

Tema: Protocolo HART

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Realizar las conexiones físicas y configuraciones en el ControlLogix y PowerFlex 525 para la implementación de una aplicación con un motor, basado en la lectura de un sensor HART.

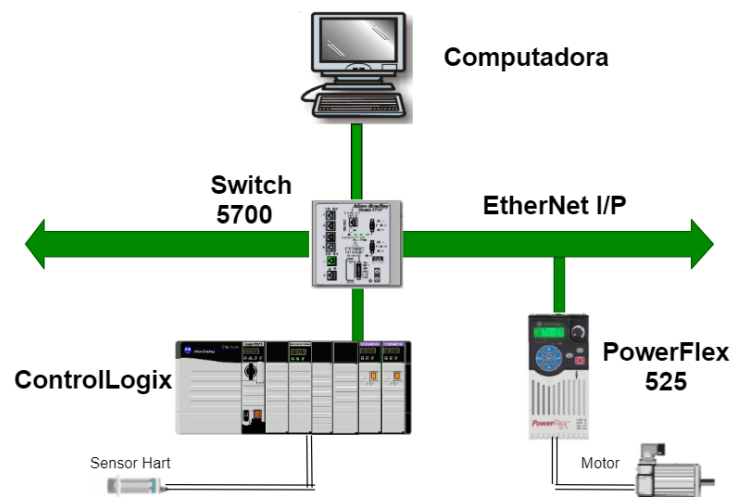
1.2. Objetivos específicos

1. Comunicar el ControlLogix L73 y el PowerFlex 525 a través del protocolo CIP para el control de un motor con programación en lenguaje escalera.
2. Realizar las conexiones físicas y configuraciones de un sensor HART para la implementación de una aplicación con un motor.

2. Equipos y herramientas

- ControlLogix L73, módulo EN2TR, módulo de entradas HART.
- PowerFlex 525
- Cables Ethernet.
- Switch.
- Studio 5000.
- RsLinX Classic Gateway.
- Sensor de proximidad HART.

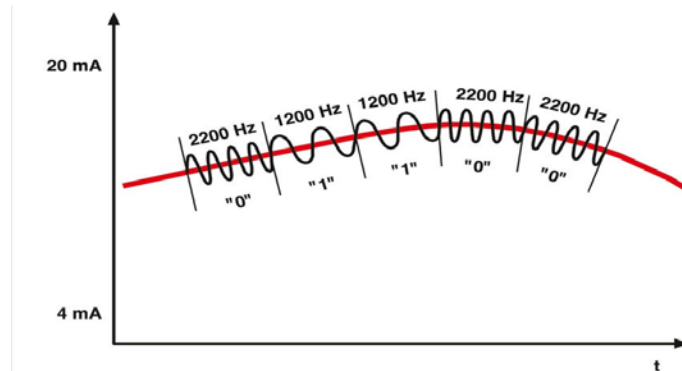
3. Conexiones



4. Marco teórico

Protocolo HART

HART es un protocolo abierto para instrumentos de campo, su comunicación es a través de una señal de corriente de 4-20 mA, la parte de control se modula digitalmente por medio de la señal de corriente.



Para procesos industriales que requieran manejo de velocidades o cambios de frecuencia en un determinado espacio de la producción, es de esencial importancia el uso de variadores con sus determinados equipos a controlar; en esta práctica se resaltaré el manejo del variador PowerFlex 525.

Los variadores de frecuencia (VFD) son utilizados en su mayoría para procesos industriales que requieran manejo de velocidades o cambios de frecuencia en un determinado espacio de la producción. Por lo que, en esta práctica se resaltaré el manejo del variador PowerFlex 525.

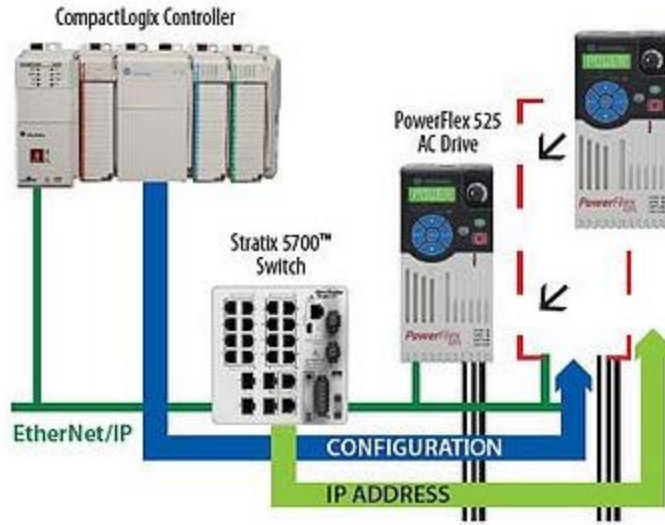
Variadores de frecuencia

Los variadores PowerFlex 525 son ideales para procesos que requieran controlar un motor con estándares de seguridad y además hacer el uso de comunicación EtherNet/IP. El variador puede comunicarse por medio de los siguientes softwares, Studio 5000 o Connected Components Workbench.

El PowerFlex 525 cuenta con la configuración automática de dispositivos (ADC). Es una función habilitada por EtherNet/IP, que con la ayuda de un controlador Logix permite descargar la configuración de datos de un PowerFlex 525.

Si el variador se descompone por alguna razón y se coloca uno nuevo es capaz de detectar automáticamente uno nuevo y lo reemplaza, es decir descarga el firmware y todos sus parámetros de configuración. Por tanto, reduce el tiempo en la reconfiguración manual.





