

CURVAS DE DISJUNTORES: CURVA B, CURVA C E CURVA D EXPLICADAS

Entenda o que são curvas de disjuntores, qual a diferença entre curva B, curva C e curva D e como a escolha correta depende da carga, da corrente de partida, da NBR 5410 e do projeto elétrico.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. O QUE SÃO CURVAS DE DISJUNTORES? | 4 |
| 2. DIFERENÇA ENTRE CURVA B, CURVA C E CURVA D | 5 |
| 3. CURVA DO DISJUNTOR NÃO É A MESMA COISA QUE AMPERAGEM | 5 |
| 4. COMO FUNCIONA UM DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO | 6 |
| 5. ATUAÇÃO TÉRMICA E ATUAÇÃO MAGNÉTICA | 6 |
| 6. O QUE É CURVA DE ATUAÇÃO DO DISJUNTOR? | 7 |
| 7. O QUE É CURVA DE DISPARO DO DISJUNTOR? | 7 |
| 8. CURVA B: O QUE É E QUANDO APLICAR | 7 |
| 8.1. QUANDO A CURVA B PODE SER INADEQUADA? | 8 |
| 9. CURVA C: O QUE É E QUANDO APLICAR | 8 |
| 9.1. POR QUE A CURVA C VIROU TÃO COMUM? | 9 |
| 10. CURVA D: O QUE É E QUANDO APLICAR | 9 |
| 10.1. CURVA D NÃO É “MELHOR” QUE CURVA C | 9 |
| 11. TABELA COMPARATIVA ENTRE CURVA B, CURVA C E CURVA D | 10 |
| 12. CORRENTE DE PARTIDA E DESARME INDEVIDO | 10 |
| 13. CARGAS RESISTIVAS, INDUTIVAS, MOTORES E TRANSFORMADORES | 10 |
| 14. CURVA C DEVE SER USADA COMO PADRÃO? | 11 |
| 15. O QUE A NBR 5410 FALA SOBRE PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES | 11 |
| 16. COORDENAÇÃO ENTRE CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO | 12 |
| 17. RELAÇÃO ENTRE CURVA DO DISJUNTOR E CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO MÍNIMA | |
| 18. CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO MÁXIMA E CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO . . . | 13 |
| 19. INTEGRAL DE JOULE E ENERGIA PASSANTE | 13 |
| 20. RELAÇÃO ENTRE CURVA, SEÇÃO DOS CONDUTORES E COMPRIMENTO DO CIRCUITO | |
| 21. SELETIVIDADE ENTRE DISJUNTORES | 14 |
| 22. RELAÇÃO ENTRE CURVAS DE DISJUNTORES, DR E DPS | 15 |
| 23. CURVA B, CURVA C E CURVA D EM CIRCUITOS DE TOMADAS | 15 |
| 24. CURVA B, C E D EM CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO | 15 |
| 25. CURVA DE DISJUNTOR PARA MOTORES | 16 |
| 26. CURVA DE DISJUNTOR PARA TRANSFORMADORES | 16 |
| 27. CURVA DE DISJUNTOR PARA AR-CONDICIONADO | 16 |
| 28. ERROS COMUNS NA ESCOLHA DA CURVA DO DISJUNTOR | 17 |
| 29. COMO ESCOLHER ENTRE CURVA B, CURVA C E CURVA D | 17 |
| 30. SEQUÊNCIA PRÁTICA DE ESPECIFICAÇÃO | 17 |
| 31. QUANDO CONTRATAR ENGENHARIA ESPECIALIZADA? | 18 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 32. CONCLUSÃO | 18 |
| 33. SOLUÇÕES RELACIONADAS | 20 |
| 34. SERVIÇOS DE ENGENHARIA | 20 |
| 35. CONTEÚDOS CORRELATOS | 20 |
| 36. CONTEÚDOS COMPLEMENTARES | 20 |

Curvas de disjuntores indicam como o disjuntor se comporta diante de correntes acima da corrente nominal, especialmente na região de atuação magnética associada a curtos-circuitos e picos de corrente. Em instalações elétricas de baixa tensão, as curvas mais conhecidas são **curva B, curva C e curva D**.

A resposta direta é: **a curva B atua magneticamente com correntes menores, a curva C exige uma corrente de disparo maior e a curva D tolera correntes transitórias ainda mais elevadas antes da atuação magnética**. Por isso, a escolha entre curva B, C e D não deve ser feita apenas por hábito, marca ou disponibilidade em estoque. Ela depende da carga, da corrente de partida, da impedância do circuito, da corrente de curto-circuito presumida, da capacidade dos condutores e da coordenação com os demais dispositivos de proteção.

