PRÁCTICA #2

Tema: Configurar un PowerFlex 4M usando CCW

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Elaborar aplicaciones con módulos de entradas y salidas analógicas a través del software Connected Component y un PowerFlex 4M, para la conversión de magnitudes físicas de procesos industriales.

1.2. Objetivos específicos

- 1. Analizar la conversión de magnitudes físicas a valores digitales para el uso de módulos de entradas y salidas analógicas.
- 2. Comprender el uso del bloque de escalamiento para la conversión de señales analógicas a digitales.
- 3. Elaborar una aplicación con el variador de Frecuencia PowerFlex 4M para el uso de entradas y salidas analógicas del Micro850.

2. Equipos y herramientas

- PLC Micro850
- Modulo de entradas y salidas analógicas del PLC
- Connected Components Workbench
- RsLinx Classic
- Computadora
- Cables Ethernet.
- Switch Stratix
- Botoneras del tablero
- Potenciometro
- Fuente de 10V
- Variador de frecuencia PowerFlex 4M
- Convertidor USB-1203

3. Marco teórico

Señales analógicas

Una señal analógica es una variable continua que cambia con respecto al tiempo, al contrario de una señal binaria para el PLC, que solo puede adoptar los estados de señal "Tensión presente +24V" y "Tensión no presente 0V", en cambio las señales analógicas pueden adoptar cualquier valor dentro de un rango determinado. Ejemplo de señales analógicas: temperatura -50 ... +150 °C, caudal 0 ... 200 l/min, velocidad 500 ... 1500 rpm.



Estas magnitudes se transforman con un transductor de medida en tensiones, corrientes o resistencias eléctricas.



En el caso de una entrada analógica de voltaje con un rango de 0 a 10V, con una resolución de 10 bits y un rango total de 0 a 27648 (2^15).



Bloque de escalamiento

Si se desea que el valor de la variable se encuentre dentro de un rango específico se debe efectuar un proceso de escalado, en Connected Component existe la instrucción *SCALER*, cuya función realiza el escalamiento del valor de la entrada "Input" mapeándolo en un determinado rango de valores.

Speed_Command Input Output 0.0 InputMin 60.0 OutputMin 65535.0 OutputMin

Parameter	Parameter type	Data type	Description
EN	Input	BOOL	Function block enable. When EN = TRUE, execute the scaling equation. When EN = FALSE, there is no scaling equation. Applies only to LD programs.
Input	Input	REAL	Input signal.
InputMin	Input	REAL	Minimum value of Input.
InputMax	Input	REAL	Maximum value of Input.
OutputMin	Input	REAL	Minimum value of Output.
OutputMax	Input	REAL	Maximum value of Output.
Output	Output	REAL	Output value.
ENO	Output	BOOL	Enable out. Applies only to LD programs.

Al ejecutar la instrucción *SCALER*, el número en coma flotante de la entrada "Input" dentro del rango definido en los parámetros: "IntputMin" e "InputMax", dicho valor se escala al rango de valores definido por los parámetros "OutputMin" y "OutputMax". El resultado de la escala es un número real que se deposita en la salida "Output".



Ejemplo:

		SCALER_1 SCALER						
		EN E	ENO -					
ſ	input			outp	ut	٦		
		Input Ou	tput -		n <u>, m</u> , ini an an-an an in-an an	****		
Ē	InputMin							
1		InputMin						
Ē	InputMax	104040404						
		- InputMax						
Ē	OutputMin							
		OutputMin						
Ē	OutputMax							
-		OutputM						
-								
🛛 Va	riable Monitoring							<
Glob	al Variables - Micro810	Local Variables - L	UntitledST	System V	/ariables	Micro8	10 <	>
	Name	Logical Value	Physica	alValue	Lock	Data	Туре	
	· A	- A		- A+	- A*		- A*	
	input	10.0	N/A			REAL	*	
	InputMin	5.0	N/A			REAL	*	
	InputMax	15.0	N/A			REAL	*	
	OutputMin	1.0	N/A			BEAL	-	

