



CONTADOR DE PULSOS
con 2 selecciones
+ 1 Contador totalizador o de lotes
Modelo P037



MANUAL DE USUARIO

21/7/2004

ÍNDICE

1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	3
2.	DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL FRONTAL.....	4
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL FUNCIONAMIENTO.....	5
3.1.	Filtrado de la entrada de contaje.....	5
4.	MODOS DE CONTAJE.....	5
5.	FORMAS DE PRECONTAJE.....	6
6.	MODOS DE OPERACIÓN SEGÚN EL SENTIDO DE CONTAJE.....	6
7.	RESET DE LOS CONTADORES.....	6
8.	SELECCIÓN DEL TIPO DE LAS ENTRADAS.....	7
9.	SIGNO DE LA LECTURA.....	7
10.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	8
11.	OPCIONES.....	8
12.	CONFIGURACIÓN.....	8
12.1.	Parámetros de configuración:.....	9
12.2.	Configuración de fábrica.....	12
13.	DIFERENCIA ENTRE LA SELECCIÓN Y EL VALOR RECARGADO	13
14.	COMUNICACIONES.....	13
14.1.	COMUNICACIONES LÓGICAS.....	13
14.1.1.	Registros ModSystems® del P037.....	14
14.2.	COMUNICACIONES FÍSICAS.....	14
14.2.1.	CABLE DE COMUNICACIONES ModSystems® RS-485.....	14
14.3.	EJEMPLOS COMPLETOS DE MENSAJES.....	15
14.3.1.	Orden de resetear el aparato nº 240 (240 = H'F0).....	15
14.3.2.	Petición de identidad al aparato nº 240 (240 = H'F0).....	15
14.3.3.	Lectura del valor actual.....	15
14.3.4.	Lectura de la selección 1.....	16
14.3.5.	Lectura de la selección 2.....	16
14.3.6.	Grabación de la selección 1.....	16
14.3.7.	Lectura de los valores de funcionamiento.....	16
14.3.8.	Lectura de las selecciones.....	17
14.4.	APLICACIÓN ModSys™ PARA WINDOWS.....	17
15.	DIMENSIONES DE LA CAJA Y CONEXIÓN DE LAS REGLETAS...	18
15.1.	CONEXIÓN DE LAS REGLETAS.....	19

Nomenclatura:

- En el texto los nombres de los parámetros de configuración se indican en **negrita**.
- En el texto se distingue “*conteo*” de “*impulso*” porque hay la posibilidad de hacer que un impulso en la entrada genere distinto número de conteos. Cuando se habla de “*contaje*” se refiere a la acción de contar.
- Se dice que una entrada está *activada* cuando esta conectada a masa en el caso *npn* y cuando esta conectada a la alimentación de detectores en el caso *pnp*.
- Se dice que una entrada está *desactivada* cuando está desconectada o cuando está conectada al nivel contrario del caso anterior.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- A. Formato de 96x48 con carátula de poliéster.
- B. Seis dígitos luminosos de 14,2 mm y posición del punto decimal configurable.
- C. Las características de funcionamiento se determinan mediante parámetros de configuración.
- D. Dos contadores internos con inicialización independiente: Un *contador parcial* y un *totalizador*. El *totalizador* puede contar “ciclos” o impulsos y, si cuenta impulsos, su valor puede mostrarse dividido por 1, 10 o 100.
- E. Una o dos selecciones y dos salidas de relé, con opción de temporizado del relé 1.
- F. Cuatro entradas configurables como *npn* o *pnp*: dos para contaje, una de reset y una de capacitación. Hay salida de alimentación de detectores.
- G. Tres modos de contaje: unidireccional con posibilidad de cambiar el sentido, bidireccional por retardo de fase y bidireccional con entrada de incremento y entrada de decremento (llamado “modo suma y resta”).
- H. Seis modos de funcionamiento: Sin selección, una selección, dos selecciones, dos selecciones excluyentes, modo comparación, modo resta de selecciones.
- I. Dos formas de precontaje: con divisor de la entrada o con factor de escala
- J. Opción de multiplicar por 4 los impulsos de entrada en bidireccional para aumentar la resolución de un encoder o similar.
- K. Opción de resets automáticos con la activación y/o desactivación de la salida 1 y con la conexión a la alimentación.
- L. Dos sentidos de contaje del *contador parcial*: Incremental o decremental.
- M. Posibilidad de filtrar la entrada de contaje.
- N. Si el contador retrocede más abajo que el cero, cuenta correctamente los números negativos (las selecciones son únicamente positivas).
- O. Conteo protegido frente a sobrepasos, tanto negativos como positivos: Por debajo de -99999 la pantalla queda fija, pero sigue manteniendo correctamente el conteo interno. Por encima de 999999 la pantalla queda fija, pero sigue manteniendo correctamente el conteo interno.
- P. Comunicaciones RS-485 en protocolo ModSystems® para monitorización, configuración y/o control remoto desde un PC.

2. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL FRONTAL

El frontal tiene 6 dígitos luminosos que forman la *pantalla*, dos indicadores luminosos (LED) y 4 teclas. Al dar la alimentación, la pantalla muestra durante un segundo la referencia del aparato y la versión del programa (por ejemplo, "P037.00").



Los LEDs están encendidos de forma continua cuando está activada su salida y están encendidos de forma intermitente cuando se muestra su selección (la intermitencia de selección es prioritaria sobre la indicación de salida activada). Los puntos decimales de todos los dígitos hacen intermitencia cuando se muestra el *totalizador*.

