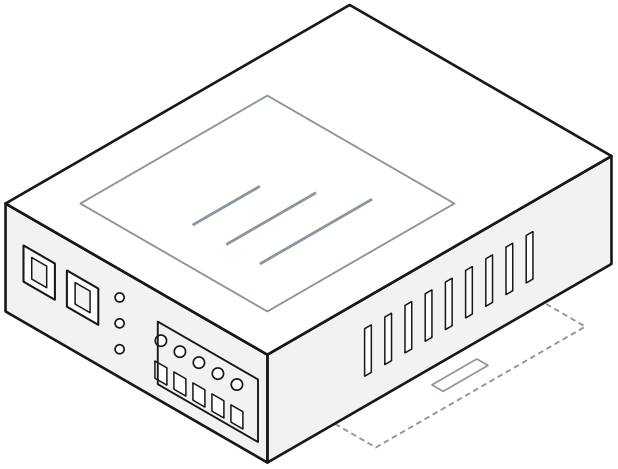
MANUAL DO USUÁRIO

Conversor RS-485 para fibra óptica

Linha LRI-MC-485: 1 canal RS-485 bidirecional, fibra monomodo ou multimodo, gabinete metálico para parede ou painel.



20 km alcance em monomodo	**550** m alcance em multimodo	**115200** bps taxa máxima, automática	**5** Vcc alimentação por adaptador

PRODUTO LRI-MC-485 7 códigos (MM, SM-1, SM-2)	**DOCUMENTO Nº** LRI-MU-0009 Manual do usuário	**REVISÃO · DATA** 1.0 · novembro de 2026
IDIOMA pt-BR	**ESTADO** Vigente	**CÓPIA** Impressa: não controlada

SUPORTE
LRI · www.lri.com.br · vendas@lri.com.br · (11) 4020-2470 · (51) 2129-3000

Sobre este documento

COBERTURA	**LRI-MC-485** Conversor de 1 canal RS-485 para fibra óptica, gabinete metálico para parede ou painel. Códigos: LRI-MC-485MM, LRI-MC-485SM-1, LRI-MC-485SM-1ST, LRI-MC-485SM-1FC, LRI-MC-485SM-2, LRI-MC-485SM-2ST, LRI-MC-485SM-2FC. Este manual cobre a instalação, a ligação, a operação e a manutenção.
COMO LER	Cada capítulo abre com uma frase que diz o que fazer. Os passos são numerados, com o resultado esperado. As figuras têm números que remetem às tabelas. Os avisos usam cinco níveis: **Perigo**, **Atenção**, **Cuidado**, **Aviso** e **Nota**.
PÚBLICO	Técnico de automação, instalador de redes industriais e integrador, com noções de RS-485, de fibra óptica e de segurança elétrica.
DOCUMENTO	**LRI-MU-0009** Manual do usuário da linha LRI-MC-485.
REVISÃO	1.0 · novembro de 2026. Vigente desde 16/11/2026.
AVISO LEGAL	As informações estão sujeitas a alteração sem aviso prévio. A LRI não se responsabiliza por uso inadequado nem por instalação em desacordo com este manual. Cópia impressa não é controlada.

Sumário

Instalação em 5 passos 4

1 Sobre este manual 5
1.1 Modelos abrangidos e códigos 5
1.2 Convenções do manual 6
1.3 A quem se destina 7
1.4 O que você vai precisar 8

2 Instruções de segurança 9
2.1 Luz invisível nas portas de fibra 9
2.2 Alimentação 10
2.3 Surtos e aterramento no RS-485 11
2.4 Local de instalação 12
2.5 Cuidados com a fibra 12

3 Visão geral do produto 13
3.1 Recursos 13
3.2 Painel e conexões 14
3.3 Como o conversor funciona 15
3.4 Fibra simplex e duplex 16
3.5 Conectores SC, ST e FC 17
3.6 Aplicações típicas 18

4 Instalação mecânica 19
4.1 Requisitos do local 19
4.2 Dimensões 20
4.3 Fixação em parede ou painel 20

5 Conexões 21
5.1 Ordem das ligações 21
5.2 Ligação RS-485 22
5.3 Cabos e distâncias RS-485 24
5.4 Ligação da fibra 26
5.5 Ligação da alimentação 27
5.6 Lista antes de energizar 27

6 Operação 28
6.1 Ligar e testar 28
6.2 Taxa e sentido da comunicação 29
6.3 Desligar 29

7 Proteções e sinalização 30
7.1 Proteções 30
7.2 Indicadores luminosos 30

8 Manutenção e armazenamento 31
8.1 Inspeção e limpeza 31
8.2 Armazenamento 32

9 Solução de problemas 32
9.1 Diagnóstico rápido 32
9.2 Sintomas, causas e ações 34
9.3 Antes de acionar o suporte 34
9.4 Perguntas frequentes 35

10 Especificações técnicas 36
10.1 Interface RS-485 36
10.2 Interface óptica por código 36
10.3 Alimentação e proteções 37
10.4 Ambiente e mecânica 37

11 Garantia e suporte técnico 38
11.1 Garantia 38
11.2 Suporte técnico 38
11.3 Aviso legal 38

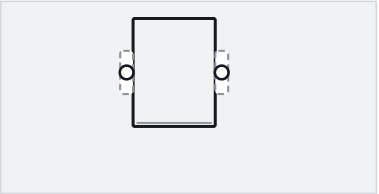
Apêndice A: Glossário 39

Histórico de revisões 40

Instalação em 5 passos

Faça os passos nas duas pontas do enlace. Cada passo remete à seção com os detalhes e os avisos.

1

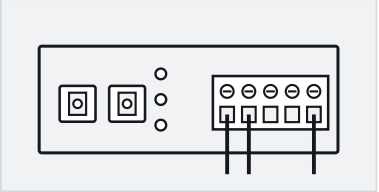


Fixe o conversor pelas abas

Parede ou fundo de painel, local abrigado, 0 a 50 °C, sem condensação.

seção 4.3

2

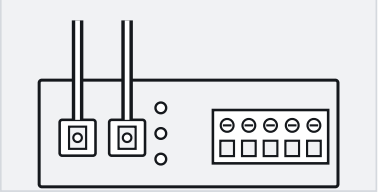


Ligue o RS-485 no borne

T+ (1) e T- (2) no par trançado; GND (5) na referência. R+ e R- livres.

seção 5.2

3

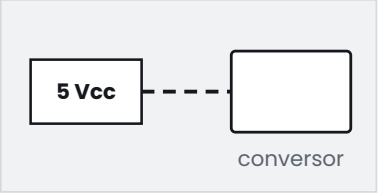


Ligue a fibra

Duplex: OUT de uma unidade no IN da outra. Simplex: uma fibra, unidades complementares.

seção 5.4

4

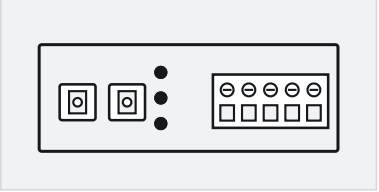


Ligue o adaptador de 5 Vcc

Por último, primeiro no conversor e depois na tomada.

seção 5.5

5



Confira e teste

Indicadores do painel e uma leitura do mestre ao escravo mais distante.

seção 7.2

ATENÇÃO	Não olhe para as portas de fibra nem para a ponta da fibra: a luz é invisível (seção 2.1).
ATENÇÃO	Adaptador íntegro, em tomada conforme a ABNT NBR 14136 (seção 2.2).
AVISO	Somente 5 Vcc na entrada; em duplex, OUT no IN da outra unidade (seção 2.2 e seção 5.4).

1 Sobre este manual

Este manual ensina a instalar, ligar e manter o conversor LRI-MC-485, que leva um barramento RS-485 por fibra óptica entre dois pontos.

