Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Eletrônica Laboratório de Informática Industrial

AULA 8 - ACIONAMENTO DE MOTORES CA VIA CLP (Parte II)

Objetivos: Consolidação dos princípios básicos de controle de motores de corrente alternada mediante o entendimento da configuração do relé eletrônico de sobrecarga E1 Plus da Rockwell Automation e sua utilização pelo Controlador Lógico Programável *CompactLogix*.

Atividades Prévias

- 1. Leia atenciosamente, em casa, o texto desta prática.
- 2. Elabore o programa em linguagem ladder mencionado na parte prática a seguir.

Características do relé eletrônico de sobrecarga E1 Plus da Rockwell Automation

Como visto na aula anterior, cada gaveta dos Centros de Comando de Motores (CCMs) do Laboratório de Automação conta com um relé eletrônico de sobrecarga E1 Plus da *Rockwell Automa*tion para evitar que uma eventual corrente elétrica de intensidade acima daquela nominalmente suportada pelo respectivo motor provoque danos irreversíveis no mesmo.

Diferentemente de relés de sobrecarga eletromecânicos, que empregam elementos térmicos para obter uma medição indireta do aquecimento do motor, o E1 Plus não só realiza diretamente a medição de corrente elétrica como também é dotado de um microprocessador ASIC (*Application Specific Integrated Circuit*) que modela o comportamento térmico do motor, calculando o nível de temperatura suportado por este sem que o material isolante de suas bobinas internas se danifique (figura 1). Em adição, o E1 Plus também conta com um circuito de memória permite modelar as curvas de aquecimento e de resfriamento do motor durante os períodos em que esteja ligado ou desligado.



Figura 1. (Esquerda) Relé eletrônico de sobrecarga E1 Plus. (Direita) diagrama simplificado da estrutura interna do E1 Plus.

Para que seja possível a troca de dados entre o E1 Plus e o CLP *CompactLogix* existente no Módulo de Instrumentação, Controle e Automação (MICA) do Laboratório de Automação, cada E1 Plus tem acoplado a si um módulo adicional da Rockwell para comunicação de dados através de uma rede industrial denominada EtherNet/IP. Através deste módulo, é possível acessar, via CLP, cinco diferentes conjuntos de informações do E1 Plus, exibidas na tabela 1:

Tabela 1. Grupos de informações existentes no relé eletrônico de sobrecarga E1 Plus.

Monitor parameters	1 Average %FLA	2 %Therm Utilized	3 Trip status	4 Warning Status	10 Device Status
Advanced Ceture	13 Trip Enable	15 Warning Enable	16 Single / Three Ph	17 OL Reset Mode	18 Jam Inibition Time
Advanced Setup	19 Jam Inhibition	20 Jam Trip Level	21 Jam Warn Level	22 UL Inhibit Time	23 UL Warn Level
Reset/Lock	14 Trip Reset	24 Program Lock	25 Set To Default		
1/O Seture	34 OutA Pr FltState	35 OutA Pr FltValue	36 OutA En FltState	37 OutA En FltValue	38 OutA En FldlState
1/O Setup	39 OutA En IdlValue	40 IN1 Assignment	41 IN2 Assignment		
Trip History	5 Trip Log 0	6 Trip Log 1	7 Trip Log 2	8 Trip Log 3	9 Trip Log 4

Laboratório de Informática Industrial - Profs. Hugo C. C. Michel e Luiz T. S. Mendes - DELT/EE-UFMG - 2024

