

Aplicações Práticas de Gerenciamento de Alarmes em Sistemas SCADA

Este artigo apresenta orientações práticas para serem adotadas em sistemas de automação do tipo SCADA. Tais sistemas foram escolhidos devido à grande utilização no complexo industrial brasileiro e no mundo.

O objetivo deste artigo não é ditar o modo como as lógicas devem ser programadas e também não é direcionado a nenhum sistema específico, mas sim apontar diretrizes para a programação dos CLP e dos aplicativos do sistema supervisor de qualquer fabricante.

O resultado do uso dessas práticas é um aumento significativo da confiabilidade dos sistemas de gerenciamento de alarmes sem custos adicionais com softwares e hardwares.

1. Introdução

A análise do sistema de alarmes por parte do operador de uma planta industrial é um elemento imprescindível do seu trabalho, onde esse sistema de alarmes visa orientá-lo em situações que podem levar a planta a distúrbios e a situações potencialmente perigosas. Sistemas de alarmes são importantes ferramentas para monitorar automaticamente a planta, atraindo a atenção do operador para mudanças significativas que requerem avaliação ou alguma ação corretiva. Portanto, o sistema de alarmes deve apontar apenas alarmes relevantes, evitando sobrecarga de informações, onde grande parte é desnecessária, o que pode levar o operador a perder sua atenção no sistema.

É de suma importância diferenciar alarmes de eventos para evitar que eventos passem a sobrecarregar o sistema de alarmes. Evento é uma situação que ocorre na planta e tem relevância para o operador a título de informação, mas não requer nenhuma ação corretiva. Alarme é uma situação que ocorre na planta e exige que o operador tome providências em relação a ela sob a pena de levar a planta a uma situação de distúrbio ou mesmo de perigo.

O sistema de automação do tipo SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) é abordado neste artigo, pois é um sistema largamente utilizado no mundo inteiro e

AS Automação e Elétrica Industrial

que possui uma grande maioria de sistemas ineficientes de alarmes nas plantas industriais já instaladas. Uma solução existente é o uso de sistemas dedicados ao gerenciamento de alarmes, mas é pouco utilizado devido a custos adicionais e dificuldade de mão-de-obra qualificada para manutenção destes sistemas.

Das soluções a serem executados no projeto de alarmes, destacam-se para as aplicações em SCADA:

- **Priorização:** A importância de alarmes relativos a outros alarmes deve ser explícita para que em situações de distúrbio na planta o operador saiba por qual alarme começar a responder;
- **Supressão:** Alarmes devem aparecer apenas quando a situação da planta torna-o relevante ao operador, caso contrário o aparecimento deste alarme é inconveniente;
- **Agrupamento:** Alarmes com um mesmo significado (redundantes, porém não iguais) devem gerar apenas um aviso ao operador, evitando assim sobrecarga no sistema de alarmes.

Existem duas maneiras existentes para melhorar um sistema de alarmes são: diminuir a sobrecarga de alarmes, justificando cada alarme, ou diminuindo o tempo de resposta ao alarme, aumentando a eficiência com que o operador age em sobrecarga, foi tomada a primeira como base para esse artigo.

Além dessas práticas na programação dos CLP (Controladores Lógicos Programáveis) e do aplicativo do supervisor, o uso adequado do hardware de controle é uma maneira extremamente útil de melhorar a eficiência de um sistema de alarmes.

2. Normas Reguladoras dos Sistemas de Alarmes

Das normas reguladoras relativas a gerenciamento de alarmes internacionalmente reconhecidas, pode-se citar a segunda edição da publicação número 191 de 2007 da EEMUA (Engineering Equipment and Materials User's Association) denominada Alarm Systems – A Guide to Design, Management and Procurement (Sistema de Alarmes – Um Guia de Projeto, Gerenciamento e Compra) que indica as melhores práticas a serem tomadas como referência e como devem ser julgados projetos de alarmes para plantas industriais.

AS Automação e Elétrica Industrial

Av Denise Cristina da Rocha, 2555 / Justinópolis / Ribeirão das Neves – MG - Telefone: (31) 3088-6955
Rua dos Encanadores, 268 / Novo Horizonte / São José dos Campos – SP - Telefone: (12) 3341-5936
asautomacao@asautomacao.com

Outra reconhecida norma internacional publicada em 2008 pela ISA (International Society of Automation) é a ISA S18.02 denominada Management of Alarm Systems for the Process Industries (Sistemas de Gerenciamento de Alarmes para Processos Industriais) que, diferentemente da norma da EEMUA, aponta o que deve ser alcançado em relação aos sistemas de alarmes do mercado para plantas industriais e não relativo ao projeto de alarmes.

