" dejará de parpadear (después de unos 30 segundos) y empezarán a hacerlo los indicadores "READY" y "CFM".
- Pulse CFM para confirmar el punto de calibración; si la lectura es casi igual que la solución seleccionada, queda almacenada en el medidor.



Si la lectura no está próxima a la solución seleccionada, parpadeará el mensaje "ERROR".

Nota Siempre se recomienda realizar una calibración en 2 puntos pero la calibración de EC/TDS también se puede llevar a cabo en 1 punto. Cuando sólo hay que calibrar el *offset*, basta con pulsar CAL después de confirmar (con CFM) el cero; el medidor volverá al modo de funcionamiento normal. Para calibrar primero la constante de la celda, pulse las teclas flecha-arriba o flecha-abajo después de introducir el procedimiento de calibración para saltar a la siguiente solución tampón de calibración. En este caso, después de confirmar la constante de la celda el medidor pedirá la calibración de *offset* mostrando cero en la pantalla; pulse CAL para salir o para calibrar el *offset*, si fuera necesario.

Nota El valor de calibración de EC o de TDS visualizado se refiere a 25°C incluso si se ha seleccionado la temperatura de referencia de 20°C.

Nota Durante la calibración pulse LCD para visualizar en la pantalla principal el valor de la constante de la celda. Vuelva a pulsar LCD para volver a la visualización del valor buffer de calibración.

Nota Para interrumpir el proceso de calibración pulse SETUP para reanudar el procedimiento o CAL para salir y volver al modo de funcionamiento normal.

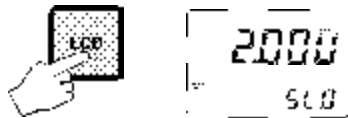
Nota Si el medidor de procesos nunca ha sido calibrado o si se ha producido un reset de la EEPROM, el medidor sigue realizando mediciones; pero la indicación "CAL" parpadeando (véase el Capítulo "Puesta en marcha") avisa al usuario de que es preciso realizar una calibración de EC o de TDS.

Nota El instrumento se debe calibrar dentro de la gama de temperaturas especificada para la solución tampón de EC o de TDS.

SELECCIÓN DIRECTA DE LA CONSTANTE DE LA CELDA

Siempre que se conozca la constante de la celda de la sonda de EC/TDS es posible calibrar directamente el medidor usando ese valor.

- Pulse CAL para entrar en el modo de calibración. La pantalla mostrará el *offset* por defecto, 0.



- Pulse LCD para visualizar la constante de celda actual en la pantalla principal (el valor-por-defecto de fábrica es 2,000 cm^{-1}).
- Pulse SETUP.



- Con las teclas \uparrow , \downarrow y \Rightarrow , introduzca la constante de la celda de la sonda (el valor debe estar entre 1,333 y 4,000 cm^{-1}) y confirme pulsando CFM.

Nota Si el valor de la constante introducido no es válido el indicador "ERROR" parpadea en pantalla.

Nota Pulse SETUP y después CFM para salir sin cambiar la constante.

SELECCIÓN DIRECTA DEL BUFFER DE CALIBRACIÓN

Esta característica permite fijar un punto de calibración definido por el usuario, con el fin de llevar a cabo la calibración en un punto diferente de los patrones memorizados.

- Pulse CAL para entrar en el modo de calibración. La pantalla mostrará 0.
- Pulse SETUP.



- Con las teclas \uparrow , \downarrow y \Rightarrow , introduzca el valor buffer que desee y confirme pulsando CFM.

Nota Pulse CFM y después SETUP para salir sin realizar cambios.

Nota Se recomienda calibrar el *offset* antes de entrar en la 'selección directa del buffer de calibración'.

CALIBRACIÓN DE LA TEMPERATURA

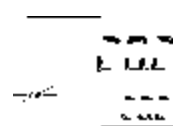
El controlador ha sido calibrado en fábrica en cuanto a temperatura. No obstante, el usuario también puede realizar una calibración de temperatura en un sólo punto. Este procedimiento es sólo para calibrar el *offset*; la pendiente permanece tal como fue calibrada en fábrica.