- Grupo Monitor parameters (parâmetros de monitoração): corresponde às medições realizadas pelo E1 Plus referentes às condições de funcionamento do motor. Destacam-se aqui duas medições:
 - Average %FLA: indica o valor médio da corrente elétrica que circula pelo motor, expressa como uma porcentagem da corrente nominal do motor. Por exemplo, se a corrente nominal do motor for de 1 A e corrente média real for também de 1 A, este parâmetro teria o valor de 100%. A corrente nominal do motor é ajustada manualmente no dial localizado no E1 Plus (figura 1).
 - *%Therm Utilized*: indica a utilização térmica do motor, também em valores percentuais. Um valor de 100% corresponde ao máximo de temperatura suportado pelo motor e, se alcançado, provoca o *trip* do mesmo.
- Grupo *Advanced Setup* (configuração avançada): apresenta os diversos parâmetros com os quais podemos configurar o funcionamento do E1 Plus.
- Grupo Reset/Lock (reinicializar/travar): representa algumas opções disponíveis no E1 Plus que permitem, por exemplo, cancelar a indicação de ocorrência de desligamento forçado (*trip*) do motor decorrente de uma sobrecarga de corrente.
- Grupo I/O Setup (configuração de E/S): O E1 Plus é dotado de duas entradas discretas IN1 e IN2 e uma saída discreta OutA. Este grupo de informações define as condições em que estes sinais discretos podem ser empregados.
- Grupo Trip History (histórico de disparos): uma condição de trip é aquela onde algum equipamento elétrico industrial sofre um desligamento súbito e não planejado, em decorrência de uma situação anormal como, p. ex., uma sobrecarga de corrente. Assim, este grupo apresenta um histórico das informações relacionadas às cinco últimas ocorrências de trip do motor provocadas pelo E1 Plus.

O diagrama elétrico referente ao circuito de acionamento do motor de cada uma das gavetas do CCM é apresentado na figura 2.



Figura 2. Diagrama elétrico para acionamento do motor elétrico correspondente a cada bancada do CCM.

Parte Prática

A parte prática desta aula é composta de seis etapas:

- 1. Criação de um novo projeto no RSLogix 5000 com utilização do relé eletrônico E1 Plus;
- 2. Elaboração de um programa de utilização do E1 Plus através do RSLogix 5000;
- 3. Criação de um gráfico de tendência para visualização das medições realizadas pelo E1 Plus;
- 4. Ligação do CCM;
- 5. Carga e execução do programa desenvolvido na etapa 2, acionamento do motor, e visualização de variáveis no gráfico de tendência desenvolvido na etapa 3;
- 6. Atuação no freio mecânico do motor, provocando um *trip* do mesmo, seguida da visualização e entendimento das informações pertinentes a este *trip* no programa desenvolvido na etapa 2.

Etapa 1 - Criação de um projeto no RSLogix 5000 com utilização do relé eletrônico E1 Plus

1.1. No RSLogix 5000, crie uma nova aplicação utilizando o controlador CompactLogix 1769-L32E. Em seguida selecione *IO Configuration* \rightarrow *Ethernet* \rightarrow *New Module:*



Figura 3. Adição de um novo módulo de hardware a um projeto do RSLogix 5000.

1.2. No grupo Communications, selecione E1Plus e em seguida pressione o botão de OK:

🖹 🚅 🖬 🎒 🐰 🗞 🖻 🖉 🕫 Sensor2BCalibrate		Q Select a Language		
No Forces To Caches To Ca	Hand H⊨ +F +F () (0) (0) avorites & Add-On & Safety & Alarms & Bit	Kiner/Courter & Input/Cutput & Compare & Compute/Math &		
iontroller Organizer - A X				
Controller Tags Controller Fault Handler Controller Fault Handler	Select Module	×		
Torks Solution Sol	Module - 1780 - ETXP2 FF - 1780 - ETXP2 FF - 1780 - ETXP2 FF - 1780 - FF - 178	Description 3 Port Ethernet Tap, 2 Fiber/1 Twisted-Pair Media 1708 B10700 Mbps Ethernet Bindge VriteA-Pair M 1708 10700 Mbps Ethernet Bindge VriteA-Pair M 1708 10700 Mbps Ethernet Bindge VriteA-Pair M 1708 10700 Mbps Ethernet Adapter, TwisteA-Pair M 1709 10700 Mbps Ethernet Adapter, TwisteA-Pair M 10700 Mbps Ethernet Adapter, TwisteA-Pair M 10700 Mbps Ethernet Adapter, TwisteA-Pair M Generic EtherNet/P CIP Bindge Generic EtherNet/P CIP Bindge Soft Logid S00 EtherNet/P Pair Media The Machine Adapter, TwisteA-Pair Media Fend Add Favorate Favorates DK Cancel		

Figura 4. Seleção do módulo correspondente ao relé eletrônico de sobrecarga E1 Plus no RSLogix 5000.

