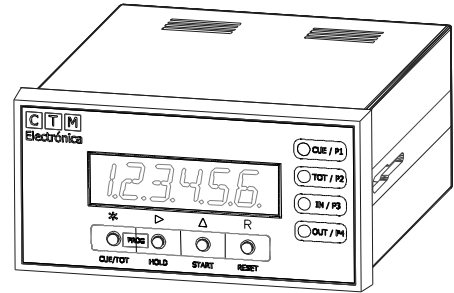




ELECTRÓNICA

## CA-3000

Caudalímetro digital – 4 Preescalers



Botones

Fig. 1 – Frente del equipo

### 1. Generalidades

El CA-3000 es un avanzado contador y totalizador de 6 dígitos que posee una salida por relé configurable para ser liberado cuando la cuenta llega al valor del set point programado.

La gran ventaja de este equipo es que posee 4 preescalers configurables por el usuario y a su vez cada uno cuenta con la posibilidad de realizar un cálculo automático del preescaler mediante un simple proceso realizable por cualquier usuario.

La salida mantiene su estado luego de llegar a la predeterminación hasta que la cuenta parcial sea reseteada tanto local como remotamente, iniciando un nuevo proceso.

Las entradas tanto de cuenta como de reset externo soportan señales del tipo PNP.

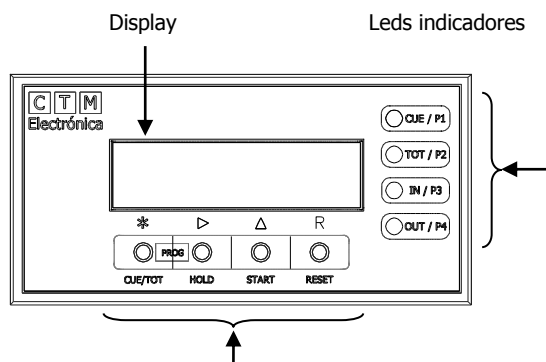
Los sensores pueden ser alimentados por la fuente interna del equipo.

El contador posee un sistema de control de acceso por contraseña a la programación y al reset del totalizador.

#### Resumen de características:

- Usuarios Administrador con contraseñas
- Reset externo
- Frecuencia de conteo hasta 2,8Khz
- Vista en pantalla de cuenta, totalizador o caudal instantáneo
- Cuenta con predeterminación
- Almacenamiento de descargas en memoria interna para posterior lectura desde PC/PLC
- Reinicio de cuenta manual
- Prescaler de 0,001 a 999,999
- Alimentación para sensor externo
- Retención de parámetros configurados: 10 años en EEPROM
- Protección de datos en memoria EEPROM por corte de luz

### 2. Nomenclatura



#### Botones en modo de ejecución:

Cue/Tot	Alterna la visualización de cuenta, totalizador y caudal instantáneo.
Hold	Ingreso a la programación
Start	Transmisión de los datos almacenados
Reset	Se utiliza en programación

#### Botones en modo de programación:

*	Enter
▶	Mover a la derecha
▲	Incrementar valor de dígito
R	Retorno

#### Leds indicadores en modo de ejecución (fijos):

Cue	Valor actual de cuenta
Tot	Valor actual de totalizador
In	Pulsador externo presionado
Out	Relé de salida activo (Ver Nota 1)

#### Leds indicadores en modo de programación:

P1	--
P2	Modo programación
P3	--
P4	--

#### Nota 1

Si Out está encendido el relé está activo, y si Out está apagado el relé está inactivo (Ver Borneras de conexión para conexión NA o NC).

