

id20-bas / id20-tac / id20-vac

Indicadores de Panel

Manual de Instalación y Operación

rev. 2010/02

INFORMACION PRELIMINAR

Este documento posee derechos de autor reservados , C Arian S.A.
Las marcas comerciales referidas son de propiedad de sus respectivos dueños.

ARIAN es marca comercial registrada por Arian S.A.

Asistencia Técnica

Si usted encuentra un problema con el instrumento, revise su configuración de modo que sea coherente con la aplicación. Si aún persiste el problema, puede obtener asistencia por los medios siguientes:

e-mail arian@arian.cl
fono/fax 56-2-4218333
web www.arian.cl

Notas técnicas

Los siguientes documentos disponibles en nuestro sitio web pueden servirle de referencia en algunos temas relacionados con este instrumento:

- Cuando y en que aplicaciones usar termocuplas J, K ó PT100.
- Que són y como funcionan las termocuplas.
- Tablas de termocuplas J, K, T, R, S, B y PT100.
- PT100, su operación y cuidados en su instalación.
- El control PID, que es y como funciona.
- Como sintonizar un control PID, teoría y práctica.
- Guia rápida para sintonización de lazos PID.
- Theory overview of flow measurement using differential pressure devices based on Iso-5167 standard.

Historia de la revisión del manual

- | | |
|--------------|--|
| rev. 12/02 | Modifica menú de configuración de entrada y agrega tipos nuevos de termocuplas.
Menú de comunicaciones rs485 tipo modbus RTU.
Nuevo tipo de salida análoga |
| rev. 09/04 | Se descarta la versión id20-iac y se presenta la versión id20-vac.
Se agregan versiones de un display de 3 1/2 dígitos. |
| rev. 12/04 | Se agrega ajuste de off-set para las entradas de temperatura. |
| rev. 02/06 | Nuevas escalas de voltaje para las entradas del id20-vac. |
| rev. 2007/08 | Se modifica la forma de configurar la entrada del tacómetro id20-tac y se le agrega medición de periodo. |
| rev. 2010/02 | Se agrega al id20-tac la entrada para pick-up magnético. |

TABLA DE CONTENIDO

DESCRIPCION GENERAL	4
COMPOSICION DEL NUMERO DE PARTE	5
ESPECIFICACIONES TECNICAS	6
INSTALACION	7
Entradas ID20-BAS	7
Entradas ID20-VAC	8
Entrada de pulsos ID20-TAC	9
Mandos de Alarma	10
Salida 4...20 mA. (opcional)	10
Alimentación	10
Montaje en el Panel	10
CONFIGURACION DESDE UN PC	11
CONFIGURACION	12
Configuración General (menú O P E r).	13
Configuración de Entrada, ID20-BAS	15
Configuración de Entrada, ID20-VAC	17
Configuración de Entrada, ID20-TAC	19
Configuración de las alarmas.	21
Configuración de la salida análoga 4... 20 mA. o 0... 10V	23
Configuración de comunicaciones digitales rs485.	25
OPERACION	26
Versión con dos displays de 4 dígitos y teclado (2D4).	26
Submenú r E A d , examinar valores de parámetros.	27
Submenú S P n t , modificar Set Points de Alarmas.	28
Submenú F u n c , reset de máximo, mínimo y deshabilitar relés.	31
Versión con un display de 3 1/2 dígitos, sin botones (-1D3).	32
APENDICE A	33
Como introducir un numero en formato punto flotante.	33

DESCRIPCION GENERAL

La línea id20 de indicadores de panel se compone de 3 modelos (id20-bas, id20-vac, id20-tac) los que cubren un rango de entradas completo. Cada modelo se presenta en versiones de uno o dos displays y una serie de opcionales que permiten configurar el instrumento requerido. Opcionalmente puede retransmitir la variable por 4...20mA, 0..10V aislados galvánicamente.

Entradas

El **id20-bas**, es la versión básica del instrumento, esta concebido para medir las variables de proceso industriales mas comunes e incluye entradas de termocuplas Pt100, 4...20 mA, 0..10 V, 0..50 mV.

El **id20-vac** es un amperímetro y voltímetro **AC true RMS** y **DC** apropiado para usarse con shunts, transformadores de corriente o medición directa de voltajes hasta 600V.

El **id20-tac** es un tacómetro o velocímetro, solo admite entradas de pulsos como por ej NPN, PNP y Switch Mecánico. Realiza la medición de frecuencia contando los pulsos de entrada y simultáneamente midiendo el periodo transcurrido entre ellos. Este método permite obtener lecturas rápidas y precisas especialmente en el rango de frecuencias bajas en donde la medición se obtiene principalmente del periodo entre pulsos. A la vez simplifica la programación de la entrada no teniendo que definir "ventanas de tiempo" en las que se realiza el conteo.

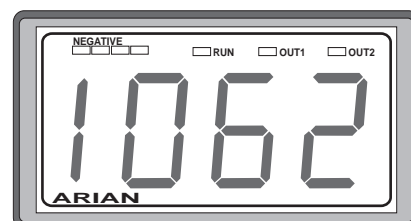
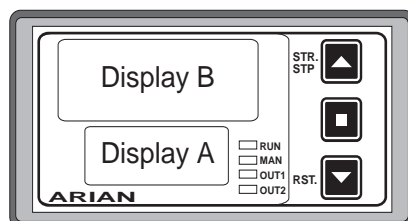
Alarmas

Posee dos relés de salida (relés o tiristores según pedido del usuario), cada uno corresponde a 2 alarmas (alta y baja) programables. Las alarmas pueden ser absolutas o relativas a un set-point general. Dispone de funciones de enclave ("latch") y inhibición de alarma al variar los set-points "standby".

Lecturas

Versiones de dos displays y de un solo display grande de 3 1/2 dígitos. Ambas versiones operan idénticamente, sin embargo la de un display tiene algunas restricciones en cuanto a la forma de acceder a parámetros internos, pues no posee botones.

Registra las lecturas máximas y mínimas de la variable medida.



COMPOSICION DEL NUMERO DE PARTE

Para definir el modelo exacto de indicador hace falta componer el numero de parte en base a las alternativas. Las 2 últimas (-420A, -420L), -RS85 son opcionales y no se deben incluir si no se requieren.

ID20	-BAS -TAC -VAC	-AC -DC	-2D4 -1D3	-420A -420L	-RS485
------	----------------------	------------	--------------	----------------	--------

-BAS :versión básica para termocuplas, pt100, 0-10V, 4-20ma, ...
-TAC :tacómetro
-VAC :amperímetro, voltímetro Dc y true RMS.

-AC :Alimentación 85...260 Vac, 6 W, 45...65 Hz.
-DC :Alimentación 18...60 Vdc, 6 W

-2D4 :Dos displays de 4 dígitos 14mm y 9mm de alto.
Incluye los botones frontales

-1D3 :Un solo display de 3 1/2 dígitos, 25mm de alto.
No posee botones frontales por lo que algunas funciones no están disponibles en esta versión.

OPCIONAL

-420L :Salida 4..20ma lazo pasivo (Loop powered)

-420A :Salida 4..20ma Activa, incluye también salida 0..10Vdc

OPCIONAL

-RS485 :Comunicaciones seriales Modbus RTU.

Por ejemplo:

ID20-BAS-AC-2D4

Indicador básico, alimentación Ac , 2 displays de 4 dígitos.

ID20-TAC-DC-1D3-RS485

Tacómetro con alimentación Dc , 1 display de 3 1/2 dígitos y comunicaciones seriales Rs485.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ENTRADAS

id20-bas:

Resolución: 16 bit a/d, CMRR 100 dB min., 400 VAC. Min.

Protección de ruptura de TC: Standard con acción prefijada y aviso.

Termocuplas (100 ohm max.): Grados Centígrados o Fahrenheit

J (-59, 760) °C

K (-103, 1372) °C

T (-86, 400) °C

R (0, 1768) °C

S (0, 1768) °C

B (0, 1820) °C

N (-139, 1298) °C

E (-176, 750) °C

Platinel (0, 1394) °C

C (0, 2314) °C

D (0, 2314) °C

G (0, 2313) °C

RTD-PT100 (-136, 450) °C DIN43760, alpha=0.0385

Standard: 4...20 mA, 0...20 mA, 0...5 V, 1..5 V, 0..10 V, 0..50 mV

id20-vac:

Resolución: 18 bit a/d, CMRR 100 dB min., 400 VAC. Min.

Dc: Entrada bipolar simétrica (voltajes y corrientes negativos y positivos)

Ac: True RMS.

Escalas: +/-5 Ampers, +/-60mV, +/-16V, +/-100V, +/-600V

id20-tac:

Entradas de pulsos configurables para: NPN, PNP, Switch mecánico, lógica TTL, Alto voltaje (500 V) y pick up magnético (200mVAC min).

Suministra la alimentación para sensor , +5, -7.5 Vdc, 30mA max.

Permite medir frecuencias en el rango 0.01Hz ... 50KHz

LECTURA:

Permite variables de ingeniería con decimales programables. Registra máximo y mínimo de la lectura.

Versiones : - 2 display de 4 dígitos, rango -999...9999

- 1 display de 3 1/2 dígitos, rango -1999... 1999

ALARMAS:

2 mandos de alarma independientes, cada uno con alarma alta y/o baja, relativa a un Set Point general o absoluta. Funciones de "latch" y "standby" programables.

SALIDAS:

Relés, 2 mandos para alarmas 250VAC/ 3A.