1.3. Na janela que se abre, é preciso configurar o nome e IP do relé E1 Plus. Estes devem ser designados conforme a tabela 2.

Núme	ro da Bancada	IP do CLP	Nome do relé E1 Plus	IP do Relé E1Plus
	Bancada 01 (B01)	192.168.3.41	E1Plus1204B1	192.168.1.41
	Bancada 02 (B02)	192.168.3.42	E1Plus1204B2	192.168.1.42
Sala 1204	Bancada 03 (B03)	192.168.3.43	E1Plus1204B3	192.168.1.43
Sala 1204	Bancada 04 (B04)	192.168.3.44	E1Plus1204B4	192.168.1.44
	Bancada 05 (B05)	192.168.3.45	E1Plus1204B5	192.168.1.45
	Bancada 06 (B06)	192.168.3.46	E1Plus1204B6	192.168.1.46
	Bancada 01 (B01)	192.168.3.51	E1Plus1205B1	192.168.1.51
	Bancada 02 (B02)	192.168.3.52	E1Plus1205B2	192.168.1.52
Sala 1205	Bancada 03 (B03)	192.168.3.53	E1Plus1205B3	192.168.1.53
Sala 1205	Bancada 04 (B04)	192.168.3.54	E1Plus1205B4	192.168.1.54
	Bancada 05 (B05)	192.168.3.55	E1Plus1205B5	192.168.1.55
	Bancada 06 (B06)	192.168.3.56	E1Plus1205B6	192.168.1.56

Tabela 2. Identificação e endereço IP do relé eletrônico de sobrecarga E1 Plus para cada bancada do Laboratório de Automação.

RSLogix 5000 - TesteE1Plus [1769-L32E 19.11] File Edit View Search Logic Communi	ations Tools Window Help		- 0 ×
File Edit View Search Logic Communi The Edit View Search Logic Communi The Construction of the Community of the Community Office I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	attors Tool: Window Help merc/DCatherles Percent All States Percent Percent	Solicit a Language	
Beckplane, CompactLogic System ToPA-122 Ethemet Port LocalENB ToPA-122 Ethemet Port LocalENB ToPA-122 Ethemet Port LocalENB ToPA-124 Ethemet Port LocalENB ToPA-124 Ethemet Port Local Ethemat ToPA-124 Ethemet Port Local Ethemat ToPA-124 Ethemet Port Local Ethemat	Status: Offine	OK Cancel Apply Hep	

Figura 5. Janela de configuração do relé eletrônico de sobrecarga E1 Plus no RSLogix 5000.

1.4. No organizador do controlador, acesse *Controller Tags* e visualize os *tags* criados para o relé. Observe que ele possui *tags* de Configuração (*.C), de Entradas (*.I) e de Saídas (*.O).

 RSLogix 5000 - TesteE1Plus [1769-L32E 19.11]* - [Con File Edit View Search Logic Communication 	troller Tags - TesteE1Plus(controller)] ons Tools Window Help							- 0 ×
Diffine J. FRUN No Forces P. FUC No Edits P. FUC	Calibrate A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	(U): (L): Y ▲ Alarms ★ Bit	C. Select a Lar	guage	V 😺	* Math		
Controller Organizer 👻 🖡 🗙	Scope: 🛐 TesteE1Plus 🗸 Sho	M All Tags				V. Enter to	ana Film.	
Controller Tester Fluus Controller Tester Fluus Controller Fault Handler Controller Fault Handler Controller Fault Handler Taks Controller Fault Handler Controller Fault H	Name + EFP441204001.0 + EFP441204001.0 + ETP441204001.0	Value () ()	Force Mask (Style	Data Type AB E1_Flue:C0 AB E1_Flue:Diag. AB E1_Flue:O0	Description	Constant	Progentes Quarters Quarters

Figura 6. Grupos de tags referentes ao relé E1 Plus presentes nos tags do controlador (Controller Tags).