- Las tres teclas de la izquierda sirven para ver y modificar las selecciones y la tecla de la derecha (**R**) sirve para hacer reset del *contador parcial*. Esta última tecla se puede anular configurando **dS r=1**.
- Las teclas para modificar las selecciones son:
 - a) Tecla de selección (**S**)
 - b) Tecla de desplazamiento de dígito hacia la izquierda (**◀**).
 - c) Tecla de incremento de dígito (**▲**).
- Pulsar simultáneamente las teclas **S** y **▲** durante unos segundos causa un rearranque del P037 con el mismo efecto que quitar la alimentación y volverla a conectar.

Normalmente el P037 muestra el *contador parcial* o el *totalizador* (el último que se haya seleccionado). Si muestra el *contador parcial* hay que pulsar la **S** para pasar a ver el *totalizador*, lo que se indicará con la intermitencia de todos los puntos decimales. Desde el *totalizador*, para ver el valor de la primera selección (si la hay) debe pulsarse la tecla **S** con lo que se mostrará su valor actual y el LED superior hará intermitencia. Para entrar en edición del valor debe pulsarse **◀**, con lo que se pondrá en intermitente el dígito de más a la derecha indicando que está seleccionado. Al pulsar la tecla **▲** se incrementa el dígito seleccionado. Las sucesivas pulsaciones de **◀** van seleccionando los demás dígitos de forma cíclica, lo que permite modificarlos con **▲**. Para aceptar el valor actual debe pulsarse **S**, con lo que se pasa a ver la segunda selección (si la hay) y se enciende intermitentemente el LED inferior. La edición de la segunda selección se hace exactamente igual que la primera. Si no se desea aceptar un valor basta con no pulsar ninguna tecla durante unos diez segundos para que salga de edición automáticamente sin guardarlo.

En resumen, el ciclo del valor de la pantalla al pulsar **S** repetidamente suponiendo que hay 2 selecciones es:

Contador parcial → Totalizador → Selección 1 → Selección 2 → Contador parcial → etc.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL FUNCIONAMIENTO

El P037 tiene dos contadores internos, uno que puede trabajar de forma incremental o decremental y que se inicializa mediante la entrada RESET o la tecla R, al que se le llama *contador parcial*, y otro que trabaja de forma incremental y solo se puede poner a cero mediante una clave de configuración, al que se llama *totalizador*. Este último puede contar o bien impulsos o bien, en el modo llamado “cuenta ciclos”, los ciclos que va completando el *parcial*.

Cuando las entradas cambian se determina mediante la configuración si los contadores deben contar o no y en que sentido debe hacerlo el *contador parcial*. A cada nuevo conteo del *contador parcial* se determina si se deben activar las salidas.

3.1. Filtrado de la entrada de contaje

El P037 puede tener filtrado de la entrada de contaje para eliminar parásitos y rebotes en el caso unidireccional. El filtrado actúa para frecuencias de 4 a 255 hercios y se ajusta entrando en la configuración un valor de filtrado algo superior a la frecuencia máxima de trabajo. Esta frecuencia corresponde a señal simétrica en el tiempo, o sea, una señal que esté el mismo tiempo a nivel alto que a nivel bajo. Si a la entrada de contaje se le aplica un tren de impulsos, la frecuencia equivalente es la que corresponde a una señal de entrada que tenga el tiempo de activación y el de desactivación iguales al menor de los dos tiempos del tren de impulsos. En aplicaciones que midan frecuencias superiores a 255 Hz debe ponerse el filtrado a 0.

4. MODOS DE CONTAJE

Hay tres modos de contaje: unidireccional (con selección de sentido externa), bidireccional por retardo de fase (entradas en cuadratura, p.ej. encoder) y suma y resta (con entrada de incremento y entrada de decremento).

A) Modo *unidireccional* (**cont=0**)

El contador usa **INP. A** como entrada de contaje y la entrada **INP. B** invierte el sentido si se activa. A cada flanco ascendente de la entrada **INP. A** se produce un conteo. El sentido normal del contaje es incremental o decremental según **incr** sea 1 o 0 respectivamente.

B) Modo *bidireccional por retardo de fase* (**cont=1**)

El contador usa **INP. A** e **INP. B** como entradas de contaje, en las que se aplica una señal en cuadratura como por ejemplo la de un encoder bidireccional. Es posible multiplicar por 4 el conteo de la señal de entrada mediante el parámetro **Fact=4** para aumentar la resolución del encoder. El sentido de contaje está determinado por el desfase de las señales (el parámetro **incr** no afecta al sentido): Para cambiar el sentido

basta con intercambiar las entradas. Este modo de contaje no tiene filtrado (**SP c** no se usa).

C) Modo *suma y resta* (**cont=2**)

El contador usa la entrada **INP. A** como entrada incremental y la entrada **INP. B** como entrada decremental. Este modo de contaje siempre tiene filtrado (en este modo **SP c=0** será lo mismo que **SP c=255**).

5. FORMAS DE PRECONTAJE

Hay dos formas de precontaje: con divisor de la entrada y con factor de escala.

A) Precontaje con divisor de la entrada (**USdi=1**)

La entrada se divide por el valor **di**, es decir que cada **di** conteos de entrada se incrementa o decrementa en uno el valor en pantalla.

B) Precontaje con factor de escala (**USdi=0**)

El contador tiene cinco dígitos ocultos a la derecha del dígito de menor peso de la pantalla, y a cada conteo se suma o se resta el valor **eScL** al contador.