Opcionales:

Aislados galvánicamente hasta 5kV.

-420LLazo 4... 20 mA, alimentada por lazo con Vdrop 4.5V min.

-420A Salida 4..20ma Activa, incluye también salida 0..10Vdc.

-RS485 Comunicaciones seriales Modbus RTU.

ALIMENTACION:

Fuente Switching modo corriente.

Versión Ac: 85...260 Vac, 6 W, 45...65 Hz.

Versión Dc: 18...60 Vdc, 6 W

CONSTRUCCION:

Aluminio y Policarbonato; IP65

Dimensiones:

DIN 1/8; 96 x 48 x 135 mm. / Peso 300gr

Corte de panel:

92 x 45 mm.

Temperatura de operación:

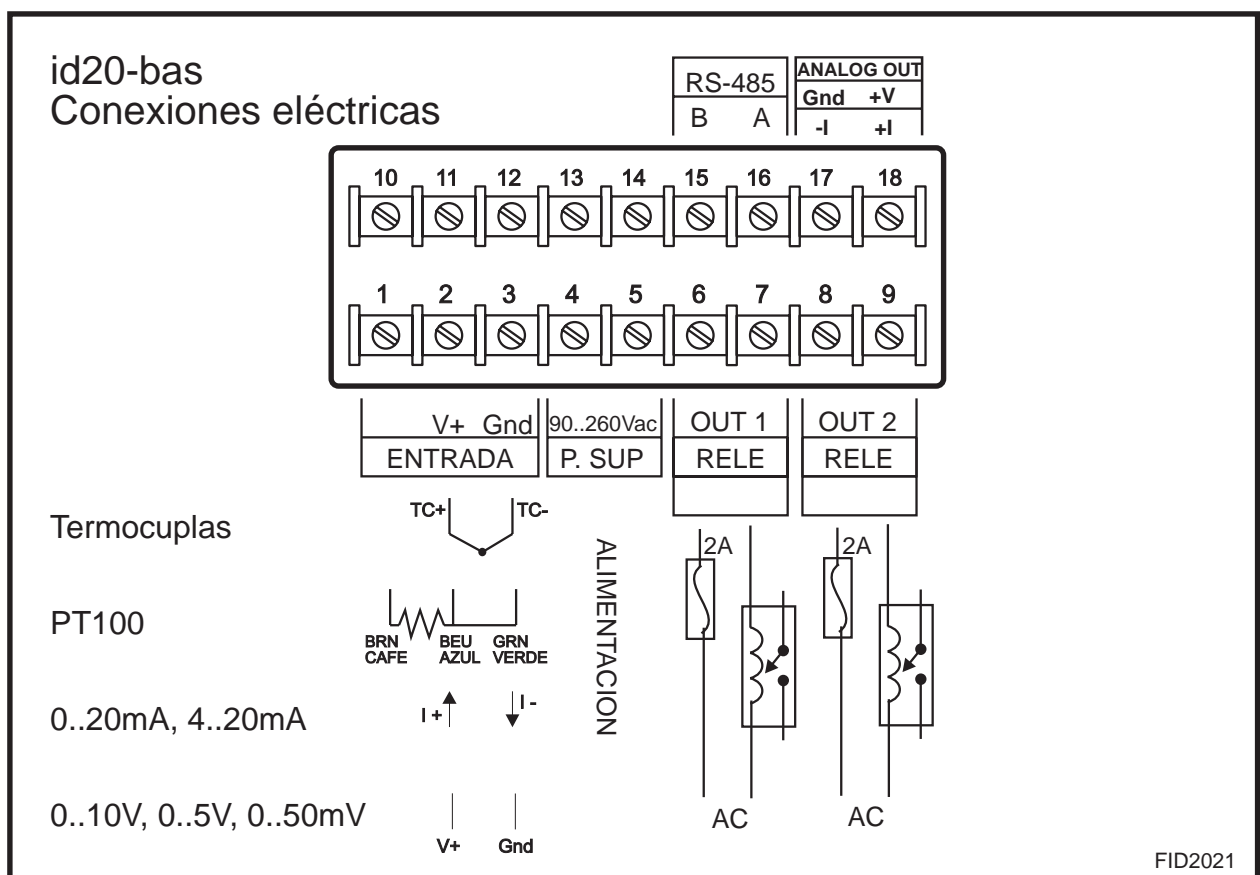
0 ... 50 °C.

INSTALACION

Entradas ID20-BAS

Dependiendo del tipo de sensor o entrada se deben hacer las conexiones en los terminales indicados en el dibujo. El terminal 3 está conectado a la tierra interna del instrumento y pueden servir para la conexión de la malla de blindaje de algunas termocuplas o sensores.

Es importante que los cables que traen la señal del sensor estén apartados de los cables de salida de los mandos (relés) pues estos normalmente manejan una carga inductiva (bobina de contactores) que al desactivar producen una transiente de alto voltaje que pueda atravesar el aislador de los cables y perturbar e incluso dañar el circuito de entrada.



Entradas ID20-VAC

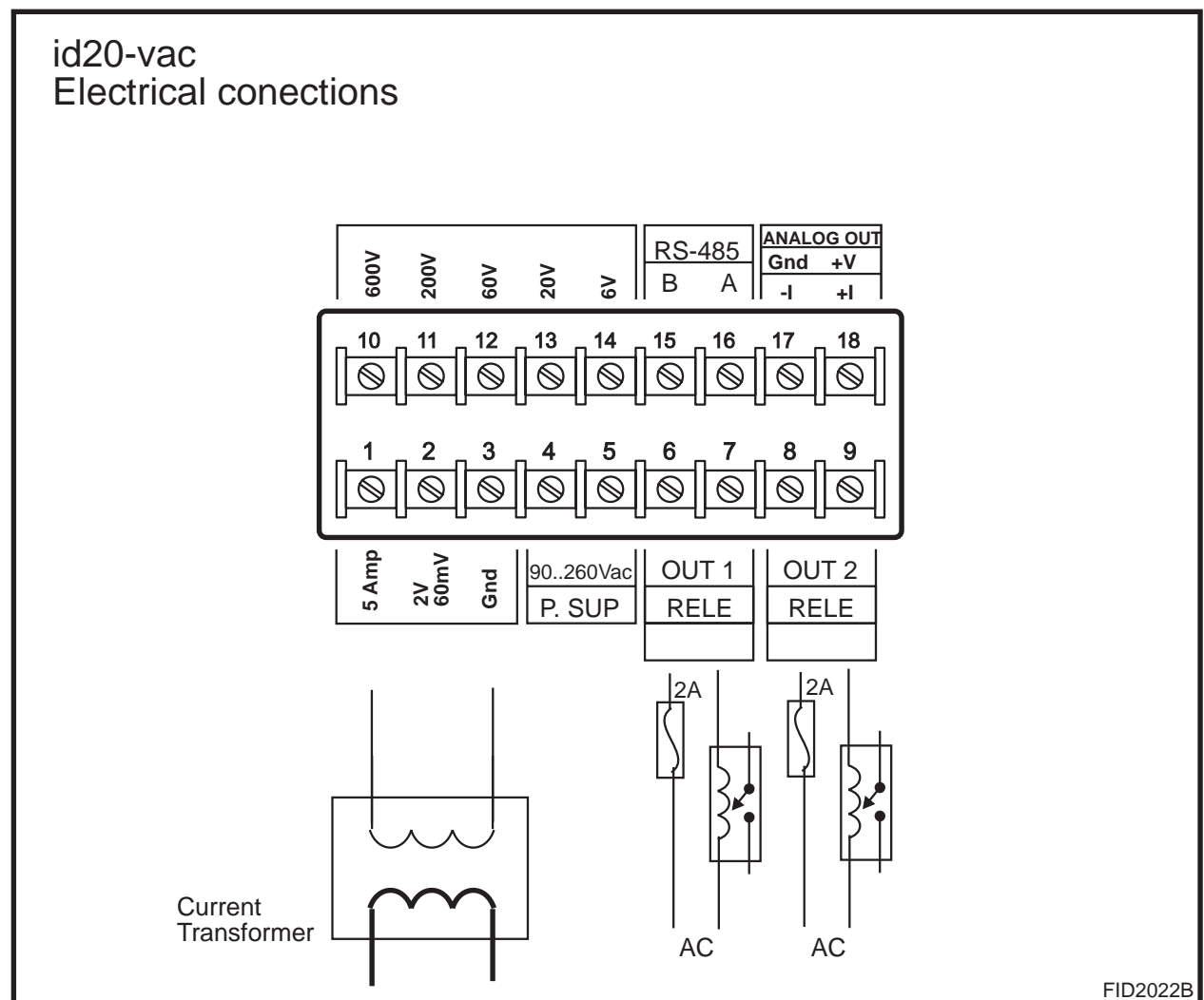
El terminal #3 (Gnd) es la tierra común para todas las entradas de corriente y voltaje. El terminal #2 es el mismo para las escalas de 2V y 60mV, mediante un pin interno se selecciona cual escala se usará.

Todas las entradas son tanto para Ac como Dc.

Los voltajes y corrientes máximos son los indicados cada terminal de entrada. Para entradas de corriente superiores a 5 Amperios AC, hace falta usar un transformador de corriente. (por ej. 100A/5A).

Por ejemplo si se tiene una entrada de 140V se debe usar entonces la entrada de 200V en los terminales #11 y #3 (Gnd).

