

CONTROLE DOS PRINCIPAIS PARÂMETROS DE UM INVERSOR VIA REDE

Alisson Schlögl¹
Cleison Schneider²
Juarez José Grossl³
Vagner Bueno de Lacerda⁴
Adriano Baum⁵
Alberto Johwan Oh⁶
Klaus Kramer⁷

RESUMO

O objetivo deste artigo foi realizar um estudo e criar uma interface em um painel de controle básico IHM KTP600 Siemens, já utilizado no processo de controle dos principais parâmetros de um inversor de frequência, no qual um dos maiores problemas é o tempo alocado, pelas equipes de manutenção elétrica, na hora de ajustar os parâmetros dos inversores de frequência em manutenções preventivas e corretivas – serviço este que também, em determinadas situações, se torna mais trabalhoso do que o normal, demandando maior tempo. Dessa forma, aproveita-se o painel IHM, já usado no processo, realizando-se apenas as alterações via rede, minimizando esse tempo e facilitando o acesso e a mudança dos parâmetros. O projeto é baseado em programação via CLP, desenvolvimento de telas no painel IHM para visualização e alteração de parâmetros, desenvolvimento de uma comunicação via rede para que seja possível realizar o controle do inversor.

PALAVRAS-CHAVE: Inversor de frequência. Painel IHM. Controle via rede.

1. Graduando, e-mail: alissonschlogl@gmail.com
2. Graduando, e-mail: cleison.schneider.91@gmail.com
3. Graduando, e-mail: juarezgrossl3@gmail.com
4. Graduando, e-mail: vagnerbuenoemail@gmail.com
5. Especialista, e-mail: adriano.baum@edu.sc.senai.br
6. Mestre, e-mail: alberto.oh@edu.sc.senai.br
7. Doutor, e-mail: klaus.kramer@edu.sc.senai.br

1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta um estudo de caso envolvendo a integração do controlador PLC Siemens S7 1200 com painel de controle básico IHM KTP e um inversor de frequência WEG CFW11 – equipamentos amplamente utilizados na indústria. O estudo tem como objetivo a programação e o desenvolvimento de um sistema para o controle dos principais parâmetros do motor no inversor de frequência via rede. O inversor de frequência é muito importante, pois controla não só a partida, mas também frenagem, frequência máxima e mínima. O inversor de corrente também monitora a corrente elétrica, protegendo o motor através da determinação da corrente nominal. Ele é utilizado para proteção contra falta de fase e

sobrecarga. No entanto, é necessário programar, no inversor de frequência, os dados do motor que está sendo utilizado, de modo que tudo funcione corretamente. Quando há a necessidade de substituir o motor por outro com parâmetros diferentes, é preciso realizar uma nova programação. Isso ocasiona uma demora na reprogramação do inversor, gerando muito tempo de máquina parada. Para solucionar e reduzir esse tempo de máquina parada, foi desenvolvida uma interface no painel IHM, em uso no processo, de modo que fosse possível realizar o monitoramento dos dados principais do inversor, bem como, de forma rápida e fácil, fazer sua reprogramação.

2 DISPOSITIVOS DE CONTROLE

Existem inúmeras razões para o uso de dispositivos para controle de velocidade. Algumas aplicações, como máquinas CNC, não podem operar sem o controle de velocidade, visando à agilidade e qualidade do processo; enquanto outras, como bombas centrífugas, podem ser beneficiadas com a redução do consumo de energia e aumento da eficiência. O controle de velocidade também auxilia no ajuste de torque de um conjunto, redução de tensão, ajuste de rampa de aceleração e desaceleração, entre outros, conforme a necessidade de cada processo, segundo destaca Felizola (2017).

2.1 Inversor de frequência

Um dos equipamentos mais utilizados nesses processos, junto com os Controladores Lógicos

Programáveis (CLP), é o inversor de frequência. Ele é um dispositivo eletroeletrônico utilizado para controlar a velocidade de um motor. A frequência que chega no motor define a velocidade na qual ele vai girar, conforme aponta Franchi (2013).

Figura 1: Inversor de frequência



Fonte: WEG (2020)

Algumas das principais vantagens de se realizar a variação de velocidade de um motor pelo inversor de frequência são listadas a seguir, de acordo com o Guia de Aplicação produzido pela WEG (MASCHERONI; LICHTBLAU; GERARDI, s.d.):

- Acionamento pelo painel IHM (Interface Homem Máquina): deve-se colocar o inversor em modo local e, pelo teclado, pode-se aumentar e diminuir a velocidade do motor, bem como inverter o sentido de giro do motor, de horário para anti-horário e vice-versa.
- Acionamento pelas entradas digitais: deve-se colocar o inversor em modo de acionamento remoto e, por meio de botões externos ligados conforme programação, ligar ou desligar o motor e, ainda, inverter o sentido de giro.
- Acionamento pela função *multispeed*: o *multispeed* é utilizado para aplicações que necessitam de até oito velocidades fixas pré-programadas. O *multispeed* permite o controle da velocidade de saída, associando-os aos valores programados por parâmetros no inversor.
- Acionamento pelas entradas analógicas: na maioria das aplicações industriais, é necessário um controle de velocidade do motor de 0% a 100%, e, para realizar este tipo de controle, pode-se trabalhar com as entradas analógicas do inversor por meio de sinais de tensão (0 a 10 Vcc) ou de sinais de corrente (4 a 20 mA).
 - Esse acionamento pode ser feito de duas formas:
 - Pelo potenciômetro: o inversor de frequência possui em seus bornes uma fonte de tensão de 10 Vcc,

podendo, assim, conectar um potenciômetro na configuração de divisor de tensão para aplicar uma tensão variável de 0 a 10 Vcc.

- Por fonte de tensão ou corrente externas: esse tipo de configuração é um dos mais utilizados quando se quer controlar a velocidade remotamente. O fornecimento de tensão ou corrente é feito por um controlador externo, como um controlador lógico programável (CLP) ou um controlador industrial.

De acordo com Felizola (2017), para que o inversor funcione da forma correta, é necessário programar as condições de trabalho. Essa tarefa é justamente a parametrização do inversor, em que quanto maior o número de recursos que o inversor oferece, maior será o número de parâmetros disponíveis para programação.

