DOCUMENTO TÉCNICO · EDIÇÃO BRASILEIRA

Fontes para Trilho DIN

Manual consolidado — fontes, redundância, buffer e UPS em CC, periféricos

PERIGO

Ligar o lado primário ao lado secundário mata.

É a advertência que a Mean Well repete, com estas palavras, em todos os vinte e três manuais de instalação reunidos aqui: *"risco de arco elétrico e de choque elétrico (perigo de vida). Não é permitido interligar os lados primário e secundário."* Dentro do painel, o barramento de 24 Vcc do lado de saída e os 220 Vca — ou os 550 Vca trifásicos, ou os 1500 Vcc de uma *string* fotovoltaica — do lado de entrada ficam a poucos centímetros um do outro, nos mesmos bornes a parafuso, com a mesma chave de fenda. Um fio no borne errado põe a tensão de rede no circuito de comando inteiro. **Instalação e manutenção só por profissional qualificado, com o circuito desenergizado, bloqueado e comprovadamente sem tensão.**

SÉRIES COBERTAS: DR · DRP · DRA · DRH · DRT · EDR · HDR · MDR · NDR · SDR · TDR · WDR · XDR-E · XTR · DDR · DDRH · DRC · DRS · DRDN · DR-RDN20 · DUPS · DR-UPS40 · DBUF · ICL

Oitenta e quatro séries, quatro funções: fontes de alimentação, redundância, armazenamento em corrente contínua e periféricos de linha. Este manual é um só documento porque todas elas dividem o mesmo trilho, o mesmo painel e o mesmo disjuntor.

CÓDIGO
MI-DIN-BR

REVISÃO
01

EMISSÃO
09/2026

IDIOMA
Português (BR)

BASE
23 manuais de instalação Mean Well

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Sumário

01 **Como usar este manual**
A quem se destina · palavras de sinalização · como as afirmações estão marcadas

02 **Segurança — leia antes de qualquer coisa**
As cláusulas do fabricante · superfície quente · cores de condutor pela NBR 5410 · desenergização pela NR-10, nas duas redações

03 **O que existe no trilho DIN**
As quatro funções · o mapa da linha · o que cada bloco resolve

04 **Escolher entre as famílias**
A tabela comparativa das 75 séries · como ler cada coluna

05 **O código do modelo**
A mesma série com dois nomes · os sufixos que mudam o produto · N, S, P, E, LA, PI

06 **Montagem no trilho TS-35**
A sequência de cinco passos · o espaço lateral · a largura em módulos

07 **Orientação de montagem e o que ela proíbe**

08 **Térmica: derating, montagem lado a lado e altitude**
A temperatura máxima por série · o que a Mean Well publica e o que não publica

09 **Fiação, terminais e torque**
Bitola · a regra dos 80 % · torque em kgf·cm e N·m, série por série

10 **Aterramento, FG e classe II**
Quem tem FG e quem não tem · **o que a classe II proíbe**

11 **Corrente de partida e o disjuntor do painel**
Por que a curva C não serve · a tabela de quantas fontes cabem em cada disjuntor

12 **Fusível de entrada — o que o fabricante prescreve**

13 **ICL — o limitador de corrente de partida**
O roteiro de três passos, com o exemplo do fabricante

14 **Entrada trifásica e de alta tensão**
DRH, DRT, TDR, XTR, WDR · **o que acontece com uma fase faltando**

15 **Proteções e o que significam em campo**

16 **Sinais: DC OK, LED e relé**
Três tipos diferentes com o mesmo nome · o que o DC OK não diz

17 **Redundância não é paralelismo**
O capítulo que mais evita projeto errado

18 **Módulos de redundância: diodo × MOSFET**
DR-RDN20 · DRDN20 · DRDN40

19 **Buffer e UPS em corrente contínua**
DBUF · DUPS20/40 · DR-UPS40 · DRS-240/480

20 **Conversores CC/CC de trilho**
DDR · DDRH e a entrada de 1500 Vcc

21 **Diagnóstico e os erros que queimam o produto**

22 **Fabricante, distribuidor, referências e o que não pôde ser confirmado**

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 1

Como usar este manual

A Mean Well publica um manual de instalação por família de trilho DIN. São vinte e três documentos de duas a quatro páginas, quase idênticos entre si — e é justamente nos pontos em que eles *não* são idênticos que mora o erro de projeto. Este manual reúne os vinte e três, organizados por função em vez de por série, com as diferenças marcadas onde elas existem.

1.1 A quem se destina

A projetistas de painéis elétricos, integradores de automação, montadores e equipes de manutenção. Presume-se conhecimento de instalações elétricas de baixa tensão, da NBR 5410 e da NR-10. O documento cobre o que fica sobre o trilho: a fonte, os módulos que a acompanham e a interface deles com o resto do painel.

1.2 Palavras de sinalização

A taxonomia abaixo vale para o documento inteiro, sem exceção. Ela classifica pelo **dano**, não pela gravidade comercial: consequência de dinheiro, garantia, conformidade ou disponibilidade é AVISO, por pior que seja.

PALAVRA	SIGNIFICADO
PERIGO	Risco iminente que, se não for evitado, **resultará** em morte ou lesão grave.
ADVERTÊNCIA	Risco que, se não for evitado, **pode resultar** em morte ou lesão grave.
CUIDADO	Risco de lesão leve ou moderada.
AVISO	Dano ao equipamento, perda de garantia, perda de conformidade ou parada de produção, **sem** risco direto de lesão.

1.3 Como as afirmações estão marcadas

CITAÇÃO DIRETA Trechos marcados com `MANUAL DO FABRICANTE` são tradução fiel do documento de instalação da série, sem acréscimo.

DADO DE FOLHA Todo número atribuído a uma série vem da folha de especificação vigente daquela série, identificada no capítulo 22. Nenhum número deste manual foi estimado.

NÃO DECLARADO Quando a folha não publica um parâmetro, a célula diz `não declarado`. Isso não significa que o produto não tenha a característica — significa que o fabricante não a garante por escrito, e que **o projeto não pode contar com ela**.

PRÁTICA DE ENGENHARIA Recomendações que a Mean Well não publica aparecem marcadas como tal. São úteis, mas não são citáveis como especificação do fabricante.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

1.4 O que este manual não substitui

> **AVISO**
>
> **A folha de especificação do modelo é a autoridade final.** Numa linha com oitenta e quatro séries, a variação dentro da mesma família é grande: a `HDR-100` opera até 45 °C e a `HDR-100-24N`, até 40 °C; a `TDR-240` traz contato de DC OK de série e a `TDR-480` traz o mesmo contato *como opcional*. Confira sempre a linha exata do modelo, não a da série.

Também não substitui o projeto elétrico, a NBR 5410, a NR-10, a NR-12 quando a fonte alimenta circuito de segurança de máquina, nem as instruções do fabricante do equipamento em que a fonte será integrada.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 2

Segurança — leia antes de qualquer coisa

Fonte de trilho DIN parece inofensiva: é pequena, é de plástico ou de chapa fina, fica pendurada num trilho ao lado dos disjuntores e entrega 24 V. Metade dessa impressão está certa — a saída é mesmo inofensiva. A outra metade é o que mata: **a entrada é a rede**, e em boa parte das séries deste manual ela chega a 550 Vca entre fases ou a 1500 Vcc de arranjo fotovoltaico.

2.1 As advertências do fabricante

A lista abaixo é comum aos vinte e três manuais de instalação. Onde uma série acrescenta algo, o acréscimo está marcado.

> MANUAL DO FABRICANTE *Tradução fiel da secção Warning / Caution dos manuais de instalação das famílias DR, DRA, DRP, DRT, DRH, DRC, DDR, DDRH, EDR, HDR, MDR, NDR, SDR, TDR, WDR, XDR-E, XTR, DRDN, DR-RDN20, DUPS, DBUF e ICL.*

(1) Risco de choque elétrico e de energia perigosa. Toda falha deve ser examinada por um técnico qualificado. **Não remova a carcaça da fonte por conta própria.**

(2) Risco de arco elétrico e de choque elétrico (perigo de vida). **Não é permitido interligar os lados primário e secundário.**

(3) Risco de queimadura. Não toque a unidade em operação nem logo após a desconexão.

(4) Risco de incêndio e de curto-circuito. As aberturas devem ser protegidas contra objetos estranhos e contra gotejamento de líquidos.

(5) Instale a unidade somente em ambiente de grau de poluição 2 (ver §2.4).

(6) Não instale a unidade em locais de alta umidade ou próximos à água.

(7) Não instale a unidade em locais de temperatura ambiente elevada ou próximos a fontes de fogo. A temperatura máxima de operação varia por modelo — ver o capítulo 8.

(8) O terminal FG (⏚) deve ser ligado ao terra de proteção (PE). Não se aplica às séries de classe II e às séries de entrada em corrente contínua sem terminal de terra — ver o capítulo 10.

(9) A corrente de saída e a potência de saída não devem exceder os valores nominais da folha de especificação.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

(10) Desconecte o sistema da tensão de alimentação antes de iniciar qualquer instalação, manutenção ou modificação. **Assegure-se de que a reconexão acidental do circuito seja impossível.**

(11) Para proteção continuada contra risco de incêndio, substitua o fusível apenas por outro do mesmo tipo e da mesma característica nominal.

(12) DDRH: não remova a tampa antes de 5 minutos após desconectar todas as fontes de alimentação.

(13) XDR-E e XTR: se o equipamento for utilizado de forma não especificada pelo fabricante, a proteção fornecida pelo equipamento pode ser comprometida.

(14) EDR, modelos com certificação BSMI: a carcaça dos equipamentos ao redor deve atender, no mínimo, à classe de inflamabilidade V-1; modelos certificados como Classe A não devem ser instalados em ambiente residencial.

(15) SDR-960: produto Classe A. Em ambiente doméstico pode causar interferência de rádio, cabendo ao usuário adotar as medidas adequadas — ver §21.4.

(16) WDR-480: quando equipada com determinados varistores de proteção contra surto, não é adequada a sistema protegido por DPS tipo 2 — ver §21.3.

2.2 Superfície quente

CUIDADO	**A carcaça queima a mão, e continua quente depois de desligada.** As séries XDR-E e XTR trazem o símbolo de superfície quente impresso no próprio manual de instalação. A XTR opera com ambiente de até 85 °C; a DDRH-60, até 80 °C de ambiente; a DBUF, até 75 °C. A temperatura da carcaça é maior que a do ar ao redor. Espere a unidade esfriar antes de manusear, e não use a fonte como apoio para a mão ao trabalhar no painel.

2.3 Capacitores carregados

ADVERTÊNCIA	**Desligar não descarrega.** O manual da série DDRH — a de entrada de 150 a 1500 Vcc — determina: *"não remova a tampa antes de 5 minutos após desconectar todas as fontes de alimentação"*. Os demais manuais não publicam prazo, o que não significa que o barramento interno esteja descarregado: significa que o fabricante não declara um prazo, e que ninguém deve abrir a carcaça de forma alguma (cláusula 1 de §2.1). Em instalação fotovoltaica, lembre-se de que *desligar a carga não desliga a fonte*: o arranjo continua gerando enquanto houver luz, e a entrada da DDRH continua energizada.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

2.4 Grau de poluição 2 — o que isso exclui

> MANUAL DO FABRICANTE *"Grau de poluição 2 aplica-se onde há apenas poluição não condutiva, que pode se tornar temporariamente condutiva por condensação ocasional. Refere-se geralmente a locais secos e bem ventilados, como armários de comando."*

Na prática brasileira isso exclui painel em sala de bombas, em área de lavagem, em beira de linha de produção de alimentos com higienização por jato, em galpão de fertilizante e em qualquer ambiente com névoa salina ou pó condutivo — carbono, grafite, limalha. Nesses casos a fonte tem de ir para um invólucro com grau de proteção adequado, e o cálculo térmico do capítulo 8 passa a ser o do invólucro, não o do painel aberto.

2.5 Cores de condutor no Brasil

⚠ **ADVERTÊNCIA**

Neutro no Brasil é azul-claro, não branco. A NBR 5410 fixa **azul-claro** para o condutor neutro e **verde** ou **verde-e-amarelo** exclusivamente para o condutor de proteção (PE). A convenção norte-americana — branco para neutro — aparece em desenhos de fabricante e em painéis importados, e um neutro branco num painel brasileiro é lido como fase por quem chega depois.

O verde e o verde-e-amarelo **não podem ser usados para nenhuma outra função**, nem como retorno, nem como sinal, nem como negativo do barramento de 24 V.

FUNÇÃO	COR PELA NBR 5410	ONDE APARECE NA FONTE
Fase	Qualquer cor exceto azul-claro, verde e verde-e-amarelo — na prática, preto, vermelho ou marrom	`AC/L · AC/L1 · AC/L2 · AC/L3`
Neutro	**Azul-claro**	`AC/N`
Proteção (PE)	**Verde** ou **verde-e-amarelo**, e nada mais	`FG · PE · ⏚`
Positivo da saída	Sem cor normalizada na NBR 5410 para circuito CC de comando; a prática consolidada em painel usa vermelho ou azul-escuro	`+V`
Negativo da saída	Sem cor normalizada; a prática usa preto ou branco-e-azul	`−V`

As duas últimas linhas são prática de engenharia consolidada, não determinação da NBR 5410 nem da Mean Well. O que a norma determina, e este manual repete, é que o azul-claro e o verde/verde-e-amarelo **não** sejam usados para outra função.

2.6 Desenergização segura pela NR-10

A sequência de desenergização da NR-10 se aplica integralmente ao painel em que a fonte está instalada. Ela está em revisão: a **Portaria MTE 737/2026** reescreveu a norma, com vigência a partir de **1º de junho de 2027**. Até lá vale a redação anterior; depois, a nova. As duas aparecem abaixo porque este manual vai atravessar a transição.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

REDAÇÃO VIGENTE ATÉ 31/05/2027 — ITEM 10.5.1

1 · Seccionamento
2 · Impedimento de reenergização
3 · Constatação da ausência de tensão
4 · Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores
5 · Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada
6 · Instalação da sinalização de impedimento de reenergização

REDAÇÃO A PARTIR DE 01/06/2027 — ITEM 10.13.1

1 · Seccionamento
2 · **Constatação da ausência de tensão**
3 · **Impedimento de reenergização**
4 · Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores
5 · Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada
6 · Instalação da sinalização de impedimento de reenergização

ADVERTÊNCIA

Os passos 2 e 3 trocam de ordem. Uma equipe habituada à sequência antiga vai bloquear antes de medir; a nova redação manda medir antes de bloquear. Atualize os procedimentos internos, as etiquetas de bloqueio e o treinamento antes de junho de 2027, não depois.

Num painel com fonte de trilho DIN há um detalhe que a norma não detalha e a prática exige: **seccionar a entrada não desliga tudo**. Se houver módulo de UPS em CC (DUPS, DR-UPS40) ou fonte com bateria (DRC, DRS), o barramento de 24 V continua alimentado pela bateria depois que o disjuntor geral abre — e o botão *battery start* da DRS *religa o sistema a partir da bateria, sem rede*. A bateria também precisa ser seccionada e bloqueada.

2.7 As proibições absolutas

- ☐ Não abrir a carcaça, em nenhuma circunstância. Não há peça reparável dentro, e a abertura rompe as distâncias de isolação ensaiadas.
- ☐ Não interligar entrada e saída — nem o negativo da saída ao neutro da entrada.
- ☐ Não montar em posição diferente da declarada pelo fabricante (capítulo 7).
- ☐ Não obstruir as aberturas de ventilação, nem por cima com canaleta, nem por baixo com feixe de cabos.
- ☐ Não substituir fusível interno; onde o manual manda substituir fusível, trata-se do fusível *externo* de entrada, e só por outro de mesmo tipo e mesma característica.
- ☐ Não ligar saídas em paralelo em série que não declara paralelismo (capítulo 17).

2.8 Áreas classificadas

Duas famílias desta linha declaram adequação a atmosfera potencialmente explosiva, e as duas o fazem com condições estritas.

> MANUAL DO FABRICANTE · XTR *"(1) Estes dispositivos são de tipo aberto e destinam-se a ser instalados em invólucro adequado ao ambiente, onde sejam acessíveis apenas com o uso de ferramenta. (2) Adequados para uso em locais perigosos classe I, divisão 2, grupos*

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

> *A, B, C e D, ou apenas em locais não perigosos. (3) Classificação ambiental: faixa de temperatura ambiente −30 °C ≤ $T_{ambiente}$ ≤ +60 °C; código de temperatura T4. Altitude: para uso em locais perigosos, até 2000 m (ou 80 kPa / 0,8 bar).”*

A família `MDR` declara, nas características da folha, `Class I, Div 2 Hazardous Locations T4`. As demais séries deste manual **não declaram** adequação a área classificada.

⚠ **ADVERTÊNCIA**

As três condições da cláusula valem juntas, não separadamente. A adequação da XTR à classe I divisão 2 depende de estar dentro de invólucro apropriado ao ambiente, acessível só com ferramenta, *e* de operar entre −30 e +60 °C, *e* de estar abaixo de 2000 m. Fora de qualquer uma dessas três, a declaração não se aplica.

Repare que o limite de +60 °C aqui é **mais estreito** que os +85 °C da faixa geral da XTR: em área classificada, a unidade não pode ser levada aos 85 °C que ela suporta em ambiente comum.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 3

O que existe no trilho DIN

O catálogo de trilho DIN da Mean Well não é uma lista de fontes com potências diferentes. São quatro funções distintas que compartilham o mesmo formato mecânico, e confundir duas delas é o erro de especificação mais caro desta linha.

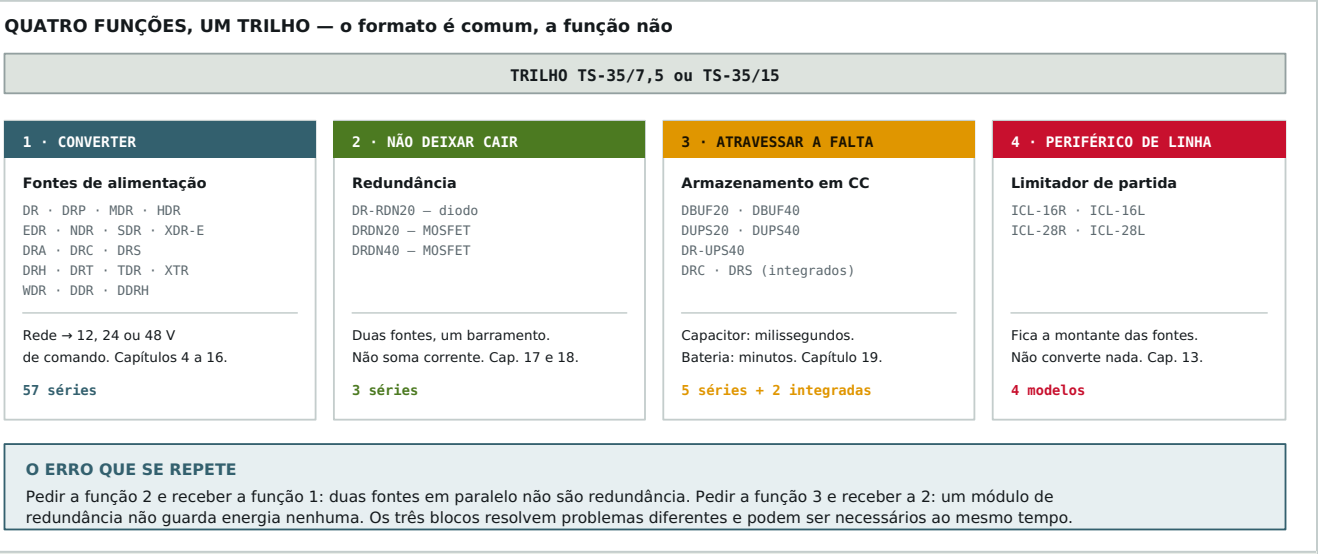


FIG. 1 As quatro funções do trilho DIN e as séries de cada uma. O formato é comum; a função, não.

3.1 As quatro funções

1
Converter
Transformar a rede — 220 Vca, 380 Vca trifásicos, 1500 Vcc de arranjo solar — em 12, 24 ou 48 V de comando.

2
Não deixar cair
Redundância: duas fontes, um barramento, e um módulo que impede uma de puxar a outra quando falha.

3
Atravessar a falta
Buffer a capacitor (DBUF) para milissegundos; bateria (DUPS, DR-UPS40, DRC, DRS) para minutos ou horas.

A quarta função não cabe em cartão de número grande porque não produz nem guarda energia: os **periféricos de linha**. Hoje há um só nesta categoria, o ICL, que limita a corrente de partida do conjunto de fontes para que o disjuntor do painel não dispare na energização — capítulo 13.

3.2 O que é uma fonte de trilho DIN

> MANUAL DO FABRICANTE *"A fonte de trilho DIN é um tipo de fonte chaveada externa, projetada especificamente para atender aos requisitos do Deutsches Institut für Normung (DIN). Como fonte de trilho DIN, as séries da Mean Well podem ser montadas em trilho padrão TS35."*

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Do ponto de vista elétrico é uma fonte chaveada comum. O que a define é a mecânica: largura padronizada em múltiplos de módulo, encaixe por mola no trilho TS-35, bornes frontais a parafuso (ou de mola, nas versões LA e PI da XDR-E e da XTR) e dissipação por convecção natural com o ar subindo pela face lateral. Tudo neste manual decorre dessas quatro escolhas.

3.3 Como o catálogo se organiza de fato

BLOCO	SÉRIES	O QUE CARACTERIZA
Fonte de uso geral	`DR · DRP`	A família original. DR-15 a DR-120 e DRP-240/480/480S. As de menor porte são de classe II.
Fonte econômica e compacta	`MDR · HDR · EDR · NDR`	Largura mínima por watt e preço. A HDR é a mais estreita: 17,5 mm em 15 W.
Fonte de desempenho	`SDR · XDR-E`	Rendimento alto, pico de 150 % por 3 s (SDR), paralelismo nos modelos maiores.
Fonte com função dedicada	`DRA · DRC · DRS`	DRA: corrente de saída ajustável de 10 a 100 %. DRC e DRS: carregador de bateria integrado.
Entrada trifásica ou alta	`DRH · DRT · TDR · XTR · WDR`	340 a 600 Vca. A DRH é monofásica ligada entre duas fases; as demais são trifásicas ou de faixa larga.
Conversor CC/CC	`DDR · DDRH`	Entrada em corrente contínua. A DDRH aceita de 150 a 1500 Vcc — é conversor de *string* fotovoltaica.
Redundância	`DR-RDN20 · DRDN20 · DRDN40`	Módulos de desacoplamento. Não geram energia; impedem que uma fonte em falha derrube o barramento.
Armazenamento em CC	`DBUF · DUPS20/40 · DR-UPS40`	DBUF guarda energia em capacitor; os demais gerenciam bateria de chumbo-ácido de 24 V.
Periférico de linha	`ICL-16R/L · ICL-28R/L`	Limitador de corrente de partida em corrente alternada, a montante de várias fontes.