- Prepare un vaso de análisis que contenga una solución a una temperatura dada dentro del rango del medidor.
- Utilice un 'Checktemp' o un termómetro calibrado con una resolución de 0,1° como termómetro de referencia.

- Introduzca la sonda de temperatura en el vaso lo más cerca posible del 'Checktemp'.
- Pulse y mantenga pulsado primero CFM y después CAL para entrar en el modo de calibración de temperatura.



- Ejecute el procedimiento de la contraseña.
- Con las teclas flecha seleccione el código 1 para la calibración de temperatura y confirme con CFM.
- CAL parpadeará en la pantalla. La temperatura medida aparecerá tanto en la pantalla principal como en la secundaria.
- Con las teclas flecha prefije en la pantalla secundaria la temperatura que indica el termómetro de referencia.
- Cuando la lectura se ha estabilizado en un valor próximo al punto de calibración, CAL dejará de parpadear y la indicación CFM intermitente solicitará al usuario que confirme la calibración.
- Si la lectura se estabiliza en un valor que varía significativamente respecto del primer



setpoint, se visualizará el mensaje ERROR intermitentemente para indicar al usuario que compruebe el vaso de análisis o el baño.

El procedimiento de calibración se puede interrumpir volviendo a pulsar CAL en cualquier momento. Si el usuario interrumpe la calibración de esta manera o si apaga el controlador antes de realizar el último paso, no se almacena dato de calibración alguno en la memoria no volátil (EEPROM).

CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA ANALÓGICA

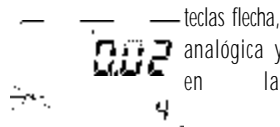
La entrada analógica ya ha sido calibrada en fábrica. Con todo, el usuario también puede llevar a cabo una calibración en 2 puntos a 4 y 20 mA. Es suficiente realizar la calibración sólo en un rango.

- Conecte un simulador de mA (p. ej. HI931002) a la entrada analógica del controlador (nº 11 en página 7).
- Pulse y mantenga pulsado primero CFM y después CAL para entrar en el modo de calibración de la entrada analógica.



- Ejecute el procedimiento de la contraseña.

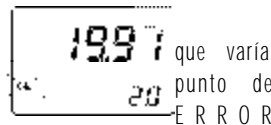
- Seleccione el código 0, mediante las teclas flecha, para la calibración de la entrada analógica y confirme con CFM. CAL parpadeará en la pantalla.



- La pantalla secundaria mostrará "4" para el primer punto de calibración. La pantalla principal visualizará la lectura de conductividad.

- Ajuste el simulador de mA a 4 mA y espere a que la lectura se estabilice; CAL dejará de parpadear y la indicación CFM intermitente solicitará al usuario que confirme la calibración.

- Si la lectura se estabiliza en un valor que varía significativamente respecto del primer punto de calibración, se visualizará el mensaje ERROR intermitentemente para indicar al usuario que verifique la entrada.



- Si todo está bien, la pantalla secundaria visualizará "20" para el segundo punto de calibración.

- Ajuste el simulador de mA a 20 mA y espere a que la lectura se estabilice; CAL dejará de parpadear y la indicación CFM intermitente solicitará al usuario que confirme la calibración.



- Pulse CFM para confirmar. El medidor volverá al modo de funcionamiento normal.

El procedimiento de calibración se puede interrumpir volviendo a pulsar CAL en cualquier

momento. Si el usuario interrumpe la calibración de esta manera o si apaga el controlador antes de realizar el último paso, no se almacena dato de calibración alguno en la memoria no volátil (EEPROM).

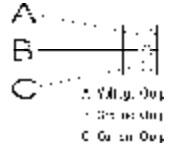
CALIBRACIÓN DE LA SALIDA ANALÓGICA

En los medidores equipados con salida analógica, ésta es calibrada en la fábrica mediante software. El usuario también puede llevar a cabo estos procedimientos de calibración.