Podemos dizer que um parâmetro do inversor de frequência é um valor de leitura ou escrita, permitindo que o profissional da área elétrica leia ou programe valores que mostrem, combinem ou adequem o comportamento do inversor com o motor em uma determinada aplicação.

Conforme o Guia da WEG (MASCHERONI; LICHTBLAU; GERARDI, s.d.), os parâmetros do inversor são classificados por: parâmetros de leitura, parâmetros de regulação, parâmetros de configuração, parâmetros do motor e parâmetros das funções especiais. Os parâmetros de leitura permitem visualizar os valores programados nos parâmetros de ajuste, de configuração, do motor e das funções especiais. Os parâmetros de regulação são os valores utilizados pelas funções do inversor. Os parâmetros de configuração determinam as características do inversor, as funções das entradas e saídas e as funções a serem executadas. Os parâmetros

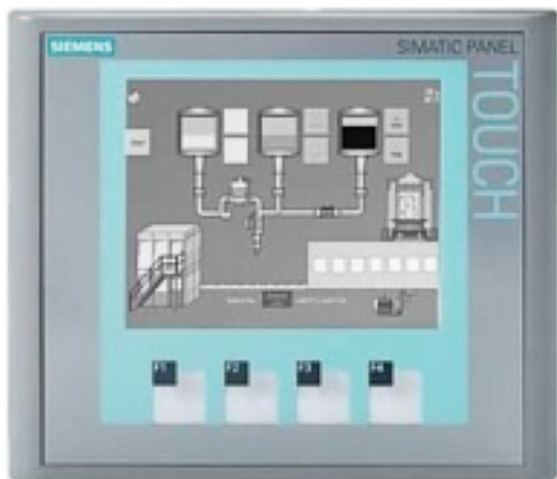
do motor são retirados dos dados de placa do motor. Os parâmetros das funções especiais são os parâmetros ligados ao ciclo automático, regulador PID e regulador de velocidade. Seguem alguns exemplos de parâmetros:

- P002: Velocidade do motor em RPM (parâmetro de leitura);
- P100: Tempo de aceleração (parâmetro de regulação);
- P401: Corrente do motor.

2.2 Interface homem-máquina (IHM)

Outro dispositivo de controle e monitoramento é o painel de interface homem-máquina (IHM), onde as interfaces são desenvolvidas de modo a suprir a necessidade dos mais diversos projetos e complexidades, sendo empregadas em máquinas e sistemas.

Figura 2: Tela IHM



Fonte: dos Autores (2020)

A IHM consiste em uma aplicação em tela, que favorece e torna mais eficiente a comunicação entre pessoas e máquinas. Esse sistema pode ser encontrado nas máquinas CNC, de usinagem metalmeccânica, onde é utilizado para

o monitoramento de itens como o tempo de usinagem, rotação (rpm), velocidade de corte, entre outros. Assim, o operador consegue coletar informações sobre a máquina, reduzindo os custos de usinagem e prolongando a vida útil dos insertos. A interface IHM torna o serviço controlável, de forma eletrônica, de modo que, apenas com toques em uma tela, o processo ocorra de forma autônoma, conforme descreve Benyon (2011).

É possível citar alguns benefícios avançados para aplicações básicas:

- Gama ideal para aplicações IHM simples iniciantes;
- Projetada no TIA Portal;
- Compatibilidade de montagem com Painéis Comfort De IHM SIMATIC e Painéis Básicos de IHM SIMATIC existentes 4" e 6";
- Escalabilidade flexível dentro da linha de IHM;
- Alta resolução, visor widescreen dimerizável com 64.00 cores;
- Interface do usuário inovadora e melhor usabilidade graças aos novos controles e gráficos;
- Funcionalidade de toque/tecla para um funcionamento intuitivo;
- Interface para ligação a vários PLCs;
- Versões para PROFIBUS e PROFINET;
- Arquivamento através de pendrive (SIEMENS, 2018, n.p.).

A evolução das máquinas e de processos demandou uma evolução nos processos de controle. Exemplo disso é o uso de botoeiras, antes do surgimento das IHMs e do CLP, com o

controle do sistema sendo feito por meio de botões e LEDs em grandes painéis elétricos. Porém, quando há uma grande quantidade de informações, a operação por botoeiras leva à ociosidade, dificuldade de manutenção e baixa produtividade. Assim, a interface de controle destina-se a substituir botões do tipo liga/desliga, teclas, painéis ou qualquer dispositivo que execute funções de controle e sinalização, tornando o processo mais rápido, simples e funcional. A utilização de interfaces de controle produzirá uma tela com representações visuais, de fácil compreensão, de tais componentes de controle, conforme salienta Benyon (2011).

As interfaces de operação são projetadas para atender aos processos cada vez mais complexos de máquinas e sistemas. Sendo implementada em processos, a interface pode ser facilmente integrada aos sistemas de automação para otimizar as linhas de produção a fim de simplificar ainda mais o controle e atender aos requisitos específicos de supervisão e operação do equipamento.

2.3 Controlador lógico programável (CLP)

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define o CLP como “um equipamento eletrônico digital com hardware e software compatíveis com as aplicações industriais”. A estrutura física de um controlador lógico programável é semelhante à de computador simples: existe um processador (CPU) que processa todas as informações, existem também portas de comunicação, entradas e saídas de periféricos. A principal diferença entre um computador e um CLP é que o CLP foi projetado para a indústria,