Além das duas normas citadas, ainda existem outras relativas ao gerenciamento de alarmes em indústrias como: Edição 1.0 da IEC 60839 publicada em 2004 pela IEC (International Electrotechnical Commission) e a NAMUR NA102 denominada Alarm Management.

3. Divisão de Tarefas Entre CLP e Supervisório para Tratamento de Alarmes

O sistema SCADA é caracterizado por possuir separadamente o elemento de controle, normalmente um CLP (neste artigo o elemento de controle será tratado como um CLP) e o elemento de supervisão, normalmente um microcomputador com um software supervisório (neste artigo o elemento de supervisão será tratado como um supervisório). Esses elementos podem, inclusive, ser de fabricantes diferentes, o que limita ainda mais as capacidades para o tratamento de alarmes.

A principal limitação do sistema SCADA no que se relaciona a gerenciamento de alarmes é relativo à exportação de relatórios do sistema, como relatórios de sobrecarga, relatórios de KPI (*Key Process Indicator*) entre outros mais específicos.

A solução para realização destes relatórios é gerá-los manualmente através dos registros históricos adquiridos durante a operação, ferramenta disponível na grande maioria dos sistemas de supervisão, mas que é imensamente mais trabalhoso do que os relatórios gerados por sistemas dedicados a gerenciamento de alarmes.

A grande vantagem da utilização desse método para tratamento de alarmes é a utilização do próprio sistema de automação, dispensando a necessidade de softwares e hardware adicionais, assim como dispensando mão-de-obra qualificada em outras ferramentas.

É extremamente difícil fazer o tratamento para alarmes unicamente no CLP e, mais ainda, fazê-lo unicamente no aplicativo do supervisório, por isso as funções

AS Automação e Elétrica Industrial

apresentadas serão divididas levando em conta que a todo o momento um elemento pode estar complementando o outro para atingirem um único objetivo.

3.1. Funções Implantadas no CLP

Levando em consideração que os alarmes devem aparecer ao operador apenas quando consistentes e quando realmente necessitam de sua atenção, Constantemente é necessário que um alarme seja processado logicamente e/ou combinado com outras informações para que seja gerado de maneira adequada. Sendo o CLP responsável pela parte de controle da planta, é também o responsável por toda a lógica de supressão e de agrupamento dos alarmes.

3.1.1. Supressão Lógica de Alarmes

Alarmes devem ser apresentados ao operador apenas em situações em que ele é realmente relevante, por exemplo, um alarme de fluxo baixo em uma linha não deve ser apresentado se a bomba que envia material à linha estiver desligada e o alarme de defeito de um equipamento não deve ser mostrado se esse equipamento for colocado fora de serviço pelo operador.

Para que seja feita essa supressão lógica, o ideal é que os alarmes sejam tratados individualmente, não condensando estes em uma lógica única, como por exemplo, a criação de um único bloco para tratamento de alarmes de analógica com alarmes de muito alto (HH), alto (H), baixo (L) e muito baixo (LL).

A figura 1 demonstra um exemplo onde o alarme baixo e o muito baixo são importantes apenas quando a bomba está ligada e o alarme muito alto é importante mesmo com a bomba fora de serviço.