Las lecturas se reescalan posteriormente en los menús de configuración.



Entrada de pulsos ID20-TAC

El tacómetro id20-tac admite 5 tipos de entradas de pulsos con una frecuencia máxima de 50Khz y mínima de 0.01 Hz. Se debe además configurar los pines internos (jumpers) según el tipo de entrada (ver menú de configuración de entrada)

Entrada para colector abierto (terminales #11, #2 y #1) se usa con switches inductivos o dispositivos con salida de colector abierto NPN o PNP.

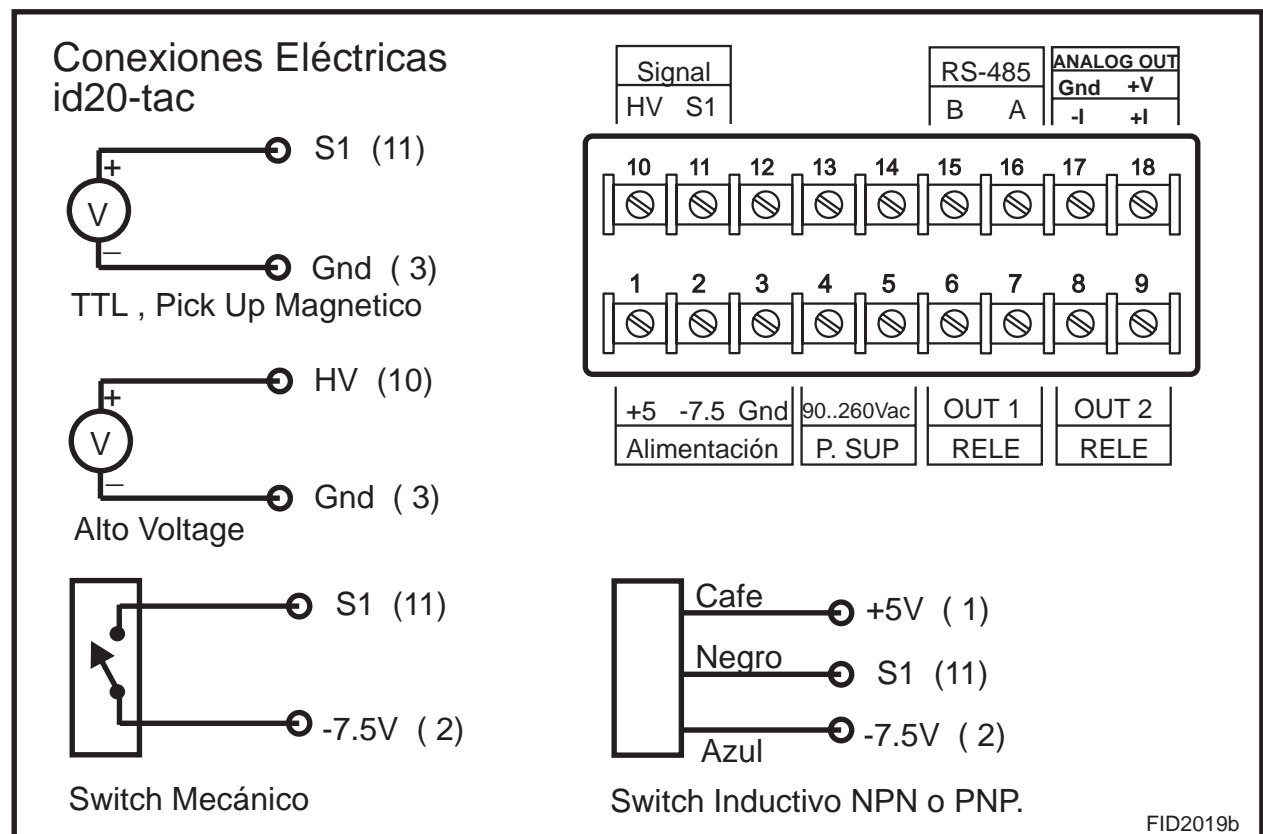
Para alimentar el sensor, los terminales #1 y #2 suministran +5v y -7.5v limitados a 35mA máximo.

Entrada de alto voltaje (terminales #10 y #3) para pulsos entre 15V y 500V. Pueden ser pulsos de corriente alterna con cruce por cero.

Entrada TTL y voltajes bajos (terminales #11 y #3) requiere entrada de pulsos mayores a 3V y menores de 50V. El voltaje debe bajar hasta 1V para que se reconozca el pulso y además puede cruzar por cero.

Entrada Pick-up magnético (terminales #11 y #3) requiere mas de 200mV AC.

Entrada de switch mecánico (terminales #11 y #2) se usan con contactos de relé o pulsadores.



FID2019b

Mandos de Alarma

La opción standard para los mandos de alarma es con relés. Como se ve en la figura , el mando de la alarma 1 (OUT 1) va a los terminales 6 y 7, el de la alarma 2 (OUT 2) a los terminales 8 y 9, ambos se entregan con salidas normalmente abiertas (NO) .

Se debe tener cuidado de no exceder la corriente máxima de los relés (3 A.) , pues se dañarían rápidamente. A veces puede ocurrir accidentalmente una conexión que ponga en cortocircuito la red por una de las salidas, por eso se recomienda usar fusibles (2 A) en serie con los relés para protegerlos. Se debe usar siempre un contactor externo para manejar la carga final (por baja que sea). Jamás use directamente los relés internos con la carga.

Salida 4...20 mA. (opcional)

Aislada galvánicamente (7500 VAC max. 60Hz, 1 seg.) permite retransmitir la variable medida a un PLC u otro instrumento. Su alimentación es por lazo pasivo, requiere una fuente de poder inserta en serie en el lazo. El voltaje de la fuente debe ser mayor que las caídas de potencial en la entrada del PLC ($R \cdot 20\text{mA}$) y la salida del instrumento (4.5 V) cuando circulan 20mA.

Por ej. si el PLC tiene una resistencia de entrada de 200 ohms, entonces la fuente de poder (V+) debe ser de mas de 8.5V.

$$8.5\text{V} = .02\text{A} \cdot 200\text{ohm} + 4.5\text{V}$$

Alimentación

La fuente de poder del instrumento, está diseñada para partir y funcionar con cualquier voltaje entre 90 y 260 volts A.C. sin necesidad de ajuste. Esto es una ventaja en lugares donde ocurren transientes y caídas de voltaje por debajo de lo normal, en estos casos seguirá funcionando a menos que la red caiga debajo de 50 VAC. El instrumento posee un fusible interno de 0.5 A que debe ser reemplazado por uno igual.

La opción Dc opera con alimentaciones de 18Vdc a 60 Vdc

Montaje en el Panel

Diseñado para montaje de panel en un hueco de 92 x 45 mm. (Formato DIN 1/8). Para sostenerlo se utilizan los ganchos "clamps" incluidos en el instrumento. Antes del montaje es recomendable revisar que el panel tenga suficiente profundidad como para introducir el instrumento (mínimo 130 mm.).

CONFIGURACION DESDE UN PC

La versión de un display no poseen botones (teclado) de modo que solo se pueden programar y configurar mediante un PC compatible, para ello se requiere lo siguiente:

- Computador PC compatible con monitor VGA o superior
- Software RPS, (versiones actualizadas en www.arian.cl)
- Cable de conexión aislador. Número de parte RPS-C

El conjunto interface y software para configuración es llamado sistema RPS. Al usar el sistema RPS los menús son los mismos que se describen en los siguientes capítulos para la configuración y programación desde el teclado frontal.

Con el instrumento **desactivado**, se debe enchufar el cable de la interface al conector en el interior del instrumento indicado en la figura.

El otro extremo del cable va al puerto serial RS232 (conector DB9) del PC.

Hecha la conexión entonces se debe energizar el instrumento y ejecutar el programa RPS desde el PC.

La interface aísla ópticamente el PC y el Instrumento.

Concluida la programación, se debe **desactivar** el instrumento y luego retirar el cable de la interface.



CONFIGURACION

Los indicadores id20 admiten distintas formas de operación que se deben programar en el menú de configuración.

En los instrumentos de dos displays y teclado, para ingresar al menú de configuración se debe mantener presionado el botón [•] mientras se pulsa una vez el botón [^] con lo que aparecerá en el display superior el mensaje "KEY". En este momento el control pregunta por una llave de acceso. Se debe ahora ingresar presionando los botones laterales, el numero "2736" en el display inferior e luego pulsar el botón [•] para ingresar.

Ahora en el display superior aparece el mensaje **M E n u** . Con los botones laterales se debe seleccionar uno de los 5 menús y presionar [•] para ingresar. Para salir de este punto se elige la opción **SALi** o se espera 16 seg sin presionar ningún botón.

M E n u

O P E r. Menú general, se configuran displays, modos de operación y se habilitan distintas opciones.

I n P t. Configuración de entrada análoga.

A L - 1 Configuración de la alarma 1.

A L - 2 Configuración de la alarma 2.

4 - 20. Configuración de la salida 4...20mA (si esta disponible).

485 Comunicaciones seriales Modbus RTU (si esta disponible).

S A L i Retorna al modo de operación.

Si estando dentro de uno de los menús, no se hace ningún movimiento de botones en 16 segundos, el control retorna automáticamente al modo de operación normal.

Al final de cada uno de los 5 menús, siempre se pregunta si se desea programar los nuevos datos y luego salir o continuar desde el principio del menú. Estas preguntas se presentan así:

P r o g

Se pregunta si se desea o no programar el instrumento con los valores introducidos. De otra forma los valores recién colocados se borrarán al salir del menú.