6. MODOS DE OPERACIÓN SEGÚN EL SENTIDO DE CONTAJE

El contador tiene dos modos de operación según si el sentido normal de contaje es incremental o decremental.

A) Incremental (**incr=1**).

- El sentido normal de contaje en el modo **cont=0** es incremental¹.
- La salida 1 se activa cuando el contador iguala a la selección 1 o la supera. El comportamiento de la salida 2 depende de **Func**.
- El Reset pone a cero el contador.

B) Decremental (**incr=0**).

- El sentido normal de contaje en el modo **cont=0** es decremental¹.
- La salida 1 se activa cuando el contador llega a cero o se hace negativo.

Atención: Si se trabaja con factor de escala la salida no se activa hasta que tanto los dígitos visibles cómo los invisibles llegan a cero. El comportamiento de la salida 2 depende de **Func**.
- El *Reset* carga el valor de la selección en el contador. Ver nota importante sobre la posible diferencia entre el valor recargado y la selección en el capítulo 13.

7. RESET DE LOS CONTADORES

¹ El sentido de contaje no se ve afectado por **incr** en los modos **cont=1** ni **cont=2**, ya que en estos modos depende únicamente de las entradas.

A la inicialización del valor del *contador parcial* se le llama *reset*. Si **incr=1**, el *reset* consiste en la puesta a cero del contador y si **incr=0** consiste en la carga de la selección 1 en el contador. El *reset* del *contador parcial* puede producirse de varias formas:

- A) Pulsando la tecla **R** del frontal si **dS r=0**.
- B) Al activar la entrada **reset**.
- C) Al dar la alimentación al contador si **rStr=1**.
- D) Al activarse la salida si **rStA=1**.
- E) Al desactivarse la salida si **rStd=1**.

Los tres primeros tipos de *reset* desactivan la salida excepto si la selección vale cero, en cuyo caso la activan.

El *totalizador*, cómo ya se ha dicho, siempre trabaja de forma incremental, por lo que únicamente se puede inicializar a cero. Para ello hay que entrar la clave **PASS=1111** en la configuración (ver capítulo 12).

8. SELECCIÓN DEL TIPO DE LAS ENTRADAS

Las entradas del contador pueden ser *npn* o *pnp*. Si se configuran como *npn* (**PoL=0**) van polarizadas contra la alimentación de detectores Vd y para activarlas se deben conectar a masa. Si se configuran como *pnp* (**PoL=1**) van polarizadas contra masa y para activarlas hay que conectarlas a Vd o aplicarles una tensión positiva.

9. SIGNO DE LA LECTURA

Si bien las selecciones únicamente pueden ser positivas, este contador admite que se descuente más abajo del cero, mostrando una lectura negativa válida en pantalla de hasta -99999, dónde se quedará "congelada" si sigue bajando. En este caso, la lectura interna seguirá siendo correcta aunque la pantalla esté "congelada", de modo que si luego la lectura sube otra vez, la maniobra resultante al llegar a las selecciones será totalmente válida.

10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- A) Tensión de operación 230 Vac +/- 10%
- B) Tensión de la salida de alimentación no estabilizada para detectores VD de 24 voltios.
Corriente de carga máxima 30 mA.
- C) Impedancia de las entradas mayor que 5KΩ.
- D) Salidas de relé libre de potencial con bornes común, normalmente abierto y normalmente cerrado. Corriente máxima recomendada 3 A.
- E) Conexión con una regleta enchufable de 10 bornes.
- F) Frecuencias máximas de conteo (bajo demanda se pueden servir con velocidades máximas de hasta 200 KHz):

Suma y resta	240 Hz
Unidireccional	25 KHz
Bidireccional	15 KHz
Bidireccional x4	15 KHz

En los casos bidireccionales los valores corresponden a señal en cuadratura perfecta.

11. OPCIONES

- a) Distintas tensiones de alimentación. Por ejemplo, 24Vac, 230Vac, 110Vac, Vdc (de 18Vdc hasta 30 Vdc).
- b) Otros tipos de salida en vez de relé como, por ejemplo, opto-tríac.
- c) Velocidades de conteo máximas de hasta 200 KHz.

12. CONFIGURACIÓN

El comportamiento del contador se determina con unos parámetros modificables por el usuario desde un modo especial de funcionamiento llamado *Modo de Configuración*.

Para entrar en el *Modo de Configuración* se debe quitar la alimentación, pulsar la tecla **▲** y mantenerla pulsada al dar la alimentación del contador, hasta que la pantalla cambie a "**ConF**". Para ver el nombre del primer parámetro debe pulsarse **S**, y pulsándola de nuevo aparece su valor. Pulsando repetidamente la tecla **S** van apareciendo los nombres de los distintos parámetros seguidos por sus valores. Los valores con un solo dígito y el parámetro **bAud** se pueden modificar directamente con la tecla **▲** (no hace falta pulsar **◀**), y los demás parámetros se modifican con las teclas **▲** y **◀** igual que las selecciones en funcionamiento normal. Si un valor no es válido, al pulsar **S**, en vez de pasar al siguiente parámetro se carga el mínimo valor permitido para dicho parámetro en la pantalla.

En cualquier momento se puede pulsar la tecla **R** para saltar directamente al parámetro **PASS**.

12.1. Parámetros de configuración:

1.USdi Tipo de contaje. Puede valer 0 o 1 (ver el capítulo 5 para más información).