N/A

N/A

REAL

REAL

<u>D</u>K

SCALER

Cancel

*

SCALER Ladder Diagram example

4. Procedimiento

Configuración de un variador de Frecuencias PowerFlex 4M

OutputMax output

SCALER_1

111

C

1. Conectar el variador de frecuencia con el computador de la siguiente manera:

10.0

5.5



2. En RsLinx comprobar la siguiente driver en la red:

Escuela Superior Politécnica del Litoral



3. Comprobar en Administrador de Dispositivos que un pueto COM tenga instalador el driver del 12203-USB.



4. Abrir Connected Components Workbench, ir a la ventana "Device Toolbox", en la pestaña "Discover" dar clic "Browse Connections".

Micro850 Qui	ck Tips X		Device Toolbox	₹ S X
Restlyrau († 1.) Ven	Darbeta +11	Project Creation	B Discover	
Summarial Beneration Beneration Internation	Case Deg Deg Deg Deg Deg Deg Deg De	To start the project, choose a device from the Device Toolbox using Discover or by dragging it from the Catalog to Project Organizer. Alternatively, double click o	Browse Connections	

5. Seleccionar la red DSI, y seleccionar "AB DSI".

Laboratorio de Automatización de Procesos Industriales



6. Al dar clic en "OK", nos darmos cuenta que el variador PowerFlez 4M se ha agregado y se encuentra conectado a nuestro proyecto.

Project Organizer 🔹 🕴 🗙	PoweFlex.04.3* .× Move50 Quok.Tips	
Name Project5*	PowerFlex 4M	Disconnert Gomested
Binade Mile Galler		008CAUTIRK01100L ParameterR41
Programs	Devretund Upland Company Faranetes Properties Without Control Ray Faults Report	Marcai - Mr
- Der-Definet Functio		18
Forefile (M.1*		
	STOCK .	
	1P 240V .50HP	
	Series A	
	2 002	
	Status	
	Stopped .	
	Feedback	
	0.01%	
1	0 - Powerfilo 4M 1 - 1203-036	
😫 Lowe List 🔳 Output Ready		

7. Dar clic en "Wizards" donde aparecerá la pantalla "Available Wizards", y seleccionar "PowerFlex 4M Starup Wizard".

★ Available Wizards	
Startup Wizards PowerRex 4M Startup Wizard Joingnostic Wizards DPI/DSI Tech Support Wizard	
Data Log Uploads information required by Tech Su	pp
Select Cancel	
	н

8. En la pantalla que sumergirá, dar clic en "Next" para ir al paso 2.

Escuela Superior

Politécnica del Litoral



9. Dar clic en "Reset Parameters", luego en "Yes". En el display aparecerá parpadenado F048, lo cual indica de la lista de parámetro una falla que ha sido reseteado por defecto de fábrica, luego dar clic en "Next".

* PowerFlex 4M Startup Wizard - (2 of 10)
Wizard Step ✓ III Welcome ✓ III Reset Parameters III Motor Data IIII Stop / Brake Mode IIII Direction Test IIII Ramp Rates / Speed Limits IIII Speed Control IIII Digital Inputs IIII Relay Output IIIII Pending Changes	<text><text><text><text><text></text></text></text></text></text>
	Cancel Next > Enish >>

10. Finalizado el reseteo del variador, aparecerá un visto verde.

✗ PowerFlex 4M Startup Wizard -	(2 of 10)
Wizard Step ✔☷: Welcome	Reset Parameters
vessent Parameters essent Parameters fissent Motor Data fissent Stop / Brake Mode	Clicking the Reset Parameters button will cause parameters to be changed immediately (set to defaults).
Direction Test Ramp Rates / Speed Limits Speed Control Digital Inputs	Reset the parameters when using a drive that may have unwanted parameters set. This will reset the drive to default values based on the input supply selected and provides a known starting point (all parameters at default settings) for future edits. If you want to keep the existing parameter settings, then this step can be skipped by clicking Next >.
E Relay Output	Reset Parameters Ves
]
	Cancel Next > Finish >>

