



DLL – Altivar Process 900: control de freno, lazo cerrado, multilink y posicionamiento.

Advanced Technical Support / Centro de Competencia Técnica

Presentado por: César Rufo Domínguez

Puede encontrar esta guía, además de preguntas y respuestas técnicas confeccionadas por nuestro Centro de Competencia Técnica, en:

<https://www.schneider-electric.es/faqs>

También puede realizar su consulta en cualquier buscador de Internet

Altivar 900: control de freno, lazo cerrado, multilink y posicionamiento.



1. Control de freno y ajustes previos
 - Software Somove
2. Cierre del lazo
 - MMF y PUC
 - Limitaciones
3. Multilink, sincronización en velocidad.
4. Control de posición EXTERNO.
5. Práctica

Centro de Competencia Técnica



Altivar Process 900: control de freno, lazo cerrado, multilink y posicionamiento.

Control de freno y ajustes previos

Antes de empezar....

El variador tiene que lograr un perfecto control del motor en lazo abierto. Una vez que se ha movido con fluidez (recordemos que siempre **LI1**-adelante debe **elevantar la carga**), se añaden las demás funciones.

Si el lazo se va a cerrar, moveremos primero sin realizar el cierre definitivo para comprobar sentidos de giro.

MUY IMPORTANTE: los signos de MMF y RFR tienen que coincidir y cumplir la regla anterior.

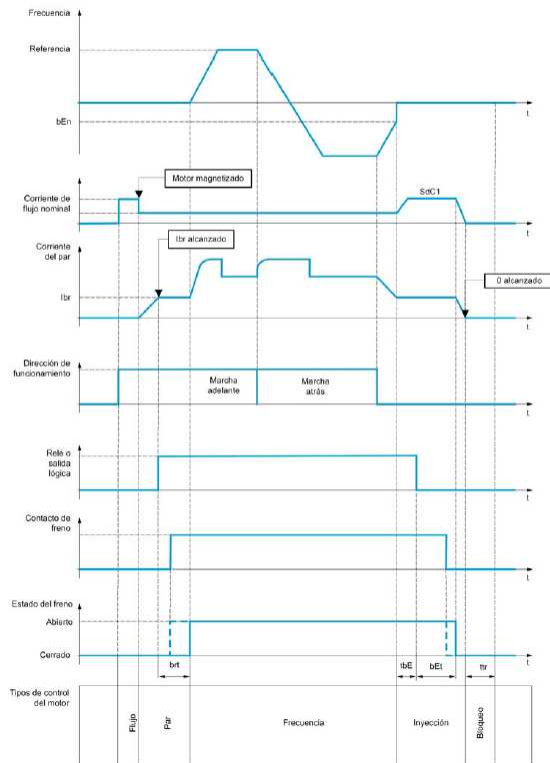
Somove (2.6.5) y los DTMs ATV9XX (1.7) necesitan mantenerse actualizados. Atención al estado.



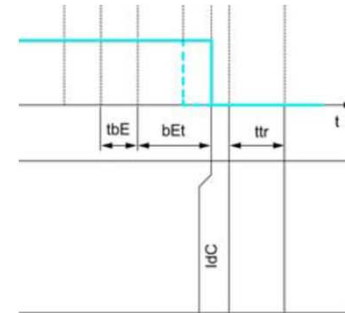
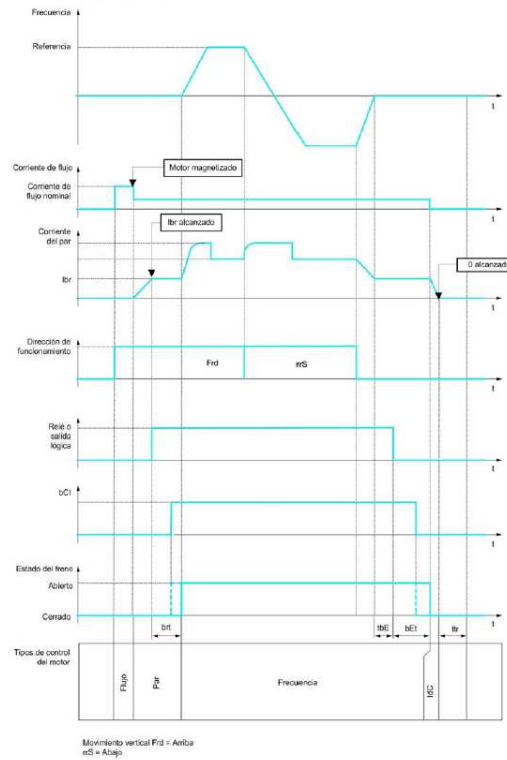
Control de freno y ajustes previos

Comparación de gráficas

Movimiento horizontal en el modo de lazo abierto



Movimiento vertical u horizontal en el modo de lazo cerrado



tbE debería tender a 0.
bEt es el tiempo que tarda en actuar.