N o No se programa.

S i Programar

S A L i

Poner "Si" para salir y "N o" para retornar al principio del presente menú de configuración.

N o Continuar en el menú.

S i Salir del menú.

Configuración General (menú O P E r).

d i s . b

El "display b" es el superior, en este punto se determina la variable que se estará indicando continuamente.

I n P t Indica la temperatura o valor del proceso PV.

I . n . P . t . Indica la temperatura o PV con un decimal.

P.d i . b

Coloca un punto decimal fijo en el "display b" para facilitar la visualización de las unidades de ingeniería en que se trabaja.

- - - - Sin punto decimal.

- - . -

- . - -

-. - -

NOTA

Los siguientes parámetros programables son solo validos para las versiones de ID20 con teclado y 2 displays (B y A).

Para los instrumentos de 1 display (display B) estos valores no son útiles, pues no los botones ni el segundo display están presente.

d i s . A

El "display A" es el inferior.

o F F Display apagado.

I n P t Indica la temperatura o valor del proceso PV.

M A C S Indica el máximo del PV.

M i n i Indica el mínimo del PV.

S P . r E Set Point General para alarmas con Set point relativos.

S P . 1 . H Set Point o punto de activación superior (High) de la alarma 1.

S P . 1 . L Set Point inferior (Low) de la alarma 1.

S P . 2 . H Set Point superior (High) de la alarma 2.

S P . 2 . L Set Point inferior (Low) de la alarma 2.

P.d i . A

Coloca un punto decimal fijo en el display " A ".

Las opciones son las mismas descritas para el display "b".

b o t . L

Se configura una función especial para el botón [v] del teclado (el inferior).

o F F No hay función programada.

r S t . N Reset de máximo y mínimos de PV registrados.

r S t . A Reset de alarmas latcheadas.

d i . A L Deshabilita/Habilita momentáneamente las salidas de relé de las alarmas. Al estar deshabilitadas, el led RUN parpadea rápidamente.

<u>b o t . H</u>	Se configura una función especial para el botón [^] del teclado (el superior). Las opciones son las mismas del anterior.
<u>S P . L c</u>	<hr/> = No, Si Se debe poner "Si", si se desea evitar que el operador pueda modificar los Set Points de las alarmas. Bloquea el acceso al menú " <u>S P n t</u> " descrito en el capítulo de operación.
<u>F u . L c</u>	<hr/> = No, Si Al colocar "Si" se restringirá al operador el acceso al menú " <u>F u n c</u> " de funciones especiales (por ej. reset de máximo, mínimos, alarmas, etc) descrito en el capítulo de operación.
<u>P r o g</u>	<hr/> = No, Si Responder "Si" para programar los nuevos datos de configuración
<u>S A L i</u>	<hr/> = No, Si Poner "Si" para salir y "N o" para retornar al principio del presente menú.

Configuración de Entrada, ID20-BAS

I n t Y

Tipo de entrada, (Input type).

<u>t c</u>	Entrada de termocupla
<u>P100</u>	rtd tipo Pt100 DIN43760 (-136, 450) C.
<u>PrcS</u>	Entrada de procesos 4 a 20mA o 0 a 10 Volts.

Al seleccionar la entrada como termocupla o pt100, el instrumento pasará a preguntar las unidades de temperatura en que se trabajará. En tanto que, si se selecciona una entrada ajustable (0-20mA,4-20mA,...,0-50 milivolts), el instrumento preguntará por los límites o calibración de la entrada.

t Y P E

Tipo de termocupla.

Si selecciono la entrada de termocupla, se pregunta ahora el tipo de termocupla y luego las unidades de temperatura en que se trabajará.

	Tipo	RANGO
<u>t c J</u>	J	(-60, 760) C.
<u>t c k</u>	k	(-100, 1372) C.
<u>t c t</u>	T	(-86, 400) C.
<u>t c r</u>	R	-1 mV, 1767 C.
<u>t c s</u>	S	-1 mV, 1764 C.
<u>t c b</u>	B	-1 mV, 1815 C.
<u>t c n</u>	N	(-139, 1298) C.
<u>t c E</u>	E	(-176, 750) C.
<u>t c PL</u>	Platinel	(0, 1394) C.
<u>t c C</u>	C	(0, 2314) C.
<u>t c d</u>	D	(0, 2314) C.
<u>t c G</u>	G	(0, 2313) C.

U n i t

= °C. , °F.

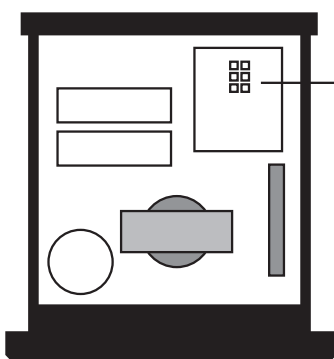
Selección del tipo de unidades de temperatura (Grados Centígrados o Fahrenheit). Sólo se pregunta para entradas de termocupla ó pt100.

O F S t

= -19.9° ..., 19.9°

Ajuste de off-set para el sensor de entrada. El número programado se sumará a la temperatura medida para corregir errores conocidos. Normálmente debe fijarse en cero.

Configuración de Pines de Entrada id20-bas



Termocuplas, Pt-100, 0-50mV



4-20mA, 0-20mA



0-10V, 0-5V, 1-5V

fid20_16

t Y P E

Tipo de entrada de proceso.

Si selecciono la entrada de proceso, se pregunta ahora el tipo de entrada y luego preguntará por los límites ó calibración de la entrada.

	Tipo	RANGO
<u>0 - 20.</u>	0- 20 miliampers.	-24 mA, 24 mA.
<u>4 - 20.</u>	4- 20 miliampers.	2 mA, 24 mA.
<u>0 - 5 v.</u>	0- 5 volts.	-2 V, +12 V
<u>1 - 5 v.</u>	1- 5 volts.	-2 V, +12 V
<u>0 - 10.</u>	0- 10 volts.	-2 V, +12 V
<u>0 - 50</u>	0- 50 milivolts.	-10 mV, +60 mV

L. i n F

= -999... 9999

Se debe introducir el valor deseado, de la lectura de entrada correspondiente al límite inferior del tipo de entrada seleccionada. Por ejemplo si se seleccionó entrada 4-20mA proveniente de un transductor que entrega 4 mA a 0 grados y 20 mA a 1000 grados, en este caso se está preguntando por la lectura a 4 mA , es decir LinF = 0.

L. S u P

= -999... 9999

Se debe introducir el valor deseado, de la lectura de entrada correspondiente al límite superior del tipo de entrada seleccionada. Por ejemplo si se seleccionó entrada 0-10 Volts proveniente de un transductor que entrega 0 V. a 0 RPM y 10 V. a 2000 RPM, en este caso se está preguntando por la lectura a 10 V , es decir LSup = 2000.

F I L t

= 1 ... 16

Corresponde a una constante de tiempo para el filtraje ó acondicionamiento de entradas muy ruidosas. Internamente el instrumento realiza un cálculo de filtro pasa-bajo con constante de tiempo "FILt" . Se puede variar entre 1 y 16 segundos, en 1 seg. no se realiza el filtraje.

P r o g

= N o , S i

Poner "Si" para programar el instrumento con los valores introducidos. De otra forma los valores recién colocados se borrarán al salir del menú.

S A L i

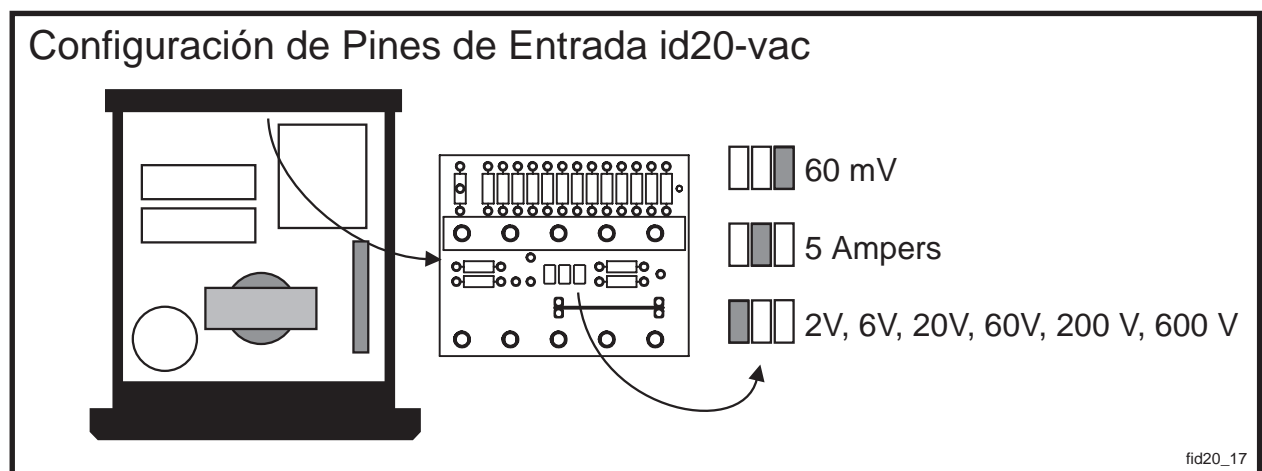
= N o , S i

Poner "Si" para salir y "N o" para retornar al principio del menú de configuración.