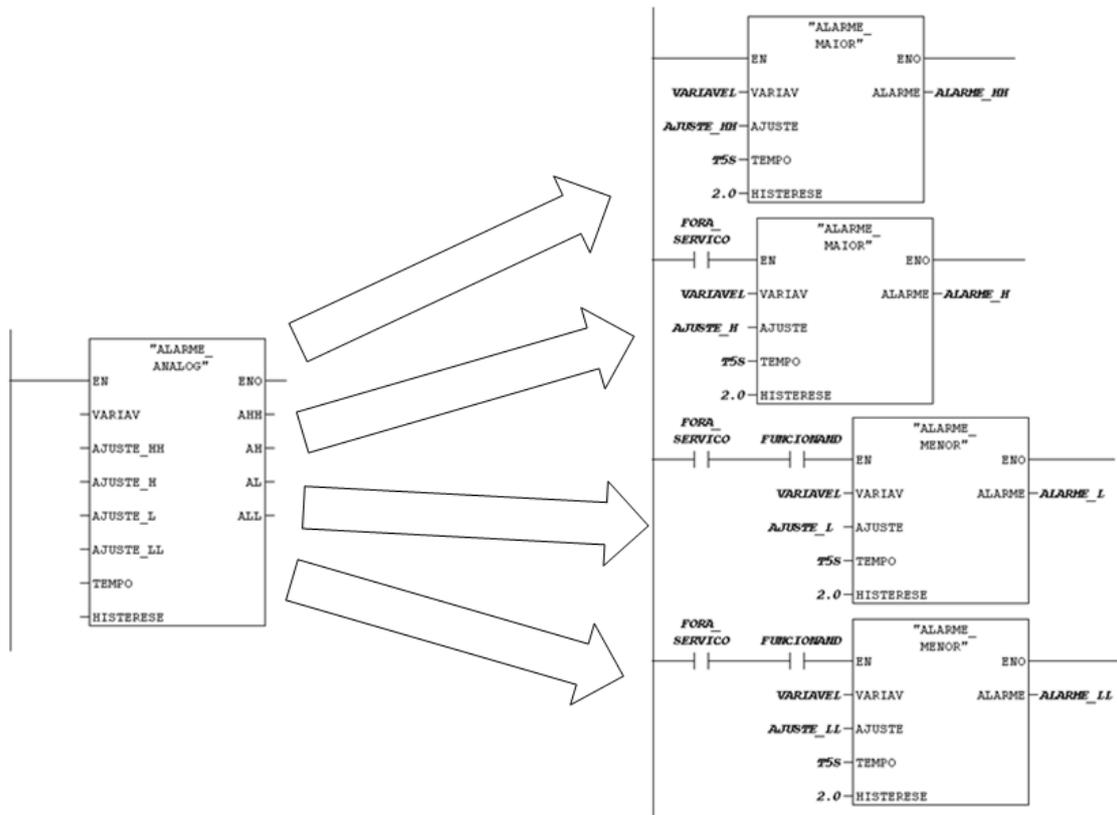


Figura 1. Lógica de Supressão de Alarmes

A supressão de alarmes deve ser feita sempre que o programador julgar necessário, mas com o cuidado de não suprimir alarmes importantes, deixando o operador sem aviso de ocorrências potencialmente perigosas. Por isso cada alarme deve ser analisado individualmente e feita sua supressão apenas quando o programador tiver certeza que o determinado alarme pode ser suprimido.

Outros exemplos de supressão lógica de alarmes são: supressão de alarmes ajustados de variáveis analógicas quando o transmissor da grandeza se encontra com defeito, supressão de certos alarmes em partida e parada de uma planta, etc.

3.1.2. Agrupamento de Alarmes Redundantes

Em muitos casos, a maioria quando se tratando de segurança, instrumentos são instalados em campo para criar redundâncias de informações e em outros casos essa redundância pode ser feita através da lógica do CLP. Alarmar ambos os sinais

que indicam uma mesma situação é desnecessário e pode levar à sobrecarga do sistema de alarmes.

Para esses casos o que é sugerido é a criação de um novo bit de informação para o supervisor, onde apenas esse bit será tratado como alarme, mas as outras informações também serão passadas e tratadas como eventos, pois devem ser indicadas nas telas sinóticas.

Para exemplificar o que foi dito, suponha um tanque com transmissor de nível e uma chave de nível, tanto o ajuste de muito alto (HH) do transmissor de nível quanto o estado da chave de nível indicam uma mesma situação: o nível do tanque está muito alto. Portanto apenas um bit, criado para esse fim, será o alarme indicando essa situação ao operador, mas os eventos permitirão a ele visualizar qual evento levou ao alarme através da tela sinótica ou da tela de eventos. Esse exemplo está demonstrado na figura 2.