0	Contaje con factor de escala	Usa eScL
1	Contaje con divisor de la entrada	Usa di

2.eScL Factor de escala (sólo aparece si **USdi=0**). El contador tiene cinco dígitos ocultos a la derecha del dígito de menor peso y a cada conteo suma o resta este factor al valor del contador. Puede valer de 0,00001 a 9,99999 y los cinco decimales corresponden a los dígitos ocultos.

- Ejemplos:
- Si es 0,01000 harán falta 100 conteos de entrada para que la pantalla cambie en 1.
 - Si vale 4,00000, a cada conteo la pantalla cambiará en 4.

3.di Divisor del contador (sólo aparece si **USdi=1**). Es el valor por el cual se dividirá la entrada para que el contador cambie en 1, y puede valer de 1 a 9999.

Ejemplo: Si es 123, cada 123 conteos de entrada el contador cambiará en 1 en pantalla.

4.ndec Numero de decimales (determina que punto decimal se enciende). Puede valer de 0 a 5, siendo 0 sin decimales.

5.Func Modo de funcionamiento. Puede valer de 0 a 5, y su significado es el siguiente:

0	<i>Una selección</i>	La salida 1 se activa al igualar o superar la selección 1 si incr=1 o al igualar o descender por debajo de ella si incr=0 . La selección 2 no aparece.
1	<i>Dos selecciones</i>	Las dos salidas se activan al igualar o superar sus valores si incr=1 o al igualar o descender debajo de ellos si incr=0 .
2	<i>Dos selecciones excluyentes</i>	Las selecciones trabajan cómo en el modo 1 pero al activarse un relé se desactiva el otro automáticamente.
3	<i>Comparación</i>	La salida 1 está activa cuando el conteo iguala o supera la selección 1, y la salida 2 está activa cuando el conteo iguala o es inferior a la selección 2.
4	<i>Resta</i>	La selección 1 trabaja cómo en el modo 1, y el segundo valor de comparación es la resta selección_1 - selección_2 (si da un valor negativo trabaja con 0)

6.Filt Filtrado de las entradas *reset* e *incapacitación*. Puede variar de 0 a 9, siendo 0 el filtrado mínimo (unos 32 ms) y 9 el máximo (unos 1,2 segundos).

7.cont Modo de contaje. Puede valer 0, 1 o 2 (ver el capítulo 4).

0	Unidireccional	La activación del canal B invierte el sentido normal
1	Bidireccional por retardo de fase	Por ejemplo, encoder bidireccional
2	Suma y resta	El canal A incrementa y el canal B decrementa.

8.FAct Factor multiplicador del número de impulsos en bidireccional. Puede valer 1 o 4 y sólo aparece si **cont=1**.

1	La entrada no se multiplica	Cada impulso de la señal genera un conteo
4	La entrada se multiplica por 4	Cada impulso de la señal genera cuatro conteos, uno en cada flanco de ambos canales

9.incr Sentido normal del contaje (ver el capítulo 6). Puede valer 0 o 1. Ver nota importante sobre la posible diferencia entre el valor recargado y la selección en modo decremental en el capítulo 13.

1: Incremental. **R** pone a cero el contador.

0: Decremental. **R** carga el contador con la selección 1.

- 10.SP c** Velocidad máxima de entrada del contador en conteos por segundo. Puede valer 0 para no tener filtrado o variar de 4 a 255 (ver el capítulo 3.1 para más información). Si **cont=2** (suma y resta) poner 0 es lo mismo que poner 255. Este parámetro no aparece si **cont=1**.
- 11.PoL** Polaridad de las entradas. Ver capítulo 8 para más información sobre cómo deben conectarse en cada caso.
0: Entradas NPN.
1: Entradas PNP.
- 12.treL** Tiempo durante el cual se mantiene activa la salida 1. Puede ser 00,00 o variar de 00,01 a 99,99 segundos, dónde 00,00 significa que no hay temporizado (la salida 1 se mantiene activa indefinidamente hasta que se hace *reset* con la tecla **R** o con la entrada de reset, o, si **Func=2**, también se puede desactivar debido a la activación de la otra salida). Este parámetro no aparece si **Func=3** o 5.
- 13.StPA** Parar mientras el relé 1 esté activado. Puede valer 1 o 0 y no aparece si **Func=5**.
1: Incapacita el contaje si la salida 1 está activada.
0: No lo incapacita.
- 14.rStA** Reset al activar el relé 1. Puede valer 1 o 0 y no aparece si **Func=5**.
1: Hace reset automático al activarse la salida 1.
0: No lo hace
- 15.rStd** Reset al desactivar el relé 1. Puede valer 1 o 0 y no aparece si **Func=5**.
1: Hace reset automático al desactivarse la salida 1.
0: No lo hace
- 16.rStr** Reset al dar la alimentación. Puede valer 1 o 0.
1: Hace reset automático al dar la alimentación al contador.
0: No lo hace
- 17.dS r** Deshabilitar tecla de reset. Puede valer 1 o 0.
1: Incapacita la tecla **R** del frontal.
0: no la incapacita.
- 18.bLS2** Bloquear selección 2. Puede valer 1 o 0 y no aparece si **Func=0** o 5.
1: Bloquea la selección 2 y esta debe entrarse en el siguiente parámetro.
0: No bloquea la selección 2 (puede cambiarse en funcionamiento).
- 19.SeL2** Valor de la selección 2. Este parámetro sólo aparece si **bLS2=1**.
- 20.bAud** Velocidad de las comunicaciones RS-485 ModSystems® con un PC. Puede valer 1200, 2400, 4800 o 9600. Se recomienda usar 9600 siempre que sea posible.
- 21.n°AP** Nº de aparato en las comunicaciones RS-485 ModSystems® con un PC. Puede valer de 1 a 255. Sirve para identificar al contador de manera única en las instalaciones con más de un aparato conectado en la misma línea.
- 80.Cic** Tipo de conteo del *totalizador*.
1: Cuenta "ciclos": Cada vez que el *contador parcial* completa un ciclo, el *totalizador* se incrementa en 1.
0: Cuenta impulsos: El *totalizador* cuenta los mismos impulsos que el *contador parcial*, con la salvedad que el sentido de contaje indicado por **incr** no le afecta.