Etapa 2 - Elaboração de um programa de utilização do E1 Plus através do RSLogix 5000

2.1. Inicialmente, será necessário importar uma subrotina que executa a configuração de alguns parâmetros do E1 Plus. Para isto, selecione *File → Import Component → Routine* como mostrado à esquerda da figura 6. Em seguida, na janela que se abrir (figura 6 à direita), especifique a pasta C:\Usuarios\Automação\lab_inf_ind\AULA08 e, nesta, selecione o arquivo set_E1Plus_params.L5X. Em seguida clique em *Import*. Na próxima janela de confirmação que se seguir, clique em OK.

File	e Edit View Search Logic Com	nmunic	ations Tools Window Help	👸 Import Rou	tine				×
1 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	<u>N</u> ew Ctri+ <u>O</u> pen Ctri+	+N +0	✓ 🌽 🏝 🚡 📝 🖉 🔍 📿 Select a Language	Look in	AULA08	~	G 🜶 🖻 🗔 -		
	<u>C</u> lose			*	Name	params.L5X	Date modified 25/04/2024 16:07	Type RSLogix 5000 XML	Size 4 KB
	Save As		Image: Second	Quick access					
	Ne <u>w</u> Component	- <u>- 1</u>	×						
	Import Component	• 0	Add-On Instruction	Desktop					
	Co <u>m</u> pact		 Data Type Equipment Phase 	-					
	Page Setup	C	Program	Libraries					
	Generate Report		ß Routine						
	Print	•	String Type	~					
	Print Options	8] Tre <u>n</u> d	This PC					
	1 aula08_subroutine.ACD 2 C:\Users\\TesteE1Plus.ACD			1	File name:			~	Import
	Exit			HELWOIK	Files of type:	RSLogix 5000 XML Files (*.L5X)		м. М	Cancel
Г	Strings				Files containing:	Routine		~	Help
	Add-Un-Defined Predefined Module-Defined				Into:			~	

Figura 7. (Esquerda) Importação de uma subrotina para uma aplicação no RSLogix 5000. (Direita) Janela de seleção de subrotina a importar no RSLogix 5000.

- 2.1. Em seguida elabore um programa para ligar/desligar o motor referente à sua bancada considerando os seguintes requisitos:
 - As ações de "Liga" e "Desliga" são efetuadas respectivamente botões do tipo *push-button*, a serem simulados respectivamente pelos sensores capacitivo e fotoelétrico do MICA;
 - Para que a ação de "Liga" seja validada, são necessárias as condições:
 - O botão de EMG na gaveta do CCM não deve estar acionado;
 - O disjuntor da gaveta deve estar acionado;
 - Não existir indicação de trip do motor;
 - A percentagem de utilização não deve exceder 100% exceto durante os 10 segundos iniciais da partida do motor;
 - A percentagem de utilização térmica não pode exceder 95%.
 - Com o motor em funcionamento, o LED verde do MICA deve permanecer aceso;
 - Caso haja indicação de *trip* do motor pelo relé E1 Plus, o LED vermelho do MICA deve se acender, e uma nova ação de "liga" só pode ser feita através de uma ação de "Rearme", a qual deve comandar o relé E1 Plus para que execute o *trip reset*.

A tabela 3 indica as variáveis de E/S relevantes e seus endereços no CLP e no E1 Plus.

Tabela 3. Variáveis de E/S e respectivos endereços no MICA e no relé E1 Plus.