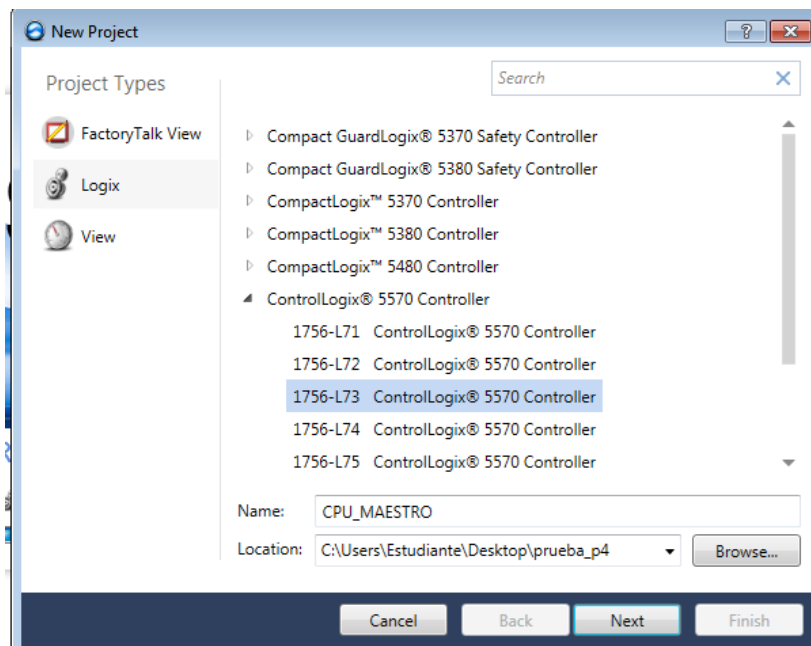
5. Procedimiento

Crear un proyecto en Studio 5000

1. Abrir el software **Studio 5000**, seleccionar **New Project**.

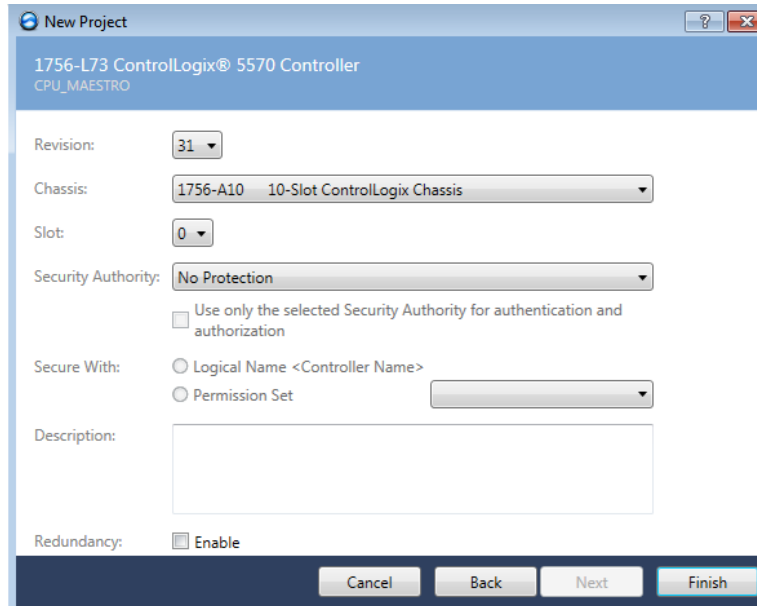


2. En la ventana **New Project**, seleccionar **1756-L73 ControlLogix**. Asignar un nombre al proyecto, y la ubicación a guardar del proyecto. La extensión del tipo de archivo del proyecto será. ACD

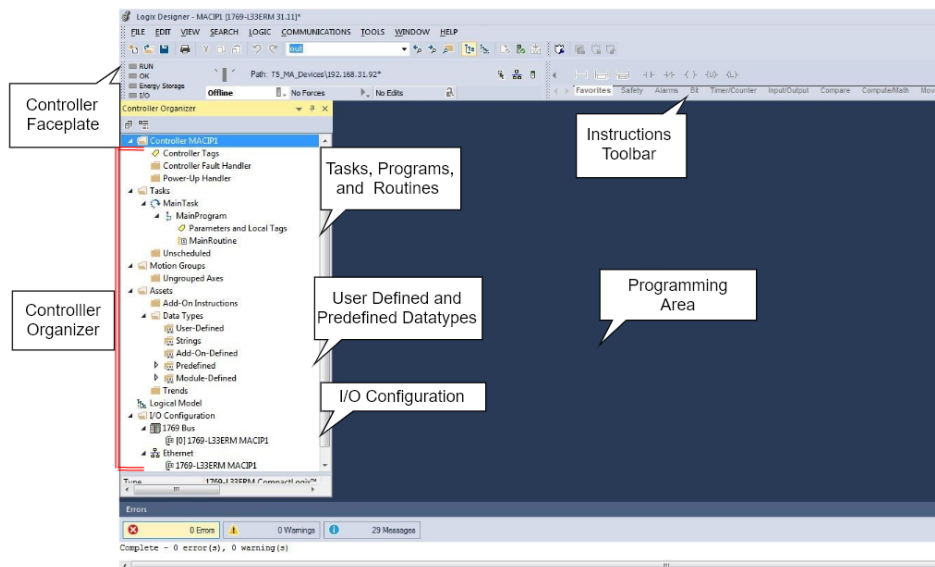


3. La ventana de Configuraciones del proyecto emergerá, donde se asignará la revisión del controlador, las otras configuraciones se deben dejar las que se encuentran por defecto.

La revisión del controlador corresponde al Firmware del dispositivo, la revisión se puede observar en el software RSLinx, al dar clic derecho en el equipo y seleccionando sus propiedades. En algunos controladores suele presentar el tipo de chasis donde se selecciona la cantidad de números de módulos se pueden agregar al chasis, slot corresponde en asignar la posición que se encuentra el CPU del controlador, esta posición comienza desde cero.

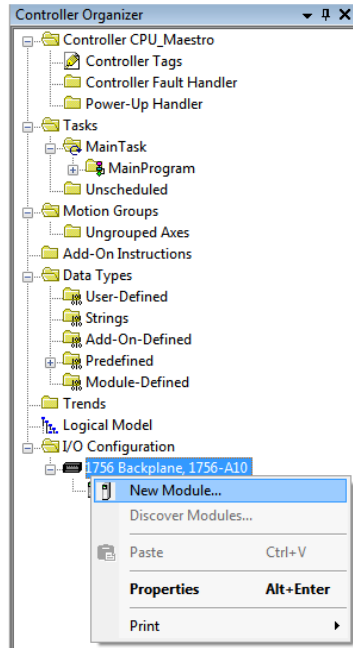


- La pantalla de **Logix Designer** aparecerá. En dicha pantalla se encuentran la ventana **Controller Organizer** que contiene diferentes carpetas y archivos de toda la información de los programas del proyecto.