Configuración de Entrada, ID20-VAC

Para configurar el tipo de entrada del ID20-VAC se deben considerar los siguientes 3 puntos:

- El terminal donde llega la señal debe ser el indicado en la figura de la pagina 8. Por ejemplo para entradas de hasta 100V se debe usar los terminales #11 y #14(Gnd)
- Retirando la tapa superior del instrumento se tiene acceso a un pin en la parte posterior con 3 posiciones posibles. En la figura aparece donde esta ubicado y las posiciones correspondientes.
- Finalmente se debe en este menú especificar el tipo de entrada que se esta aplicando y las escalas de las lecturas.



I n t Y

Tipo de entrada, (Input type).

Estos son los rangos extremos de cada escala, el rango de la medición debe estar contenido en el rango elegido.

<u>5. A.</u>	Corriente, hasta 5 Amperes máximo (Ac o Dc).
<u>6 0.mV.</u>	Voltaje, rango -60mV a +60mV
<u>2.V.</u>	-2V a +2V
<u>6.V.</u>	-6V a +6V
<u>2 0.V.</u>	-20V a +20V
<u>6 0.V.</u>	-60V a +60V
<u>2 0 0.V.</u>	-200V a +200V
<u>6 0 0.V.</u>	-600V a +600V

A c. d c.

= Tipo de entrada, ya sea de voltaje o corriente.

<u>A c.</u>	Entrada Ac
<u>d c.</u>	Entrada Dc

L c. L o

= -999... 9999

Se debe introducir el valor de la lectura correspondiente al límite inferior del voltaje o corriente de entrada.

L c. H i

= -999... 9999

Se debe introducir el valor de la lectura correspondiente al límite superior del voltaje o corriente de entrada.

<u>V o. L o</u>	<hr/> = -999... 9999 Este es el valor inferior del voltaje o corriente de entrada. El valor de la lectura <u>Lc.Lo</u> corresponde a este voltaje o corriente.
<u>V o. H i</u>	<hr/> = -999... 9999 Este es el valor superior del voltaje o corriente de entrada. El valor de la lectura <u>Lc.Hi</u> corresponde a este voltaje o corriente.
<u>F I L t</u>	<hr/> = 1 ... 16 Corresponde a una constante de tiempo para el filtraje ó acondicionamiento de entradas muy ruidosas. Internamente el instrumento realiza un cálculo de filtro pasa-bajo con constante de tiempo "FILt" . Se puede variar entre 1 y 16 segundos, en 1 seg. no se realiza el filtraje.
<u>P r o g</u>	<hr/> = <u>N o</u> , <u>S i</u> Poner "Si" para programar el instrumento con los valores introducidos. De otra forma los valores recién colocados se borrarán al salir del menú.
<u>S A L i</u>	<hr/> = <u>N o</u> , <u>S i</u> Poner "Si" para salir y "N o" para retornar al principio del menú de configuración.

Por ejemplo, Se tiene una señal proveniente de un transformador de corriente con relación primario/secundario 250/5 Amperes. Para tener la lectura correcta se debe poner los siguientes valores:

I n t Y = 5.A.
A c. d c. = A c.
L c. L o = 0
L c. H i = 250
V o. L o = 0
V o. H i = 5

Otro ejemplo, Se tiene una señal de entrada proveniente de un transmisor de campo que entrega voltaje continuo proporcional a un variable de proceso PV. El transmisor entrega una salida en el rango -2V... +10V que corresponde linealmente a PV = 0... 100%

I n t Y = 1 6 V.
A c. d c. = d c.
L c. L o = 0
L c. H i = 100
V o. L o = -2
V o. H i = 10

Configuración de Entrada, ID20-TAC

El tacómetro id20-tac realiza la medición de frecuencia contando los pulsos de entrada y simultáneamente midiendo el periodo transcurrido entre ellos. Este método permite obtener lecturas rápidas y precisas especialmente en el rango de frecuencias bajas en donde la medición se obtiene principalmente del periodo entre pulsos. A la vez simplifica la programación de la entrada no teniendo que definir "ventanas de tiempo" en las que se realiza el conteo.

La lectura del instrumento es reescalada multiplicando un número constante [k.rat] por la frecuencia en Hertz a la entrada.

$$L = [\text{k.rat}] * F$$

Por otra parte si el instrumento se usa como medidor de periodo de tiempo, la lectura se obtiene dividiendo la constante por la frecuencia, lo que equivale a multiplicar por el periodo.

$$L = [\text{k.rat}] / F$$

La constante [k.rat] se debe calcular de modo de obtener la lectura deseada L_x cuando en la entrada están presentes pulsos de una frecuencia F_x en Hz.

Ejemplo 1, medición de frecuencia

En una máquina se desea medir las RPM (vueltas/minuto) en un eje donde hay un sensor que envía 7 pulsos por vuelta. Además la lectura se desea con 2 decimales de precisión.

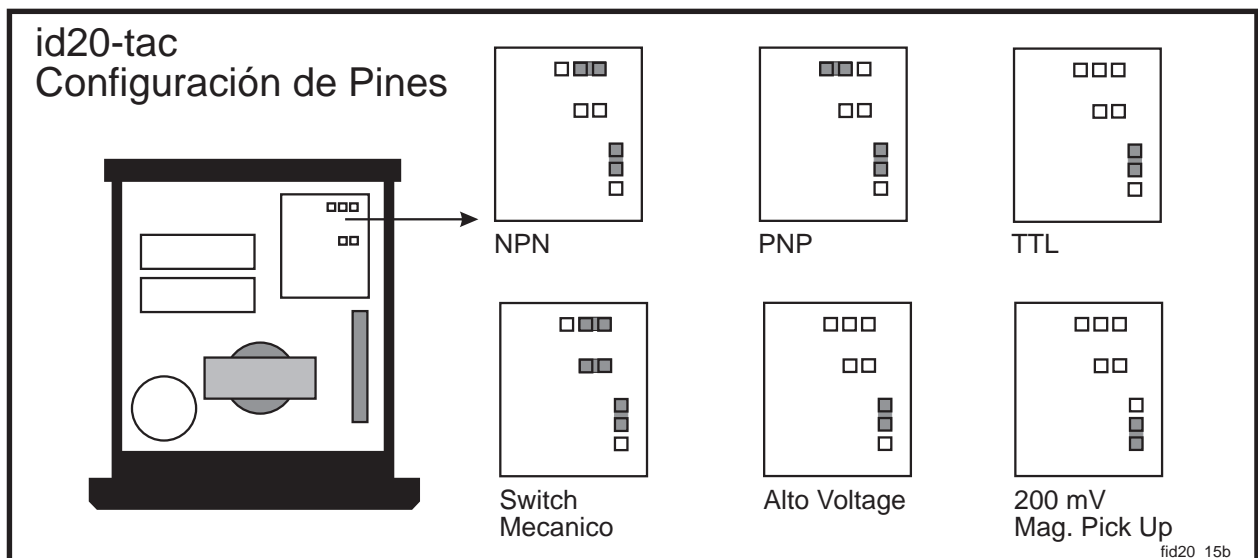
Si el eje esta funcionando por ejemplo a 1 RPM, entonces, como deseamos 2 decimales, se pone $L_x = 100$ en vez de 1. La posición del punto decimal se programa aparte en el menú de configuración "operación" de modo que la lectura en el display sea 1.00.

Por otra parte a 1 RPM, el sensor envía 7 pulsos por minuto, luego

$$L_x = 100$$

$$F_x = 7 / 1\text{minuto} = 7 / (60\text{seg}) = 0.11666666 \text{ Hz.}$$

$$[\text{k.rAt}] = L_x / F_x = 100 / 0.11666666 = 857.1428571$$



El resultado de la división es un número en notación científica de punto flotante. En el apéndice A aparece una descripción de cómo introducir números en punto flotante desde los botones frontales. Si está usando el programa RPS para configurar desde un PC el instrumento, entonces no le hace falta ver el apéndice A.

Ejemplo 2, medición de tiempo

El eje del ejemplo 1 está conectado a una banda transportadora de alimentos enlatados que van pasando por un horno de cocción de largo 5 metros. Cada vuelta del eje produce 0.75 metros de avance en la banda transportadora.

Se requiere medir el tiempo de cocción, es decir el tiempo que le toma a una lata pasar por el horno en minutos con 1 decimal.

Dado que el sensor entrega 7 pulsos por vuelta del eje, en 5 metros de recorrido a 0.75 m por vuelta, habrán Nx pulsos

$$N_x = 5\text{m} / 0.75\text{m} * 7 = 46.6666 \text{ pulsos}$$

Suponiendo que la velocidad del motor es tal que una lata tarda un minuto en pasar por el horno, entonces la lectura deseada es 10 por efecto del decimal. La frecuencia a la entrada del instrumento es la que corresponde a Nx pulsos en 1 minuto

$$F_x = N_x / 1 \text{ minuto} = 46.666 / 60\text{seg} = 0.77777 \text{ Hz}$$

Luego

$$L_x = [\text{k.rat}] / F_x$$

$$10 = [\text{k.rat}] / 0.77777$$

$$[\text{k.rat}] = 7.77777$$

k . r A t

= punto flotante

Constante de proporcionalidad entre la lectura del instrumento y la frecuencia (Hz) o el periodo en segundos de los pulsos de entrada.

t A u

= Off, On

Modo de operación del instrumento

Off tacómetro, $L = [\text{k.rat}] * F$

On periodo, $L = [\text{k.rat}] / F$

F I L t

= 1 ... 16

Corresponde a una constante de tiempo para el filtraje de la entrada. Internamente el instrumento realiza un cálculo de filtro pasa-bajo con constante de tiempo "FILt". Se puede variar entre 1 y 16 segundos, en 1 seg. no se realiza el filtraje. Lo mejor es dejar este valor en 1 y solo aumentarlo si hace falta.