11. En "Motor NP FLA", ingresar "0.2", después dar "Next" hasta el paso 5.

	(3 of 10)				×
Wizard Step	Motor Data				
✓ I Reset Parameters ✓ I Motor Data*	Motor OL <u>C</u> urrent:	2.5	Amps		
✓ I Stop / Brake Mode ✓ I Direction Test	Motor NP Volts:	230	Volt		
 Ramp Rates / Speed Limits Speed Control 	Motor NP Hertz:	60	Hz		
EII Digital Inputs EII Relay Output	Motor NP ELA:	0.2	Amps		
E Pending Changes					
			Cancel	< <u>B</u> ack <u>N</u> ext >	<u>Finish >></u>

12. En "Speed Reference", ingresar "5.0", después dar clic en el botón rojo para limpiar fallar, luego en el botón verde para iniciar la marcha al motor.

Wizard Step	Direction Test	
	Danger: This test will cause the motor to rotate. M equipment. You should have an external safe methor reature. Ensure that Motor Data is correct before proceeding parameters in the drive to change immediately. When stopped. When you leave this page the drive will be stopped.	isuse may result in death, injury or damage to d of stopping the motor nearby when using this with this page. Direction Test causes some n you leave this page the device will be
E Pending Changes	Set the Jog Reference to a positive value and JOG the drive.	The motor should rotate in the forward
ti Pending Changes	Set the Jog Reference to a positive value and JOG the drive. direction. Verify that the direction of rotation is correct. Digital la Reference 0.5 Hz	The motor should rotate in the forward ns will be set to NotUsed during the test. Faulted
E Pending Changes	Set the Jog Reference to a positive value and JOG the drive, direction. Verify that the direction of rotation is correct. Digital la Reference 0.5 Hz Jog Reference Jog 10.0 Hz	The motor should rotate in the forward ns will be set to NotUsed during the test. Faulted 0.0 Hz
E Pending Changes	Set the Jog Reference to a positive value and JOG the drive, direction. Verify that the direction of notation is correct. Digital la Reference	The motor should rotate in the forward ns will be set to NotUsed during the test. Faulted 0.0 Hz

Escuela Superior

Politécnica del Litoral

13. Cuando la ventana de velocidad de referencia se abrá, dar clic en "Yes".



14. Seleccionar "0-10V Input" desde el parámetro "Speed Reference", esto permitirá que la entrada analógica del variador pueda ser controlada desde la salida analógica del Micro850, el módulo 2080-OF2.

	7 of 10)
Wizard Step ✔ Welcome	Speed Control
✓ III Neset Farameters ✓ III Motor Data* ✓ IIII Stop / Brake Mode	Speed Reference: 0-10V Input
✓ I Direction Test* ✓ I Ramp Rates / Speed Limits	Scaling + 13
Speed Control* Digital Inputs	Line High: 100.0 % = 60 Hz C 14
E Relay Output	Line <u>Low</u> : 0.0 % = 0.0 Hz $+\frac{15}{2}$
	Analog Value: 0,0
	Click on wizard step name to show that step.
	Qose <u>Back</u> <u>Next></u> <u>Enish>></u>

15. Seleccionar "2-Wire" desde el parámetro "Start Source", esto permitirá que el controlador Micro 850 de marcha y paro desde sus salidas digitales al variador.