3.4 O que uma fonte de trilho DIN não é

- **Não é um no-break.** Sem módulo de buffer ou de bateria, a autonomia é o tempo de sustentação declarado na folha — dezenas de milissegundos, não segundos.
- **Não é um carregador de bateria**, exceto DRC e DRS, que têm saída de carregador dedicada e curva de carga. Ligar bateria direto na saída de uma fonte comum não carrega corretamente e mantém a fonte em sobrecarga permanente.
- **Não é um protetor contra surto.** O filtro interno é de EMI. Proteção contra descarga atmosférica é dispositivo dedicado, a montante — e há uma restrição publicada para a `WDR-480`, no capítulo 21.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

- **Não é um módulo de redundância.** Duas fontes ligadas em paralelo direto não formam sistema redundante; formam um sistema em que a fonte de tensão mais alta trabalha sozinha. Capítulo 17.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 4

Escolher entre as famílias

Esta é a tabela que o resto do manual explica. Ela foi gerada por script, uma célula por série, lendo diretamente as folhas de especificação — não há linha agrupando séries que se comportam de forma diferente, e onde a folha nada declara a célula diz `não declarado`.

4.1 Como ler cada coluna

ENTRADA — Natureza da alimentação. **CA entre 2 fases** é o caso particular da DRH-120: é uma fonte monofásica de tensão alta, ligada entre duas fases de um sistema estrela — não é uma fonte trifásica.

FAIXA — Faixa de tensão de entrada declarada. Onde há letra de código (DDR), a letra vem antes da faixa.

SAÍDAS — Tensões de saída disponíveis na série, em volts. Nem toda combinação de tensão e potência existe — confira a folha.

CLASSE — **I** = tem terminal FG e *exige* ligação ao PE. **II** = isolação classe II, sem terminal de terra. **—** = série de entrada em corrente contínua, sem terminal de terra declarado. Capítulo 10.

LARG. — Largura no trilho, em milímetros, conforme a linha `DIMENSION` da folha. É o número que decide quantas unidades cabem no painel.

TEMP. — Faixa de temperatura ambiente de operação, em °C, **com derating** — não é a faixa de plena carga. Capítulo 8.

DC OK — Tipo de sinal de saída boa. **relé** = contato seco; **sinal ativo** = saída de tensão; **LED** = apenas indicador no painel frontal, sem contato; **—** = não declarado. Capítulo 16.

PARALELISMO — Operação em paralelo declarada na folha, com o número máximo de unidades e o fator de soma. `não declarado` significa que a folha não traz a função — e que ligar em paralelo é decisão do integrador, sem respaldo do fabricante.

4.2 A tabela

SÉRIE	ENTRADA	FAIXA DE ENTRADA	SAÍDAS (V)	CL.	LARG. (MM)	TEMP. (°C)	DC OK	PARALELISMO
Fontes CA/CC monofásicas — uso geral								
DR-15	CA 1~	85–264	5·12·15·24	II	25	-20/+60	—	—
DR-30	CA 1~	85–264	5·12·15·24	II	78	-20/+60	—	—
DR-45	CA 1~	85–264	5·12·15·24	I	78	-10/+50	—	—
DR-60	CA 1~	88–264	5·12·15·24	II	78	-20/+60	—	—
DR-75	CA 1~	85–264	12·24·48	I	55,5	-10/+60	—	—
DR-100	CA 1~	88–264	12·15·24	II	100	-20/+60	—	—
DR-120	CA 1~	88–132 / 176–264 Vca (chave)	12·24·48	I	65,5	-10/+60	—	—
DRP-240	CA 1~	85–264	24·48	I	125,5	-10/+70	—	—
DRP-480	CA 1~	180–264	24·48	I	227	-20/+70	—	—
DRP-480S	CA 1~	90–132 / 180–264 Vca (chave)	24·48	I	227	-20/+70	—	—
Fontes CA/CC monofásicas — econômicas e compactas								
MDR-10	CA 1~	85–264	5·12·15·24	I	22,5	-20/+70	sinal ativo	—
MDR-20	CA 1~	85–264	5·12·15·24	I	22,5	-20/+70	sinal ativo	—
MDR-40	CA 1~	85–264	5·12·24·48	I	40	-20/+70	sinal ativo	—
MDR-60	CA 1~	85–264	5·12·24·48	I	40	-20/+70	sinal ativo	—

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SÉRIE	ENTRADA	FAIXA DE ENTRADA	SAÍDAS (V)	CL.	LARG. (MM)	TEMP. (°C)	DC OK	PARALELISMO
MDR-100	CA 1~	85–264	12·24·48	I	55	−10/+60	sinal ativo	—
HDR-15	CA 1~	85–264	5·12·15·24·48	II	17,5	−30/+70	—	—
HDR-30	CA 1~	85–264	5·12·15·24·48	II	35	−30/+70	—	—
HDR-60	CA 1~	85–264	5·12·15·24·48	II	52,5	−30/+70	—	—
HDR-100	CA 1~	85–264	12·15·24·48	II	70	−30/+70	—	—
HDR-150	CA 1~	85–264	12·15·24·48	II	105	−30/+70	—	—
EDR-75	CA 1~	90–264	12·24·48	I	32	−20/+60	LED	—
EDR-120	CA 1~	90–264	12·24·48	I	40	−20/+60	LED	—
EDR-150	CA 1~	90–264	24	I	40	−20/+60	LED	—
NDR-75	CA 1~	90–264	12·24·48	I	32	−20/+70	LED	—
NDR-120	CA 1~	90–264	12·24·48	I	40	−20/+70	LED	—
NDR-240	CA 1~	90–264	24·48	I	63	−20/+70	LED	—
NDR-480	CA 1~	90–264	24·48	I	85,5	−20/+70	LED	—
Fontes CA/CC monofásicas — desempenho								
SDR-75	CA 1~	88–264	12·24·48	I	32	−30/+70	LED	—
SDR-120	CA 1~	88–264	12·24·48	I	40	−25/+70	relé	—
SDR-240	CA 1~	88–264	24·48	I	63	−25/+70	relé	—
SDR-480	CA 1~	90–264	24·48	I	85,5	−25/+70	relé	—
SDR-960	CA 1~	180–264	24·48	I	110	−30/+70	relé	4 un. ×0,9
XDR-75E	CA 1~	85–264	12·24·36·48	I	30	−40/+70	relé	—
XDR-120E	CA 1~	85–264	12·24·36·48	I	30	−40/+70	relé	—
XDR-150E	CA 1~	85–264	12·24·36·48	I	30	−40/+70	relé	—
XDR-240E	CA 1~	85–264	12·24·36·48	I	40	−40/+70	relé	—
XDR-480E	CA 1~	85–264	12·24·36·48	I	48	−40/+70	relé	4 un. droop
XDR-960E	CA 1~	180–264	24·36·48	I	96	−40/+70	relé	4 un. droop
Fontes com função dedicada								
DRA-40	CA 1~	90–264	12·24	I	40	−30/+70	LED	—
DRA-60	CA 1~	90–264	12·24	I	40	−30/+70	LED	—
DRC-40	CA 1~	90–264	13,8·27,6	I	40	−30/+70	relé	—
DRC-60	CA 1~	90–264	13,8·27,6	I	40	−30/+70	relé	—
DRC-100	CA 1~	90–264	13,8·27,6	I	55	−30/+70	relé	—
DRC-180	CA 1~	90–264	13,8·27,6	I	63	−20/+70	relé	—
DRS-240	CA 1~	90–305	—	I	85,5	−30/+70	relé Form C	—
DRS-480	CA 1~	90–305	—	I	110	−30/+70	relé Form C	—
Entrada trifásica ou de alta tensão								
DRH-120	CA 2 fases	340–550	24·48	I	65,5	−20/+60	—	—
DRT-240	CA 3~	340–550 Vca 3~	24·48	I	125,5	−20/+70	—	—
DRT-480	CA 3~	340–550 Vca 3~	24·48	I	227	−20/+70	—	—
DRT-960	CA 3~	340–550 Vca 3~	24·48	I	276	−20/+60	—	1+1 opcional
TDR-240	CA 3~	340–550 Vca 3~	24·48	I	63	−30/+70	relé	—
TDR-480	CA 3~	340–550 Vca 3~	24·48	I	85,5	−30/+70	relé (opcional)	—
TDR-960	CA 3~	340–550 Vca 3~	24·48	I	110	−30/+70	relé	4 un. ×0,9
XTR-240	CA 3~	320–600 Vca 3~	12·24·36·48	I	48	−40/+85	relé	4 un. opcional
XTR-480	CA 3~	320–600 Vca 3~	12·24·36·48	I	63	−40/+85	relé	4 un.
XTR-960	CA 3~	320–600 Vca 3~	24·36·48	I	96	−40/+85	relé	4 un.
WDR-60	CA 1~/2 fases	180–550	5·12·24·48	I	32	−30/+85	relé	—

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SÉRIE	ENTRADA	FAIXA DE ENTRADA	SAÍDAS (V)	CL.	LARG. (MM)	TEMP. (°C)	DC OK	PARALELISMO
WDR-120	CA 1~/2 fases	180–550	12·24·48	I	40	−25/+70	relé	—
WDR-240	CA 1~/2 fases	180–550	24·48	I	63	−30/+70	relé	—
WDR-480	CA 1~/2 fases	180–550	24·48	I	85,5	−30/+70	relé	—
Conversores CC/CC de trilho								
DDR-15	CC	G 9–36 / L 18–75 Vcc	3,3·5·12·15·24	—	17,5	−40/+85	—	—
DDR-30	CC	G 9–36 / L 18–75 Vcc	5·12·15·24	—	35	−40/+85	—	—
DDR-60	CC	G 9–36 / L 18–75 Vcc	5·12·15·24	—	52,5	−40/+85	—	—
DDR-120	CC	A 9–18 · B 16,8–33,6 · C 33,6–67,2 · D 67,2–154 Vcc	12·24·48	I	32	−40/+70	—	—
DDR-240	CC	B 16,8–33,6 · C 33,6–67,2 · D 67,2–154 Vcc	24·48	I	40	−40/+70	relé	4 un. ×0,9
DDR-480	CC	B 16,8–33,6 · C 33,6–67,2 · D 67,2–154 Vcc	12·24·48	I	85,5	−40/+80	relé	4 un. ×0,9
DDRH-60	CC	150–1500 Vcc	5·12·24·48	—	57	−30/+80	relé	—
DDRH-120	CC	250–1500 Vcc	12·24·32·48	I	63	−40/+80	relé	—
DDRH-240	CC	250–1500 Vcc	12·24·32·48	I	85,5	−40/+80	relé	4 un. ×0,9
Periféricos — redundância, UPS em CC								
DRDN20	CC	9–14 / 19–29 / 36–60 Vcc	passante	—	32	−40/+80	relé ×2	—
DRDN40	CC	9–14 / 19–29 / 36–60 Vcc	passante	—	55	−40/+80	relé ×2	—
DR-RDN20	CC	21–28 Vcc	passante	—	55,5	−40/+70	alarme entr.	—
DUPS20	CC	24–29 Vcc	passante	—	40	−30/+70	relé ×3	—
DUPS40	CC	24–29 Vcc	passante	—	63	−30/+70	relé ×3	—
DR-UPS40	CC	24–29 Vcc	passante	—	55,5	−20/+70	relé ×3	—

Legenda — Entrada: `CA 1~` monofásica · `CA 2 fases` monofásica ligada entre duas fases · `CA 1~/2 fases` qualquer das duas · `CA 3~` trifásica · `CC` corrente contínua. Classe: `I` tem FG e exige PE · `II` isolação dupla, sem terra · – sem terminal de terra declarado. DC OK: `relé` contato seco · `sinal ativo` saída de tensão · `LED` só indicador no painel · – não declarado. Paralelismo: – não declarado pela folha. Faixa de entrada em Vca, salvo onde indicado Vcc. Temperatura em °C, faixa de operação com derating. Gerado por script a partir das folhas de especificação baixadas de `meanwell.com/Upload/PDF/<série>/<série>-SPEC.PDF`, uma célula por série. As séries DBUF20, DBUF40, ICL-16R, ICL-16L, ICL-28R, ICL-28L, DDRH-15, DDRH-30 e DDRH-45 não têm folha publicada naquele caminho e não entram na tabela — o que se sabe delas vem dos manuais de instalação e está nos capítulos 13, 19 e 20.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

4.3 O que a tabela mostra de imediato

Quatro leituras que decidem projeto

(a) Paralelismo é exceção, não regra. De todas as séries de fonte, apenas SDR-960, TDR-960, XDR-480E, XDR-960E, XTR-480, XTR-960, DDR-240, DDR-480 e DDRH-240 declaram operação em paralelo; XTR-240 e DRT-960 a declaram como *opcional*, de pedido especial. Todas as demais, **não**.

(b) Contato de DC OK é menos comum do que parece. As séries NDR, EDR e SDR-75 têm *um LED com a legenda DC OK* no painel frontal — e nenhum contato. Especificar supervisão de falha de fonte em cima delas exige relé externo.

(c) A faixa de temperatura da tabela não é a faixa de plena carga. A XTR vai a 85 °C, mas a 85 °C entrega 40 % da carga (30 % na XTR-240). Capítulo 8.

(d) Classe II só existe nas séries pequenas de uso geral. DR-15, DR-30, DR-60, DR-100 e a família HDR inteira. Nenhuma série trifásica, nenhuma de alta potência, nenhuma CC/CC.

4.4 Roteiro de escolha, na ordem

PASSO 1 · QUE TENSÃO CHEGA AO PAINEL, E DE QUE TIPO?

Monofásica 127 ou 220 V; bifásica 220 V; trifásica 220 ou 380 V; ou corrente contínua. Isso já corta a tabela em quatro. Atenção: as séries trifásicas deste catálogo declaram **340 a 550 Vca** ou **320 a 600 Vca** entre fases — uma rede trifásica brasileira de **220 V entre fases** fica *abaixo* dessa faixa e não as alimenta.

PASSO 2 · QUANTA CORRENTE A CARGA CONSOME NO PIOR MOMENTO?

Some as cargas na condição de maior consumo simultâneo e acrescente margem. Se houver carga com pico — contator, eletroválvula, motor pequeno — verifique se a série declara capacidade de pico: só a SDR (150 % por 3 s) e as DDR-120/240/480 declaram. Nas demais, o limite é o nominal, e o que existe acima dele é a região de proteção do capítulo 15.

PASSO 3 · QUAL A TEMPERATURA DENTRO DO PAINEL FECHADO, NO DIA MAIS QUENTE?

Medida onde a fonte vai ficar, com o painel fechado e tudo ligado. Com esse número, entre na curva de derating do modelo e leia a corrente disponível. É esse valor, não o nominal, que tem de cobrir o passo 2.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

PASSO 4 · QUANTOS MILÍMETROS DE TRILHO SOBRAM?

A coluna de largura resolve. Para a mesma potência, a diferença entre famílias é grande: 120 W cabem em 30 mm na XDR-120E, em 40 mm na EDR-120 e em 65,5 mm na DR-120. Some ainda os 5 mm de folga lateral de cada lado exigidos pelo fabricante (capítulo 6).

PASSO 5 · A CARGA PODE FICAR SEM ALIMENTAÇÃO?

Se não pode, a decisão não é de fonte, é de arquitetura: redundância (capítulos 17 e 18), buffer ou UPS em CC (capítulo 19). Nenhuma fonte sozinha resolve isso, por melhor que seja.

PASSO 6 · O PAINEL PRECISA SABER QUE A FONTE FALHOU?

Se sim, a coluna DC OK decide, e ela elimina famílias inteiras. Confira também a capacidade do contato — a maioria é de 30 Vcc / 1 A resistivo, o que não aciona bobina de contator diretamente.

PASSO 7 · SÓ AGORA: PREÇO.

Com os seis anteriores respondidos, normalmente sobram duas ou três séries. Escolher pelo preço antes de responder os seis é o que produz a devolução.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 5

O código do modelo

Numa linha com oitenta e quatro séries, o código é a única coisa que o comprador digita. Quatro armadilhas se repetem, e todas custam a troca da mercadoria: o mesmo produto com dois nomes, a letra que muda a faixa de entrada, a letra que muda a classificação de segurança e a chave seletora que muda a tensão de entrada do produto já comprado.

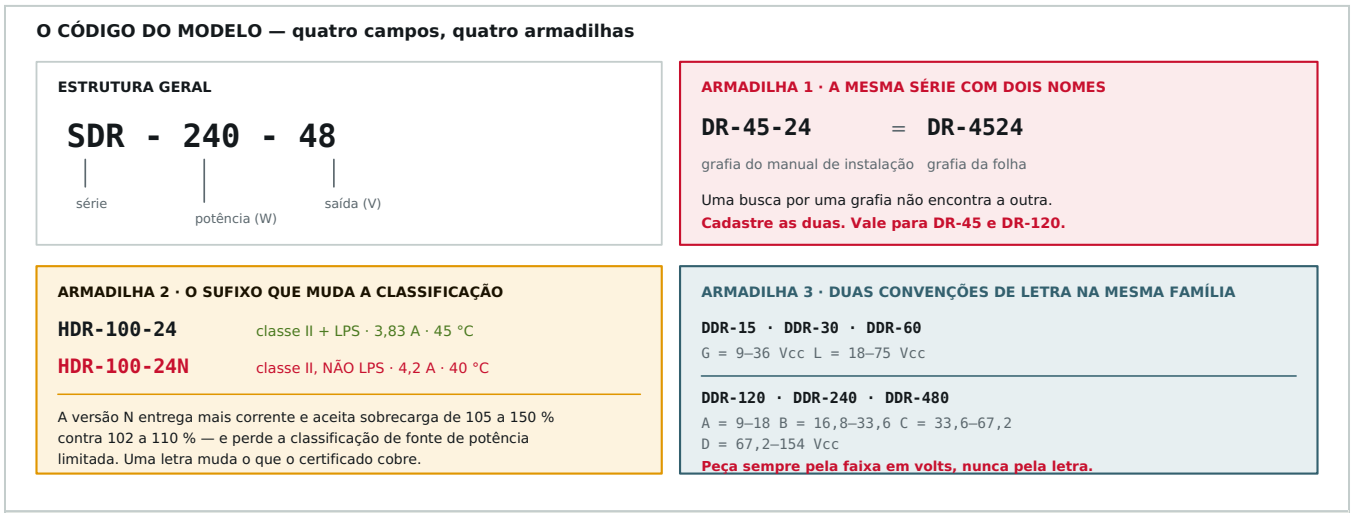


FIG. 2 Os campos do código e os sufixos que mudam o produto, não a embalagem.

5.1 A mesma série com dois nomes

AVISO

O manual de instalação da DR-45 chama o produto de `DR-45-5`; a folha de especificação chama de `DR-4505`. É o mesmo produto. A grafia sem hífen, com a tensão de saída em dois dígitos colada à potência, aparece nas folhas das séries DR-45 e DR-120 e desaparece nas demais.

Por que importa: uma busca por `DR-45-24` no catálogo do fabricante não encontra `DR-4524`, e um cadastro de materiais que guarda uma grafia não reconhece a outra na nota fiscal. Cadastre as duas.

5.2 Os sufixos que mudam o produto

SUFIXO	SÉRIE	O QUE MUDA
N	`HDR-100-12N · 15N · 24N · 48N`	**Deixa de ser LPS.** A HDR-100 “em branco” é *Limited Power Source*; a versão N não é. Em troca, entrega mais: 7,5 A contra 7,1 A em 12 V, faixa de ajuste de 12 a 13,8 V contra 12 a 13 V, e sobrecarga de 105 a 150 % contra 102 a 110 %. A temperatura máxima de operação cai de 45 °C para 40 °C.
S	`DRP-480S`	Entrada comutável por chave, 90–132 / 180–264 Vca, contra a DRP-480 que é **só 180–264 Vca**. Numa instalação em 127 V, a DRP-480 simplesmente não parte.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SUFIXO	SÉRIE	O QUE MUDA
P	SDR-480P	Variante da SDR-480 citada no manual de instalação, com o mesmo fusível e o mesmo torque da SDR-480. **A folha da SDR-480 não descreve a variante P** — ver o capítulo 22.
E	XDR-75E … XDR-960E	Identifica a linha XDR econômica. Faz parte do nome da série, não é opção de pedido.
A · B	DRC-40A / DRC-40B	Tensão de saída e de carga da bateria: **A** = 13,8 V (bateria de 12 V), **B** = 27,6 V (bateria de 24 V). Não é faixa de entrada.
G · L	DDR-15 · DDR-30 · DDR-60	Faixa de entrada em corrente contínua: **G** = 9 a 36 Vcc, **L** = 18 a 75 Vcc.
A · B · C · D	DDR-120 · DDR-240 · DDR-480	Faixa de entrada: **A** = 9 a 18, **B** = 16,8 a 33,6, **C** = 33,6 a 67,2, **D** = 67,2 a 154 Vcc. **Convenção diferente da das DDR pequenas** — e a DDR-240 e a DDR-480 não têm versão A.
P · ST · DR	DDRH-15 · DDRH-30 · DDRH-45	Formato mecânico: **P** = montagem em placa de circuito impresso, **ST** = terminais a parafuso fixados em metal, **DR** = trilho DIN. O mesmo código elétrico em três mecânicas incompatíveis entre si.
LA · PI	XDR-E · XTR	Tipo de borne: **em branco** = parafuso, **LA** = alavanca (*lever actuated*), **PI** = inserção direta (*push-in*). A tabela de torque do manual **vale apenas para o tipo em branco**.
R · L	ICL-16R / ICL-16L	Duas variantes mecânicas com procedimentos de instalação diferentes e torques diferentes: 6,9 kgf·cm na ICL-16R e 5,7 kgf·cm na ICL-16L. O manual **não explica o que as letras significam** — ver o capítulo 22.
CAN	DRS-240 · DRS-480	Comunicação: em branco = Modbus embutido; **CAN** = CANBus, opcional.