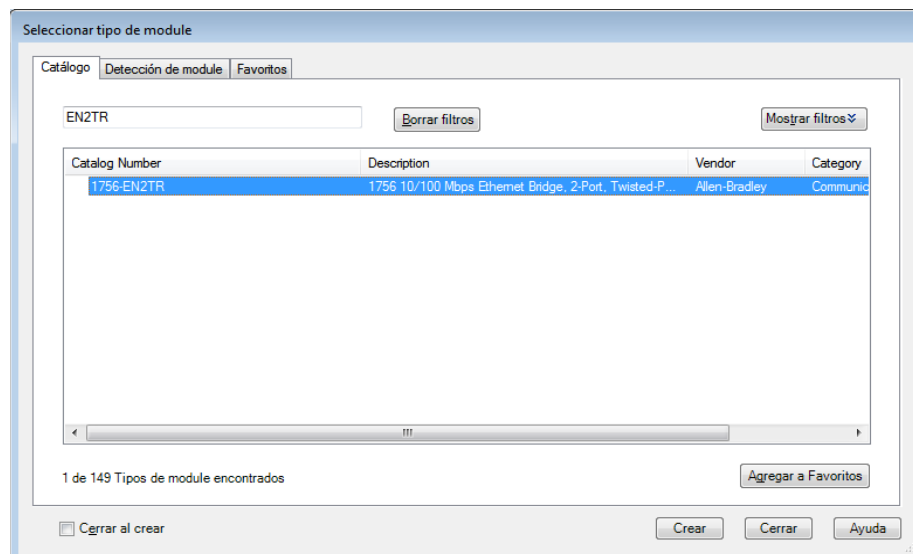


Añadir módulos a un controlador dentro de un proyecto de Studio 5000

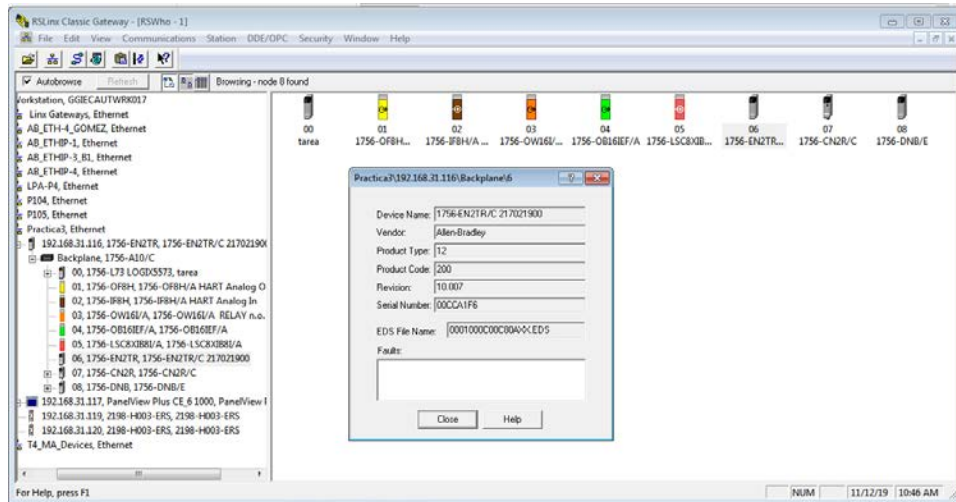
1. En la carpeta **I/O Configuration**, dar clic derecho en el bus del controlador y seleccionar **New Module**.



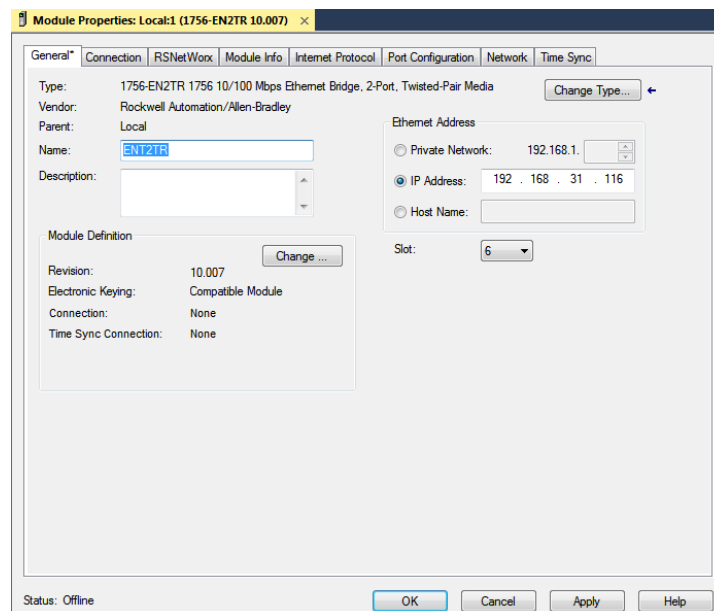
2. La ventana **Select Module Type** aparecerá para buscar por el número de catálogo del módulo que se desea agregar. Añadir el módulo de comunicación Ethernet IP cuyo número de catálogo **1756-EN2TR**. Luego y dar clic en **Create**.



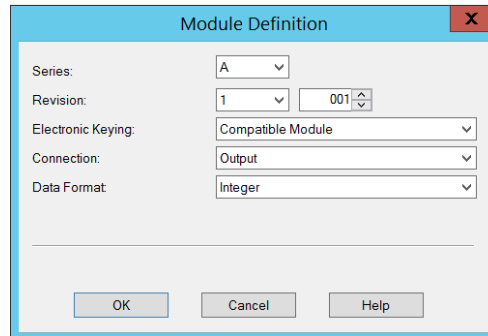
3. Abrir **RSLinx Classic** para revisar los módulos del chasis del PLC ControlLogix. Escoger el controlador de acuerdo con la IP y desplegar lista. Luego, dar clic derecho en el módulo 1756-EN2TR para observar la posición del slot y revisión.



4. A continuación, la ventana **New Module** en Studio 5000 se escribe un nombre en el parámetro **Name** y asignar la posición que se encuentra el módulo agregado en el chasis en el parámetro **slot**. En la sección **Module Definition**, dar clic en **Change**.

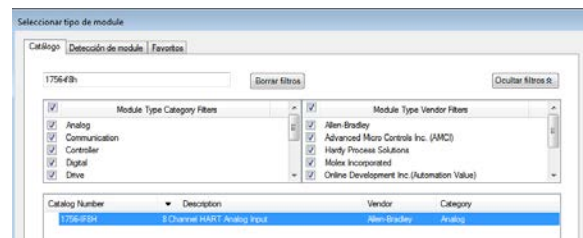


- La ventana **Module Definition** aparecerá. Asignar la revisión del módulo y dar clic en **OK**.

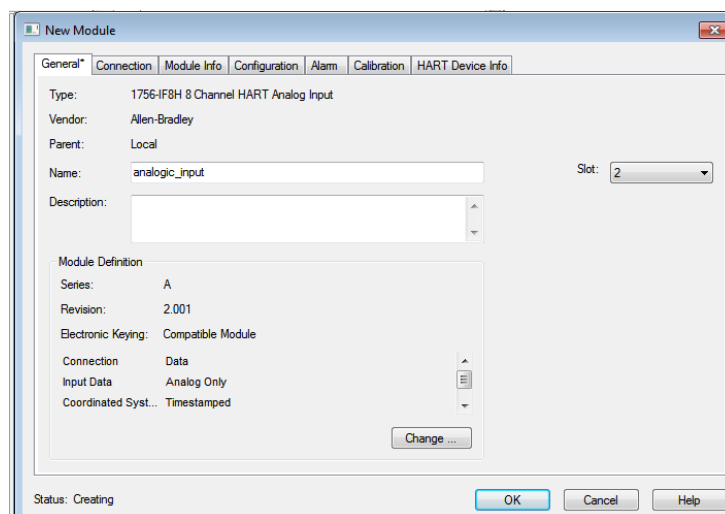


Configurar un módulo HART

- Seleccionar el backplane para agregar el módulo HART.

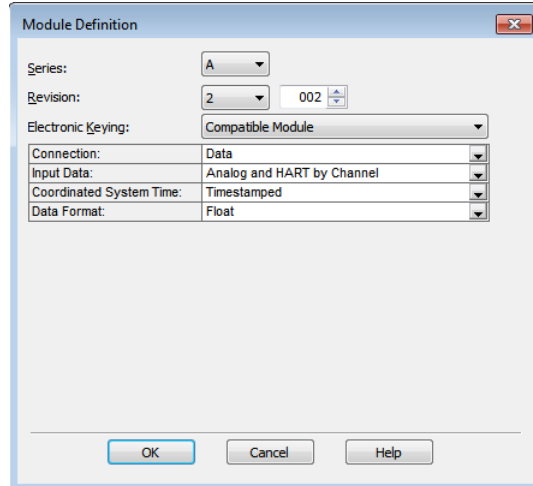


- Configuración de módulo HART, seleccionar la posición del módulo ubicado en el chasis y su revisión.