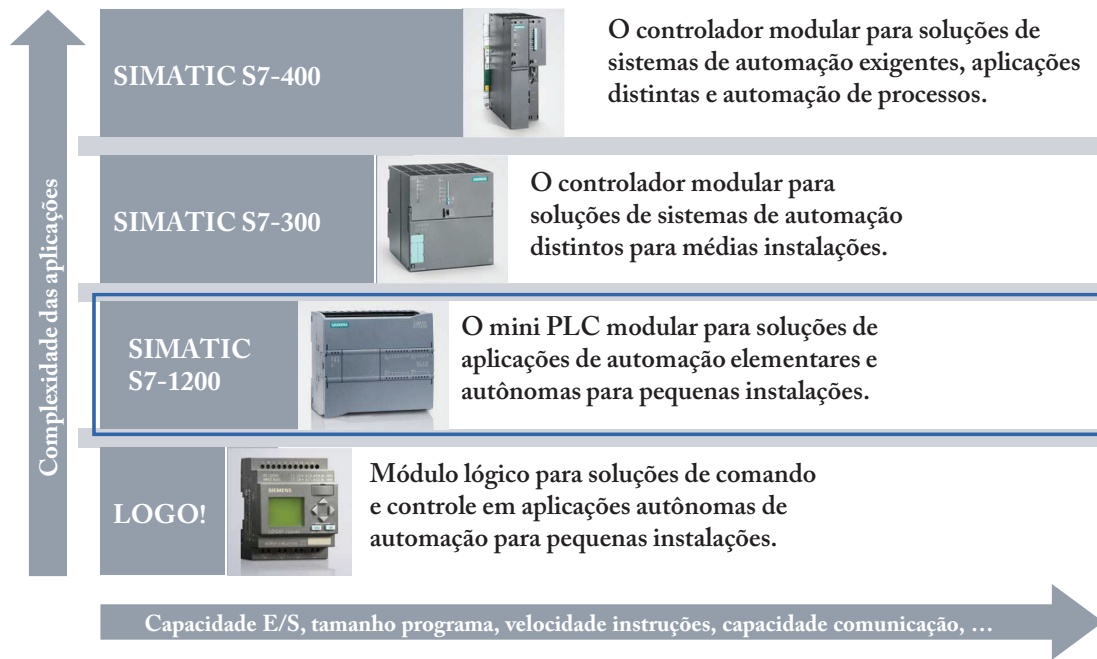
é mais robusto, além de suportar ambientes mais agressivos, como ressalta Siembra (2020).

O controlador lógico programável foi criado por volta de 1968, dentro da indústria automobilística americana, devido à grande dificuldade de se alterar a lógica de controle nos painéis de comando nas linhas de montagem. Tais mudanças geravam um custo muito elevado, devido à troca de componentes para atender as linhas de montagem. Isso refletiu numa necessidade de mudança, então, a empresa General Motors desenvolveu o primeiro projeto de um controlador lógico programável, que revolucionou a indústria, não somente a automobilística, como toda a indústria de manufatura. Por sua vasta flexibilidade e fácil alteração dos programas, o CLP começou a tomar conta das indústrias no quesito automação, conforme pontua Moraes (2014).

Nos dias atuais, existem diversos fabricantes e modelos de CLP disponíveis no mercado; porém, há alguns pontos a serem levados em consideração na escolha do CLP de modo a atender os requisitos do projeto. De acordo com Eller (2017), existem várias categorias de PLCs, mas, de modo geral, estão divididas em/quanto a:

- Capacidade de processamento;
- Quantidade de entradas e/ou saídas;
- Compactos (nos quais todos os pontos de entrada e saída estão juntos em uma mesma unidade);
- Modulares (nos quais os pontos de entrada e saída podem ser conectados e desconectados para alterar a estrutura e controlar outro processo).

Figura 3: Complexidade das aplicações



Fonte: Siemens (2012, p. 7)

2.3.1 Partes de um controlador lógico

Um CLP é composto por diversas partes que desempenham funções. Abaixo estão apresentamos os principais componentes e seu funcionamento.

CPU: unidade central de processamento (*Central Processing Unit*), considerada o cérebro do equipamento. Tem a função de receber as informações e processá-las. Por exemplo, quando se aperta um interruptor para ligar uma lâmpada, a CPU recebe a informação, a interpreta e envia um sinal para que uma saída do CLP ligue a lâmpada.

Figura 4: CPU controlador lógico programável



Fonte: Siemens (2012, p. 14)

Fonte de alimentação: Todo equipamento elétrico precisa de uma fonte de alimentação para funcionar. A principal função da fonte é regular as tensões a valores aceitáveis, seja em corrente alternada ou contínua. O CLP geralmente utiliza corrente contínua e tensão de 24 V na operação.

Figura 5: fonte de alimentação



Fonte: Siemens (2012, p. 13)

Memória: A programação que é realizada em um CLP precisa ser salva. Com isso, utilizamos memórias que armazenam essa programação, seja temporariamente ou definitivamente. Existem dois tipos de memórias: as voláteis, que gravam informações enquanto estão ligadas, porém quando desligadas perdem as informações; e as não voláteis, que gravam as informações e podem ser desenergizadas sem que percam o que foi programado.

Figura 6: Memória de dados



Fonte: Siemens (2012, p. 13)

Módulos de entrada e saída: Os módulos fazem um intermédio entre a parte lógica e a parte física do CLP. Eles são responsáveis por realizar o acionamento das saídas ou entradas, por exemplo: sensores, relés, botões. As entradas podem ser digitais (0: desligado; ou 1: ligado) ou analógicas, variando tensão (0 a 10 V) ou corrente (0 a 20 mA) (MATTEDE, s.d.).

Figura 7: Módulo de saídas e entradas



Fonte: Siemens (2012)

2.4 Redes de comunicação industrial

Com a grande disseminação do CLP nos parques fabris, novos problemas surgiram, visto que o modelo de CLP é centralizado, isto é, todos os cabamentos saem diretamente do CLP e vão para sensores, atuadores, botoeiras, sinalizadores entre outros. Como há uma grande quantidade de cabos saindo do CLP, é necessário dispor de grandes eletrocalhas para acomodá-los e, principalmente, fazê-los percorrer grandes distâncias, o que acaba sendo um método caro e complexo de construir e de manter. As melhores soluções propostas para esses problemas têm como principal objetivo a descentralização dos cartões de entradas e saídas digitais, cartões analógicos, entre outros

cartões do CLP. Sendo assim, os módulos com os cartões de entrada e saída ficam em painéis distribuídos pela máquina e apenas um ou dois cabos vão do CLP até esses painéis, realizando a comunicação entre eles, conforme explica Cassiolato (2010).