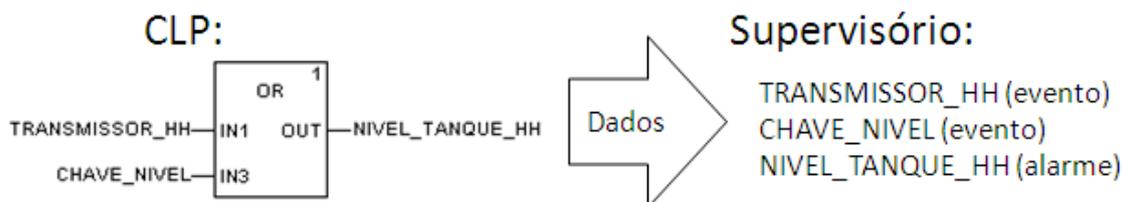


Figura 2. Agrupamento de Alarmes

Para os equipamentos, todos os defeitos gerados por eles (sobrecarga, tempo excessivo de partida, etc.) são tratados como eventos para que sejam registrados e possam ser vistos pelo operador, mas um único bit de resumo destes defeitos, ativo quando houver qualquer um deles, é tratado como alarme. Essa estratégia é usada com o mesmo objetivo do agrupamento de alarmes redundantes citado anteriormente.

3.1.2. Ajustes de Alarmes de Desvio em Caso de Variáveis com Set-Point

Para variáveis que possuem um Set-Point definido pelo operador, por lógicas do sistema ou por outros sistemas como é o exemplo do controle PID (Proporcional, Integral e Derivativo) é sugerido usar ajustes de alarmes relativos ao invés de ajustes de alarmes absolutos. Trata-se de ajuste de alarmes relativos aqueles que alarmam

um desvio relativo ao Set-Point, evitando assim alarmes desnecessários quando a requisição da grandeza é de um valor muito alto ou muito baixo.

Por exemplo, supondo que um Set-Point de uma vazão esteja em 2.000 l/h, caso o ajuste absoluto de alarme alto seja 2.500 l/h, se o operador passar o Set-Point para 2.800 l/h esse alarme será atuado sem necessidade, pois uma vazão tão grande foi uma requisição do operador e não uma situação anormal que exige ação do operador. Similarmente pode se considerar o ajuste absoluto de alarme baixo. Mas se o ajuste for de desvio, então o alarme será condizente ao Set-Point determinado pelo operador e o alarme será ativado apenas em caso de desvio da variável em relação ao Set-Point, ou seja, em relação ao erro.

Esse tipo de alarme deve estar informado ao operador na janela de ajuste para evitar confusão entre alarme de desvio e alarme absoluto, que poderia causar a não ativação do alarme em um momento necessário.

3.1.3. Outras Funções no CLP

Diversas funções podem ser programadas no CLP a fim de evitar alarmes desnecessários e diminuir a sobrecarga de alarmes ao operador e é impossível citar todas neste artigo. Mas, além das funções já citadas podemos apontar mais algumas de extrema importância quando se está criando um sistema de alarmes para uma planta industrial, entre eles estão:

- Criação de alarmes relativos à comunicação com outros sistemas, com redes industriais e com dispositivos inteligentes;
- Inserção de filtros de tempo para sinais de campo evitando que uma trepidação do sinal físico acarrete uma oscilação excessiva do alarme;
- Implantação de uma histerese do ajuste de alarme analógico para que, ao trabalhar com a variável próxima ao ajuste, o alarme seja gerado uma única vez.

Todas as informações relevantes ao operador da planta industrial devem ser apresentadas de modo concreto e de maneira a evitar sobrecarga desnecessária sem exceção. Foram apresentadas funções a serem adotadas por plantas industriais em geral, mas cada processo possui suas próprias características, portanto o

AS Automação e Elétrica Industrial

sistema de alarmes deve ser programado de forma a atender às necessidades específicas de cada sistema de automação.

3.2. Funções Implantadas no Sistema Supervisório

O sistema supervisório é o responsável pela interface entre operador e controlador, sendo assim, ele é o responsável por apresentar as informações tratadas no CLP ao operador da planta. Portanto, certas definições que exigem uma dinâmica maior, principalmente em fase de implantação, são tratadas mais facilmente no sistema supervisório devido a uma maior versatilidade de possibilidades que necessitariam alterações demoradas e muitas vezes críticas se realizadas no programa do CLP, como mudanças de prioridades, que se realizadas no controlador necessitariam deslocamento de endereço de variáveis, o que no sistema supervisório requer apenas a variação de um simples parâmetro.

Facilitar essas alterações permite que o gerenciamento do sistema de alarmes não se torne um trabalho cansativo e, de tal forma, não passe a ser ignorado e continue com sua melhora gradativa com o passar do tempo.