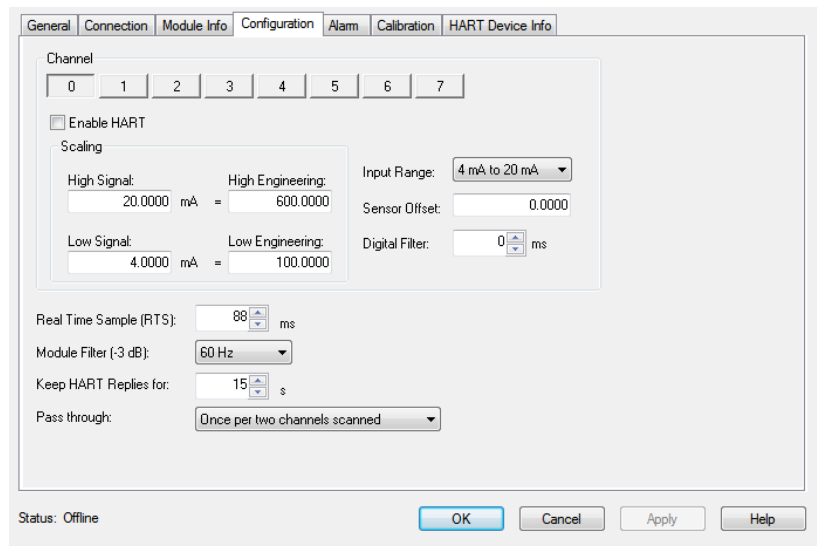


- En la ventana donde se cambia la revisión, realizar los siguientes cambios, de acuerdo con la imagen que se muestra a continuación:

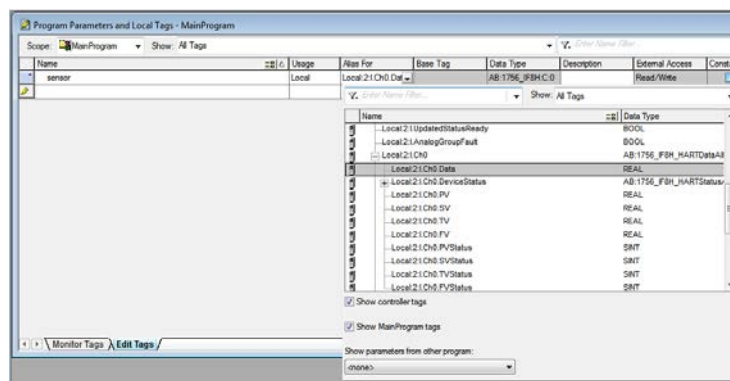




4. En la ventana “Configuration”, realizar los cambios de acuerdo con la imagen adjunta:

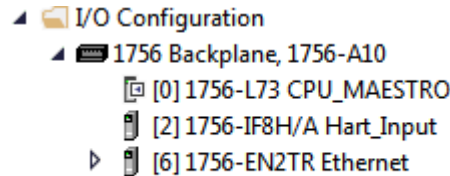


5. Asignación de una variable para el módulo HART.

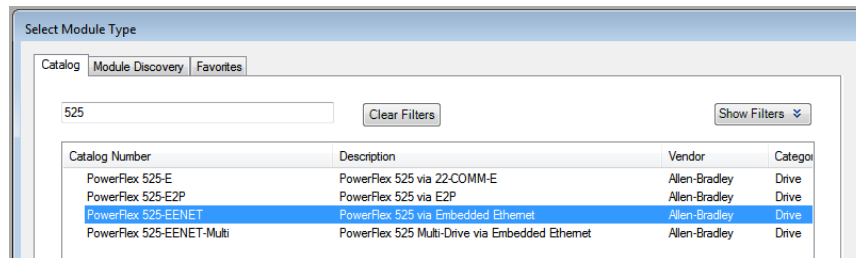


Configuración del variador de frecuencia

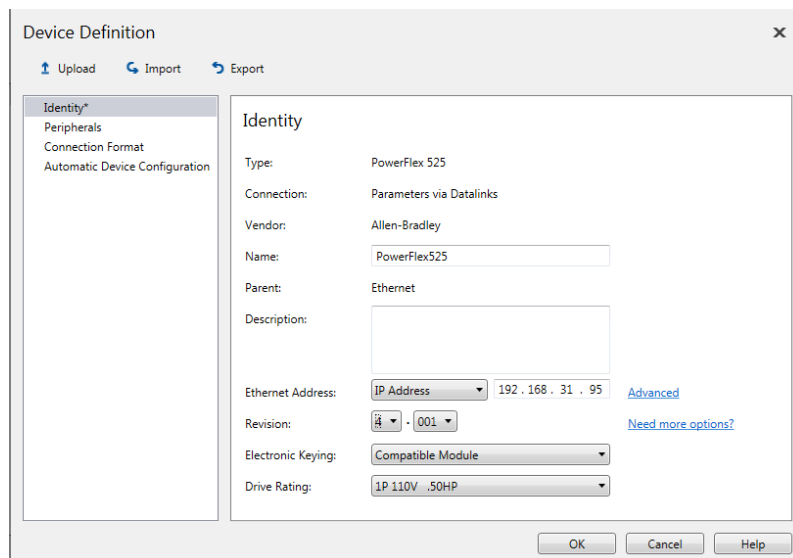
1. Abrir el proyecto del archivo maestro de la práctica Lab3b en Studio 5000, verificar que tenga agregado el controlador L73 en el slot "0", el módulo de Ethernet en el módulo "6" y el módulo de entrada analógica HART.



2. En la red Ethernet, dar clic derecho, seleccionar "New Module".
3. En el listado de equipos buscar el "PowerFlex 525-EENET".