P r o g

= N o , S i

Se pregunta si se desea o no programar el instrumento con los valores introducidos. De otra forma los valores recién colocados se borrarán al salir del menú.

S A L i

= N o , S i

Poner "Si" para salir y "N o" para retornar al principio del menú de configuración.

Configuración de las alarmas.

El id20 posee 2 alarmas independientes (alarma-1 y alarma-2) cada una asociada a un relé de salida. Cada una de ellas posee 2 Set Points uno alto y el otro bajo. La alarma se activa cuando la variable sobrepasa uno de estos límites. Al estar activa la alarma el display superior funcionará intermitentemente para indicar que existe esta condición.

Ambos Set Points poseen histéresis programables y pueden ser definidos como un valor absoluto o uno relativo a un Set Point de uso común.

A continuación se describe la configuración de la alarma 1. La configuración de la alarma-2 es similar.

H i g h

Tipo de set point alto para la alarma 1.

o F F Alarma deshabilitada.

d o n F Alarma alta tipo dual on/off, la alarma se activa cuando la temperatura es **superior** a un valor definido por el Set Point General "SP. rE" mas un desplazamiento programado en el menú de parámetros.

o n F h Alarma alta tipo on/off con histéresis, la alarma se activa cuando la temperatura es **superior** a un valor definido en el menú de parámetros.

L o u

Tipo set point bajo de alarma-1. Los menús de parámetros generados para cada tipo de alarma están descritos en la sección de operación.

o F F Alarma deshabilitada.

d o n F Alarma baja tipo dual on/off, la alarma se activa cuando la temperatura es **inferior** a un valor definido por el Set Point General "SP. rE" menos un desplazamiento programado en el menú de parámetros.

o n F h Alarma baja tipo on/off con histéresis, la alarma se activa cuando la temperatura es **inferior** a un valor definido en el menú de parámetros.

I n . E r

Habilita que la alarma 1 se active cuando ocurra un problema con el sensor de entrada (por ej. ruptura de la termocupla).

No No habilitado

Si. Habilitado

L t c h

" Latch ". Enclave de la condición de alarma.

Al estar habilitado el enclave, la alarma se mantendrá activa aunque la condición que la generó halla desaparecido.

Para desactivar el enclave el operador deberá hacerlo desde el menú de parámetros.

No No habilitado

Si. Habilitado

S t b Y

La función "standby" inhibe la activación de la alarma al darse alguna de las siguientes condiciones:

Cuando el operador cambia el Set Point o el instrumento se energiza, si producto de esto se da la condición de alarma, al estar habilitada la función "standby", la activación de la alarma-1 se inhibe hasta que la condición que genera la alarma desaparezca.

Después que la condición de alarma halla desaparecido (por ej. la temperatura llego al nuevo SP), la alarma queda lista para activarse ante cambios de la temperatura.

No No habilitado

Si. Habilitado

r E L E

Se especifica si el relé-1 actuará normalmente abierto o normalmente cerrado. Este relé se energiza cuando existe condición de alarma activa para la alarma-1.

d i r Relé 1 normalmente abierto.

i n v Relé 1 normalmente cerrado.

P r o g

= No, Si

Responder "Si" para programar los nuevos datos de configuración

S A L i

= No, Si

Poner "Si" para salir y "N o" para retornar al principio del presente menú.

Configuración de la salida análoga 4... 20 mA. o 0... 10V

Esta salida es opcional y aunque el menú de configuración esta en todos los instrumentos, puede no estar instalado el hardware necesario para su operación.

Existen dos modelos de salida opcional, ambos aislados galvanicamente.

Opción -420LP, alimentada por lazo (Loop Powered) requiere una fuente de voltaje en serie en el lazo de salida para ser alimentada. Su uso típico es condicionar y aislar para enviar la variable de procesos a otros instrumentos como por ej. un PLC.

Opción -420AC, salida activa de 0...20mA, 4...20mA o 0..10V, esta salida suministra corriente o voltaje aislado galvanicamente. Se usa para enviar la variable seleccionada a instrumentos cuya entrada debe ser activa o 0..10v, como por ej. valvulas motorizadas.

Para esta tarjeta debe configurarse un PIN en el interior del instrumento para corriente o voltaje (ver figura en la siguiente página)

Las preguntas en el menú de configuración varían ligeramente según el tipo de tarjeta instalada en su equipo.

Opción -420LP

4 - 20

o F F

Deshabilitada..

o n

Habilitada.

Opción -420AC

t Y P E

o F F

Deshabilitada..

0 - 2 0

0 a 20 mA.

4 - 2 0

4 a 20 mA.

0 - 1 0

0 a 10 V.

V A r b

Pregunta por la variable que se transmitirá.

Ver en la siguiente página la tabla de variables posibles de salida análoga.

E. i n F

= -999... 9999

Se debe introducir el valor de la variable seleccionada para el cual la salida entregará 4 mA. (o 0Volts) Por ejemplo si se programó la salida de la temperatura, al colocar "E. i n F" = 0 , la salida será 4 mA para cero grados de temperatura. Para temperaturas inferiores la salida bajara hasta 3.5 mA. aproximadamente.

E. S u P

= -999... 9999

Se debe introducir el valor de la variable seleccionada para el cual la salida entregará 20 mA. (o 10Volts) Por ejemplo si se programó la salida de la temperatura, al colocar "E. S u P" = 1000, la salida será 20 mA cuando la temperatura sea 1000. Para temperaturas superiores la salida subirá hasta 20.5mA.

C A L i

Este parámetro se refiere a la calibración de la tarjeta de salida, es de uso del fabricante.

P r o g

= No, Si

S A L i

= No, Si

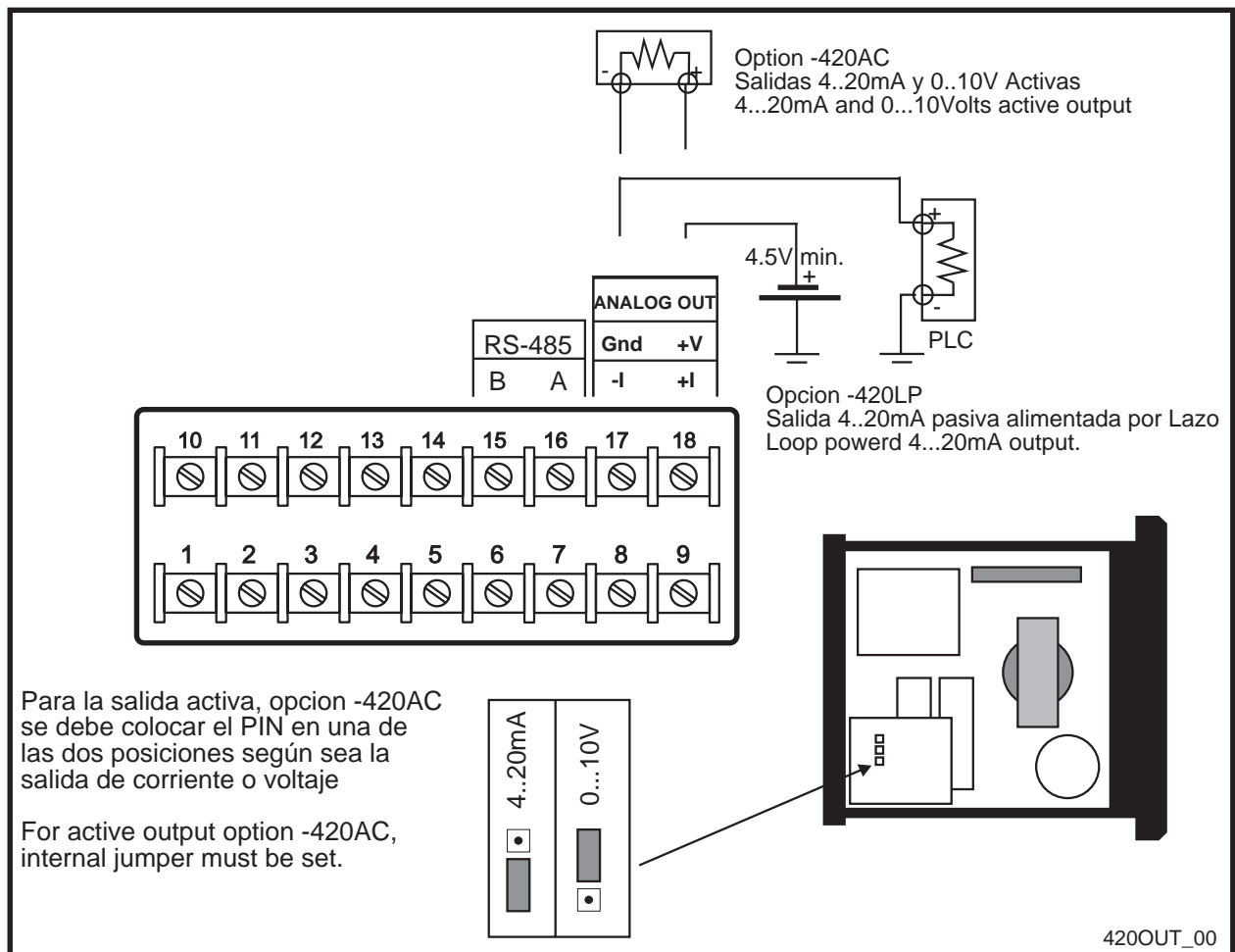


Tabla de variables posibles de salida para el id20.