Essas alterações devem ser no modo de edição do aplicativo, devido à sua necessidade bastante eventual e de caráter de manutenção e desenvolvimento.

3.2.1. Priorização de Alarmes

Em plantas industriais, principalmente de tamanho significativo, é extremamente útil priorizar alarmes de maneira a mostrar de maneira mais óbvia ao operador quais alarmes possuem maior importância e que devem ser considerados e corrigidos em primeiro lugar. Devem-se priorizar alarmes de acordo com dois fatores: severidade das consequências e tempo requerido para se tomar as ações corretivas.

A segunda edição da publicação 191 da EEMUA sugere que quatro prioridades sejam atribuídas aos alarmes de uma planta industrial, sendo eles: alarme crítico, prioridade alta, prioridade média e prioridade baixa.

Os alarmes devem ser priorizados pelo supervisório de maneira a facilitar a alteração dessas prioridades segundo necessidades reconhecidas pelos responsáveis do sistema de alarmes, para que essa mudança seja feita de maneira dinâmica.

AS Automação e Elétrica Industrial

A figura 3 apresentada abaixo representa as quatro situações de uma variável analógica de pressão de uma linha: muito alta (HH), alta (H), baixa (L) e muito baixa (LL). Para o exemplo, pressões altas apresentam perigo a equipamentos e pessoas.

	Baixa	Média	Alta	Crítico
PRESSAO_TUBO_LL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRESSAO_TUBO_L	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRESSAO_TUBO_H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRESSAO_TUBO_HH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 3. Priorização de Alarmes

O principal objetivo da priorização é a ergonomia, facilitando ao operador a visualização de quais alarmes ele deve responder primeiro quando mais de um alarme é apresentado a ele. Conseqüentemente, para ser um discriminador efetivo, a frequência com que os alarmes aparecem deve ser inversamente proporcional ao crescimento da prioridade.

A publicação da EEMUA sugere que alarmes críticos não ultrapassem vinte em seu total, alarmes de prioridade alta representem aproximadamente 5% do total de alarmes da planta, alarmes de prioridade média representem aproximadamente 15% do total de alarmes da planta e a quantidade de alarmes de prioridade baixa representem por volta de 80% dos alarmes de uma planta industrial.

3.2.2. Definição entre Alarmes e Eventos

A definição entre alarme e evento poderia ser feita no programa de CLP com uma separação lógica entre os dados de evento e os dados de alarme, mas uma alteração dessa definição seria trabalhosa e iria requerer alteração no apontamento a essa variável pelo supervisor. Portanto, o ideal é que essa definição seja feita pelo próprio aplicativo do supervisor, para que essa mudança seja feita de maneira simples e rápida com a alteração de apenas um parâmetro.

O exemplo da figura 4 mostra o nível de um tanque, onde as situações de alto (H) e baixo (L) devem ser eventos para controle de alimentação e retirada do tanque e não requerem ação do operador, enquanto as situações de muito alto (HH) e muito baixo (LL) são situações indesejadas e que requerem que o operador tome alguma providência.

	Alarme	Evento
NIVEL_TANQUE_LL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NIVEL_TANQUE_L	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
NIVEL_TANQUE_H	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
NIVEL_TANQUE_HH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 4. Definição entre Alarmes e Eventos

Essa definição é de extrema importância para evitar que informações, mesmo importantes, que não requerem ação do operador, sobrecarreguem o sistema de alarmes.

3.2.3. Telas de Alarmes e Eventos

As telas de alarmes e eventos são ferramentas disponíveis em todos os softwares de supervisão disponíveis no mercado. Essas telas apresentam ao operador de maneira dinâmica o que está ocorrendo em toda a planta no que se relaciona a eventos e alarmes.

Na tela de eventos, todos os eventos e todos os alarmes são apresentados no tempo determinado, por exemplo, nas últimas 24 horas, mostrando ao operador se o evento está ativo ou não, hora em que foi ativado, tag de identificação, duração do evento e o comentário sobre cada evento, essas informações são passadas em forma de lista.