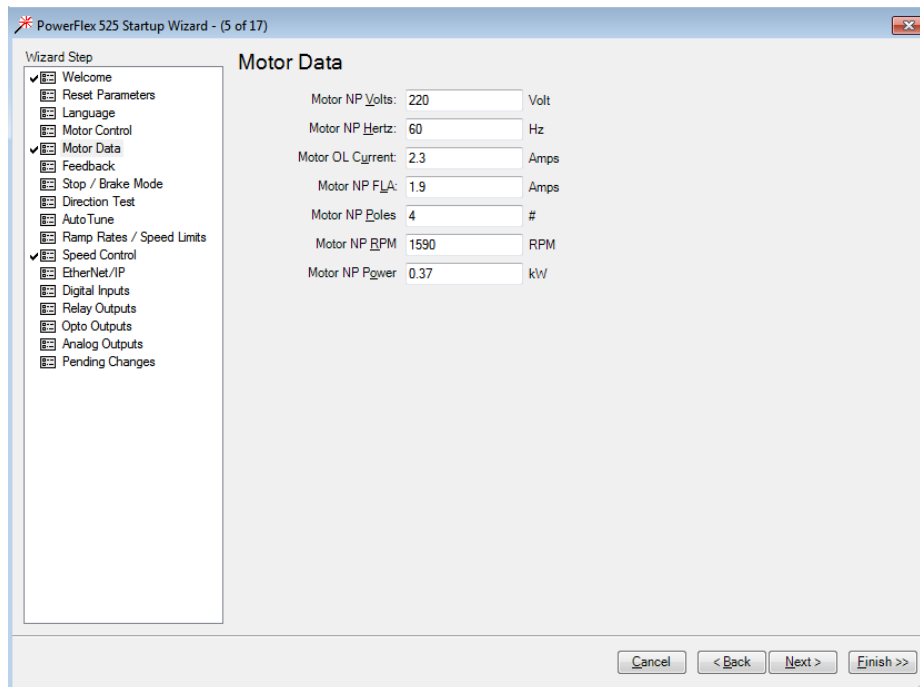
4. En sus configuraciones asignar nombre, la dirección IP del variador y colocar su revisión. Para ver la revisión ir al programa RSLinx, seleccionar el variador, dar clic derecho, y seleccionar "Device Properties".

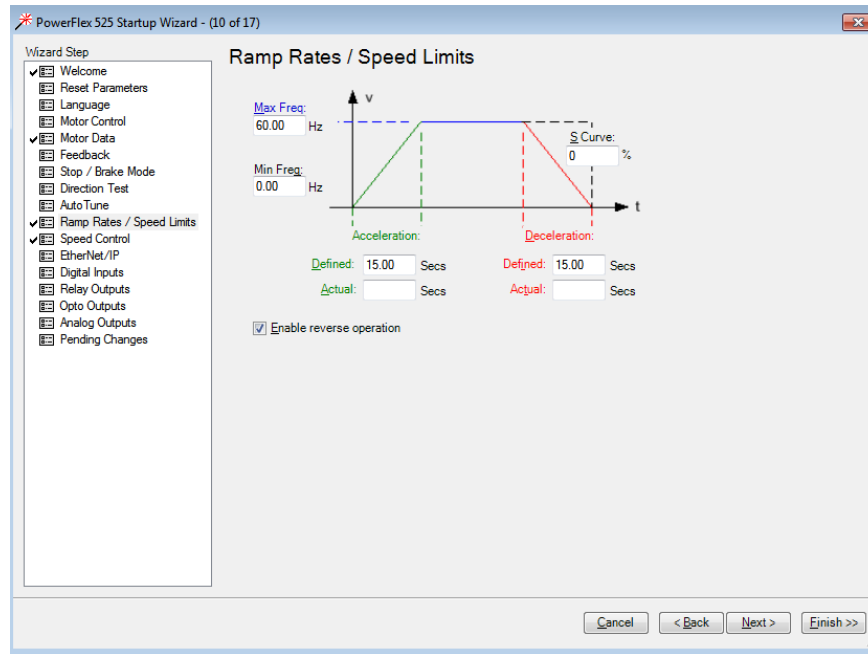


5. En la parte izquierda de la ventana, seleccionar “Wizards” y dar clic en Start de “PowerFlex 525 Startup Wizard”.

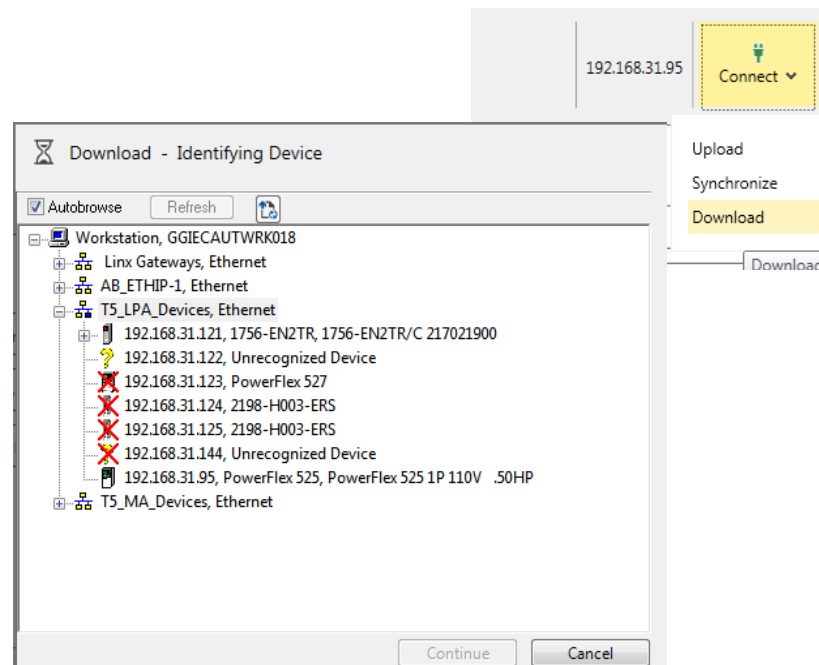


6. Aparecerá la ventana de PowerFlex 525 Startup Wizard, donde podremos cambiar algunos parámetros del variador, como los datos del motor, la rampa de aceleración y de desaceleración.

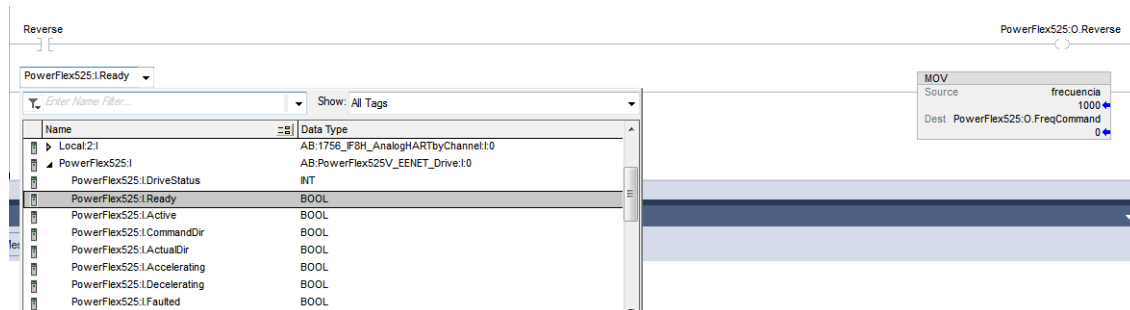




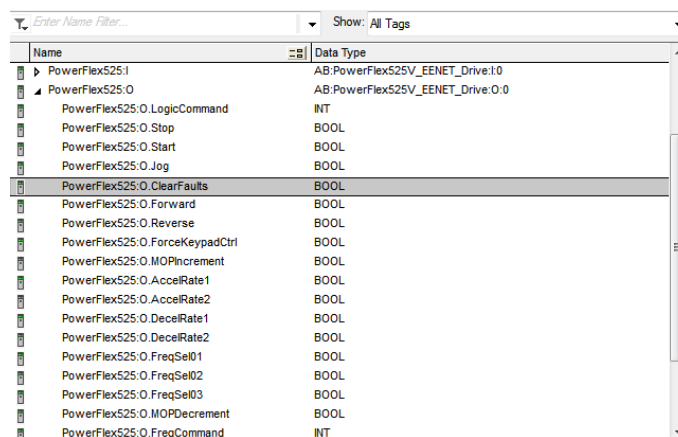
- Para cargar los cambios realizados, seleccionar "Connect", luego clic en "Download". Luego, en la ventana emergente seleccionar el variador.