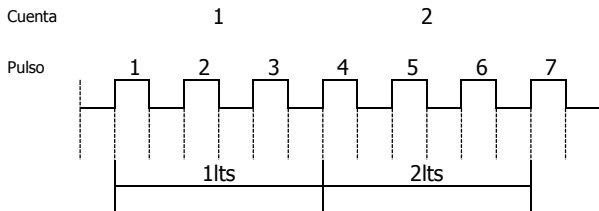
### 3. Programación

El equipo puede configurar sus parámetros ingresando al modo de programación con el pulsador HOLD en el momento que el contador se encuentra en estado INICIAL (ver estados del contador)

#### 3.1. Parámetros programables

1. **Set:** Es el valor que se carga para indicarle al contador que cantidad de pulsos debe contar antes de liberar su relé de salida
2. **Caudal:** Indica si la visualización del caudal instantáneo será en lts/min, lts/hora o m3/hora.

3. **Prescaler:** El prescaler o factor de escala es un coeficiente que multiplica al valor de la cuenta para adaptarlo a una unidad entendible por el operario (Ej.: litros, metros cúbicos/segundo, etc.). El valor de fábrica es 1, lo cual hace que el equipo muestre en el display cada pulso de entrada, pero puede ser modificado entre 0,001 y 999,999. Tome como ejemplo que en la entrada tiene un tren de pulsos como el siguiente:



Y que usted necesita que cada 3 pulsos el contador muestre el valor 1, valor que el operario identificará como 1litro. Utilice la siguiente fórmula para determinar el factor de escala que precisa configurar.

$$\text{Prescaler} = \frac{\text{Valor en display}}{\text{Cantidad de pulsos}} = \frac{1}{3} = 0,33333$$

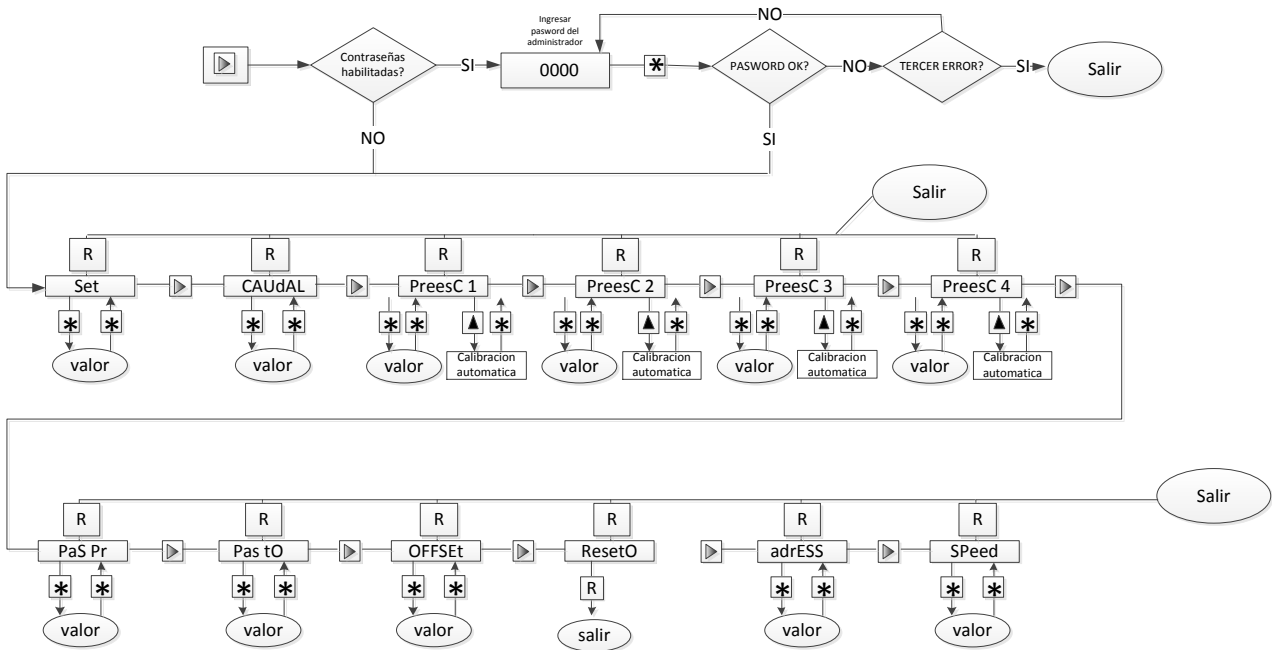
Éste contador posee 4 preescalers programables, es decir, se pueden configurar por separado para luego ser utilizados en distintos momentos por el usuario. La utilización de ésta función se encuentra explicada más adelante.

