



Direto ao **Ponto**

**Comunicação CC-Link IE Field-
Basic com inversores
E800-EPA/EPB, A800-E e F800-E**

Rev. A





Revisões

Data da Revisão	Nome do Arquivo	Revisão
Dez/2020 (A)	DAP-PIQF-10 (A)_CC- Link_IEF_Basic_FX5_EAF800-E1	Primeira edição



1. Objetivo

O objetivo desse documento é explicar como configurar a comunicação via CC-Link IE Field Basic entre o PLC FX5 e inversores das séries FR-E800-EPA/EPB, FR-A800-E1 ou F800-E1 para operações básicas de envio de comandos de partida avante, partida reversa e setpoint de velocidade, além do recebimento de informações de velocidade atual do motor e corrente consumida pelo motor.

Para baixar os programas de exemplo, por favor, entre em contato com a MEB:

cat@mitsubishielectric.com.br ou (11) 4689-3000, opção 2.

2. Software

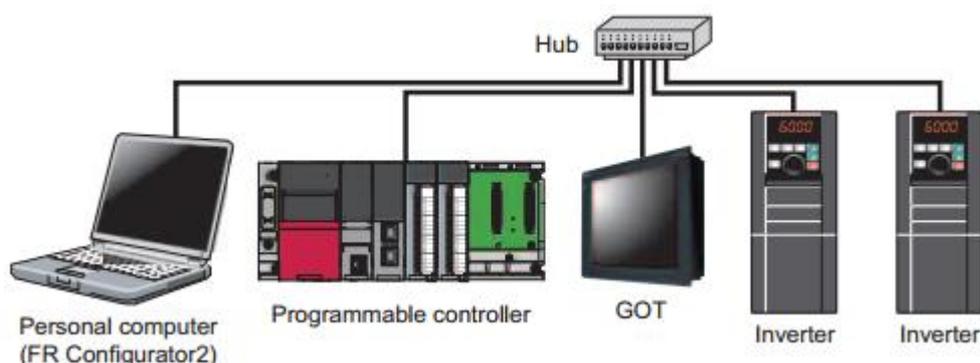
- GX Works3
- FR-Configurator2

3. Hardware

- CPU – FX5U
- Inversor FR-A800/F800-E /FR-E800-EPA/EPB

4. Configuração do Inversor

Os inversores Mitsubishi da série FR-800-E (Tanto o A800, quanto o F800 e o E800) possuem em sua porta Ethernet nativa o protocolo CC-Link IE Field Basic, podendo ser conectado facilmente a uma rede Ethernet via hub ou diretamente a outro dispositivo (ponto a ponto), usando um cabo CAT 5 ou superior comum.



A seguir, será explicado como parametrizar o inversor de forma básica e direta visando dar ao inversor comandos básicos e receber informações básicas. Para tanto, no inversor, altere os seguintes parâmetros:



Pr.	Nome	Valor	Detalhes
79	Operation mode selection	0	Comutação entre modos PU, Externo e NET habilitados
340	Communication operation command source	10	Comunicação habilitada, permitindo troca entre NET e PU
342	Communication EPROM write selection	0 ou 3*4	Em 3, a escrita de parâmetros será apenas na RAM
544	CC-Link extended setting	18	Octuple setting CC-Link Ver.2
1425	Ethernet communication station number	>=1	Número de estação do inversor em sua rede
1427	Ethernet function selection 1	61450	Seleção do protocolo CC-Link IEF Basic
1428	Ethernet function selection 2	9999	Desabilitada
1429	Ethernet function selection 3	9999	Desabilitada
1430	Ethernet function selection 4	9999	Desabilitada (apenas E800)
1431	Ethernet signal loss detection function selection	3	Inversor irá parar em caso de queda de rede
1434	Ethernet IP address 1	192	Configuração do IP do Inversor na rede *1
1435	Ethernet IP address 2	168	Configuração do IP do Inversor na rede *1
1436	Ethernet IP address 3	3	Configuração do IP do Inversor na rede *1
1437	Ethernet IP address 4	21/22/23/24*2	Configuração do IP do Inversor na rede *1
1438	Subnet mask 1	255	Configuração da Máscara de Sub-rede do Inversor na rede *1
1439	Subnet mask 2	255	Configuração da Máscara de Sub-rede do Inversor na rede *1
1440	Subnet mask 3	255	Configuração da Máscara de Sub-rede do Inversor na rede *1
1441	Subnet mask 4	0	Configuração da Máscara de Sub-rede do Inversor na rede *1
1449	Ethernet command source selection IP address 1	192	Configuração IP do CLP *1*3
1450	Ethernet command source selection IP address 3	168	Configuração IP do CLP *1*3
1451	Ethernet command source selection IP address 3	3	Configuração IP do CLP *1*3
1452	Ethernet command source selection IP address 4	250	Configuração IP do CLP *1*3
1453	Ethernet command source selection IP address 3 range specification	9999	Configuração range de IP de comando *1*3
1454	Ethernet command source selection IP address 4 range specification	9999	Configuração range de IP de comando *1*3