1.1 Modelos abrangidos e códigos

Este manual cobre os sete códigos da linha **LRI-MC-485**: conversores de 1 canal RS-485 para fibra óptica, iguais por dentro e por fora, que mudam só na interface óptica. O que vale só para um tipo de fibra vem indicado no texto.

CÓDIGO	FIBRA	Nº DE FIBRAS	CONECTOR
LRI-MC-485MM	Multimodo	2 (duplex)	SC
LRI-MC-485SM-1	Monomodo	1 (simplex)	SC
LRI-MC-485SM-1ST	Monomodo	1 (simplex)	ST
LRI-MC-485SM-1FC	Monomodo	1 (simplex)	FC
LRI-MC-485SM-2	Monomodo	2 (duplex)	SC
LRI-MC-485SM-2ST	Monomodo	2 (duplex)	ST
LRI-MC-485SM-2FC	Monomodo	2 (duplex)	FC

O código se lê em partes (Figura 1): depois de LRI-MC-485 vem o tipo de fibra (MM multimodo, SM monomodo); no monomodo, **-1** indica simplex (1 fibra) e **-2**, duplex (2 fibras); por fim, o conector: sem sufixo = **SC**, **ST** = conector ST, **FC** = conector FC.

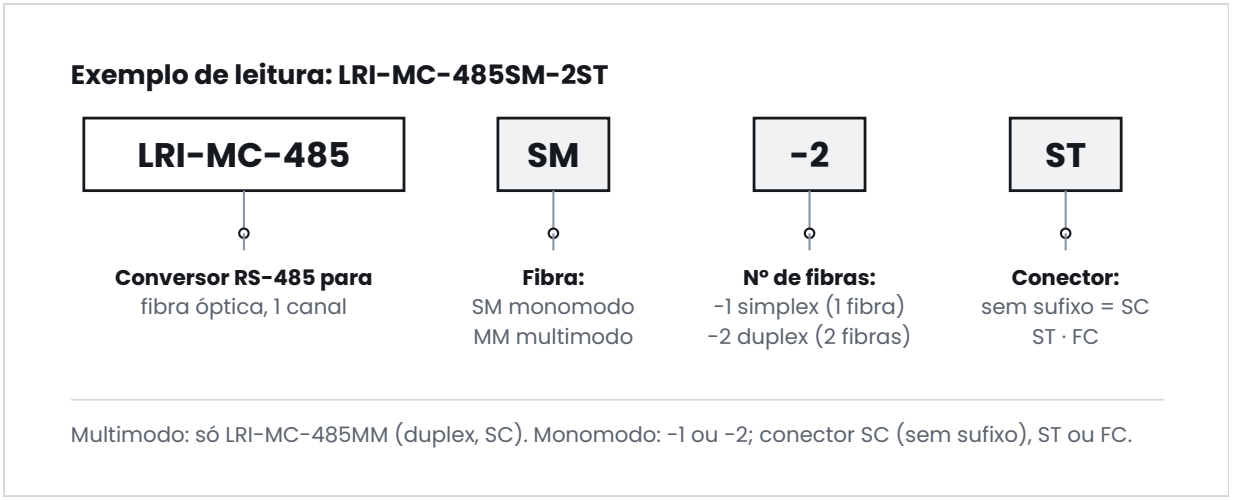


Figura 1 Como ler o código do produto. Os conectores estão desenhados na seção 3.5. Esquema

NOTA

O sufixo final do código indica só o conector (ST ou FC; sem sufixo, SC). As duas pontas de um enlace simplex, chamadas neste manual de ponta A e ponta B, não fazem parte do código de pedido (seção 3.4).

1.2 Convenções do manual

Os avisos de segurança do capítulo 2 trazem três linhas: **Risco**, **Consequência** e **Como evitar**. O nível está na palavra, no sinal e na barra lateral, nunca só na cor.

SINAL	SIGNIFICADO
PERIGO	Situação iminente que, se não evitada, causa morte ou lesão grave.
ATENÇÃO	Situação potencialmente perigosa que, se não evitada, pode causar morte ou lesão grave.
CUIDADO	Situação potencialmente perigosa que, se não evitada, pode causar lesão leve ou moderada.
AVISO	Risco de dano ao equipamento, à instalação ou à comunicação, sem risco de lesão.
NOTA	Informação que facilita o trabalho. Não é sinal de segurança.

Nas figuras, o tipo de traço mostra o meio: sinal RS-485 em traço contínuo, fibra óptica em traço duplo e alimentação em tracejado (Figura 2). Os textos impressos no painel ficam em inglês, como no produto (OUT, IN, PWR/Fiber, RXD, TXD, GND).

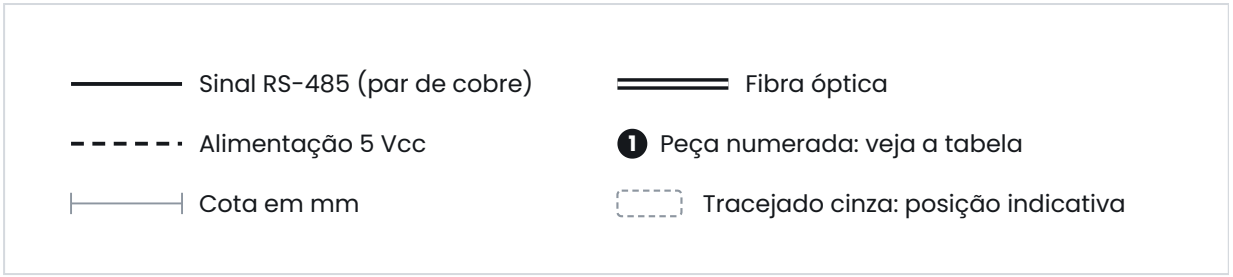


Figura 2 Convenção dos traços e símbolos usada em todas as figuras. Desenho esquemático, fora de escala

NOTA

Além dos cinco níveis, o manual traz «Recomendação LRI»: boa prática da LRI, sem classificação de segurança. Não é exigência de norma nem especificação do produto.

1.3 A quem se destina

O manual é para o técnico de automação, o instalador de redes industriais e o integrador, com noções de RS-485, de fibra óptica e de segurança elétrica.

O conversor é alimentado por um adaptador ligado à tomada. A tomada deve seguir a ABNT NBR 14136 e a instalação elétrica, a ABNT NBR 5410. Os termos técnicos são explicados na primeira vez em que aparecem e no glossário (apêndice A).

1.4 O que você vai precisar

Um enlace usa **dois conversores**, um em cada ponta da fibra. Para cada enlace, separe:

ITEM	O QUE É
Dois conversores	Do mesmo tipo de fibra e do mesmo número de fibras. Em simplex, as duas unidades têm de ser complementares (seção 3.4).
Fibra óptica	Monomodo 9/125 µm (códigos SM) ou multimodo 50/125 ou 62,5/125 µm (código MM), com 1 ou 2 fibras e conectores SC, ST ou FC compatíveis com as portas. Cordões de manobra para ligar ao distribuidor óptico, se houver.
Cabo RS-485	Par trançado para o barramento, de preferência blindado (Recomendação LRI).
Adaptador de 5 Vcc	Um por conversor, com plugue compatível com a entrada de alimentação (seção 5.5).
Tomada	Uma por adaptador, ao alcance do cabo, no painel ou na parede.
Fixação	Dois parafusos e buchas adequados à parede ou à placa de montagem do painel (seção 4.3).
Ferramentas	Chave de fenda pequena para o borne; desencapador de fios; material de limpeza para conectores ópticos (Recomendação LRI).

NOTA

Ao abrir a embalagem, confira o equipamento. Havendo dano de transporte, não energize e contate o suporte (seção 11.2).

2 Instruções de segurança

O conversor trabalha com luz invisível nas portas de fibra e é alimentado por um adaptador ligado à rede elétrica. Leia os avisos abaixo antes de instalar.