Na tela de alarmes, apenas alarmes são apresentados, também em forma de lista, e permanecerão na tela até que sejam reconhecidos pelo operador, esses alarmes mostram o tempo que ocorreu o alarme, tag de identificação, duração do alarme,

AS Automação e Elétrica Industrial

descrição, ação corretiva que deve ser tomada pelo operador e a situação atual do alarme. As situações possíveis de um alarme são:

- Alarme ativo e não reconhecido, para o caso de um alarme que ainda se encontra ativo e o operador não tomou a ação de reconhecer o alarme;
- Alarme não ativo e não reconhecido, quando um alarme deixa de estar ativo, mas o operador ainda não tomou a ação de reconhecer o alarme;
- Alarme não ativo e não reconhecido, para o caso de operador já ter tomado a ação de reconhecer o alarme, mas esse ainda se encontra ativo.

Alarmes que não estão mais ativos e já foram reconhecidos são automaticamente removidos da tela de alarmes, mas ainda se encontrarão nos registros históricos da planta.

Para ambas as telas devem ser possíveis o filtro por área e por horário e para a tela de alarmes é de extrema importância que haja possibilidade de filtro por prioridade, que irá auxiliar o operador a tomar as ações corretivas na ordem correta no caso de distúrbios.

Deve ser possível ao operador reconhecer conjuntos de alarmes, como por exemplo, os alarmes presentes na tela, de maneira a evitar que o operador gaste tempo desnecessário com o reconhecimento de um grande número de alarmes após um distúrbio na planta.

3.2.4. Barramento de Alarmes

O barramento de alarmes deve estar visível em qualquer tela que o operador estiver operando. Esse barramento de alarmes deve mostrar, no mínimo, os dois últimos alarmes ocorridos, em ordem cronológica, devendo mostrar as mesmas informações disponíveis na tela de alarmes.

O barramento de alarmes é importante para que o operador tome conhecimento de novos alarmes enquanto opera qualquer área da planta, sendo que todos os alarmes de todas as áreas da planta devem ser mostrados ao operador no momento em que ocorrerem.

3.2.5. Janela de Alarmes Críticos

Uma janela contendo todos os alarmes críticos da planta deve ser criada de maneira que possa ser consultada a qualquer momento. O alarme crítico que estiver ativo deve ser destacado entre todos os outros.

Quando um alarme crítico ocorrer, essa janela deve ser imediatamente aberta de maneira a informar ao operador que um alarme crítico ocorreu, se possível um sinal sonoro deve ser apresentado junto à abertura da janela.

Fica disponível ao operador fechar essa janela, mas enquanto qualquer alarme crítico permanecer ativo essa janela será aberta novamente ao operador após um tempo determinado. Essa situação irá ocorrer até que o alarme seja normalizado.

3.2.6. Registro Histórico de Alarmes e Eventos

O registro histórico de alarmes e eventos são ferramentas disponíveis em todos os softwares de supervisão disponíveis no mercado. Essa ferramenta é de extrema importância para rastreabilidade da operação das plantas industriais e para levantamento de relatórios relativos ao sistema de alarmes e de operação da planta. Os registros históricos devem ser armazenados no servidor de dados do sistema de supervisão desde a data mais antiga possível. Essa data fica limitada à capacidade do hardware utilizado no sistema de supervisão.

Os arquivos de registro devem ser armazenados de maneira mais intuitiva possível, de maneira a facilitar ao usuário o rastreamento das informações necessárias.

É altamente importante que alarmes possam ser facilmente diferenciados dos eventos neste histórico de alarmes e eventos. Essa diferenciação facilitará filtros de maneira a tornar mais rápida uma análise dos arquivos de registro de dados históricos.

As informações básicas que devem estar disponíveis nos arquivos de registro são:

-  Tempo que foi ativado;
-  Tempo que foi reconhecido;
-  Nome do tag ou do objeto (identificação);
-  Condição e estado;
-  Tipo (evento/alarme);
-  Prioridade;

AS Automação e Elétrica Industrial

Av Denise Cristina da Rocha, 2555 / Justinópolis / Ribeirão das Neves - MG - Telefone: (31) 3088-6955
Rua dos Encanadores, 268 / Novo Horizonte / São José dos Campos - SP - Telefone: (12) 3341-5936
asautomacao@asautomacao.com

■ Área do projeto.

Qualquer outra informação que for julgada como importante deve ser inserida, mas lembrando que aumento de informações a serem registradas aumenta também o tamanho do arquivo e conseqüentemente diminui a quantidade de alarmes e eventos que podem ser registrados.