5.3 A chave seletora de entrada

AVISO

A DR-120 e a DRP-480S têm uma chave que seleciona a faixa de entrada, e ela vem de fábrica numa posição. Ligar 220 Vca com a chave em 115 V danifica a fonte; ligar 127 Vca com a chave em 230 V faz a fonte não partir, o que é menos grave e mais confuso.

Confira a posição da chave *antes* de energizar, com a fonte já montada no trilho e ainda sem alimentação, e registre a posição no relatório de comissionamento. É um procedimento de trinta segundos que evita a única falha desta linha que destrói a unidade na primeira energização.

5.4 Duas gerações convivendo no mesmo catálogo

Três pares de séries fazem a mesma coisa, com a mais nova ocupando menos espaço:

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

GERAÇÃO ANTERIOR	GERAÇÃO ATUAL	O QUE MUDA
DRT-240 · DRT-480 · DRT-960	TDR-240 · TDR-480 · TDR-960	Trifásica. A DRT-240 ocupa 125,5 mm; a TDR-240, 63 mm. A TDR traz contato de DC OK (opcional na TDR-480); a DRT não traz nenhum.
DRT / TDR	XTR-240 · 480 · 960	Trifásica de faixa mais larga (320 a 600 Vca), temperatura até 85 °C, ORing FET opcional e garantia de 5 anos.
NDR · EDR	XDR-75E … XDR-960E	Econômica. A XDR-E traz contato de DC OK de série, bornes opcionais de mola e opera de −40 a +70 °C.

A TDR é descrita pelo próprio fabricante como “a próxima geração das fontes de trilho DIN Mean Well com entrada trifásica ou de faixa alta”. As demais correspondências entre gerações são leitura deste manual a partir das folhas, não declaração da Mean Well.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 6

Montagem no trilho TS-35

Os vinte e três manuais trazem a mesma sequência de cinco passos e os mesmos números de folga. Repetidos vinte e três vezes, eles deixam de ser sugestão: são a condição sob a qual a curva de derating da folha foi levantada.

6.1 O trilho

> MANUAL DO FABRICANTE *"Trilho DIN admissível: TS35/7,5 ou TS35/15."*

O número depois da barra é a **altura do perfil** em milímetros: 7,5 mm no trilho raso, 15 mm no trilho alto. A largura de 35 mm é a mesma nos dois. Todas as séries deste manual aceitam os dois perfis; nenhuma exige trilho de alumínio, e nenhum manual atribui função térmica ao trilho.

6.2 A sequência de cinco passos

> MANUAL DO FABRICANTE *"(a) Incline a unidade ligeiramente para trás. (b) Encaixe a unidade sobre o trilho. (c) Deslize-a para baixo até encostar no batente. (d) Pressione contra a base para travar. (e) Balance levemente a unidade para verificar a ação de travamento."*

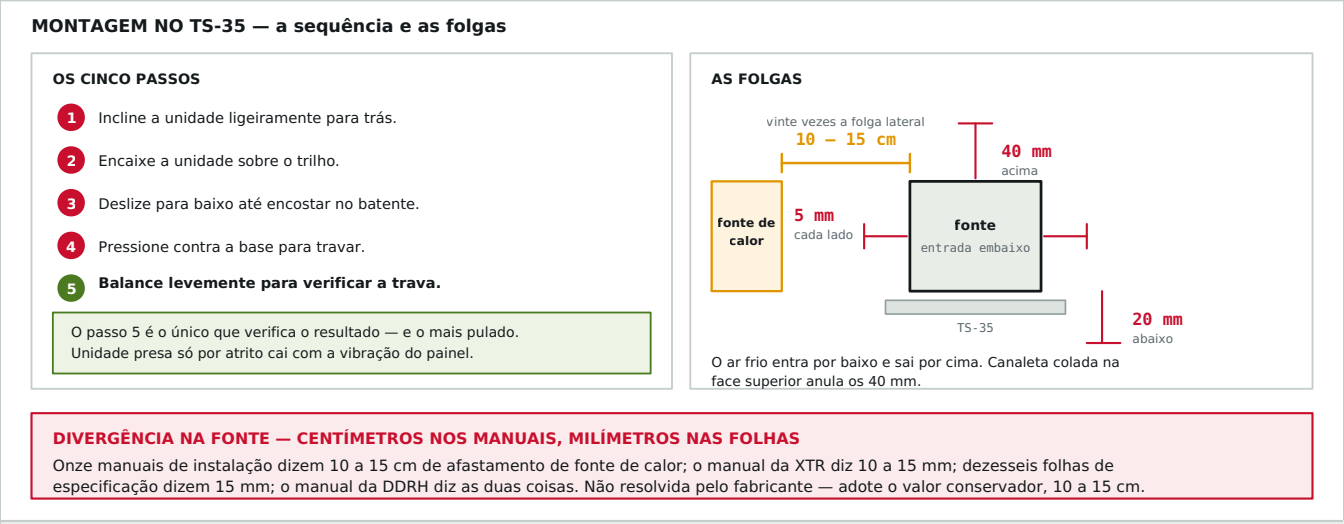


FIG. 3 A sequência de cinco passos e as folgas exigidas em torno da unidade.

O passo (e) é o que mais se pula e o único que verifica o resultado. Uma unidade que encaixou sem travar fica presa pelo atrito, passa no teste visual e cai quando o painel vibrar — ou quando alguém puxar um cabo.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

6.3 As folgas

DIREÇÃO	FOLGA MÍNIMA	POR QUÊ
Esquerda e direita	5 mm	É por onde o ar sobe. Duas fontes encostadas não têm chaminé entre elas.
Acima	40 mm	Saída do ar quente. Canaleta de fiação colada em cima da fonte anula essa folga.
Abaixo	20 mm	Entrada do ar frio, e espaço para o raio de curvatura dos cabos de entrada.
De qualquer fonte de calor	10 a 15 cm	Inversor de frequência, resistor de frenagem, transformador, motor. É **vinte a trinta vezes** a folga lateral.

Valores comuns a todos os manuais consultados. A série DDRH usa outra redação para a mesma coisa: “40 mm acima, 20 mm abaixo, 5 mm à esquerda e à direita são recomendados quando carregada permanentemente com potência plena; caso o dispositivo adjacente seja fonte de calor, recomenda-se 15 mm”. A série XTR imprime `10–15 mm` onde as demais imprimem `10–15 cm` — ver o aviso abaixo.

AVISO

Divergência na fonte: 10 a 15 *centímetros* nos manuais, 15 *milímetros* nas folhas. Onze manuais de instalação — DR família geral, DR classe II, DRA, DRT/DRH, NDR, TDR, WDR, XDR-E, DDRH, DR-RDN20 e ICL — trazem “deve-se manter um afastamento de **10 a 15 cm** quando o dispositivo adjacente for uma fonte de calor”. O manual da XTR traz a mesma frase com “**10 a 15 mm**”. E dezesseis folhas de especificação — entre elas DRA-40/60, DRC-40/60, EDR-75/120/150, SDR-75/240/480, TDR-240/480 e XTR — trazem “caso o dispositivo adjacente seja fonte de calor, recomenda-se afastamento de **15 mm**”.

O manual da DDRH traz as duas redações no mesmo documento: 10 a 15 cm na cláusula 1 e 15 mm na cláusula 10. Ou seja, a divergência não é de uma série — é entre as duas famílias de documento da própria Mean Well, e o fabricante não a resolve.

Até que ela seja esclarecida, **adote 10 a 15 cm**. Errar para mais custa espaço no painel; errar para menos custa a fonte. Ver o capítulo 22.

6.4 A largura em módulos

As séries mais estreitas declaram a largura também em **SU** — a unidade modular de 17,5 mm usada em quadros de distribuição, a mesma de um disjuntor monopolar. É por ela que se calcula quanto sobra de trilho:

SÉRIE	LARGURA	MÓDULOS	POTÊNCIA
HDR-15	17,5 mm	1 SU	15 W
HDR-30	35 mm	2 SU	30 W
HDR-60	52,5 mm	3 SU	60 W
HDR-100	70 mm	4 SU	100 W
HDR-150	105 mm	6 SU	150 W

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Larguras e equivalência em SU declaradas nas folhas da família HDR. As demais séries publicam a largura apenas em milímetros — a coluna de largura do capítulo 4.

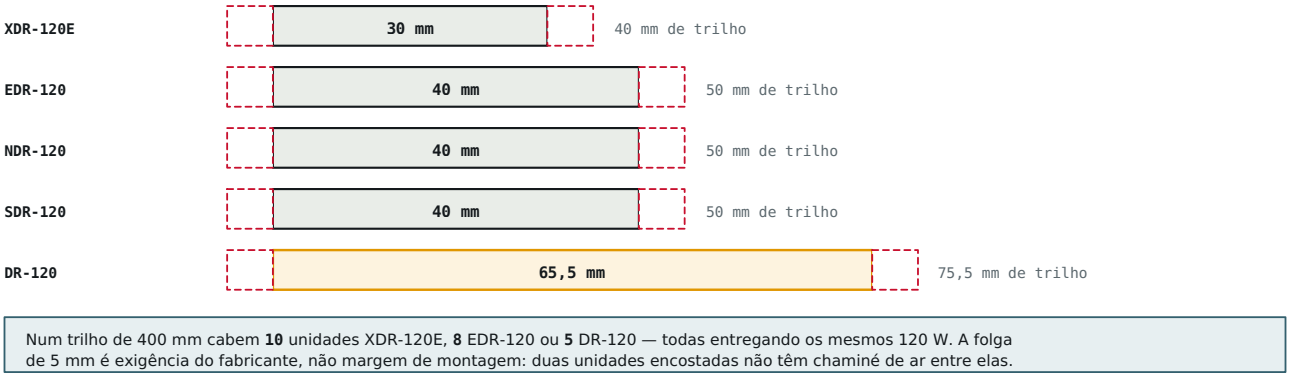


FIG. 4 Quanto trilho custa 120 W em cinco famílias diferentes, já contados os 5 mm de folga lateral.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 7

Orientação de montagem e o que ela proíbe

Nenhum manual desta linha admite montagem deitada. A frase é literal e se repete em todos: “orientações de montagem diferentes dessa, tais como de cabeça para baixo, horizontal ou sobre bancada, **não são permitidas**”.

7.1 A orientação correta não é a mesma em todas as séries

A regra geral é **vertical, com os terminais de entrada embaixo e a saída em cima**. Sete séries fogem dela — e nelas a entrada fica à **direita** e a saída à **esquerda**:

ORIENTAÇÃO DECLARADA	SÉRIES
Entrada embaixo, saída em cima	DR-15 · DR-75 · DR-120 · DRA · DRH-120 · EDR · HDR · MDR · NDR · SDR · TDR · WDR · XDR-E · XTR · DDR · DDRH · ICL-R
Entrada à direita, saída à esquerda	DR-30 · DR-60 · DR-100 · DR-45 · DRP-240 · DRP-480 · DRP-480S · DRT-240 · DRT-480 · DRT-960
Terminais TB1 embaixo	DRC · DRS · DR-RDN20 · DRDN20 · DRDN40 · DUPS20 · DUPS40 · DR-UPS40 · DBUF20 · DBUF40

A DR-45 aparece nas duas listas do catálogo: o manual da família geral declara “entrada à direita, saída à esquerda” para DR-45, DRP-240, DRP-480 e DRP-480S. Na prática isso significa que a unidade é montada com o eixo longo na horizontal, mas o corpo permanece na vertical no trilho — é a mesma unidade, com os bornes em faces diferentes.

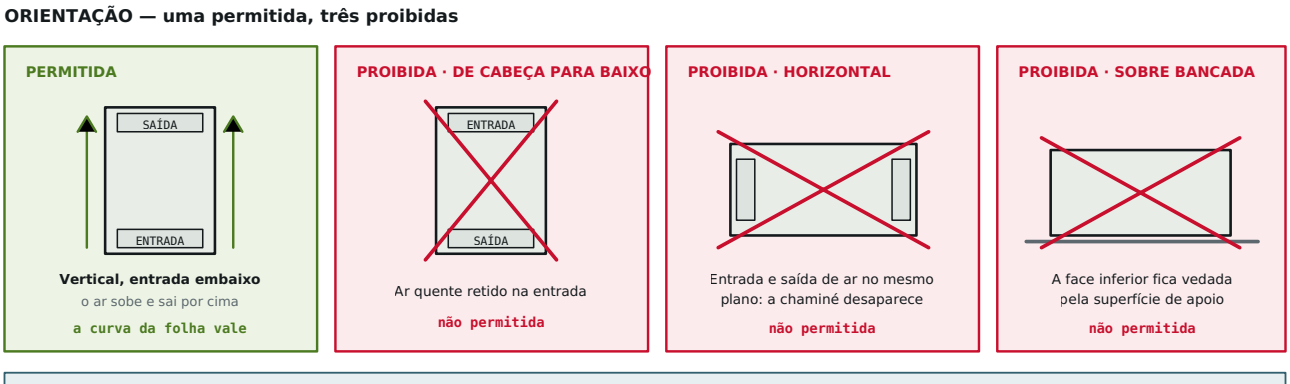


FIG. 5 A orientação permitida e as três proibidas, e o que muda na convecção.

7.2 Por que a proibição é absoluta

A refrigeração de toda esta linha é por **convecção natural**. O ar frio entra pela parte de baixo, sobe aquecido pelo interior e sai por cima. Deitar a unidade coloca a entrada e a saída de ar no mesmo plano horizontal: a chaminé some, o ar quente fica retido e a temperatura interna sobe sem que o instrumento no painel indique nada.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

> MANUAL DO FABRICANTE *"Monte apenas conforme a figura, com os terminais de entrada para baixo, caso contrário não será possível resfriamento suficiente."*

AVISO

A curva de derating da folha não vale em posição não declarada. Diferente de outras linhas do catálogo Mean Well, os manuais de trilho DIN *não* publicam equivalência térmica para posições alternativas — não há "some tantos graus e releia a curva". A posição não declarada simplesmente não tem curva.

Painel de bancada, painel deitado sob máquina e caixa de passagem horizontal são os três lugares em que essa regra é quebrada por hábito. Se a mecânica exigir montagem deitada, a fonte de trilho DIN é o componente errado.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 8

Térmica: derating, montagem lado a lado e altitude

A faixa de temperatura da folha e a temperatura máxima de operação do manual são dois números diferentes, e quem dimensiona pelo primeiro superdimensiona a expectativa em dezenas de graus.

8.1 Os dois números, e o que cada um significa

FAIXA DE TEMPERATURA DE OPERAÇÃO — FOLHA

Ex.: `SDR-240: −25 a +70 °C`.
É a faixa em que a unidade **funciona**, **com derating**. Diz até onde a fonte pode ir, não quanta carga ela entrega lá.

TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERAÇÃO — MANUAL

Ex.: `SDR-240: 60 °C`.
É a maior temperatura ambiente em que a unidade entrega a **carga plena**. Acima disso, a corrente disponível cai segundo a curva.

8.2 Temperatura máxima de operação, série por série

A tabela abaixo reúne a cláusula de temperatura máxima da secção de advertências dos vinte e três manuais. É a carga plena; acima desses valores vale a curva de derating do modelo.

TEMP. MÁX.	MODELOS E SÉRIES
35 °C	DR-120-12 · MDR-100-12
38 °C	DR-75-12
40 °C	DR-60 · DR-100 · DR-75-24 · DR-75-48 · DRP-480-24/48 · DRP-480S-24/48 · DRT-240 · DRT-480 · MDR-100-24 · MDR-100-48 · HDR-100-12N/15N/24N/48N
45 °C	DR-45 · DR-120-24 · DR-120-48 · DRA-60-12 · DRC-100A · DRC-180A · EDR-75-12 · NDR-75-12 · HDR-60 · HDR-100 · HDR-150
50 °C	DR-15 · DR-30 · DRP-240 · DRH-120 · DRT-960 · DRA-60-24 · DRC-60A · DRC-60B · DRC-100B · DRC-180B · EDR-75-24/48 · EDR-120 · EDR-150-24 · NDR-75-24/48 · NDR-120 · NDR-240 · NDR-480 · HDR-15 · HDR-30 · MDR-10 · MDR-20 · MDR-40 · MDR-60 · SDR-960 · TDR-480 · TDR-960 · WDR-60 · WDR-120 · WDR-240 · WDR-480 · DDR-60 · DDR-240
55 °C	DRA-40-12 · DRA-40-24 · DRC-40A · DRC-40B · DDR-120
60 °C	SDR-75 · SDR-120 · SDR-240 · SDR-480 · SDR-480P · TDR-240 · DDR-15 · DDR-30 · DDR-480 · DRDN20 · DRDN40 · ICL-28R · ICL-28L
70 °C	DR-RDN20 · DUPS20 · DUPS40 · DR-UPS40 · ICL-16R · ICL-16L
75 °C	DBUF20 · DBUF40
80 °C	DDRH-60
Declarado por porcentagem de carga	`XDR-E` — carga plena até 50 °C; **75 % de carga** até 70 °C (XDR-960E: 70 % de carga até 70 °C). `XTR` — carga plena até 60 °C; **40 % de carga** até 85 °C (XTR-240: 30 % de carga até 85 °C).

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Valores transcritos da cláusula "*the maximum operating temperature is...*" de cada manual de instalação. As séries DDRH-120 e DDRH-240 **não têm** essa cláusula no manual — para elas vale a curva da folha. Ver o capítulo 22.

8.3 Montagem lado a lado

AVISO

A Mean Well não publica coeficiente de derating para montagem lado a lado nesta linha. O que os manuais publicam é o afastamento mínimo — **5 mm de cada lado** — e nada mais. Não existe, nas folhas nem nos manuais consultados, uma tabela "n unidades encostadas, tantos por cento a menos".

Qualquer número em "% por unidade adjacente" apresentado como especificação Mean Well é invenção. Se o projeto precisa de fontes encostadas sem os 5 mm, a pergunta vai para o fabricante, não para a planilha.

O que a prática de engenharia faz com isso

Prática consolidada em painel, *não* declaração do fabricante: respeitados os 5 mm, trate um banco de fontes lado a lado como um caso de **elevação da temperatura ambiente local**, não como derating da fonte. Meça a temperatura do ar a 5 cm acima da fileira, com o painel fechado e tudo ligado, e use *essa* temperatura na curva do modelo. É o único caminho que não depende de coeficiente inventado.

Duas consequências imediatas: (a) a fonte que estiver no meio da fileira é a que define o projeto, não a da ponta; (b) a fonte mais quente do painel não deve ficar abaixo das outras, ou o ar que ela aquece passa por todas as de cima.

8.4 Altitude

> FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO *"Derating da temperatura ambiente de 3,5 °C/1000 m em modelos sem ventilador e de 5 °C/1000 m em modelos com ventilador, para altitude de operação superior a 2000 m."*

Nota comum às folhas desta linha. Todas as séries de trilho DIN deste manual são de convecção natural — sem ventilador —, logo aplica-se o valor de **3,5 °C a cada 1000 m acima de 2000 m**. O método é somar essa diferença à temperatura medida e reler a curva; não é descontar porcentagem de corrente.

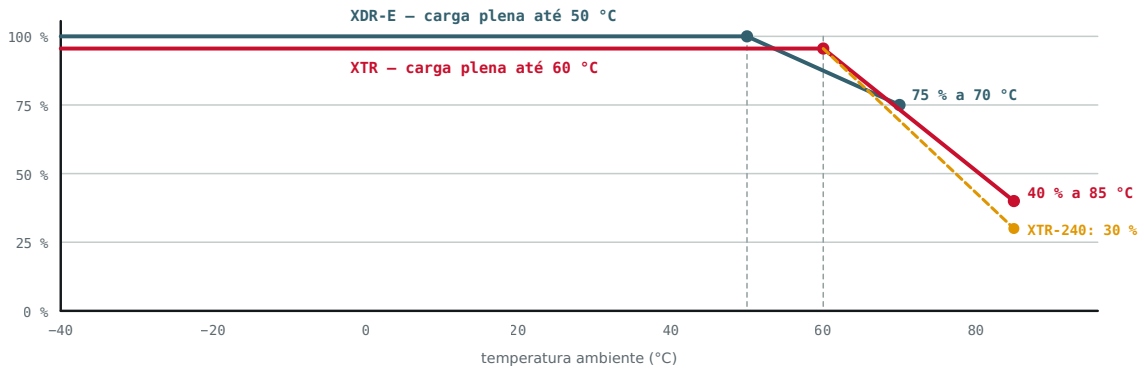
CIDADE	ALTITUDE	CORREÇÃO A SOMAR
São Paulo, Belo Horizonte, Brasília, Curitiba	até 1200 m	nenhuma
Campos do Jordão	≈ 1600 m	nenhuma
Instalação a 3000 m	3000 m	+3,5 °C
Instalação a 4000 m	4000 m	+7,0 °C

Nenhuma capital brasileira ultrapassa os 2000 m em que a correção começa. A linha importa em exportação de painel para a região andina e em instalação em torre de telecomunicações de grande altitude.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Há ainda o limite de **categoria de sobretensão**, que é outra coisa: as séries XDR-E e XTR declaram `OVC III até 2000 m` para as normas 62368, 61558 e 61010, e `OVC II até 5000 m`. Subir de altitude rebaixa a categoria de sobretensão que a unidade atende — o que afeta a conformidade da instalação, não a corrente disponível.

CARGA × TEMPERATURA AMBIENTE — os dois pontos que a folha declara



Traçado a partir dos dois pontos que cada manual declara; o segmento entre eles é interpolação linear deste manual. A curva real de cada modelo está na folha.

FIG. 6 Carga contra temperatura ambiente das famílias XDR-E e XTR, traçada a partir dos dois pontos que cada manual declara.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 9

Fiação, terminais e torque

Aqui os vinte e três manuais divergem entre si mais do que em qualquer outro ponto — e divergem em silêncio, porque as tabelas têm o mesmo formato e o mesmo título. Três tabelas de bitola diferentes, duas regras de 80 % diferentes, cinco comprimentos de decapagem e vinte e seis valores de torque.