IMPORTANTE

Se recomienda calibrar la salida como mínimo una vez al año. La calibración sólo debe realizarse una vez hayan transcurrido 10 minutos desde la puesta en marcha del medidor.

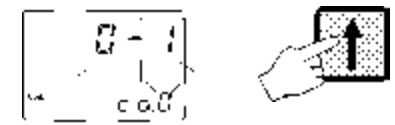
- Con un multímetro o un HI 931002 conecte el puerto común a la salida de tierra y el segundo a la salida de corriente o a la de voltaje (dependiendo de qué parámetro se está calibrando).



- Pulse y mantenga pulsada, secuencialmente, primero CFM, después → y después CAL para entrar en el modo de Calibración de la salida analógica.

- Ejecute el procedimiento de la contraseña.

- En la pantalla principal parpadeará el parámetro actualmente seleccionado. Con el



- pulsador ↑ seleccione el código (0-5, véase tabla más adelante) para el parámetro deseado que se visualiza en la pantalla secundaria (p. ej. 4-20 mA).

- Pulse CFM para confirmar el parámetro seleccionado, que dejará de parpadear. La

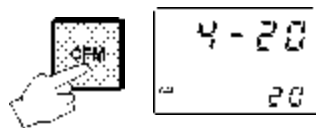


pantalla secundaria muestra el valor de HI 931002 o el valor de entrada del

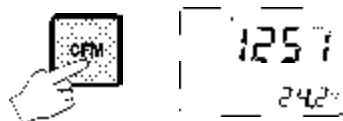
multímetro como límite inferior del intervalo.



- Use los pulsadores \uparrow o \downarrow para hacer que la salida del HI 931002 o del multímetro se corresponda con el valor del medidor que aparece en la pantalla secundaria (p. ej. 4).
- Espere aproximadamente 30 segundos (hasta que la lectura del calibrador sea estable).



- Pulse CFM para confirmar. El medidor conmutará al segundo punto de calibración.



Repita el procedimiento mencionado.

- Una vez haya obtenido las lecturas deseadas pulse CFM y el medidor retrocederá al modo de funcionamiento normal.

Nota Al ajustar los valores con las teclas \uparrow o \downarrow es importante dejar un tiempo de respuesta suficiente (de hasta 30 segundos).

En la siguiente Tabla se relacionan los valores de los códigos de salida junto con los valores de los puntos de calibración (que son el mínimo y el máximo de la salida analógica) según aparecen en la pantalla.

La pantalla secundaria indica el valor actual del punto de calibración y, la principal, el tipo de calibración actual.

TIPO DE SALIDA	CÓDIGO DE CALIBRACIÓN	PUNTO DE CALIBRACIÓN 1	PUNTO DE CALIBRACIÓN 2
0-1 mA	0	0 mA	1 mA
0-20 mA	1	0 mA	20 mA
4-20 mA	2	4 mA	20 mA
0-5 V.C.C.	3	0 V.C.C.	5 V.C.C.
1-5 V.C.C.	4	1 V.C.C.	5 V.C.C.

DATOS DE LA ÚLTIMA CALIBRACIÓN

El medidor puede mostrar los siguientes datos de la última calibración:

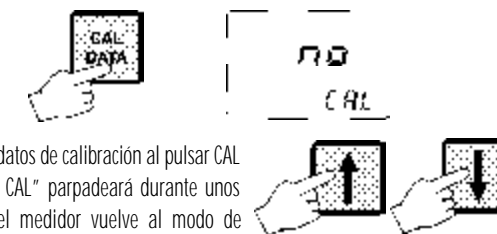
- Fecha
- Hora
- Constante de la celda

Mientras visualiza estos datos, el controlador permanece en el modo de control. Los datos conciernen sólo al rango seleccionado.

A continuación se describe el desarrollo del procedimiento. Los elementos se visualizan en el orden más arriba indicado.