2.1 Luz invisível nas portas de fibra

ATENÇÃO

Luz invisível nas portas de fibra e na ponta da fibra

RISCO	As portas de fibra emitem luz infravermelha (850, 1310 ou 1550 nm, conforme o código), invisível a olho nu. A ponta de uma fibra ligada à outra unidade também emite luz.
CONSEQUÊNCIA	Olhar diretamente para a porta ou para a ponta da fibra, sobretudo com lupa ou microscópio, pode causar lesão nos olhos.
COMO EVITAR	Nunca olhe para uma porta de fibra nem para a ponta da fibra com as unidades energizadas. Mantenha a tampa protetora nas portas e nos conectores sem uso (Figura 3). Para saber se há luz, use um medidor de potência óptica.

2.2 Alimentação

ATENÇÃO

Adaptador ligado à rede elétrica

RISCO O adaptador de 5 Vcc fica ligado à tomada, com tensão de rede dentro dele e nos pinos do plugue.

CONSEQUÊNCIA Adaptador ou cabo danificado, ou mão molhada, pode causar choque elétrico.

COMO EVITAR Use adaptador íntegro, em tomada conforme a ABNT NBR 14136. Não abra o adaptador nem o conversor. Retire o adaptador da tomada antes de mexer nas ligações. Não toque no adaptador com as mãos molhadas.

AVISO

Somente 5 Vcc na entrada de alimentação

RISCO Ligar à entrada de alimentação um adaptador de tensão diferente de 5 Vcc, como os de outros equipamentos.

CONSEQUÊNCIA Tensão acima da especificada danifica o conversor.

COMO EVITAR Confira na etiqueta do adaptador que a saída é de 5 Vcc antes de ligar. Não troque adaptadores entre equipamentos diferentes.

2.3 Surtos e aterramento no RS-485

ATENÇÃO

Cabo RS-485 que sai do prédio ou corre ao lado de cabos de força

RISCO Cabo de cobre exposto a descargas atmosféricas, a surtos de manobra ou a diferenças de potencial entre prédios. A proteção da interface elétrica é de 600 W contra surtos.

CONSEQUÊNCIA Um surto acima da proteção pode danificar os equipamentos e causar choque elétrico ou incêndio.

COMO EVITAR Use a fibra para todo trecho que sai do prédio: ela não conduz eletricidade. No trecho de cobre, peça a avaliação de um profissional qualificado: dispositivo de proteção contra surtos (DPS) de sinal, instalado conforme o projeto de aterramento e equipotencialização (ABNT NBR 5410 e, quando aplicável, ABNT NBR 5419).

AVISO

GND e blindagem com terras diferentes

RISCO Ligar a blindagem do cabo ao terra nas duas pontas ou unir o GND de equipamentos alimentados por terras distantes.

CONSEQUÊNCIA Corrente circulando pelo GND e pela blindagem, com erros de comunicação e risco de dano à interface.

COMO EVITAR Ligue o GND (posição 5) à referência do barramento e aterre a blindagem em um único ponto (Recomendação LRI). Entre prédios, use o trecho de fibra para separar os terras.

2.4 Local de instalação

AVISO

Temperatura, umidade e ventilação

RISCO Instalar o conversor ao tempo, com condensação, com as fendas laterais cobertas ou com temperatura fora de 0 a 50 °C.

CONSEQUÊNCIA Falha de comunicação ou dano ao equipamento.

COMO EVITAR Instale em local abrigado, como painel, quadro ou sala técnica (Recomendação LRI), entre 0 e 50 °C e com umidade de até 95 %, sem condensação. Em painel fechado, o que vale é a temperatura dentro dele (seção 4.1).

2.5 Cuidados com a fibra

AVISO

Conector sujo e fibra dobrada

RISCO Ligar conectores sujos ou riscados, deixar portas sem tampa, dobrar ou esmagar a fibra.

CONSEQUÊNCIA Perda de sinal, comunicação intermitente ou fibra danificada sem reparo.

COMO EVITAR Limpe o conector com material próprio para fibra antes de encaixar. Mantenha as tampas nas portas sem uso. Respeite o raio mínimo de curvatura da especificação do cabo e não aperte a fibra com abraçadeiras (Figura 3).



Figura 3 Erro comum: olhar para a porta ativa e dobrar a fibra. O certo é manter a tampa na porta sem uso e fazer curvas suaves. Desenho esquemático, fora de escala

3 Visão geral do produto

O LRI-MC-485 converte um barramento RS-485 em luz e o leva por fibra óptica até outro conversor, que devolve o mesmo RS-485 na outra ponta.

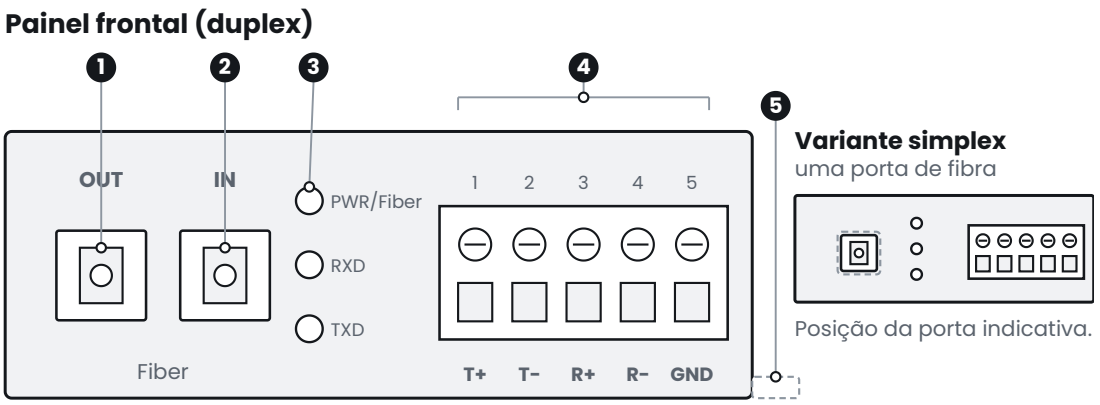
3.1 Recursos

- **1 canal RS-485 bidirecional** convertido em luz e de volta em RS-485, de forma transparente: o conversor não interpreta nem altera as mensagens, e a conversão é imediata («latência zero»).
- **Controle automático de direção:** o conversor detecta sozinho o sentido dos dados. Não precisa de sinal de controle nem de controle de fluxo.
- **Taxa de 2400 a 115200 bps**, com detecção automática. Não há chave DIP, jumper, driver nem programa de configuração.
- **Padrão EIA/TIA-485-A** na interface elétrica.
- **Borne de 2 fios** (T+, T-) com GND, para cabo de par trançado. Até 300 m de cabo RS-485, conforme a taxa.
- **Fibra monomodo 9/125 µm ou multimodo 50/125 ou 62,5/125 µm**, simplex ou duplex, com conector SC, ST ou FC, conforme o código (seção 1.1). Alcance nominal de 20 km em monomodo e de 550 m em multimodo.

- **Imunidade no trecho óptico:** a fibra não conduz eletricidade. Não leva surtos de descargas atmosféricas, não fecha laços de terra e não sofre interferência eletromagnética.
- **Proteção** de 600 W contra surtos e de 1500 V contra descargas eletrostáticas na interface elétrica (seção 7.1).
- **Gabinete metálico** de 92 × 70 × 25 mm, com abas para fixar em parede ou no fundo de painel, alimentado por adaptador de 5 Vcc.

3.2 Painel e conexões

A Figura 4 mostra o painel frontal. Os números seguem a tabela.



Serigrafia em inglês, como no produto. Os números de 1 a 5 acima do borne identificam as posições citadas no texto (1 = T+, 2 = T-, 5 = GND).