*1- Configuração referente aos programas exemplo. Deve ser adequado à realidade de sua aplicação

*2- 21- Inversor st1 do programa exemplo,

22- Inversor st2 do programa exemplo

23- Inversor st3 do programa exemplo

24- Inversor st4 do programa exemplo

***3- Caso o seu IP esteja fora do range de configuração, a comunicação não funcionará**

*4- Use "3" apenas se for usar a alteração de rampas ou outros parâmetros via rede. Caso não vá, use em 0, ou os parâmetros alterados via FR-Configurator 2 também não serão salvos na EPROM.

AO TERMINAR A PARAMETRIZAÇÃO POR FAVOR, DESLIGUE E LIGUE O INVERSOR NOVAMENTE.



Obs.: Esses parâmetros serão configurados automaticamente se os programas exemplos dos inversores forem carregados via FR Configurator2 usando o arquivo **INVn_CClinkIEBasic_FB_UDT_v1.frc2**.

No caso do inversor, cada RX/RY/RWr/RWw tem uma função associada ao funcionamento do inversor, onde n é o valor de endereço de I/O da estação.

Sinais de Saída

Comandos do Inversor (RY)			
No. do dispositivo	Sinal	No. do dispositivo	Sinal
RYn0	Comando de rotação <i>forward</i>	RY(n+1)0	Reservado
RYn1	Comando de rotação <i>reverse</i>	RY(n+1)1	
RYn2	Comando de operação <i>high speed</i> (terminal RH)	RY(n+1)2	
RYn3	Comando de operação <i>middle speed</i> (terminal RM)	RY(n+1)3	
RYn4	Comando de operação <i>low speed</i> (terminal RL)	RY(n+1)4	
RYn5	Comando de operação JOG (terminal JOG)	RY(n+1)5	
RYn6	Seleção de função secundária (terminal RT)	RY(n+1)6	
RYn7	Seleção de entrada de corrente (terminal AU)	RY(n+1)7	
RYn8	Restart automático após falha instantânea de alimentação (terminal CS)	RY(n+1)8	Não utilizado
RYn9	Interrupção da saída (MRS)	RY(n+1)9	
RYnA	Seleção de retenção de início (terminal STOP)	RY(n+1)A	Flag de requisição de reset de erro
RYnB	Reset (terminal RES)	RY(n+1)B	Reservado
RYnC	Comando monitor	RY(n+1)C	
RYnD	Comando de configuração da frequência/torque (RAM)	RY(n+1)D	
RYnE	Comando de configuração da frequência/torque (RAM, EEPROM)	RY(n+1)E	
RYnF	Requisição de execução do código de instrução	RY(n+1)F	



Sinais de entrada

Status do inversor (RX)			
No. do dispositivo	Sinal	No. do dispositivo	Sinal
RXn0	Movimento <i>forward</i>	RX(n+1)0	Reservado
RXn1	Movimento <i>reverse</i>	RX(n+1)1	
RXn2	Em movimento (RUN)	RX(n+1)2	
RXn3	Frequencia acima (SU)	RX(n+1)3	
RXn4	Sobrecarga (OL)	RX(n+1)4	
RXn5	Reservado	RX(n+1)5	
RXn6	Deteção de frequencia	RX(n+1)6	
RXn7	Falha (terminal ABC1)	RX(n+1)7	Não utilizado
RXn8	(terminal ABC2)	RX(n+1)8	
RXn9	(função DO0)	RX(n+1)9	Flag de erro
RXnA	(função DO1)	RX(n+1)A	
RXnB	(função DO2)	RX(n+1)B	Estação remota pronta
RXnC	Monitoramento	RX(n+1)C	Reservado
RXnD	Comando de configuração da frequencia (RAM)	RX(n+1)D	
RXnE	Comando de configuração da frequencia (EEPROM)	RX(n+1)E	
RXnF	Execução da instrução completada	RX(n+1)F	

Registrador remoto

Comandos Numéricos do Inversor (RWw)			Status Numéricos do Inversor (RWr)	
No. do dispositivo	Descrição		No. do dispositivo	Descrição
	Upper 8 bits	Lower 8bits		
RWw(n)	Código do monitor 2	Código do monitor 1	RWr(n)	Valor do primeiro monitor
RWw(n+1)	Configuração do comando de frequencia (incremento 0.01Hz)/torque		RWr(n+1)	Valor do segundo monitor
RWw(n+2)	H00 (arbitrário)	Código da instrução	RWr(n+2)	Código de resposta
RWw(n+3)	Escrita de dados		RWr(n+3)	Leitura de dados



5. Configuração do CLP FX5U

O CLP FX5U possui uma porta Ethernet nativa, que serve para programar a CPU e para estabelecer conexão com redes e equipamentos externos. É por meio dela que nos conectaremos à rede CC-Link IE Field Basic.