9.1 Use somente condutor de cobre

> MANUAL DO FABRICANTE *"Use somente fio de cobre." · "Use fios que suportem temperatura de pelo menos 80 °C, como o UL1007."*

Três séries exigem mais que 80 °C: a `TDR-240` pede **85 °C**; a `DDRH` pede **90 °C** (UL1015) e manda marcar os terminais de campo de entrada e de saída com "`Use No. 90 °C Copper Wire only`"; a `XTR` cita o UL1015 como exemplo. Alumínio não é admitido em nenhuma série — as XDR-E e XTR reforçam: "*use somente conectores e fios de cobre*".

9.2 As três tabelas de bitola

Repare que não é uma tabela repetida: são três, com correntes diferentes para a mesma bitola. A coluna certa é a da *família do seu modelo*.

AWG	SEÇÃO	TABELA A DR · DRP · DRT · DRH · MDR · SDR · TDR · WDR	TABELA B DRA · EDR · NDR · HDR · XDR-E · DDR · DDRH · DRC	TABELA C DR-RDN20 · DRDN · DUPS · DBUF · DDR-120/240/480
20	0,5 mm²	—	5 A (só DDRH)	—
18	0,75 ou 0,8 mm²	6 A	7 A	7 A
16	1,0 ou 1,3 mm²	6 a 10 A	10 A	10 A
14	1,5 ou 2,1 mm²	13 a 16 A	15 A	15 A
12	2,5 ou 3,3 mm²	16 a 25 A	20 A	20 A
10	4,0 ou 5,3 mm²	25 a 32 A	—	30 A
8	8,4 mm²	—	—	40 A (DRDN) · 40 A (DUPS)
6	13,3 mm²	—	—	50 A (DRDN) · 55 A (DUPS)

A seção associada à mesma AWG também muda de tabela para tabela — 18 AWG aparece como 0,75 mm² na tabela A e como 0,8 mm² nas outras duas. A XTR usa a tabela B acrescida de 10 AWG a 37 A / 5,5 mm². A ICL usa a tabela B com 12 AWG a 25 A / 2,5 mm² e 10 AWG a 32 A / 4 mm².

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

9.3 A regra dos 80 %, e a divergência que ninguém nota

AVISO

A mesma nota aparece com dois gatilhos diferentes.

Nos manuais das famílias DR, DRP, DRT, MDR, NDR, EDR, SDR, TDR, WDR, XDR-E, XTR, DRC, DRDN, DR-RDN20, DUPS, DBUF e DDR-120/240/480: *"a corrente conduzida por cada fio deve ser reduzida a 80 % da sugerida acima quando 5 ou mais fios estiverem conectados à unidade"*.

Nos manuais das famílias DRA, HDR, DDR-15/30/60, DDRH e ICL, a mesma frase diz *"4 a 6 fios"*. Ou seja: na HDR, a redução já vale a partir do quarto fio.

Quando a família não for clara, **use o gatilho mais conservador**: reduza a 80 % a partir de quatro fios. A diferença de bitola é de uma AWG; o custo de errar é um borne aquecido no ponto de maior corrente do painel.

9.4 Seção máxima admissível no borne

O borne tem um limite mecânico que independe da corrente. Passar disso força o parafuso, deixa fios de fora da conexão e cria o ponto quente:

SÉRIE	SEÇÃO MÁXIMA NO BORNE
DR-45 · SDR-75	12 AWG / 2,5 mm²
DR-RDN20 · DBUF20 · DBUF40	10 AWG / 5,3 mm²
DRDN20 · DRDN40	6 AWG / 13,3 mm²
DRS-240	entrada 12–26 AWG · saída e bateria 12–24 AWG · controle 14–30 AWG
DRS-480	entrada, saída e bateria 10–22 AWG · controle 16–26 AWG
XDR-E · XTR (borne de DC OK)	1,5 mm² rígido · 24 a 16 AWG

As demais séries não publicam seção máxima de borne no manual de instalação. Onde não há limite publicado, o limite prático é o que entra sem forçar.

9.5 Decapagem e chave de fenda

COMPRIMENTO DE DECAPAGEM	SÉRIES	CHAVE
5 mm	DR-45 · DR-75 · DR-120 · DRP · DRA · DRT · DRH · DRC · EDR · NDR · SDR · TDR · XDR-E · XTR · DR-RDN20 · DRDN · DUPS · DBUF · DDR-120/240/480	3 ou 4 mm, fenda
6 mm	HDR · DDR-15/30/60 · DDRH · ICL-R	3 mm, fenda
6,5 mm	MDR	3 mm, fenda
7 mm	DR-15 · DR-30 · DR-60 · DR-100 · WDR	3 mm, fenda

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

> MANUAL DO FABRICANTE *"Certifique-se de que todos os fios de cada condutor flexível entrem na conexão do terminal e de que os terminais a parafuso estejam firmemente fixados, para evitar mau contato. Se a fonte possuir terminais de saída múltiplos, certifique-se de que cada contato esteja ligado a fios, para evitar estresse de corrente excessivo num único contato."*

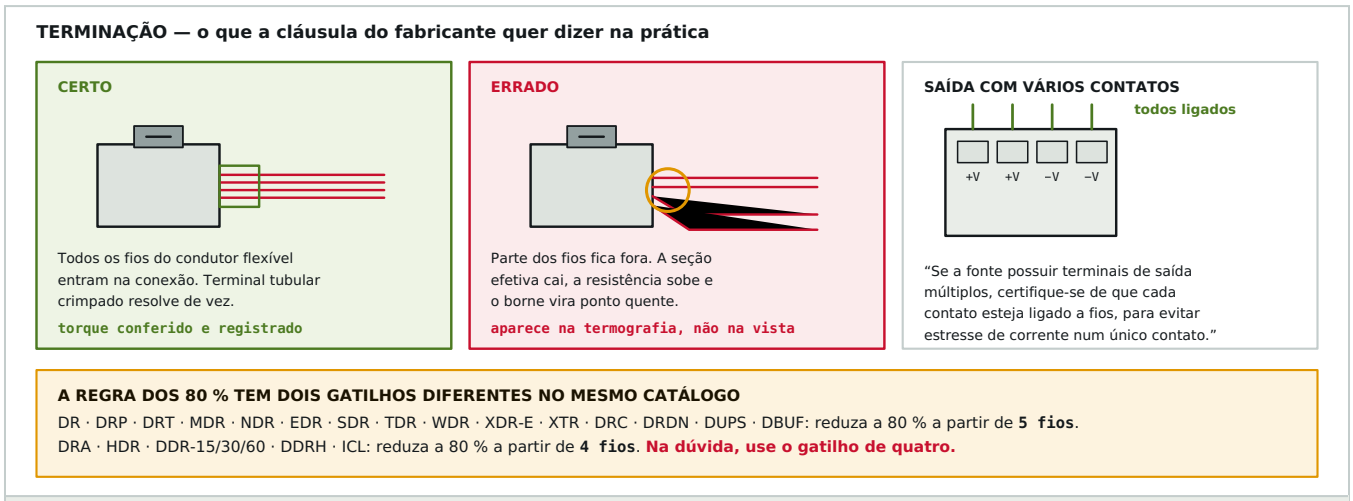


FIG. 7 Terminação certa e errada, e o que a cláusula do fabricante sobre terminais múltiplos quer dizer na prática.

9.6 Torque — a tabela consolidada

Os manuais publicam o torque em `kgf·cm`, unidade usual na Ásia, e em `lb·in`. No Brasil, o torquímetro de bancada costuma ser graduado em `N·m`. A conversão é **1 kgf·cm ≈ 0,098 N·m**.

SÉRIE	ENTRADA	SAÍDA	ENTRADA (N·M)	SAÍDA (N·M)
DR-15 · DR-30 · DR-60 · DR-100	5,0	5,0	0,49	0,49
DR-45	5,0	5,0	0,49	0,49
DR-75 · DR-120 · DRP-480 · DRP-480S	10,0	10,0	0,98	0,98
DRA-40 · DRA-60	5,0 (TB1)	5,8 (TB2)	0,49	0,57
DRH-120 · DRT-240 · DRT-480 · DRT-960	10,0	10,0	0,98	0,98
EDR-75	6,9	6,9	0,68	0,68
EDR-120	10,35	10,35	1,01	1,01
EDR-150	6,3	8,0	0,62	0,78
HDR-15	5,0	5,0	0,49	0,49
HDR-30 · HDR-60 · HDR-100	5,1 a 6,9	5,0	0,50 a 0,68	0,49
HDR-100N	5,1 a 6,9	5,8	0,50 a 0,68	0,57
HDR-150	5,8	5,8	0,57	0,57
MDR (toda a família)	5,8	5,8	0,57	0,57
NDR-75	6,9	6,9	0,68	0,68
NDR-120 · NDR-240	7,5	7,5	0,74	0,74
NDR-480	10,35	10,35	1,01	1,01
SDR-75	6,9	6,9	0,68	0,68
SDR-120 · SDR-240	10,0	10,0	0,98	0,98
SDR-480 · SDR-480P · SDR-960	10,0	8,0	0,98	0,78
TDR-240	10,0	8,0 — ver aviso	0,98	0,78
TDR-480	10,0	10,0	0,98	0,98

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SÉRIE	ENTRADA	SAÍDA	ENTRADA (N·M)	SAÍDA (N·M)
TDR-960	10,0	8,0	0,98	0,78
WDR-60	7,5	6,9	0,74	0,68
WDR-120	5,0	8,0	0,49	0,78
WDR-240 · WDR-480	10,0	8,0	0,98	0,78
XDR-E (toda a família, borne a parafuso)	5,8	5,8	0,57	0,57
XTR (toda a família, borne a parafuso)	5,8	5,8	0,57	0,57
DDR-15 · DDR-30 · DDR-60	5,0	5,0	0,49	0,49
DDR-120	6,9	6,9	0,68	0,68
DDR-240	8,06	5,13	0,79	0,50
DDR-480	10,3	8,06	1,01	0,79
DDRH-15 · DDRH-30 · DDRH-45	5,0	5,0	0,49	0,49
DDRH-60	6,0	5,1	0,59	0,50
DDRH-120	5,1	5,1	0,50	0,50
DDRH-240	8,15	5,1	0,80	0,50
DRC-40 · DRC-60 · DRC-100	5,76 (TB1)	5,76 (TB2)	0,56	0,56
DRC-180	5,0 (TB1)	5,0 (TB2) · 2,0 (TB3)	0,49	0,49 · 0,20
DRS-240	5,0	5,7 · bateria 5,7 · controle 2,0	0,49	0,56 · 0,56 · 0,20
DRS-480	10,0	8,0 · bateria 8,0 · controle 2,0	0,98	0,78 · 0,78 · 0,20
DR-RDN20 · DBUF20 · DBUF40	10,0	10,0	0,98	0,98
DRDN20	5,1	5,1 · DC OK TB1 4,1	0,50	0,50 · 0,40
DRDN40	20,21	20,21 · DC OK TB1 4,1 · TB2 5,1	1,98	1,98 · 0,40 · 0,50
DUPS20	4,0 (TB1)	5,1 (TB2)	0,39	0,50
DUPS40 · DR-UPS40	18,0 (TB1)	5,1 (TB2)	1,76	0,50
ICL-16R	6,9	6,9	0,68	0,68
ICL-28R	5,1	5,1	0,50	0,50
ICL-16L · ICL-28L	5,7	5,7	0,56	0,56

Valores em kgf·cm nas duas primeiras colunas de número, conforme os manuais de instalação; conversão para N·m por 1 kgf·cm = 0,098 N·m, arredondada em duas casas. Onde o manual dá uma faixa, a faixa está reproduzida. **Nas séries XDR-E e XTR, o torque vale apenas para o borne a parafuso** — os bornes LA e PI não levam torque.

AVISO

Erro no manual da TDR-240, corrigido aqui. O manual imprime, para a saída da TDR-240, "`10 kgf-cm (7 Lb-in)`". As duas unidades não correspondem: 10 kgf·cm equivalem a cerca de 8,7 lb·in, e 7 lb·in equivalem a cerca de 8,0 kgf·cm. A TDR-960, no mesmo manual, traz "`8 kgf-cm (7 Lb-in)`" — consistente.

Até que o fabricante esclareça, **use 8,0 kgf·cm (0,78 N·m) na saída da TDR-240**. Apertar menos afrouxa; apertar 25 % a mais num borne de plástico espana a rosca e a unidade não tem peça de reposição.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

9.7 Reaperto

Prática de engenharia, não exigência do fabricante

Nenhum manual desta linha prescreve reaperto periódico. A prática consolidada em painel industrial é conferir o torque dos bornes de potência **na primeira manutenção após a partida** — o cobre acomoda sob o primeiro ciclo térmico — e depois junto com a termografia anual. Registre o valor aplicado, não apenas "conferido".

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 10

Aterramento, FG e classe II

Duas frases separam esta linha em dois mundos. Numa parte das séries o manual diz “o terminal FG **deve** ser ligado ao terra de proteção”. Na outra, essa frase simplesmente não existe — e não existe porque o produto não tem terminal de terra. Tratar as duas do mesmo jeito é erro de projeto nos dois sentidos.

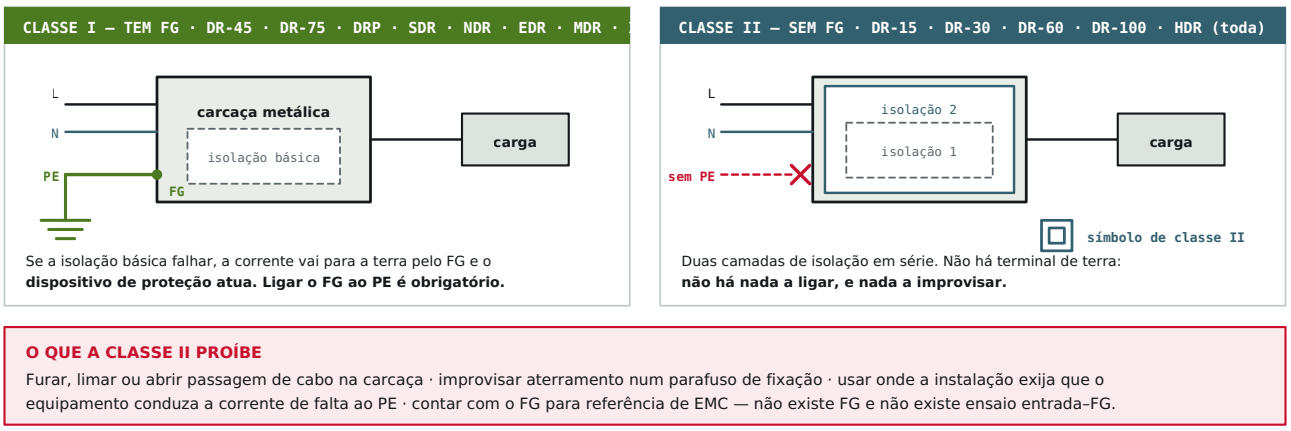


FIG. 8 Classe I e classe II: o que muda no caminho de falta e o que a classe II proíbe.

10.1 Quem tem FG e quem não tem

SITUAÇÃO	SÉRIES	O QUE O INSTALADOR FAZ
Classe I — tem FG	DR-45 · DR-75 · DR-120 · DRP-240 · DRP-480 · DRP-480S · DRA · DRC · DRS · DRH-120 · DRT · TDR · XTR · WDR · EDR · MDR · NDR · SDR · XDR-E · DDR-120 · DDR-240 · DDR-480 · DDRH-120 · DDRH-240	**Obrigatório** ligar o FG ao PE do painel. Não é opcional, não é “para EMC”, não depende de o painel já estar aterrado.
Classe II — isolação dupla	DR-15 · DR-30 · DR-60 · DR-100 · HDR-15 · HDR-30 · HDR-60 · HDR-100 · HDR-150	Não há terminal de terra. Nada a ligar, e nada a improvisar.
Entrada em CC, sem terminal de terra declarado	DDR-15 · DDR-30 · DDR-60 · DDRH-60 · DRDN20 · DRDN40 · DR-RDN20 · DUPS20 · DUPS40 · DR-UPS40 · DBUF20 · DBUF40	A folha não declara ensaio entrada–FG nem saída–FG. O aterramento do circuito é definido pela fonte que alimenta o barramento, não por estes módulos.

Classificação levantada série por série nas folhas de especificação: a presença da linha `I/P-FG` no ensaio de rigidez dielétrica indica terminal de terra; a declaração *Isolation class II* nas características indica isolação dupla. A classe II das cinco séries HDR foi conferida na página renderizada da folha, porque a extração de texto perde o algarismo romano.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

10.2 O que a classe II é

Classe II — ou isolação dupla, ou isolação reforçada — é uma estratégia de proteção *diferente*, não uma versão simplificada da classe I. Na classe I, a segurança depende de o invólucro estar ligado ao PE: se a isolação básica falhar, a corrente vai para a terra, o dispositivo de proteção atua e o circuito morre. Na classe II, não há segunda linha de defesa ligada à terra — há **duas camadas de isolação em série**, e a exigência é que as duas não falhem juntas.

Nas cinco séries HDR isso é acompanhado de outra classificação, a `LPS` — *Limited Power Source*, fonte de potência limitada. As duas coisas são independentes: a `HDR-100-24N` é classe II e **não** é LPS.

10.3 O que a classe II proíbe

> ⚠ **ADVERTÊNCIA**
>
> **Não improvise um aterramento numa fonte de classe II.** Não existe parafuso de terra, não existe olhal, e usar um parafuso de fixação da carcaça como ponto de terra atravessa a isolação dupla que é a própria proteção do equipamento. A unidade deixa de ser classe II e não se torna classe I: fica sem nenhuma das duas proteções.

- **Não furar, não limar, não abrir passagem de cabo na carcaça.** A carcaça plástica das HDR é parte da isolação, não só um invólucro estético.
- **Não substituir o cabo ou o prensa-cabo por versão que exponha condutor.** Em classe II a isolação do cabo faz parte do sistema.
- **Não usar onde a instalação exija continuidade de PE pelo equipamento.** Se o projeto do painel prevê que o equipamento conduza a corrente de falta ao PE — como acontece em esquemas de proteção de máquina —, a fonte de classe II não cumpre esse papel.
- **Não contar com o FG para EMC.** Sem terminal de terra, o filtro de entrada não tem referência de chassi. A folha da DR-15 declara ensaio de rigidez apenas `entrada–saída, 3 kVca`; não há ensaio entrada–FG porque não há FG.
- **Não concluir que a saída é "segura por ser classe II".** A classe II protege contra choque pela *entrada*. Se a aplicação exige tensão extra-baixa de segurança comprovada, a exigência é SELV/PELV e tem de ser verificada no sistema, não presumida da classe.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

10.4 Aterrar ou não a saída de 24 V

AVISO

Nenhum manual desta linha determina se o negativo da saída deve ou não ser aterrado. Os manuais dizem apenas o que é proibido: *interligar os lados primário e secundário*. Aterrar o –V ao PE do painel **não** é interligar primário e secundário — o PE não é o neutro —, mas também não é uma instrução do fabricante.

A decisão pertence ao projeto elétrico do painel e à NBR 5410, não à folha da fonte. Registre a escolha no projeto, aplique-a em todo o painel e não deixe metade dos circuitos de comando flutuando e metade aterrada: é assim que aparece o ruído que ninguém acha.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 11

Corrente de partida e o disjuntor do painel

Uma fonte de 15 W puxa 65 A no instante em que o disjuntor fecha. Não é defeito: é o capacitor de entrada carregando. O problema aparece quando há seis fontes no mesmo disjuntor e todas fecham juntas.

11.1 Por que a partida é tão alta

A entrada de toda fonte chaveada tem um capacitor de barramento que, no instante da energização, está descarregado — ou seja, é um curto. A corrente é limitada apenas pela impedância da rede e pelo termistor de partida, e dura de um a poucos milissegundos. A tabela abaixo é a corrente de partida a frio declarada na folha de cada série:

SÉRIE	PARTIDA A 115 V	PARTIDA A 230 V
DR-15	35 A	65 A
DR-30	15 A	30 A
DR-45	28 A	56 A
DR-60	18 A	36 A
DR-75 · DR-120	20 A	40 A
DR-100	30 A	45 A
DRP-240 · DRP-480S	27 A	45 A
DRP-480	—	40 A
DRA-40 · DRA-60	30 A	60 A
DRC-40 · DRC-60 · DRC-100	30 A	60 A
DRC-180	35 A	70 A
DRS-240 · DRS-480	30 A	60 A
EDR-75 · EDR-120 · EDR-150	20 A	35 A
HDR-15 · HDR-30	25 A	45 A
HDR-60	30 A	60 A
HDR-100 · HDR-150	35 A	70 A
MDR-10	35 A	70 A
MDR-20	20 A	40 A
MDR-40 · MDR-60 · MDR-100	30 A	60 A
NDR (toda a família)	20 A	35 A
SDR-75	30 A	50 A
SDR-120	35 A	70 A
SDR-240	33 A	55 A
SDR-480	40 A	80 A
SDR-960	—	50 A
XDR-75E	18 A	35 A
XDR-120E · XDR-150E	20 A	40 A
XDR-240E · XDR-480E	15 A	30 A
XDR-960E	—	30 A
DRH-120 · DRT-240 · DRT-480 · DRT-960	50 A	
TDR-240 · TDR-480	50 A	
TDR-960	60 A	

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SÉRIE	PARTIDA A 115 V	PARTIDA A 230 V
WDR-60	50 A a 400 V · 30 A a 230 V	
WDR-120 · WDR-240 · WDR-480	50 A	
XTR-240	10 A a 400 V	
XTR-480 · XTR-960	10 A a 500 V	

Valores típicos ou máximos de partida a frio declarados nas folhas. As séries de entrada em corrente contínua têm partida bem menor — DDR-15 e DDR-30: 15 A; DDR-60: 20 A; DDR-120: 5 A; DDR-240 e DDR-480: 30 A; DDRH-60: 120 A a 1500 Vcc; DDRH-120: 300 A a 1500 Vcc; DDRH-240: 500 A a 1500 Vcc.

A XTR quebra a regra, e isso vale dinheiro

Toda a família XTR declara **10 A** de partida a frio — cinco vezes menos que a TDR de mesma potência, e menos que uma HDR-15. Numa instalação com várias unidades no mesmo disjuntor, essa é a diferença entre precisar e não precisar de um limitador ICL.