Figura 4 Painel frontal do modelo duplex com as peças numeradas e, ao lado, a variante simplex com uma única porta de fibra. Desenho esquemático, fora de escala

Nº	ITEM	FUNÇÃO
1	**Porta de fibra OUT**	Saída de luz (transmissão), nos modelos duplex. Liga ao IN da outra unidade (seção 5.4).
2	**Porta de fibra IN**	Entrada de luz (recepção), nos modelos duplex. Recebe a fibra que vem do OUT da outra unidade.
3	**Indicadores PWR/Fiber, RXD e TXD**	Alimentação e fibra, recepção e transmissão de dados (seção 7.2).
4	**Borne de 5 posições**	1 T+, 2 T-, 3 R+, 4 R-, 5 GND. Em RS-485 a 2 fios usam-se 1, 2 e 5 (seção 5.2).
5	**Abas de fixação**	Uma em cada lateral, na base do gabinete, para parede ou painel (seção 4.3).

Nº	ITEM	FUNÇÃO
—	**Entrada de alimentação 5 Vcc**	Em outra face do gabinete. Recebe o plugue do adaptador (seção 5.5).

Nos modelos simplex (-1, -1ST, -1FC) há uma única porta de fibra: ela transmite e recebe pela mesma fibra (seção 3.4).

3.3 Como o conversor funciona

Cada conversor transforma o sinal elétrico do RS-485 em luz e a luz que chega de volta em sinal elétrico. Com um conversor em cada ponta, o barramento RS-485 atravessa a fibra como se fosse um cabo (Figura 5).

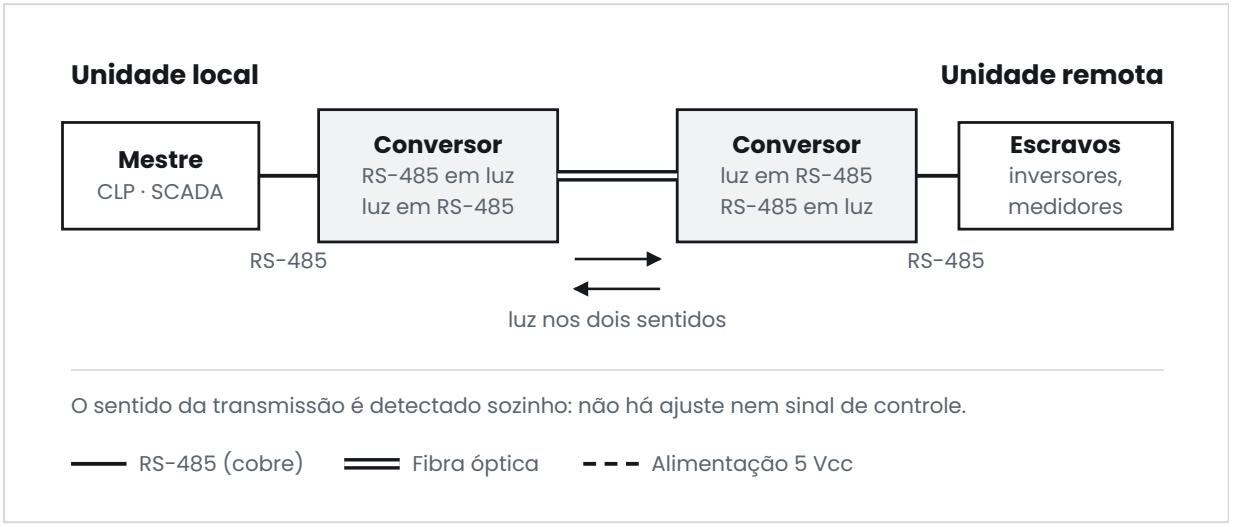


Figura 5 — Um conversor em cada ponta: o RS-485 vira luz, atravessa a fibra e volta a ser RS-485, nos dois sentidos. Desenho esquemático, fora de escala

1 O mestre (CLP ou supervisório) envia uma mensagem pelo RS-485 ao conversor local.

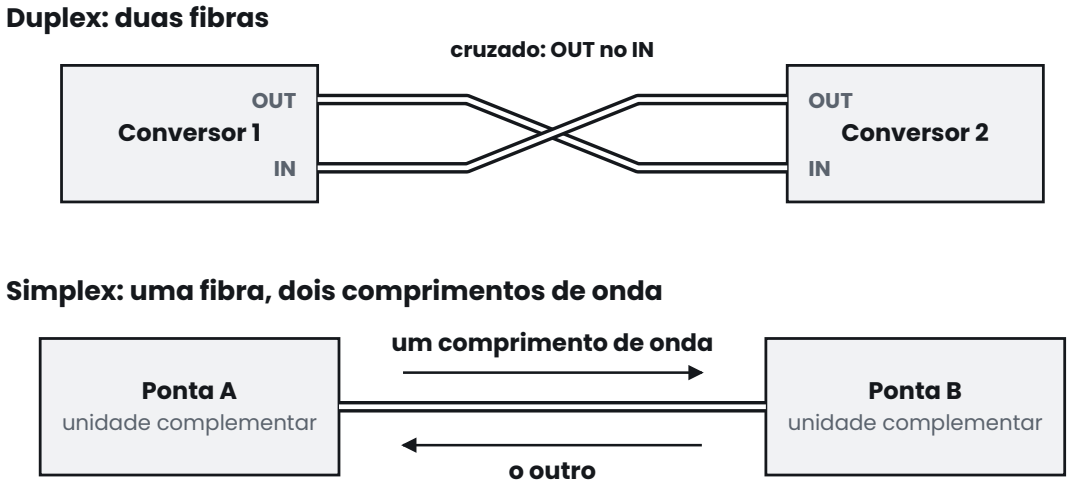
2 O conversor local detecta o sentido dos dados e transmite a mensagem em luz pela fibra.

3 O conversor remoto recebe a luz e entrega a mesma mensagem ao barramento RS-485 do campo.

4 O escravo responde. A resposta faz o caminho inverso, sem nenhum ajuste.

3.4 Fibra simplex e duplex

A interface óptica tem duas variantes (Figura 6). Escolha conforme o número de fibras livres no cabo da instalação.



1310 nm num sentido e 1550 nm no outro. Ponta A e ponta B não fazem parte do código de pedido. Duas pontas A, ou duas pontas B, não se comunicam.

Figura 6 Duplex: duas fibras cruzadas. Simplex: uma fibra, com um comprimento de onda em cada sentido. Desenho esquemático, fora de escala

	DUPLEX (MM, SM-2)	SIMPLEX (SM-1)
Fibras por enlace	2	1
Portas por conversor	2: OUT e IN	1
Como ligar	OUT de uma unidade no IN da outra, nos dois sentidos	Uma fibra entre as duas portas
Unidades	Duas unidades iguais	Duas unidades complementares, ponta A e ponta B: uma transmite em 1310 nm e a outra em 1550 nm

No enlace simplex, este manual chama as duas unidades complementares de **ponta A** e **ponta B**. Cada enlace usa uma ponta A numa extremidade e uma ponta B na outra. Duas pontas A, ou duas pontas B, não se comunicam. Para saber o comprimento de onda de transmissão de cada ponta, consulte a LRI.

AVISO

Ponta A e ponta B não fazem parte do código de pedido

RISCO Confundir a ponta (A ou B) do enlace simplex com o conector, ou pedir duas unidades da mesma ponta.

CONSEQUÊNCIA Enlace sem comunicação: duas unidades da mesma ponta não se entendem.

COMO EVITAR O código de pedido indica só o tipo de fibra, o número de fibras e o conector (ST ou FC; sem sufixo, SC). Ao pedir um enlace simplex ou repor uma das unidades, informe ao suporte LRI o código e qual ponta, A ou B, você precisa (seção 11.2).

3.5 Conectores SC, ST e FC

O conector da fibra tem de ser do mesmo tipo da porta do conversor (Figura 7). O sufixo final do código indica o conector: sem sufixo, SC; ST, conector ST; FC, conector FC.