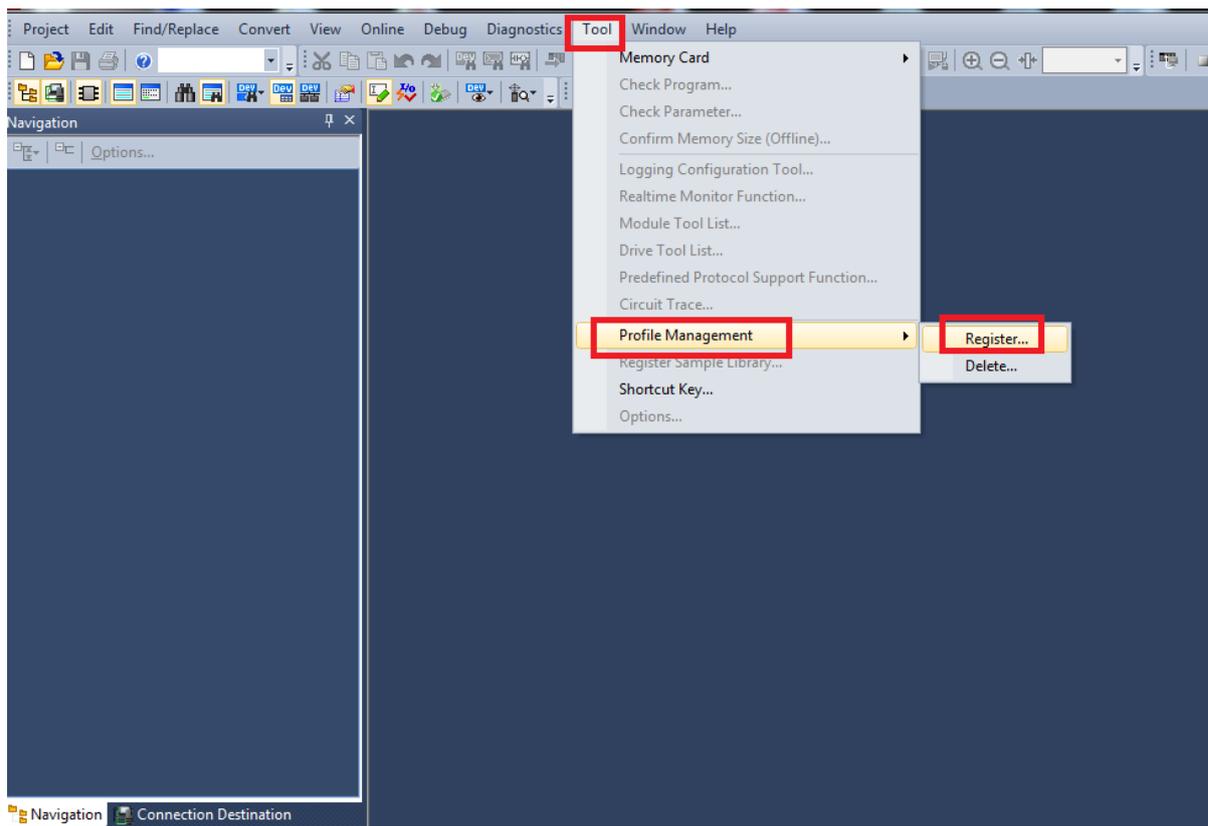
Conecte um cabo CAT 5e (ou superior) à porta Ethernet da CPU e conecte a outra ponta do cabo a um HUB, switch ou roteador de sua escolha. Conecte também os inversores ao mesmo equipamento de gerenciamento de rede.

Use o software GX Works3 para efetuar as seguintes configurações.

Obs.: Carregando o programa de exemplo **PLCIQF_CCLinkIEBasic_FB_UDT_v1.gx3** na CPU FX5U, as configurações seguintes serão automaticamente carregadas.

Primeiramente é necessário registrar o *Profile* do inversor para que o FX5 consiga identificar os inversores na rede, para baixar o arquivo necessário, entre em contato com a Mitsubishi Electric Brasil.