Em termos práticos, a curva do disjuntor ajuda a responder uma pergunta essencial do projeto elétrico: **o disjuntor deve atuar imediatamente nessa corrente ou essa corrente faz parte do comportamento normal da carga?**

Essa diferença é decisiva em circuitos de iluminação, tomadas, motores, transformadores, equipamentos com fontes eletrônicas, ar-condicionado, painéis elétricos, QGBT e instalações industriais. Um disjuntor com curva inadequada pode desarmar sem defeito real ou, no extremo oposto, retardar a atuação diante de uma falta que deveria ser interrompida rapidamente.

1. O QUE SÃO CURVAS DE DISJUNTORES?

A curva de um disjuntor representa a relação entre a corrente que passa pelo dispositivo e o tempo necessário para sua atuação. Em outras palavras, ela mostra como o disjuntor responde a diferentes níveis de corrente.

Quando a corrente é apenas um pouco superior à corrente nominal, a atuação tende a ocorrer pela parte térmica do disjuntor, em um tempo maior. Quando a corrente é muito elevada, como em um curto-circuito, a atuação ocorre pela parte magnética, em um intervalo muito menor.

As curvas B, C e D são usadas para diferenciar faixas de atuação magnética. Elas ajudam a compatibilizar o disjuntor com o comportamento da carga. Uma carga puramente resistiva não se comporta da mesma forma que um motor, um transformador ou um equipamento com corrente de energização elevada. Por isso, o mesmo valor de corrente nominal pode exigir curvas diferentes conforme a aplicação.

2. DIFERENÇA ENTRE CURVA B, CURVA C E CURVA D

A diferença principal entre curva B, curva C e curva D está na faixa de corrente que provoca a atuação magnética instantânea do disjuntor.

Em termos usuais de aplicação em disjuntores modulares conforme normas de produto, a lógica é a seguinte:

| | | |
|-------|--|---|
| Curva | Faixa típica de atuação magnética | Aplicação geral |
| B | Aproximadamente 3 a 5 vezes a corrente nominal | cargas com baixa corrente de partida |
| C | Aproximadamente 5 a 10 vezes a corrente nominal | cargas com corrente de partida moderada |
| D | Aproximadamente 10 a 20 vezes a corrente nominal | cargas com alta corrente de partida |

Esses valores não devem ser usados como substitutos do projeto. Eles servem para entender a lógica de aplicação. A escolha final precisa considerar o circuito real, a carga real, a corrente de curto-circuito disponível e as características do dispositivo especificado pelo fabricante.

A curva do disjuntor deve acompanhar o comportamento da carga

A escolha entre curva B, C e D deve ser feita dentro da especificação completa do dispositivo de proteção. Para a visão geral de tipos, função e critérios, veja [Disjuntores em Baixa Tensão: tipos, função e critérios de especificação](#).

3. CURVA DO DISJUNTOR NÃO É A MESMA COISA QUE AMPERAGEM

Um erro comum é tratar a curva do disjuntor como se fosse apenas mais uma forma de indicar a amperagem. Isso está errado.

A corrente nominal do disjuntor indica a corrente que o dispositivo pode conduzir em condições normais, dentro das condições previstas pelo fabricante. A curva indica como ele reage quando a corrente ultrapassa determinados múltiplos da corrente nominal.

Por exemplo, dois disjuntores de 20 A podem ter comportamentos diferentes se um for curva B e outro for curva C. Ambos possuem a mesma corrente nominal, mas a atuação magnética ocorre em faixas distintas. Isso significa que eles podem responder de forma diferente a uma corrente de partida, a um pico transitório ou a uma condição de curto-circuito.

Portanto, especificar um disjuntor exige analisar pelo menos três dimensões: **corrente nominal, curva de atuação e capacidade de interrupção**. Em projetos mais críticos, também entram seletividade, energia passante, corrente de curto-circuito mínima e

máxima, coordenação com dispositivos a montante e a jusante e compatibilidade com DR e DPS.

4. COMO FUNCIONA UM DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO

A maior parte das discussões sobre curva B, C e D está ligada aos disjuntores termomagnéticos. Esse tipo de disjuntor combina duas formas de atuação: uma térmica e outra magnética.

A atuação térmica está relacionada a sobrecargas. Quando a corrente fica acima do valor admissível por determinado período, o elemento térmico responde ao aquecimento e provoca a abertura do circuito.

A atuação magnética está relacionada a correntes elevadas em curto intervalo de tempo. Ela é projetada para responder rapidamente a correntes de falta ou a correntes muito acima da corrente normal do circuito.

As curvas B, C e D estão principalmente associadas à região magnética. Elas indicam qual faixa de corrente tende a provocar o disparo rápido do disjuntor. Por isso, a curva precisa estar alinhada ao tipo de carga. Se a carga possui uma corrente de partida elevada, uma curva muito sensível pode provocar desarmes indevidos. Se a curva for tolerante demais, pode haver atraso na atuação magnética em determinadas condições de falta.

5. ATUAÇÃO TÉRMICA E ATUAÇÃO MAGNÉTICA

A atuação térmica e a atuação magnética não devem ser confundidas.