As redes industriais surgiram, de fato, no mercado industrial brasileiro no final da década de 1990 e estão em crescente evolução, desde então. Muitas indústrias ainda utilizam sistemas com CLPs (ou PLCs), chamados sistemas ponto a ponto ou tradicionais. [...] O problema deste tipo de sistema é o alto custo de implementação, em razão da grande quantidade de hardware (cabos) e da dificuldade de encontrar problemas relativos ao sistema. Assim, as redes industriais surgiram para resolver esses dois problemas citados no parágrafo anterior. (SANTOS; LUGLI, 2019, p. 23-25)

Existem atualmente no mercado vários tipos de redes que trabalham cada qual com seus protocolos de comunicação e meios físicos, utilizados para os mais diferentes tipos de comunicação, podendo atender a vários modelos de topologia de rede. Cada tipo de rede possui particularidades, mas todas atendem em parte à classificação a seguir.

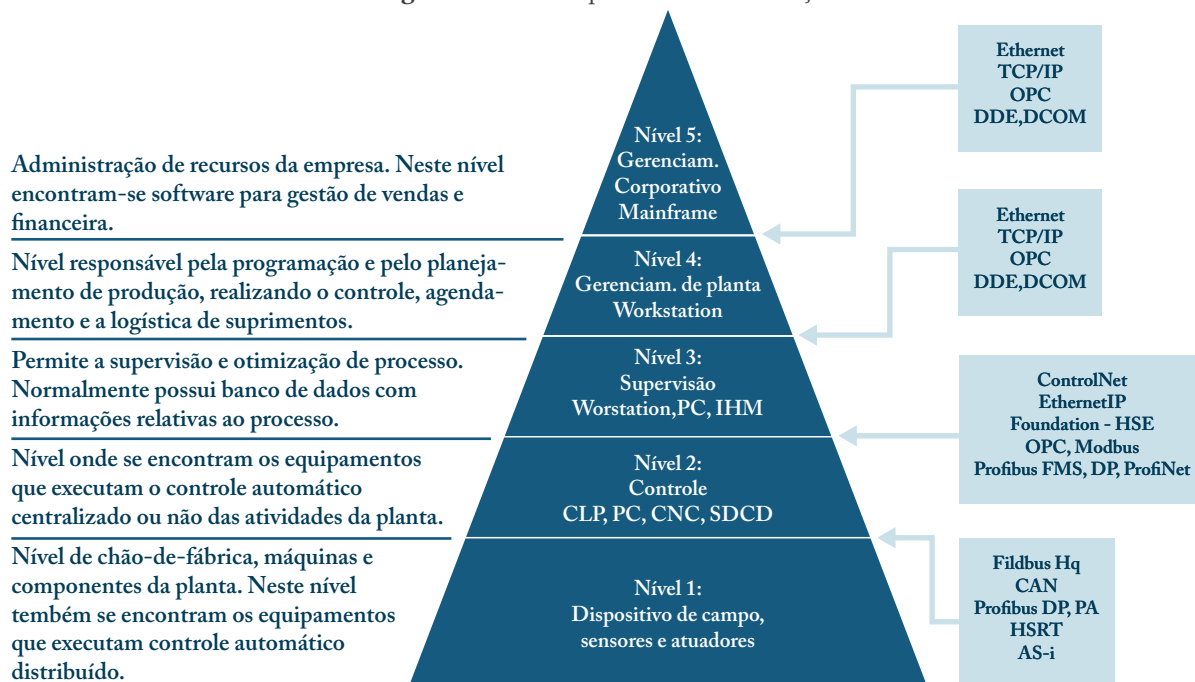
Quadro 1: Classificação geral das redes industriais

Classificação Geral das Redes Industriais	
Topologia Física	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barramento ▪ Anel ▪ Estrela ▪ Árvore ▪ Mista
Modelos de Redes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Origem-destino ▪ Produtor-consumidor
Método de Troca de Dados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pooling ▪ Cíclica ▪ Mudança de estado
Tipo de conexão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ponto a ponto ▪ Múltiplos pontos
Modo de Transmissão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Serial ▪ Paralela
Sincronização de bits	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Síncrona ▪ Assíncrona
Modo de Operação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simplex ▪ Half Duplex ▪ Full Duplex
Tipo de Comutação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comutação de circuitos ▪ Comutação de pacotes

Fonte: Cassiolato (2011)

As redes industriais têm como principal objetivo unir todas as plataformas de uma empresa, fazendo a informação de um simples sensor em campo ser tratada e chegar automaticamente aos níveis administrativos da empresa.

Figura 8: Níveis da pirâmide de automação



Fonte: Cassiolato (2011)

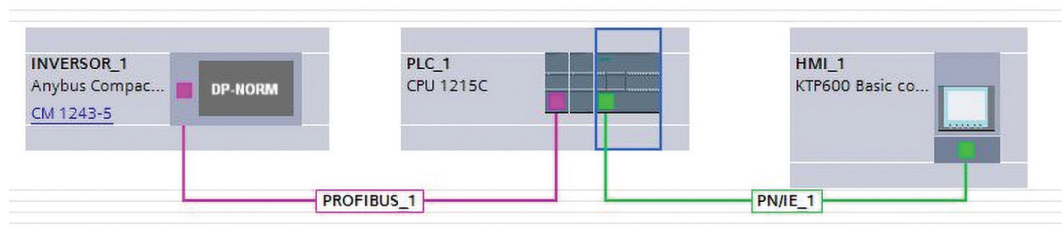
3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Em uma máquina, os componentes mecânicos possuem desgaste, seja por falta de manutenção adequada, por esforços acima daqueles para os quais foram dimensionados ou por estarem no fim de sua vida útil. Um motor elétrico utilizado para acionar a parte mecânica da máquina sofre diretamente com isso, e muitas vezes acaba sendo danificado. Por essa razão, é necessário substituí-lo; porém, nem sempre há um motor reserva com as mesmas especificações. Motores parecidos, que atenderão à maioria das características do motor original, podem ser utilizados. Quando esses motores são acionados por inversores de frequência, deve-se tomar o cuidado de colocar os dados de placa do motor corretamente, a fim de acioná-lo e

fazer sua proteção. Visando a facilitar e agilizar esse processo, o presente estudo desenvolveu um bloco lógico para um CLP e uma tela para o painel IHM, de modo a permitir que essas alterações sejam executadas de maneira rápida e intuitiva, agilizando o processo e diminuindo o tempo de intervenção no equipamento.