81.dit Divisor del totalizador (sólo aparece si **Cic=0**). Dado que el totalizador en modo *Cuenta impulsos* puede llegar a contener números muy grandes, este parámetro ofrece la posibilidad de dividir su valor antes de mostrarlo:

dit	Divisor
0	1
1	10
2	100

99.PASS Contraseña multiuso (siempre vale 0 al entrar).

PASS	Acción
0001	Salir de configuración sin grabar los cambios (mismo efecto que quitar la alimentación o pulsar S+▲).
0005	Grabar los cambios hechos y salir de configuración.
3636	Cargar los valores de configuración de fábrica (ver capítulo 12.2) y salir de configuración.
1111	Poner a cero el <i>totalizador</i> y salir de configuración.
Otro	Cualquier otro valor (por ejemplo 0) vuelve a empezar el ciclo de configuración con los valores cambiados pero sin haberlos grabado.

12.2. Configuración de fábrica

Los valores de fabrica de los parámetros de configuración son los siguientes, excepto si se solicita una determinada configuración (los marcados en gris no aparecen en pantalla):

Nombre.	Valor	Comentario
1.USdi	0	Contaje por factor de escala
2.eScL	1,00000	Cuenta 1 en cada conteo
3.di	1	(invisible, puesto que USdi=0)
4.ndec	0	Sin decimales
5.Func	1	Dos selecciones
6.Filt	1	Aproximadamente una décima de segundo de filtrado
7.cont	0	Unidireccional
8.FAct	1	Sin multiplicador (invisible, puesto que cont=0)
9.incr	1	Incremental
10.SP c	0	Velocidad de contaje máxima (sin filtrado)
11.PoL	0	Entradas NPN
12.treL	0	El relé no actúa temporizado
13.StPA	0	
14.rStA	0	
15.rStd	0	
16.rStr	0	
17.dS r	0	Tecla R válida
18.bLS2	0	Selección 2 editable
19.SeL2	1000	(invisible puesto que bLS2=0)
20.bAud	9600	
21.n°AP	240	
80.Cic	0	El <i>totalizador</i> cuenta impulsos
81.di t	0	y los muestra sin dividirlos.

13. DIFERENCIA ENTRE LA SELECCIÓN Y EL VALOR RECARGADO

Si se trabaja en modo decremental ($incr=0$) con factor de escala ($USdi=0$) y la selección no es exactamente divisible por el factor de escala ($eScL$), el valor cargado en pantalla al hacer *Reset* puede diferir ligeramente de la selección debido al redondeo que ello implica. La mejor manera de entenderlo es mediante un ejemplo:

Ejemplo: $eScL=9,87654$ y la selección vale 100000.

Esta selección corresponde a $100000 / 9,87654 = 10125,00329$ impulsos. Puesto que el número de impulsos medido es entero se redondea a 10125. Al pulsar la tecla **R**, dicho número de impulsos debe traducirse a una lectura, para lo cual habrá que multiplicarlo por el factor de escala, obteniéndose $10125 \times 9,87654 = 99999,96750$. En la pantalla, por lo tanto, aparecerá 99999, y no 100000. Nótese que ello no implica pérdida de precisión adicional, ya que con este nuevo valor se seguirá activando el relé al cabo de 10125 impulsos, exactamente igual que si fuera 100000, ya que $99999,96750 / 9,87654 = 10125$.

Resumiendo: Debido a que el contador, lógicamente, no puede contar fracciones de impulso, siempre que el número de impulsos a contar para la selección actual no sea exacto habrá diferencia entre el valor recargado y la selección en modo decremental.

14. COMUNICACIONES

El contador P037 se comunica mediante una línea RS-485 en protocolo ModSystems[®]. Mediante comunicaciones es posible monitorizar el estado interno del contador y los valores de las selecciones, así como grabar nuevos valores a las selecciones.

14.1. COMUNICACIONES LÓGICAS

El protocolo ModSystems[®] consta del siguiente subconjunto de las órdenes ModBus RTU:

Tabla 1 – Órdenes ModBus de ModSystems[®]

H' 03	Lectura de múltiples registros
H' 10	Escritura de múltiples registros
H' 16	Escritura enmascarada de un registro
H' 11	Petición de ID del equipo remoto

Las órdenes H' 03, H' 10 y H' 16 funcionan como se describe en el estándar ModBus², y la respuesta a la petición H' 11 son los 17 bytes explicados en la siguiente tabla:

² La orden H' 10 ModSystems[®] admite número impar de bytes, en cuyo caso debe ignorarse el byte de mayor peso del último registro, que es el penúltimo byte de datos (ver ejemplos de lecturas y escrituras al final).