Cierre del lazo

<https://youtu.be/yiMZrvYbRnE>

Antes de empezar....

Se activa el parámetro ENC, para hacer la comprobación final de encoder. Anteriormente habremos cambiado ENU para definir el uso del encoder. En nuestro caso, será "Regulación de velocidad" (rEG). Si lo ajustamos como SEC, para visualizar velocidad, el lazo de regulación será mucho menos fino.

Code	Long Label	Current Value	Default Value	Min Value	Max Value	Logical address
UECP	Encoder type	AB	Undefined			5615
UECV	Encoder supply voltage	5 Vdc	Undefined			5616
PGI	Number of pulses	1024	1024	100	10000	5604
ENC	Encoder check	Encoder check completed	Encoder check not done			5605
ENU	Encoder usage	Speed feedback regulation	Speed feedback regulation			5606
ENRI	Inversion of encoder rotation direction	No	No			5618
FFA	Encoder feedback filter activation	No	No			5630
FFR	Encoder feedback filter value	0 ms	0 ms	0 ms	40 ms	5631
TOST	Stop on next top Z detection	Not assigned	Not assigned			11240

Si el lazo se va a cerrar, **moveremos primero sin realizar el cierre definitivo** para comprobar sentidos de giro.

MUY IMPORTANTE: con las ganancias del lazo de velocidad en valores de fábrica, reaccionará en exceso.

Spd Loop Optimization						
SSL	Speed loop type	Standard	Standard			9106
SPG	Speed proportional gain	20 %	40 %	0 %	1000 %	9103
SIT	Speed time integral	64 ms	64 ms	1 ms	65535 ms	9104
SFC	K speed loop filter	65	65	0	100	9105
FFH	Filter time of the estimated speed	6.4 ms	6.4 ms	0 ms	100 ms	9115
STA	Frequency loop stability	20 %	20 %	0 %	100 %	9621
FLG	Frequency loop gain	20 %	20 %	0 %	100 %	9620

Dividiendo entre dos el valor de SPG como punto de partida se conseguirá un funcionamiento aceptable.

Cierre del lazo

Conceptos clave

La información más importante que se consigue al utilizar la tarjeta de encoder, independientemente de su tipo (RS-422, HTL,) es la que nos aportan los parámetros **MMF** y **PUC**.

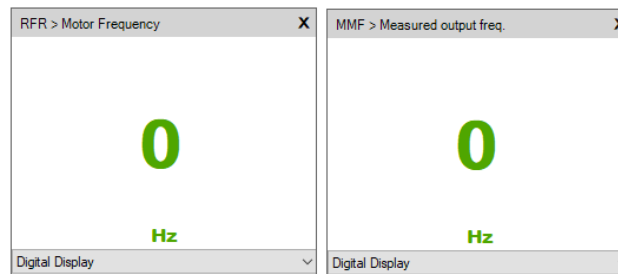
Code	Name	Logic address	CANopen index	DeviceNet path	Link	Category	Access	Type	Units	Factory setting	Range	Display	Menu
MMF	Measured output freq.	16#0C93 = 3219	16#2002/14	16#71/01/14 = 113/01/20		Configuration and settings	R	INT (Signed16)	0.1 Hz		-3276.7 Hz ... 3276.7 Hz	[Measured output fr.] (MMF)	[Drive parameters] (MP)

Es como nuestro “velocímetro por GPS”, el que no nos falsea tanto la medida real de velocidad.

Code	Name	Logic address	CANopen index	DeviceNet path	Link	Category	Access	Type	Units	Factory setting	Range	Display	Menu
PUC	Encoder pulse count	16#15EB = 5611	16#201A/C	16#7D/01/0C = 125/01/12		Actual values parameters	R	UINT (Unsigned16)	1		0 ... 65535		

Con PUC conseguimos las coordenadas exactas de posición.

Con los datos de velocidad y posición se puede preparar una trayectoria.