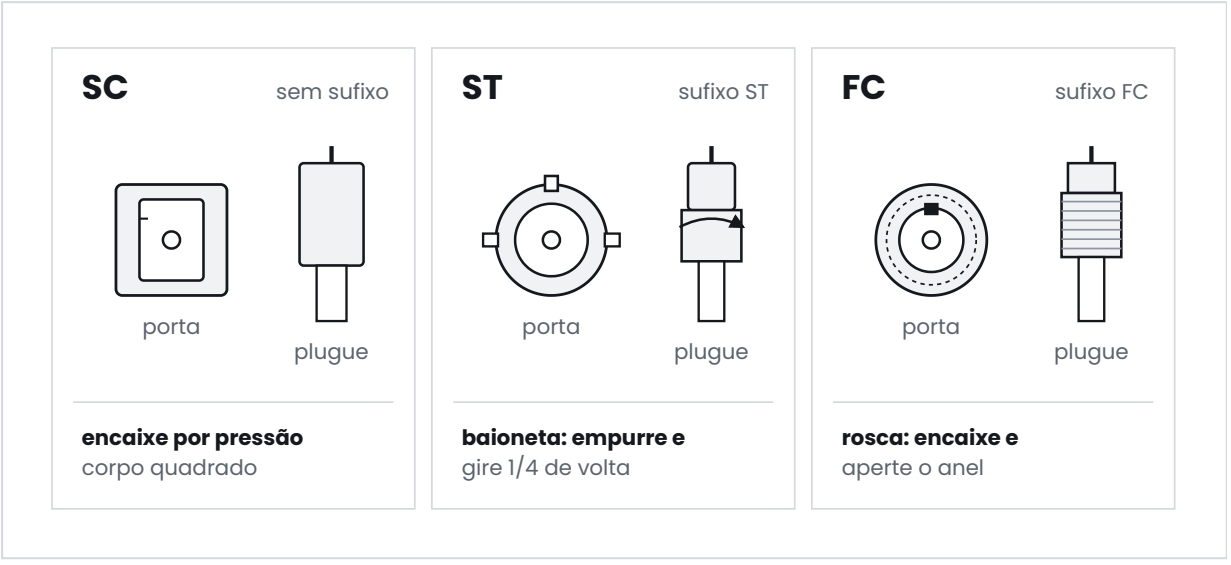


Figura 7 Os três tipos de conector: vista da porta no painel e do plugue do cordão. Desenho esquemático, fora de escala

CONECTOR	SUFIXO NO CÓDIGO	COMO ENCAIXA	CÓDIGOS
SC	sem sufixo	Por pressão, até o clique. Corpo quadrado.	LRI-MC-485MM, LRI-MC-485SM-1, LRI-MC-485SM-2
ST	ST	Baioneta: empurre e gire 1/4 de volta.	LRI-MC-485SM-1ST, LRI-MC-485SM-2ST
FC	FC	Rosca: encaixe pela guia e aperte o anel.	LRI-MC-485SM-1FC, LRI-MC-485SM-2FC

RECOMENDAÇÃO

Se o distribuidor óptico da instalação usa outro conector, use um cordão com o conector da porta numa ponta e o do distribuidor na outra.

3.6 Aplicações típicas

Use o conversor quando o barramento RS-485 precisa ir mais longe do que o cobre permite, sair do prédio ou atravessar áreas com interferência: automação industrial, distribuição de energia e RTUs, automação predial, tráfego e segurança eletrônica (Figura 8).

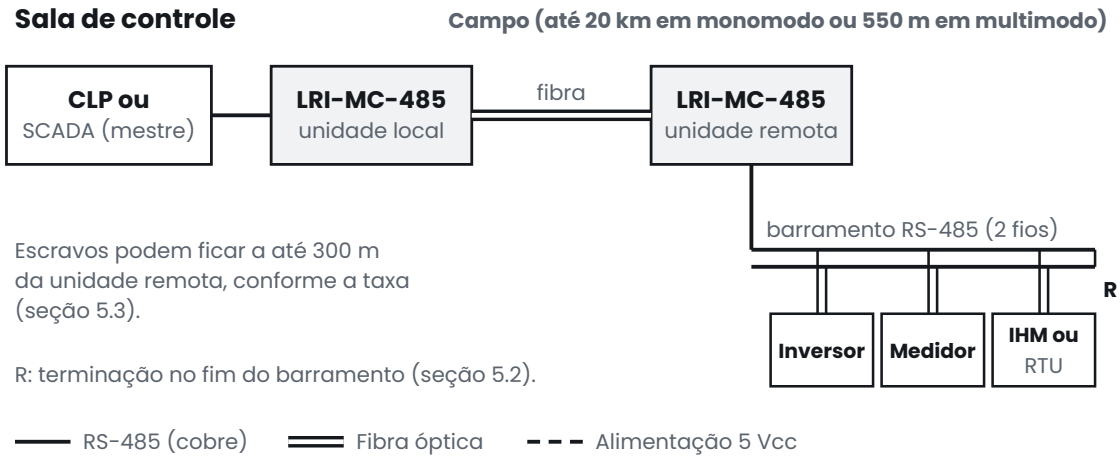


Figura 8 Topologia típica: o mestre fica na sala de controle e o barramento RS-485 do campo chega a ele pela fibra. Desenho esquemático, fora de escala

NOTA

Cada enlace liga dois pontos: um conversor em cada ponta. Os escravos ficam no barramento RS-485 da unidade remota.

4 Instalação mecânica

Escolha um local abrigado, perto da tomada, e fixe o conversor pelas duas abas laterais.

4.1 Requisitos do local

REQUISITO	CONDIÇÃO
Ambiente	Abrigado: painel, quadro ou sala técnica (Recomendação LRI)
Temperatura de operação	0 a 50 °C
Umidade relativa	0 a 95 %, sem condensação
Ventilação	Resfriamento por convecção natural: fendas laterais livres, sem objetos encostados (Recomendação LRI)
Superfície	Parede ou placa de montagem plana e rígida (seção 4.3)
Tomada	Ao alcance do cabo do adaptador, sem esticá-lo
Fibra	Espaço à frente para os cordões fazerem curva suave (seção 2.5)