- Por medio de las variables del controlador se puede hacer la siguiente programación en lenguaje escadera para el control básico del motor.

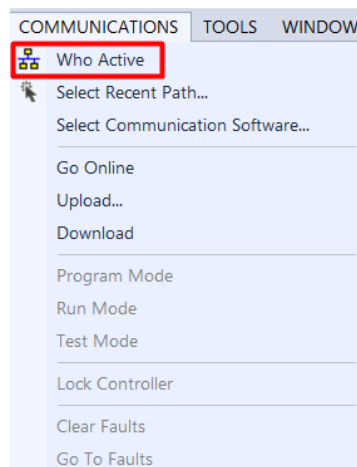


- Expandir las salidas del driver PowerFlex525 para seleccionar comandos que accionará al variador tales como Start, Stop, etc.

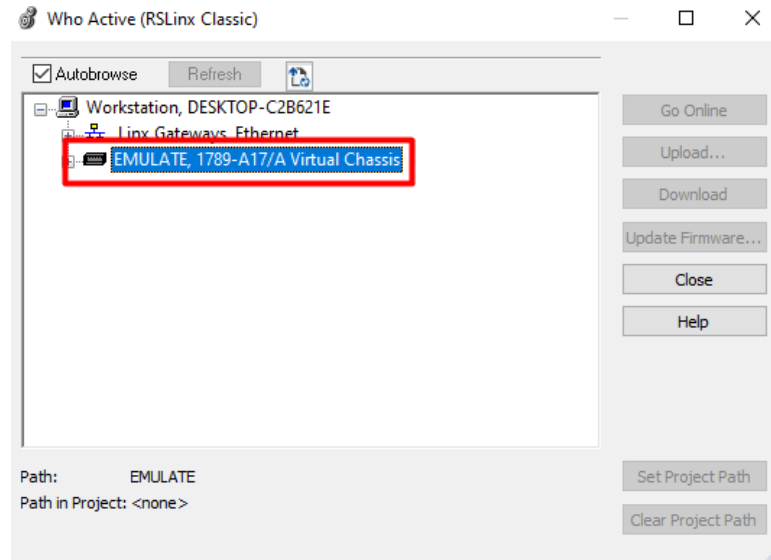


Descargar un proyecto de Logix Designer hacia un controlador

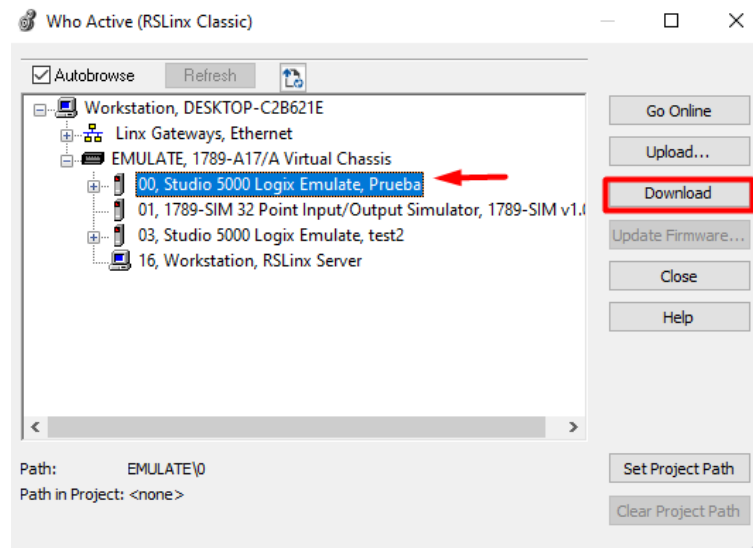
- Ir a **Communications**, luego seleccionar **Who Active**.



2. En la ventana **Who Active**, abrir la red creada. En esta red se encontrará todos los equipos conectados en la misma.

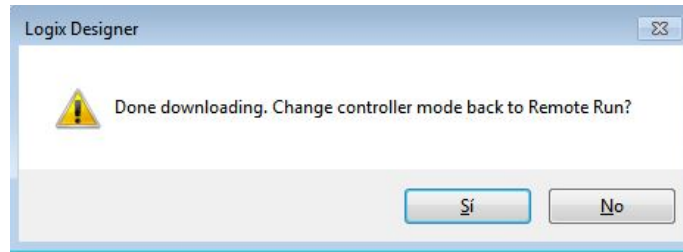


3. En la red seleccionar el CPU del controlador, dar clic en **Set Project Path**, y finalmente en **Download**.

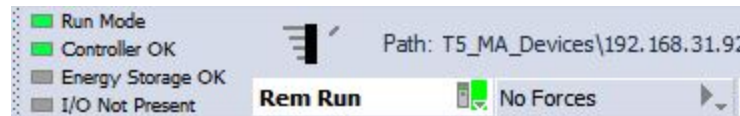


4. Cambiar al controlador en modo **Run**, dar clic en **Yes**.





- Finalmente se puede observar en el estado del controlador que la descarga ha sido realizada con éxito, y el estado del controlador se encuentra en **Run**.



10. Actividades por desarrollar

Ejercicio 1

Realizar una programación a través de Studio 5000 para el control de un motor, utilizando los comandos básicos tales como marcha, paro y cambio de giro (figura 1). Además, implementar alguna condición para el paro del motor a través de una entrada analógica HART (Sensor de Proximidad Ultrasónico).



Figura 1



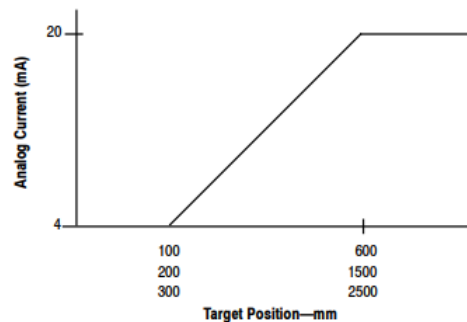
ANEXOS

**Sensor de Proximidad Ultrasónico
873P-DBAC1-D4**

Especificaciones	
Configuración de Salida	Normalmente Abierto, PNP
Voltaje de Alimentación	18 - 30V DC
Corriente Analógica de Salida	4 - 20mA
Rango de Sensibilidad mm (inches)	100 - 600 (3.94 - 23.62)
IP	67
Conexiones	Pin 1. Alimentación Positiva. Pin 2. Control. Pin 3. Alimentación 0V DC. Pin 4. Output.
Operación Normal	No conectar el pin de control
Operación Especial	Para mantener el valor de la salida, es necesario conectar el pin de control (2) a 0V DC. El sensor no transmitirá o recibirá pulsos ultrasónicos solo si se remueve el pin de control.