O CLP utilizado foi um Siemens da família S7 1200 com um painel IHM Siemens da família KTP Basic e um inversor de frequência WEG da família CFW11 – ambos equipamentos amplamente utilizados nas indústrias. A comunicação entre CLP e IHM acontece por rede Profinet, e entre CLP e INVERSOR por rede Profibus DP. A programação foi feita na plataforma TIA Portal V15, da Siemens.

Figura 9: Hardware e rede utilizados



Fonte: dos Autores (2020)

A alteração de dados do inversor de frequência no protocolo Profibus DP é feita através de “palavras”, podendo chegar a no máximo oito palavras de “leitura” e oito de “escrita”. As duas primeiras palavras são destinadas ao controle do motor e as restantes podem ser parametrizadas conforme desejo do usuário. Para o inversor de frequência se comunicar com o PLC, é preciso instalar o arquivo GSD no TIA Portal correspondente ao modelo do inversor com o protocolo de comunicação e definir quais serão as “palavras” (“words”) de comunicação. Cada “word” corresponde a uma palavra. A primeira palavra é enviada em 16 bits e tem a função de comandar os parâmetros básicos de acionamento, tanto para escrever quanto para ler os status do inversor.

Quadro 2: Leitura status inversor

Descrição:

Permite ao usuário identificar o estado em que se encontra o drive.

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4 a 0
Função	Em Falha	Manual/ Automático	Subtensão	LOC/REM	JOG	Sentido de Giro	Habilitado Geral	Rampa Habilitada	Em Alarme	Em modo de configuração	Segunda Rampa	Reservado

Fonte: WEG (2008, p. 19)

Quadro 3: Escrita comando inversor

Cada bit desta palavra representa um comando que pode ser executado no inversor.

Bits	15 a 18	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Reset de Falhas	Reservado	Utiliza Segunda Rampa	LOC/REM	JOG	Sentido de Giro	Habilita Geral	Gira/Pára

Fonte: WEG (2008, p. 21)

A segunda palavra é em 13 bits, corresponde à referência de velocidade e possui fundo de escala de 8192, que corresponde a 100% da velocidade do motor. Da mesma maneira em que é escrito, retorna a velocidade instantânea do motor.

As palavras seguintes são utilizadas para ler e alterar os parâmetros do motor. Como esse modelo de inversor em rede Profibus tem limitação para até 8 palavras e duas já estão em uso, apenas seis palavras restam para essa função. Os parâmetros serão configurados nas “palavras” conforme o Quadro 4.

Quadro 4: Configuração dos parâmetros do inversor

Parâmetro inversor	Descrição	Configurar em	Descrição
P 0728	Leitura #3	401	Corrente do motor (dado de placa)
P 0729	Leitura #4	404	Potência do motor (dado de placa)
P 0730	Leitura #5	402	Rotação do motor (dado de placa)
P 0731	Leitura #6	133	Velocidade mínima
P 0732	Leitura #7	134	Velocidade máxima
P 0733	Leitura #8	407	Fator de potência do motor (dado de placa)
P 0734	Escrita #3	401	Corrente do motor (dado de placa)
P 0735	Escrita #4	404	Potência do motor (dado de placa)
P 0736	Escrita #5	402	Rotação do motor (dado de placa)
P 0737	Escrita #6	133	Velocidade mínima
P 0738	Escrita #7	134	Velocidade máxima
P 0739	Escrita #8	407	Fator de potência do motor (dado de placa)

Fonte: dos Autores (2020)

Para configurar o inversor de frequência, foi utilizado o software SuperDrive G2, da WEG, que facilita esse processo. Basicamente, é preciso alterar o endereço Profibus para o mesmo utilizado no PLC, número de palavras *anybus* e programar as palavras conforme o quadro acima.

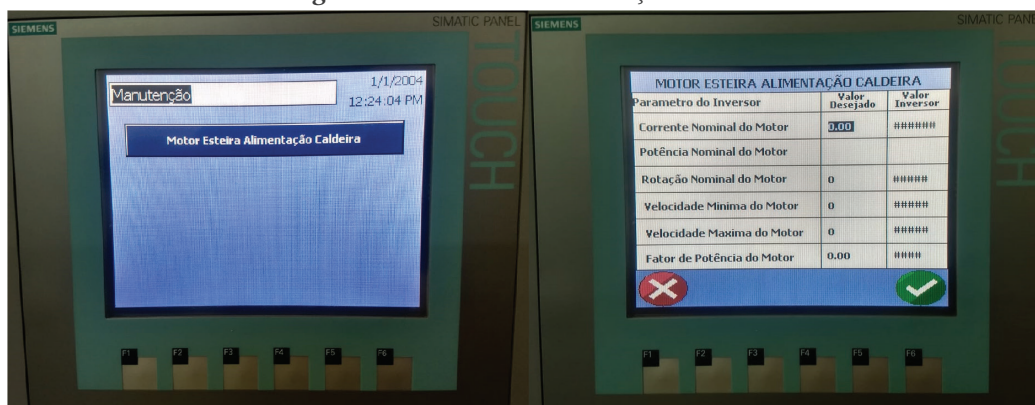
Quadro 5: Interface do software SuperDrive G2