4. **Password de programación:** Este parámetro se utiliza para que cuando el usuario quiera ingresar al modo de programación, deba introducir una contraseña para que el equipo le permita modificar los parámetros. Si el parámetro se mantiene en 0000, la contraseña queda inhabilitada. Así viene de fábrica.
5. **Password totalizador:** Es utilizado para que cuando el usuario quiera resetear el valor del totalizador sea necesario el ingreso de una contraseña. Si el parámetro se mantiene en 0000, la contraseña queda inhabilitada. Así viene de fábrica.
6. **Offset:** Este es un valor que al introducirse, el contador cuenta con un desplazamiento de litros indicado en dicho parámetro.
7. **Reset del totalizador:** Para realizar esta función, es necesario ingresar a la programación y seleccionando este parámetro y presionando el pulsador de reset, el contador resetea el valor del totalizador. Si hay una contraseña introducida para dicha función, aparece en este momento y si se introduce correctamente, el totalizador quedará puesto a cero.
8. **Address:** En el caso que el contador sea utilizado en una red de varios contadores, con este parámetro se identifica la dirección que el contador tienen dentro de la red. Luego para leer los datos desde una PC, la misma deberá direccionar al contador.
9. **Speed:** Con este parámetro indicamos la velocidad de conteo del equipo. Este parámetro es útil cuando la entrada de señal es generado por un contacto electromecánico. Estos contactos generan "Rebotes" en sus contactos, los cuales pueden ser interpretados por el contador como pulsos a ser contabilizados, de tal forma que pueden generar error en los cálculos. Por lo tanto en funcionamiento con dispositivos que pueden generar señales espúreas a la entrada de cuenta, es conveniente

configurar el contador en cuenta lenta de tal forma que filtrará los pulsos extras. Para señales de sensores no es necesario colocar el contador en estado de cuenta lenta.

## 4. Configuración de programas

### 4.1. Diagrama de programación



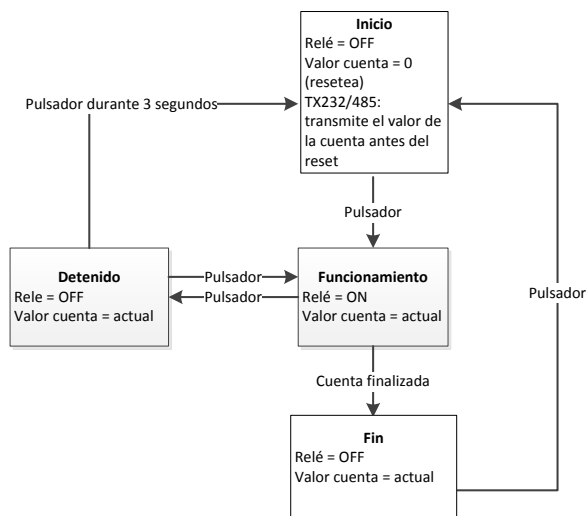
### 4.3. Cuadro de parámetros de programación

(Valor de fábrica resaltado en negrita)

