

NOTA DE APLICACIÓN	AN-General-0008v102ES
Posicionado con FRENIC-MEGA Servo y HMI V8	

Tipo de variador	FRENIC-MEGA Servo
Versión de software	1700 y posteriores
Tarjeta de opción	Ninguna
Modelo HMI	Serie V (MONITOUCH)
Documentación relacionada	Macro (1056NE1) FRENIC-MEGA Servo IM (INR-SI47-1545-E)
Autor	Jaume Alonso
Uso	Público, Web
Fecha	25/10/2011
Versión	1.0.2
Idioma	Castellano

1. Introducción.

El FRENIC-MEGA Servo es un producto específico para aplicaciones servo. Normalmente, en caso de aplicaciones servo, se requiere un posicionado.

El FRENIC-MEGA Servo, dispone de dos posiciones seleccionables mediante entrada digital y una tercera posición disponible mediante comunicaciones. Esto puede representar una limitación cuando la aplicación requiere más de dos posiciones. En este caso, se necesita un dispositivo externo como un PLC.

Adicionalmente, en aplicaciones de posicionado, suele necesitarse una pantalla HMI (Human Machine Interface) o interfaz hombre-máquina. Ésta HMI, proporciona información de las variables y permite introducir consignas.

2. Solución propuesta.

Las pantallas HMI de la serie V de Fuji Electric, incluyen una función Macro. Ésta función, permite al usuario implementar un código para obtener una secuencia básica. En las series V, el tiempo de ciclo (periodo) entre dos ejecuciones de un bloque Macro puede alcanzar los 100 ms. Dicho tiempo de ciclo, hace que las Macros de la serie V, sean adecuadas para un proceso de reacción lento. Éste tiempo de ciclo, es suficientemente rápido para algunas aplicaciones de posicionado, donde el objetivo de la posición puede ser enviado entre cada posicionado y algún otro proceso adicional como una manipulación. Se sobreentiende que el posicionado y el manipulado, conlleva un tiempo superior a los 100 ms.

3. Ejemplo de aplicación.

Con el fin de dar una idea clara, se propone un ejemplo y se analizan sus partes principales. En este caso, se utiliza un sistema con tres posiciones cíclicas.

3.1 Arquitectura hardware.

Dependiendo de la aplicación, pueden hacerse diferentes arquitecturas. En ésta nota de aplicación, se estudiarán tres posiciones objetivo. La Figura 1 muestra la arquitectura del sistema usando tres posiciones objetivo.

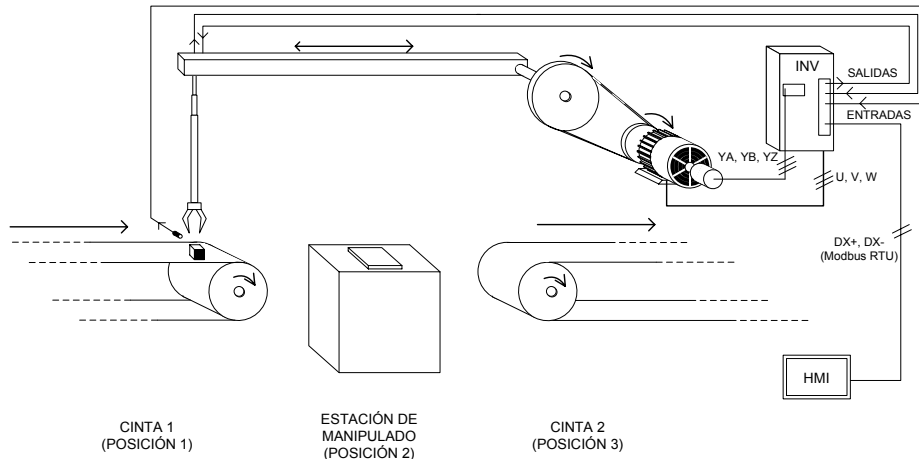


Figura 1. Arquitectura hardware de un sistema con tres posiciones objetivo.

NOTA: Otros procesos relacionados con la aplicación, tales como la secuencia de inicio (home), etc., no se explican en esta nota de aplicación. Para detalles adicionales, se recomienda ver el Manual de Instrucciones del FRENIC-MEGA Servo.

En esta arquitectura, las tareas se dividen como sigue:

- Variador
 - o Servo control.
 - o Hardware para entradas y salidas (funciones U-DI, U-DO).
- HMI
 - o Configuraciones de posición y otras variables (velocidad, rampas, etc.).
 - o Realimentación de las variables del sistema.
 - o Control de la secuencia.