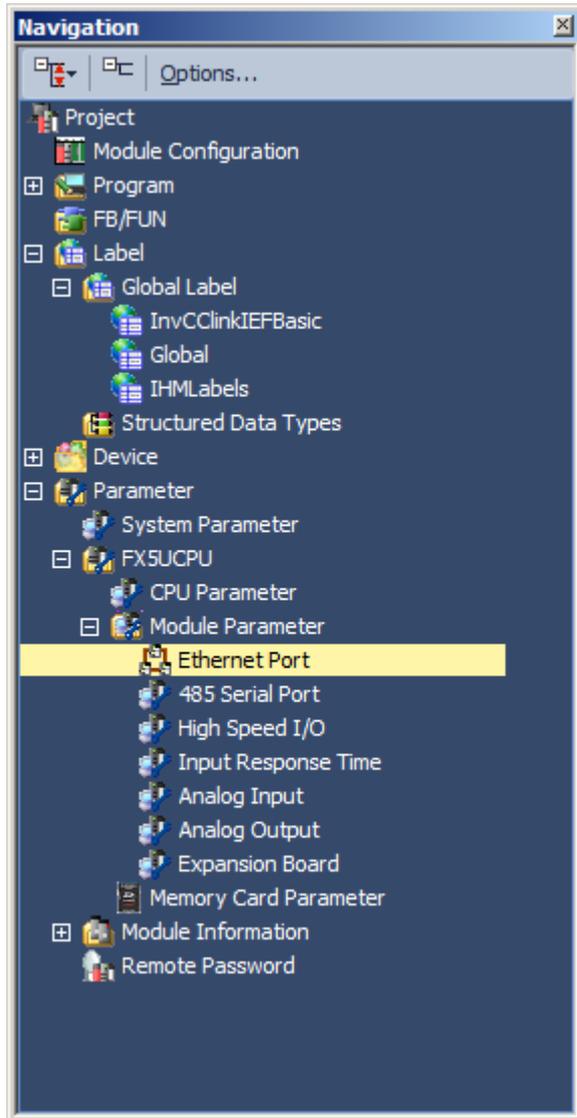
Com o arquivo do *Profile* baixado, abra o GX Works3 sem nenhum projeto criado vá em “*Tool*” > “*Profile Management*” > “*Register*”, e indique o local do arquivo.



Uma vez indicado o *Profile* será instalado e estará pronto para usar.