<u>I n P t</u>	Variable de proceso.
<u>S P . r E</u>	Set Point General.
<u>M A C S</u>	Máximo de la variable de proceso.
<u>M i n i</u>	Mínimo de la variable de proceso.

Configuración de comunicaciones digitales rs485.

Las comunicaciones digitales rs485 son opcionales aunque el menú de configuración está en todos los instrumentos, puede no estar instalado el hardware necesario para su operación.

La descripción de los comandos del protocolo de comunicación están en un archivo disponible en internet (www.arian.cl) y que incluye el listado de tags con sus propiedades y escalas.

Características: - protocolo físico RS485 con interface aislada galvánicamente.
- start bit, 8 data bits , bit de paridad =0 , stop bit
- protocolo de comunicación Modbus RTU con funciones 03, 06, 10

Las preguntas en el menú de configuración son las siguientes.

<u>n o d E</u>	<u>o F F</u> , <u>o N</u> Habilita o deshabilita las comunicaciones.
<u>b A u d</u>	<u>300</u> , <u>600</u> , <u>1200</u> , <u>2400</u> , <u>3600</u> , <u>4800</u> , <u>9600</u> , <u>19.2k</u> velocidad de comunicación.
<u>n. S c L</u>	= 1...247 Número de esclavo
<u>P r o g</u>	= <u>No</u> , <u>Si</u> Responder «Si» para programar los nuevos datos de configuración
<u>S A L i</u>	= <u>No</u> , <u>Si</u> Poner “Si” para salir y “N o” para retornar al principio del presente menú.

OPERACION

Versión con dos displays de 4 dígitos y teclado (2D4).

La ubicación de los botones e indicadores se pueden ver en la figura. El botón central [•] es el principal y sirve para seleccionar e ingresar los parámetros. Los botones laterales permiten cambiar (aumentar o disminuir) los valores seleccionados.

Falla en el Sensor de Entrada

De haber alguna error o falla en la entrada (Por Ejemplo termocupla rota), el display inferior mostrara en forma intermitente el mensaje " In.Er". El instrumento esperará tener 2 lecturas buenas consecutivas en la entrada antes de retornar al modo de operación normal.

Alarma activada.

Los leds "OUT 1" y " OUT 2" reflejan el estado (activado o desactivado) de los relés de alarma.

Al activarse una alarma (AL-1 o AL-2) el **display superior** que normalmente muestra la temperatura o PV, prende y apaga en forma **intermitente** (1 vez/ 2 segundos) para indicar al operador que ha ocurrido una condición de alarma.

Funciones especiales de reset.

De estar habilitadas estas funciones en el menú de configuración general, es posible resetear los máximos y mínimos, las alarmas o deshabilitar momentáneamente las salidas de relé oprimiendo uno de los botones [^] o [v].

Acceso a los Menús de Parámetros

Para entrar al menú de parámetros se debe pulsar el botón del medio [•], en seguida se debe seleccionar uno de 3 submenús siguientes mediante los botones laterales y finalmente volver a pulsar el botón del medio [•] para ingresar al Submenú.

r E A d Permite examinar los valores de los parámetros.

S P n t Modifica los valores de los Set Points de alarmas.

F u n c Realiza funciones de reseteo y deshabilita salidas.

A continuación se describe el contenido de cada uno de estos submenús.

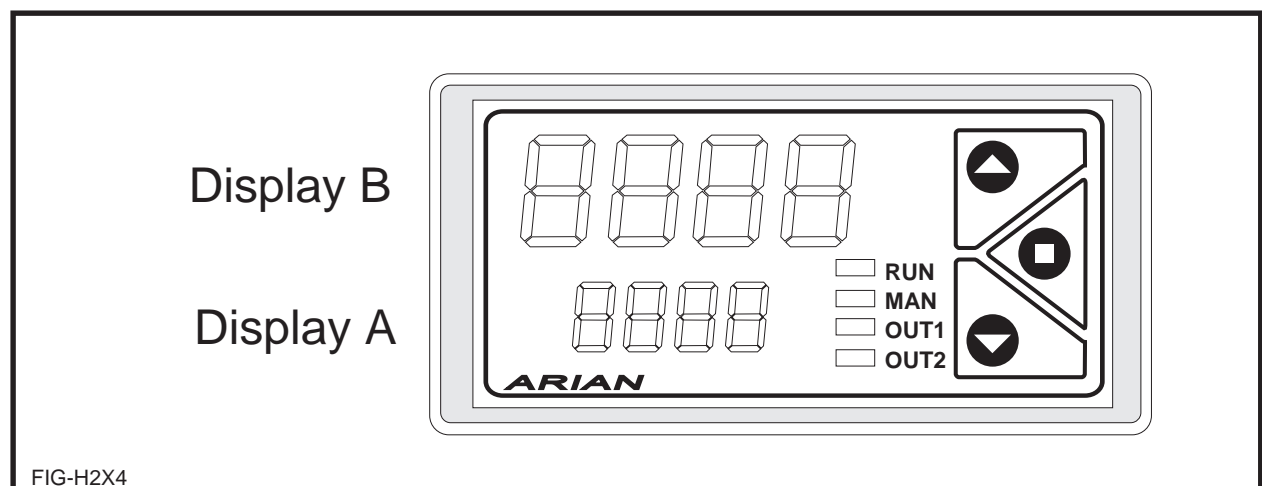


FIG-H2X4

Submenú r E A d , examinar valores de parámetros.

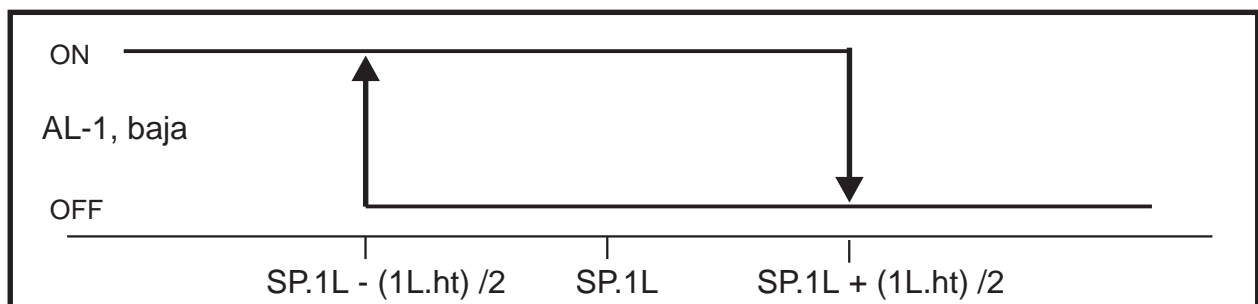
Este menú solo permite examinar (no modificar) los valores de algunos parámetros internos.

<u>I n P t</u>	Muestra la variable de proceso PV o temperatura medida.
<u>M A C S</u>	Muestra el máximo registrado de la variable de proceso PV.
<u>M i n i</u>	Muestra el mínimo de la variable de proceso PV.
<u>S P. 1. H</u>	Punto de activación superior (High) de la alarma 1. Esto es el mismo Set Point en caso de una alarma absoluta, en tanto que para alarmas relativas es el Set Point general <u>S P. r E</u> mas o menos la diferencia programada. Este valor no aparece si la alarma-1 no esta habilitada.
<u>S P. 1. L</u>	Punto de activación inferior (Low) de la alarma 1. Se aplican los comentarios del punto anterior.
<u>S P. 2. H</u>	Punto de activación superior (High) de la alarma 2. Se aplican los comentarios del punto anterior.
<u>S P. 2. L</u>	Punto de activación inferior (Low) de la alarma 2. Se aplican los comentarios del punto anterior.
<u>S P. r E</u>	Muestra el Set Point General para alarmas con Set point relativos.
<u>S A L i</u>	= <u>No</u> , <u>Si</u> ? Salir o vuelve al principio de este menú ?

Submenú S P n t , modificar Set Points de Alarmas.