3.2 Cableado (comunicaciones).

Las comunicaciones entre variador y HMI, pueden llevarse a cabo mediante comunicaciones serie usando el protocolo Modbus RTU. Éste protocolo se incluye de estándar en ambos equipos. El conexionado entre HMI y el variador se muestra en la Figura 2.

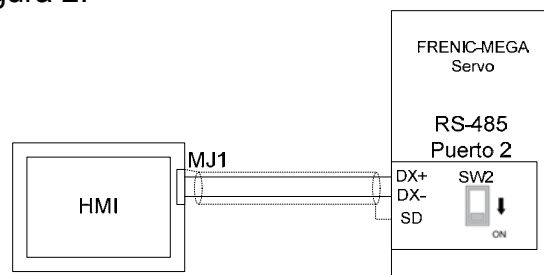
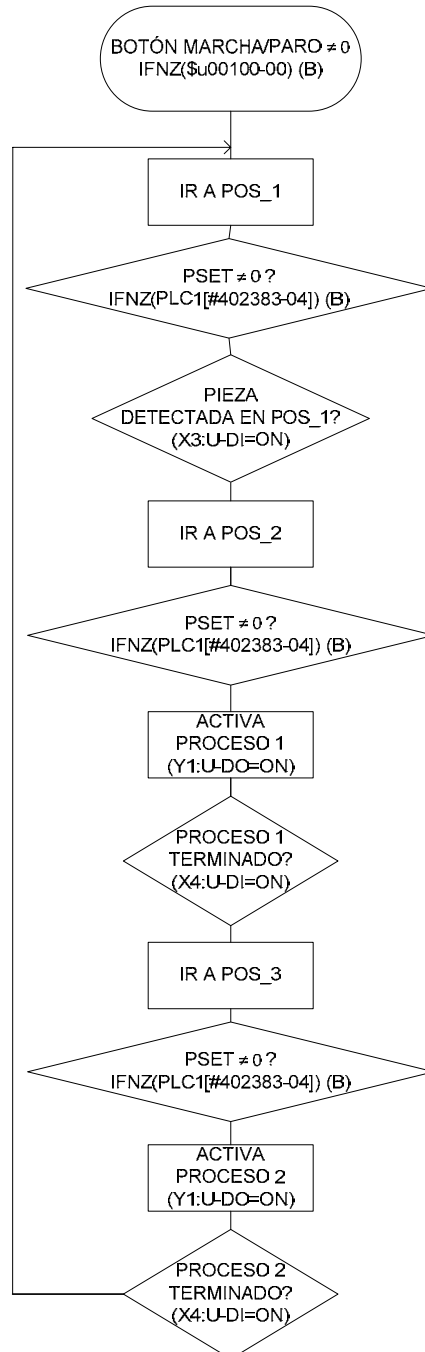


Figura 2. Conexión entre HMI V8 y FRENIC-MEGA Servo.

En caso del FRENIC-MEGA Servo, se recomienda usar el puerto 2 para las comunicaciones serie, por tanto el puerto 1, queda libre para conectar el teclado o el *Loader Software*.

3.3 Software (Macro): diagrama de flujo.

Seguidamente, la secuencia básica del software se explica mediante un diagrama de flujo. Otros procesos menores, como visualizar las variables del proceso no se muestran.



Como “PROCESO 1”, se entiende que el brazo robótico deja una pieza en la estación de manipulado (posición 2), la pieza se manipula y él, toma de nuevo la pieza.

Como “PROCESO 2”, se entiende que el brazo robótico deja la pieza en la cinta 2 (posición 3).

3.4 Software (Macro): código.

El software principal (el explicado en el diagrama de flujo) transcurre en la Macro de Ciclo (Cycle Macro). La razón de usar ésta macro, se debe a que no necesita ningún evento para arrancar. Se ejecuta periódicamente (mínimo tiempo de ciclo es 100 ms). La Macro de Ciclo (Cycle Macro) se ejecuta mientras la pantalla asociada se muestra. La Macro de Ciclo para la pantalla 3 se muestra en la Figura 3 como ejemplo.

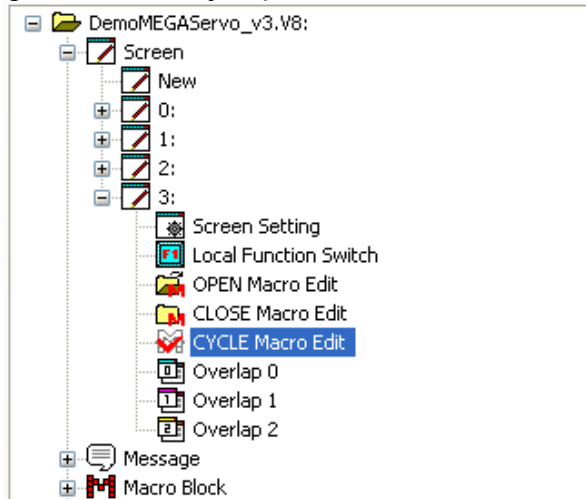


Figure 3. Macro de Ciclo para la pantalla 3

En éste subcapítulo, se explicarán las partes principales del código.