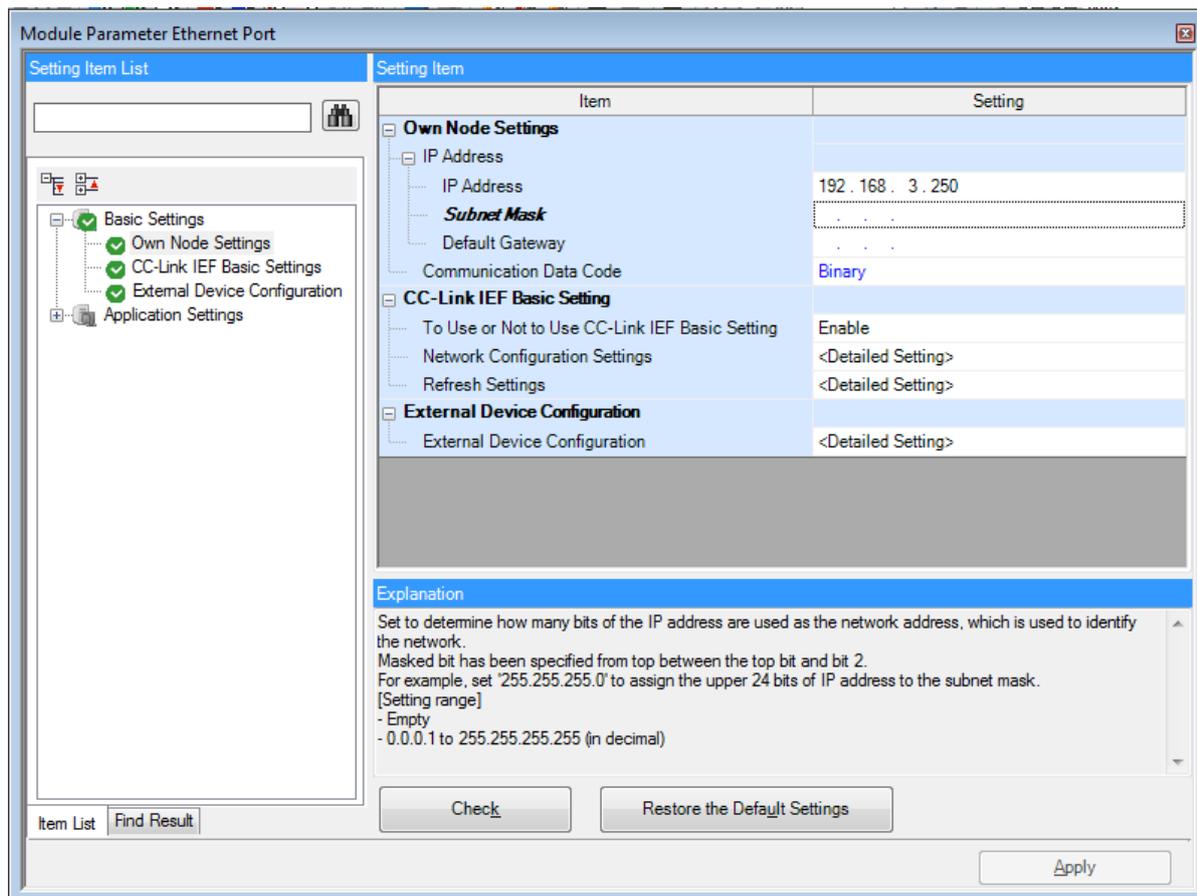


Depois do projeto criado e *Profile* instalado, abra um novo projeto e vá até o menu de configuração “*Ethernet Port*”, conforme a figura a seguir:

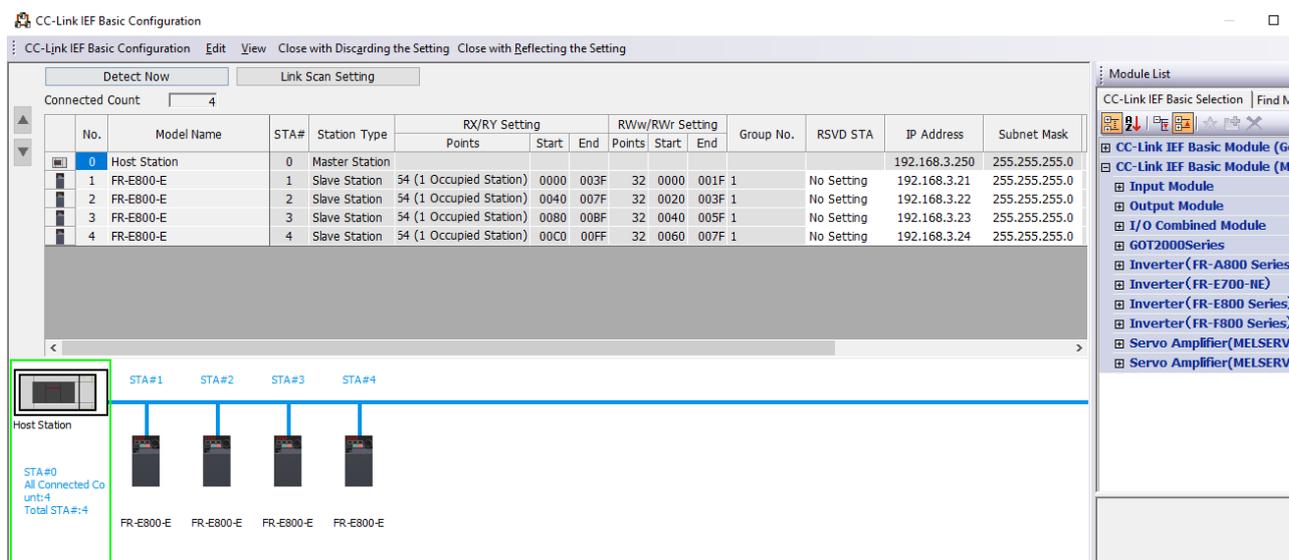




Na janela de configuração, habilite a função CC-Link IEF Basic no menu “To use or not to use CC-link IEF Basic Setting” selecionando a opção “enable”, conforme a figura a seguir;



Após isso, clique em “detailed settings” do item, “Network Configuration Settings”, para configurar as estações conectadas à CPU.





Clique no botão “Detect Now” caso o inversor esteja configurado e conectado na rede, para encontrar as estações que estão conectadas à rede. Caso não esteja, selecione o drive na lista da lateral direita e configure manualmente o IP. Depois de detectado ou configurado manualmente, clique em “Close with Reflecting Setting” para salvar a configuração. Na tela anterior clique em “detailed settings” do item “Refresh Setting” para configurar os registradores do CLP que vão comandar o CLP.