PowerFlex 4M Startup Wizard - ((8 of 10)
Wizard Step	Digital Inputs
✓ III Reset Parameters ✓ III Motor Data*	Stop Source: Ramp CF
✓ III Direction Test*	Start Source: 2-Wire 0 0.0 Hz
✓ Im Ramp Rates / Speed Limits ✓ Im Speed Control*	Direction 1 5.0 Hz
✓ IIII Digital Inputs ✓ IIII Relay Output	Digital Common 4 2 10.0 Hz
E Pending Changes	Digital In 1: Preset Freq
	Digital In <u>2</u> : Preset Freq
	1
	Qose < Back

16. Dar clic en "Next" dos veces para llegar al paso 10 y finalmente dar clic en "Finish".

5. Actividades por desarrollar

5.1. Realizar los pasos de la práctica para configurar el variador.

5.2 Descargar, comprobar y mostrar el funcionamiento del proyecto de la prepráctica 2 en el simulador del micro850 al docente del laboratorio.

5.3. Cambiar el controlador simulado al micro 850 con su respectiva IP del tablero utilizando el software Connected Component Workbench y RSLinx. Además, cambiar al menos el direccionamiento de una entrada y una salida del programa del proyecto para que se utilice botones/switches/luces piloto del tablero del laboratorio de automatización.

 Para cambiar el controlador, dar clic derecho en el organizador del proyecto y seleccionar Change Controller.

Project Organizer	▼ 🖡 🗙 Prog2-POU	Prog1-POU
Name: Project		
Devices Trends		
열 챔 🏼 🖬		
Hicro850		
⊖- 6 Pr C	Open	
e- 🖬 🎂	Build	
	Connect	F7
	Download	
1 GI 1	Upload	
- 🖬 U: 🚿	Clean	
- 🗗 U:	Update Firmware	
- - - D	Diagnose	
	Secure	
	Parameters	
8	Change Controller	
	Import	•
	Export	
X	Cut	Ctrl+X
1	Сору	Ctrl+C
X	Delete	Del
X	Rename	
	Paste	Ctrl+V
	Memory Module Backup and Restore	
	Document Generator	Ctrl+P

2. Cambiar el nombre del proyecto y seleccionar el tipo de controlador de su tablero de acuerdo con el mostrado en RSLinx.

Controller Change					
Changing the controller type will modify, delete and invalidate controller configuration that is not valid for the new target controller.					
	Current	Target			
Project Name:	Project	Practica_lab			
Controller Name:	Micro850	Micro850			
Controller Type:	2080-LC50-48QWB-SIM	2080-LC50-48QWB ~			
Controller Project Version:	12	12			
Show Detail Compariso	n	OK Cancel Help			

3. Luego, en la opción **Ethernet** configurar la IP de su controlador de acuerdo con la IP de su tablero. Por último, dar clic en **Download**.

Micro850	Run Remote Run P rogram Program
L	
Controller - General - Memory - Stratup/Faults - Serial Port - USB Port - USB Port - Benerat - Benerat - Modbus Mapping - Real Time Clock - Ethemet - Modbus Mapping - Real Time Clock - Ethemet - Modbus Mapping - Recipe - Plug-in Modules - < Empty > - < Available > - < -	Controller - Ethernet

Mientras tanto, se debe utilizar entradas y salidas tanto del PLC como del VFD. Recordar que se debe descargar en un PLC micro850 que contiene un modulo de entrada analogico 2080-IF4 y un modulo de salida analógica 2080-OF2.





4.3 Descargar la HMI de la prepráctica 1 en un panelView con su respectiva IP.

1. Para asignarle la dirección IP al PanelView, clic en el terminal gráfico en el "Organizador de proyectos", en "Protocolo" seleccionar "Ethernet| Allen-Bradley CIP", en dirección asignar la dirección IP del controlador.



 Finalmente buscar la dirección IP del terminal gráfico en la ventana que se muestra, la dirección IP del gráfico debe coincidir con la asignada en el dispositivo. En el PanelView se debe seleccionar la aplicación cargada, luego presionar "ejecutar".