1. Realimentación de la posición actual en DOUBLE WORD

La realimentación de la posición actual se da mediante dos parámetros (L72 y L73). L72 son los cuatro dígitos superiores y L73 son los cuatro dígitos inferiores. Con el fin de trabajar con éstos dos parámetros y poder monitorizar su información, se recomienda agruparlos en una variable DOUBLE WORD. Esta DOUBLE WORD, será una variable interna de la Macro (en adelante, v.i.). En el siguiente trozo de código, se muestra como hacerlo. Los comentarios se muestran en las líneas tras el punto y coma.

```

$u00200 = PLC1[#402377] (W) ;Salva L72 en v.i.200
$u00202 = PLC1[#402378] (W) ;Salva L73 en v.i.202
IFNZ($u00200-15) (B) ;Chequea si L72 tiene signo negativo
$u00205 = $u00200 & 32767 (W) ;Salva L72 sin signo en v.i.205
$u00300 = $u00202 (W) ;Salva L73 en v.i.300
$u00207 = $u00205 X 10000 (D) ;Salva L72 en v.i.207 posición superior
$u00300 = $u00300 + $u00207 (D) ;Salva L72 en v.i.300 posición inferior
$u00300 = $u00300 X -1 (D) ;A la posición actual, se resta 1
ELSE
$u00300 = $u00202 (W) ;Salva L73 en v.i.300
$u00207 = $u00200 X 10000 (D) ;Salva L72 en v.i.207 posición superior
$u00300 = $u00300 + $u00207 (D) ;Salva L72 en v.i.300 posición inferior
ENDIF

```

2. PASO_0 (Ir a POS_1)

Movimiento desde la posición actual a POS_1.

```

IF($u00000 == 0) (W)           ;Acceso al PASO_0
$u04004 = 0 (W)                ;Led de MAIN_POS OFF
$u04005 = 0 (W)                ;Led de POS_1 OFF
$u04006 = 0 (W)                ;Led de POS_2 OFF
$u04007 = 0 (W)                ;Led de POS_3 OFF
PLC1[#402334] = $u01001 (W)     ;Envía posición objetivo
PLC1[#402306] = $u02001 (W)     ;Envía velocidad objetivo
PLC1[#400008] = $u03001 (W)     ;Envía aceleración objetivo
PLC1[#400009] = $u03002 (W)     ;Envía deceleración objetivo
PLC1[#401799] = 4H (W)          ;Habilita X1 (S-ON)
PLC1[#401799] = CH (W)         ;Habilita X2 (START)
$u00000 = 1 (W)                ;PASO_0 terminado, vamos al PASO_1
ENDIF
  
```

3. PASO_1 (PSET≠0)

Tras detectar PSET, el movimiento ajustado en PASO_0 ha terminado. En otras palabras, el movimiento a POS_1 ha terminado.

```

IF($u00000 == 1) (W)           ;Acceso al PASO_1
IFNZ(PLC1[#402383-04]) (B)     ;Chequea si L97(bit) ≠ 0 (PSET=1)
PLC1[#401799] = 4H (W)         ;Deshabilita X2 (START)
$u04005 = 1 (W)                ;Led en POS_1 ON
$u00000 = 2 (W)                ;PASO_1 terminado, vamos al PASO_2
ENDIF
ENDIF
  
```

4. PASO 5 (Activa PROCESO 1)

Cuando se alcanza la posición 2, el PROCESO 1 se activa mediante una salida del variador (Y5). Para finalizar el PROCESO 1, se recibe una salida mediante una entrada del variador (X4).

```

IF($u00000 == 5) (W)           ;Acceso al PASO_5
PLC1[#401800] = 10H (W)         ;Habilita Y5 (UD-O)
IFNZ(PLC1[#403881-05]) (B)     ;Chequea si X4 ≠ 0 (UD-I)
PLC1[#401800] = 0H (W)         ;Deshabilita Y5 (UD-O)
$u00000 = 6 (W)                ;PASO_5 terminado, vamos al PASO_6
ENDIF
ENDIF
  
```

3.5 Ajustes del variador: programación.

Con el fin de ser capaces de comunicar el HMI con el variador, deben ajustarse algunos parámetros relacionados con el protocolo Modbus RTU.

