



## REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA ELABORAÇÃO DAS LÓGICAS DE COMUNICAÇÃO GOOSE

Mateus Silva Ventura Esteves<sup>1</sup>, Oberdan Rocha Pinheiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SENAI CIMATEC, E-mail: mateussvesteves@gmail.com

<sup>2</sup> SENAI CIMATEC, E-mail: oberdan.pinheiro@fiob.org.br

### MINIMUM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR THE CONSTRUCTION OF GOOSE COMMUNICATION LOGICS

**Resumo:** Este trabalho de pesquisa apresenta os requisitos mínimos para elaboração das lógicas de comunicação GOOSE definido na norma IEC61850 para comunicação entre IEDs e utilizados pelas Distribuidoras da Neoenergia. A pesquisa descreve apenas as lógicas básicas a serem aplicadas em todas as subestações que dispõem de rede com IDEs que utilizam o protocolo GOOSE IEC61850-8.

**Palavras-Chaves:** Redes IEC61850; GOOSE; Subestações;

**Abstract:** This research presents the minimum requirements for the elaboration of GOOSE communication logics defined in the IEC61850 standard for communication between IEDs and used by Neoenergia Distributors. The research describes only the basic logics to be applied in all substations that have a network with IDEs that use the GOOSE protocol IEC61850-8.

**Keywords:** IEC61850 networks; GOOSE; Substations;



## 1. INTRODUÇÃO

As lógicas descritas aqui neste documento são válidas para as subestações com padrão IEC 61850 de uma forma geral. A depender do arranjo da subestação pode haver novas lógicas ou adequação das lógicas aqui descritas. Desta forma, para cada nova subestação deverá ser feito, na etapa de projeto, um documento com todas as lógicas necessárias para cada caso.

## 2. ESTUDO DE CASO

### 1.1. Definições de VLANs para GOOSE

Os GOOSEs deverão trafegar em VLANs específicas, classificadas por nível de tensão do sistema de potência (barra 138kV, barra 69kV, barra 34,5kV, barra 13,8kV), adicionalmente, haverá uma VLAN específica “geral” a qual todos os IEDs da SE terão acesso.

Os tempos padrão de configuração dos GOOSEs são:

- 2s para o “clock” (batimento) em condição normal.
- $2^1$ ms,  $2^2$ ms,  $2^3$ ms,  $2^4$ ms,  $2^n$ ms para os intervalos de lançamento de dados quando ocorrem as “rajadas” após mudanças.

Os GOOSEs analógicos não devem entrar em modo “rajada” com mudança de valor, eles devem sempre permanecer com o “batimento” de 2 em 2s.

As VLANs definidas para serem utilizadas com GOOSE nas subestações da Neoenergia estão definidas na Tabela 1.

Tabela 1 - VLANs

VLAN	Aplicação
100	Utilizada para GOOSEs na barra de 13,8kV
200	Utilizada para GOOSEs na barra de 69kV
300	Utilizada para GOOSEs na barra de 138kV
500	Utilizada para GOOSEs analógicos para controle de reativos
600	Utilizada para GOOSEs de Trafo (86T, TRIPs, 86BF da baixa)
700	Utilizada para GOOSEs do Paralelismo
800	Utilizada para GOOSEs gerais (tem em todos os IEDs)
900	Utilizada para GOOSEs na barra de 34,5kV

A menos que descrito explicitamente no texto, esse documento considera que todas as mensagens GOOSE utilizadas nas lógicas abaixo são de alta prioridade, com tempo médio de internalização no assinante inferior a 5ms.

### 1.2. Lógica de Bay em Teste



Durante a realização de manutenção ou testes de comissionamento em um determinado bay, é possível que sejam disparados GOOSEs na rede. Para que não ocorram desligamentos indesejáveis, é necessário que o equipamento em teste informe os demais equipamentos sobre o seu estado de operação. Os demais equipamentos devem ignorar os GOOSEs recebidos, enquanto o GOOSE de teste estiver ativo. Os GOOSEs recebidos pelo bay em modo teste também não serão processados pelo IED. Para a indicação do modo de operação do bay, um bloco lógico com retenção (“flip-flop”) deve ser ativado. Este flip-flop deve ser utilizado em todos os bays e enviado via GOOSE.