Señal de salida del sensor HART

Analog Output

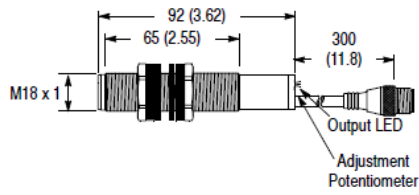


Conexiones del sensor HART

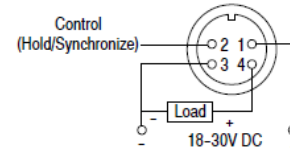


Dimensions

18mm Discrete

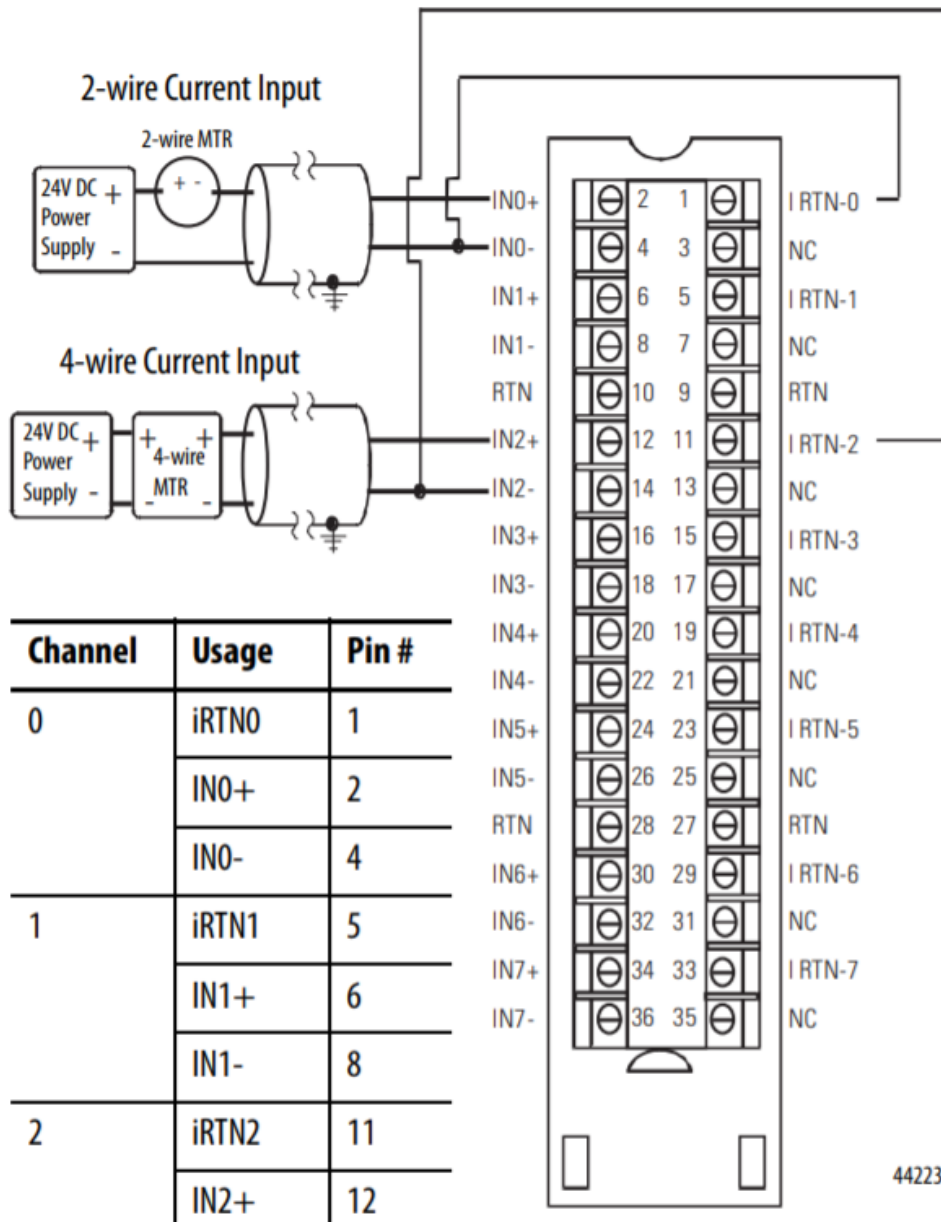


Wiring Diagrams



Módulo HART de Entrada Analógica

Current Inputs

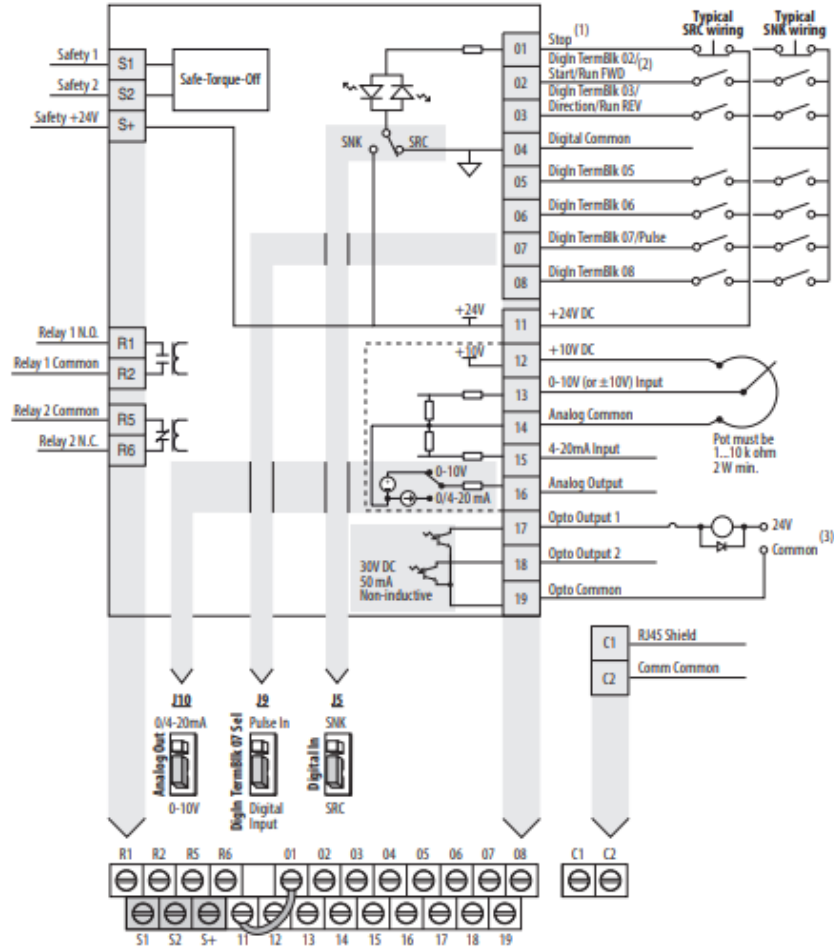


44223



PowerFlex 525 Control I/O Terminal Block

PowerFlex 525 Control I/O Wiring Block Diagram



Parámetros de configuración de un PowerFlex



	P030	P031	P032	P033	P034	P035	P036	P037	P041	P042	P043	P044	P045	P046	P047	P048	P049	P050
Idioma	RPM NP motor	Pot NP motor	Tiempo acel. 1	Tiempo decel. 1	Ref Veloc 1	Fuente Arranq 2	Restab. a predef											
Volt placa motor			Frecuencia Min.		Ref Veloc 2													
Bloques de terminales	DigIn TermBlk 07 ⁽¹⁾	DigIn TermBlk 08 ⁽¹⁾	SeL Sal Óptica 1 ⁽¹⁾	Nvl sal óptica 1 ⁽¹⁾	DigIn TermBlk 02	DigIn TermBlk 03	Modo 2 conduct	DigIn TermBlk 05	DigIn TermBlk 06									
	t067	t068	t069	t070	t072	t073	t075	t076	t077	t079	t080	t081	t082	t084	t085	t086	t087	t088
	Tmpo. Enc. Relé1	Tmpo. Apg. Relé1	SeL Sal Pulsos2 ⁽¹⁾	Niv. Sal Pulsos2 ⁽¹⁾	Tmpo. Enc. Relé2 ⁽¹⁾	Tmpo. Apg. Relé2 ⁽¹⁾	Ret. Des. FrenoM	Ret. Con. FrenoM	SeL Sal. Anlg. ⁽¹⁾	Sal. Anlg. Máx. ⁽¹⁾	Pjst. Sal. Anlg. ⁽¹⁾	Lminf EnAn 0-10V	Lmsup EnAn 0-10V	10 V Bipolar Hab ⁽¹⁾	PérdEntr ana V	Lmin EnAn 4-20mA	LmSp EnAn 4-20mA	PérdEnt ana mA
	t089	t090	t091	t092	t093	t094	t095	t096	t097	Ret. Pérd. Análog	Filtro en análog	SeL Inact/Activ	Nivel inactivo	Tiempo inactivo	Nivel activo	Tiempo activo	Act apert seg ⁽¹⁾	
	t098	t099	t100	t101	t102	t103	t104	t105										
Comunicaciones	SeL Dir EN ⁽¹⁾	Cfg 1 Dir IP EN ⁽¹⁾	Cfg 2 Dir IP EN ⁽¹⁾	Cfg 3 Dir IP EN ⁽¹⁾	Cfg 4 Dir IP EN ⁽¹⁾	SeL coman/estado ⁽¹⁾	Vel datos RS485	DirecNodo RS485	Acc. pérd. comun	Tmp. pérd. comun	Formato RS485							
	C128	C129	C130	C131	C132	C122	C123	C124	C125	C126	C127	C128	C129	C130	C131	C132	C133	C134
	Cfg 3 gateway EN ⁽¹⁾	Cfg 4 gateway EN ⁽¹⁾	Config veloc EN ⁽¹⁾	EN Comm Flt Actn ⁽¹⁾	EN Idle Flt Actn ⁽¹⁾	Lóg cfg Flt EN ⁽¹⁾	Ref Cfg Flt EN ⁽¹⁾	Conf Fall EN DL1 ⁽¹⁾	Conf Fall EN DL2 ⁽¹⁾	Conf Fall EN DL3 ⁽¹⁾	Conf Fall EN DL4 ⁽¹⁾	Entrada datos A1 ⁽¹⁾	Entrada datos A2 ⁽¹⁾	Entrada datos A3 ⁽¹⁾	Entrada datos A4 ⁽¹⁾	Entrada datos C1 ⁽¹⁾	Entrada datos C2 ⁽¹⁾	Entrada datos C3 ⁽¹⁾
	C139	C140	C141	C143	C144	C145	C146	C147	C148	C149	C150	C153	C154	C155	C156	C157	C158	C159