Parámetro	Descripción	Valores
<b>SET</b>	Cantidad de pulsos a contar para generar la salida.	1 a 999999 ( <b>de fábrica es igual a 100</b> )
<b>CAUDAL</b>	Tipo de indicación en vista de caudal instantaneo	<b>1: Lts/min</b> 2: Lts/hora 3: m3/hora
<b>PRESCALER</b>	Prescaler = Valor en display ÷ Cantidad de pulsos (Ver Prescaler en descripción de funciones).	0,001 a 999,999 ( <b>de fábrica es igual a 1</b> )
<b>PASSWORD PROG</b>	Pasword para ingresar al modo de programación	<b>0 (cero)</b> INDICA SIN PASSWORD.
<b>PASSWORD TOT</b>	Pasword para pode resetear el totalizador.	<b>0 (cero)</b> INDICA SIN PASSWORD.
<b>OFFSET</b>	Desplazamiento del valor de la cuenta	<b>0 a 99</b>
<b>RESET TOTALIZADOR</b>	Pone a cero el valor del totalizador	<b>Precionar R (Reset)</b>
<b>ADDRESS</b>	Dirección del equipo para que pueda ser consultado por su memoria desde PC/PLC	0 a 255
<b>SPEED</b>	Indica la velocidad de conteo	<b>0: Rápida</b> 1: Lenta

#### 4.4 Estados de funcionamiento

El equipo tiene 3 estados de funcionamiento. Estos estados van cambiando según el siguiente diagrama:



**Nota:**

En el diagrama, "Pulsador", indica que se debe presionar el pulsador externo y soltar en un tiempo menor a 3 segundos.

#### Ciclo típico:

Arranca el sistema en el estado inicial, presionando el pulsador, pasamos al estado de funcionamiento.

En estado de funcionamiento, el relé es activado y comienza a funcionar la electrobomba. Por lo tanto se comienzan a generar pulsos y el contador comienza a contar. Cuando el valor de la cuenta llega al valor de **SET**, el contador automáticamente pasa al estado Fin. En este estado libera el relé, por lo tanto la electrobomba deja de funcionar cortando el suministro de líquido. Presionando el pulsador se vuelve al estado inicial. En este estado el equipo transmite por su salida de comunicación el valor de la cuenta, y luego la resetea para comenzar un nuevo ciclo.

#### ¿Que pasa si queremos detener el ciclo antes de llegar a la cuenta final?

En ese caso, estando en estado de funcionamiento, presionamos el pulsador y el equipo pasa a estado detenido. En este estado el equipo manda a parar la bomba desenergizando el relé, por lo tanto no hay pasaje de fluido ni conteo por parte del contador.

Estando detenido podemos realizar dos funciones diferentes:

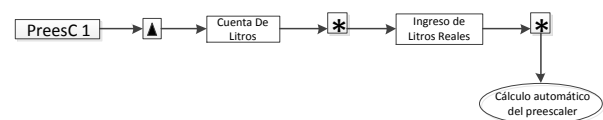
- 1) Continuar con el proceso presionando el pulsador
- 2) Resetear el proceso presionando el pulsador durante 3 segundos.

#### 4.5 Calibración automática del preescaler

Este equipo cuenta con 4 preescalers distintos, los cuales se pueden programar tanto manualmente como se explica en el diagrama de programación, o sino de forma automática, es decir que se hacen circular una cierta cantidad de litros y luego indicando el valor verdadero de los litros que pasaron (conocido por el usuario), se calculará automáticamente el preescaler.

El procedimiento es el siguiente:

Siguiendo el diagrama de programación, posicionándose sobre el preescaler a programar, se presiona el botón "START", en ese momento se hace circular el fluido al cual se le calculara el preescaler y luego se presiona "CUE/TOT", con lo que se almacenará dicha cuenta y podremos ingresar el valor real (conocido) de los litros utilizando el botón "HOLD" para movernos y "START" para modificar el valor del dígito. Una vez ingresado, se pulsa el botón "CUE/TOT" y automáticamente se calculará y se guardará el valor del preescaler establecido.

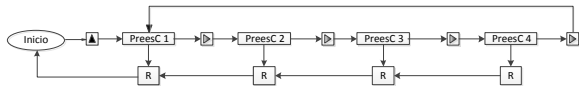


El procedimiento es el mismo para cualquiera de los cuatro preescalers.