Cierre del lazo

Limitaciones

El registro de posición se almacena en una palabra, 16 bits, de tipo UINT por lo que se llega a un valor máximo de 65535 (64 vueltas para un encoder de 1024 pulsos/vuelta). Aunque es un valor grande, las 64 vueltas de motor se alcanzan enseguida y tendríamos un desbordamiento.

Para gestionar mejor el valor de **posición** hay que trabajar con un PLC y tratar la información de modo que se evite el efecto de la vuelta a cero del valor.

Overview	Ajustes de destino	Conexiones	Parámetros definidos por el usuario	EtherNet/IP Asignación E/S	Estado	Información
N.º conexión	Nombre de conexión	RPI O-->T (ms)	RPI T-->O (ms)	Tamaño O-->T (byte)	Tamaño T-->O (byte)	
258	Native Drive Control	10	10	64	64	

Protocols & Drive Profiles

Protocol

EtherNet Protocol: Modbus TCP EtherNet / IP

EtherNet / IP

IO Connection Profile: 100101 Generic Axiator

Fallback Mode: Freewheel stop

The modification of the IO Profile will be taken into account only if the IO scanner is stopped (use the IO scanner control bits in the M500 or BME MOC Device IODT, or use a PLC STOP if the IO scanner is the CPU).

Drive I/O Profile

Inputs (Drive to Controller)				Outputs (Controller to Drive)			
Channel	Code	Description	Logical address	Channel	Code	Description	Logical address
1	ETA	CI402 State Register	3201	1	CMD	Command register	8501
2	RFRD	DRIVECOM : Actual speed value	8604	2	LFRD	DRIVECOM : Nominal speed value	8602
3				3			
4				4			
5				5			
6				6			
7				7			
8				8			
9				9			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
18				18			

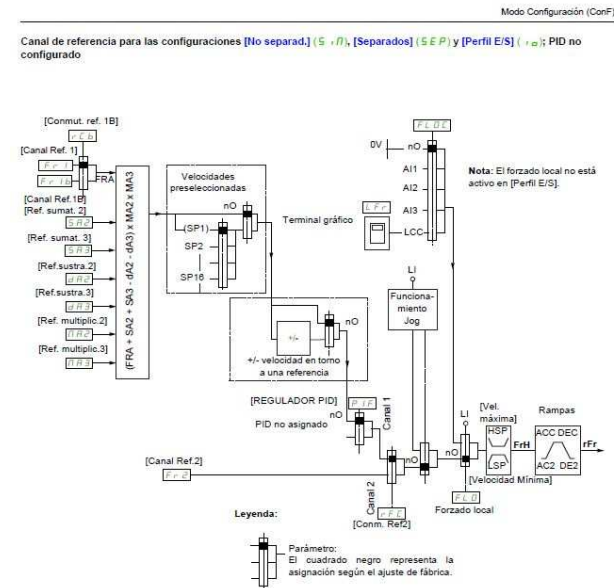
Apply Changes to Device

✓ ✕

Pasos para realizar el control de un variador por puerto Ethernet:

En nuestro caso, la configuración del dispositivo a partir de la plantilla en comando por Ethernet IP (integrado en ATV900, con tarjeta adicional en ATV600) nos sirve, **INCLUSO CON EL MAESTRO/ESCLAVO ACTIVADO**. Respetaremos la inicialización del PLC para asegurar el control, pero mejor realizar la parametrización desde Somove.

Línea	Nombre	Clase (16#)	Instancia (16#)	Atributo (16#)	Valor	Longitud en bits	Interrupción por error	En caso de error saltar a línea	Línea siguiente	Comentario
1	Profile	8B	1	2	2	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	
2	Ref. 1 Channel	8B	1	E	171	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	
3	Cmd Channel 1	8B	1	18	40	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	
4	Cmd Switching	8B	1	16	98	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	
5	Ref. 2 Switching	8B	1	C	254	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	



Fr 1, SA2, SA3, dA2, dA3, PA2, PA3:

- Bomas, terminal gráfico, Modbus integrado, CANopen® integrado, tarjeta de comunicaciones

Fr 1a para SEP e i q:

- Bomas, terminal gráfico, Modbus integrado, CANopen® integrado, tarjeta de comunicaciones

Fr 1b para S + N:

- Bomas; sólo es accesible si Fr 1 = bomas

Fr 2:

- Bomas, terminal gráfico, Modbus integrado, CANopen® integrado, tarjeta de comunicaciones y +/- velocidad

Nota: [Canal Ref.1B] (Fr 1b) y [Conmut. ref. 1B] (rCb) deben configurarse en el menú [FUNCIONES APLICACIÓN] (FUN-).