A folha não explica o mecanismo, e este manual não vai inventá-lo: o que está declarado é o número.

11.2 Curva C ou curva D

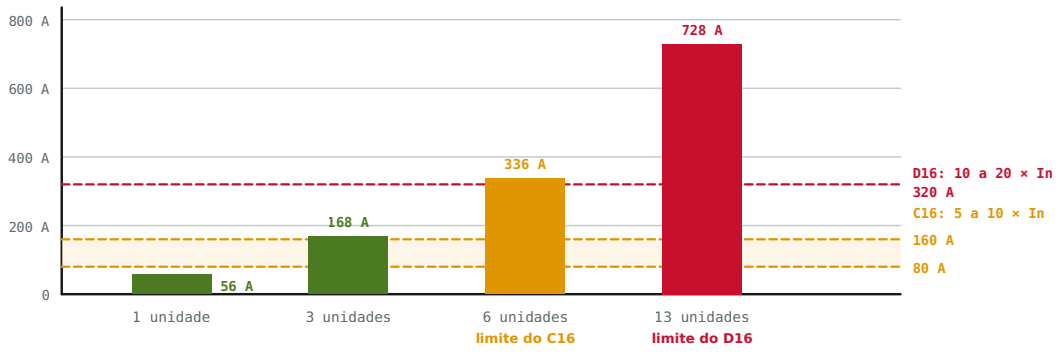
Um disjuntor termomagnético tem duas atuações. A térmica cuida da sobrecarga lenta; a magnética cuida do curto e atua em milissegundos. A diferença entre as curvas está na magnética:

CURVA	ATUAÇÃO MAGNÉTICA	NUM DISJUNTOR DE 16 A
B	3 a 5 × In	48 a 80 A
C	5 a 10 × In	80 a 160 A
D	10 a 20 × In	160 a 320 A

Faixas da IEC 60898-1, adotada no Brasil pela NBR NM 60898. São característica do disjuntor, não da fonte — a Mean Well não publica estas faixas.

PARTIDA SOMADA × FAIXA MAGNÉTICA — por que a curva D aceita o dobro

Exemplo com DR-45: 56 A de partida a frio por unidade, em 230 V. Disjuntores de 16 A. Escala linear de 0 a 800 A.



A soma aritmética de 13 unidades — 728 A — ultrapassa em muito a faixa magnética do D16. Na prática as partidas não coincidem exatamente, e por isso o número publicado pela Mean Well (6 em C16 e 13 em D16, para a DR-45) é o que vale, não a soma.

FIG. 9 Por que seis fontes cabem num C16 e treze cabem num D16: a soma das partidas contra a faixa magnética.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

11.3 Quantas fontes cabem em um disjuntor

Esta é a tabela mais útil do manual do fabricante e a menos conhecida. Ela diz, para cada série, quantas unidades podem partir juntas atrás de um disjuntor C16 ou D16:

SÉRIE	FUSÍVEL SUGERIDO	C16	D16
Em 230 V			
DR-15	T2A/L250V	19	22
DR-30	F2A/L250V	7	15
DR-45	T2,5A/L250V	6	13
DR-60	F3,15A/L250V	3	7
DR-75	T2,5A/L250V	6	11
DR-100	F3,15A/L250V	3	6
DR-120	F4A/H250V	5	7
DRP-240	F5A/L250V	4	8
DRP-480 · DRP-480S	T15A/H250V	3	3
DRA-40	T2,5A/L250V	11	21
DRA-60	T2,5A/L250V	8	16
DRC-40	T2,5A/250V	11	21
DRC-60	T2,5A/250V	8	16
DRC-100	T3,15A/L250V	8	16
DRC-180	T4A/L250V	7	14
DRH-120	T4A/H250V	14	16
DRT-240	F3A/L250V	8	10
DRT-480	F6,3A/L250V	3	5
DRT-960	F6,3A/L250V	2	4
EDR-75	T3,15A/L250V	4	9
EDR-120	T4A/L250V	5	9
EDR-150	T4A/L250V	5	8
HDR-15	T2A/L250V	32	51
HDR-30	T3,15A/H250V	12	24
HDR-60	T3,15A/H250V	7	14
HDR-100	T3,15A/H250V	7	8
HDR-150	F5A/H250V	7	8
MDR-10	T2A/L250V	11	22
MDR-20	T2A/L250V	9	18
MDR-40	T2,5A/L250V	6	13
MDR-60	T2,5A/L250V	4	9
MDR-100	T4A/L250V	10	13
NDR-75	T3,15A/L250V	6	13
NDR-120	T4A/L250V	5	10
NDR-240	T5A/L250V	4	10
NDR-480	T8A/L250V	3	5
SDR-75	T3,15A/L250V	10	12
SDR-120	T4A/L250V	7	14
SDR-240	T5A/L250V	4	8
SDR-480 · SDR-480P	T8A/L250V	4	4
SDR-960	F10A/H250V	2	2
Em 400 V			
TDR-240	T4A/H500V	19	19

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SÉRIE	FUSÍVEL SUGERIDO	C16	D16
TDR-480	T4A/H500V	15	15
TDR-960	T6,3A/H500V	7	7
WDR-60	T4A/H500V	19	19
WDR-120	T4A/H500V	11	11
WDR-240	T4A/H500V	7	7
WDR-480	T6,3A/H500V	4	4

Tabelas reproduzidas linha a linha dos manuais de instalação. Os fusíveis das colunas de 400 V, nas séries WDR, são os prescritos para proteger a entrada AC/L2 (§14.3), não fusíveis gerais de entrada.

AVISO

A XDR-E e a XTR não publicam essa contagem. O manual da XDR-E traz a frase "fusível sugerido e número máximo de fontes que podem ser ligadas a um disjuntor em 230 V" — e depois imprime uma tabela *só com o fusível*, sem as colunas C16 e D16. O manual da XTR não traz nem fusível nem contagem. Para essas duas famílias, **não há número de fabricante**: dimensione pelo método do capítulo 13 ou consulte a LRI.

> MANUAL DO FABRICANTE · DRT E WDR *"Quando um disjuntor externo for utilizado, um valor mínimo é necessário para evitar disparo indesejado do disjuntor."*

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 12

Fusível de entrada — o que o fabricante prescreve

O código do fusível carrega quatro informações em seis caracteres, e as quatro importam. Trocar `T` por `F` muda o comportamento na partida; trocar `L` por `H` muda o que o fusível consegue interromper.

12.1 Como ler o código

T	*Time-lag* — retardado. Suporta a corrente de partida sem abrir. É o tipo mais usado nesta linha.
F	*Fast* — rápido. Abre antes, e é escolhido quando o projeto da fonte não tolera energia passante alta. Aparece na DR-30, DR-60, DR-100, DR-120, DRP-240, DRT, SDR-960, XDR-240E, XDR-480E e XDR-960E.
2,5A	Corrente nominal do fusível.
L250V	*Low breaking capacity* a 250 V — capacidade de interrupção baixa, tipicamente 35 A a 200 A.
H250V · H500V	*High breaking capacity* — capacidade de interrupção alta, tipicamente 1500 A. Prescrito onde a corrente de curto disponível é maior.

As letras T, F, L e H e os valores típicos de capacidade de interrupção são nomenclatura de fusível miniatura conforme a IEC 60127; não são definição da Mean Well. O que o fabricante prescreve é o código completo do fusível de cada série, reproduzido em §11.3 e §12.2.

ADVERTÊNCIA

Onde o manual prescreve H, um fusível L não interrompe o curto. A letra não é uma preferência de fabricante: é a capacidade de interrupção. Um fusível de baixa capacidade submetido a uma corrente de curto acima da sua capacidade *explode* em vez de abrir, projetando material e mantendo o arco.

Em painel industrial brasileiro, alimentado por transformador de porte, a corrente de curto no quadro de comando passa facilmente de 1 kA. **Na dúvida, use H.**

> MANUAL DO FABRICANTE *"Para proteção continuada contra risco de incêndio, substitua apenas por fusível do mesmo tipo e da mesma característica nominal."*

12.2 Fusível das séries de entrada em corrente contínua

Nas séries CC/CC o fusível é **parte da instalação**, não sugestão. A DDR-120, a DDR-240 e a DDR-480 pedem mais de um fusível por modelo, porque a corrente de entrada em baixa tensão é alta:

MODELO	FUSÍVEL	MODELO	FUSÍVEL
DDR-15G	T3,15A/L250V	DDR-15L	T3,15A/L250V
DDR-30G	T6,3A/L250V	DDR-30L	T3,15A/L250V
DDR-60G	T10A/L250V	DDR-60L	T5A/L250V
DDR-120A	T10A/L250V × 2	DDR-120B	T8A/L250V × 2
DDR-120C	T8A/L250V × 1	DDR-120D	T4A/L250V × 1

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

MODELO	FUSÍVEL	MODELO	FUSÍVEL
DDR-240B	T10A/L250V × 2	DDR-240C	T6,3A/L250V × 2
DDR-240D	T6,3A/L250V × 1	DDR-480B	T10A/L250V × 5
DDR-480C	T8A/L250V × 3	DDR-480D	T6,3A/L250V × 3

Quantidades reproduzidas do manual de instalação. O "× 5" da DDR-480B não é erro de digitação: são cinco fusíveis.

12.3 O fusível da DDRH é obrigatório e é de 1500 Vcc

> MANUAL DO FABRICANTE · DDRH *"Fusível externo é obrigatório. Especificação do fusível: 4 A / 1500 Vcc."*

⚠ **ADVERTÊNCIA**

Não existe fusível de 250 V que sirva num circuito de 1500 Vcc. Em corrente contínua não há passagem por zero, e o arco dentro do fusível só se apaga se o elemento tiver sido projetado para isso, na tensão correta. O manual da DDRH nomeia os modelos compatíveis:

MARCA	FUSÍVEL	PORTA-FUSÍVEL	CÓDIGO MEAN WELL
Walter	WJ30-4	WJ30-H	DDRH-WJ30-4-H
Littelfuse	SPXV-4A	LFPXV / LPXV	não fornecido
Bussmann	PV-4A10F85L	CHPV15L85	não fornecido

Tabela reproduzida do manual de instalação da DDRH. Os três são fusíveis de aplicação fotovoltaica — é o que a tensão de 1500 Vcc exige.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 13

ICL — o limitador de corrente de partida

A tabela do capítulo 11 acaba rápido: com fontes de porte médio, três ou quatro unidades já esgotam um disjuntor de 16 A. O ICL existe para quebrar esse limite — ele fica a montante das fontes e faz o conjunto inteiro partir devagar.

> MANUAL DO FABRICANTE *"O ICL-R/L é um limitador de corrente de partida em corrente alternada que pode ser usado para reduzir a alta corrente de partida devida à carga capacitiva, que faz o disjuntor disparar falsamente. Várias fontes podem ser instaladas na mesma linha CA após a implementação de um ICL-R/L."*

13.1 Como funciona

Na energização, o ICL insere um elemento limitador em série com a linha. Passados **300 ± 50 ms**, um relé interno curto-circuita esse elemento e a linha passa a conduzir sem perda. É por isso que o consumo do módulo em regime é menor que 1 W a 264 Vca: em operação normal ele é praticamente um pedaço de fio.

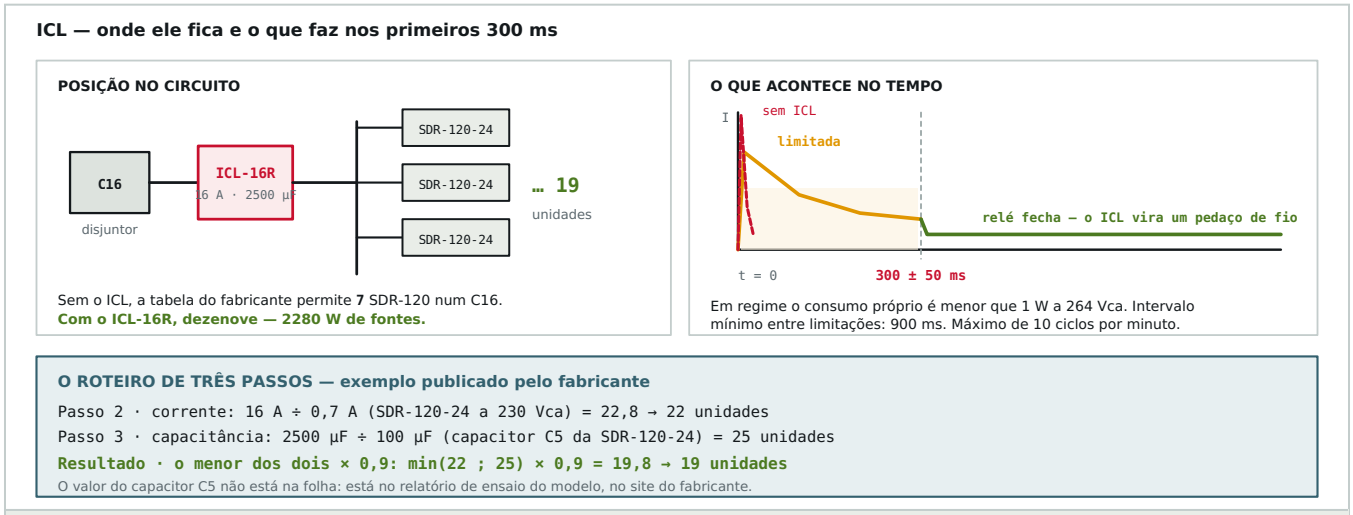


FIG. 10 O ICL entre o disjuntor e o barramento de fontes, e o que acontece nos primeiros 300 ms.

13.2 As quatro variantes

MODELO	ENTRADA	CORRENTE CONTÍNUA	TEMP. MÁX.	TORQUE
ICL-16R	180 – 264 Vca, 47–63 Hz	16 A	70 °C	6,9 kgf·cm (0,68 N·m)
ICL-16L	180 – 264 Vca, 47–63 Hz	16 A	70 °C	5,7 kgf·cm (0,56 N·m)
ICL-28R	180 – 264 Vca, 47–63 Hz	28 A	60 °C	5,1 kgf·cm (0,50 N·m)
ICL-28L	180 – 264 Vca, 47–63 Hz	28 A	60 °C	5,7 kgf·cm (0,56 N·m)

Variantes R e L: a R tem procedimento de montagem em trilho TS-35 com cinco passos; a L tem instalação própria, com a exigência de manter as aberturas de ventilação livres. O manual **não explica** o que as letras designam — ver o capítulo 22.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

AVISO

O ICL não parte em 127 V. A faixa declarada é de 180 a 264 Vca. Numa instalação monofásica de 127 V — comum em boa parte do Brasil — nenhuma das quatro variantes se aplica, e o problema de corrente de partida tem de ser resolvido de outra forma: escalonando a energização, dividindo o barramento em mais disjuntores ou usando a curva D.

13.3 Parâmetros da ICL-16R

PARÂMETRO	VALOR
Tensão de entrada CA	`180 – 264 Vca`
Frequência	`47 – 63 Hz`
Corrente de pico CA	`23 A ± 5 %`
Corrente nominal contínua CA	`16 A, contínua`
Potência de entrada CA	`3680 W (16 A × 230 Vca)`
Consumo próprio	`< 1 W a 264 Vca de entrada`
Tempo de limitação do relé interno	`300 ± 50 ms`
Ciclos de limitação	`10 ciclos por minuto`
Tempo de liberação do relé	`560 ± 50 ms`
Intervalo entre limitações	`> 900 ms`
Ciclos de comutação do relé	`100 000 vezes, máx.`
Proteção interna	Fusível térmico protege contra sobrecarga e incêndio
Carga capacitiva	`2500 µF, máx.`

Valores da folha da ICL-16R reproduzida dentro do manual de instalação da família ICL, edição 12/01/2026. A folha independente da série ICL não está publicada no diretório de *uploads* do fabricante — capítulo 22. O manual afirma ainda que "os limitadores de corrente de partida suportam cargas capacitivas de até 2500 µF / 6000 µF", o que indica 6000 µF para a ICL-28; **esse segundo valor não pôde ser confirmado numa folha**.

13.4 O roteiro de dimensionamento, em três passos

O método é do próprio fabricante, com o exemplo que ele publica: quantas `SDR-120-24` cabem atrás de uma `ICL-16R`.

PASSO 1 · LEVANTE OS DOIS LIMITES DO ICL

Corrente nominal contínua e carga capacitiva máxima. Na ICL-16R: **16 A** e **2500 µF**.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

PASSO 2 · DIVIDA A CORRENTE

Pegue a corrente de entrada CA típica da fonte, em 230 V, na folha dela. A SDR-120-24 consome **0,7 A a 230 Vca**.

`16 A ÷ 0,7 A = 22,8 →` **`22 unidades`**

PASSO 3 · DIVIDA A CAPACITÂNCIA

Pegue a capacitância do capacitor de entrada da fonte. A Mean Well marca esse componente com o código de posição `C5`, e o valor está no relatório de ensaio publicado no site, não na folha. Na SDR-120-24, **100 µF**.

`2500 µF ÷ 100 µF =` **`25 unidades`**

RESULTADO · O MENOR DOS DOIS, VEZES 0,9

"O número recomendado de unidades é o menor valor entre os passos 2 e 3, multiplicado por um fator de 0,9."

`min(22 ; 25) × 0,9 = 19,8 →` **`19 unidades`**

Dezenove SDR-120-24 — 2280 W de fontes — atrás de um único ICL-16R. Sem ele, a tabela do capítulo 11 permite **sete** num C16.

AVISO

O valor de C5 não está na folha de especificação. Ele está no relatório de ensaio de cada modelo, na aba `REPORT` da página do produto no site da Mean Well, na tabela de elevação de temperatura. Sem esse número, o passo 3 não pode ser feito — e pular o passo 3 é o que produz o ICL subdimensionado que abre o fusível térmico interno na primeira energização de inverno.

13.5 O ICL em rede trifásica

O manual traz dois esquemas de aplicação trifásica. Com neutro, cada ICL protege uma fase contra o neutro. Sem neutro, o manual faz uma ressalva explícita:

> MANUAL DO FABRICANTE *"A rede sem o condutor neutro: deve-se observar que a tensão entre cada condutor vivo não pode exceder 264 Vca."*

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

ADVERTÊNCIA

Numa rede trifásica brasileira de 380 V, a tensão entre fases é 380 V — acima do limite de 264 V do ICL. A ligação sem neutro entre duas fases de uma rede de 380 V **não é permitida**. Em 380/220 V, o ICL só pode ser ligado entre fase e neutro (220 V).

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 14

Entrada trifásica e de alta tensão

Cinco famílias aceitam tensão acima de 264 V, e elas não são todas trifásicas. A diferença entre “fonte trifásica” e “fonte monofásica ligada entre duas fases” muda a proteção de entrada, o comportamento na falta de fase e o que pode ser ligado numa rede brasileira.

14.1 As cinco famílias, e o que cada uma é de fato

FAMÍLIA	NATUREZA	FAIXA	LIGAÇÃO
DRH-120	**Monofásica de entrada alta**	340–550 Vca	Entre duas fases quaisquer de um sistema estrela a quatro fios. Terminais AC/L1, AC/L2, FG.
WDR-60 · 120 · 240 · 480	**Monofásica de faixa larga**	180–550 Vca	Entre duas fases quaisquer de um sistema estrela a quatro fios. Terminais AC/L1, AC/L2, FG.
DRT-240 · 480 · 960	**Trifásica**	340–550 Vca 3~	L1, L2, L3, FG. Operação em duas fases possível, com redução de carga.
TDR-240 · 480 · 960	**Trifásica**	340–550 Vca 3~	L1, L2, L3, FG. Operação em duas fases possível, com redução de carga.
XTR-240 · 480 · 960	**Trifásica**	320–600 Vca 3~	L1, L2, L3, FG. Operação em duas fases possível, com redução de carga.

AVISO

A DRH-120 não é uma fonte trifásica, embora o manual em que ela aparece se chame “tipo geral com trifásico”. A folha da DRH-120 não contém a palavra *phase* em lugar nenhum: é uma fonte de saída única com entrada de 340 a 550 Vca. O que o manual de instalação diz é outra coisa — que ela *pode ser ligada entre duas fases quaisquer* de um sistema estrela a quatro fios.

Consequência prática: um painel com DRH-120 não tem alimentação trifásica; tem duas fases, e o desequilíbrio que ele causa na rede é o de uma carga bifásica.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

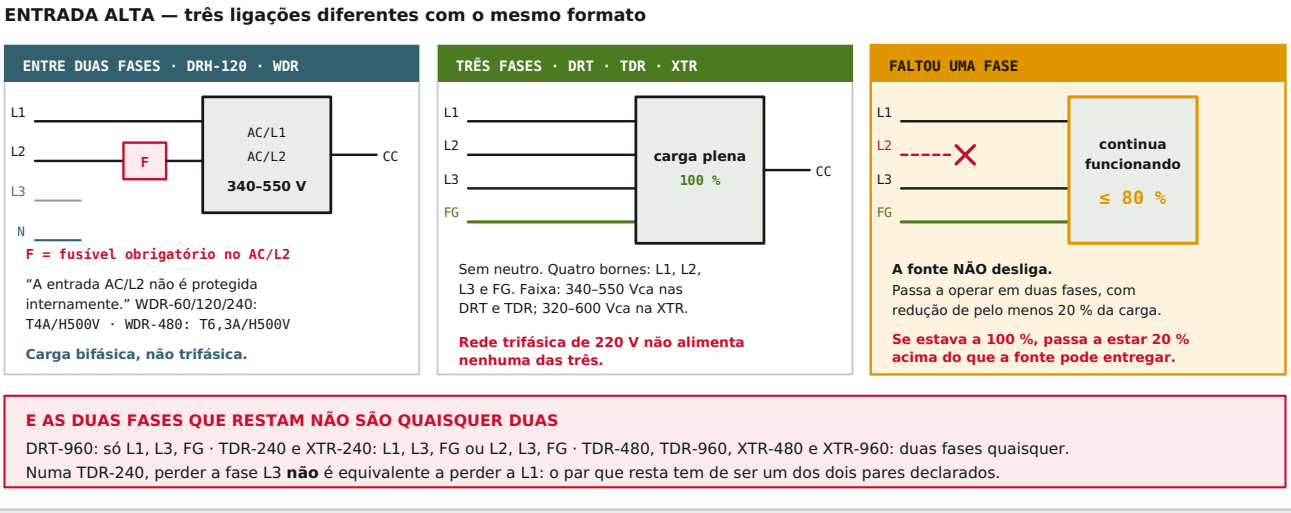


FIG. 11 Três ligações diferentes com o mesmo formato: DRH/WDR entre duas fases, DRT/TDR/XTR em três, e a operação degradada em duas fases.