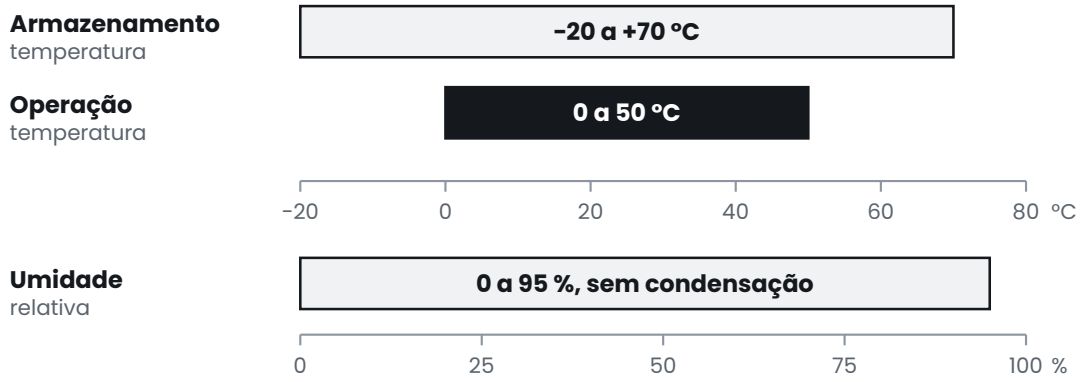


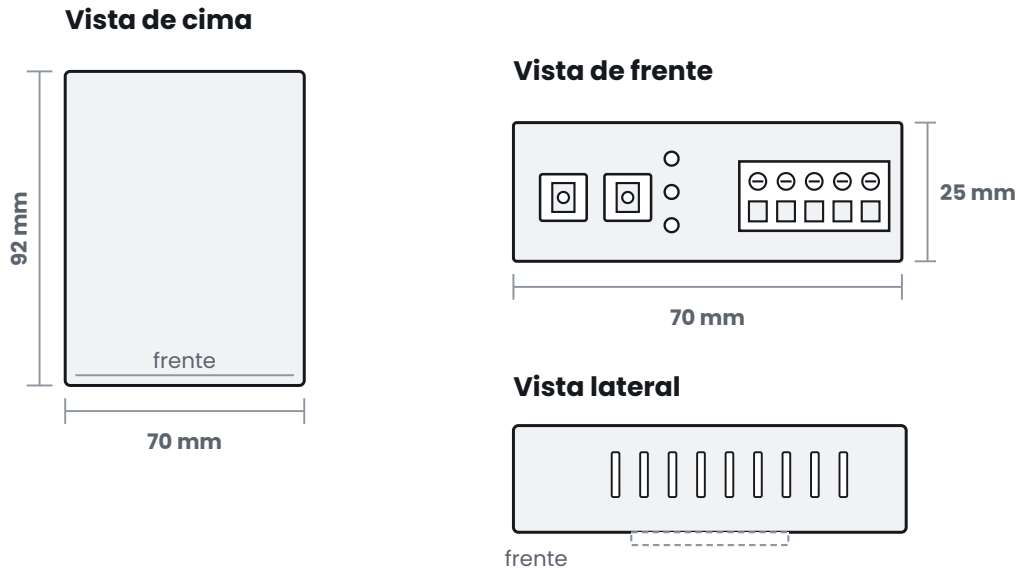
Figura 9 Faixas de temperatura de armazenamento (-20 a +70 °C) e de operação (0 a 50 °C) e umidade relativa de 0 a 95 %, sem condensação. Desenho esquemático, escalas em °C e %

NOTA

Em painel fechado, meça a temperatura dentro dele: a faixa de 0 a 50 °C vale para o ar em volta do conversor. Painéis ao sol ou com inversores de frequência esquentam.

4.2 Dimensões

As dimensões nominais do gabinete são 92 × 70 × 25 mm (profundidade × largura × altura). As abas de fixação ficam nas laterais (Figura 10).



Dimensões nominais do gabinete, em milímetros. Abas de fixação e furos não cotados (tracejado).

Figura 10 Vistas cotadas em milímetros. Abas e furos em forma indicativa. Desenho esquemático, cotas em mm

4.3 Fixação em parede ou painel

O conversor é fixado pelas duas abas laterais, na parede ou na placa de montagem do painel (Figura 11). Ele não é para trilho DIN.

1 Posicione o conversor com a frente acessível: os cordões de fibra e o cabo RS-485 precisam de espaço para curvas suaves.

RESULTADO O borne e as portas de fibra ficam ao alcance da mão.

2 Marque na superfície a posição dos furos das duas abas.

RESULTADO Uma marca em cada aba.

3 Fure, coloque buchas se a parede pedir e fixe as abas com parafusos adequados ao furo (Recomendação LRI).

RESULTADO O conversor fica firme, sem folga, com as fendas laterais livres.



Figura 11 Fixação pelas abas: posicionar (1), marcar os furos (2) e parafusar (3). Desenho esquemático, fora de escala

5 Conexões

Ligue primeiro o RS-485 no borne, depois a fibra e, por último, o adaptador de 5 Vcc na tomada, nas duas pontas.

5.1 Ordem das ligações

Ligue nesta ordem (Figura 12): **1** conversor fixado; **2** RS-485 no borne; **3** fibra nas portas; **4** adaptador de 5 Vcc, por último. Faça o mesmo nas duas pontas.

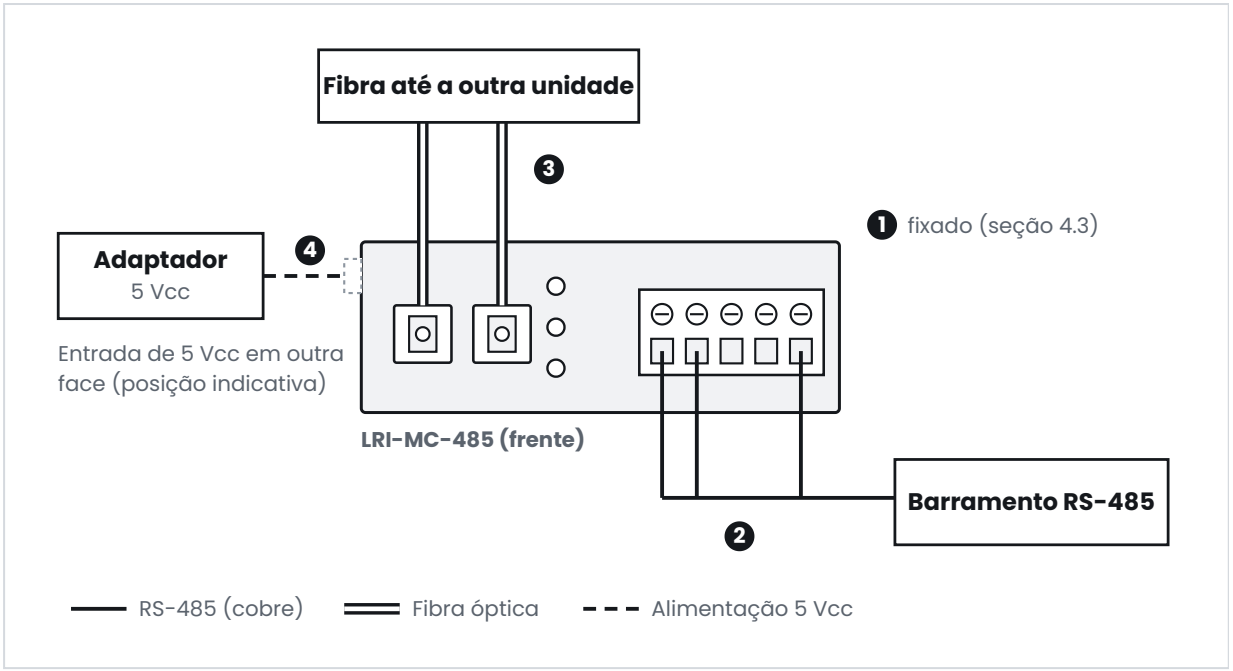


Figura 12 Ordem das ligações. A alimentação entra por outra face do gabinete e vai por último. Desenho esquemático, fora de escala

5.2 Ligação RS-485

O RS-485 a 2 fios usa as posições **1 (T+)** e **2 (T-)** do borne, mais o **GND** na posição 5 (Figura 13). Ligue o T+ ao sinal positivo e o T- ao negativo do barramento.

