

SERVIÇOS AUXILIARES PARA SUBESTAÇÕES

CONCEITOS GERAIS E PRINCIPAIS ABORDAGENS TÉCNICAS

Marcos Isoni
CONeCT – Consultoria e Capacitação Técnica

1. CONCEITOS GERAIS

-Serviços Auxiliares : Sistema composto por todos os dispositivos / cargas necessários à operação dos equipamentos principais de uma subestação (ou da subestação como um todo). Tal sistema abrange cargas, fontes de alimentação e sub-sistemas de manobra que interligam fontes e cargas. Geralmente são dotados de sub-sistemas em corrente alternada e corrente contínua. Um sistema de Serviços Auxiliares confiável, eleva a confiabilidade da respectiva subestação. Em geral, a confiabilidade deve ser alcançada com esquemas simples e seguros, que visem a facilidade de operação.

-Principais questões que envolvem os critérios para conceituação de um sistema de Serviços Auxiliares :

- .escolha das fontes
- .escolha dos níveis de tensão
- .levantamento e classificação das cargas
- .necessidade de fonte de emergência para o sub-sistema em corrente alternada (geradores)
- .necessidade de automatização da transferência de fontes (geralmente adotado em subestações de maior porte)

2. ANÁLISE / CONCEITUAÇÃO BÁSICA DO SISTEMA DE SERVIÇOS AUXILIARES

2.1 Escolha das Fontes - Introdução

Para subestações que requeiram um grau de confiabilidade mais elevado, geralmente adotam-se (no mínimo) duas fontes confiáveis e independentes. Porém, de maneira genérica, a fonte de alimentação dos Serviços Auxiliares deve ser obtida a partir da rede mais confiável que esteja presente, geralmente associada ao maior nível de tensão no local ou a partir de fontes independentes confiáveis.

2.1.1 Fontes Independentes

Duas fontes são consideradas independentes se não existe a possibilidade de que uma determinada falta / defeito as desligue simultaneamente.

2.2 Levantamento e Classificação de Cargas

As cargas abrangidas por um sistema de Serviços Auxiliares são geralmente agrupadas de acordo com o grau de continuidade que as mesmas exigem das fontes. Pode-se classifica-las nos seguintes grupos :

a) Cargas Permanentes

Não podem sofrer interrupções e estão relacionadas à continuidade operacional do sistema principal e à segurança de pessoas e instalações.

Nesses casos, é usual adotar-se a alimentação em corrente contínua e/ou, na impossibilidade de implantação de tais sub-sistemas, através de UPS (associadas ao barramento de *cargas essenciais* – ver sub-item b), a seguir) com autonomia suficiente para aguardar a ativação de sistema de geração própria.

Exemplos :

SISTEMAS DE PROTEÇÃO, CONTROLE, SINALIZAÇÃO, ALARME E TELEMEDIÇÃO.

b) Cargas Essenciais

Admitem interrupções de curta duração. Geralmente são alimentadas em corrente alternada e exigem que a fonte seja confiável (por exemplo : alimentação por barramento essencial associado a geradores). O desligamento de tais cargas por períodos mais longos pode afetar a confiabilidade da SE.

Exemplos :

CARREGADORES DE BATERIAS, MOTORES PARA CARRAGAMENTO DE MOLAS DE DISJUNTORES, REGISTRADORES GRÁFICOS, ILUMINAÇÃO ESSENCIAL, EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CARGAS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS.

c) Cargas Não Essenciais

Admitem interrupções por tempo mais prolongado. Geralmente são alimentadas em corrente alternada.

Exemplos :

ILUMINAÇÃO NORMAL, TOMADAS DE USO GERAL, AQUECIMENTO DE EQUIPAMENTOS, REFRIGERAÇÃO DE TRANSFORMADORES, CONDICIONAMENTO DE AR E OUTROS.

d) Cargas de Emergência

Esse grupo abrange a iluminação de balizamento e segurança, prevista para o caso em que se perca o sistema de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada. Geralmente compõe-se por grupos autônomos ou centrais de iluminação de emergência (para alimentação de lâmpadas incandescentes / halógenas em corrente contínua). Proporcionam iluminância baixa e não uniforme, porém, suficiente para que se possa circular no local, visualizar a instrumentação de painel e realizar reparos / manutenção.

2.3 Sub-sistemas em Corrente Contínua

Geralmente os sub-sistemas de corrente contínua, que independem das condições do sistema de potência principal, são mais aplicáveis a circuitos de proteção e controle. Tais circuitos requerem, via de regra, fontes de alimentação confiáveis, normalmente constituídas por baterias de acumuladores operando em regime de flutuação, associados (em paralelo) a retificadores-carregadores de baterias.

Em regime de flutuação, os carregadores (alimentados pelo barramento de cargas essenciais – ver sub-item 2.2 b)) fornecem corrente (na tensão nominal do sistema) às cargas de serviços auxiliares e ao conjunto de baterias, mantendo estas sempre carregadas. Os bancos de baterias suprem as cargas automaticamente, perante a eventual perda da fonte que alimenta os carregadores (barramento de energia essencial).