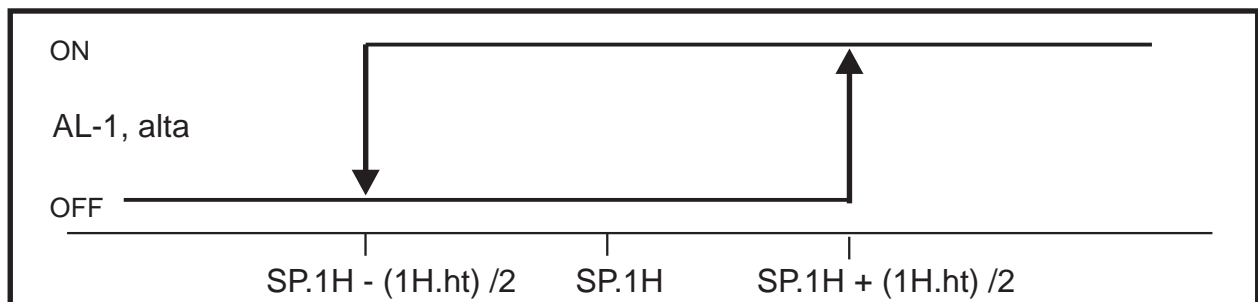
Este menú puede estar bloqueado desde el menú de configuración, en ese caso el display b (superior) mostrara el mensaje L o c k. El id20 posee 2 mandos de alarmas (AL-1 y AL-2) independientes y asociados cada uno a un relé. Cada alarma posee 2 set points uno alto y otro bajo. Cuando la variable medida es inferior al set point bajo o superior al alto, la alarma se activa energizando el relé correspondiente. Por ejemplo la alarma-1, baja tiene un set point SP.1L que se puede examinar en el menú r E A d , este puede obtenerse de 2 formas dependiendo si este set point se configuró como absoluto (onFh) o relativo (donF) en el menú de configuración.

$$\begin{aligned} \text{SP.1L} &= \text{S P. r E} - \text{1. L. d S} && \text{caso donF} \\ \text{SP.1L} &= \text{1. L. S P} && \text{caso onFh} \end{aligned}$$



De la misma forma para la alarma-1 alta

$$\begin{aligned} \text{SP.1H} &= \text{S P. r E} + \text{1. H. d S} && \text{caso donF} \\ \text{SP.1H} &= \text{1. H. S P} && \text{caso onFh} \end{aligned}$$



Dependiendo de las opciones elegidas para las alarmas AL-1 y AL-2 en el menú de configuración, se harán distintas preguntas :

S P. r E = -999,... 9999

Set Point General para ser usado como base en el cálculo de los puntos de operación de alarmas configuradas como relativas (d o n F).

Solo se pregunta por este parámetro si alguna alarma fue configurada como d o n F , en el caso contrario se omite.

Alarma-1, Alta

Según lo configurado en AL-1 para valor H i g h se darán los siguientes casos:

Caso o F F Nada se pregunta, la alarma alta no esta habilitada

Caso donF

1. H . dS = -999,... 9999
Separación respecto a **S P. r E** del punto de activación de AL-1 alta. Se activa cuando:
Temperatura > S P. r E + 1. H . d S Considerando histéresis.

1. H . ht = 0... 999
Histéresis para la activación/desactivación de la AL-1 alta.

Caso onFh

1. H . SP = -999,... 9999
Set Point de AL-1 alta. Se activa cuando:
Temperatura > 1. H . SP Considerando histéresis.

1. H . ht = 0... 999
Histéresis para la activación/desactivación de la AL-1 alta.

Alarma-1, Baja

Según lo configurado en AL-1 para valor L o u se darán los siguientes casos:

Caso o F F Nada se pregunta, la alarma baja no esta habilitada

Caso donF

1. L . dS = -999,... 9999
Separación respecto a **S P. r E** del punto de activación de AL-1 baja. Se activa cuando:
Temperatura < S P. r E - 1. L . d S Considerando histéresis.

1. L . ht = 0... 999
Histéresis para la activación/desactivación de la AL-1 baja.

Caso onFh

1. L . SP = -999,... 9999
Set Point de AL-1 baja. Se activa cuando:
Temperatura < 1. L . SP Considerando histéresis.

1. L . ht = 0... 999
Histéresis para la activación/desactivación de la AL-1 baja.

Alarma-2, Alta

Según lo configurado en AL-2 para valor H i g h se darán los siguientes casos:

Caso o F F Nada se pregunta, la alarma alta no esta habilitada

Caso donF

2. H . dS = -999,... 9999
Separación respecto a **S P. r E** del punto de activación de AL-2 alta. Se activa cuando:
Temperatura > S P. r E + 2. H . d S Considerando histéresis.

2. H . ht = 0... 999
Histéresis para la activación/desactivación de la AL-2 alta.

Caso onFh

2. H . SP = -999,... 9999
Set Point de AL-2 alta. Se activa cuando:
Temperatura > 2. H . SP Considerando histéresis.

2. H . ht = 0... 999
Histéresis para la activación/desactivación de la AL-2 alta.

Alarma-2, Baja

Según lo configurado en AL-2 para valor L o u se darán los siguientes casos:

Caso o F F Nada se pregunta, la alarma baja no esta habilitada

Caso donF

2. L . dS = -999,... 9999
Separación respecto a **S P. r E** del punto de activación de AL-2 baja. Se activa cuando:
Temperatura < S P. r E - 2. L . d S Considerando histéresis.

2. L . ht = 0... 999
Histéresis para la activación/desactivación de la AL-2 baja.

Caso onFh

2. L . SP = -999,... 9999
Set Point de AL-2 baja. Se activa cuando:
Temperatura < 2. L . SP Considerando histéresis.

2. L . ht = 0... 999
Histéresis para la activación/desactivación de la AL-2 baja.

P r o g = No, Si
Responder "Si" para programar los nuevos datos.

S A L i = No, Si
Poner "Si" para salir y "N o" para retornar al principio del presente menú.

Submenú F u n c , reset de máximo, mínimo y deshabilitar relés.

Este menú puede estar bloqueado desde el menú de configuración, en ese caso el display b (superior) mostrara el mensaje L o c k.
Entrando en este Submenú se puede seleccionar una de las siguientes funciones especiales que se realizara en ese instante.

- o F F Nada, vuelve al modo de operación.
- r S t . N Resetea máximo y mínimos de PV registrados.
- r S t . A Resetea alarmas latcheadas.
- d i . A L Deshabilita/Habilita momentáneamente las salidas de relé de las alarmas. Al estar deshabilitadas, el led RUN parpadea rápidamente.

Al seleccionar la función con los botones laterales y luego ingresarla con el botón [•] , esta se ejecuta en el instante y el instrumento retorna al modo normal de operación.

Versión con un display de 3 1/2 dígitos, sin botones (-1D3).

La versión de 3 1/2 dígitos no posee botones frontales (a cambio de un gran display de 26mm) de modo que no es posible acceder a algunas funciones disponibles en el instrumentos de 2 displays con botones (-2D4). Estas funciones son las que permiten examinar (mediante los botones) valores de algunos parametros internos tales valores máximos y mínimos. Por supuesto estos se pueden obtener en forma remota en un PC si esta disponible la opción de comunicaciones RS485 modbus RTU.

La forma de configurar y programar estas versiones esta descrita en la pag.11 y requiere un PC, software un cable de conexión especial.

Signo negativo

El signo menos " - " que indica valores negativos de la lectura esta arriba del dígito mas significativo como se puede ver en la figura.

Alarma activada.

Los leds "OUT 1" y " OUT 2" reflejan el estado (activado o desactivado) de los relés de alarma.

Al activarse una alarma (AL-1 o AL-2) el display, indicando la variable de proceso, prende y apaga en forma **intermitente** (1 vez/ 2 segundos) para indicar al operador que ha ocurrido una condición de alarma.

Falla en el Sensor de Entrada.

De haber alguna error o falla en la entrada (Por Ejemplo termocupla rota), el display mostrara en forma intermitente el mensaje " In.Er". El instrumento esperará tener 2 lecturas buenas consecutivas en la entrada antes de retornar al modo de operación normal.

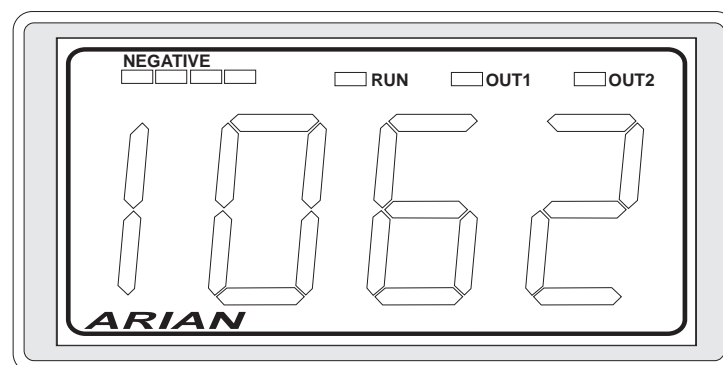


FIG-H1X35

APENDICE A

Como introducir un numero en formato punto flotante.

Lo primero es escribirlo de la siguiente forma:

A. XXX YYY *10^A E

Donde,

A es un dígito que va de -9 a + 9,
XXX= B son 3 dígitos que van de 0 a 999,
YYY= C igual, son los siguientes 3 dígitos,
E es el exponente que va de -38, a 38.

Por ejemplo, el numero 1/70

$$1/70 = 0.014285714 = 1.4285714 * 10^{(-2)} = 1. 428 571 4 * 10^{(-2)}$$

A = 1
B = 428
C = 571
E = -2

Otro ejemplo, el numero «pi» =3.141592, se escribe así:

A = 3
B = 141
C = 592
E = 0

Otro ejemplo mas, el numero -80.023467*10³, :

$$-80.023467 * 10^3 = -8.0023467 * 10^4 = -8. 002 346 7 * 10^4$$

A = -8
B = 002
C = 346
E = 4

Ahora el instrumento preguntara por los 4 números enteros A, B, C, E

En el «display b» mostrara siempre la etiqueta del parámetro que se esta programando, (por ej «k. rAt»)

En el «display A» se introduce los números A, B, C, E consecutivamente. En estos casos el cuarto dígito a la izquierda tendrá la letra (A, b, C, E) que indica cual numero se esta programando. En los otros 3 dígitos se coloca el numero.

Usando como ejemplo el numero -8.0023467*10⁴, las lecturas en el display serán

«A. -8»
«b 002»
«c 346»
«E. 4»