A atuação térmica tem comportamento de tempo inverso: quanto maior a corrente de sobrecarga, menor tende a ser o tempo de atuação. Ela protege os condutores contra aquecimento excessivo por correntes acima do valor admissível durante determinado tempo.

A atuação magnética, por sua vez, é muito mais rápida. Ela responde a correntes elevadas, normalmente associadas a curto-circuito ou a picos intensos de corrente. É nessa região que a diferença entre curva B, curva C e curva D se torna mais evidente.

No projeto elétrico, essas duas regiões precisam trabalhar juntas. O disjuntor deve permitir a operação normal da carga, suportar os transitórios esperados, proteger os condutores contra sobrecarga e interromper correntes de curto-circuito de forma compatível com a instalação.

6. O QUE É CURVA DE ATUAÇÃO DO DISJUNTOR?

Curva de atuação é a representação do comportamento do disjuntor em função da corrente e do tempo. Ela mostra em que condições o dispositivo deve atuar e em quanto tempo essa atuação ocorre.

Em catálogos técnicos, essa curva costuma ser apresentada em gráfico tempo-corrente. O eixo da corrente normalmente aparece em múltiplos da corrente nominal. O eixo do tempo mostra a faixa de atuação possível.

Essa curva é importante porque a instalação não opera apenas em regime permanente. Motores partem, transformadores são energizados, fontes eletrônicas carregam capacitores, compressores entram em operação e equipamentos podem produzir picos transitórios. O disjuntor precisa distinguir o que é uma condição normal de partida do que é uma condição de falta.

7. O QUE É CURVA DE DISPARO DO DISJUNTOR?

Curva de disparo é uma forma comum de se referir à curva de atuação. Na prática, quando alguém pesquisa “curva de disparo disjuntor”, normalmente quer entender em que faixa de corrente o disjuntor desarma.

A expressão “disparo” é muito usada em campo, mas em projeto é mais preciso falar em atuação, seccionamento automático ou abertura do circuito. A ideia central, porém, é a mesma: compreender a relação entre corrente, tempo e comportamento do dispositivo.

No caso das curvas B, C e D, a preocupação principal costuma ser a atuação magnética. O objetivo é evitar que o disjuntor atue indevidamente em uma corrente de partida normal, mas também garantir que ele atue corretamente diante de uma corrente de curto-circuito.

8. CURVA B: O QUE É E QUANDO APLICAR

O disjuntor curva B possui atuação magnética em uma faixa mais baixa de corrente em relação às curvas C e D. Em aplicações usuais, ele tende a atuar magneticamente quando a corrente atinge aproximadamente 3 a 5 vezes a corrente nominal.

Isso significa que ele é mais sensível a correntes elevadas de curta duração. Essa característica pode ser desejável em circuitos com baixa corrente de partida, cargas predominantemente resistivas ou circuitos nos quais a corrente de curto-circuito disponível no ponto mais distante não é tão elevada.

A curva B pode ser associada a cargas como aquecimento resistivo, circuitos com baixa corrente de energização e aplicações em que não se espera pico inicial relevante. No entanto, a aplicação precisa ser verificada no contexto do projeto.

Um erro comum é dizer que curva B é “mais fraca”. Essa interpretação não é adequada. A curva B não é necessariamente inferior à curva C ou D. Ela apenas atua magneticamente em uma faixa menor de múltiplos da corrente nominal. Em alguns circuitos, isso é exatamente o comportamento desejado.

8.1. QUANDO A CURVA B PODE SER INADEQUADA?

A curva B pode causar desarmes indevidos quando aplicada a cargas com corrente de partida elevada. Motores, transformadores, compressores, equipamentos com fontes chaveadas robustas e cargas com corrente de magnetização podem ultrapassar momentaneamente a faixa de atuação magnética da curva B durante uma condição normal de energização.

Nesses casos, substituir curva B por curva C ou D pode parecer uma solução simples, mas a troca não deve ser feita sem análise. A nova curva precisa continuar garantindo proteção adequada contra curto-circuito, inclusive no ponto mais distante do circuito.

9. CURVA C: O QUE É E QUANDO APLICAR

O disjuntor curva C é muito comum em instalações prediais, comerciais e industriais leves. Sua atuação magnética ocorre em faixa superior à curva B, usualmente entre 5 e 10 vezes a corrente nominal.

Essa característica permite tolerar correntes de partida moderadas sem atuação indevida. Por isso, a curva C é frequentemente encontrada em circuitos de tomadas, iluminação com drivers, pequenos motores, equipamentos de uso geral e cargas com comportamento transitório moderado.

A curva C é popular, mas isso não significa que ela seja automaticamente correta. Em muitos quadros, ela é adotada como padrão por costume. O problema é que uma instalação não deve ser especificada por costume. Deve ser especificada por carga, circuito, condutor, corrente de projeto, corrente de curto-circuito e coordenação de proteção.