14.2 O que serve numa rede brasileira

REDE	ENTRE FASES	SERVE	NÃO SERVE
Trifásica 380/220 V	380 V	DRH-120 · WDR · DRT · TDR · XTR	—
Trifásica 220/127 V	220 V	WDR (180–550 V)	DRH-120 · DRT · TDR (mínimo 340 V) · XTR (mínimo 320 V)
Trifásica 440 V	440 V	DRH-120 · WDR · DRT · TDR · XTR	—
Monofásica 220 V	–	WDR (fase–neutro) e toda a linha monofásica comum	DRH-120 · DRT · TDR · XTR

Comparação entre a faixa declarada na folha de cada série e as tensões nominais usuais no Brasil. A leitura é deste manual; as faixas são do fabricante.

AVISO

Numa rede trifásica de 220 V entre fases, as séries DRT, TDR e XTR não partem. O mínimo declarado é 340 Vca (DRT e TDR) e 320 Vca (XTR). Uma rede de 220 V trifásicos — comum em instalações antigas e em parte do Nordeste — fica abaixo disso. A única família de entrada alta que cobre 220 V entre fases é a WDR, com mínimo de 180 Vca.

14.3 O terminal AC/L2 não é protegido por dentro

> MANUAL DO FABRICANTE · DRH-120 E WDR *"Sugere-se usar um fusível ou um disjuntor para proteger a entrada AC/L2. A entrada AC/L2 não é protegida internamente."*

É uma frase curta e é a mais importante deste capítulo. A fonte tem proteção interna no caminho da fase L1; no caminho da fase L2, não tem. Um curto que envolva o L2 fica por conta do dispositivo externo.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SÉRIE	FUSÍVEL PRESCRITO PARA O AC/L2
WDR-60 · WDR-120 · WDR-240	T4A/H500V
WDR-480	T6,3A/H500V
DRH-120	O manual prescreve a proteção do AC/L2, mas **não nomeia o fusível**. O fusível de entrada geral indicado para a série é T4A/H250V.

14.4 O que acontece com uma fase faltando

Esta é a pergunta que o projeto precisa responder antes da primeira falta, não depois. A resposta do fabricante tem três partes, e nenhuma delas é “a fonte desliga”.

1 · A FONTE CONTINUA FUNCIONANDO

As séries DRT, TDR e XTR declaram **operação em duas fases** como modo válido. Com uma fase ausente, a unidade não desliga: ela passa a trabalhar em duas fases. Não há, nas folhas consultadas, nenhuma proteção de falta de fase que abra a saída.

2 · MAS SÓ ATÉ 80 % DA CARGA

DRT-240 e DRT-480: “operação em duas fases: é necessária redução de 20 %”. TDR: “a unidade é capaz de operação em duas fases, mas isso exige redução da corrente de saída em **pelo menos** 20 %”. DRT-960 e XTR: “operação em duas fases é permitida sob certa redução de carga — consulte as curvas de derating”.

Se o painel está operando em plena carga quando a fase cai, ele passa a estar 20 % acima do que a fonte pode entregar. O que acontece a seguir é a proteção de sobrecarga do capítulo 15 — em algumas séries, desligamento com rearme manual.

3 · E AS FASES QUE RESTAM NÃO SÃO QUAISQUER DUAS

DRT-960: ligação em duas fases “conectando L1, L3, FG”. TDR-240: “operação em duas fases possível conectando L1, L3, FG ou L2, L3, FG”. TDR-480 e TDR-960: entre duas fases quaisquer. XTR-240: “L1, L3, FG ou L2, L3, FG”.

Ou seja: numa TDR-240, perder a fase L3 **não** é equivalente a perder a L1. O par que resta tem de ser um dos dois pares declarados.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

14.5 Duas notas de comportamento em frio

AVISO

TDR-240: “quando a tensão de entrada em duas fases está entre 340 e 380 Vca e a temperatura ambiente está entre −10 °C e −30 °C, a fonte pode apresentar *hiccup*” — ciclos de liga-desliga.

XTR-240: “com entrada em duas fases de 320 a 380 Vca, a fonte pode ser carregada, mas pode apresentar *hiccup* na partida a frio por 5 a 10 segundos.”

Traduzindo para o projeto: numa instalação em 380 V trifásicos que perca uma fase numa manhã fria, essas duas séries podem entrar em ciclo de partida em vez de assumir a carga. A XTR declara ainda que a faixa de temperatura em operação de duas fases é de −30 a +85 °C — mais estreita, na ponta fria, que a faixa trifásica.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 15

Proteções e o que significam em campo

Todas as séries protegem contra sobrecarga e sobretensão. O que muda — e o que decide se alguém vai ter de ir até a planta — é *como a fonte volta*. Há três comportamentos, e o terceiro exige uma visita.

15.1 Os três comportamentos de recuperação

COMPORTAMENTO	COMO APARECE NA FOLHA	O QUE SIGNIFICA EM CAMPO
Recuperação automática	`recovers automatically after fault condition is removed`	Some a sobrecarga, volta a saída. Ninguém precisa ir até lá.
Hiccup	`hiccup mode`	A fonte tenta religar em intervalos regulares enquanto a falta durar. A carga fica piscando — e um CLP alimentado assim pode reinicializar em laço.
Trava — exige rearme	`re-power on to recover`	**A saída só volta desligando e religando a entrada.** Alguém tem de ir até o painel e abrir o disjuntor.

AVISO

"Re-power on to recover" não é rearme por botão. Não há botão. A única forma de rearmar é remover e restabelecer a alimentação de entrada da fonte. Num painel com vários circuitos no mesmo disjuntor, isso significa derrubar todos eles.

Onde a disponibilidade importa, é por isso que se instala disjuntor individual por fonte — não por seletividade, mas para poder rearmar uma sem derrubar as outras.

15.2 Comportamento declarado, série por série

Amostra verificada diretamente nas folhas. **Não extrapole para as séries irmãs**: nesta linha, a mesma família muda de comportamento de um porte para o outro.

SÉRIE	SOBRECARGA	SOBRETENSÃO	SOBRETEMPERATURA
`DR-15`	105 a 160 % · limitação de corrente, auto	Corta a saída, grampeada por diodo zener	**não declarada**
`DR-45`	105 a 150 % · limitação de corrente, auto	Corta a saída, grampeada por diodo zener	Tj 135 °C · **trava**
`DRP-240`	Limitação de corrente, auto	**trava**	Auto, quando a temperatura cai
`DRT-240`	Limitação de corrente, auto	**trava**	100 °C ± 5 °C · auto
`TDR-240`	Limitação de corrente · *hiccup* após 3 s	*hiccup*, auto	Auto, quando a temperatura cai
`MDR-40`	Limitação de corrente, auto	**trava**	**não declarada**
`HDR-100`	102 a 110 % · *hiccup* abaixo de 50 % da saída, auto	**trava**	**não declarada**

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SÉRIE	SOBRECARGA	SOBRETENSÃO	SOBRETEMPERATURA
HDR-100-xxN	**105 a 150 %** · *hiccup* abaixo de 50 %, auto	**trava**	**não declarada**
SDR-240	> 150 % · auto em até 2 s; acima de 2 s pode desligar	Corta a saída, auto	95 °C ± 5 °C · auto
WDR-240	Limitação de corrente · desliga após 3 s · **auto após 1 minuto**	Corta a saída · **auto após 1 minuto**	90 °C ± 5 °C · auto
XTR-480	105 a 200 % por mais de 5 s, depois limitação de corrente **sem desligar**	**trava**	Corta a saída ou *hiccup* · auto
DDR-15	*hiccup*, auto	**trava**	**não declarada**
DDR-240	Auto	**trava**	**trava**
DRS-240 · DRS-480	105 a 135 % · limitação de corrente · corta a saída após 5 s	**trava**	Auto, quando a temperatura cai

Transcrito da linha PROTECTION de cada folha. "**Não declarada**" significa que a folha não traz linha de proteção de sobretemperatura — **não conte com ela**. Para as demais séries, consulte a folha do modelo: a variação dentro da mesma família é grande, como mostra o par HDR-100 / HDR-100-xxN.

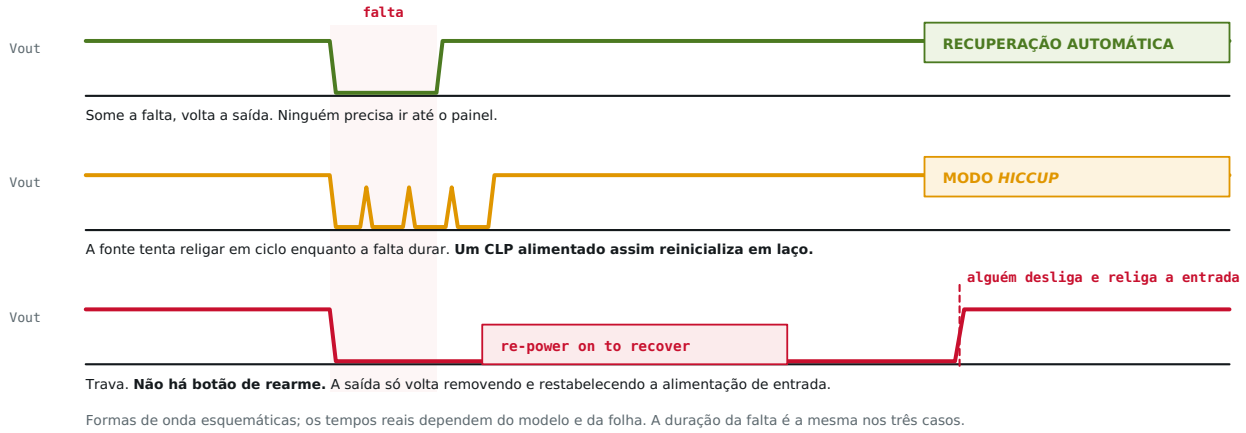


FIG. 12 Os três comportamentos de recuperação vistos no tempo, e por que o *hiccup* é o pior deles para um CLP.

15.3 A região de sobrecarga não é margem de projeto

AVISO

"105 a 150 % da potência nominal" é onde a proteção atua, não onde a fonte opera. É frequente ler essa linha como se a fonte entregasse 150 % continuamente. Não entrega: a partir de 105 % ela está em região de proteção, com a tensão de saída caindo.

Duas famílias declaram *pico*, que é outra coisa: a SDR (150 % por **3 s** — a SDR-75 declara 112,5 W de pico, a SDR-240, 360 W) e as DDR-120, DDR-240 e DDR-480 (a DDR-120 declara 150 W e 180 W de pico por 3 s; a DDR-480, 150 % por 5 s). Fora dessas, não há capacidade de pico declarada nesta linha.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

15.4 Polaridade invertida nas séries de entrada em CC

> FOLHA DDR *“Por MOSFET interno, sem dano, recupera automaticamente após a remoção da condição de falta.”*

As séries DDR protegem-se contra inversão de polaridade na entrada por um MOSFET em série: a unidade não entrega saída e não se danifica. A DRS declara o mesmo para a bateria — “polaridade reversa da bateria: por MOSFET interno, sem dano, recupera automaticamente”. Isso protege **a fonte**: não protege a carga, não protege a bateria e não dispensa conferir a ligação com multímetro antes de energizar.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 16

Sinais: DC OK, LED e relé

Três coisas diferentes atendem pelo nome “DC OK” nesta linha, e só uma delas chega ao CLP. Especificar supervisão de fonte lendo a palavra e não a linha da folha é o erro que só aparece na comissionamento.

16.1 Os três tipos

TIPO	SÉRIES	O QUE É
Contato de relé	SDR-120 · SDR-240 · SDR-480 · SDR-960 · WDR · TDR-240 · TDR-960 · XDR-E · XTR · DDR-240 · DDR-480 · DDRH · DRC · DRS · DRDN20 · DRDN40 · DUPS · DR-UPS40	Contato seco, isolado da saída. Vai direto a uma entrada digital. Capacidade típica: 30 Vcc / 1 A resistivo; nas SDR, TDR e WDR maiores, 60 Vcc / 0,3 A · 30 Vcc / 1 A · 30 Vca / 0,5 A.
Sinal ativo	MDR (toda a família)	Saída de *tensão*, não contato: 3,75 a 6 V / 50 mA, 9 a 13,5 V / 40 mA, 11,5 a 16,5 V / 40 mA ou 18 a 27 V / 40 mA, conforme a tensão de saída do modelo. Não é contato seco e não isola.
Apenas LED	NDR-75 · NDR-120 · NDR-240 · NDR-480 · EDR-75 · EDR-120 · EDR-150 · SDR-75 · DRA-40 · DRA-60	Indicador luminoso no painel frontal com a legenda DC OK. **Não há contato nem sinal.** A informação só existe para quem está olhando a fonte.
Nenhum	DR · DRP · DRH-120 · DRT · HDR · DDR-15 · DDR-30 · DDR-60 · DDR-120	A folha não declara sinal de saída boa de nenhum tipo.

Levantamento feito na linha FUNCTION de cada folha. As séries classificadas como “apenas LED” têm a legenda DC OK **somente no desenho mecânico**, e nenhuma linha de função correspondente — verificado na página renderizada da folha, não apenas no texto extraído. A TDR-480 traz o contato como **opcional**: sem pedido específico, ela vem sem.

16.2 O que o DC OK diz — e o que não diz

> FOLHA DRS *“Sinaliza saída CC normal e é ativado quando a tensão de saída é maior que 90 % do valor nominal. Saída por contato de relé, ligado = DC OK, desligado = falha CC.”*

Três coisas que o DC OK não detecta

(a) Sobrecarga que ainda não derrubou a tensão. Enquanto a saída estiver acima do limiar, o contato permanece fechado — mesmo com a fonte em 140 % e a caminho da proteção.

(b) Degradação. Capacitor de saída envelhecido eleva a ondulação sem baixar a tensão média. O DC OK não vê ondulação.

(c) A fonte errada estar alimentando. Num barramento redundante, o DC OK de cada fonte diz que *aquela* fonte está boa. Ele não diz qual das duas está carregando o barramento — para isso servem os dois relés independentes dos módulos DRDN (capítulo 18).

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

16.3 A capacidade do contato

AVISO

30 Vcc / 1 A resistivo não aciona bobina de contator. É contato de sinalização, dimensionado para entrada digital de CLP ou para bobina de relé auxiliar de pequeno porte. Carga indutiva reduz drasticamente a vida do contato, e a folha especifica *carga resistiva*.

Para acionar carga real a partir do DC OK, intercale um relé de interface. E lembre-se de que o borne de DC OK das XDR-E e XTR aceita no máximo `1,5 mm²` rígido, 24 a 16 AWG — não é um borne de potência.

16.4 Lógica do contato — e a inversão dentro do mesmo produto

Na maioria das séries o contato é **fechado quando está tudo bem** e abre na falha. É a lógica correta para segurança: a perda da própria alimentação do relé também abre o contato, e a falha é sinalizada. Ao programar o CLP, **trate essas entradas como normalmente fechadas** — uma entrada programada ao contrário transforma perda total de energia em "tudo bem".

AVISO

A série DRC tem dois relés com lógicas opostas. A folha declara, no mesmo produto:

`AC OK` — "saída por contato de relé, **ligado: AC OK**; desligado: falha de CA".
`BATTERY LOW` — "saída por contato de relé, **desligado: bateria OK**; ligado: bateria baixa".

Ou seja: no `AC OK`, contato fechado significa *normal*; no `BATTERY LOW`, contato fechado significa *falha*. Ligar os dois na mesma lógica de entrada do CLP faz o alarme de bateria ficar permanentemente ativo — ou, pior, permanentemente silencioso.

Confira a lógica **sinal por sinal, na folha do modelo**, antes de programar. Não extrapole de um relé para o outro nem de uma série para a irmã.

16.5 O sinal que entra: o ajuste de corrente da DRA

A série `DRA` é a única desta linha com *entrada* de sinal. A corrente de saída é ajustável de 10 a 100 % do valor nominal por três meios alternativos, num circuito que o fabricante chama de "três em um":

MEIO	FAIXA
Tensão contínua	`1 a 10 Vcc`
Sinal PWM	`PWM de 10 V`
Resistência	Resistor externo

A folha adverte ainda que a função de ajuste **não permite levar a corrente de saída a 0 A**.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

AVISO

Cada DRA consome 0,15 mA do controlador quando a função de ajuste é usada. O manual é explícito: *"certifique-se de que o seu controlador seja capaz de acionar as unidades"*. Num painel com vinte DRA controladas pela mesma saída analógica, são 3 mA — o que já está fora da capacidade de boa parte das saídas de 0–10 V de CLP, que costumam entregar 1 a 2 mA.

Some a corrente de todas as unidades antes de ligar uma única saída a várias fontes, e use amplificador de sinal se ultrapassar o limite do cartão.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 17

Redundância não é paralelismo

São duas arquiteturas que se parecem no unifilar e não têm nada em comum. Uma compra **disponibilidade**; a outra compra **corrente**. Pedir uma achando que se está pedindo a outra é o erro mais caro desta linha, porque ele só aparece na primeira falha — que é exatamente quando ninguém pode investigar.

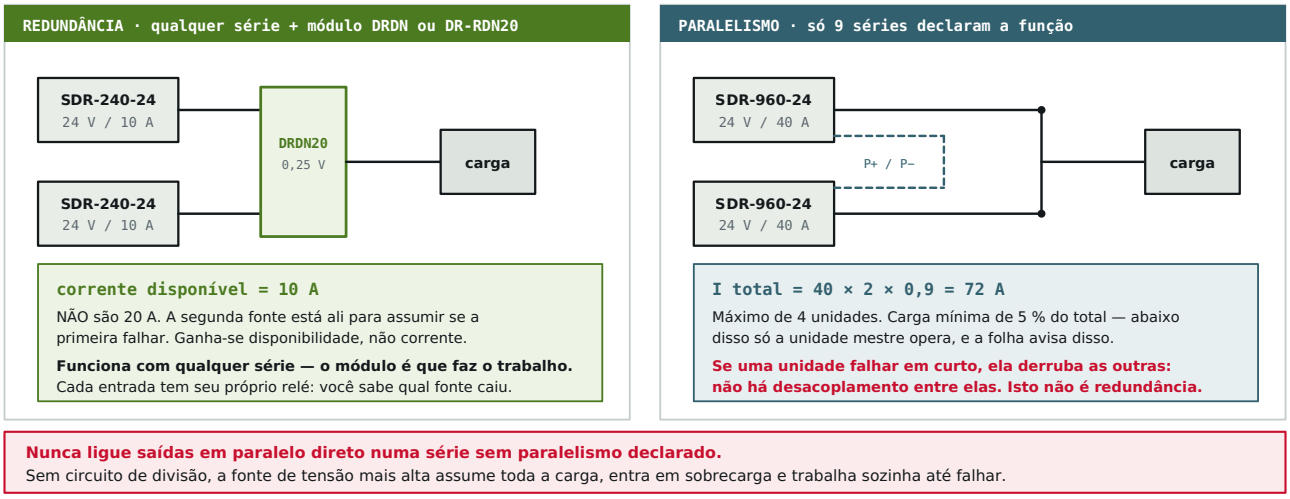


FIG. 13 Redundância e paralelismo lado a lado: mesma quantidade de fontes, resultados opostos.

17.1 A diferença em uma frase

REDUNDÂNCIA

Duas fontes, cada uma capaz de alimentar a carga **sozinha**, com um módulo de desacoplamento entre elas e o barramento.

Corrente disponível: a de *uma* fonte.
O que se ganha: a carga sobrevive à falha de uma fonte.
Séries: qualquer uma, desde que haja um DR-RDN20, DRDN20 ou DRDN40.

PARALELISMO

Duas ou mais fontes **da mesma série**, com os pinos de divisão de corrente interligados, somando capacidade.

Corrente disponível: a soma, multiplicada por um fator menor que 1.
O que se ganha: mais corrente do que uma fonte entrega.
Séries: só as que declaram a função — são nove.

17.2 Quem declara paralelismo, e com que fator

SÉRIE	MÁX. DE UNIDADES	FÓRMULA DA CORRENTE TOTAL	CARGA MÍNIMA
SDR-960	4	$I_{nominal} \times n \times 0{,}9$	5 % do total
TDR-960	4	$I_{nominal} \times n \times 0{,}9$	5 % do total
XTR-240 (opcional)	4	até 960 W (3+1)	5 % do total

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

SÉRIE	MÁX. DE UNIDADES	FÓRMULA DA CORRENTE TOTAL	CARGA MÍNIMA
XTR-480	4	até 1920 W (3+1)	5 % do total
XTR-960	4	até 3840 W (3+1)	5 % do total
XDR-480E (modo droop)	4	até 1920 W (3+1)	7 % do total
XDR-960E (modo droop)	4	até 3840 W (3+1)	7 % do total
DDR-240 · DDR-480	4	$I_{nominal}$ × n × 0,9	3 % do total
DDRH-240	4	$I_{nominal}$ × n × 0,9	3 % do total
DRT-960	1+1	Função de paralelismo **opcional, de pedido especial**. Carga mínima de 3 % do total.	

Números das folhas de cada série. **Todas as demais séries deste manual não declaram paralelismo.** A XDR-480E e a XDR-960E usam *droop*: o link P LINK tem de ser curto-circuitado para habilitar, e vem desabilitado de fábrica.

17.3 O fator 0,9 e a carga mínima

Quatro unidades de 10 A não dão 40 A

Dão 10 × 4 × 0,9 = 36 A. O fator existe porque a divisão de corrente nunca é perfeita: uma unidade sempre puxa um pouco mais que as outras, e o fator garante que nenhuma delas trabalhe acima do nominal.

Do outro lado há um piso: **abaixo da carga mínima a divisão não estabiliza**. As folhas da SDR-960 e da TDR-960 são explícitas: “na ligação em paralelo, talvez apenas uma unidade (mestre) opere se a carga total for menor que 5 % da carga nominal” — e “algum ruído leve pode ser ouvido em condição de carga leve sob operação em paralelo”.