Descrição	Tipo	Modo	Endereço	Módulo MICA
Push-button "Liga"	BOOL	Entrada	Local:1:I.Data.0	Saída NA do sensor capacitivo
Push-button "Desliga"	BOOL	Entrada	Local:1:I.Data.1	Saída NA do sensor fotoelétrico
Push-button "Rearme"	BOOL	Entrada	Local:1:I.Data.2	Saída NA do sensor indutivo
Sinalização de funcionamento do motor	BOOL	Saída	Local:3.O.Data.0	LED verde
Sinalização de trip do motor	BOOL	Saída	Local:3.O.Data.1	LED vermelho
Descrição	Tipo	Modo	End	ereço no relé E1 Plus
Disjuntor da gaveta do CCM	BOOL	Entrada	E1Plus[BANCADA]:	I.Input1
Botão de EMG da gaveta do CCM	BOOL	Entrada	E1Plus[BANCADA]:	I.Input2
Porcentagem de utilização térmica	INT	Entrada	E1Plus[BANCADA]:	I.PercentTCU
Porcentagem de utilização de corrente	INT	Entrada	E1Plus[BANCADA]:	I.PercentFLA
Indicação de trip do motor	BOOL	Entrada	E1Plus[BANCADA]:	I.TripPresent
Acionamento do motor	BOOL	Saída	E1Plus[BANCADA]:	O.OutputAData
Comando de trip reset	BOOL	Saída	E1Plus[BANCADA]:	O.ResetTrip

Observações:

- 1. A notação E1Plus[BANCADA] deve ser adequada à identificação da bancada empregada, conforme a tabela 2. Exemplo: no caso da bancada 1 da sala 1204, esta notação deve ser substituída por E1Plus1204B1, tal que o endereço completo do botão de EMG da respectiva gaveta do CCM seja E1Plus1204B1:I.Input1.
- 2. O botão de EMG da gaveta do CCM indica TRUE se não estiver acionado, e FALSE se estiver acionado.
- 3. O botão do disjuntor da gaveta do CCM indica FALSE se estiver acionado, e TRUE se não estiver acionado.

Para facilitar a elaboração de sua lógica, crie duas variáveis inteiras locais (do tipo *base*) e defina seus valores como 100% e 95% respectivamente, usando-as nas instruções de comparação LES (*Less than*), GRT (*Greater than*), etc., presentes na aba *Compare* do RSLogix 5000.

Laboratório de Informática Industrial - Profs. Hugo C. C. Michel e Luiz T. S. Mendes - DELT/EE-UFMG - 2024

2.2. Finalmente, adicione ao seu programa uma linha contendo unicamente uma instrução JSR (na aba *Program Control*), especificando na mesma o nome da subrotina importada e removendo seus parâmetros de entrada (*Input Par*) e de retorno (*Return Par*) conforme a figura 8.

Controller Organizer 🛛 🛨 🕇 🗙	肉 踢踢巨匠 ••• \$ ••▼ ↔>	
Controller aula08 Controller Tags Controller Fault Handler Power-Up Handler Tasks Motion Groups Ungrouped Axes		Jump To Subroutine Routine Name set_E1Plus_params Input Par ? Input Par ? Return Par ?

Figura 8. Linha de programa em ladder contendo a instrução JSR.

Etapa 3 - Criação de um gráfico de tendência para visualização das medições do E1 Plus

3.1. Crie um gráfico de tendência (*trend*) de tempo real para acompanhar variáveis do controlador e também do relé E1Plus. Para isso selecione *Trends* → *New Trend*. Escolha um nome para o gráfico e defina o intervalo de amostragem (*Sample Period*) em 250 ms (limite do período padrão de trocas de mensagens com o relé). Em seguida, clique em *Avançar*.



Figura 9. Janela de criação de um gráfico de tendência (trend) no RSLogix 5000.