Procedimento:

1. Ao se testar um bay, deve-se primeiro colocá-lo no modo “em teste”. Isto poderá ser feito via botão no frontal do IED, ou por um comando remoto pelo canal de engenharia. O SCADA não terá controle sobre essa chave.
2. Quando um IED passa do modo “em operação” para o modo “em teste”, o mesmo deve enviar um GOOSE, informando a situação. Esse GOOSE deve permanecer ativo até que o IED volte ao modo “em operação”.
3. Enquanto o GOOSE “em teste” estiver ativo e com qualidade satisfatória (nenhum bit do parâmetro quality setado), o IED subscritor irá ignorar todos os GOOSEs recebidos do IED publicador.
4. Enquanto o IED estiver com o modo teste ativo, ele também não processará nenhum GOOSE assinado.
5. É importante lembrar que o modo teste não inibe a saída de GOOSE, e sim a ação no assinante.
6. O modo teste não influencia no comportamento das saídas digitais físicas.
7. Todos os GOOSEs assinados devem ser consistidos com os sinais de BTES e QUALIDADE.
8. Nos IEDs 87 e linhas haverá um push-button para ativar o bloqueio das saídas físicas de TRIP (BTRIP). Ao acionar o BTES nestes bays, o BTRIP será ativado, mas com possibilidade de ativar e desativar independente. O BTRIP permitirá os testes de diferencial de trafo e religamentos nas linhas sem a necessidade de alterar as fiações das OUTs do IED.

### **1.3. Lógica de Aceleração de Disparo Geral (Seletividade Lógica)**

Quando ocorrem falhas diretamente na barra de média tensão (MT) ou nos bancos de capacitores (sem proteção, sem disjuntor específico), existe a possibilidade de dano aos equipamentos ou perda de vida útil do transformador devido ao longo tempo (na maioria dos casos, em torno de 1s) para abrir a barra. Este tempo elevado muitas vezes é necessário para coordenar as funções de proteção entre a barra e os bays de alimentadores. Uma prática comum na distribuição é bloquear a função de sobrecorrente instantânea no disjuntor geral da barra.



Sempre que houver partida de uma unidade de sobrecorrente temporizada (PTOC) ou instantânea (PIOC) em um bay da saída da barra de baixa (ex.: alimentador, banco de capacitores, etc...), será enviada uma mensagem informando essa situação para o IED responsável pela proteção geral de barra. Esta mensagem será utilizada para bloquear as funções de sobrecorrente instantânea e tempo definido, no IED responsável pela proteção geral de barra. Desta forma, o IED funcionará na sua condição usual, onde apenas as proteções de sobrecorrente temporizadas estão ativas.

Para que a proteção de sobrecorrente instantânea do IED responsável pela proteção geral de barra esteja ativada, é necessário que as comunicações de todos os IED da barra de baixa estejam boas, nenhum esteja em modo teste e nenhum tenha partida de proteção. Caso alguma dessas condições não seja atendida, a proteção instantânea será bloqueada.

Quando houver uma partida de proteção no bay do geral de baixa e nenhuma nos bays de saída, os gerais de baixa enviarão um comando de abertura (via GOOSE) para o bay de interligação de barra. Após o bay de interligação de barra confirmar que abriu (mensagem GOOSE) o geral de baixa que protege a parte da barra com defeito, irá disparar pelas unidades instantâneas.

Este esquema permite ativar de forma segura o TRIP por sobrecorrente instantânea no IED responsável pela proteção geral de barra.

