

Remetente: P3 Engenharia Elétrica Ltda.
R. Mal. Floriano Peixoto, nº 1100, sala 02, Estados
CEP 89.086-787 - Indaial-SC



ENERGIA EM FOCO

Informativo da P3 Engenharia Elétrica • p3engenharia.com.br • Ano 11 | Novembro/2023 | Edição 32

Engenharia Tudo nasce do projeto

Redução de custos na
execução com um projeto
bem elaborado.



CREA Acelera
Uma parceria
do CREA-SC
e SEBRAE/SC
para o aumento da produtividade e
lucratividade das empresas registradas.

wonzi

IMPRESSO
ENVOLVIMENTO AUTORIZADO
PODE SER ABERTO PELA ECT



Projeto & Instalações: A importância de avaliar previamente todos os detalhes

A energia elétrica é um elemento essencial para o funcionamento de qualquer instalação industrial. Ela é responsável por alimentar máquinas, equipamentos e sistemas, garantindo o desempenho e a produtividade do negócio. Por isso, é fundamental contratar um projeto elétrico para as instalações industriais e avaliar todos os detalhes e possibilidades antes de efetivamente iniciar a compra de materiais e instalações. Esse trabalho prévio evita desperdício de tempo e dinheiro, dores de cabeça com soluções subdimensionadas e garante a confiabilidade e estabilidade no objetivo final, que podemos resumir em uma planta operando perfeitamente, na medida e sem desperdícios. Um projeto elétrico bem elaborado garante a segurança, a eficiência e a economia de energia. Ele deve considerar as necessidades específicas da instalação, as condições do local e as normas regulamentadoras. Além disso, deve ser realizado por uma empresa especializada, com experiência e conhecimento no setor industrial.

A energia elétrica é uma importante estratégia para o setor industrial. Ela pode ajudar as empresas a reduzir custos, aumentar a competitividade e melhorar a sua sustentabilidade.

Ao investir em um projeto elétrico, as empresas podem:

- Reduzir o consumo de energia, o que gera economia de custos.
- Aumentar a eficiência energética, o que melhora o desempenho das instalações.
- Aumentar a segurança, evitando acidentes e danos aos equipamentos.
- Melhorar a sustentabilidade, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

ESG e a energia elétrica

A energia elétrica também é um elemento importante para a implementação de práticas sustentáveis nas empresas. Ela pode ajudar as empresas a reduzir as suas emissões de gases de efeito estufa, melhorar a eficiência energética e aumentar a sua produtividade.

A P3 Engenharia Elétrica oferece soluções sustentáveis para projetos elétricos em instalações industriais. A empresa trabalha com tecnologias que permitem reduzir o consumo de energia, as emissões de gases de efeito estufa e os custos operacionais.

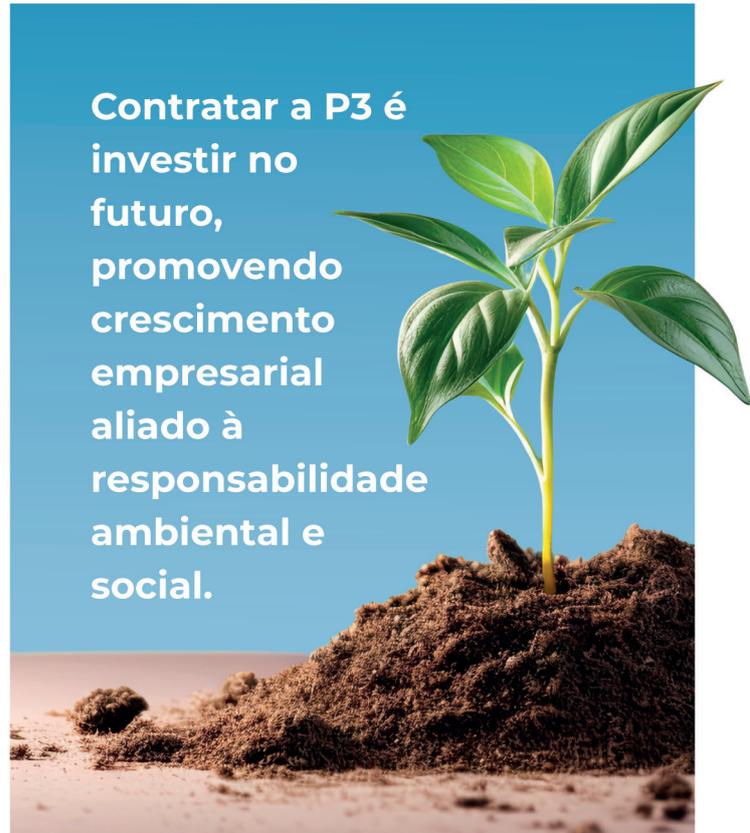
A P3 é uma parceira estratégica para as empresas que buscam implementar práticas sustentáveis e melhorar a sua competitividade.