9.1. POR QUE A CURVA C VIROU TÃO COMUM?

A curva C oferece um equilíbrio prático para muitas cargas de baixa tensão. Ela é menos sensível que a curva B diante de picos transitórios, mas não tão tolerante quanto a curva D. Isso faz com que seja aplicada em muitos circuitos de uso geral.

O risco é transformar esse equilíbrio em regra universal. Em circuitos longos, com baixa corrente de curto-circuito disponível, uma curva C pode não ser a melhor solução. Em cargas com corrente de partida muito alta, uma curva C pode continuar desarmando. Em sistemas com seletividade crítica, a curva precisa ser analisada em conjunto com os dispositivos a montante e a jusante.

10. CURVA D: O QUE É E QUANDO APLICAR

O disjuntor curva D possui atuação magnética em uma faixa mais elevada, usualmente entre 10 e 20 vezes a corrente nominal. Isso significa que ele tolera correntes transitórias maiores antes de atuar magneticamente.

Essa característica pode ser necessária em cargas com alta corrente de partida, como motores, transformadores, máquinas, equipamentos com grande corrente de energização e determinados circuitos industriais.

A curva D pode reduzir desarmes indevidos em partidas, mas exige atenção técnica maior. Ao tolerar correntes mais elevadas antes da atuação magnética, ela também exige que a corrente de curto-circuito disponível seja suficiente para provocar a atuação esperada em caso de falta.

10.1. CURVA D NÃO É “MELHOR” QUE CURVA C

A curva D não é uma versão superior da curva C. Ela é apenas uma curva diferente, aplicada a cargas com comportamento diferente.

Usar curva D para resolver desarme sem diagnosticar a causa pode ser perigoso. O desarme pode estar relacionado a sobrecarga real, defeito na carga, curto intermitente, queda de tensão, partida inadequada, dimensionamento incorreto do circuito ou falta de coordenação. Trocar a curva sem análise pode mascarar o problema e reduzir a efetividade da proteção.

11. TABELA COMPARATIVA ENTRE CURVA B, CURVA C E CURVA D

| Critério | Curva B | Curva C | Curva D |
|----------------------------------|---|---|---|
| Sensibilidade magnética | Maior | Intermediária | Menor |
| Faixa usual de atuação magnética | 3 a 5 In | 5 a 10 In | 10 a 20 In |
| Corrente de partida tolerada | Baixa | Moderada | Elevada |
| Aplicação típica | cargas resistivas e baixa corrente de partida | uso geral com transitórios moderados | motores, transformadores e cargas com pico elevado |
| Risco se mal aplicada | desarme indevidoso como padrão | sem verificação | atraso ou não atuação magnética se I_{kmin} for baixa |
| Ponto crítico de projeto | evitar desarme em transitórios normais | verificar se não virou escolha automática | confirmar curto-circuito mínimo e coordenação |

Essa tabela ajuda a entender a lógica geral, mas não substitui a análise técnica. Em projeto elétrico, a curva deve ser compatibilizada com a instalação real.

12. CORRENTE DE PARTIDA E DESARME INDEVIDO

A corrente de partida é uma das principais razões para existir diferença entre curvas de disjuntores. Muitas cargas não iniciam consumindo apenas sua corrente nominal. Durante a energização, elas podem demandar correntes transitórias maiores.

Motores, transformadores, compressores, fontes chaveadas, luminárias com drivers, equipamentos eletrônicos e máquinas podem apresentar picos de corrente no momento da partida ou energização. Esses picos podem durar pouco tempo, mas podem ser suficientes para provocar atuação magnética se a curva do disjuntor for incompatível.

É por isso que um disjuntor pode desarmar no momento em que a carga liga, mesmo que a corrente em regime permanente esteja dentro do esperado. Nesses casos, a pergunta correta não é apenas “qual disjuntor colocar?”, mas sim: **qual é a corrente de partida, qual é a curva instalada, qual é a corrente de curto-circuito disponível e qual é a função desse circuito?**

Desarme na partida nem sempre significa defeito no disjuntor

Desarmes recorrentes podem indicar corrente de partida não considerada, sobrecarga, falha de dimensionamento ou falta de coordenação de proteção. Para entender a análise dentro do projeto, veja [Projetos Elétricos de Baixa Tensão: etapas fundamentais e recomendações normativas](#).

13. CARGAS RESISTIVAS, INDUTIVAS, MOTORES E TRANSFORMADORES

A natureza da carga influencia diretamente a seleção da curva.

Cargas resistivas tendem a ter comportamento mais previsível e baixa corrente de partida. Nesses casos, uma curva mais sensível pode ser adequada, desde que os demais critérios de proteção sejam atendidos.

Cargas indutivas podem apresentar corrente de partida maior. Motores, contadores, solenoides e transformadores exigem atenção porque podem produzir picos transitórios na energização. A escolha da curva deve considerar esse comportamento.