- 3.2. Ainda nesta janela, selecione as variáveis a serem visualizadas no gráfico de tendência (figura 7):
 - Percentagem da corrente máxima suportada (E1Plus[BANCADA]:I.PercentFLA);
 - Limite de utilização de corrente (variável local com valor constante, correspondendo a 100%);
 - Percentagem de utilização térmica do motor (E1Plus[BANCADA]:I.PercentTCU);
 - Limite de utilização térmica (variável local com valor constante, correspondendo a 95%).

þ	aula08			~			
va	ilableTags:						
-	Name					-8	^
		4.0				0	
	+ E1Plus1204B + E1Plus1204B	4:1 4:0					÷
ag	s To Trend:		Add				
_			Remove				

Figura 10. Definição das variáveis ("penas") de um gráfico de tendência (trend) no RSLogix 5000.

3.3. Após a criação do gráfico de tendência, clique com o botão direito do *mouse* sobre o mesmo e selecione *Chart Properties*.

RSLogix 5000 - TesteE1Plus [1769-L32E 19.11] - [Trend - Mo File Edit View Search Logic Communications	nitoramentoSC] Tools Window Heln	- 0 ×
Image: Sensor 280 calibre Offline No Forces Image: Sensor 280 calibre	te ✓ ▲ ▲ ▲ ► ► ₽ ♥ ♥ Q Q Select al language ✓ ֎ Path [AB_ETHIP1192188244188ckplane00 ✓ ■	
	Neworites & Safety & Alarms & Bit & Timer/Counter & Input/Clubut & Compare & Compute/Math & Movel.ogic	
Controller Organizer • 4 ×	in Stop Errors Log V Logging Stopped Periodic 250 ms Capture: 0 1 of 0	
Controller TesteETPlus Controller TesteETPlus Controller Tags Controller Fault Handler Power-Up Handler Stats	NVRE_SOBRECAROA [1] NVRE_MAX_SOBRECAROA [1] NVRE_MAX_SOBRECAROA [1] D	
A MainTask AminTask		
Motion Groups Motion Instructions	Scroll Active Value Bar	
Data Types - Concerned - Concerned - Concerned - Concerned - Concerned	Show Value Sar Und Zeom/Pan Print Trend	
⊕ ∰ Predefined ⊕ ∰ Module-Defined ⊕ ⇔ Trends	o Chete Stapping.	
MonitoramentoSC Monito	o	
→ 10 1769-132E TesteETPlus → 1769-132E Ethernet Port LocalENB → 器 Ethernet → 1769-132E Ethernet Port Lc		
< · · ·	2017:55 2017:55 2017:56 2017:56 2017:56 2017:56 2017:56	20:17:57
Ready		
🛨 🔎 Pesquisar 🛛 🌾 🎑	H 💽 🚍 💼 🚖 🗞 🎆 🛛 🗠 ĝ	図 空 (1) POR 20:18 (1) INTI 04/01/2024 早前)

Figura 11. Janela de configuração de um gráfico de tendência (trend) no RSLogix 5000.

3.4. Na aba X-Axis defina o time span para 60 segundos; na aba Y-Axis selecione Custom e defina os valores mínimo e máximo como 0 e 700 respectivamente.

Chat time tange Stat dae 1804/2024 • Stat Date and Start Time are not available when Stat time cooling a ladwed. To 13.3913 • the Depley Lab Time span 0 • Seconds • Display scale Display scale Display date on scale	Miniman / maximum value options O Automiki (bert fit based on actual data) O Frest (use min/max setting from Pens tab) © Cution Minimum value @ Actual minimum value @ Actual minimum value @ Actual maximum value 700
Display pid lines 5 Maior grid lines 0 Grid color Grid color	Display options 0 X isolation Scale options Isolated graphing 0 X isolation All pens on same scale Display scale 0 Decimal places Scale options Display pict lines 4 Major grid lines Scale options Grid color 0 Minor grid lines Scale as percentage

Figura 9. Abas X-Axis e Y-Axis da janela de configuração de um gráfico de tendência (trend) no RSLogix 5000.