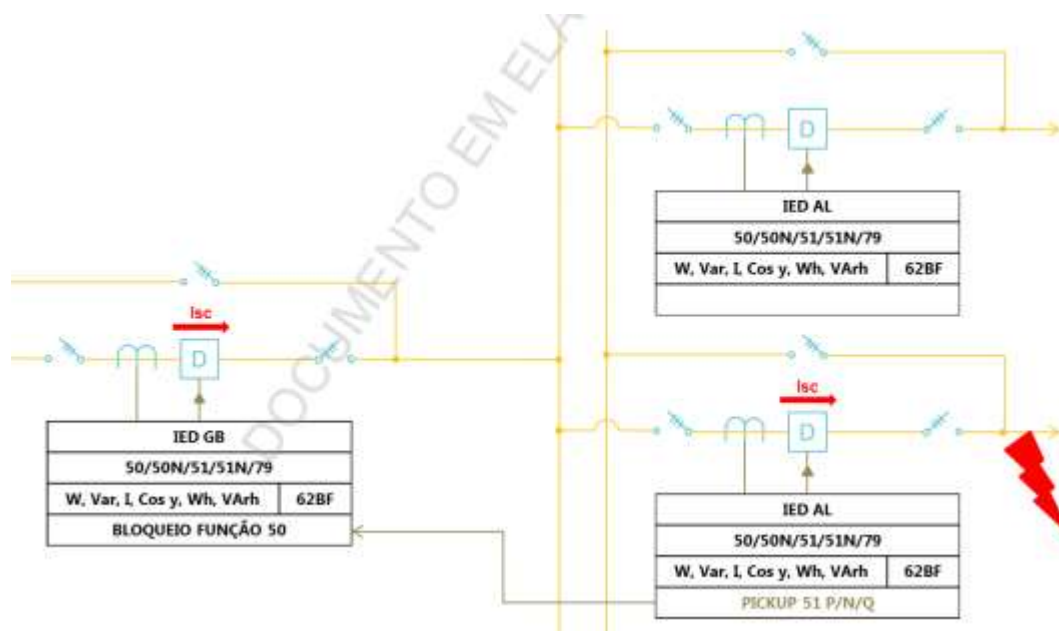


Figura 1 - Funcionamento do Bloqueio da Função 50 na Barra – com pick-up na saída.

Procedimento:

1. Ao ser detectada uma partida de qualquer unidade de sobrecorrente (fase ou neutro, instantâneo ou temporizado) em um IED da barra de baixa, deve ser enviado um GOOSE



informando a situação. Este GOOSE deve permanecer ativo até que a partida seja desativada.

2. O IED responsável pela proteção geral de barra deve assinar esses GOOSEs (de todos os alimentadores e bancos) e bloquear as funções de sobrecorrente instantânea.
3. Caso qualquer um dos IED da barra de baixa saia da rede, deixe de enviar o sinal (qualidade ruim) ou esteja em modo teste, a função de sobrecorrente instantânea será bloqueada.
4. Quando não houver pick-up nos bays de saída, a lógica é ativada nos gerais. E eles mandam um comando de abertura para o disjuntor de interligação de barra.
5. Após a confirmação da abertura da barra por um GOOSE, o geral de baixa que protege a parte da barra com defeito, irá disparar pelas unidades instantâneas.

#### 1.4. Lógica de Falha de Disjuntor 50/62BF

De forma a garantir tempo adequado para eliminação de faltas quando o alimentador não abre, normalmente é feito um cabeamento de cobre entre o contato 62BF do relé do alimentador para mandar um sinal de abrir o circuito do geral da barra. Será utilizada filosofia similar, porem realizando as “conexões” por meio de mensagens GOOSE.

De forma a prevenir TRIPs acidentais (normalmente causados durante manutenções e testes de proteção em Bays de saída), deve-se utilizar a função Bay em Teste no alimentador a ser testado ou a função bloqueio de falha de disjuntor.