- Para empezar el ciclo pulse CAL DATA. La fecha de la última calibración aparecerá en la pantalla principal en el formato DD.MM y la pantalla secundaria mostrará el año. Si el medidor nunca ha sido calibrado o si se ha producido una reposición de la

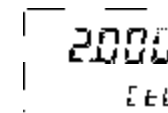
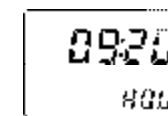


EEPROM, no aparecen datos de calibración al pulsar CAL DATA. El mensaje "no CAL" parpadeará durante unos segundos y después el medidor vuelve al modo de funcionamiento normal.

- Pulse \uparrow o \downarrow para desplazarse por los datos hacia delante o hacia atrás, respectivamente.

Nota En cualquier momento, pulsando LCD o CAL DATA el medidor volverá al modo de funcionamiento habitual.

- Pulse \uparrow o \Rightarrow para ver la hora de la última calibración. La pantalla secundaria indicará "HOU".



- Vuelva a pulsar \uparrow o \Rightarrow para ver la constante de la celda en el momento que se realizó la última calibración. La pantalla secundaria indicará "CEL".

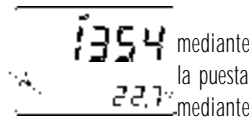
- Pulse otra vez \uparrow o \Rightarrow para volver a la primera visualización de CAL DATA (fecha) en el momento de la última calibración.

FALLOS Y PROCEDIMIENTOS DE AUTOCOMPROBACIÓN

El software puede detectar los fallos siguientes:

- error de datos de EEPROM,
- fallo interno bus I2C,
- pérdida de la fecha,
- código de bucle muerto.

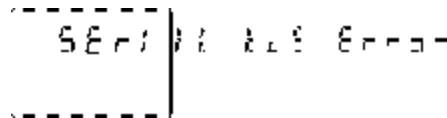
El error de datos de la EEPROM puede ser detectado el procedimiento de comprobación de la EEPROM a la puesta en marcha o cuando se solicite expresamente, mediante el menú de configuración.



Cuando se detecta un error de EEPROM el usuario tiene la posibilidad de realizar un reseteo de la EEPROM.

Nota

Cuando se ha reseteado la eeprom los datos de la calibración vuelven a los valores por defecto (todos los rangos). Un CAL intermitente parpadeará en pantalla para avisar al usuario de esta circunstancia.



Un fallo de I2C se detecta cuando no se ha acusado recibo de la transmisión del I2C o cuando se produce un fallo de bus durante más de un determinado número de intentos (esto puede ser debido, por ejemplo, al daño ocasionado por uno de los circuitos integrados conectados al bus I2C).

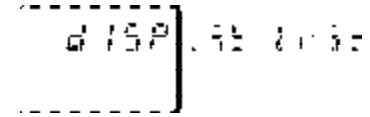
Si así fuera, el controlador interrumpirá las tareas que esté realizando y visualizará continuamente el mensaje 'móvil' "Serial bus error" (es decir, este es un error gravísimo).

Si el reloj de tiempo real (RTC) indica una fecha no válida, vuelve a la fecha y hora por defecto iniciales (01/01/98 - 00:00).

La detección del error por bucles muertos se realiza mediante un controlador de secuencia (véase más abajo).

El usuario puede utilizar códigos de configuración especiales, llevar a cabo procedimientos de autocomprobación de la pantalla, del teclado, de la EEPROM, de los relés y LEDs, controlador de secuencia. El funcionamiento de estas funciones se describe en el Capítulo "Configuración". Los procedimientos de autocomprobación se detallan en las subsecciones

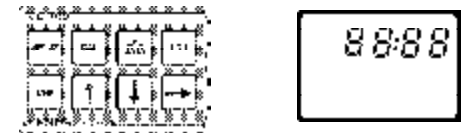
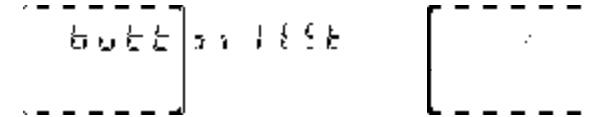
siguientes.