Bibliografía

Controladores programables Micro830 y Micro850, Rockwell Automation Technologies, Inc., Milwaukee, Wisconsin, 2015. Disponible en:

http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/um/2080-um002_-es-e.pdf

Micro800 Programmable Controllers General Instructions, Rockwell Automation Technologies, Inc., Milwaukee, Wisconsin, 2016. Disponible en:

http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/rm/2080rm001 -en-e.pdf

Micro800 Plug-in Modules, Rockwell Automation Technologies, Inc., Milwaukee, Wisconsin, 2018. Disponible en:

http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/um/2080um004 -en-e.pdf

e

ANEXOS

Listado de módulo de expansión del Micro800

Micro800 Plug-in Modules

Module	Туре	Description
2080-104	Digital	4-point, 12/24V DC Sink/Source input
2080-104084	Digital	8-point, Combo, 12/24V DC Sink/Source input 12/24V DC Source output
2080-IQ40V4	Digital	8-point, Combo, 12/24V DC Sink/Source input 12/24V DC Sink output
2080-0B4	Digital	4-point, 12/24V DC Source output
2080-0V4	Digital	4-point, 12/24V DC Sink output
2080-0W4I	Digital	4-point, AC/DC Relay output
2080-IF2	Analog	2-channel, Non-isolated unipolar voltage/current analog input
2080-IF4	Analog	4-channel, Non-isolated unipolar voltage/current analog input

Micro800 Plug-in Modules

Module	Туре	Description
2080-0F2	Analog	2-channel, Non-isolated unipolar voltage/current analog output
2080-TC2	Specialty	2-channel, non-isolated thermocouple module
2080-RTD2	Specialty	2-channel, non-isolated RTD module
2080-MEMBAK-RTC ⁽¹⁾	Specialty	Memory backup and high accuracy RTC, 1 MB
2080-MEMBAK-RTC2 ⁽¹⁾	Specialty	Memory backup and high accuracy RTC, 4 MB
2080-TRIMPOT6	Specialty	6-channel trimpot analog input
2080-MOT-HSC	Specialty	High speed counter
2080-DNET20	Communication	20-node DeviceNet scanner
2080-SERIALISOL	Communication	RS232/485 isolated serial port

 2080-MEMBAK-RTC and 2080-MEMBAK-RTC2 are not supported on Micro820 controllers. 2080-MEMBAK RTC is not supported on Micro870 controllers. e

Características técnicas del módulo de entradas analógicas

Input Specifications – 2080-IF2, 2080-IF4

Attribute	2080-IF2	2080-IF4		
Number of inputs, single ended	2	4		
Analog normal operating ranges	Voltage: 010V DC Current: 020 mA			
Resolution, max.	12 bits unipolar, with software selected option for 50 Hz, 60 Hz, 250 Hz, 500 Hz			
Data range	065535			
Input impedance	Voltage Terminal: > 220K Ω , Current Terminal: 250 Ω			
Overall accuracy ⁽¹⁾	Voltage Terminal: ±1% full scale @ 25°C Current Terminal: ±1% full scale @ 25°C			
Non-linearity (in percent full scale)	± 0.1%			
Repeatability ⁽²⁾	± 0.1%			
Module error over full temperature range, -2065°C (-4149°F)	Voltage: ± 1.5% Current: ± 2.0%			
Input channel configuration	Through configuration software or the user program			
Field input calibration	Not required			
Update time	180 ms per enabled channel			