Adicionalmente, los parámetros relacionados con la aplicación servo deben ser ajustados consecuentemente. Los parámetros específicos relacionados con el control del motor (mapa de motor y ganancias) no se detallan en esta nota de aplicación. La Tabla 1 muestra los ajustes básicos del variador.

Tabla 1. Ajustes básicos del variador

Parámetro	Descripción	Ajuste	Comentarios
E01	Función terminal [X1]	60:S-ON	
E02	Función terminal [X2]	61: START	
E03	Función terminal [X3]	25: U-DI	Para detección de pieza en la posición 1
E04	Función terminal [X4]	25: U-DI	Para detección del estado del proceso
E24	Función terminal [Y5]	27: U-DO	Para activación del proceso
H30	Función comunicaciones (Selección Modo)	8 : RS-485-2 (ambos)	
y97	Función comunicaciones (Almacenamiento Datos)	1	Para salvar los parámetros en memoria RAM
L28	Selección Dato Posicionado (COMUNICACIONES)	1	Para dar posición vía COMMS
L97(bit0)	Señal salida PSET (ON/OFF)	0	Depende sólo de la desviación de posicionado (error)

Estos parámetros, pueden ser programados directamente en el variador al dar alimentación (a los dos equipos), usando también los componentes del Bloque Macro.

```

PLC1[#400258] = 60 (W) ;E01=60 (S-ON)
PLC1[#400259] = 61 (W) ;E02=61 (START)
PLC1[#400260] = 25 (W) ;E03=25 (U-DI)
PLC1[#400261] = 25 (W) ;E04=25 (U-DI)
PLC1[#400281] = 27 (W) ;E24=27 (U-DO)
PLC1[#401055] = 8 (W) ;H30=8 (consignas Frecuencia/RUN por COMMS)
PLC1[#403682] = 1 (W) ;y97=1 (salva parámetros en memoria RAM)
PLC1[#402333] = 1 (W) ;L28=1 (da la posición vía COMMS)
PLC1[#402402] = 32 (W) ;L97=100000 (la salida PSET depende

```

únicamente de la desviación de posición (error de posición))

3.6 Configuración pantalla.

La pantalla puede configurarse de distintas formas, con el fin de dar información variada y/o posibilidades.

Para este ejemplo se han creado dos pantallas. Una pantalla se utiliza para la introducción de las variables: posición, velocidad y rampas. Esta pantalla se muestra en la Figura 4.

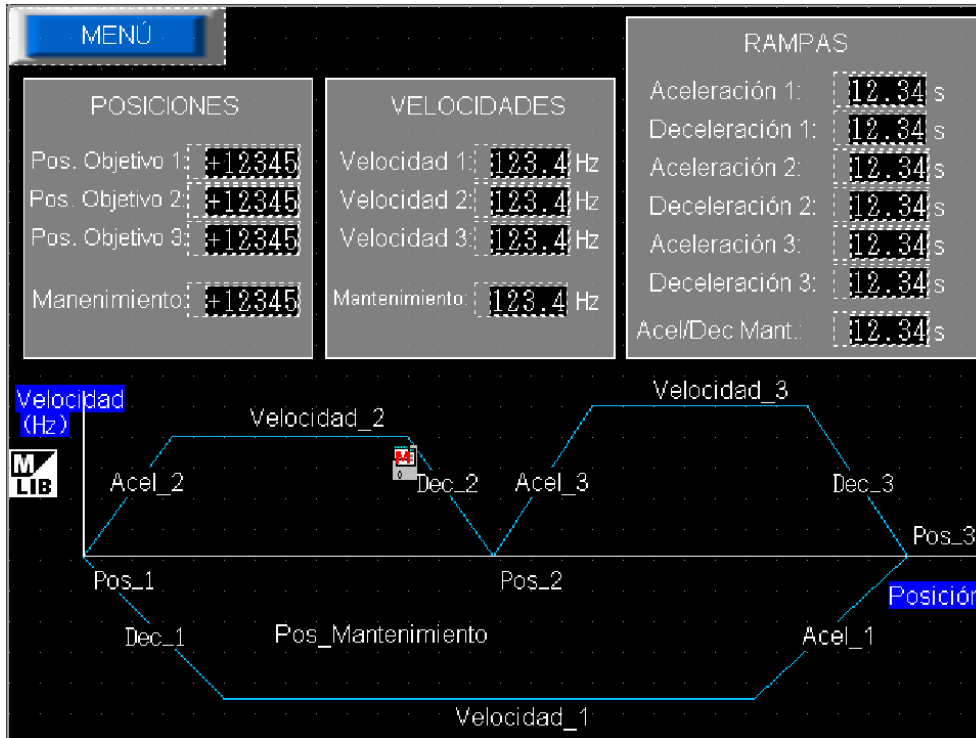


Figura 4. Pantalla de variables

Tal y como puede observarse en la Figura 4, el proceso comienza en POS_1. Entonces, el actuador se mueve a POS_2 con la Velocidad_2 y las rampas Acc_2 y Dec_2 (Aceleración y Deceleración).