Tabla 2 – Respuesta a la petición de ID

Nº	Byte(s)	Contenido	Ejemplo
0	H'00 o H'10	Puede ser H'00 o H'10, indistintamente	H'00
1, 2	Uso interno		H'02, H'07
3	'M'		H'4D → 'M'
4,5	H'00, H'37	Referencia del programa en BCD	H'00, H'37 → P037
6	H'20	Variante (H'20 → sin variante)	H'20
7	Versión	Versión del programa en BCD	H'00 → Versión 0
8 a 11	Fecha	Día, mes y año en BCD (el año con MSB primero)	H'23, H'10, H'19, H'65 → Día 23 de octubre de 1965
12 a 16		libres	

14.1.1. Registros ModSystems® del P037

Los parámetros internos pueden ocupar 1 o 4 bytes. Todos los valores son hexadecimales, siempre están ordenados con el byte de menor peso primero y el punto decimal no les afecta³. Los valores negativos se representan con complemento a 2, y el acceso es siempre de múltiplos de registros, cada uno de dos bytes.

Dirección	Bytes	Acceso	Contenido
H'7E4	4	R	Lectura actual
H'BB8	4	R/W	Selección 1 (nota ⁴)
H'BBC	4	R/W	Selección 2 (nota ⁴)
H'7D0	1	R	Entradas (bit 0=RESET, bit 1=INCAP, bit 2=A, bit 3=B)
H'7D1	1	R	Salidas (bit 3=relé 1, bit 2=relé 2)
H'7E8	1	R/W	Teclado (bit 0=R)

A parte de acceder parámetro a parámetro también es posible acceder en grupo a cualquier rango de registros adyacentes. Ejemplos:

- Se pueden leer los 13 registros que van desde la dirección H'7D0 hasta la H'7E9 para obtener las entradas, salidas y lectura actual con un solo acceso (a pesar de leer muchos bytes que no se usan, este acceso es mucho más rápido que si se leen individualmente).
- Se pueden grabar los 4 registros que van desde la dirección H'BB8 hasta la H'BBF para cambiar las dos selecciones con un solo acceso.

14.2. COMUNICACIONES FÍSICAS

Los contadores P037 se entregan con comunicaciones RS-485. La conexión se hace en los contactos 16, 17 y 18 de la regleta (ver conexionado más adelante). La configuración del puerto del PC o el autómatas que se comunique con ellos debe ser: Velocidad de 9600 bauds, datos de 8 bits, 1 bit de stop y paridad impar. La conexión de los cables se explica en los siguientes apartados.

14.2.1. CABLE DE COMUNICACIONES ModSystems® RS-485

Los terminales son los siguientes:

16 — A	(+DO / +RI)
17 — B	(-DO / -RI)
18 — RT	(ver texto)

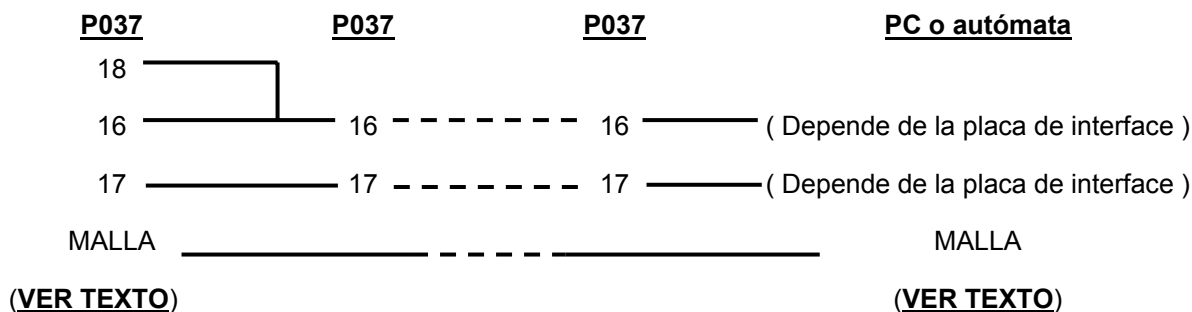
El contador recibe y transmite los datos por una señal balanceada entre +DO/+RI y -DO/-RI (terminales 16 y 17).

Mediante RS-485 se pueden conectar hasta 128 aparatos ModSystems® a un solo controlador, siempre que se configuren todos ellos con un número de aparato distinto. En el conector extremo el

³ Las lecturas 1, 23456 de un aparato con 5 decimales, 123, 456 de un aparato con 3 decimales y 123456 de un aparato sin decimales tienen exactamente la misma representación interna, que es el hexadecimal H'0001E240, el cual reside en la dirección ModSystems® H'7E4 con el formato LSB primero, es decir: H'40, H'E2, H'01, H'00.

⁴ Mientras se graba la selección por comunicaciones el contador debe estar mostrando el valor de conteo, ya que si no habrá un conflicto entre la selección entrada en el aparato y la enviada por comunicaciones.

terminal 18 se debe unir al 16 dentro del conector, según el esquema, ya que con ello se conecta una resistencia de terminación de línea de 120 Ω. El esquema es el siguiente:



Para poder alcanzar la máxima longitud, el mejor cable es el específico para RS-485, que es de par trenzado, apantallado y con 120 Ω de impedancia de línea, y las derivaciones intermedias hacia los aparatos centrales deben de ser lo más cortas posible, siendo lo ideal que el propio cable entre y salga de los conectores. Adicionalmente, si la placa de interface del PC no incluye la resistencia de terminación de 120 Ω, esta debe ponerse externamente (consulte el manual de su placa de interface). Para tener un buen blindaje electromagnético, la malla del cable debe dejarse sin conectar o bien unirse a tierra SOLAMENTE en el lado del PC.