A P3 tem a expertise necessária para atender às necessidades dos clientes em projetos elétricos para instalações industriais. A empresa oferece um serviço completo, desde o desenvolvimento do projeto até a execução e a manutenção.

Jones Cássio Poffo

Diretor Geral da P3 Engenharia Elétrica

**Contratar a P3 é
investir no
futuro,
promovendo
crescimento
empresarial
aliado à
responsabilidade
ambiental e
social.**





1º artigo

Para-raios com dispositivo de ionização - Indelec

O SPDA, também chamado de para-raios, é a abreviação para Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e visa proteger as estruturas, conteúdos e seus ocupantes, e eventuais áreas abertas contra impactos diretos de raios e seus efeitos perigosos.

Neste primeiro artigo de uma série de 4 episódios, a P3 Engenharia aborda um sistema moderno de proteção: o Para-raios com Dispositivo de Ionização.

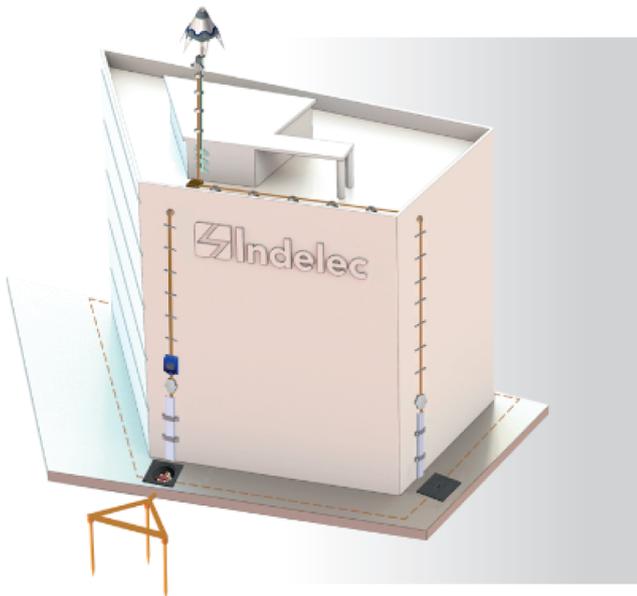


Figura 1. Exemplo de instalação de SPDA Precvectron®

O Para-raios com Dispositivo de Ionização (PDI), também conhecido como Early Streamer Emission Air Terminal (ESEAT), foi desenvolvido na França nos anos 80, logo após a proibição do para-raios radioativo. Esta tecnologia foi desenvolvida pela Indelec SA, com o lançamento do Precvectron®. Hoje, o PDI é a única tecnologia amplamente aceita além dos sistemas tradicionais (para-raios Franklin e gaiola de Faraday).

Semelhante ao sistema de para-raios Franklin, o PDI possui um maior raio de proteção, graças ao seu circuito eletrônico permitindo uma antecipação do líder ascendente e uma intercepção da descarga atmosférica em uma altura maior.

O método ionizante baseia-se no método eletrogeométrico, tendo suas áreas de proteção determinadas pelo mesmo raio da esfera rolante específico para cada nível de proteção. Porém, com a inclusão do processo de ionização na sua ponta, um novo parâmetro entra em ação: o tempo de antecipação (ΔT), com 10 até 60 μ s de antecipação, o PDI proporciona um percurso adicional para o líder ascendente e com isso um aumento no raio da esfera rolante, aumentando sua área de proteção quando comparado a um sistema tradicional passivo.