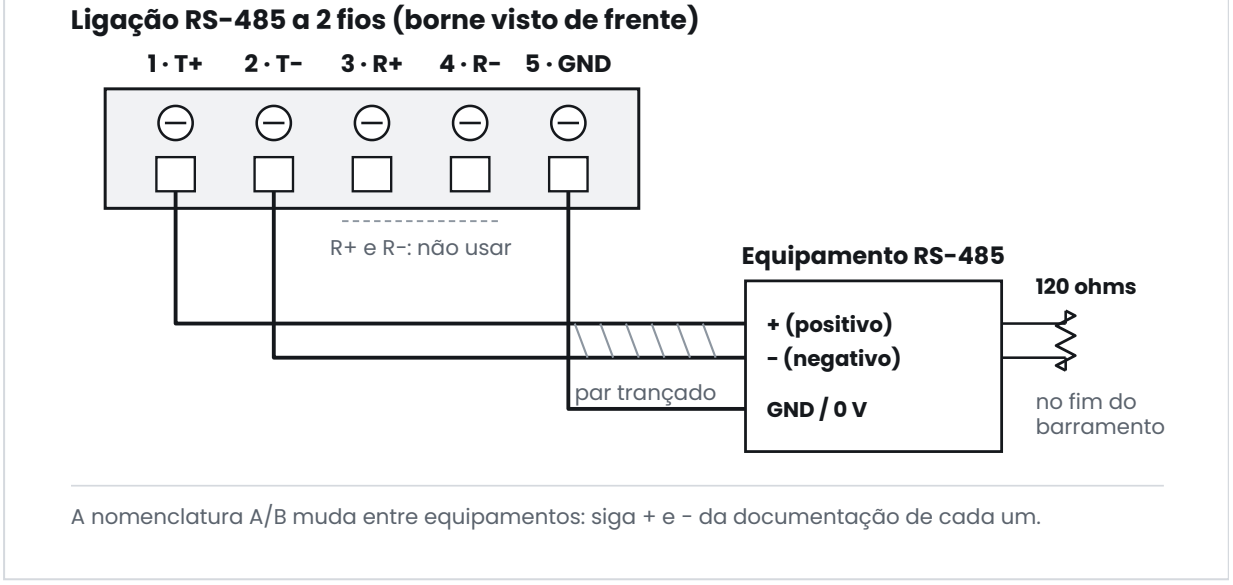


Figura 13 Ligação ao borne: T+ e T- no par trançado, GND na referência, R+ e R- livres. Desenho esquemático, fora de escala

POSIÇÃO	SERIGRAFIA	USO
1	T+	Sinal + do barramento RS-485
2	T-	Sinal - do barramento RS-485
3	R+	Não usar em RS-485 a 2 fios
4	R-	Não usar em RS-485 a 2 fios
5	GND	Referência (0 V) do barramento

1 Com o adaptador fora da tomada, desencape os fios do par trançado só o necessário para entrar no borne.

2 Ligue o fio do sinal positivo do barramento na posição 1 (T+) e o do negativo na posição 2 (T-). Aperte os parafusos.

RESULTADO Os fios não saem ao puxar levemente.

3 Ligue a referência do barramento (GND ou 0 V dos equipamentos) na posição 5 (GND).

RESULTADO Posições 3 e 4 ficam livres.

AVISO

Sinais + e - invertidos

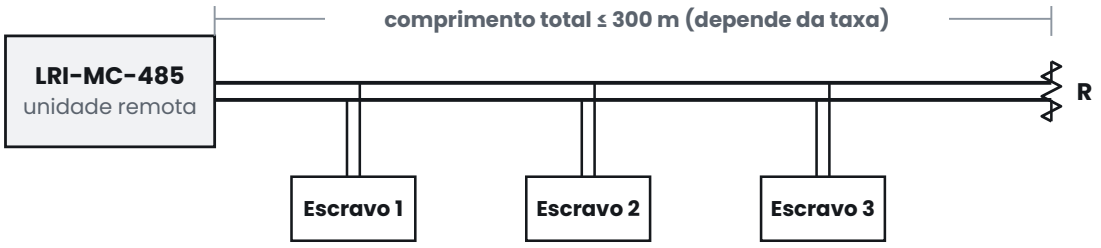
RISCO Trocar T+ e T-. A nomenclatura A/B muda entre equipamentos.

CONSEQUÊNCIA O barramento não comunica. A inversão não danifica, mas consome tempo de diagnóstico.

COMO EVITAR Siga os sinais + e - da documentação de cada equipamento, não as letras A/B dos bornes dele. Se não houver comunicação, inverta T+ e T- (seção 9.2).

Terminação do barramento

Em barramento longo ou em taxa alta, a reflexão do sinal causa erros. A terminação é um resistor entre os sinais + e - nas **duas extremidades** do barramento, e só nelas (Figura 14).



Ligue em série, com derivações curtas. Terminação (R, 120 ohms) só nas duas extremidades.

Figura 14 Barramento em série com terminação nas extremidades e comprimento total de até 300 m, conforme a taxa. Desenho esquemático, fora de escala

RECOMENDAÇÃO

Use resistor de 120 ohms entre + e - no último equipamento do barramento e, se necessário, junto ao conversor. Antes, confira se os equipamentos já têm terminação ligada: terminação em excesso também causa erros.

5.3 Cabos e distâncias RS-485

O trecho RS-485 de cada ponta vai de 0 a 300 m. O alcance depende da taxa: quanto maior a taxa, menor o comprimento que funciona sem erros.

TRECHO	MEIO	ALCANCE
Mestre até o conversor local	Par trançado RS-485	Até 300 m, conforme a taxa
Entre os conversores	Fibra óptica	20 km (monomodo; 40, 60, 80 e 100 km sob consulta) · 550 m (multimodo)
Conversor remoto até o último escravo	Par trançado RS-485	Até 300 m, conforme a taxa

Alcance nominal da fibra para a configuração padrão de cada tipo. Emendas, conectores e cordões consomem parte do alcance.

RECOMENDAÇÃO

Use cabo de par trançado blindado próprio para RS-485 e passe-o longe de cabos de força e de saídas de inversores de frequência. Em enlace de fibra próximo do alcance nominal, meça a perda da fibra e consulte o suporte LRI com o resultado.

EXEMPLO (VALORES ILUSTRATIVOS)

Uma subestação a 12 km da sala de controle, com fibra monomodo duplex livre: use dois LRI-MC-485SM-2. Na subestação, três medidores ficam a 150 m do conversor remoto, dentro dos 300 m. A mesma distância com fibra multimodo não atende: passa de 550 m.

Orçamento óptico

O orçamento óptico é a perda máxima que o enlace suporta entre as duas unidades, em decibéis (dB). Na configuração monomodo de 20 km ele é de, no mínimo, 15 dB. Some a perda da fibra, dos conectores e das emendas e compare com esse valor (Figura 15).

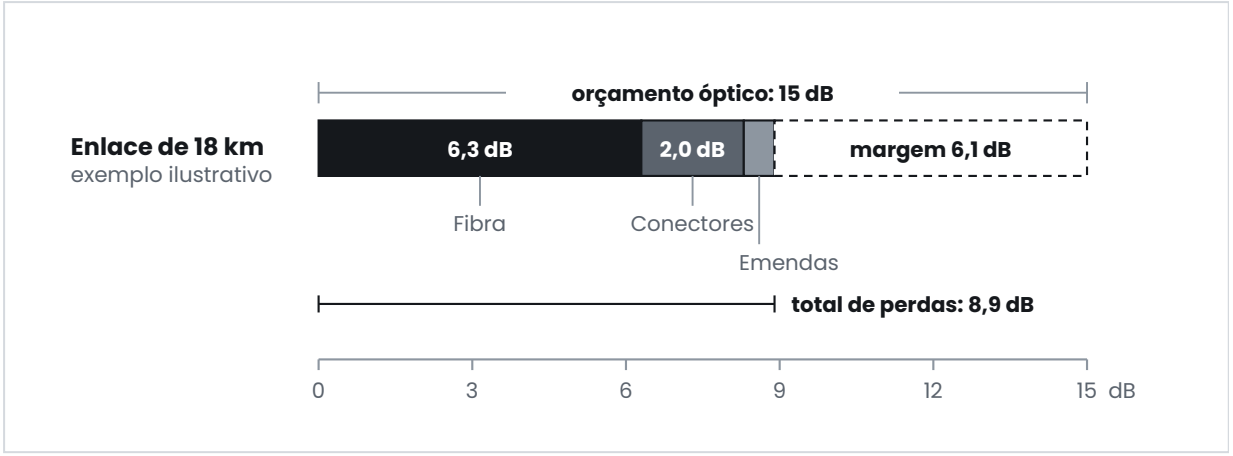


Figura 15 Conta de perdas de um enlace monomodo: fibra, conectores e emendas somados, e a margem que sobra dos 15 dB. Desenho esquemático, escala em dB

EXEMPLO DE CÁLCULO DE ENLACE (VALORES ILUSTRATIVOS)

Enlace monomodo de 18 km. Perdas por elemento usadas só para o exemplo: fibra 0,35 dB/km, conector 0,5 dB, emenda 0,1 dB. Use os valores do cabo e do projeto da sua instalação.