CONDIÇÃO DECLARADA	SÉRIES
Diferença de tensão de saída entre unidades < **0,2 V**	SDR-960 · TDR-960 · XTR-240 · XTR-480 · XTR-960
Diferença de tensão de saída entre unidades < **0,1 V**	XDR-480E · XDR-960E
Fiação curta e de grande seção, ligada em paralelo *antes* de ir à carga	SDR-960 · TDR-960 · XTR · XDR-E
Após sobrecarga ou curto, é preciso **religar a entrada** para recuperar	XDR-480E · XDR-960E · DDRH-240
No modo *Parallel Use*, a tensão de saída a plena carga fica ≈ **4 % abaixo** da tensão em vazio (≈ 8 % nos modelos de 12 V)	XDR-480E · XDR-960E

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

AVISO

Nunca ligue saídas em paralelo direto numa série que não declara paralelismo. Sem circuito de divisão, a fonte de tensão ligeiramente mais alta assume toda a carga, entra em sobrecarga e trabalha sozinha até falhar — e a segunda fonte, que existia para dar segurança, passa a vida inteira sem carga e falha na hora em que for chamada.

Pior: em algumas séries a fonte que está sem carga fica com a saída sendo *alimentada de fora* pela outra, condição que nenhuma folha desta linha declara suportar.

17.4 N+1 não é o mesmo que 3+1

O fabricante escreve "3+1" nas folhas XTR e XDR-E. Leia isso como *quatro unidades no barramento, sendo o dimensionamento feito para três*: a quarta é a reserva. A soma útil continua sendo a de três, não a de quatro — a potência declarada ("até 1920 W (3+1)") é a das três que trabalham, com a quarta cobrindo a falha de qualquer uma.

AVISO

Paralelismo com divisão de corrente não é redundância completa. Se uma unidade falhar *em curto* na saída, ela puxa o barramento junto com as outras três, porque não há elemento de desacoplamento entre elas. Para que a falha de uma unidade não derrube o conjunto, é preciso um módulo de redundância — capítulo 18 — ou, na XTR, o `ORing FET` opcional.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 18

Módulos de redundância: diodo × MOSFET

Três módulos fazem o mesmo trabalho — desacoplar duas fontes de um barramento comum — com tecnologias diferentes. A diferença aparece em duas linhas da folha: a queda de tensão e o rendimento.

18.1 Os três módulos

MODELO	ELEMENTO	QUEDA	REND.	CORRENTE	FAIXA	LARG.	TEMP.
DR-RDN20	Diodo	**0,6 V**	não declarado	20 A	21–28 Vcc	55,5 mm	−40 a +70 °C
DRDN20-12 DRDN20-24 DRDN20-48	MOSFET	**0,25 V**	98 %	20 A	9–14 · 19–29 · 36–60 Vcc	32 mm	−40 a +80 °C
DRDN40-12 DRDN40-24 DRDN40-48	MOSFET	**0,3 V**	98 %	40 A	9–14 · 19–29 · 36–60 Vcc	55 mm	−40 a +80 °C

O sufixo do DRDN é a tensão do barramento: `-12` para 9 a 14 Vcc, `-24` para 19 a 29 Vcc e `-48` para 36 a 60 Vcc. O DR-RDN20 existe num único modelo, só para 24 V. Valores das folhas DR-RDN20-SPEC, DRDN20-SPEC e DRDN40-SPEC. A queda de tensão da DR-RDN20 está declarada como `VOLTAGE DROP 0.6V`; a das DRDN, como `VOLTAGE DROP (Vin–Vout) (max.) 0,25 V` e `0,3 V`.

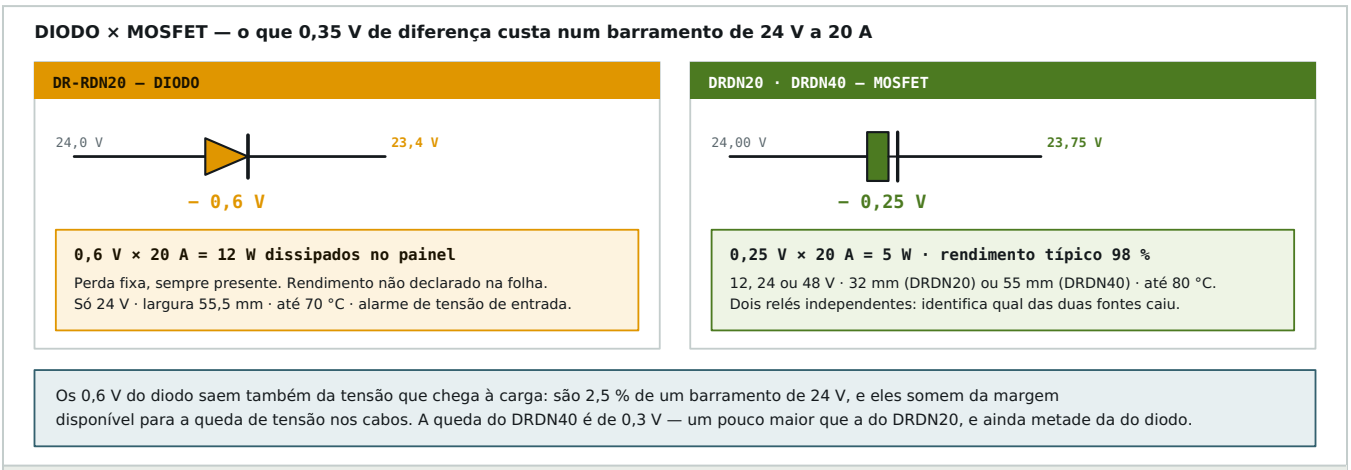


FIG. 14 O que a queda de 0,6 V do diodo custa contra os 0,25 V do MOSFET, num barramento de 24 V a 20 A.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

18.2 O que a queda de tensão custa

0,35 V de diferença, 7 W de calor

Num barramento de 24 V carregado com 20 A, a diferença entre 0,6 V e 0,25 V de queda é de `0,35 V × 20 A = 7 W` dissipados dentro do painel. E os 0,6 V do diodo sozinhos já são `12 W` — mais que o consumo de muitos dos dispositivos que o barramento alimenta.

Do outro lado do borne, os 0,6 V saem da tensão que chega à carga. Num barramento de 24 V isso é 2,5 %, e some da margem disponível para queda de tensão nos cabos.

18.3 As três topologias que o fabricante publica

> MANUAL DO FABRICANTE · DRDN20/40 *"(1) Redundância 1+1: usando mais uma fonte como unidade redundante. (2) Redundância 1+N: usando mais fontes como unidades redundantes para aumentar a confiabilidade. (3) Uso individual: ligando apenas uma fonte a um DRDN20/40 para reduzir o estresse do MOSFET e, com isso, aumentar a confiabilidade."*

TOPOLOGIA	COMO FICA	QUANDO USAR
1+1	Duas fontes, cada uma numa entrada do módulo, uma saída para o barramento.	O caso padrão. A carga tem de caber na capacidade de *uma* fonte.
1+N	Vários módulos, cada um com um par de fontes, saídas em comum.	Barramentos maiores, em que se quer redundância e corrente ao mesmo tempo.
Uso individual	Uma fonte só, ligada a uma das entradas do módulo.	Topologia declarada pelo fabricante. Distribui a corrente por menos caminhos e reduz o esforço sobre o MOSFET.

18.4 Os sinais dos módulos

É aqui que o DRDN se separa do DR-RDN20 de verdade. O DRDN20 e o DRDN40 trazem **dois relés independentes**, `Alarm1 DC OK` e `Alarm2 DC OK` — um por entrada. Isso permite saber *qual* das duas fontes caiu, que é a informação que a manutenção precisa. O contato fecha quando a fonte daquela entrada está ligada, e cada módulo tem ainda um LED verde por entrada.

O DR-RDN20 tem outra coisa: um alarme de **tensão de entrada**, que atua "quando a entrada estiver acima de 20 V (±5 %) ou abaixo de 30 V (±5 %)", com contato de 30 Vcc / 1 A, e dois LEDs verdes indicando se cada entrada está boa ou em falha.

AVISO

A redação do alarme de entrada do DR-RDN20 está confusa na folha. O texto publicado é "`When input is > 20V(±5%) or < 30V(±5%)`" — que, lido literalmente, é sempre verdadeiro entre 20 e 30 V. Pela faixa de entrada declarada (21 a 28 Vcc), a leitura coerente é a janela: alarme quando a entrada sai do intervalo de cerca de 20 V a 30 V. **Confirme com a LRI antes de projetar supervisão em cima desse contato.**

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

18.5 Escolhendo entre os três

USE DRDN20 OU DRDN40 QUANDO...

O barramento não é de 24 V (eles cobrem 12, 24 e 48 V); o painel é apertado (32 mm contra 55,5 mm); a queda de tensão importa; ou a manutenção precisa saber *qual* fonte falhou. São os módulos de geração mais recente e cobrem mais casos.

USE DR-RDN20 QUANDO...

O barramento é de 24 V, já existe DR-RDN20 no parque instalado e a padronização de peça de reposição pesa mais do que os 12 W de perda. Note que a temperatura máxima é 70 °C, contra 80 °C dos DRDN.

NÃO USE NENHUM QUANDO...

A carga não cabe na capacidade de uma fonte. Nesse caso a arquitetura não é redundância — é paralelismo com reserva, e exige série que declare a função (capítulo 17) *mais* desacoplamento.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 19

Buffer e UPS em corrente contínua

Redundância resolve a falha de *uma fonte*. Não resolve a falta de energia na entrada — se a rede cai, as duas fontes caem juntas. Para isso há dois caminhos com escalas de tempo completamente diferentes: capacitor, que dá milissegundos, e bateria, que dá minutos ou horas.

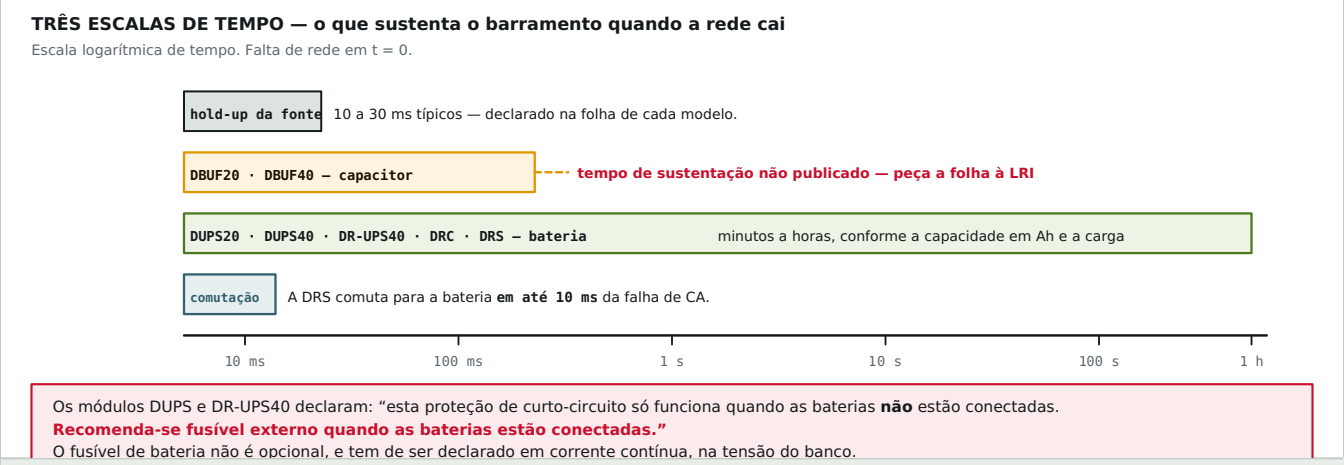


FIG. 15 As três escalas de tempo de um barramento de 24 V: sustentação da própria fonte, buffer a capacitor e bateria.

19.1 DBUF — buffer a capacitor

> MANUAL DO FABRICANTE *"O módulo de buffer DBUF é um dispositivo suplementar para fontes reguladas de 24 Vcc. O módulo de buffer utiliza capacitores eletrolíticos livres de manutenção para armazenar energia, eliminando assim a necessidade de substituição periódica em comparação com baterias mais caras, que também têm vida funcional mais curta. O DBUF conta com proteções abrangentes, como sobretensão, sobrecorrente e curto-circuito. Módulos de buffer podem ser ligados em paralelo para aumentar a capacidade de corrente ou o tempo de sustentação."*

MODELO	TENSÃO DE CARGA	SAÍDA MÁX.	TEMP. MÁX.	TORQUE	SEÇÃO MÁX.
DBUF20-24	23 – 30 Vcc	20 A	75 °C	10 kgf·cm (0,98 N·m)	10 AWG / 5,3 mm²
DBUF40-24	23 – 30 Vcc	40 A	75 °C	10 kgf·cm (0,98 N·m)	10 AWG / 5,3 mm²

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

AVISO

O tempo de sustentação do DBUF não está publicado no manual de instalação, e a folha de especificação da série não está disponível no diretório de *uploads* do fabricante. Sem o tempo de sustentação em função da corrente, **não é possível dimensionar um DBUF** — e qualquer número de segundos apresentado como especificação Mean Well, sem essa folha, é chute.

Peça a folha à LRI antes de especificar. A ordem de grandeza esperada de um banco de capacitores eletrolíticos num barramento de 24 V é de *centenas de milissegundos*, e não de minutos — **isto é estimativa de engenharia, não dado do fabricante**. Serve para dizer para que o DBUF provavelmente presta (atravessar um afundamento de rede ou a comutação de um grupo gerador) e para que não presta (desligamento ordenado de um processo); não serve para dimensionar.

O argumento real do buffer a capacitor

Não é autonomia: é **manutenção**. Bateria de chumbo-ácido em painel industrial quente tem vida de poucos anos e precisa de plano de substituição, de espaço e de descarte controlado. O capacitor não precisa de nada disso. Onde o requisito é "não deixar o CLP reinicializar quando a rede piscar", o DBUF resolve e a bateria é excesso.

19.2 DUPS20, DUPS40 e DR-UPS40 — UPS em CC com bateria

PARÂMETRO	DUPS20	DUPS40	DR-UPS40
Entrada CC	24 – 29 Vcc	24 – 29 Vcc	24 – 29 Vcc
Corrente nominal	20 A	40 A	40 A
Faixa de descarga	0 – 20 A	0 – 40 A	0 – 40 A
Corrente de carga	2 A	2 A	2 A
Bateria	24 V — 2 × 12 V em série ou 1 × 24 V	24 V — 2 × 12 V em série ou 1 × 24 V	24 V
Tipo de bateria	Chumbo-ácido	Chumbo-ácido	Chumbo-ácido
Capacidade externa	4 – 135 Ah	4 – 135 Ah	4 / 7 / 12 Ah
Corte por descarga profunda	< 21 V	< 21 V	não declarado
Corte por sobrecorrente de descarga	21 – 23 A, após 3 s	42 – 46 A, após 3 s	não declarado
Temp. máx.	70 °C	70 °C	70 °C
Largura	40 mm	63 mm	55,5 mm

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Da folha de cada módulo. O DR-UPS40 declara capacidade externa em valores discretos (4, 7 ou 12 Ah) enquanto os DUPS declaram faixa — não é a mesma informação e não devem ser tratados como intercambiáveis.

Os três trazem os mesmos três relés de sinalização, com `30 Vcc / 1 A` resistivo:

SINAL	FECHA QUANDO	LED
`DC BUS OK`	A tensão CC está entre 21 e 29 V (±2 % nos DUPS, ±3 % no DR-UPS40)	Verde aceso = barramento OK
`BATTERY FAIL`	A tensão da bateria cai abaixo de 22 V (±2 %) nos DUPS, ou 21,9 V (±3 %) no DR-UPS40, ou a função de teste detecta falha	Vermelho aceso = aviso de descarga excessiva ou bateria danificada
`BATTERY DISCHARGE`	A bateria está descarregando	Amarelo aceso; apagado se a corrente de descarga for menor que 1,0 A (DUPS20) ou 2,0 A (DUPS40 e DR-UPS40)

⚠ **ADVERTÊNCIA**

A proteção de curto-circuito destes módulos só funciona com a bateria desconectada. A folha é explícita: “esta proteção só funciona quando as baterias não estão conectadas, sem dano. **Recomenda-se fusível externo quando as baterias estão conectadas.**”

Uma bateria de 24 V de 100 Ah entrega milhares de ampères num curto franco, por tempo suficiente para vaporizar um condutor. **O fusível de bateria não é opcional**, e tem de ser especificado para corrente contínua na tensão do banco — fusível de 250 Vca não interrompe corrente contínua com segurança.

> FOLHA DUPS · DR-UPS40 *“Combine o módulo de redundância (DRDN20 / DRDN40 / DR-RDN20) para fazer reserva de interrupção de CA ou de falha da fonte.”*

Ou seja: o próprio fabricante trata redundância e UPS em CC como funções **complementares**, não alternativas. O módulo de redundância cobre a falha de uma fonte; o módulo de UPS cobre a falta de rede. Um painel que precisa dos dois leva os dois.

19.3 DRC — fonte com carregador integrado

A série DRC junta fonte e carregador num só módulo, com uma saída principal e uma saída de carregador de corrente menor. É a solução de sistemas de segurança e controle de acesso.

MODELO	SAÍDA	CARREGADOR	CORTE DA BATERIA	BATERIA BAIXA
`DRC-40A`	`13,8 V / 1,9 A`	`13,8 V / 1 A`	`10 ± 0,5 V`	`< 11 V`
`DRC-40B`	`27,6 V / 0,95 A`	`27,6 V / 0,5 A`	`20 ± 1 V`	`< 22 V`
`DRC-60A`	`13,8 V / 2,8 A`	`13,8 V / 1,5 A`	`10 ± 0,5 V`	`< 11 V`
`DRC-60B`	`27,6 V / 1,4 A`	`27,6 V / 0,75 A`	`20 ± 1 V`	`< 22 V`
`DRC-100A`	`13,8 V / 4,5 A`	`13,8 V / 2,5 A`	`10 ± 0,5 V`	`< 11 V`

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

MODELO	SAÍDA	CARREGADOR	CORTE DA BATERIA	BATERIA BAIXA
DRC-100B	27,6 V / 2,25 A	27,6 V / 1,25 A	20 ± 1 V	< 22 V
DRC-180A	13,8 V / 9 A	13,8 V / 4 A	Ver folha da série	
DRC-180B	27,6 V / 4,5 A	27,6 V / 2 A	Ver folha da série	

Saídas e correntes do manual de instalação; limiares de corte e de bateria baixa da folha DRC-100. Os limiares das DRC-40, DRC-60 e DRC-180 **não foram conferidos individualmente** — confira a folha do modelo. Ver o capítulo 22.

A lógica de operação é a de um sistema de reserva clássico: "a fonte carrega a bateria e fornece energia à carga ao mesmo tempo quando a rede CA está boa. A bateria começa a alimentar a carga quando a rede CA falha." Atenção à cláusula 8 da folha: *"a tensão da bateria está abaixo da tensão de corte e não é possível realizar a recarga com o retorno da CA"* — uma bateria levada abaixo do corte não volta sozinha.

19.4 DRS — fonte, carregador, UPS em CC e Modbus num módulo

> MANUAL DO FABRICANTE *"A série DRS é uma fonte de segurança digital, tipo trilho DIN, lançada pela Mean Well. Ela integra saída CC, carga de bateria, fonte ininterrupta (DC-UPS) e comunicação digital Modbus em dimensões reduzidas."*

PARÂMETRO	DRS-240	DRS-480
Saídas	12 · 24 · 36 · 48 V	24 · 36 · 48 V
Potência total	240 W · 275 W de pico em até 5 s	480 W · 550 W de pico em até 5 s
Entrada	90 – 305 Vca · 127 – 431 Vcc	90 – 305 Vca · 127 – 431 Vcc
Rendimento típico	90 % (12 V) a 92 %	92,5 % a 93,5 %
Comutação para bateria	em até 10 ms da falha de CA	em até 10 ms da falha de CA
Bateria recomendada	12 V: 20–200 Ah · 24 V: 10–100 Ah · 36 V: 6,6–66 Ah · 48 V: 5–50 Ah	24 V: 20–200 Ah · 36 V: 13–133 Ah · 48 V: 10–100 Ah
Largura	85,5 mm	110 mm
Temp. de operação	−30 a +70 °C	−30 a +70 °C

Quatro contatos **Form C** — AC Fail, DC OK, Battery Low e Charger Fail —, LEDs de estado, curva de carga de 2 ou 3 estágios selecionável por chave DIP, corrente de carga ajustável de 20 a 100 % por potenciômetro, compensação de tensão por temperatura da bateria e Modbus embutido (CANBus opcional). Aceita bateria de chumbo-ácido (aberta, gel, AGM) *ou* de lítio.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

ADVERTÊNCIA

A DRS religa a partir da bateria, sem rede. O botão `Battery Start` "reinicia o sistema diretamente pela bateria e não exige alimentação CA". Num procedimento de desenergização, abrir o disjuntor de entrada *não* garante que o barramento fique morto: a bateria também tem de ser seccionada e bloqueada. Ver §2.6.

> MANUAL DO FABRICANTE · DRS, NOTAS DE APLICAÇÃO DE BATERIA *"(a) Certifique-se de que a tensão e a corrente de carga atendam à especificação da bateria. (b) Evite ligar baterias novas e velhas em série. (c) Os cabos entre a fonte e a bateria devem ser os mais curtos possíveis para evitar queda de tensão excessiva (comprimento sugerido: 50 cm a 1000 cm). Queda de tensão excessiva leva a período de carga mais longo. (d) A fonte é adequada para baterias de chumbo-ácido (tipo aberta, gel coloidal, AGM de fibra de vidro) ou de lítio (íon de lítio, manganês, ternária etc.)."*

ADVERTÊNCIA

"Adequada para bateria de lítio" não significa "configurada para a sua bateria de lítio". Química de lítio exige tensão de flutuação, tensão de corte e perfil de carga específicos do fabricante da célula, e a DRS é ajustável justamente porque esses valores mudam. Programar a curva errada numa bateria de lítio não é um erro de disponibilidade — é um erro de segurança. Use o programador SBP-001, siga a folha da bateria e registre os parâmetros aplicados.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 20

Conversores CC/CC de trilho

Duas famílias com entrada em corrente contínua ocupam o mesmo trilho das fontes CA/CC e seguem quase todas as regras deste manual — com uma exceção que muda tudo: a entrada da DDRH vai a 1500 Vcc, e corrente contínua nessa tensão é outro assunto.