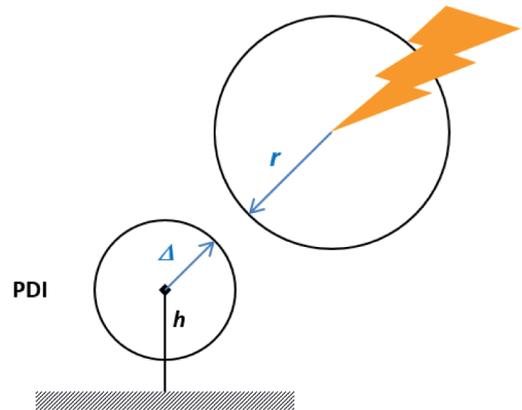


Figura 2. Modelização da antecipação do líder ascendente Δ

Incumbe lembrar que a função do PDI é controlar a emissão natural do líder ascendente e, não o emitir, uma vez que nenhum equipamento de origem humana poderia gerar energia suficiente para emitir um fenômeno natural desta potência.

O dimensionamento do raio de proteção do PDI é calculado conforme a fórmula normalizada a seguir:

$$R_p(h) = \sqrt{2rh - h^2 + \Delta(2r + \Delta)}$$

para $h \geq 5m$

$$R_p = h \times R_p(5) / 5$$

para $2m \leq h \leq 5m$

R_p: Raio de proteção

r: Raio da esfera rolante definido em função do nível de proteção

h: Altura do captor acima da estrutura a ser protegida

Δ: Comprimento do líder antecipado, calculado conforme a fórmula:
 $\Delta = \Delta T \times V$

Onde:

ΔT: Tempo de antecipação do líder ascendente do PDI

V: Velocidade do líder ascendente de 1m/ μ s

Exemplo: no nível de proteção II, um captor com 60 μ s de antecipação posicionado em um mastro de 5m acima do plano de referência irá proporcionar um raio de proteção de 86m.

Se você se interessou neste tema, acompanhe a próxima edição onde abordaremos juntos os sistemas tradicionais de proteção.