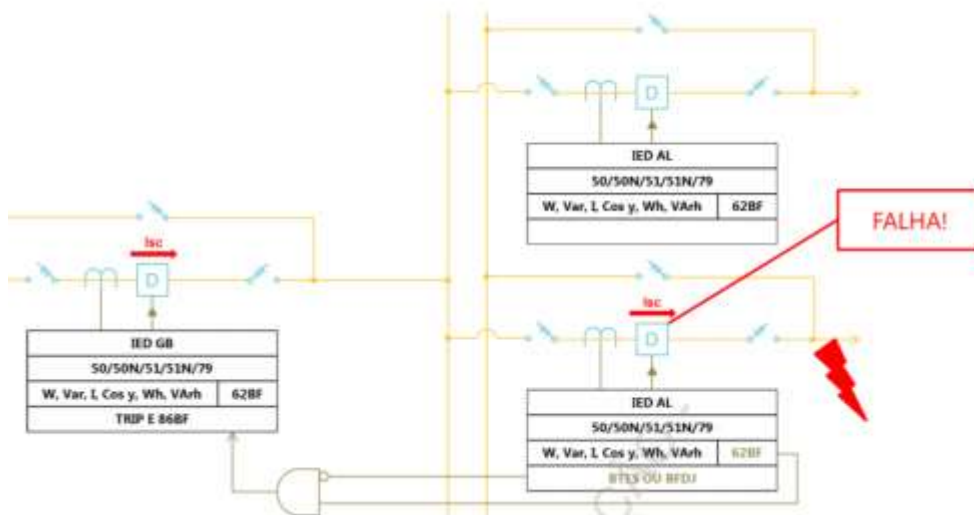


Figura 2 - Funcionamento da Lógica de Falha de Disjuntor 50/62BF.

Procedimento:

1. Ao ser ativada a unidade de falha de disjuntor a jusante, deve ser enviado um GOOSE informando a situação para o disjuntor de retaguarda. Este GOOSE deve permanecer ativo até que a unidade seja desativada.



2. O IED a montante (ex.: geral de baixa ou geral de alta ou saída de linha) deve assinar os GOOSEs dos IEDs a jusante (EL's ou alimentadores ou bancos de capacitores).
3. Para os bays de saída (alimentadores e capacitores), os GOOSEs de falha de disjuntor devem ser assinados pelos bays responsáveis pela proteção da barra (geral de baixa e transferência da baixa) e pelo bay de interligação de barra.
4. É importante lembrar que antes dos testes feitos na lógica de 62BF deve-se ativar o modo bay em teste ou utilizar a função Bloqueio de Falha de Disjuntor (BFDJ). A função BFDJ inibe a saída do GOOSE 50/62BF.
5. O bay de interligação de barra deve assinar os GOOSEs de falha de disjuntor dos bays de saídas das duas partes da barra e atuar independente dos bay de proteção geral da barra.

### 1.5. Lógica de falha de coordenação na Média Tensão

De forma a contornar possíveis descoordenações de proteção entre os bays da barra de baixa (alimentadores e disjuntores de bancos de capacitores ou reatores) e disjuntores gerais de barramento (ex. por uma falta entre dois ou mais alimentadores), será realizado um religamento automático do disjuntor geral caso ocorra um TRIP da proteção geral de baixa em conjunto com uma partida de proteção de sobrecorrente dos outros bays do barramento.