14.3. EJEMPLOS COMPLETOS DE MENSAJES

Todos los valores están en hexadecimal, pero se omite la "H' " inicial por simplicidad.

14.3.1. Orden de resetear el aparato nº 240 (240 = H'F0)

Petición: F0 7E FE 56 53 54 D0 16

Respuesta: No hay respuesta: Si la recibe bien, el P037 rearranca.

14.3.2. Petición de identidad al aparato nº 240 (240 = H'F0)

Petición: F0 11 85 BC

Respuesta: F0 11 00 02 07 4D 00 37 20 00 12 07 20 04 43 6D 70 54 6F 04 39

Medida: 00 → ModBus define este byte como la medida de los datos que siguen, pero dado que en ModSystems® SIEMPRE es 16, el valor de este byte no se usa.

Bytes de uso interno: 02 07

'C': 4D

Referencia: 00 37 → Es un P037

Variante: 20 → Sin variante

Versión: 00

Fecha: 12 07 20 04 → 12/7/2004

Libres: 43 6D 70 54 6F

CRC16: 04 39

14.3.3. Lectura del valor actual

Petición: F0 03 07 E4 00 02 90 69

Lectura de registros: 03

Primer registro: 07 E4 → Se pide el registro H' 7E4

Nº de registros: 00 02 → Se piden 2 registros (4 bytes)

CRC16: 90 69

Respuesta: F0 03 04 04 05 00 00 0B CD

Lectura de registros: 03

Nº de bytes: 04

Valores: 0405 0000 → Valor 1029 (ver explicación)

CRC16: 0B CD

La interpretación del valor leído no es tan inmediata como pudiera parecer, y se hace de la siguiente manera:

- 1) Se reconstruyen los bytes internos girando los bytes de los registros leídos, quedando: 05 04 y 00 00.
- 2) Dado que el LSB va primero, el número buscado es: $H'00000405 = 1029$

14.3.4. Lectura de la selección 1

Petición: F0 03 0B B8 00 02 53 2B
 Lectura de registros: 03
 Primer registro: 0B B8 → Se pide el registro H'BB8
 Nº de registros: 00 02 → Se piden 2 registros (4 bytes)
 CRC16: 53 2B

Respuesta: F0 03 04 86 A0 00 01 F2 56
 Lectura de registros: 03
 Nº de bytes: 04
 Valores: 86A0 0001 → Valor 100000 (ver explicación)
 CRC16: F2 56

El valor se obtiene procediendo como se ha explicado anteriormente: A086 0100 → A0 86 01 00 → $H'000186A0 = 100000$

14.3.5. Lectura de la selección 2

Petición: F0 03 0B BC 00 02 12 EA
 Respuesta: F0 03 04 D0 90 00 03 62 10
 Lectura de registros: 03
 Nº de bytes: 04
 Valores: D090 0003 → Valor 250000 (ver explicación)
 CRC16: 62 10

El valor se obtiene procediendo como se ha explicado anteriormente: D090 0003 → 90 D0 03 00 $H'0003D090 = 250000$

14.3.6. Grabación de la selección 1

Petición: F0 10 0B B8 00 02 04 E2 40 00 01 7B DE
 Escritura de registros: 10
 Registro inicial: 0B B8
 Nº de registros: 00 02
 Nº de bytes: 04
 Valores a escribir: E240 0001 → Escribir el valor $H'0001E240 = 123456$
 CRC16: 7B DE

Respuesta: F0 10 0B B8 00 02 D6 E8
 Escritura de registros: 10
 Registro inicial: 0B B8
 Nº de registros: 00 02
 CRC16: D6 E8

14.3.7. Lectura de los valores de funcionamiento

Petición: F0 03 07 D0 00 0D 91 A3
 Lectura de registros: 03
 Primer registro: 07 D0 → Desde el registro H'7D0
 Nº de registros: 00 0D → Se piden 13 registros (26 bytes)
 CRC16: 91 A3

Respuesta: F0 03 1A F0 F0 E2 40 00 01 90 00 03 D0 00 00 00 00 00 00 00 00
 00 00 04 05 00 00 00 00 B9 1B
 Lectura de registros: 03
 Nº de bytes: 1A

Valores: F0F0 E240 0001 9000 03D0 0000 0000 0000 0000
 0000 0405 0000 0000
 CRC16: B9 1B

La obtención de los valores requiere una explicación paso a paso:

- 1) Reordenación de los bytes: F0F0 40E2 0100 0090 D003 0000 0000 0000 0000 0000
 0504 0000 0000
- 2) Agrupación por direcciones:
 - a. F0 → Entradas desactivadas (son los bits 0 a 3)
 - b. F0 → Salidas desactivadas (son los bits 3 y 2)
 - c. 3° hasta 21° → Se descartan, pues corresponden a direcciones no usadas
 - d. 05 04 00 00 → Lectura = H'00000405 = 1029

14.3.8. Lectura de las selecciones

Petición: F0 03 0B B8 00 04 D3 29
 Lectura de registros: 03
 Primer registro: 0B B8 → Desde el registro H'BB8
 Nº de registros: 00 04 → Se piden 4 registros (8 bytes)
 CRC16: D3 29