Tudo nasce do projeto

Redução de custos na execução com um projeto bem elaborado

Por **Rodrigo de Sousa** | Diretor de Projetos

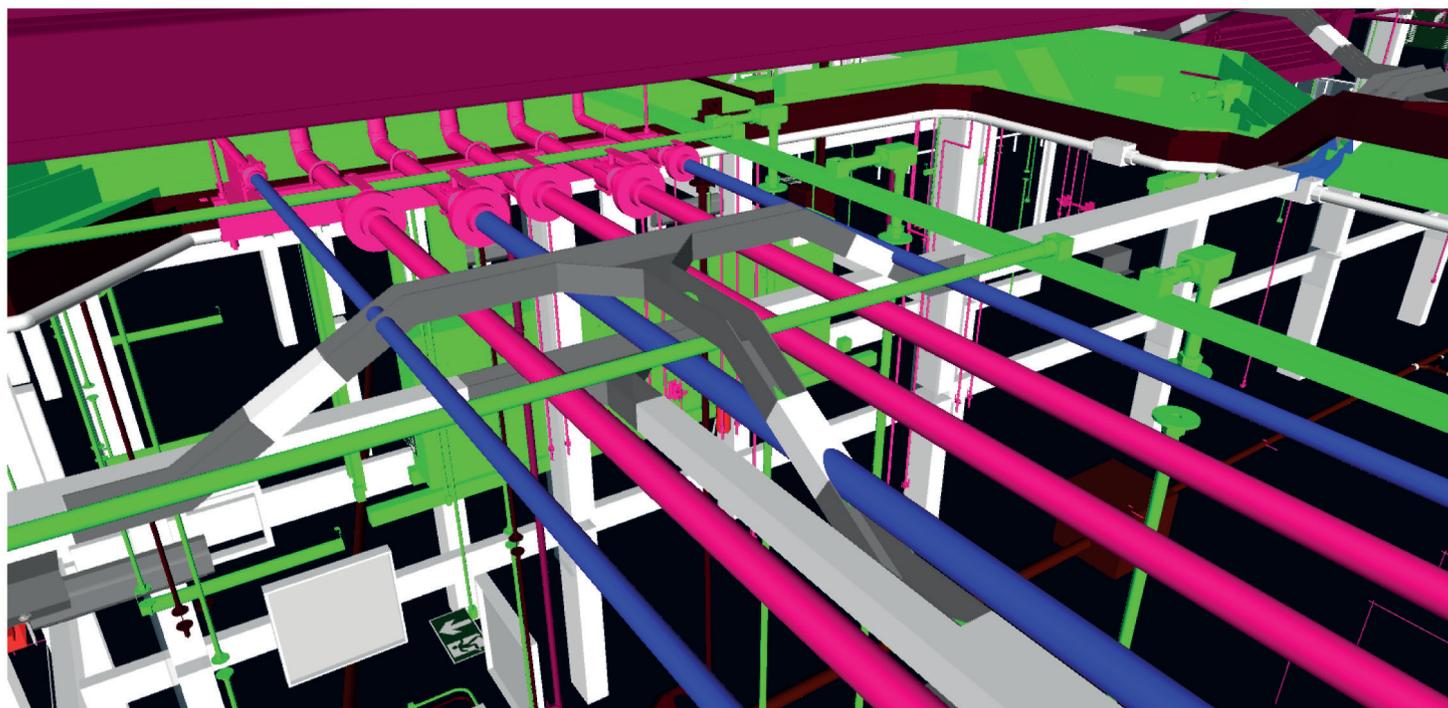
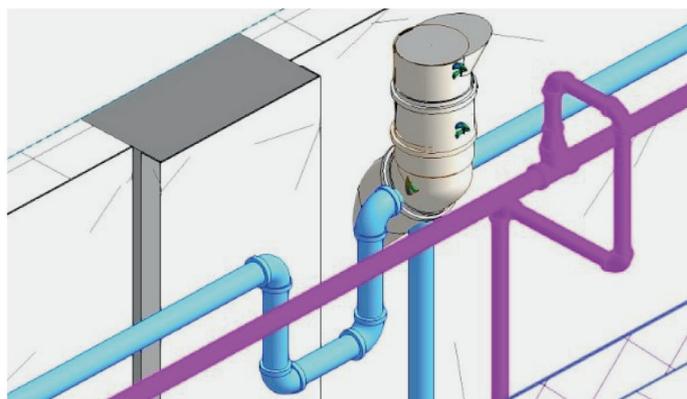
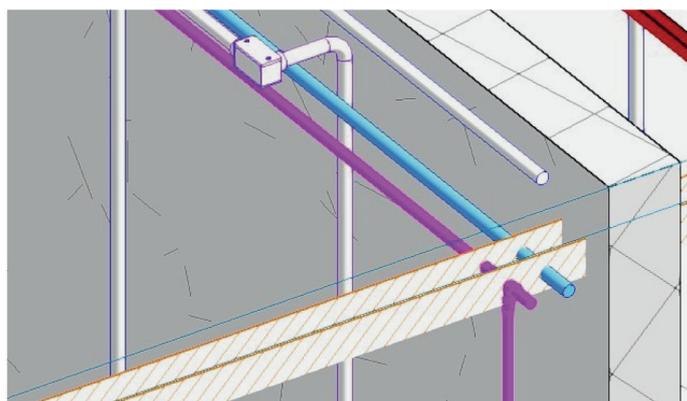


Você já deve ter ouvido que uma obra pode dar muita “dor de cabeça”, com desafios de todos os tipos. Muitas vezes o cliente na hora de contratar um projeto prefere não investir na interligação/compatibilização entre as diversas disciplinas de projeto que uma obra contempla, bem como, em uma boa gestão de execução da obra, o que pode ser considerado um grande erro, pois, a compatibilização garante uma verificação e correção antecipada de interferências entre as disciplinas envolvidas no projeto e a gestão de execução da obra faz um controle dos projetos elaborados, garantindo que a execução será o mais fiel possível do projetado.