Multilink, sincronización en velocidad

Antes de empezar

Como decíamos antes, preparamos desde Somove la inicialización.

Al margen de los ajustes del motor, la configuración necesaria para activar el sistema maestro-esclavo Multilink es muy sencilla. Para funcionar en velocidad se necesita definir **acoplamiento elástico**.

The screenshot shows the 'Parameters List' window in the Somove software. The table displays various M/S System Architecture parameters. A green circle highlights the 'M/S mechanical coupling type' parameter, which is set to 'Elastic coupling'. Other parameters include communication modes, ID selection, torque and speed reference assignments, and communication timeouts.

Code	Long Label	Current Value	Default Value	Min Value	Max Value	Logical address
M/S System Architecture						
MSCM	M/S communication mode	MultiDrive link	Inactive	MSCM	M/S communication mode	MultiDrive link
MSID	Master or Slave ID selection	Slave 1	Master	MSID	Master or Slave ID selection	Master
MSDT	Master or Slave selection	Slave	Master	MSDT	Master or Slave selection	Master
MSSN	M/S number of slaves	1	0	MSSN	M/S number of slaves	1
MSSI	M/S Master speed reference input assignment	Not configured	Not configured	MSSI	M/S Master speed reference input assignment	Not configured
MSTI	M/S Master torque reference input assignment	Not configured	Not configured	MSTI	M/S Master torque reference input assignment	Not configured
MSSO	M/S speed reference output assignment	Not assigned	Not assigned	MSSO	M/S speed reference output assignment	Not assigned
MSTO	M/S torque reference output assignment	Not assigned	Not assigned	MSTO	M/S torque reference output assignment	Not assigned
MSDI	M/S local mode assignment	Not assigned	Not assigned	MSDI	M/S local mode assignment	Not assigned
MLTO	MultiDrive Link communication timeout	0.5 s	0.5 s	MLTO	MultiDrive Link communication timeout	0.5 s
MSCB	M/S Response to communication error	Freewheel stop	Freewheel stop	MSCB	M/S Response to communication error	Freewheel stop
MSDB	M/S Response to device error	Freewheel stop	Freewheel stop	MSDB	M/S Response to device error	Freewheel stop
MSDD	M/S device error delay	No	-1 s	LFF	Fall back speed	0 Hz
LFF	Fall back speed	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	7080
M/S Control						
MSMC	M/S mechanical coupling type	Elastic coupling	Rigid coupling			16820
MSCT	M/S control type	Direct speed control	Direct torque control			16821
TRF	Torque filter activation	No	No			9236
TRW	Torque filter bandwidth	20 Hz	20 Hz	1 Hz	1000 Hz	9237
MSIT	M/S Master torque reference entry in control chain	Before advanced filter	Before advanced filter			16826
MSOT	M/S Master torque reference entry in control chain	Before advanced filter	Before advanced filter			16827