**NOTA: Si al momento de hacer circular el fluido se presiona el botón de "RESET", la cuenta se volverá a cero.**

## 4.6 Selección del preescaler

Una vez configurados los preescalers a utilizar, debemos indicar cuál es el que se va a usar. Esto se hace estando en la pantalla principal del caudalímetro (muestra de cuenta) y presionando el botón "START". La pantalla irá mostrando los distintos preescalers a medida que presionemos "HOLD". Para seleccionar un preescaler, se presiona el botón "RESET". El preescaler habrá quedado establecido y la pantalla volverá al estado inicial.



## 5. Instalación

### 5.1. Montaje en Panel:

El CA-3000 debe ser montado en un panel o gabinete como indican los siguientes pasos:

1. Haga un corte de 93mm x 46mm en el panel.
2. Coloque el CA-3000 dentro del panel.
3. Coloque las guías de fijación y presione hasta fijar.

### 5.2. Recomendaciones para la instalación:

- Los conductores de señal de entrada deben recorrer la planta separados de los conductores de salida y de alimentación. De ser posible utilizar cables trenzados.
- La alimentación del contador debe provenir de una red propia para instrumentación.
- Se recomienda la colocación de filtros RC ( $R=47\Omega$ ,  $C=100nF$  en serie) en bobinas de contactores, solenoides, etc.).

### 5.3. Conexiones eléctricas:

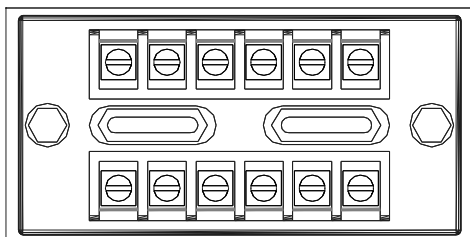


Fig. 2 – Vista posterior

- Borne 1: 12Vca @ 500mA
- Borne 2: 12Vca @ 500mA
- Borne 3: GND
- Borne 4: SALIDA RELE COMÚN
- Borne 5: SALIDA RELE NORMAL ABIERO
- Borne 6: SALIDA RELE NORMAL CERRADO
- Borne 7: SALIDA +12V
- Borne 8: ENTRADA RESET/MARCHA/PARADA
- Borne 9: ENTRADA DE CUENTA
- Borne 10: ENTRADA DE HOLD
- Borne 11: TX 232 / A (+485)
- Borne 12: RX232 / B (-485)

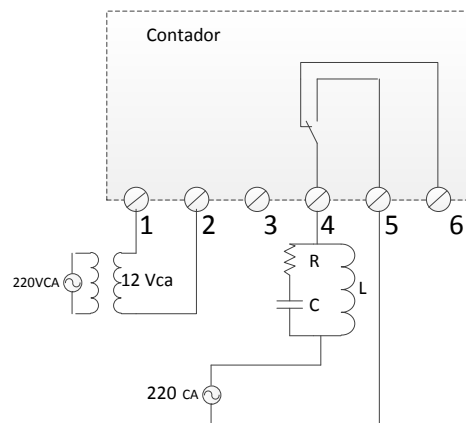
### Nota 2

Las entradas de CUENTA y HOLD aceptan sensores PNP, contacto seco o pulso de tensión.