Obs. : *Para sistemas de pequeno porte (pequenas SE's em 13,8 kV, por exemplo), nos quais apenas é necessária a garantia de trip de disjuntores perante a ocorrência de faltas a jusante dos relés (além de alguns pontos de iluminação de emergência), costuma-se optar pela utilização de UPS (no-break) de pequeno porte, alimentados pelo secundário de transformadores MT/BT de baixa potência, geralmente conectados ao barramento de MT em um ponto a montante (eletricamente antes) do disjuntor e a jusante (eletricamente após) da seccionadora geral. Nesse caso, a fonte emergencial é em corrente contínua (baterias associadas às UPS), porém, as cargas são especificadas de forma que sejam alimentadas corrente alternada (ver sub-item 2.4). Como garantia extra, nesses casos costuma-se utilizar uma segunda UPS, operando em stand-by.*

Se utilizado um banco de baterias em uma SE de pequeno porte, é interessante que o projetista preveja a possibilidade de utilização de um segunda fonte de alimentação no caso em que as baterias necessitem de desligamento por períodos mais longos, para fins de manutenção. Quando há várias subestações no local, uma possibilidade economicamente atrativa consiste em manter-se um conjunto móvel de baterias em um local central, para atendimento a qualquer subestação como fonte substituta / temporária, quando necessário.

2.3.1 Tensões padronizadas (Sistemas CC)

Geralmente são disponíveis as tensões de 24, 48, 125, 220 e 250 Vcc, sendo usuais os níveis de 48 Vcc onde existem cargas de telecomunicações / telemedicação / teleproteção (caso de grandes subestações) e 125 Vcc, em todos os casos.

2.4 Sub-sistemas em Corrente Alternada – Tensões Usuais

Geralmente são os sub-sistemas dos Serviços Auxiliares responsáveis pela alimentação das *cargas essenciais* e *não essenciais*. Cargas classificadas como *permanentes* (ver sub-item 2.2, letra a)) geralmente são alimentadas por sistemas de corrente contínua.

Um sub-sistema de corrente alternada básico pode ser assim configurado :

-barramento para cargas essenciais alimentado diretamente pelo transformador de Serviços Auxiliares e também pelo sistema de geração própria, se existente (tais fontes são geralmente intertravadas, havendo a ativação do gerador apenas perante a falta da energia para alimentação do transformador); esse barramento alimentará *as cargas essenciais* e *não essenciais* (ver sub-item 2.2, letras b) e c));

-para alimentação das *cargas permanentes*, e caso não haja um sub-sistema de corrente contínua específico, o sub-sistema de corrente alternada será utilizado, porém, associado a uma UPS (ou a mais de uma) alimentada pelo barramento de cargas essenciais (a(s) UPS manterá(ao) as *cargas permanentes* em operação por meio de suas baterias internas, até que o sistema de geração própria, se existente (ver *Nota* a seguir), entre em operação e estabilize a tensão de alimentação).

Nos sub-sistemas de corrente alternada, geralmente são usuais as tensões de 220 / 127 Vca.

Nota : em instalações com várias subestações de pequeno porte distantes umas das outras, pode-se tornar-se impraticável economicamente a instalação de grupos geradores próximos a cada uma delas; nesses casos, pode-se considerar a aquisição de um único grupo motor-gerador móvel, a ser mantido em um local central, de forma que qualquer subestação possa ser atendida temporariamente por ele perante a falta da energia comercial; nessa situação, os projetos dos sistema de Serviços Auxiliares deverão prever a infra-estrutura necessária para a fácil e rápida conexão do gerador aos barramentos de energia essencial.

3. Transferência automática de fontes

3.1 Sub-sistemas de corrente alternada

Como a continuidade de serviço em CA pode depender de fatores externos às SE's (devido ao suprimento comercial), é sempre desejável que as fontes do sistema de Serviços Auxiliares em corrente alternada (quando duplicadas, como ocorre em SE's de maior porte) sejam independentes, devendo-se impedir qualquer tentativa de operação paralela.

Portanto, havendo a necessidade de transferência (quando e onde possível), tal transferência será aberta, fato que não constitui um problema, uma vez que as cargas usualmente destinadas à alimentação em corrente alternada (*cargas essenciais* e *cargas não essenciais*) permitem desligamentos em curtos intervalos de tempo.

Nota : A transferência automática entre fontes de corrente alternada não é usual em subestações de pequeno porte.

3.2 Sub-sistemas de corrente contínua

Para os sub-sistemas de corrente contínua, a continuidade de serviço não depende de fatores externos (como ocorre nos sub-sistemas de corrente alternada). Portanto, por natureza, tais fontes são mais seguras. Uma eventual necessidade de transferência estaria atrelada única e exclusivamente às manobras para fins de manutenção, procedimentos que geralmente são realizados de maneira programada. Sendo assim, para um sub-sistema de corrente contínua a transferência automática entre fontes (quando duplicadas, como é o caso de subestações de maior porte) não se justifica e é pouco usual.