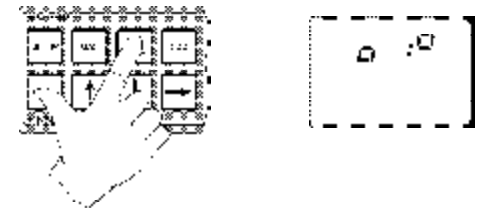
AUTOCOMPROBACIÓN DE LA PANTALLA

El procedimiento de autocomprobación de la pantalla consiste en iluminar conjuntamente todos los segmentos de la pantalla. La comprobación de la Pantalla es indicada por el mensaje "Display test" desplazándose por la misma.

Los segmentos se encienden durante unos segundos y después se apagan antes de salir del procedimiento de autocomprobación.



AUTOCOMPROBACIÓN DEL TECLADO



El procedimiento de autocomprobación del teclado empieza con el mensaje "Button test, press LCD, CAL and SETUP together to escape" (Comprobación teclas, pulse LCD, CAL y SETUP al mismo tiempo para salir). Entonces la pantalla mostrará sólo dos puntos (:). En cuanto pulse una o más teclas, de 88:88 se encenderán en la pantalla los segmentos correspondientes a las teclas pulsadas.

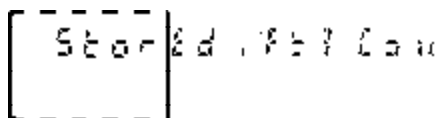
Por ejemplo, si pulsa juntas CFM y CAL DATA, la pantalla aparecerá así:

Los dos puntos son un indicador útil de la posición correcta de los cuadrados.

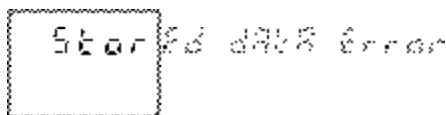


Nota Para que puedan ser reconocidas debidamente se pueden pulsar como máximo dos teclas al mismo tiempo.

Para salir del procedimiento de comprobación del teclado pulse simultáneamente LCD,



CAL y SETUP.



AUTOCOMPROBACIÓN DE LA EEPROM

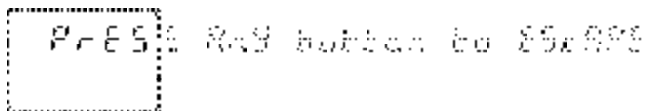
Este procedimiento implica verificar la suma de control almacenada de la EEPROM; si es correcta, el mensaje "Stored data good" (Datos almacenados correctos) aparecerá durante unos segundos antes de salir del procedimiento de autocomprobación.

En caso contrario, se visualizará el mensaje data error - Press \uparrow to reset stored data or ignore" (Error datos almacenados - Pulse \uparrow para resetear los datos almacenados o \Rightarrow para ignorar el mensaje").

Si se pulsa \Rightarrow el procedimiento de autocomprobación de la EEPROM termina sin produzca ninguna otra acción. De lo contrario, EEPROM se repone a los valores por defecto de la ROM como cuando se enciende un dispositivo dotado de una EEPROM virgen.

Durante el reseteo de la EEPROM el mensaje "Set" aparece parpadeando en la pantalla principal; la secundaria muestra "MEM".

Al finalizar esta operación todos los parámetros están reposicionados a sus valores por defecto. También se ha reposicionado la constante de celda calibrada. Por esta razón, el indicador "CAL" parpadea hasta que se ha realizado la calibración de EC/TDS.



RELÉS Y LEDS

Las autocomprobaciones de los relés y los LED se efectúan como sigue:

39

Primero se apagan todos los relés y todos los LED, después se encienden de uno en uno durante unos segundos y cíclicamente. El usuario puede interrumpir este interminable ciclo pulsando cualquier tecla, según lo indicado por el mensaje que se desplaza por la pantalla.

Nota La verificación de los relés y los LED se ha de llevar a cabo con los contactos de relé desconectados de los dispositivos externos de la fábrica.

CONTROLADOR DE SECUENCIA

Cuando se detecta una situación de bucle muerto se llama automáticamente a un proceso de reposicionamiento.