### 5.4 Ejemplo de conexiones al relé de salida y alimentación

#### 5.4.1 Conexión a electrobomba:

En este caso, la bomba debe estar encendida durante el estado de funcionamiento, por lo tanto, al estar el relé del contador energizado, debemos conectar el accionador (ej: bobina del contactor del motor) a los bornes NA-Comun del contador como muestra la siguiente figura:

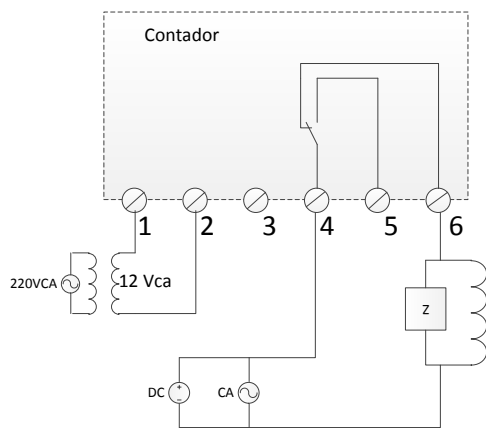


En este gráfico hemos supuesto que la bobina del contactor es de 220Vca. En paralelo con la bobina del contactor tenemos un filtro RC (snubber) el cual se utiliza para no generar fallas de funcionamiento por exeso de tensión en los bornes del contador al momento de la apertura del relé, los valores recomendados a utilizar son los siguientes:

1.  $R = 47 \text{ ohm}$ , 1Watt
2.  $C = 100nF$ , 1000V

#### 5.4.2 Conexión a Electroválvula:

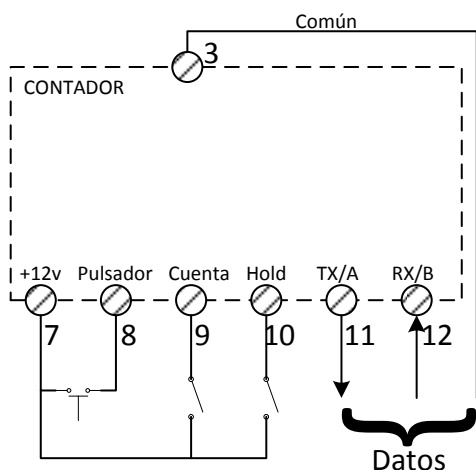
En este caso, suponiendo una electroválvula que se encuentra cerrada cuando se energiza su bobina, debemos conectarla a los bornes NC-Común del contador, como indica la siguiente figura:



En este caso hemos supuesto la posibilidad de 2 tipos de bobinas diferentes, de corriente alterna o de corriente continua. Para el caso de alterna, el filtro Z es igual que para el caso del punto 5.4.1.

Para el caso de una bobina de corriente continua (12vcc, 24vcc, etc), como filtro Z, se utiliza un DIODO que debe ser conectado con su cátodo al borne 6 del contador y el ánodo al borne opuesto de la bobina.

### 5.5 Diagramas de conexión para señal de entrada/salida:



**5.5.1 Nota sobre entrada de cuenta:** En el gráfico podemos observar una entrada que cuenta pulsos a través de un contacto seco, el cual puede ser accionado por un pulsador, reed switch, contacto de relé, etc. Sin embargo el equipo también puede contabilizar los pulsos provenientes de un sensor con salida PNP, estos sensores tienen 3 cables, uno de alimentación, otro de tierra y otro de señal, en caso de colocar un sensor de este tipo, debemos realizar la siguiente conexión:

1. Alimentación = Borne 7
2. Tierra = Borne 3
3. Señal = Borne 9

Este mismo concepto se utiliza para la entrada de Hold.

### 5.5.2 Nota sobre los datos de comunicación:

En caso de utilizar RS232, el borne 3 del equipo (GND) debe ser conectado a la tierra de la línea de comunicación.

En caso de utilizar RS485, no se utiliza el borne 3 ya que esta norma utiliza 2 cables de tensión diferencial (levantados de tierra).

### 5.6 Terminales de conexión

Use terminales como los mostrados en la Fig. 3 con un ancho máximo de 7,95mm para tornillos de 2,84mm de diámetro.