Link Side					CPU Side				
Device Name	Points	Start	End		Target	Device Name	Points	Start	End
RX	256	00000	000FF	↔	Specify Devi	W	16	00120	0012F
RY	256	00000	000FF	↔	Specify Devi	W	16	00130	0013F
RWr	128	00000	0007F	↔	Specify Devi	W	128	00140	001BF
RWw	128	00000	0007F	↔	Specify Devi	W	128	001C0	0023F

Lembre-se de clicar em “Apply” após concluir essas configurações.

Dessa forma, teremos a seguinte configuração pronta em nosso programa de exemplo;

Bits de Leitura (RX)							
Inversor 1		Inversor 2		Inversor 3		Inversor 4	
De	Até	De	Até	De	Até	De	Até
W120.0	W123.F	W124.0	W127.F	W128.0	W12B.F	W12C.0	W12F.F

Bits de Escrita (RY)							
Inversor 1		Inversor 2		Inversor 3		Inversor 4	
De	Até	De	Até	De	Até	De	Até
W130.0	W133.F	W134.0	W137.F	W138.0	W13B.F	W13C.0	W13F.F

Palavras de Leitura (RWr)							
Inversor 1		Inversor 2		Inversor 3		Inversor 4	
De	Até	De	Até	De	Até	De	Até
W140	W15F	W160	W17F	W180	W19F	W1A0	W1BF

Palavras de Escrita (RWw)							
Inversor 1		Inversor 2		Inversor 3		Inversor 4	
De	Até	De	Até	De	Até	De	Até
W1C0	W1DF	W1E0	W1FF	W200	W21F	W220	W23F

As mesmas configurações descritas na tabela acima devem ser feitas nos Labels “Inv_n”, em cada tabela de Label de cada inversor. Na figura abaixo, podemos ver que, para o Label Inv_1, as variáveis RX Bits começam a partir do W120.0, conforme a tabela acima nos mostrou.



Inv_CCLIEFB [PRG] [LD] Monito... INV_CCLIEFB [Global Label Setti... x n800_INV(n800_INV_1) [FB] [LD]... n800_INV [FB] [Function/FB La... Global [C

<Filter> Easy Display << Display Setting Check

	Label Name	Data Type	Class	Assign (Device/Label)	Initial Value
1	Inv_1	INV_n800	VAR_GLOBAL	Detailed Setting	
2	Inv_2	INV_n800	VAR_GLOBAL	Detailed Setting	
3	Inv_3	INV_n800	VAR_GLOBAL	Detailed Setting	
4	Inv_4	INV_n800	VAR_GLOBAL	Detailed Setting	
5	n800_INV_1	n800_INV	VAR_GLOBAL		
6	n800_INV_2	n800_INV	VAR_GLOBAL		
7	n800_INV_3	n800_INV	VAR_GLOBAL		
8	n800_INV_4	n800_INV	VAR_GLOBAL		
9					
10					
11	Stop_INV_1	Bit	VAR_GLOBAL		
12	STF_INV_1	Bit	VAR_GLOBAL		
13	STR_INV_1	Bit	VAR_GLOBAL		
14	RL_INV_1	Bit	VAR_GLOBAL		
15	RM_INV_1	Bit	VAR_GLOBAL		
16	RH_INV_1	Bit	VAR_GLOBAL		
17	Reset_INV_1	Bit	VAR_GLOBAL		
18	RefVeloc_INV_1	Word [Signed]	VAR_GLOBAL		
19	INV_RD_1	Bit	VAR_GLOBAL		
20	INV_M... INV_1	Bit	VAR_GLOBAL		

Extended Display: Show Always

Inv_1

- Status_Bits
- Comandos_Bits
- Status_Words
- Comandos_Words

Inv_1(INV_n800)

Label Name	Data Type	Device
Forward_Running	Bit	W120.0
Reverse_Running	Bit	W120.1
RUN_Function	Bit	W120.2
Terminal_SU_Function	Bit	W120.3
Terminal_OL_Function	Bit	W120.4
Terminal_IPF_Function	Bit	W120.5
Terminal_FU_Function	Bit	W120.6
Terminal_F... ABC1_Fun... Re		W120.7

Essa tabela irá mudar de acordo com a necessidade de o usuário incrementar eixos. Se for necessário reduzir o número de eixos, use os exemplos prontos para menos eixos.