	Entrada datos A1 ⁽¹⁾	Entrada datos A2 ⁽¹⁾	Entrada datos A3 ⁽¹⁾	Entrada datos A4 ⁽¹⁾	Entrada datos C1 ⁽¹⁾	Entrada datos C2 ⁽¹⁾	Entrada datos C3 ⁽¹⁾	Entrada datos C4 ⁽¹⁾	Entrada datos opc 1 C161	Entrada datos opc 2 C162	Entrada datos opc 3 C163	Entrada datos opc 4 C164	Salida datos opc 1 C165	Salida datos opc 2 C166	Salida datos opc 3 C167	Salida datos opc 4 C168	Selec MultiDrv	Direc Variador 1
	C169	C171	C172	C173	C174	C175												

Parámetros para asignar una IP a un PowerFlex 525

C128 [Sel Dir EN]

Parámetros relacionados: [C129-C132](#), [C133-C136](#), [C137-C140](#)

(PF 525) PowerFlex 525 solamente.

Habilita la dirección IP, la máscara de subred y la dirección de gateway para establecer con un servidor BOOTP. Identifica las conexiones que se intentarían ante un restablecimiento o conexión y reconexión de la alimentación eléctrica. Es necesario restablecer o desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica después de hacer la selección.

Opciones 1 "Parámetros"

2 "BOOTP" (predeterminado)

C129 [Cfg 1 Dir IP EN]

C130 [Cfg 2 Dir IP EN]

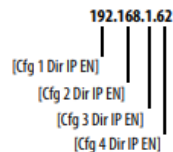
C131 [Cfg 3 Dir IP EN]

C132 [Cfg 4 Dir IP EN]

Parámetros relacionados: [C128](#)

(PF 525) PowerFlex 525 solamente.

Establece los bytes en la dirección IP. Es necesario restablecer o desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica después de hacer la selección.



IMPORTANTE C128 [Sel Dir EN] se debe establecer en 1 "Parámetros".

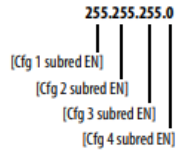
Valores	Predeterminado:	0
	Min./Máx:	0/255
	Pantalla:	1

C133 [Cfg 1 subred EN]
C134 [Cfg 2 subred EN]
C135 [Cfg 3 subred EN]
C136 [Cfg 4 subred EN]

Parámetros relacionados: [C128](#)

(PF 525) PowerFlex 525 solamente.

Establece los bytes de la máscara de subred. Es necesario restablecer o desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica después de hacer la selección.



IMPORTANTE C128 [Sel Dir EN] se debe establecer en 1 "Parámetros".

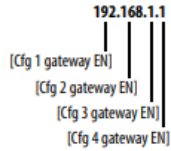
Valores	Predeterminado:	0
	Min./Máx.:	0/255
	Pantalla:	1

C137 [Cfg 1 gateway EN]
C138 [Cfg 2 gateway EN]
C139 [Cfg 3 gateway EN]
C140 [Cfg 4 gateway EN]

Parámetros relacionados: [C128](#)

(PF 525) PowerFlex 525 solamente.

Establece los bytes de la dirección de gateway. Es necesario restablecer o desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica después de hacer la selección.



IMPORTANTE C128 [Sel Dir EN] se debe establecer en 1 "Parámetros".

Valores	Predeterminado:	0
	Min./Máx.:	0/255
	Pantalla:	1