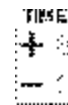
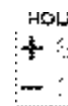
La efectividad de la característica de controlador de secuencia puede probarse mediante una de las opciones de configuración especiales. Esta prueba consiste en elaborar un bucle muerto simulado que haga que se genere la señal de reposicionamiento del controlador de secuencia.

FUNCIONES EXTERNAS

FUNCIÓN DE RETENCIÓN

Esta función permite llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento. Cuando la correspondiente entrada digital aislada (terminales n° 6 en página 7) está activada, la salida analógica queda 'congelada' en su último valor y los relés de control y de alarma, desactivados. La indicación "Hld" aparece en la pantalla secundaria cuando la función está activa. A esta entrada puede aplicarse una tensión de 5 a 24 V C.C.

Estando en el estado de retención es posible visualizar la lectura de temperatura en la pantalla secundaria pulsando la tecla flecha a la derecha; cuando se suelta la tecla, la pantalla secundaria vuelve automáticamente -al cabo de unos segundos- a la indicación "Hld".



TEMPORIZADOR PREFIJABLE (FUNCIÓN DE LIMPIEZA)

El temporizador puede prefijarse mediante software para abrir un contacto digital aislado (terminales n° 5 en página 7) después de un intervalo de tiempo programable por el usuario, con un intervalo mínimo de 1 día (p. ej. para la función de limpieza de la sonda). El intervalo de tiempo es programable en número de días mediante el código de configuración 72.

Esta salida está activada (ON) durante el periodo prefijado mediante el código de configuración 77 (este periodo también se puede cambiar cuando la salida está activada

(ON)).

El tiempo de inicio del temporizador de limpieza se puede prefijar a través de los códigos de configuración 73, 74, 75 y 76.

PUESTA EN MARCHA

Durante la puesta en marcha automática tiene lugar la verificación del Reloj de tiempo real (RTC) para ver si se ha producido una reposición desde la última inicialización del software. En este caso, el RTC se inicializa con la fecha y hora por defecto 01/01/1998 - 00:00. Una reposición de la EEPROM no afecta a los ajustes del reloj.

También se verifica la EEPROM para ver si es nueva. Si lo es, los valores por defecto son copiados desde la ROM y el dispositivo entra en el modo normal. De lo contrario, se lleva a cabo una prueba de suma de control de la EEPROM (esta misma prueba se realiza también en el procedimiento de autocomprobación de la EEPROM).

Si la suma de control es correcta se entra en el modo normal; si no, al usuario se le pregunta si se ha de reposicionar la EEPROM.

Si se precisa reposicionar la EEPROM, los valores por defecto de la ROM son almacenados en la EEPROM, como sucedería con una EEPROM nueva.

Obsérvese que los datos de la EEPROM se componen de datos de configuración y de calibración. Al igual que a los datos de configuración, a los datos de calibración se les asignan valores por defecto cuando se produce una reposición de la EEPROM. Un medidor sin calibrar puede realizar mediciones, aunque la indicación "CAL" parpadeando en la pantalla avisará al usuario de que es necesaria la calibración de EC o TDS.

Cuando se necesitan los datos de la última calibración, se visualiza el mensaje "no CAL" si es que no se ha realizado el procedimiento de calibración.

A diferencia de la calibración de EC/TDS, el usuario no dispone de información sobre si es necesario calibrar los demás rangos, salvo el conocimiento de que se ha producido una reposición de la EEPROM.

Después de una reposición de la EEPROM se han de llevar a cabo todas las calibraciones (entrada y

salida) con el fin de obtener unas mediciones correctas.

VALORES DE EC A DIVERSAS TEMPERATURAS

La temperatura influye sobremanera en la conductividad. Esta Tabla muestra los valores de EC, a diversas temperaturas, para las soluciones de calibración Hanna.