20.1 DDR — o conversor de barramento

> MANUAL DO FABRICANTE *"A série DDR é um conversor CC/CC tipo trilho DIN, com instalação fácil, largura ultrafina, entrada de faixa larga 4:1, temperatura de operação ampla de –40 a +85 °C, tensão de saída ajustável (± 10 %) e funções de proteção completas. [...] Aplicações adequadas são regulação elevadora/abaixadora em CC, elevação do nível de isolação do sistema e compensação de queda de tensão ao longo do cabo."*

SÉRIE	ENTRADA	SAÍDAS	LARG.	TEMP. MÁX. (CARGA PLENA)	PARALELISMO	DC OK
DDR-15	G 9–36 · L 18–75 Vcc	3,3 · 5 · 12 · 15 · 24 V	17,5 mm	60 °C	—	—
DDR-30	G 9–36 · L 18–75 Vcc	5 · 12 · 15 · 24 V	35 mm	60 °C	—	—
DDR-60	G 9–36 · L 18–75 Vcc	5 · 12 · 15 · 24 V	52,5 mm	50 °C	—	—
DDR-120	A · B · C · D	12 · 24 · 48 V	32 mm	55 °C	—	—
DDR-240	B · C · D	24 · 48 V	40 mm	50 °C	4 un. × 0,9	relé
DDR-480	B · C · D	12 · 24 · 48 V	85,5 mm	60 °C	4 un. × 0,9	relé

Letras de entrada: **G** 9–36 · **L** 18–75 (séries 15, 30 e 60); **A** 9–18 · **B** 16,8–33,6 · **C** 33,6–67,2 · **D** 67,2–154 Vcc (séries 120, 240 e 480). **São duas convenções de letras diferentes na mesma família** — ver o capítulo 5.

A corrente de saída depende da tensão de entrada

Nas DDR, a mesma unidade entrega correntes diferentes conforme onde está na faixa de entrada. A `DDR-15G-3.3` entrega 3,15 A com 9 a 12 Vcc na entrada e 3,5 A com 12 a 36 Vcc. A `DDR-480B-24` entrega 16 A com 16,8 a 21,6 V e 20 A com 21,6 a 33,6 V.

Consequência: dimensionar pela corrente do catálogo, sem olhar a faixa de entrada real do barramento, superestima a capacidade em até **20 %** no exemplo acima. É o valor da faixa *baixa* que tem de cobrir a carga, porque é lá que o barramento vai estar na hora ruim.

O bloqueio por subtensão das DDR-240 e DDR-480 é declarado com clareza: `liga com Vin ≥ 16,8 V` no tipo B, `≥ 33,6 V` no tipo C e `≥ 67,2 V` no tipo D. Abaixo disso a unidade não parte — e não é defeito.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

20.2 DDRH — entrada de 150 a 1500 Vcc

> MANUAL DO FABRICANTE *"A série DDRH é adequada para automação industrial, vigilância, telecomunicações, e pode ser amplamente empregada em aplicações de geração de energia nova, como energia solar e eólica — por exemplo, sistemas fotovoltaicos e inversão de alta tensão."*

SÉRIE	ENTRADA	SAÍDAS	FORMATO
DDRH-15	150 – 1500 Vcc	5 · 12 · 15 · 24 V	P (placa) · ST (parafuso) · DR (trilho)
DDRH-30 · DDRH-45	150 – 1500 Vcc	12 · 15 · 24 · 48 V	P · ST · DR
DDRH-60	150 – 1500 Vcc	5 · 12 · 24 · 48 V	Trilho, 57 mm
DDRH-120	250 – 1500 Vcc	12 · 24 · 32 · 48 V	Trilho, 63 mm
DDRH-240	250 – 1500 Vcc	12 · 24 · 32 · 48 V	Trilho, 85,5 mm

Repare no piso: **150 V** nas DDRH-15/30/45/60 e **250 V** nas DDRH-120/240. Uma DDRH-240 não parte numa *string* que opere abaixo de 250 Vcc.

PERIGO

1500 Vcc não se desliga desligando a carga. Um arranjo fotovoltaico continua gerando enquanto houver luz, e a entrada da DDRH continua energizada mesmo com todo o resto do painel morto. Em corrente contínua não há passagem por zero: um arco aberto nessa tensão *não se apaga sozinho* e sustenta até o material queimar.

Seccionamento, fusível e conector do lado de entrada têm de ser declarados **em corrente contínua**, na tensão do arranjo — `4 A / 1500 Vcc`, conforme o capítulo 12. Espere **5 minutos** após desconectar todas as fontes antes de qualquer intervenção, conforme a cláusula do fabricante.

20.3 As particularidades de instalação da DDRH

- **Fio de 90 °C obrigatório.** "Use fios que suportem no mínimo 90 °C, como o UL1015", e os terminais de campo de entrada e de saída devem ser marcados "`Use No. 90 °C Copper Wire only`".
- **Fusível externo obrigatório**, 4 A / 1500 Vcc, com os modelos nomeados no capítulo 12.
- **Versão P (placa):** furos de montagem de 1,6 mm; deixar 4 mm de folga lateral em relação aos componentes e a todos os lados da placa e da carcaça, e 5 mm acima das partes mais altas.
- **Versão ST:** fixar com 4 parafusos M3; a especificação de vibração só vale com a unidade montada em metal; 4 mm de folga lateral e 5 mm acima.
- **Altitude:** derating de 3,5 °C/1000 m acima de 2000 m, como nas demais séries.
- **Marcação de terminais:** `+Vin`, `−Vin`, `+Vo`, `−Vo`, `NC` (sem ligação) e o símbolo de terminal de condutor de proteção.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

AVISO

O manual da DDRH remete a um documento de linha diferente. A cláusula 13 manda consultar, para notas de aplicação e cuidados de instalação com proteção contra água, o manual `LED_EN.pdf` — que é o manual da linha de *drivers de LED*. Nenhuma série DDRH deste manual declara grau de proteção contra água. Trate a remissão como erro editorial do fabricante e não presuma proteção IP.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 21

Diagnóstico e os erros que queimam o produto

21.1 Sintoma → causa provável → o que verificar

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	O QUE VERIFICAR
Não parte, sem LED	Falta tensão de entrada; chave seletora na posição errada; fusível externo aberto	Tensão nos bornes de entrada; posição da chave na DR-120 e DRP-480S (§5.3); fusível de entrada
Não parte, mas há tensão de entrada	Entrada abaixo do mínimo da série	DRT e TDR não partem abaixo de 340 Vca; XTR, abaixo de 320; DRP-480, abaixo de 180; DDRH-120/240, abaixo de 250 Vcc
Disjuntor dispara na energização	Soma das correntes de partida acima da faixa magnética	Tabela do capítulo 11; trocar para curva D; dividir o barramento; instalar ICL (capítulo 13)
Saída pisca em ciclos regulares	Modo *hiccup* por sobrecarga, curto ou sobretemperatura	Corrente da carga contra o derating na temperatura real; procurar curto intermitente na carga
Saída caiu e não volta sozinha	Proteção com trava — `re-power on to recover`	Tabela do capítulo 15; desligar e religar a *entrada*. Não há botão de rearme
Tensão de saída baixa sob carga	Fonte em derating térmico; queda no cabo; queda no módulo de redundância	Temperatura do ar junto à fonte; seção do cabo; 0,6 V do DR-RDN20 (§18.2)
Carcaça muito quente	Folgas não respeitadas; orientação errada; fonte de calor adjacente	5 mm laterais, 40 mm acima, 20 mm abaixo, 10–15 cm de fonte de calor (§6.3); orientação (capítulo 7)
Borne aquecendo	Torque incorreto; fios fora da conexão; bitola insuficiente; regra dos 80 % ignorada	Torque do capítulo 9; refazer a terminação; recontar os fios por borne (§9.3)
Trifásica com saída reduzida	Operando em duas fases por falta de fase	Tensão nas três fases; a unidade continua operando com redução de pelo menos 20 % (§14.4)
Alarme de bateria sempre ativo	Lógica de contato invertida entre sinais	Na DRC, `BATTERY LOW` fecha na *falha*, ao contrário do `AC OK` (§16.4)
CLP reinicia quando a rede pisca	Tempo de sustentação da fonte insuficiente	Módulo de buffer DBUF ou UPS em CC (capítulo 19)
Uma fonte "não trabalha" no paralelo	Carga total abaixo da carga mínima de divisão	3 %, 5 % ou 7 % do total conforme a série (§17.3). Comportamento declarado, não defeito

21.2 Os doze erros que queimam o produto

(1) **Energizar a DR-120 ou a DRP-480S com a chave seletora na posição errada.** 220 Vca com a chave em 115 V destrói a unidade na primeira energização.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

(2) **Montar deitado.** Nenhuma série admite, e não há curva de derating para essa posição.

(3) **Encostar duas fontes sem os 5 mm.** A chaminé entre elas some.

(4) **Passar canaleta colada na face superior.** Anula os 40 mm de saída de ar.

(5) **Ligar saídas em paralelo em série sem paralelismo declarado.** Uma fonte assume tudo e trabalha sozinha até falhar.

(6) **Improvisar aterramento numa fonte de classe II.** Atravessa a isolação dupla, que é a própria proteção.

(7) **Deixar o AC/L2 da DRH-120 ou da WDR sem proteção externa.** O fabricante declara que esse caminho não é protegido por dentro.

(8) **Usar fusível de baixa capacidade de interrupção onde o manual prescreve H.** Em curto, ele explode em vez de abrir.

(9) **Usar fusível de 250 Vca no circuito de bateria ou na entrada de 1500 Vcc.** Corrente contínua não passa por zero e o arco não se apaga.

(10) **Operar bateria sem fusível nos módulos DUPS e DR-UPS40.** A proteção de curto declarada só vale com a bateria desconectada.

(11) **Dimensionar a DDR pela corrente de catálogo sem olhar a faixa de entrada.** A corrente na faixa baixa é menor — até 20 % menor.

(12) **Apertar o borne sem torquímetro.** Os valores do capítulo 9 são especificados, não sugeridos, e o borne não tem reposição.

21.3 Uma restrição de proteção contra surto

> MANUAL DO FABRICANTE · WDR *"Para a WDR-480, quando a fonte tem instalados como dispositivo de proteção contra surto (ZNR1, ZNR2) os componentes Joyin 14S911K, 14N911K ou Thinking TVR14911-D, ela não é adequada a um sistema protegido por DPS tipo 2. Se este ponto for motivo de preocupação, entre em contato com a Mean Well para detalhes."*

AVISO

É uma ressalva de compatibilidade entre a proteção interna da fonte e o DPS do painel, e ela é específica da WDR-480. Em instalação brasileira, onde o DPS classe II na entrada do quadro é prática corrente por causa da incidência de descargas atmosféricas, a pergunta tem de ser feita à LRI antes da compra: qual varistor está montado na unidade que será entregue.

21.4 A exigência de EMC da SDR-960

> MANUAL DO FABRICANTE · SDR *"Para a SDR-960, se for necessário que o seu sistema atenda à classe B de radiação da EN 61204-3, a fixação de um filtro de núcleo de ferrite tipo garra no cabo de CA, o mais próximo possível da fonte de CA, pode cumprir os requisitos de emissão radiada. Os modelos compatíveis incluem ZCAT2235-1030A da TDK, ZCAT12V-BK da TDK e KCF-130-B da KING CORE."*

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

AVISO

Sem o núcleo de ferrite, a SDR-960 não atende à classe B de emissão radiada. A folha da série declara ainda que a `SDR-960` é **produto Classe A**: "em ambiente doméstico este produto pode causar interferência de rádio, cabendo ao usuário adotar as medidas adequadas". O mesmo vale para a `SDR-960-48` quanto à parte 15 das regras da FCC.

O núcleo de ferrite é um item de compra separado, não acompanha a fonte, e vai no *cabo de corrente alternada*, o mais perto possível da fonte de CA — não no cabo de saída.

21.5 Manutenção, armazenamento e descarte

- [ ] Nenhuma série desta linha tem peça reparável, ventilador ou filtro para trocar. A manutenção é térmica e de conexão: limpeza do painel, inspeção das folgas e conferência do torque.
- [ ] Armazenamento: as folhas declaram tipicamente `–40 a +85 °C` e 10 a 95 % de umidade relativa, **sem condensação**. Unidade vinda do frio para ambiente quente e úmido condensa por dentro — deixe estabilizar na embalagem fechada antes de energizar.
- [ ] Descarte: as fontes trazem declaração de conformidade com a China RoHS, com período de uso ambientalmente seguro de 10 anos, e chumbo acima do limite em placa, estrutura metálica e cabos. Encaminhe a resíduo eletroeletrônico, nunca a lixo comum.
- [ ] Baterias associadas a DRC, DRS, DUPS e DR-UPS40 seguem a logística reversa específica de baterias de chumbo-ácido, separada do descarte da fonte.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CAPÍTULO 22

Fabricante, distribuidor, referências e o que não pôde ser confirmado

22.1 Fabricante

RAZÃO SOCIAL	MEAN WELL ENTERPRISES Co., Ltd.
ENDEREÇO	No. 28, Wuquan 3rd Rd., Wugu Dist., New Taipei City 24891, Taiwan
TELEFONE	+886-2-2299-6100
SITE	www.meanwell.com

22.2 Distribuidor oficial no Brasil

RAZÃO SOCIAL	LRI Automação Industrial
MARCA	MeanWell Brasil
TELEFONES	(51) 2129-3000 · (11) 4020-2470
E-MAIL	vendas@lri.com.br
SITE	meanwellbrasil.com.br

Consulte a LRI para: folha de especificação vigente de qualquer modelo, relatório de ensaio com o valor do capacitor `C5` (necessário ao dimensionamento do ICL — §13.4), certificados de conformidade, prazo de garantia do modelo e esclarecimento dos pontos listados em §22.5.

22.3 Documentos de origem

DOCUMENTO	USO NESTE MANUAL
`General Type DIN rail` (DR-45, DR-75, DR-120, DRP-240, DRP-480, DRP-480S)	Capítulos 2, 6 a 9, 11
`DR Family (with Class II)` (DR-15, DR-30, DR-60, DR-100)	Capítulos 2, 6 a 11
`DRA DIN rail` (DRA-40, DRA-60)	Capítulos 3, 8, 9, 11
`General Type DIN rail with Three Phase` (DRH-120, DRT-240/480/960)	Capítulos 11, 14
`EDR` · `HDR` · `MDR` · `NDR` · `SDR` · `TDR` · `WDR` DIN rail	Capítulos 2, 6 a 11, 14 a 16
`XDR-E_EN` · `XTR_EN`	Capítulos 5 a 9, 14 a 17
`DDR DIN rail power supply` · `DDR-120,240,480_EN` · `DDRH`	Capítulos 9, 12, 15, 20
`DR-RDN20 DIN rail peripheral` · `DRDN20,40`	Capítulos 17 e 18
`DRC series DIN rail peripheral`	Capítulos 8, 9, 11, 16, 19
`DRS-240,480-E` — *User Manual*, ed. 03/2026 Ver. 6	Capítulos 2, 9, 15, 19
`DUPS-20,40,DR-UPS40` · `DBUF DIN rail Buffer Module`	Capítulos 9 e 19
`ICL AC inrush current limiter`, ed. 12/01/2026	Capítulo 13
Folhas de especificação (`<série>-SPEC.PDF`) de 75 séries — as 9 restantes não têm folha publicada	Todo número atribuído a uma série neste manual, e a tabela do capítulo 4

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

DOCUMENTO	USO NESTE MANUAL
Declarações de conformidade China RoHS e China VOC	Capítulo 21
NR-10 (redação vigente e Portaria MTE 737/2026) · NBR 5410 · NBR NM 60898	Capítulos 2, 10, 11

22.4 O que este manual corrige na fonte

ONDE	O QUE O DOCUMENTO DO FABRICANTE DIZ	CORREÇÃO APLICADA
§6.3	Onze manuais dizem `10–15 cm` de afastamento de fonte de calor; o manual da XTR diz `10–15 mm`; dezesseis folhas dizem `15 mm`; o manual da DDRH diz as duas coisas	A divergência é entre as duas famílias de documento do próprio fabricante e não está resolvida. Adote **10 a 15 cm**.
§9.6	Manual da TDR: saída da TDR-240 com "`10 kgf-cm (7 Lb-in)`"	As unidades não correspondem. Adote 8,0 kgf·cm (0,78 N·m), consistente com a TDR-960.
§5.1	Manual chama `DR-45-5`; folha chama `DR-4505`	É o mesmo produto. Cadastre as duas grafias.
§14.1	A DRH-120 aparece no manual intitulado "tipo geral com trifásico"	A DRH-120 é monofásica de entrada alta, ligada entre duas fases. A folha não contém a palavra "fase".
§18.4	Folha do DR-RDN20: alarme "quando a entrada é > 20 V (±5 %) ou < 30 V (±5 %)"	Lido literalmente, é sempre verdadeiro. A leitura coerente é a janela. Confirme antes de projetar.
§20.3	Manual da DDRH remete ao `LED_EN.pdf` para proteção contra água	É o manual da linha de drivers de LED. Nenhuma DDRH declara grau IP.
§4.2 e §16.1	Material comercial trata "DC OK" como característica comum da linha	Em NDR, EDR, SDR-75, DRA-40 e DRA-60 o "DC OK" é **apenas um LED**; em MDR é sinal ativo de tensão; contato de relé existe só nas séries listadas em §16.1.
§17.2	Material comercial trata paralelismo como recurso da linha	Apenas nove séries o declaram, e duas delas só por pedido especial.

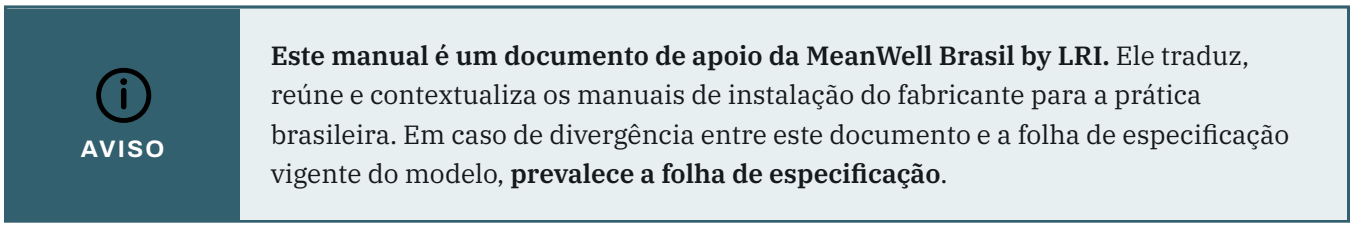
22.5 O que não pôde ser confirmado

Registrado aqui por transparência, porque um manual que não separa o verificado do presumido não serve para decidir compra:

- **Folhas de especificação não publicadas.** Não há `<série>-SPEC.PDF` no diretório de *uploads* do fabricante para `DBUF20`, `DBUF40`, `ICL-16R`, `ICL-16L`, `ICL-28R`, `ICL-28L`, `DDRH-15`, `DDRH-30` e `DDRH-45`. Tudo o que este manual diz dessas nove séries vem dos manuais de instalação. Elas não entram na tabela do capítulo 4.
- **Tempo de sustentação do DBUF.** Não publicado em nenhum dos documentos consultados. **Sem ele o módulo não pode ser dimensionado** — peça a folha à LRI.
- **Carga capacitiva máxima da ICL-28.** O manual afirma que os limitadores "suportam cargas capacitivas de até 2500 µF / 6000 µF", o que sugere 6000 µF para a ICL-28, mas só a folha da ICL-16R está reproduzida no documento. O valor de 6000 µF **não foi confirmado**.
- **O que significam as letras R e L no código do ICL.** O manual trata as duas variantes com procedimentos e torques diferentes, sem explicar a designação.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

- **A variante SDR-480P.** Aparece nas tabelas de fusível e de torque do manual de instalação da SDR, com os mesmos valores da SDR-480, mas a folha da SDR-480 **não descreve a variante P**.
- **Temperatura máxima de operação das DDRH-120 e DDRH-240.** O manual da DDRH publica a cláusula apenas para a DDRH-60 (80 °C). Para as duas maiores, use a curva da folha.
- **Limiares de corte e de bateria baixa das DRC-40, DRC-60 e DRC-180.** Foram conferidos apenas na folha da DRC-100 (corte em 10 ± 0,5 V no tipo A e 20 ± 1 V no tipo B; bateria baixa abaixo de 11 V e 22 V). **Não extrapole** para as irmãs.
- **Comportamento de recuperação das proteções nas séries fora da amostra de §15.2.** Quatorze séries foram verificadas uma a uma. Nas demais, o comportamento *tem* de ser lido na folha do modelo: nesta linha ele muda de um porte para o outro dentro da mesma família, como mostra o par HDR-100 / HDR-100-xxN.
- **Número máximo de fontes por disjuntor nas famílias XDR-E e XTR.** O manual da XDR-E anuncia a tabela e publica só a coluna de fusível; o da XTR não traz nem uma coisa nem outra.
- **Derating por montagem lado a lado.** Não publicado em nenhuma folha nem manual desta linha. O que existe é o afastamento mínimo de 5 mm. O método de §8.3 é prática de engenharia, identificada como tal.
- **Prazo de garantia por série.** Confirmados apenas 3 anos nas séries cujas folhas o declaram e 5 anos na XTR. Confirme com a LRI o prazo do modelo que você vai comprar.
- **Cor de condutor para os polos +V e −V em circuito de comando CC.** A NBR 5410 não normaliza; o que está em §2.5 para essas duas linhas é prática consolidada, não norma.
- **Portaria MTE 737/2026.** A renumeração e a data de vigência citadas em §2.6 vêm do texto da portaria, não de documento Mean Well. Confirme a redação vigente na data do seu trabalho.
- **Qual é o afastamento correto de uma fonte de calor.** Os manuais de instalação dizem 10 a 15 cm; as folhas de especificação dizem 15 mm; o manual da DDRH diz as duas coisas. A divergência é do fabricante e **não foi esclarecida**. Este manual adota o valor conservador — ver §6.3.
- **Qual varistor está montado na WDR-480 entregue.** A ressalva de §21.3 depende do componente efetivamente instalado na unidade. Pergunte antes de comprar.



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000