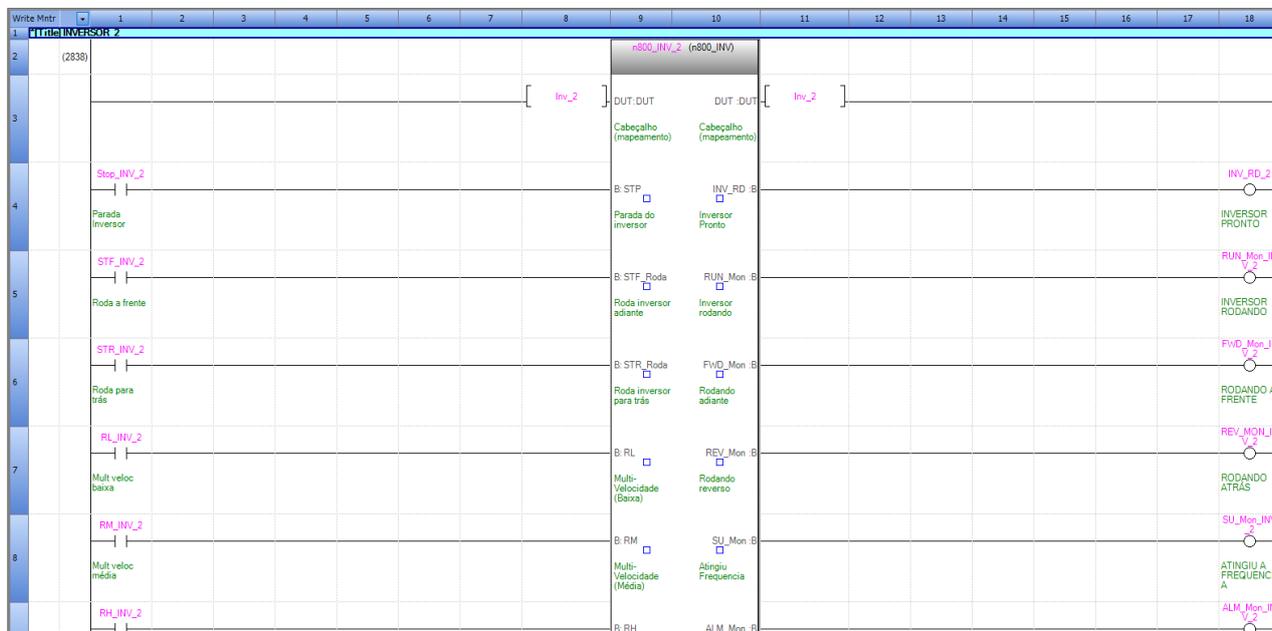
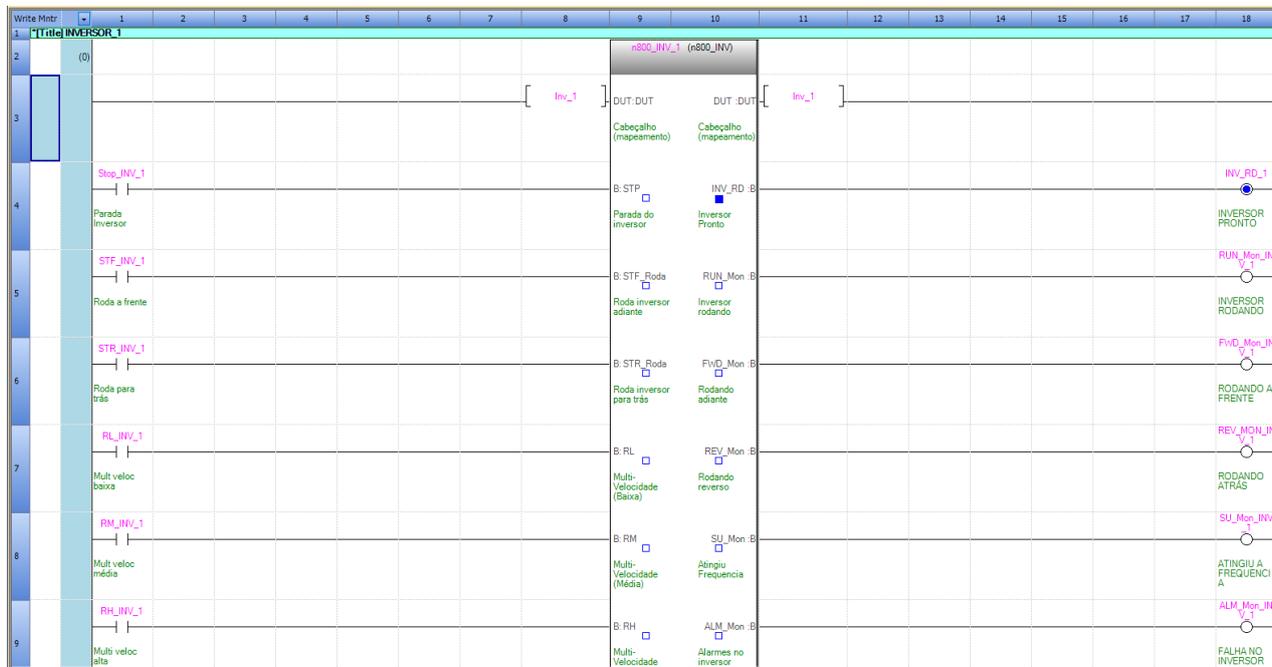
Se caso for utilizar menos inversores, remova as rotinas referentes aos inversores não usados, assim como os labels “Inv-n” e “n800_INV_n” e faça um “Rebuild-All” (Alt+Shift+F4)