TEMPERATURA		VALORES EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)					
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	HI7030 HI8030	HI7031 HI8031	HI7033 HI8033	HI7034 HI8034	HI7035 HI8035	HI7039 HI8039
0	32	7150	776	64	48300	65400	2760
5	41	8220	896	65	53500	74100	3180
10	50	9330	1020	67	59600	83200	3615
15	59	10480	1147	68	65400	92500	4063
16	60,8	10720	1173	70	67200	94400	4155
17	62,6	10950	1199	71	68500	96300	4245
18	64,4	11190	1225	73	69800	98200	4337
19	66,2	11430	1251	74	71300	100200	4429
20	68	11670	1278	76	72400	102100	4523
21	69,8	11910	1305	78	74000	104000	4617
22	71,6	12150	1332	79	75200	105900	4711
23	73,4	12390	1359	81	76500	107900	4805
24	75,2	12640	1386	82	78300	109800	4902
25	77	12880	1413	84	80000	111800	5000
26	78,8	13130	1440	86	81300	113800	5096
27	80,6	13370	1467	87	83000	115700	5190
28	82,4	13620	1494	89	84900	117700	5286
29	84,2	13870	1521	90	86300	119700	5383
30	86	14120	1548	92	88200	121800	5479
31	87,8	14370	1575	94	90000	123900	5575

MANTENIMIENTO DE LAS SONDAS DE EC / TDS

Mediante un proceso de recalibración se puede compensar la contaminación normal de la sonda. Cuando ya no sea posible realizar la calibración, retire la sonda de conductividad del sistema para proceder a su mantenimiento.

MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Revise la sonda y el cable. El cable empleado para la conexión al controlador ha de estar completo y no debe presentar puntos de interrupción del aislamiento.

Los conectores han de estar perfectamente limpios y secos.

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA

Enjuague la sonda con agua del grifo. Si desea una limpieza más profunda quite el capuchón protector y limpie los sensores de platino con un paño no abrasivo o con solución de limpieza HI7061. Vuelva a colocar el capuchón en la dirección en que estaba.

Calibre de nuevo el instrumento antes de volver a instalar la sonda en el sistema.

Nota Re-calibre el instrumento siempre que conecte una sonda nueva.

ACCESORIOS

SOLUCIONES TAMPÓN DE CONDUCTIVIDAD Y TDS

HI 7030L	12880 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 7030M	12880 µS/cm (µmho/cm), 230 ml
HI 7031L	1413 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 7031M	1413 µS/cm (µmho/cm), 230 ml
HI 7033L	84 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 7033M	84 µS/cm (µmho/cm), 230 ml
HI 7034L	80000 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 7034M	80000 µS/cm (µmho/cm), 230 ml
HI 7035L	111800 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 7035M	111800 µS/cm (µmho/cm), 230 ml
HI 7039L	5000 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 7039M	5000 µS/cm (µmho/cm), 230 ml
HI 7032L	1382 ppm (mg/l), 460 ml
HI 7032M	1382 ppm (mg/l), 230 ml
HI 7036L	12,41 ppt (g/l), 460 ml
HI 7036M	12,41 ppt (g/l), 230 ml
HI 70038P	6,44 ppt (g/l), bolsitas de 25 ml, 25 unid.
HI 70080P	800 ppm (mg/l), bolsitas de 25 ml, 25 unid.
HI 7042	42 ppm (mg/l), 1 l
HI 7038	6,44 ppt (g/l), 1 l
HI 7037	800 ppm (mg/l), 1 l
HI 7055	55,9 ppt (g/l), 1 l

SOLUCIONES TAMPÓN DE CONDUCTIVIDAD EN BOTELLAS APROBADAS POR LA FDA

HI 8030L	12880 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 8031L	1413 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 8033L	84 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 8034L	80000 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 8035L	111800 µS/cm (µmho/cm), 460 ml
HI 8039L	5000 µS/cm (µmho/cm), 460 ml