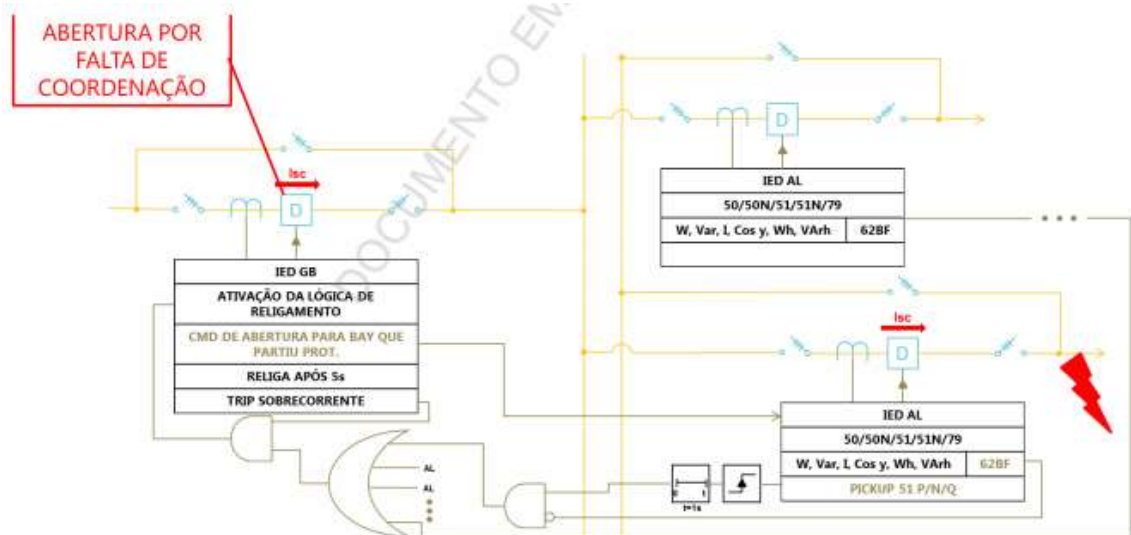


Figura 3 - Funcionamento da Falha de Coordenação.

Procedimento:

1. Quando uma partida de proteção de qualquer saída de barramento for ativada, será enviado pelo seu respectivo IED um GOOSE, e um flag de partida de proteção nesse bay ficará ativo por 1s.
2. O IED responsável pela proteção geral de barramento deverá assinar esses GOOSEs.





3. Caso haja atuação de proteção de sobrecorrente do disjuntor geral de barra e um dos GOOSEs relacionados acima estiver ativo, o IED da proteção geral do barramento irá iniciar a lógica de falha de coordenação e enviar um comando de abertura via GOOSE para os bays de saída.
4. O GOOSE de abertura será assinado por todos os bays da barra, mas somente os bays da barra que partiram proteção (que estiverem com o flag de partida ativo) irão abrir.
5. Após 5 segundos do envio do comando de abertura para as saídas, o IED da proteção geral do barramento irá realizar um religamento automático.

### **3. CONCLUSÃO (TIMES NEW ROMAN / ARIAL 12)**

Cada IED do serviço auxiliar deverá ser conectado a apenas um dos sistemas CC. A configuração dos dois IEDs deve ser idêntica, ou seja, devem possuir as mesmas lógicas.

O chaveamento poderá ser operacionalizado de duas formas: comutação em paralelo e comutação isolada.

Comutação em paralelo: Haverá a ativação do segundo circuito de alimentação e 1 segundo após a confirmação de fechamento do disjuntor reserva, haverá a desconexão do circuito original. Esta situação está prevista para os seguintes casos:

- Os sistemas não apresentam defeito, porém o nível de tensão CC esteja entre 110Vcc e 105Vcc por mais de 10s, (situação típica de caso onde haja descarga de bateria) e o outro sistema esteja com tensão acima de 110Vcc.
- Os sistemas não apresentam defeito e houve comando local ou remoto (quando há necessidade de alguma manutenção em um dos sistemas) e os dois sistemas estejam com tensão acima de 110Vcc.

Comutação isolada: Ocorre quando há defeito em um dos sistemas (a tensão da barra de 125Vcc do painel vai a valor 100Vcc em um dos sistemas por mais que 2 segundos e o outro está acima de 110Vcc), nessa situação haverá abertura do disjuntor principal e após a confirmação de abertura haverá o fechamento do disjuntor do circuito reserva, realizando assim a energização da barra. Neste caso não deve ocorrer o paralelismo no momento da comutação, de forma a preservar o sistema de backup.

Devem ser enviadas as seguintes mensagens GOOSE entre os dois IEDs do serviço auxiliar:

- Informação que a tensão está acima de 110Vcc;
- Alarme de comutação por falha;

O alarme de comutação por falha acontece quando a tensão CC em um dos IEDs caia para 100Vcc e se mantenha assim por mais de 2s.



#### **4. REFERÊNCIAS (TIMES NEW ROMAN / ARIAL 12)**

Normas de referencia:

IEC 61850: Redes de comunicação e sistemas em subestações.

IEC 62351 (Todas as partes): Segurança da Informação para Operação e Controle de Sistemas de Potencia.