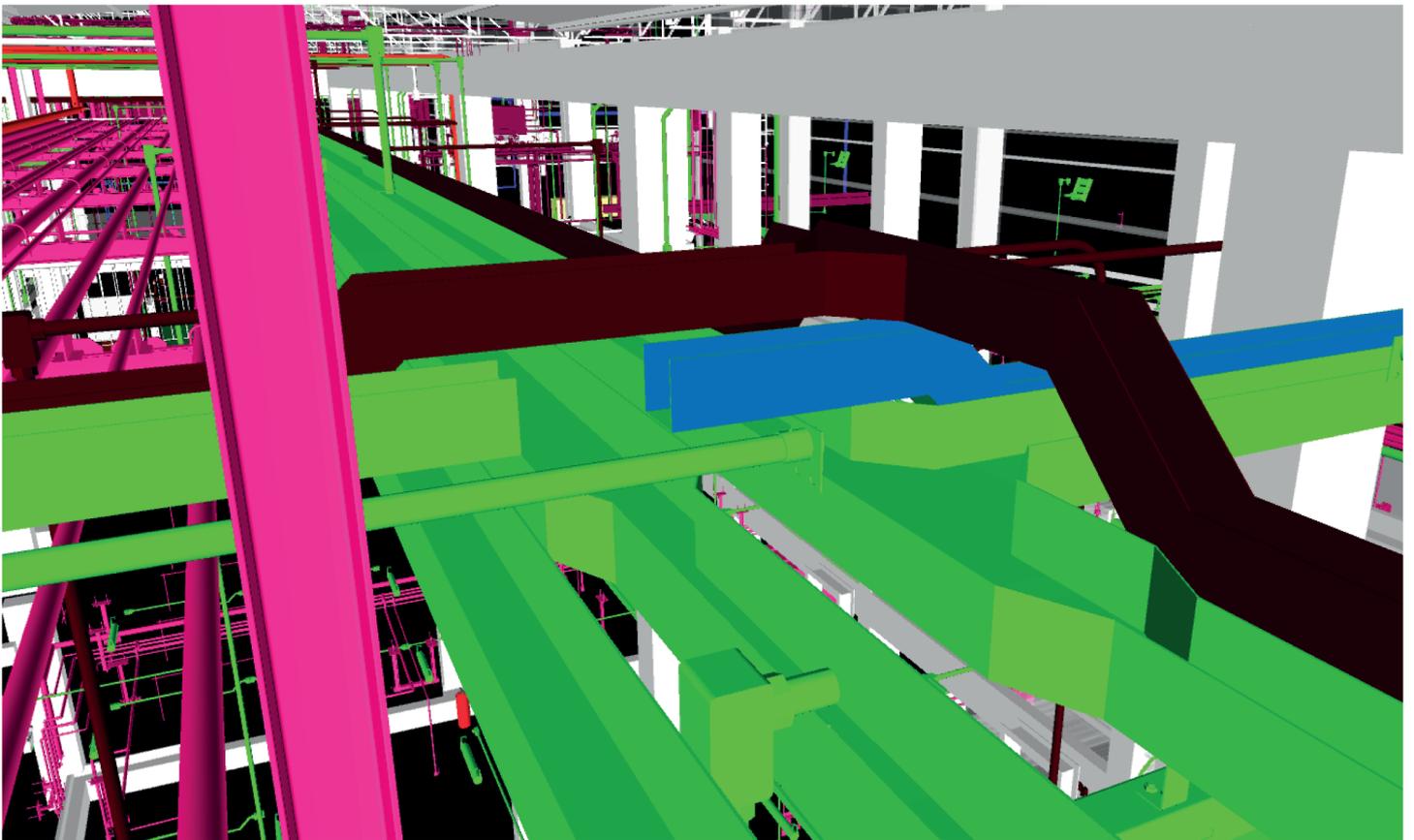
A tecnologia de projetos está evoluindo rapidamente e atualmente os projetos na plataforma BIM dão condições de avaliar minuciosamente interferências na fase de projeto, minimizando surpresas indesejáveis na hora da execução.

Se a verificação for realizada somente na fase de execução, muitas vezes os executores precisam replanejar a obra, tomando tempo, gastando materiais adicionais e até mesmo mudando significativamente o traçado e locais previstos de execução. Alterações desse porte além de gerarem atrasos na obra e gastos adicionais não previstos, inviabilizam a consulta futura dos projetos para manutenção e ampliações, pois os mesmos não refletem mais a realidade da edificação.

As imagens a seguir mostram um exemplo de interferência detectada durante a compatibilização de disciplinas de um projeto industrial e problemas evitados durante a fase de execução:



Já a imagem abaixo mostra diversas disciplinas devidamente ajustadas, garantindo eficiência na obra:



Mas afinal, de quem é a responsabilidade de compatibilizar as disciplinas de projeto?

Um projeto completo é aquele onde cada disciplina (ou conjunto de disciplinas) é elaborado por um projetista especialista, sendo assim, todos os projetistas recebem como base inicial a arquitetura e as premissas do projeto.