Fig. 3 – Terminales de conexión

### 5.7. Dimensiones:

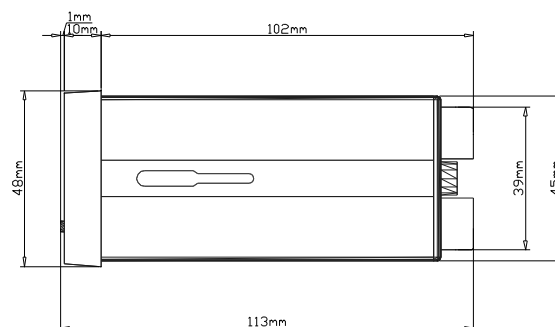


Fig. 4 – Vista lateral

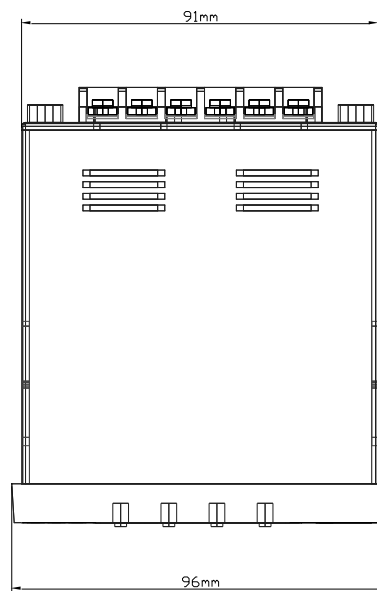


Fig. 5 – Vista superior

## 6. Comunicación para transferencia de datos

El equipo posee un módulo de comunicación interno, que según el modelo solicitado por el cliente puede ser:

1. RS232

## 2. RS485

El módulo de comunicación, independientemente cual sea la interfaz utilizada, tiene 2 modos diferentes de funcionamiento, los cuales son modificados a través del parámetros ADDRESS. Las características de la comunicación son las siguientes:

- Velocidad = 9600bps
- Paridad = No
- Bit de datos = 8
- Bit de parada = 1

### 6.1 Modos de funcionamiento del módulo de comunicación

#### 6.1.1 Estándar

Este modo viene por defecto y está indicado por el valor de:

ADDRESS = 0

En este modo, el equipo no puede ser interrogado desde la PC/PLC, pero, en el momento que el usuario resetea la cuenta, el contador transmitirá el valor de la última cuenta realizada y el valor del totalizador acumulado de cuentas. El formato utilizado para la transmisión es en código ASCII de la siguiente manera:

```
<ENTER><ENTER>CUENTA=_xxxxxx<ENTER>TOT=_yyyyyy
```

#### Nota:

**<ENTER>**: equivale a retorno de carro + nueva línea.

**"xxxxxx"** : son los valores ascii que representan la última cuenta parcial llevada a cabo por el contador.

**"yyyyyy"** : son los valores ascii que representan las cuentas acumuladas por el contador.

**"\_"** : Representa el ascii de ESPACIO.

#### 6.1.2 Consulta

El equipo entra en este modo en el momento que el usuario asigna un valor diferente de cero al parámetro ADDRESS.

En este modo, el contador va a transmitir en el momento del reset de forma idéntica al modo estándar, pero a la vez, podrá recibir una consulta de parte de una PC/PLC, respondiéndole con todas las cuentas parciales que tenga almacenada en memoria y con el totalizador. También esta transmisión de datos se puede iniciar desde el propio contador presionando el pulsador START.

El formato para la consulta es el siguiente:

```
#DIR"Paramtero"<ENTER>
```

**DIR**: Son 3 caracteres ASCII que representan el valor del parámetro ADDRESS con el cual fue programado el contador.

**"Parámetro"** : Es un carácter ASCII. Indica la función que queremos realizar sobre el contador. Los posibles valores de "parámetro" son:

**X** : Este valor es interpretado por el contador como un pedido de datos por parte de la PC, en cuyo caso, devuelve el valor de todas las descargas almacenadas en memoria. El formato de la transmisión desde el contador hacia la PC es el siguiente:

```
#DIR<ENTER>
CUENTA[0] = xxxxxx<ENTER>
CUENTA[1] = yyyyy<ENTER>
.
.
CUENTA[N] = wwwwww<ENTER>
```

TOT = zzzzzz

Donde DIR es la dirección del propio contador.