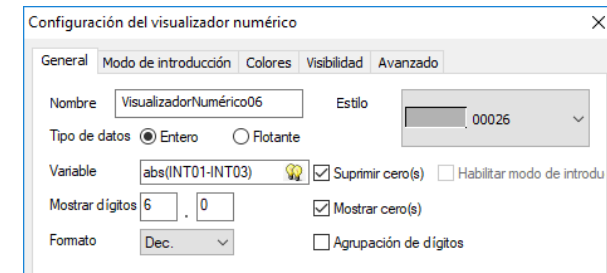
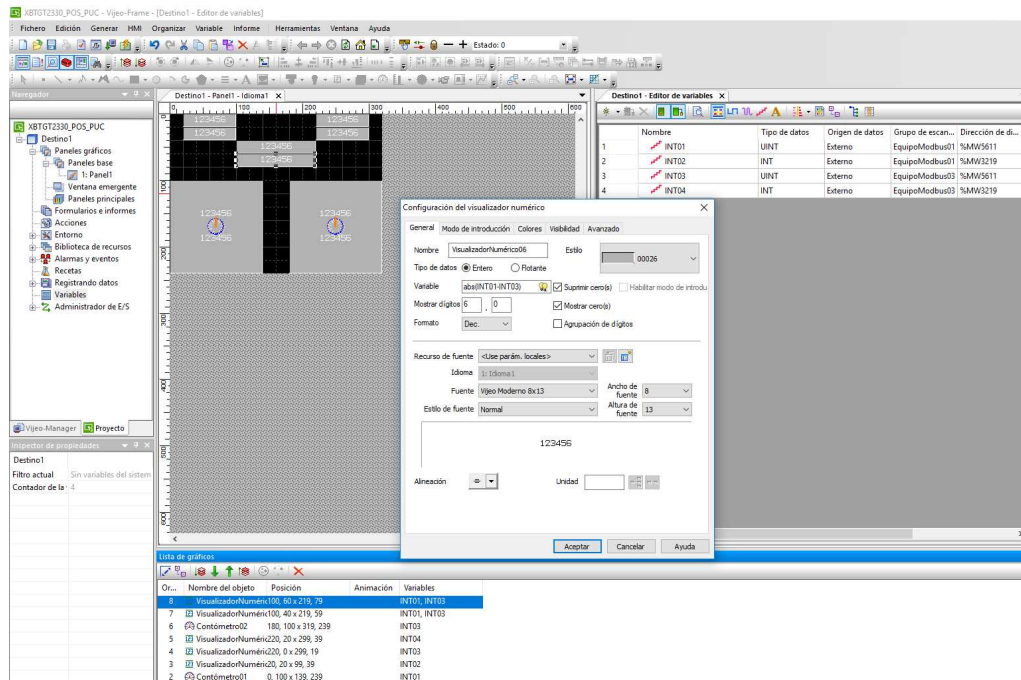
El Maestro es casi igual

Ps en rango

Multilink, sincronización en velocidad

Seguimiento del funcionamiento

Aprovechando que la conexión del ATV900 tiene doble puerto Ethernet, vamos a utilizar una aplicación de una pantalla Magelis para seguir la evolución de los valores de posición y velocidad.



Multilink, sincronización en velocidad

Seguimiento del funcionamiento

Detalle importante de los registros: para leer correctamente los parámetros de velocidad y posición hay que declarar la ID de unidad para que concuerde con la dirección MODBUS del variador:

Code	Long Label	Current Value	Default Value	Min Value	Max Value	Logical address
▼ Modbus Fieldbus						
ADD	Drive Modbus Address	1	Off	0	247	6001
AMOC	Mdb add comm. Module	Off	Off	0	247	6651
TBR	Modbus baud rate	19200 bps	19200 bps			6003
TWO	Terminal Modbus: Word order	Modbus Word Order ON	Modbus Word Order ON			6006
TFO	Modbus format	8 bits even parity 1 stop bit	8 bits even parity 1 stop bit			6004
TTO	Modbus timeout	10 s	10 s	0.1 s	30 s	6005
COM1	Modbus com. status	R0T0	R0T0			64047
▶ Com. scanner input						
▶ Com. scanner output						
▶ Modbus HMI						

Configuración de equipo

Dirección del Equipo

Dirección IP: 162 . 168 . 231 . 9

ID de la Unidad: 1 / 255

Conexión secundaria

Copia de seguridad del IP: 0 . 0 . 0 . 0

Protocolo

Protocolo de IP: TCP

IEC61131 Sintaxis

Modo de dirección: 0-basado (Predeterminado)

Variables

Orden palabra de doble palabra: Primera palabra baja

ASCII Mostrar orden de byte: Primer byte bajo

Optimización de la Comunicación

Longitud de Trama preferida: 120 bytes

Administración del Diccionario de datos

Precargar Diccionario de datos para las modificaciones online

Variables de la CPU redundantes de M580

Aceptar Cancelar Ayuda

Multilink, sincronización en velocidad

Seguimiento del funcionamiento

Quedaba un as en la manga para tratar de compensar el funcionamiento del sistema maestro-esclavo:

Con la función de suma/multiplicación de referencias, al ser aditiva, nos quedaría un recurso de introducir alguna compensación a conveniencia. Sin embargo, no tiene efecto sobre el esclavo aunque visto el resultado tampoco parece que sea necesario. En el maestro sí que aplica.