La segunda pantalla se usa para monitorizar/controlar el proceso. Esta pantalla se muestra en la Figura 5.

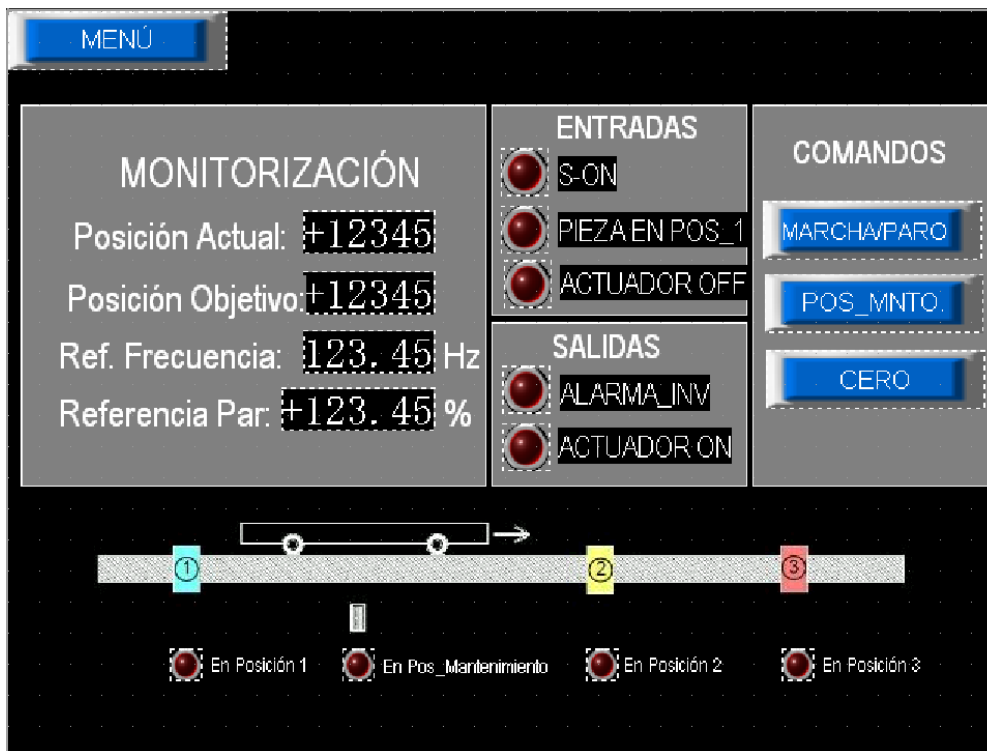


Figura 5. Pantalla de monitorizado/control del proceso

3. Conclusiones

Una sencilla aplicación de posicionado puede realizarse mediante el FRENIC-MEGA Servo y las pantallas HMI de la serie V. La pantalla HMI se usa como control de posicionado; la función Macro da la posición vía comunicaciones serie al variador. En este caso, no existe ningún tipo de limitación referente a los índices (posiciones) que se pueden almacenar. Las entradas/salidas del variador se usan para interactuar entre la máquina y la pantalla HMI (control de posicionado).

Se explica como programar una secuencia básica de posicionado con las Macros. La secuencia de posicionado se programa en una Macro de Ciclo (cíclica), ya que el código debe ejecutarse durante el posicionado (en cualquier momento).

Combinando la pantalla HMI de la serie V y los variadores Fuji Electric (FRENIC-MEGA Servo), se obtiene una ventaja interesante ya que, informando del tipo de variador conectado, los parámetros de comunicaciones se ajustan automáticamente.

4. Historia del documento.

Versión	Cambios aplicados	Fecha	Escrito	Comprobado	Aprobado
1.0.0	Primera versión	18/10/2011	J. Alonso		
1.0.1	Pequeñas correcciones de texto	25/10/2011	J. Alonso	D. Bedford	D. Bedford
1.0.2	Traducción al castellano y pequeños cambios	06/02/2012	S. Ureña	J. Alonso	D. Bedford