**C**: Este valor de parámetro indica al contador que debe borrar los datos que tiene almacenados en memoria. La respuesta del contador a esta solicitud es:

```
#DIR<ENTER>
```

Donde DIR es la dirección del propio contador.

**T**: Este valor de parámetro indica al contador que debe borrar el valor del Totalizador. La respuesta del contador a esta solicitud es:

```
#DIR<ENTER>
```

Donde DIR es la dirección del propio contador.

Si se quieren transmitir los datos almacenados en memoria sin realizar una previa consulta por parte de la PC, se puede realizar manualmente presionando el pulsador START. En ese momento, el equipo transmite los datos de memoria por el puerto RS232/RS485 con el formato de respuesta como si fuera consultado por la PC.

**En todos los casos los valores son expresados en formato ASCII, lo cual permite desde cualquier terminal de comunicación poder acceder a los datos del contador.**

## 7. Especificaciones técnicas

#### Alimentación

12Vca @500mA

#### Niveles lógicos de entradas

Señal de cuenta: 5 - 30 V

#### Velocidades de conteo

- 2,5 Khz

#### Nivel máximo de tensión y corriente de salida

220Vca @ 6A NA

#### Salida para sensor:

12Vcc @ 50mA

#### Rango de conteo

0 a 999999

#### Protección de datos

100.000 veces en memoria EEPROM

Temperatura de operación: 0 – 40 °C

Humedad: 0 – 90 %

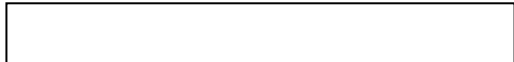
Dimensiones: 48x96x113mm bajo Normas DIN 43700

Peso aproximado: 150g

## 8. Precauciones

### 8.1. Precauciones para con el ambiente

- Conserve el equipo a la temperatura especificada. Si ha guardado el equipo a una temperatura menor a -10°C, deje reposar al equipo por al menos 3 horas a temperatura ambiente antes de utilizarlo.
- No utilice el equipo en lugares expuestos al polvo, gases corrosivos, o luz solar directa.



- El equipo fue diseñado para 12Vca. Aplicar tensiones fuera del rango de 11Vca a 13Vca podría dañar los componentes.
- Mantenga alejados los dispositivos de señal de entrada, los cables de señal de entrada, y al equipo de cualquier fuente de ruido eléctrico (Ej.: cables de alta tensión).
- Mantenga alejado al equipo de fuentes de electricidad estática (Ej.: fabricación de compuestos, talco, o fluidos transportados por caños).
- No exponga al equipo a solventes orgánicos como tiner o benceno, materiales altamente alcalinos, o materiales altamente ácidos. Hacer esto puede dañar al gabinete del equipo.

## **8.2. Precauciones en su aplicación**

- Asegúrese de cablear correctamente los terminales, con la polarización indicada.
- Mantenga la alimentación de tensión dentro de los rangos permitidos.
- Conecte la alimentación a través de un relé o interruptor tal que la tensión alcance un valor fijo inmediatamente. Si la

tensión se incrementa gradualmente la alimentación podría reiniciar al equipo o encender la salida del equipo.

- Dejar el equipo con la salida encendida a una alta temperatura por un largo período de tiempo podría causar la degradación de los componentes del mismo (Ej.: capacitores electrolíticos). De acuerdo con esto, utilice el equipo en combinación con relés, y trate de no dejar al equipo más de 1 mes con la salida encendida.





**ELECTRÓNICA**

**CTM Electrónica**

Quirno 783  
(C1406HJA) C.A.B.A.  
Argentina

Tel./Fax: +54 (11) 4619 1370  
[www.ctmelectronica.com.ar](http://www.ctmelectronica.com.ar)