3.3. Integração de Informações entre CLP e Supervisório

Para que essas propostas práticas tornem-se possíveis e eficientes em um sistema de automação, uma faixa bem definida de endereço de memória deve ser reservada no programa de CLP para os dados que podem ser definidos como alarmes ou eventos. Essa prática permite que as informações possíveis para definição entre evento e alarme no supervisório sejam apenas as relevantes para tal aplicação, não gerando informações desnecessárias no aplicativo do supervisório.

4. Planos e Práticas de Gerenciamento de Alarmes

4.1. Análise de Dados Históricos

Dos registros históricos de alarmes coletados durante da operação da planta é necessário realizar diversos relatórios com o intuito de analisar o sistema de alarmes e propor novas mudanças objetivando a melhora do sistema. A análise de dados de alarmes engloba:

- Número de alarmes em um tempo definido ou após um evento específico;
- Alarmes mais frequentes por período ou por evento;
- Contagem de alarmes ativos em um determinado tempo;
- Contagem de alarmes arquivados em um determinado tempo;
- Identificação de alarmes ativos por mais tempo em um tempo definido;
- Proporção de prioridade de alarmes durante determinado tempo;
- Medidas de tempos para reconhecimento do operador;
- Auto-relação e relação-cruzada entre alarmes gravados.

Essa análise pode ser feita através de softwares de utilização comum, como planilhas eletrônicas, com essa análise é possível propor mudanças com intuito de melhorar o

AS Automação e Elétrica Industrial

sistema de alarmes ou julgar que o sistema está satisfatório. Essas análises devem incluir o levantamento de indicadores de desempenho de automação para que as decisões tomadas sejam baseadas em análises quantificadas.

4.2. Projeto de Melhoria Contínua

O sistema de alarmes deve ser analisado periodicamente para melhoria contínua e constante, com responsabilidades atribuídas a profissionais competentes com um controle de todas as alterações ocorridas no sistema de alarmes e de eventos. O controle de alterações pode ser feito através de uma planilha eletrônica, mas quanto mais completo o registro, mais eficiente, sendo as informações mais importantes:

- Atribuição de alarme ou evento;
- Propósito do alarme, caso seja um ou propósito de não ser alarme, se necessário;
- Resposta do operador para correção do alarme;
- Prioridade do alarme com as conseqüências de uma resposta não realizada a fim de justificar a prioridade atribuída ou tipo de evento;
- Data da criação ou alteração;
- Ajuste para o caso de alarmes e eventos de variáveis analógicas;
- Supressões dos alarmes e eventos, quando aplicável.

O aspecto chave para realizar um aperfeiçoamento no sistema de alarmes, como em diversas outras situações, é

a propagação da cultura que encoraja a melhoria na organização.

4.3. Treinamento dos Usuários no Sistema de Alarmes

Todos os operadores devem ser treinados nos sistemas de alarmes no qual eles vão realmente trabalhar. Os treinamentos devem abranger todas as situações reais que possam ocorrer.

Os responsáveis pelo sistema de alarmes devem ser conscientizados de suas obrigações e informados de todos os passos necessários para inclusão, exclusão ou alteração de qualquer alarme.

AS Automação e Elétrica Industrial

5. Conclusão

O propósito do sistema de alarmes é o de atrair a atenção do operador a condições da planta potencialmente perigosas em tempo hábil suficiente para avaliação e/ou ação corretiva. Diversas ferramentas podem ser implantadas no sistema de controle e no sistema de supervisão de maneira a aumentar a confiabilidade do operador nos alarmes e conseqüentemente aumentando a eficiência da automação sem a necessidade de se utilizar sistemas dedicados de gerenciamento de alarmes.

Mesmo com todas as implantações propostas, um sistema de alarmes será realmente eficiente apenas se houver dedicação e organização dos profissionais envolvidos a ele.

6. Referências

MCTAVISH, MARK, Alarm Management for Pipelines – Part 2, 2008

WILKINSON, JOHN, Better Alarm Handling – A Practical Application of Human Factors, 2002

DANEELS, A., SALTER, W., What Is SCADA, 1999

2ª Edição da Publicação nº 191 da EEMUA, 2007

Norma ISA S18.02, 2008

AS Automação e Elétrica Industrial

Av Denise Cristina da Rocha, 2555 / Justinópolis / Ribeirão das Neves – MG - Telefone: (31) 3088-6955
Rua dos Encanadores, 268 / Novo Horizonte / São José dos Campos – SP - Telefone: (12) 3341-5936
asautomacao@asautomacao.com