Partindo da arquitetura como base de todo o desenvolvimento, é comum e recomendável que a equipe de arquitetura/engenharia civil realize a compatibilização e informe aos projetistas qual deve ajustar itens de seu projeto.

As disciplinas que usualmente compartilham o espaço em uma obra completa são:

- Arquitetura / Layout
- Sondagem de solo
- Projeto de terraplanagem
- Projeto estrutural e metálico
- Projeto hidrossanitário
- Projeto elétrico
- Projeto preventivo contra incêndios (PPCI)
- Projeto de telecomunicações
- Projeto de utilidades industriais
- Projeto de climatização, refrigeração, exaustão e ventilação
- Entre outros, conforme necessidades específicas de cada obra.

São muitos fatores que podem trazer desvios no planejamento de uma obra, portanto, contratar projetistas experientes, uma compatibilização profissional e adequada e uma gestão de obra irão trazer muita economia e eficiência na obra!





O grau de proteção em Painéis Elétricos

Por **Luis Antônio dos Santos** | Gestor de Painéis

Este tema embora muito importante, carece de total compreensão entre o público em geral, acadêmicos, clientes e mesmo no meio técnico.

De certo modo, padronizou-se que os painéis devam possuir grau de proteção elevado como IP-54, IP-55, porém, nem sempre isto é possível de se obter. Desta forma, além da importância da escolha do grau de proteção adequado, em relação ao local de utilização do painel elétrico, existem outras questões que também devem ser verificadas, como a troca de calor necessária, e os equipamentos instalados nas portas e tampas, como manoplas rotativas, conjuntos de ventilação, venezianas, botões de comando, multimedidores, controladores, IHMs, etc..., ou seja, não significa que devido a escolha de um invólucro com IP-55, que o conjunto montado tenha este valor de grau de proteção.

Por exemplo, na prática, considerando-se todas as furações necessárias de serem realizadas, pode ser que o invólucro IP-55, propicie que se obtenha um painel IP-42. Outrossim, caso o painel não seja para uso abrigado, e sim para uso ao tempo, outras características adicionais devem ser adotadas pelo projetista do painel, como:



• Instalação de um telhado:

É necessário para evitar que a água se deposite na face superior da porta, e adentre ao painel quando a mesma for aberta. Dependendo do grau de proteção escolhido, a água não pode adentrar no painel, porém, isto não impede que a mesma se deposite acima da porta. Para resolver isto, adiciona-se um telhado ao painel.

• Realização de pequenos furos, na face inferior da porta:

Caso a porta possua mais de uma dobra na sua estrutura, então a água poderá acumular-se neste local. Embora a água não adentre no painel, para evitar o surgimento de ferrugem, realiza-se 2 ou 3 pequenos furos na face inferior da porta, para o escoamento da água. De modo similar, isto é feito também nas portas dos automóveis.

• Vedação:

Em alguns locais do painel, como por exemplo na junção telhado x painel, é necessário a aplicação de silicone PU, para sanar possíveis infiltrações de água.

• Pintura:

O tipo de tinta utilizada, independentemente de ser líquida ou a pó, deve possuir características de proteção, quantidade de demãos e camada de espessura, adequados para a não degradação da pintura, perante a exposição do painel aos raios solares.

• Porta interna e externa:

Em painéis de uso ao tempo, para evitar a degradação do grau de proteção do painel, devido a necessidade da realização de furos para a instalação de equipamentos na porta, porventura são utilizadas duas portas, uma interna com as furações e outra externa, sem furação.

• Base do painel:

Caso o painel para uso ao tempo seja autoportante, a base do mesmo deve ser em aço galvanizado a fogo, para evitar a ferrugem devido a umidade do piso.

• Parafusos em aço inox:

Para painéis para instalação ao tempo, e próximo do mar, os parafusos externos devem ser em aço inox.

• Calefatores:

Em painéis de uso ao tempo, e instalados em locais de elevada umidade do ar, é necessário a instalação de calefatores, para evitar a condensação de água no seu interior.

• Utilização de coifas:

Para a troca de calor, em painéis de uso ao tempo, como não é possível instalar-se externamente no painel os conjuntos de ventilação e grelhas, são utilizadas coifas, fabricadas em chapa metálica, permitindo-se assim a troca térmica com o meio externo.