▼ Ref. operations						
SA2	Summing input 2	AI2 Analog input	↗	Not configured		11801
SA3	Summing input 3	Not configured		Not configured		11802
DA2	Subtract reference frequency 2	Not configured		Not configured		11811
DA3	Subtract reference frequency 3	Not configured		Not configured		11812
MA2	Reference frequency 2 multiply	Not configured		Not configured		11821
MA3	Reference frequency 3 multiply	Not configured		Not configured		11822

Y para dar paso al último tema, comentar que la tabla de comunicación admite configurar registros adicionales y optar al control personalizado desde un PLC externo.

Eso nos lleva a contar con los ya comentados PUC y MMF.

Control de posición EXTERNO

Planteamientos

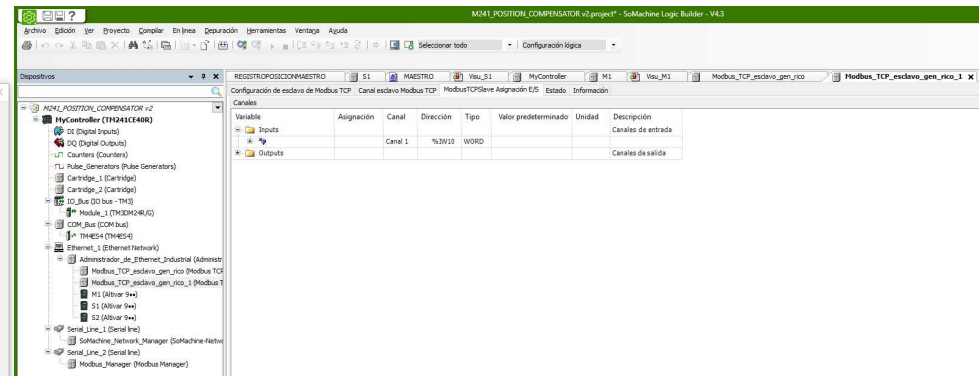
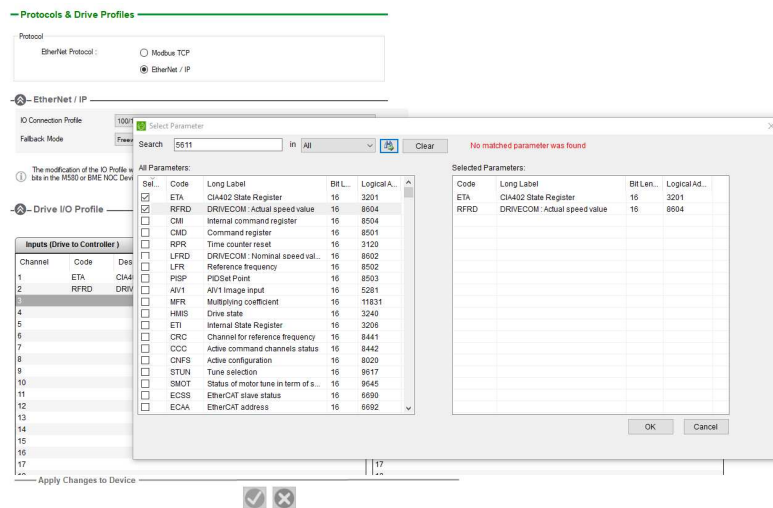
Se quiere aprovechar la información de los pulsos de encoder para realizar un posicionamiento a modo de servo, con lazo cerrado en posición. El variador, lógicamente, no lo hace.

Eso nos lleva a contar con un PLC externo que realice esa tarea y genere consignas adelante/atrás para lograr el objetivo.

Se tiene que generar “a mano” un perfil y realizar comparaciones de posición (destino-posición actual), y detener el movimiento al alcanzar una ventana de posición.

Control de posición EXTERNO

Planteamientos



En primera aproximación, moveremos “a la vista” desde la tabla de WEBVisu. Actualmente no se puede mapear para ello la posición PUC en la tabla de IOSCANNING (Ethernet IP) por lo que se pedirá vía IOSCANNING.

El programa elabora el valor y lo transforma a un registro de 32 bits (extrapolable a 64) por mayor funcionalidad.