Características técnicas del módulo de salidas analógicas

Output Specifications – 2080-OF2

Attribute	2080-0F2
Number of outputs, single ended	2
Analog normal operating ranges	Voltage: 10V DC Current: 020 mA
Resolution, max.	12 bits unipolar
Output count range	065535
D/A Conversion Rate (all channels), max.	2.5 ms
Step Response to 63% ⁽¹⁾	5 ms
Current Load In voltage output, max	10 mA
Resistive load on current output	$0500 \ \Omega$ (includes wire resistance)
Load range on voltage output	> 1k Ω @ 10V DC
Max. inductive load (current outputs)	0.01 mH
Max. capacitive load (voltage outputs)	0.1 µF
Overall Accuracy ⁽²⁾	Voltage Terminal: ±1% full scale @ 25 °C Current Terminal: ±1% full scale @ 25 °C
Non-linearity (in percent full scale)	± 0.1%
Repeatability (3) (in percent full scale)	± 0.1%

esp

Cableado del Módulo 2080-IF4

Wiring

The following plug-in modules have 12-pin female terminal blocks:

- 2080-IQ4,
- 2080-IQ4OB4, 2080-IQ4OV4
- 2080-OB4, 2080-OV4, 2080-OW4I
- 2080-IF2, 2080-IF4
- 2080-TC2, 2080-RTD2



Pin Designations for 12-Pin Female Terminal Block Modules

Pin	2080-104	2080-1040B4, 2080-1040V4	2080-0B4, 2080-0V4	2080-0W4I	2080-IF2	2080-IF4	2080-TC2	2080-RTD2
A1	I-02	I-02	Not used	COM3	COM	COM	CH0+	CH0+
A2	1-03	1-03	Not used	0-3	Not used	VI-2	CHO-	CH0-
<u>(A3)</u>	COM	COM	-24V DC	Not used	Not used	CI-2	CJC+	CHOL (Sense)
<u>(A4)</u>	COM	-24V DC	-24V DC	Not used	COM	COM	Not used	Not used
A5	Not used	0-02	0-02	Not used	Not used	VI-3	Not used	Not used
<u>A6</u>	Not used	0-03	0-03	Not used	Not used	CI-3	Not used	Not used
B1	I-00	1-00	Not used	COM0	VI-0	VI-0	CH1+	CH1+
B2	I-01	I-01	Not used	0-0	CI-0	CI-0	CH1-	CH1-
B 3	COM	СОМ	+24V DC	COM1	COM	COM	CJC-	CH1L (Sense)
B 4	COM	+24V DC	+24V DC	0-1	VI-1	VI-1	Not used	Not used
B5	Not used	0-00	0-00	COM2	CI-1	CI-1	Not used	Not used
B6	Not used	0-01	0-01	0-2	COM	COM	TH	Not used
-								

Example Wiring for 2080-IF4



Cableado del Módulo 2080-OF2

Pin Designations for 8-Pin Female Terminal Block Modules

Back	Pin	2080-OF2	2080-SERIALISOL	2080-MOT-HSC ^{(1) (2)}
B 1234	A1	COM	RS485 B+	0-
A (1234)	A2	COM	GND	A-
Front	A3	COM	RS232 RTS	В-
Eight-pin female terminal block	A4	COM	RS232 CTS	Z-
	B1	V0-0	RS232 DCD	0+
	B2	CO-0	RS232 RXD	A+
	B3	V0-1	RS232 TXD	B+
	B4	CO-1	RS485 A-	Z+

(1) IMPORTANT: Individually shielded, twisted-pair cable (or the type recommended by the encoder or sensor manufacturer) should be used for the 2080-MOT-HSC plug-in.

(2) Sinking Output/Sourcing Output wiring for the 2080-MOT-HSC plug-in is shown below.

Example Wiring for 2080-OF2







I/O Wiring Examples

Escuela Superior Politécnica del Litoral

espo

Input	Connection Example		
Potentiometer	P108 [Speed Reference] = 2 "0-10V Input"		
1-10k Ohm Pot. Recommended (2 Watt minimum)		$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	
Analog Input	Voltage	Current	
0 to +10V, 100k ohm impedance	P108 [Speed Reference] = 2 "0-10V Input"	P108 [Speed Reference] = 3 "4-20mA Input"	
4-20 mA, 100 ohm impedance	$\begin{array}{c} + & -1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ $		