

IMPLEMENTAÇÃO DA AUTOMAÇÃO NO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS NA GERAÇÃO DE ENERGIA

Joel Raimundo¹

Vicente de Lima Gongora²

Wesley Candido da Silva³

RESUMO

Será apresentada neste artigo uma implementação realizada no processo de automatização de aquisição e monitoramento das grandezas elétricas aplicadas no gerenciamento de geradores elétricos em uma indústria de produção de açúcar e álcool. A comunicação utilizada será principalmente MODBUS e suas modalidades junto a um cliente OPC, também utilizado alguns instrumentos trafegando informações via protocolo HART ao qual já tínhamos disponíveis, um LC700 tomará conta de processar os dados e para o gerenciamento das informações o INDUSOFT foi utilizado. A solução foi implantada devido a problemas que ocorriam durante a operação dos geradores como desarmes sem detectar as causas, falta de óleo de lubrificação dos mancais, controle de temperatura, controle de demanda etc. Ao fim da implantação desenvolvemos em uma tela a maioria das informações relevantes ao gerenciamento dos geradores, correções foram feitas no sistema de transmissão das informações devido oscilações detectadas no sistema supervisorio e ainda um sistema servidor ao qual possibilitará acessar as informações em tempo real em qualquer lugar.

Palavras-chave: Automação. Indústria. Instrumentação.

MONITORING OF ELECTRICAL QUANTITIES IN ENERGY GENERATION

ABSTRACT

This work will present the improvements made in the automation process in the acquisition and monitoring of electrical quantities applied in the management of electric generators in a sugar and alcohol production industry. The communication used will be mainly MODBUS and its modalities with an OPC client, also used some instruments to transfer information via HART protocol to which we already had available, an LC700 will take care of processing the data and for the information management the INDUSOFT was used. The solution was

¹Especialista em Engenharia de Automação Industrial Faculdade de Tecnologia SENAI, Joel Raimundo

² Prof. Vicente de Lima Gongora. E-mail: Vicente.gongora@sistemafiep.org.br

³ Prof. Wesley Candido. E-mail: wesley.conadido@sistemafiep.org.br

implemented due to problems that occurred during the operation of generators such as disassembling without detecting the causes, lack of lubricating oil of the bearings, temperature control, demand control etc. At the end of the deployment we had on one screen most of the information relevant to the management of the generators, corrections were made in the information transmission system due to oscillations detected in the supervisory system and also a server system which will allow to access the information in real time in any place.

Key words: Automation. Manufacturing. Instrumentation.

1 INTRODUÇÃO

As transformações que ocorrem causadas pela implementação da automação industrial muitas vezes não estão presentes para grande parte das pessoas que não convivem no ambiente fabril, sendo incapazes de imaginar todos os sistemas e equipamentos automatizados utilizados para transformar, monitorar, executar, transmitir dados e tantas outras tarefas necessárias para manter a competitividade e uma indústria efetivamente operacional. Neste artigo será abordada a criação de um sistema supervisório e instalação de equipamentos em campo para monitorar grandezas no sistema de geradores elétricos em uma indústria produção de açúcar e álcool, ao qual ocasionavam grandes transtornos na qualidade de operação devido a dificuldade operacional de monitorar todos os elementos envolvidos no processo de geração bem como a falhas no sistema ocasionando paradas indesejadas no abastecimento de energia ao processo fabril sem motivos aparentes.

2 AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

Historicamente, o primeiro termo usado foi o de controle automático de processo. Foram usados instrumentos de medir, transmitir, comparar e atuar no processo, para se conseguir um produto desejado com pequena ou nenhuma ajuda humana. A partir deste novo nível de instrumentos, com funções de monitoração, alarmes e Inter travamentos é

que apareceu o termo automação. As funções predominantes neste nível são as de detecção, comparação, alarmes e atuação lógica. (RIBEIRO, 1999)

Cada vez mais os segmentos de produção industrial, geração e distribuição de energia, transportes e muitos outros requerem um número crescente de novos sistemas e máquinas automatizadas. Isto se deve ao aumento da produção, aos custos mais baixos de componentes de automação e máquinas, a qualidade e estabilidade de novos produtos e à necessidade de substituir trabalhos perigosos e monótonos dos operadores. (Silveira, 2013).

2.1 REDES INDUSTRIAIS

Para interligarmos diversos equipamentos contidos nas indústrias devemos escolher quais protocolos utilizar, protocolos são os elementos de maior importância nas redes de automação industrial, tanto que as redes passam a ser denominadas pelos protocolos utilizados (MORAES; CASTRUCCI, 2007). Basicamente, um protocolo é um conjunto de regras sobre o modo como se dará a comunicação entre as partes envolvidas. A violação do protocolo dificultará a comunicação e em alguns casos poderá impossibilitá-la (TANEMBAUM, 1997). Não existe protocolo certo ou errado, a escolha depende particularmente da aplicação (REYNDERS; MACKAY; WRIGHT, 2005). Os protocolos são construídos seguindo o padrão OSI, criando pela ISO. Alguns dos protocolos largamente utilizados são: MODBUS, PROFIBUS, ETHERNET. FIELDBUS FOUNDATION, etc.

2.1.1 CONTROLE SUPERVISÓRIO

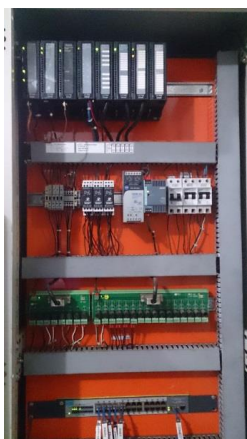
SCADA (abreviadamente do seu nome em inglês *Supervisory Control and Data Acquisition*) são sistemas aos quais utilizam software para monitorar e supervisionar variáveis e os dispositivos de sistemas e controle. São interligados através de drivers específicos. Tais sistemas podem assumir topologia simples, cliente-servidor ou múltiplos servidores-clientes. Nos dias atuais, com o advento de sistemas de automação e controle baseados em redes digitais abertas permitem arquiteturas cliente-servidor OPC (OLE for

Process Control). Simplificando, um sistema de supervisão é uma ferramenta de software que permite monitorar e controlar partes ou todo um processo industrial.

3 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE SUPERVISÃO

Inicialmente foram levantados dados dos equipamentos disponíveis instalados em campo para detectarmos o meio de Interfaceá-los com o sistema de supervisão e também reduzirmos o custo na compra de outros dispositivos sendo que havia há possibilidade de realizarmos o sistema com os equipamentos em questão. Ao total três geradores são responsáveis para manter o abastecimento sustentável de energia ao pátio industrial, sendo suas capacidade de 3000KVA, 3750KVA e um de 5000KVA ao qual será aplicado o sistema automático de monitoração incluindo telas de alarmes e gráficos. Para a comunicação dos equipamentos os protocolos TCP/IP, OPC e MODBUS serão alvos para enviarem dados ao sistema de supervisão, bem como CLP smar (LC700) ilustrada na figura 1, e o software da indusoft (IWS) para a criação do ambiente gráfico.

Figura 1: Painel com CLP smar.



Fonte: Elaborado pelo autor

A imagem acima ilustra a instalação do painel com o CLP para monitoramento das pressões de óleo dos geradores utilizando transmissores de pressão SMAR e um cartão ENET para conversão dos dados do CLP para TCP em seguida supervisorio.

Para a monitoração dos cubículos de distribuição de energia foram utilizados os relés de proteção URPE 6104 ilustrado na figura abaixo que indicarão as demandas de correntes dos setores.

Figura 3: Rele Pextron URPE 6104.



Elaborado pelo autor

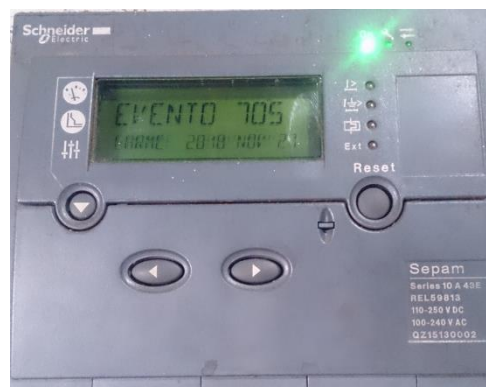
Para monitoramento da demanda geral dos geradores foram utilizados Power Logic (figura 4) e SEPAM (figura 5) que indicarão diversas variáveis pertinentes ao sistema de geração, como fator de potência, potência, corrente, tensão etc.

Figura 4: Power Logic.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 5: SEPAM.



Fonte: Elaborado pelo autor

Os geradores utilizam reles de gerenciamento de proteção GE Multilin ilustrado na figura 6, que serão utilizados na captura de dados de leituras das diversas variáveis que o constituem.

Figura 6: GE Multilin sr 489.



Fonte: Elaborado pelo autor

Foram instalados transmissores de temperatura no conjunto turbina/gerador para monitoração da temperatura de óleo dos mancais ao qual reduzirá o risco de fundi-los por excesso de temperatura, ilustrado logo abaixo.

Figura 7: Turbina de acionamento com transmissores de temperatura.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 8: Gerador 5000KVA.



Fonte: Elaborado pelo autor

Após a instalação e ligação dos instrumentos de campo, dos relés e controladores foram instalados, cabos de comunicação para o sistema supervisorio de todos os instrumentos seguindo a especificação de cada modelo, MODBUS (figura 9) para os relés de proteção e equipamentos de monitoração e OPC para comunicação com CLP e supervisorio.

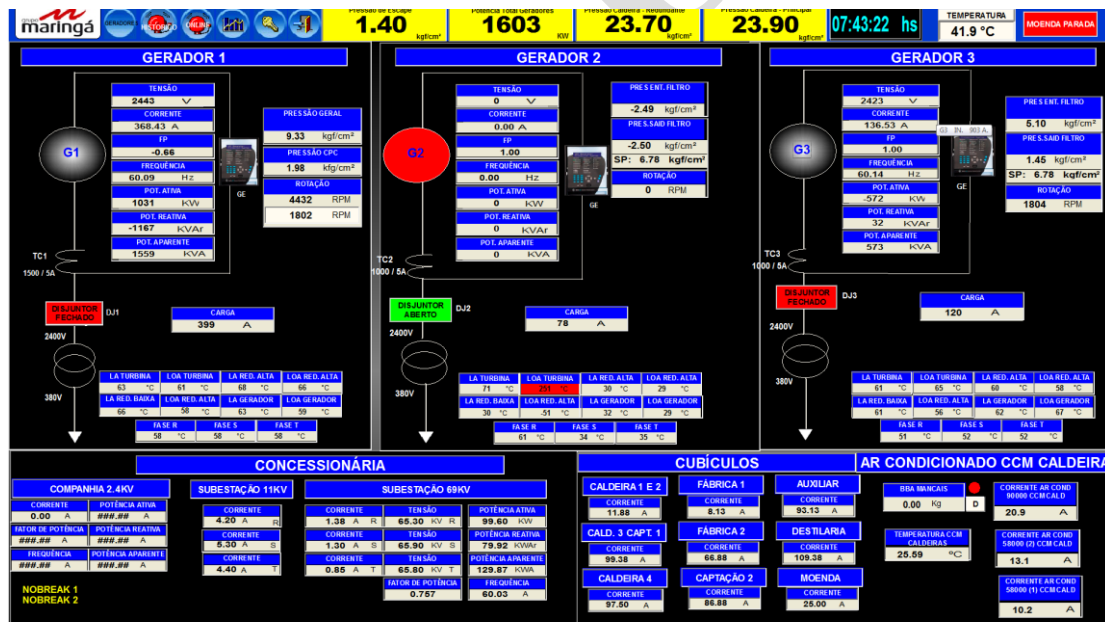
Figura 9: Tabela de comunicação MODBUS.

Tag Name	Station	IO Address	Action	Scan	Div	Add
1 POTENCIA_ATM_G1	10.4.5.56.502.21	4X.1155	Read	Always	-	-
2 POTENCIA_APARENTE_G1	10.4.5.56.502.21	4X.1159	Read	Always	-	-
3 POTENCIA_REAL_G1	10.4.5.56.502.21	4X.1157	Read	Always	0.000000	-
4 DISJUNTOR_G1	10.4.5.56.502.21	4X.898	Read	Always	-	-
5 ULTIMO_TRIP_G1	10.4.5.56.502.21	4X.545	Read	Always	-	-
6 FATOR_POTENCIA_G1	10.4.5.56.502.21	4X.1153	Read	Always	100.000000	-
7 FREQUENCIA_G1	10.4.5.56.502.21	4X.1096	Read	Always	100.000000	-
8 TENSÃO_G2	10.4.5.56.502.22	4X.1092	Read	Always	-	-
9 FATOR_POTENCIA_G2	10.4.5.56.502.22	4X.1153	Read	Always	100.000000	-
10 FREQUENCIA_G2	10.4.5.56.502.22	4X.1096	Read	Always	100.000000	-
11 POTENCIA_APARENTE_G2	10.4.5.56.502.22	4X.1159	Read	Always	-	-
12 POTENCIA_REAL_G2	10.4.5.56.502.22	4X.1157	Read	Always	-	-
13 TENSÃO_FASE_RS_G2	10.4.5.56.502.22	4X.1089	Read	Always	-	-
14 TENSÃO_FASE_ST_G2	10.4.5.56.502.22	4X.1090	Read	Always	-	-
15 TENSÃO_FASE_TR_G2	10.4.5.56.502.22	4X.1091	Read	Always	-	-
16 DISJUNTOR_G2	10.4.5.56.502.22	4X.898	Read	Always	-	-
17 ULTIMO_TRIP_G2	10.4.5.56.502.22	4X.545	Read	Always	-	-
18 TENSÃO_G3	10.4.5.56.502.23	4X.1092	Read	Always	-	-
19 FATOR_POTENCIA_G3	10.4.5.56.502.23	4X.1153	Read	Always	100.000000	-
20 POTENCIA_ATM_G3	10.4.5.56.502.23	4X.1155	Read	Always	-	-
21 POTENCIA_APARENTE_G3	10.4.5.56.502.23	4X.1159	Read	Always	-	-
22 POTENCIA_REAL_G3	10.4.5.56.502.23	4X.1157	Read	Always	-	-
23 TENSÃO_FASE_RS_G3	10.4.5.56.502.23	4X.1089	Read	Always	-	-
24 TENSÃO_FASE_ST_G3	10.4.5.56.502.23	4X.1090	Read	Always	-	-
25 TENSÃO_FASE_TR_G3	10.4.5.56.502.23	4X.1091	Read	Always	-	-
26 DISJUNTOR_G3	10.4.5.56.502.23	4X.898	Read	Always	-	-
27 ULTIMO_TRIP_G3	10.4.5.56.502.23	4X.545	Read	Always	-	-
28 TESTE	10.4.5.52.502.25		Read+Write	Always	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Realizado a construção de layout conforme figura 10, alarmes (figura 11) e históricos do sistema de supervisão, como ilustrado na figura 12.

Figura 10: Tela Principal Supervisório.



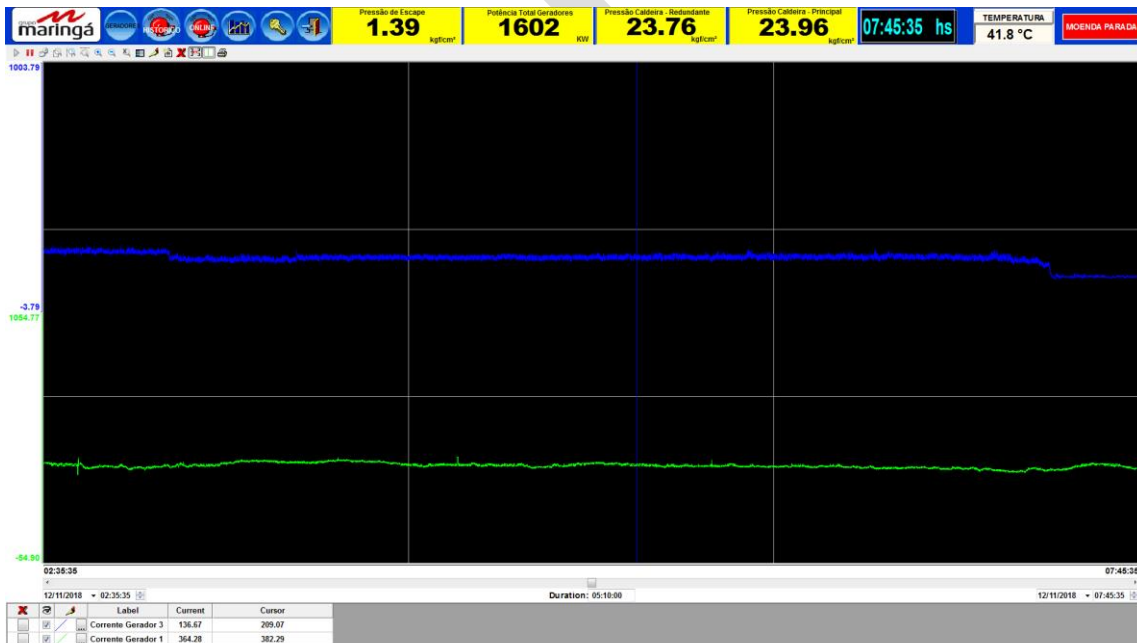
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 11: Tela de alarmes.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 12: Tela de Histórico Gráfico.



Fonte: Elaborado pelo autor

Como o software de monitoramento está conectado a rede TCP/IP e para obter melhores resultados na monitoração, elaboramos um servidor web que depois de instalado o software indusoft e configurado foi possível a criação do chamado Web ThinClient que ao executar a aplicação na estação de trabalho é possível acessar as telas do projeto em tempo real via web em qualquer local com a possibilidade de monitorar ou até mesmo alterar valores das variáveis.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a implantação do sistema foram vários dias de acompanhamento, realizando ajustes e melhorias principalmente na comunicação MODBUS que apresentou “lags” durante as leituras das variáveis. Muitos problemas foram evitados e corrigidos devido a constante monitoramento em tempo real dos geradores, como temperatura alta nos mancais ocorrido por desbalanceamento do eixo da turbina, filtros de óleo sujo diminuindo o fornecimento do mesmo a lubrificação dos mancais, melhor distribuição de cargas no gerador, melhora no controle de demanda por setores, desarmes que ocorriam sem motivos aparentes foram detectados suas causas sendo possível a correção do problema, etc. Além de todo sistema de supervisão e com a criação do servidor web temos a flexibilidade de verificar as condições dos geradores em tempo real em qualquer localização desde que o dispositivo esteja conectado a internet.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de automação industrial são de fundamental importância em qualquer processo produtivo, pois além de melhorar significativamente a produção possibilita a empresa de analisar, monitorar e controlar as etapas produtivas e a possibilidade de integração com sistemas de gestão aumentando e agilizando as tomadas de decisões tornando-a mais competitiva. Com a automação dos geradores foi possível perceber esta realidade, pois obtivemos melhora na eficiência e redução de custos sendo por quebras ou paradas indesejáveis.

REFERÊNCIAS

SILVEIRA, Cristiano, B. **O que é automação industrial**. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/o-que-e-automacao-industrial/>>. Acesso em: 19/12/2018.

MORAES, C.c. de; CASTRUCCI, P. I. **Engenharia de Automação Industrial**. 2.ed. LTC, 2007.

REYNDERS, D.; Mackay, S.; WRIGHT, E. **Practical Industrial Data Communications. Best Practice Techniques** (tradução Thiago Augusto Nogueira). Newnes/Elsevier. 2005.

Smar. **Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados**. Disponível em: <<http://www.smar.com/brasil/artigo-tecnico/sistemas-de-supervisao-e-aquisicao-de-dados>>. Acesso em: 20/03/2019.

VILELA. P.S.C.; VIDAL. J.T. **Automação Industrial**. Disponível em: <https://www.dca.ufrn.br/~affonso/FTP/DCA447/trabalho1/trabalho1_19.pdf>.