Control de posición EXTERNO

CREACIÓN DE POSICION UDINT

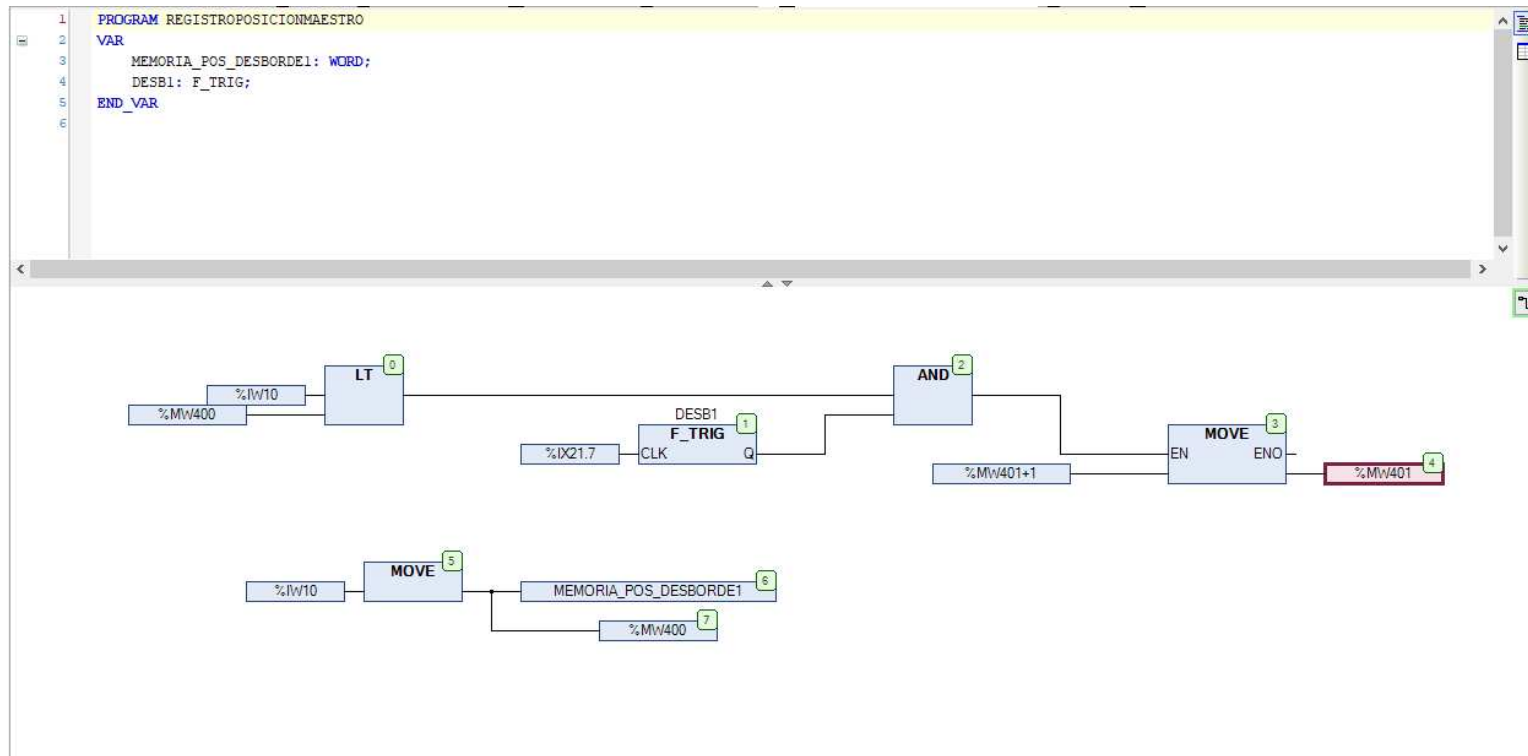
El programa aprovecha la ventaja de tener un registro UINT para mirar la condición de creación de desborde:

Al flanco de bajada del bit mayor peso, con un valor anterior mayor de 40000 y actual menor de 10000, suma uno a la palabra alta.

Al flanco de subida del bit de mayor peso, con un valor anterior menor de 10000 y actual mayor de 40000, resta uno.

Control de posición EXTERNO

CREACIÓN DE POSICION UDINT





Parte práctica

Puede encontrar más información en:

Preguntas técnicas Frecuentes

<https://www.schneider-electric.es/faqs>

- >Respuesta a las Preguntas Técnicas más Frecuentes
- >Guías de Diagnóstico e Implementación



Centro de Descargas

<https://www.schneider-electric.es/es/download/>

- >Descarga de certificados, manuales, software, dibujos CAD, documentación técnica...



Video FAQs

<http://www.youtube.com/user/SchneiderElectric>

- >Video Tutoriales de Respuesta a Preguntas Técnicas
- >Video Tutoriales con Ejemplos de Configuración de equipos y software



Life Is On

Schneider
Electric