3.5. Finalmente, na aba Sampling coloque 5 minutos para Time Period (figura 10)

Name General Di	splay	Pens	X-Axis	Y-Axis	Template	Sampling	Start Trigger	Stop Trigger	
Sample Period:	250		•	Millisec	ond(s) ~				
Number of Captures	c 1		÷.						
Size of Each Cap	ure								
◯ Samples:	1200	J	÷.						
Time Period:	5			Minute[s) ~				
Estimated Trend Ca	proxim pture Si g Size:	ize: 0	1.13 MB	than 100	MB remaini	ng			
Estimated Trend Lo	pture Si g Size:	ize: 0	III 3 MB	than 100	MB remaini	ng			

Figura 10. Aba Sampling da janela de configuração de um gráfico de tendência (trend) no RSLogix 5000.

Etapa 4 - Ligação do CCM

Esta etapa consiste dos seguintes passos, que fazem referência à figura 11. Nesta, exemplificamos com a gaveta B01 do CCM, mas o procedimento é idêntico para as demais.



Figura 11. Disjuntores, botões e lâmpadas de sinalização da gaveta do CCM.

- 4.1. No CCM, ligue o disjuntor da gaveta principal para energizar o CCM.
- 4.2. Para energizar cada gaveta B01 a B06, libere o botão de emergência, caso esteja pressionado.
- 4.3. Pressionar o botão RESET, ao lado do botão de emergência.
- 4.4. Verifique que a sinalização MOTOR "n" DESLIGADO se acende em VERDE.
- 4.5. Após todos os passos acima verificados, ligue o disjuntor da gaveta.

Etapa 5 - Carga e execução do programa

- 5.1. Carregue o programa no CLP e teste o mesmo, usando os sensores capacitivo e fotoelétrico para ligar e desligar o motor.
- 5.2. Com o motor em funcionamento, abra o gráfico de tendência e clique no botão de **Run** da mesma. Em seguida, acompanhe os valores das variáveis presentes no mesmo.

Etapa 6 - Atuação no freio mecânico do motor

6.1. Abordaremos aqui a capacidade do relé eletrônico E1 Plus de provocar um *trip* do motor em consequência de um atolamento (*jam*) do mesmo durante sua partida. A condição de *trip* corresponde ao desligamento súbito e não planejado de algum equipamento elétrico industrial em decorrência de uma situação anormal.

No caso de atolamento na partida, a corrente do motor alcança valores muito altos que, se persistir por alguns poucos minutos, pode danificar o motor. O E1 Plus pode detectar este *jam* por meio da configuração de alguns de seus parâmetros internos e, em consequência, provocar o *trip* do motor.

- 6.2. Desligue o motor através do sensor fotoelétrico.
- 6.3. Deixe o gráfico de tendência do RSLogix em exibição para acompanhamento de suas variáveis no caso de atolamento do motor.
- 6.4. <u>Este e o próximo passo devem ser feitos por uma dupla de alunos; se houver apenas um aluno na bancada, peça ajuda ao professor</u>. Um dos alunos deve dirigir-se à bancada de motores, identificar o motor correspondente à sua bancada e aplicar uma pressão não muito intensa sobre o respectivo freio mecânico.
- 6.5. Em seguida, o outro aluno deve ligar o motor. Depois de alguns segundos, ocorrerá o *trip* do motor. Acompanhe o comportamento das variáveis na tela do gráfico de tendência do RSLogix, na faixa de tempo correspondente à atuação no freio do motor.

Referências

Rockwell Automation, Bulletin 193 E1 Plus EtherNet/IP Side Mount Module. Rockwell Automation, Bulletin 193 E1 PLUS Overload Relay Application and Installation. Rockwell Automation, Low Voltage Motor Protection.

Laboratório de Informática Industrial - Profs. Hugo C. C. Michel e Luiz T. S. Mendes - DELT/EE-UFMG - 2024