SOLUCIONES PARA LIMPIEZA DE LOS ELECTRODOS

HI 7061M	Sol. limpieza general, 230 ml
HI 7061L	Sol. limpieza general, 460 ml

SOLUCIONES PARA LIMPIEZA DE LOS ELECTRODOS, EN BOTELLAS APROBADAS POR LA FDA

HI 8061M	Sol. limpieza general, 230 ml
HI 8061L	Sol. limpieza general, 460 ml

OTROS ACCESORIOS

HI 7639	Sonda de EC/TDS de 4 anillos con sensor de temperatura Pt 100 trifilar integrado y cable blindado de 5 m
BOMBAS BL	Bombas dosificadoras con caudal de 1,5 a 20 lph
ChecktempC	Termómetro de barra (rango -50,0 - 150,0°C)
HI 8936A	Transmisor de EC 0,0-199,9 mS/cm
HI 8936B	Transmisor de EC 0,00-19,99 mS/cm
HI 8936C	Transmisor de EC 0-1999 μ S/cm
HI 8936D	Transmisor de EC 0,0-199,9 μ S/cm
Serie HI 98143 (4-20mA)	Transmisor de EC aislado 0-10 mS/cm
Serie HI 98144 (4-20mA)	Transmisor de EC aislado 0-4 mS/cm
HI 931002	Simulador de 4-20 mA

GARANTÍA

Todos los medidores de Hanna Instruments **gozan de una garantía de un año** contra todo defecto de material y fabricación, siempre que sean usados para el fin previsto y se proceda a su conservación siguiendo las instrucciones.

Esta garantía está limitada a la reparación o cambio sin cargo.

La garantía no cubre los daños debidos a accidente, mal uso, manipulación indebida o incumplimiento del mantenimiento prescrito.

Si precisa de asistencia técnica contacte con el distribuidor al que adquirió el instrumento. Si éste está en garantía indíquenos el número de modelo, la fecha de la compra, el número de serie y el tipo de fallo. Si la reparación no está cubierta por la garantía se le comunicará el importe de los gastos correspondientes. Si el instrumento hay que devolverlo a Hanna Instruments, primero se ha de obtener un Número de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Dpto. de Servicio al Cliente y después enviarlo a portes pagados. Al enviar el instrumento cerciórese de que está correctamente embalado, para asegurar una protección completa.

Para validar la garantía, rellene y devuélvanos la tarjeta de garantía adjunta dentro de los 15 días posteriores a la fecha de la compra.

Hanna Instruments se reserva el derecho a modificar el diseño, la construcción y la apariencia de sus productos sin previo aviso.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

HANNA
Instruments

CE

DECLARATION OF CONFORMITY

We,
Hanna Instruments Italia SpA
Via. D. Ezze 1, 10
35030 Sarmeola di Rezzano - PD
ITALY

hereby certify that the microprocessor based process controllers
EC 700 TDS 705 EC 710

have been tested and found to be in compliance with the following regulations

EMC 89/32	Electromagnetic Disturbance
EMC 89/33	EM Resilient
EMC 89/34	EM Transient
EN 55022	Radiated, Class B
EN 61010-1	Electrical Safety

Date of issue: 25.11.2009

D. Volpone, Legittimato Rappresentante
on behalf of
Hanna Instruments S.p.A.

Recomendaciones para el usuario

Antes de usar estos productos cerciórese de que son totalmente apropiados para el entorno en el que van a ser utilizados.

Trabajar con estos instrumentos en zonas residenciales podría causar interferencias inaceptables con equipos de radio y TV.

Para mantener las características de compatibilidad electromagnética (EMC) del equipo se han de emplear los cables recomendados indicados en el manual del usuario.

Toda modificación realizada por el usuario en el equipo suministrado puede degradar las características de EMC del mismo.

Para evitar los electrochoques, no use estos instrumentos cuando la tensión en la superficie a medir excede de 24 V C.A. o 60 V C.C.

A fin de evitar daños o quemaduras, no realice mediciones en hornos microondas.

Desenchufe los instrumentos de la fuente de alimentación antes de cambiar el fusible.

Los cables externos que se han de conectar al panel trasero del instrumento deben terminar en talones (de cable).

BIBLIOGRAFÍA HANNA



Registro en el laboratorio



Manual del análisis del agua



Tratamiento del agua



Catálogo general

Hanna dispone de estos y de otros muchos catálogos, manuales y folletos. Si desea recibir un ejemplar gratuito, contacte con su distribuidor o con la Oficina de Servicio al Cliente de Hanna más próxima.