Respuesta: F0 03 08 E2 40 00 01 D0 90 00 03 19 51
 Lectura de registros: 03
 Nº de bytes: 08
 Valores: E240 0001 D090 0003
 CRC16: 19 51

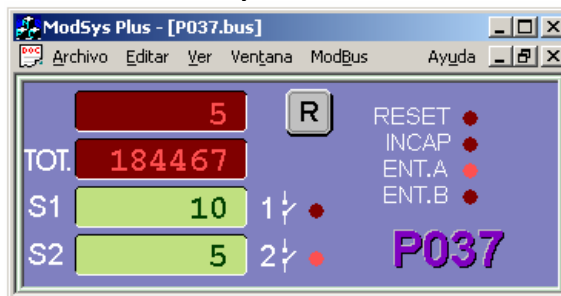
La obtención de los valores requiere una explicación paso a paso:

- 3) Reordenación de los bytes: 40 E2 01 00 90 D0 03 00
- 4) Agrupación por direcciones:
 - a. 00 01 E2 40 → Selección 1 = 123456
 - b. 00 03 D0 90 → Selección 2 = 250000

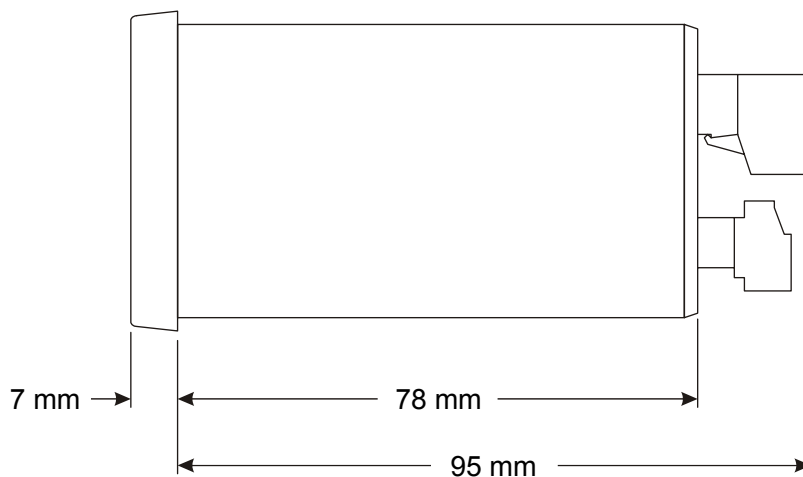
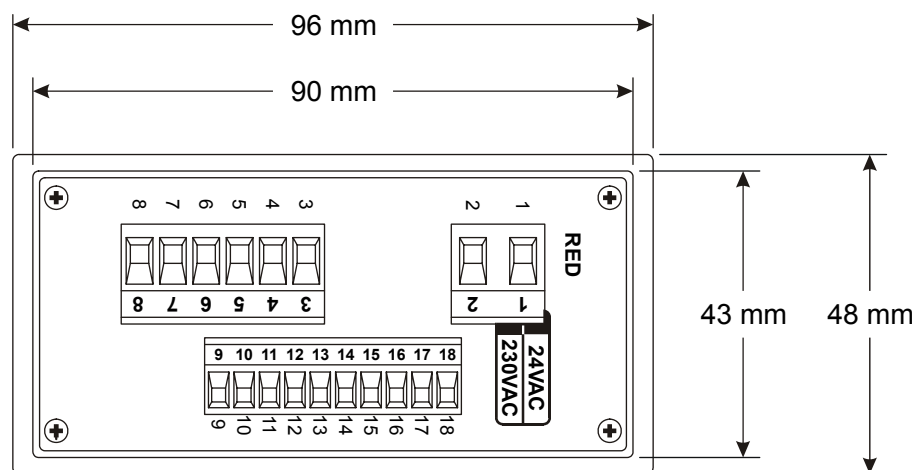
14.4. APLICACIÓN ModSys™ PARA WINDOWS

La aplicación ModSys™ permite monitorizar un P037 de forma sencilla e intuitiva. En el ejemplo se podría hacer clic en cualquiera de las dos "pantallas" de las selecciones para cambiar su valor y pulsar la tecla R para hacer reset del contador. Activando la opción *ModBus>Lectura continua* se muestra el estado del P037 actualizado en tiempo real (valores, entradas y relés).

Pantalla de ModSys™ monitorizando un P037



15. DIMENSIONES DE LA CAJA Y CONEXIÓN DE LAS REGLETAS



15.1. CONEXIÓN DE LAS REGLETAS

1	Fase de red	Una fase de la alimentación
2	Fase de red	La otra fase de la alimentación
3	N.C. 1	Contacto Normalmente cerrado del relé 1
4	C 1	Común del relé 1
5	N.O. 1	Contacto Normalmente abierto del relé 1
6	N.C. 2	Contacto Normalmente cerrado del relé 2
7	C 2	Común del relé 2
8	N.O. 2	Contacto Normalmente abierto del relé 2
9	+24V	Salida de alimentación para detectores
10	RESET	Entrada de RESET del contador
11	INCAP	Entrada de INCAPACITACIÓN del contador
12	ENT-A	Entrada A de contaje
13	ENT-B	Entrada B de contaje
14	0V	Salida de 0V para detectores
15	No conectada	
16	A	Terminal +DO/+RI de las comunicaciones RS-458 ModSystems®
17	B	Terminal -DO/-RI de las comunicaciones RS-458 ModSystems®
18	RT	Resistencia de terminación de línea de las comunicaciones RS-458 ModSystems®