Motores merecem análise específica. A corrente de partida pode ser várias vezes superior à corrente nominal. Dependendo do tipo de partida, carga mecânica, regime de operação e proteção utilizada, pode ser necessário utilizar disjuntor motor, relé térmico, proteção magnética adequada ou outra solução coordenada.

Transformadores também podem apresentar corrente de magnetização elevada no momento da energização. Em alguns casos, a corrente transitória pode levar à atuação indevida de disjuntores mal selecionados.

14. CURVA C DEVE SER USADA COMO PADRÃO?

Não. A curva C é comum, mas não deve ser tratada como padrão automático.

Em muitas instalações, ela funciona adequadamente porque diversas cargas apresentam picos moderados. Porém, “funcionar” não é o mesmo que estar tecnicamente verificado. Uma instalação pode operar por anos com escolhas inadequadas até que uma ampliação de carga, alteração de circuito, substituição de equipamento ou ocorrência de falta exponha a fragilidade da proteção.

O projeto elétrico deve verificar se a curva escolhida atende simultaneamente às condições de operação normal e às condições de falta. Isso inclui carga, corrente de partida, corrente de projeto, seção dos condutores, capacidade de condução, corrente de curto-circuito, capacidade de interrupção e seletividade.

15. O QUE A NBR 5410 FALA SOBRE PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES

A ABNT NBR 5410 trata a proteção contra sobrecorrentes como requisito essencial das instalações elétricas de baixa tensão. A norma exige que os condutores vivos sejam protegidos por dispositivos de seccionamento automático contra sobrecargas e curtos-circuitos, salvo exceções específicas.

A norma também estabelece que a proteção contra sobrecarga e a proteção contra curto-circuito devem ser coordenadas. Isso é importante porque um disjuntor pode

proteger contra ambas as condições, desde que seja corretamente selecionado e instalado.

O objetivo é interromper sobrecorrentes antes que seus efeitos térmicos e mecânicos se tornem perigosos ou causem elevação de temperatura prejudicial à isolação, conexões, terminações e condutores.

Essa lógica é a base para tratar curvas B, C e D. A curva não é uma preferência estética ou comercial. Ela é uma característica do dispositivo que precisa ser compatível com a proteção requerida pelo circuito.

16. COORDENAÇÃO ENTRE CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Um dos critérios centrais da NBR 5410 é a coordenação entre condutores e dispositivos de proteção. A norma trabalha com a relação entre corrente de projeto, corrente nominal do dispositivo, capacidade de condução dos condutores e corrente convencional de atuação.

Em linguagem de projeto, a proteção contra sobrecarga precisa respeitar a lógica:

Isso significa que a curva B, C ou D não substitui o dimensionamento dos cabos. Antes de discutir curva, é preciso saber qual é a corrente de projeto, qual é a capacidade de condução dos condutores e em que condições esses condutores estão instalados.

17. RELAÇÃO ENTRE CURVA DO DISJUNTOR E CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO MÍNIMA

A NBR 5410 exige que as correntes de curto-circuito presumidas sejam determinadas nos pontos necessários da instalação. Isso inclui uma questão muitas vezes ignorada: a corrente de curto-circuito mínima no ponto mais distante do circuito.

Em um circuito longo, a impedância dos condutores reduz a corrente de falta disponível no final da linha. Se a corrente de curto-circuito mínima for baixa, uma curva de atuação magnética mais alta pode não atuar da forma esperada.

Esse ponto é especialmente relevante para curva D. Como ela exige múltiplos maiores da corrente nominal para atuação magnética, sua aplicação precisa verificar se a corrente de curto-circuito disponível será suficiente para provocar atuação rápida em caso de falta.

A mesma lógica pode afetar a curva C em certos circuitos. Em instalações extensas, alimentadores longos, quadros distantes ou sistemas com baixa potência de curto-circuito, a curva não deve ser escolhida sem cálculo.

Circuitos longos exigem atenção à corrente de curto-circuito no ponto mais distante

Em circuitos extensos, a impedância dos condutores pode reduzir a corrente de falta disponível e afetar a atuação magnética do disjuntor. Esse critério deve ser avaliado em conjunto com o projeto da instalação. Veja também [Guia Completo sobre Instalações Elétricas de Baixa Tensão](#).

18. CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO MÁXIMA E CAPACIDADE DE INTERRUPTÃO

Além da corrente mínima, também é necessário avaliar a corrente de curto-circuito máxima presumida no ponto de instalação do disjuntor.

A capacidade de interrupção do disjuntor deve ser compatível com essa corrente. Dois disjuntores podem ter a mesma corrente nominal e a mesma curva, mas capacidades de interrupção diferentes. Em quadros próximos à origem da instalação, transformadores ou alimentadores principais, essa diferença pode ser decisiva.

Um disjuntor curva C de 32 A, por exemplo, não é uma especificação completa. É necessário saber sua capacidade de interrupção, norma de produto, número de polos, tensão de operação, aplicação, coordenação com dispositivos adjacentes e condições do ponto de instalação.