725	Endereço Anybus	0	255	0	4		Alterado
726	Taxa Comunic. Anybus	0	3	0	0		
727	Palavras I/O Anybus	1	9	2: 2 Palavras	0: 8 Palavras		Alterado
728	Leitura #3 Anybus	0	1499	0	401		Alterado
729	Leitura #4 Anybus	0	1499	0	404		Alterado
730	Leitura #5 Anybus	0	1499	0	402		Alterado
731	Leitura #6 Anybus	0	1499	0	133		Alterado
732	Leitura #7 Anybus	0	1499	0	134		Alterado
733	Leitura #8 Anybus	0	1499	0	407		Alterado
734	Escrita #3 Anybus	0	1499	0	401		Alterado
735	Escrita #4 Anybus	0	1499	0	404		Alterado
736	Escrita #5 Anybus	0	1499	0	402		Alterado
737	Escrita #6 Anybus	0	1499	0	133		Alterado
738	Escrita #7 Anybus	0	1499	0	134		Alterado
739	Escrita #8 Anybus	0	1499	0	407		Alterado
740	Estado Com. Profibus	0	6	0: Inativo	0: Inativo		

Fonte: dos Autores (2020)

Dentro do TIA Portal, foi criada uma interface para a IHM em que é possível acessar uma tela de manutenção e selecionar o motor para alterar os parâmetros. No exemplo apresentado, há apenas um motor, porém é possível replicar essas telas alterando apenas alguns endereços. Vale notar que, na IHM, há duas colunas. Em “Valor Desejado”, escreve-se o valor ou seleciona-se uma das opções disponíveis e, apertando-se “F6”, tais parâmetros são enviados para o inversor. Na coluna “Valor Inversor”, visualizam-se os parâmetros que estão no inversor – dessa maneira, é possível conferir se todos os valores foram gravados corretamente.

Figura 10: Interface da manutenção na IHM



Fonte: dos Autores (2020)

Para tratar os valores digitados e visualizados na IHM e fazer a comunicação com o inversor de frequência, foi criado dentro do TIA Portal um bloco (FC) – “Parametrização Motor” – que é responsável por receber os valores da IHM, tratá-los e, quando solicitado, enviá-los para o inversor. Deverá, também, receber instantaneamente os valores do inversor, tratá-los e apresentar os dados na IMH para o operador. Com exceção do parâmetro de potência do motor, todos os outros apenas transferem os valores digitados para o inversor, e a quantidade de caracteres é definida na configuração do campo de visualização da IHM.

Já no parâmetro da potência do motor, o inversor oferece uma lista com várias potências e um número para cada uma delas.

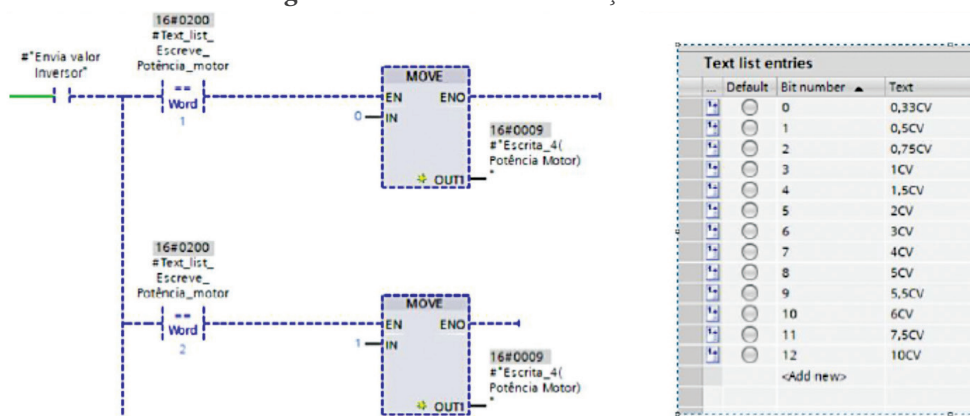
Quadro 6: Interface do software SuperDrive G2

P0404	Potência Nom. Motor	0 = 0.33CV 1 = 0.50CV 2 = 0.75CV 3 = 1.0CV 4 = 1.5CV 5 = 2.0CV 6 = 3.0CV 7 = 4.0CV 8 = 5.0CV 9 = 5.5CV 10 = 6.0CV 11 = 7.5CV 12 = 10.0CV	Motor _{max-ND}
-------	---------------------	--	-------------------------

Fonte: Manual CFW11 Referência Rápida dos Parâmetros WEG (2008)

Para que a interface da IHM ficasse mais intuitiva, foram criados uma lista e um pequeno algoritmo para quando, por exemplo, for selecionado “1.0CV”, o CLP entenda que precisa enviar o valor “3” para o inversor e, da mesma maneira, tratar os valores recebidos.

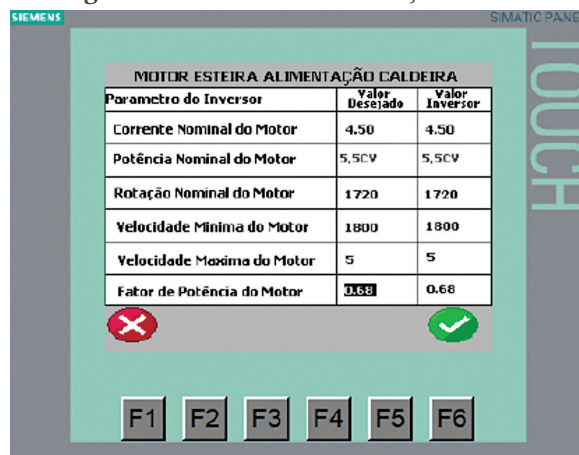
Figura 11: Interface da manutenção na IHM



Fonte: dos Autores (2020)

Então, a Figura 12 apresenta a maneira como são mostrados na tela todos os valores digitados e recebidos pela IHM, quando forem aceitos pelo inversor de frequência.

Figura 12: Interface da manutenção na IHM



Fonte: dos Autores (2020)

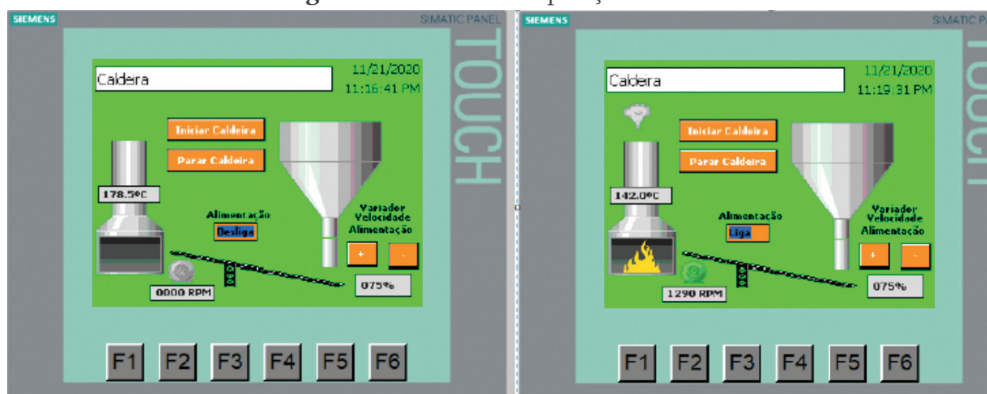
O bloco de “Parametrização Motor” consiste em uma FB e, portanto, pode ser replicado diversas vezes no programa, facilitando a implantação desse controle em outros motores. Isso é possível devido ao fato de que toda a programação contida nessa FB utiliza apenas memórias locais, e que a entrada e saída de informações do bloco acontece através de variáveis externas. Dessa forma, toda vez que esse bloco for movido para “OB1” (bloco de chamada e execução) será criado automaticamente um “DB”, que

consiste em uma lista onde são guardados os valores processados pelo bloco.

Toda a interface gráfica também pode ser replicada para outras telas, apenas alterando-se o nome da tela e os endereços de controle.

Para fins de testes, também foi desenvolvida uma tela na IHM em que é possível ligar, desligar, “resetar” falhas do motor e controlar a velocidade do mesmo, bem como visualizar animações do processo como forma de informação para o operador, conforme se observa na Figura 13.

Figura 13: Interface da operação na IHM



Fonte: dos Autores (2020)

4 CONCLUSÃO

Visando a facilitar e agilizar o processo de programação de um inversor devido à troca de um motor por outro com dados de placas diferentes, foram desenvolvidos um bloco lógico para um CLP e uma tela para IHM, os quais permitem executar essas alterações de maneira rápida e intuitiva, agilizando o processo e diminuindo o tempo de intervenção no equipamento.

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise da criação da programação, em que equipamentos distintos integram-se e comunicam-se de forma a atender uma necessidade, que consiste em alterar os parâmetros

do inversor via rede. Além disso, o estudo permitiu uma pesquisa de campo para a obtenção de dados mais consistentes sobre as etapas de integração, programação e comunicação entre os equipamentos que foram utilizados.

O objetivo de realizar a alteração dos parâmetros de um inversor via rede, de maneira simples e rápida, foi alcançado com sucesso através de interfaces de fácil utilização. Como passo futuro, pode-se implementar tais sistemas e programações, medindo-se a eficiência e diminuição do tempo para manutenções nos equipamentos.



CONTROL OF THE MAIN PARAMETERS OF A FREQUENCY INVERTER VIA NETWORK

ABSTRACT

This paper sought to investigate and create an interface on a Siemens KTP600 Basic HMI control panel, which is already used to control main parameters of frequency inverters, with one of the biggest problems in this process being the time allocated by electrical maintenance teams for the adjustment of such frequency inverter parameters in preventive and corrective maintenance. In this regard, the HMI panel can be taken advantage of to operate parameters via a network, minimizing the time allocated and making it easier to access and change parameters. The project relies on PLC programming, development of HMI control panel interfaces for viewing and changing parameters, and development of network communication that allows controlling frequency inverters.

KEYWORDS: *Frequency Inverter.
HMI Panel.
Control via a Network.*

REFERÊNCIAS

BENYON, David. *Interação humano-computador*. Tradução de Heloisa Coimbra de Souza. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

CASSIOLATO, C. *Redes Industriais*. Nova Smar S/A, Smar Technology Company. Sertãozinho (SP), 2011. Disponível em: <https://www.smar.com/brasil/artigo-tecnico/redes-industriais>. Acesso em: 22 nov. 2020.

CASSIOLATO, C. *Tecnologia Profibus*. Nova Smar S/A, Smar Technology Company. Sertãozinho (SP), 2010. Disponível em: www.smar.com/brasil/artigo-tecnico/tecnologia-profibus. Acesso em: 22 nov. 2020.

ELLER, D. *PLCs: O que são e quais as suas vantagens*. Velki Instrumentos de Medição e Controle. Itu (SP): Velki, s.d. Disponível em: <https://velki.com.br/pt/blog/aprenda-com-a-velki/plcs--o-que-sao-e-quais-as-suas-vantagens>. Acesso em: 22 nov. 2020.

FELIZOLA, M. A. *Conversores e inversores*. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2017

FRANCHI, C. M. *Acionamentos Elétricos*. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008

FRANCHI, C. M. *Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações*. 2. ed. São Paulo: Érica, 2013.

MASCHERONI, J. M.; LICHTBLAU, M.; GERARDI, D. *Guia de Aplicação: I inversores de Frequência*. 3. ed. Jaraguá do Sul (SC): WEG, [20-?]. Disponível em: <https://sidrasul.com.br/uploads/Guia-de-Aplicacao-C3%A7%C3%A3o-de-Inversores-de-Frequencia-WEG-3%C2%AA-Edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2020.

MATTEDE, H. *Controlador lógico programável*. Mundo da Elétrica, s.d. Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/controlador-logico-programavel-clp/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MORAES, E. *CLP... o que é, e qual sua Definição?* Sala da Elétrica. São Bernardo do Campo (SP), 2019. Disponível em: <https://www.saladaeletrica.com.br/definicao-do-clp/>. Acesso em: 22 nov. 2020.

SANTOS, M. M. D.; LUGLI, A. B. *Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET*. São Paulo: Érica, 2010.

SIEMBRA. *CLP – Controlador Lógico Programável. Você sabe o que é? Siembra Automação*. Vinhedo (SP), 2020. Disponível em: <https://www.siembra.com.br/noticias/clp-controlador-logico-programavel-voce-sabe-o-que-e/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SIEMENS. *Painéis de Controles Básicos IHM SIMATIC*. Siemens AG – Brasil, 2018. Disponível em: <https://new.siemens.com/br/pt/produtos/automacao/simatic-hmi/paineis-basicos.html>. Acesso em: 22 nov. 2020.

SIEMENS. *SIMATIC S7 - S7 1200: Curso 1 do Sistema - Curso ST-MICRO1*. Tradução: Salomon. SITRAIN, Siemens AG – Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.contatoaberto.com.br/wp-content/uploads/2018/02/TUTORIAL-SIMATIC-S7-1200.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2020.

WEG. *Inversor de Frequência CFW08*. Jaraguá do Sul (SC): WEG, 2020^a. Disponível em: https://www.weg.net/catalog/weg/US/pt/Drives/Inversores-deFrequ%C3%Aancia/Micro-e-Mini-Drives/Inversor-de-Frequ%C3%AanciaCFW08/Inversor-de-Frequ%C3%AanciaCFW08/p/MKT_WDC_GLOBAL_VARIABLE_SPEED_DRIVE_CFW08. Acesso em: 22 nov. 2020.

WEG. *Linba MT*. Jaraguá do Sul (SC): WEG, 2021. Disponível em: https://www.weg.net/catalog/weg/BR/pt/Automa%C3%A7%C3%A3o-e-ControleIndustrial/Controle-de-Processos/Interfaces-de-Opera%C3%A7%C3%A3o-%28IHMs%29/Linha-MT/Linha-MT/p/MKT_WDC_BRAZIL_HMI_LINEMT. Acesso em: 02 jan. 2021.

WEG. *Manual Comunicação Anybus-CC: Série CFW11*. Jaraguá do Sul (SC): WEG, 2008. Disponível em: http://www.gigawattsistemas.com.br/file/cfw_111.pdf. Acesso em: 22 nov. 2020.

SOBRE OS AUTORES



Alisson Schlögl

Cursando superior em Tecnologia em Mecatrônica Industrial na Instituição do SENAI de Santa Catarina. Concluiu Técnico em Mecânica pela Instituição do SENAI de Santa Catarina e Aprendizagem Industrial de Mecânico de Usinagem pela Instituição do SENAI de Santa Catarina. Atuou como menor aprendiz no setor de Mecânica de Manutenção na empresa Schlögl Manutenção Ltda. no ano de 2011. Atualmente, é mecânico de manutenção na empresa Schlögl Manutenção Ltda.



Cleison Schneider

Cursando superior em Tecnologia em Mecatrônica Industrial na Instituição do SENAI de Santa Catarina. Concluiu Técnico em Eletromecânica pela Instituição do SENAI de Santa Catarina, Técnico em Eletrotécnica pela Instituição do SENAI de Santa Catarina e Curso Básico de Controlador Lógico Programável pela Instituição do SENAI de Santa Catarina. Atuou como eletricitista de manutenção na empresa Sólida Brasil Madeiras Ltda. de 2013 a 2017. Atuou como eletricitista de manutenção na empresa Três Irmãos S.A. de 2017 a 2018. Atualmente, é eletricitista de manutenção na empresa Sólida Brasil Madeiras Ltda.



Juarez José Grossl

Cursando superior em Tecnologia em Mecatrônica Industrial na Instituição do SENAI de Santa Catarina. Concluiu Técnico em Eletromecânica pela Instituição do SENAI de Santa Catarina, Aprendizagem Industrial de Manutenção de Máquinas pela Instituição do SENAI de Santa Catarina e Aprendizagem em Mecânico de Usinagem pela Instituição do SENAI de Santa Catarina. Atuou como menor aprendiz no setor de Manutenção na empresa Buddemeyer S/A no ano de 2014. Atualmente, é mecânico de manutenção na empresa Buddemeyer S/A.



Vagner Bueno de Lacerda

Cursando superior em Tecnologia em Mecatrônica Industrial na Instituição do SENAI de Santa Catarina. Concluiu Técnico em Eletrotécnica pela Instituição do SENAI de Santa Catarina, Aprendizagem Industrial de Eletricista em Instalações Industriais pela Instituição do SENAI de Santa Catarina e Aprendizagem em Informática pela Instituição do SENAI de Santa Catarina. Atuou como menor aprendiz no setor de Manutenção na empresa Buddemeyer S/A no ano de 2014. Atualmente, é eletricista de instalações industriais da empresa Buddemeyer S/A.



Adriano Baum

Tecnólogo em Mecatrônica Industrial, graduado pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), especialista em Educação Profissional e Tecnológica pelo SENAI/CETIQT – Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil e especialista em Educação para o Profissional do Futuro pelo SENAI/SC. Atua como professor do SENAI-SC em São Bento do Sul nas modalidades de ensino Técnico e Superior na área de Eletroeletrônica com especialidade em Projetos Elétricos e Programação de CLPs. É instrutor dos cursos de NR10 – Básico e Complementar, orientador de TCCs do curso de graduação em Mecatrônica e atuou como coordenador de cursos técnicos do SENAI-SC de São Bento do Sul. Atualmente, é especialista de ensino do SENAI-SC.



Alberto Johwan Oh

Administrador graduado pela FAE Business School de Curitiba/PR e mestre em Organizações e Desenvolvimento pela FAE Business School. É coach e consultor de empresas, focado nas áreas de Planejamento Estratégico, Comercial, Marketing e Gestão de Pessoas. Atua como professor de graduação e pós-graduação do SENAI-SC nas áreas de Gestão. Tem experiência profissional em organizações como a Electrolux do Brasil, Nestlé e Exxon, entre outras, e como facilitador em programas de educação corporativa na CNH (CASE, New Holland e Iveco), no Brasil e na América Latina, e na Vivo Telefônica.



Klaus Kramer

Doutor em Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), mestre em Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), bacharel em Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), licenciado em Física pela Universidade Luterana do Brasil (Ulbra). Graduando de Engenharia Automotiva pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atua como professor nas áreas de Cálculo e Física no curso superior Tecnólogo em Mecatrônica, no SENAI de São Bento do Sul e no curso de Aprendizagem Industrial. Atua também como professor nas áreas de Cálculo, Física e Engenharias no curso de Engenharia de Produção da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no campus de São Bento do Sul.