Barramento Blindado

Por **Levi Moretto** | Engenheiro Eletricista e de Orçamento

O barramento blindado é um sistema modular de transmissão e distribuição de energia elétrica. Também conhecido como busway, o equipamento é basicamente composto por barras condutoras (de alumínio ou cobre) acondicionadas em invólucro metálico. O conjunto de barras paralelas é envolto por um invólucro também metálico, que além de fornecer proteção mecânica ao barramento, tem a funcionalidade de condutor de aterramento na maioria dos modelos.

As normas aplicáveis aos barramentos blindados no Brasil são a ABNT NBR 16019 e a IEC 60439-2 e entre as informações mais importantes acerca das mesmas estão:

- Unidades de derivação dos barramentos podem ser equipamentos parcialmente sujeitos aos ensaios de tipo;
- Valores de resistência, reatância e impedância do sistema;
- Condições de serviço;
- Comportamento sob fogo;
- A resistência dos materiais ao calor anormal;
- Não propagação;
- Segregação de incêndio;
- Ensaios de elevação de temperatura;
- Verificação da resistência ao esmagamento;



Para tornar os produtos confiáveis e adequados para uso em certas aplicações são necessários alguns cuidados na seleção e dimensionamento, como definir a corrente nominal “In” de regime permanente exigível de acordo com tipologia e número das cargas da instalação, grau de proteção IP; tipo de instalação (na vertical ou horizontal) e/ou (suspensos ou em prateleiras); número de derivações a serem fornecidas (“plug-ins”); comprimento da linha; tipo e maneira de alimentação; número de polos; distância de fixação e tipo de suporte; tipo de proteção a ser instalada em derivações “plug-in” [corrente nominal, tipo de proteção (fusível ou disjuntor automático)], e por último se define a queda de tensão (concatenada) percentual para carga concentrada no final da linha.

Após cumprir os critérios na seleção e dimensionamento dos mesmos é imprescindível verificar a conformidade de um determinado tipo de barramento com os requisitos da NBR, para isso se faz necessário submetê-los aos ensaios de tipo onde verifica-se os limites de temperatura, as propriedades elétricas, curto-circuito, a eficiência do circuito de proteção, as distâncias de isolamento e escoamento, o funcionamento mecânico, o grau de proteção, a avaliação da resistência, reatância e impedância, a solidez estrutural, e o controle da duração da vida de barramentos com meios de derivação por carro coletor.

Nas indústrias, ele é um ótimo aliado para mudanças de layout pois é um equipamento modular. Devido a essa característica é possível fazer ampliações na planta sem ter que adicionar mais um circuito com vários cabos de cobre, que estão na entrada de energia. Para isso, se adiciona uma derivação no barramento, dando sequência à instalação. Vale ressaltar que isso só é possível caso o barramento possua a capacidade de adição. Já para a construção de edifícios residenciais e comerciais, o barramento blindado é uma ótima opção para as prumadas e trechos verticais. Geralmente, nessas estruturas, há um grande volume de cabos e eletrodutos.

O uso mais recorrente do barramento blindado na construção de edifícios residenciais e comerciais acontece em conjunto à telemedição de energia, ou medição descentralizada. Por isso, é importante verificar se a concessionária de energia da sua região tem o uso regulamentado do barramento blindado e da telemedição (ou medição remota).

Por causa do seu custo elevado em relação aos condutores/conduitos de mesmo material, por exemplo, barramento de alumínio versus cabos de alumínio, somente devem ser aplicados em circuitos com elevada corrente de carga, quando esta relação de custo torna-se atraente economicamente, esse recurso torna-se mais interessante economicamente quando utilizado o barramento de alumínio em substituição aos cabos de cobre.

CREA Acelera

Atenção micro e pequeno empresário!

O CREA Acelera foi criado para você!

Neste Projeto do Conselho você tem:



Orientação empresarial
do SEBRAE-SC



Consultoria tecnológica
para melhoria de processos



Consultoria online
na área de finanças



Diagnóstico em diversas
áreas da sua empresa

Vários serviços **GRATUITOS!**

Faça agora mesmo sua inscrição no site



Escaneie o QR Code
ou acesse o site:
www.acelera.crea-sc.org.br



CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Santa Catarina