19. INTEGRAL DE JOULE E ENERGIA PASSANTE

Em curtos-circuitos, não basta saber se o disjuntor atua. Também importa quanta energia passa pelo circuito até a abertura.

A NBR 5410 trata da relação entre a energia que o dispositivo de proteção deixa passar e a energia que o condutor suporta sem dano. Esse conceito aparece associado à integral de Joule, frequentemente representada como I^2t .

Em termos práticos, quanto maior a corrente e maior o tempo de atuação, maior a energia térmica aplicada aos condutores e componentes. O disjuntor deve limitar essa energia de forma compatível com a suportabilidade do condutor protegido.

Esse assunto é mais avançado, mas é essencial em instalações industriais, quadros gerais, painéis elétricos, circuitos de maior corrente e sistemas nos quais a proteção precisa ser tecnicamente coordenada.

20. RELAÇÃO ENTRE CURVA, SEÇÃO DOS CONDUTORES E COMPRIMENTO DO CIRCUITO

A curva do disjuntor não pode ser analisada isoladamente da seção dos condutores e do comprimento do circuito.

A seção dos condutores influencia a capacidade de condução de corrente e a suportabilidade térmica. O comprimento influencia queda de tensão e impedância do circuito. A impedância, por sua vez, influencia a corrente de curto-circuito disponível no ponto mais distante.

Por isso, em circuitos longos, não basta verificar se a carga opera normalmente. É preciso confirmar se uma falta no final do circuito produzirá corrente suficiente para a atuação adequada do dispositivo de proteção.

Essa análise é um dos motivos pelos quais substituições em campo devem ser tratadas com cuidado. Trocar um disjuntor por outro de curva diferente pode alterar o comportamento da proteção sem que o restante do circuito tenha sido reavaliado.

21. SELETIVIDADE ENTRE DISJUNTORES

Seletividade é a capacidade de fazer com que, diante de uma falta, atue apenas o dispositivo responsável pelo circuito afetado, mantendo os demais circuitos energizados quando possível.

A NBR 5410 trata da seletividade quando razões de segurança ou continuidade de serviço exigem que a instalação não seja desligada além do necessário. Em instalações comerciais, industriais, hospitalares, educacionais, data centers, condomínios, sistemas de segurança e infraestrutura crítica, esse ponto pode ser muito relevante.

A curva do disjuntor influencia essa análise porque altera o comportamento tempo-corrente do dispositivo. Em uma instalação com disjuntor geral, quadros setoriais e circuitos terminais, a escolha das curvas deve considerar a coordenação entre os dispositivos em série.

Em QGBT e painéis, curva de disjuntor deve ser analisada junto com seletividade

Quando há dispositivos em série, a escolha da curva influencia a coordenação da proteção e a continuidade de serviço. Para conectar esse tema à infraestrutura elétrica como sistema, veja [Instalações Elétricas BT](#).

22. RELAÇÃO ENTRE CURVAS DE DISJUNTORES, DR E DPS

Curvas B, C e D dizem respeito ao comportamento do disjuntor diante de sobrecorrentes. Elas não devem ser confundidas com os tipos de dispositivos DR, como tipo AC, tipo A ou tipo B.

O disjuntor protege contra sobrecarga e curto-circuito. O DR atua em correntes diferenciais residuais, contribuindo para proteção contra choques elétricos e certos tipos de faltas à terra. O DPS atua contra sobretensões transitórias e precisa ser coordenado com proteção contra sobrecorrente conforme a instalação e as instruções do fabricante.

Em quadros elétricos reais, esses dispositivos convivem. A escolha da curva do disjuntor deve fazer parte de uma visão integrada de proteção, e não de uma decisão isolada.

23. CURVA B, CURVA C E CURVA D EM CIRCUITOS DE TOMADAS

Circuitos de tomadas podem alimentar cargas muito diferentes. Uma tomada pode alimentar um carregador pequeno, uma fonte eletrônica, uma ferramenta, um equipamento com motor, um nobreak ou um equipamento com corrente de energização elevada.

Por isso, não é tecnicamente correto afirmar que todo circuito de tomadas deve usar sempre uma curva específica. A seleção depende da finalidade do circuito, do tipo de carga prevista, da corrente de projeto, do método de instalação e das demais condições do sistema.

Em circuitos de uso geral, a curva C costuma aparecer com frequência, mas isso não elimina a necessidade de análise. Quando há circuitos dedicados para equipamentos específicos, a curva deve ser selecionada com base no equipamento e no projeto.

24. CURVA B, C E D EM CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO

Circuitos de iluminação também mudaram muito com o uso de drivers, fontes eletrônicas e luminárias LED. Em muitas instalações, a corrente de regime é baixa, mas a corrente de energização pode ser relevante dependendo da quantidade de luminárias e do tipo de driver.