A seguir, será ilustrado o conteúdo do programa de exemplo **PLCIQF_CCLinkIEBasic_FB_UDT_v1.gx3**.



6. Usando o programa de exemplo (PLCIQF_CCLinkIEBasic_FB_UDT_v1.gx3)

O programa de exemplo já vem com uma rotina criada para 4 inversores. As subrotinas são basicamente iguais, mudando apenas o número do inversor _1, _2, _3 e _4.





O usuário deverá criar a lógica de sua máquina **adicionando uma ou mais novas rotinas, com os nomes desejados** e manter no programa as rotinas criadas pela MEB para cada inversor. Dessa forma, o usuário poderá usar em seu programa as variáveis de entrada e saída dos Function Blocks de cada inversor em sua lógica para executar o controle dos drives.

As variáveis disponíveis para uso do usuário são as seguintes:

Labels de comando	Formato	Descrição
Stop_INV_n	Bit	Parada Inversor
STF_INV_n	Bit	Roda a frente
STR_INV_n	Bit	Roda para trás
RL_INV_n	Bit	Mult veloc baixa
RM_INV_n	Bit	Mult veloc média
RH_INV_n	Bit	Multi veloc alta
Reset_INV_n	Bit	Reset de erros
RefVeloc_INV_n	Word [Signed]	Referência de velocidade
Labels de Monitoramento	Formato	Descrição
INV_RD_n	Bit	INVERSOR PRONTO
RUN_Mon_INV_n	Bit	INVERSOR RODANDO
FWD_Mon_INV_n	Bit	RODANDO A FRENTE
REV_MON_INV_n	Bit	RODANDO ATRÁS
ALM_Mon_INV_n	Bit	FALHA NO INVERSOR
SU_Mon_INV_n	Bit	ATINGIU A FREQUENCIA
VelAtual_INV_n	Word [Signed]	VELOCIDADE ATUAL
CorrenteAtual_INV_n	Word [Signed]	CORRENTE ATUAL
VoltAtual_INV_n	Word [Signed]	TENSÃO ATUAL
ErroNO_INV_n	Word [Signed]	NUMÉRO DO ERRO

Obs.: As variáveis com comentários escritos em letras maiúsculas são apenas para monitoramento.

Se o usuário deseja partir o inversor 1, por exemplo, basta, em sua lógica que foi adicionada, ligar uma bobina ou *setar* a variável **STF_INV_1** e escrever a frequência na variável **RefVeloc_INV_1**

Se o usuário deseja partir o inversor 2, por exemplo, basta, em sua lógica que foi adicionada, ligar uma bobina ou *setar* a variável **STF_INV_2** e escrever a frequência na variável **RefVeloc_INV_2**



7. Usar alteração de rampas de aceleração e desaceleração

Para usar a função de troca de tempo de aceleração e de desaceleração, abra o arquivo "Local Label" dentro do FB/FUN -> FBFILE -> n800_INV

Troque a classe dos labels EscrRampas (Bit), AccTemp (Word [Signed]), DecTemp (Word [Signed]) de VAR para VAR_INPUT

10	EscrRampas	Bit	...	VAR	▼	Escreve as rampas
11	AccTemp	Word [Signed]	...	VAR	▼	Tempo Aceleração
12	DecTemp	Word [Signed]	...	VAR	▼	Tempo Desaceleração

Dessa forma, serão adicionados 3 pinos de entrada no function block. Crie variáveis nos mesmos formatos desses Labels e conecte-as a esses novos pinos.

Para escrever no inversor 1 uma rampa de 10 segundos por exemplo, crie uma variável na entrada AccTemp do Function Block do inversor 1 e escreva nela o valor 100 (10.0 seg).

Após isso crie um bit e conecte-o ao pino EscrRampas. Ligue e desligue o bit que foi criado.

Faça isso sempre para alterar as rampas de aceleração e desaceleração.

Caso não use essa função, mantenha as variáveis labels EscrRampas (Bit), AccTemp (Word [Signed]), DecTemp (Word [Signed]) como VAR.