Isso pode causar desarmes na energização, especialmente quando muitos pontos são acionados simultaneamente. A solução não deve ser apenas aumentar a corrente nominal do disjuntor ou trocar a curva por tentativa. É necessário avaliar a corrente de partida, dividir circuitos quando necessário, verificar condutores e garantir proteção adequada.

25. CURVA DE DISJUNTOR PARA MOTORES

Motores são cargas que exigem atenção especial. A corrente de partida pode ser várias vezes superior à corrente nominal, e o tempo de partida depende do motor, da carga mecânica e do método de acionamento.

Em alguns casos, pode ser aplicado disjuntor motor ou conjunto de proteção específico, considerando sobrecarga, curto-circuito, coordenação com contator, relé térmico e regime de operação.

A curva D pode aparecer em situações com alta corrente de partida, mas não deve ser adotada automaticamente. O projeto precisa garantir que a proteção contra curto-circuito continuará efetiva e que os condutores estarão protegidos.

26. CURVA DE DISJUNTOR PARA TRANSFORMADORES

Transformadores podem apresentar corrente de magnetização elevada no momento da energização. Esse pico inicial pode provocar atuação indevida se o disjuntor não for compatível com o comportamento da carga.

Nessas aplicações, a escolha da curva deve ser feita com base nas características do transformador, corrente nominal, corrente de energização, potência de curto-circuito disponível, proteção a montante e seletividade.

A curva D pode ser considerada em alguns casos, mas sempre com verificação técnica. A simples troca de curva para evitar desarme pode comprometer a atuação em faltas de menor corrente.

27. CURVA DE DISJUNTOR PARA AR-CONDICIONADO

Equipamentos de ar-condicionado podem ter comportamento de partida relevante, principalmente em compressores e equipamentos não inverter. Em equipamentos modernos com eletrônica de potência, também pode haver características específicas de corrente de energização.

A seleção do disjuntor deve considerar dados do fabricante, corrente de operação, corrente de partida, condutores, distância, método de instalação e proteção recomendada. A curva não deve ser escolhida apenas por regra genérica.

Em instalações comerciais com múltiplos equipamentos, o agrupamento de circuitos e a simultaneidade também precisam ser considerados.

28. ERROS COMUNS NA ESCOLHA DA CURVA DO DISJUNTOR

Os erros mais comuns são:

Em todos esses casos, o risco é tratar o sintoma e não a causa. Um desarme pode ser sinal de proteção atuando corretamente, sobrecarga real, defeito na carga, corrente de partida não considerada, curto intermitente, fuga, aquecimento, falha de conexão ou erro de projeto.

29. COMO ESCOLHER ENTRE CURVA B, CURVA C E CURVA D

A escolha da curva deve seguir uma sequência técnica.

Primeiro, define-se a carga e sua corrente de projeto. Depois, verifica-se a capacidade de condução dos condutores, o método de instalação, a seção dos cabos, a queda de tensão e as condições de agrupamento e temperatura.

Em seguida, avalia-se o comportamento da carga na partida ou energização. Se a carga possui baixa corrente de partida, uma curva mais sensível pode ser adequada. Se possui corrente de partida moderada, curva C pode ser considerada. Se possui corrente de partida elevada, curva D ou solução específica pode ser necessária.

Depois, verifica-se a corrente de curto-circuito presumida máxima no ponto de instalação e a capacidade de interrupção do disjuntor. Também é necessário verificar a corrente de curto-circuito mínima no ponto mais distante para confirmar atuação adequada.

Por fim, avalia-se coordenação com dispositivos a montante e a jusante, seletividade, compatibilidade com DR e DPS, exigências de continuidade de serviço e documentação técnica.

30. SEQUÊNCIA PRÁTICA DE ESPECIFICAÇÃO

Uma sequência adequada para especificar a curva do disjuntor pode ser resumida assim:

1. identificar a carga e sua função no sistema;
2. determinar a corrente de projeto do circuito;
3. dimensionar condutores conforme método de instalação;
4. verificar queda de tensão;
5. avaliar corrente de partida ou energização;
6. selecionar corrente nominal do disjuntor conforme o circuito;
7. escolher a curva de atuação compatível com a carga;
8. verificar capacidade de interrupção;
9. verificar corrente de curto-circuito mínima no ponto mais distante;
10. verificar energia passante e suportabilidade dos condutores quando aplicável;
11. avaliar seletividade e coordenação;
12. registrar a especificação em projeto, memorial, diagrama unifilar e documentação do quadro.

Quer transformar critérios de proteção em especificação técnica verificável?

A escolha da curva deve aparecer em projeto, memorial, diagrama unifilar, documentação do quadro e critérios de manutenção. Para avançar da explicação conceitual para a aplicação de engenharia, veja [Projetos Elétricos de Baixa Tensão](#).

31. QUANDO CONTRATAR ENGENHARIA ESPECIALIZADA?

A contratação de engenharia especializada é recomendada quando há desarmes recorrentes, aquecimento em quadros, ampliação de carga, troca de equipamentos, instalação de motores, transformadores, ar-condicionado, máquinas, QGBT, painéis elétricos, reforma de instalações ou necessidade de adequação à NBR 5410.

Também é indicada quando não existe diagrama unifilar atualizado, quando a instalação passou por ampliações sucessivas, quando há disjuntores substituídos por tentativa e erro ou quando a continuidade operacional é relevante.

A análise técnica permite verificar se a curva instalada é adequada, se os condutores estão protegidos, se a corrente de curto-circuito é compatível, se a capacidade de interrupção é suficiente e se os dispositivos estão coordenados.

32. CONCLUSÃO

Curvas de disjuntores não são apenas detalhes de catálogo. Elas indicam o comportamento do dispositivo diante de correntes elevadas e influenciam diretamente a proteção contra sobrecorrentes, a tolerância a correntes de partida e a atuação em condições de curto-circuito.

A curva B tende a ser aplicada em cargas com baixa corrente de partida. A curva C é comum em cargas de uso geral e corrente de partida moderada. A curva D é associada a cargas com alta corrente de partida, como motores, transformadores e certas aplicações industriais. Nenhuma delas é universalmente melhor.

A escolha correta depende da carga, dos condutores, da corrente de projeto, da corrente de curto-circuito presumida, da capacidade de interrupção, da energia suportável, da seletividade e da coordenação com outros dispositivos.

Por isso, a curva do disjuntor deve ser tratada como parte do projeto elétrico, e não como uma decisão isolada no momento da compra ou substituição do componente.

[1] ABNT. NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.

[2] ABNT. NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção contra sobrecorrentes para instalações domésticas e análogas.

[3] ABNT. NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Disjuntores.

[4] ABNT. NBR 5361 – Disjuntores de baixa tensão.

O que são curvas de disjuntores? Curvas de disjuntores indicam o comportamento do dispositivo diante de correntes acima da nominal, especialmente na região de atuação magnética associada a curtos-circuitos e picos transitórios. **Qual a diferença entre curva B, curva C e curva D?** A diferença está na faixa de corrente que provoca a atuação magnética. A curva B atua com correntes menores, a curva C em faixa intermediária e a curva D em correntes transitórias mais elevadas. **Para que serve disjuntor curva B?** O disjuntor curva B é usado em cargas com baixa corrente de partida, desde que os critérios de proteção do circuito sejam atendidos. **Para que serve disjuntor curva C?** O disjuntor curva C é comum em circuitos de uso geral e cargas com corrente de partida moderada, mas não deve ser usado automaticamente sem análise do circuito. **Para que serve disjuntor curva D?** O disjuntor curva D é aplicado em cargas com corrente de partida elevada, como motores, transformadores e determinadas máquinas, desde que a corrente de curto-circuito disponível seja compatível. **Curva C é melhor que curva B?** Não. Curva C não é melhor que curva B. Ela apenas possui faixa de atuação magnética diferente. A escolha depende da carga, da corrente de partida e do circuito. **Curva D é melhor que curva C?** Não. Curva D tolera correntes transitórias maiores, mas pode ser inadequada se a corrente de curto-circuito mínima não for suficiente para provocar atuação magnética adequada. **O que é curva de atuação do disjuntor?** É a relação entre corrente e tempo de atuação do disjuntor. Ela mostra em que condições o dispositivo abre o circuito. **O que é curva de disparo do disjuntor?** É uma forma comum de se referir à curva de atuação, indicando a faixa de corrente em que o disjuntor tende a desarmar. **Posso trocar curva B por curva C para parar de desarmar?** Não sem análise técnica. O desarme pode indicar corrente de partida incompatível, sobrecarga, defeito, curto intermitente ou erro de dimensionamento. **Posso trocar curva C por curva D?** A troca para curva D só deve ser feita após verificar carga, corrente de partida, corrente de curto-circuito mínima, capacidade de interrupção e coordenação com os demais dispositivos. **A NBR 5410 define curva B, C e D?** A NBR 5410 trata da proteção contra sobrecorrentes e da seleção dos dispositivos. As curvas B, C e D são características de atuação definidas nas normas de produto dos disjuntores. **Qual curva usar para motor?** Motores podem exigir curva compatível com corrente de partida ou dispositivos específicos, como disjuntor motor. A

escolha depende do motor, partida, carga mecânica e projeto. **Qual curva usar para tomadas?** Não existe uma única curva obrigatória para tomadas. A escolha depende da carga prevista, corrente de partida, condutores, comprimento do circuito e proteção requerida. **Qual curva usar para ar-condicionado?** Depende do equipamento, corrente de operação, corrente de partida, dados do fabricante, condutores e distância do circuito. Não deve ser definida apenas por regra genérica.

33. SOLUÇÕES RELACIONADAS

34. SERVIÇOS DE ENGENHARIA

35. CONTEÚDOS CORRELATOS

36. CONTEÚDOS COMPLEMENTARES

Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.