Fibra: 18 × 0,35 = 6,3 dB. Conectores: 4 × 0,5 = 2,0 dB (dois no distribuidor e dois nos conversores). Emendas: 6 × 0,1 = 0,6 dB. Total: 6,3 + 2,0 + 0,6 = 8,9 dB. Margem: 15 - 8,9 = 6,1 dB. O total fica abaixo do orçamento de 15 dB, e o enlace atende.

RECOMENDAÇÃO

Deixe pelo menos 3 dB de margem para envelhecimento da fibra, reparos e conectores sujos. Com margem menor, meça a perda real do enlace e consulte o suporte LRI.

5.4 Ligação da fibra

Antes de ligar, limpe os conectores e confira que a fibra é do mesmo tipo do conversor: monomodo nos códigos SM e multimodo no código MM.

Duplex (LRI-MC-485MM e LRI-MC-485SM-2, -2ST, -2FC)

1 Ligue a fibra que sai do **OUT** desta unidade ao **IN** da outra unidade.

RESULTADO O conector encaixa até o fim, conforme o tipo (seção 3.5).

2 Ligue a fibra que chega do **OUT** da outra unidade ao **IN** desta.

RESULTADO As duas fibras ficam cruzadas entre as pontas (Figura 16).

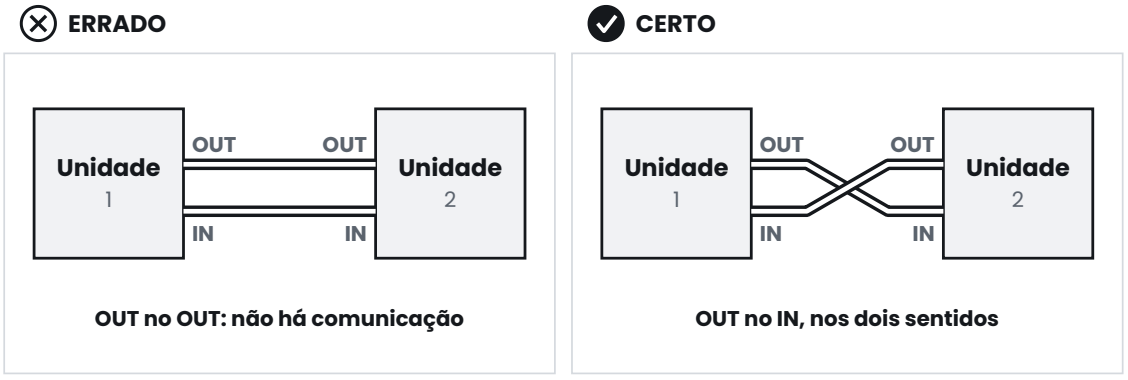


Figura 16 Erro comum: ligar OUT a OUT. O certo é cruzar: OUT de uma unidade no IN da outra, nos dois sentidos. Desenho esquemático, fora de escala

Simplex (LRI-MC-485SM-1, -1ST, -1FC)

1 Confira que o enlace tem uma ponta A numa extremidade e uma ponta B na outra (seção 3.4).

2 Ligue a fibra única à porta de fibra de cada unidade.

RESULTADO Uma fibra só entre as duas portas.

RECOMENDAÇÃO

Teste a fibra antes de ligar os conversores: um teste de continuidade ou de perda feito pelo instalador da fibra evita procurar defeito no lugar errado.

5.5 Ligação da alimentação

Ligue a alimentação por último, depois do RS-485 e da fibra.

1 Confira na etiqueta do adaptador que a saída é de 5 Vcc (seção 2.2).

2 Encaixe o plugue do adaptador na entrada de alimentação do conversor.

3 Ligue o adaptador na tomada.

RESULTADO Os indicadores do painel mostram a alimentação e o estado da fibra (seção 7.2).

SE NÃO OCORRER Veja a seção 9.2.

5.6 Lista antes de energizar

Marque cada item antes de ligar o adaptador na tomada, nas duas pontas.

- ☐ Conversor fixado pelas abas, em local abrigado, com as fendas livres.
- ☐ Dois conversores do mesmo tipo de fibra; em simplex, unidades complementares.
- ☐ T+ na posição 1, T- na posição 2 e GND na posição 5; R+ e R- livres.
- ☐ Terminação só nas duas extremidades do barramento RS-485.
- ☐ Fibra do tipo certo, conectores limpos; em duplex, OUT ligado ao IN da outra unidade.
- ☐ Tampas nas portas sem uso; ninguém olhando para as portas.
- ☐ Adaptador de 5 Vcc conferido, em tomada conforme a ABNT NBR 14136.
- ☐ Mestre e escravos com a mesma taxa, entre 2400 e 115200 bps.

PONTA / LOCAL _____

CÓDIGO E Nº DE SÉRIE _____

RESPONSÁVEL _____

DATA _____

6 Operação

O conversor funciona assim que é alimentado e não precisa de configuração: os ajustes de comunicação ficam no mestre e nos escravos.

6.1 Ligar e testar

1 Faça as ligações e confira a lista nas duas pontas (seção 5.6).

2 Ligue os adaptadores das duas unidades na tomada.

RESULTADO Os indicadores PWR/Fiber das duas unidades mostram a alimentação e a fibra (seção 7.2).

3 No mestre, leia um dado do escravo mais distante.

RESULTADO O escravo responde, e os indicadores RXD e TXD mostram o tráfego.

SE NÃO OCORRER Veja o diagnóstico (seção 9.1).

4 Leia os demais escravos e deixe o sistema em operação normal por alguns minutos.

RESULTADO Comunicação sem erros nem tempo esgotado no mestre.

> **RECOMENDAÇÃO** Registre no campo «Código e nº de série» da lista (seção 5.6) qual unidade ficou em cada ponta. Isso agiliza a reposição.

6.2 Taxa e sentido da comunicação

O conversor não tem chave DIP, jumper, botão, driver nem programa de configuração. Ele detecta sozinho a taxa, de 2400 a 115200 bps, e o sentido de cada mensagem.

AJUSTE	ONDE SE FAZ
Taxa (bps)	No mestre e nos escravos, a mesma em todos, entre 2400 e 115200 bps
Formato (bits de dados, paridade, parada)	No mestre e nos escravos, o mesmo em todos
Endereços e protocolo	No mestre e nos escravos. O conversor é transparente: não interpreta o protocolo
Sentido da transmissão	Automático no conversor: sem sinal de controle

NOTA

Ao mudar a taxa do sistema, mude-a em todos os equipamentos RS-485. O conversor acompanha sem ajuste, dentro da faixa de 2400 a 115200 bps.

6.3 Desligar

1

Retire o adaptador da tomada.

RESULTADO O conversor desliga e o barramento RS-485 daquela ponta fica sem comunicação com a outra.

NOTA

Antes de desconectar uma fibra, desligue as duas pontas ou ponha tampa no conector logo depois (seção 2.1).

7 Proteções e sinalização

A interface RS-485 tem proteção contra surtos e descargas eletrostáticas, e três indicadores mostram alimentação, fibra e tráfego.

7.1 Proteções

PROTEÇÃO	VALOR	ONDE
Surto	600 W	Interface elétrica (RS-485)
Descarga eletrostática (ESD)	1500 V	Interface elétrica (RS-485)
Separação elétrica	Fibra óptica: não conduz eletricidade	Trecho entre as duas unidades

Surto: sobretensão rápida, de descarga atmosférica ou de manobra. ESD: faísca de eletricidade estática.

NOTA

Esses valores protegem a interface contra eventos comuns. Não substituem o DPS nem o aterramento da instalação e não são garantia contra descarga atmosférica direta ou próxima (seção 2.3).

7.2 Indicadores luminosos

O painel tem três indicadores (Figura 17). Os rótulos ficam em inglês, como na serigrafia.

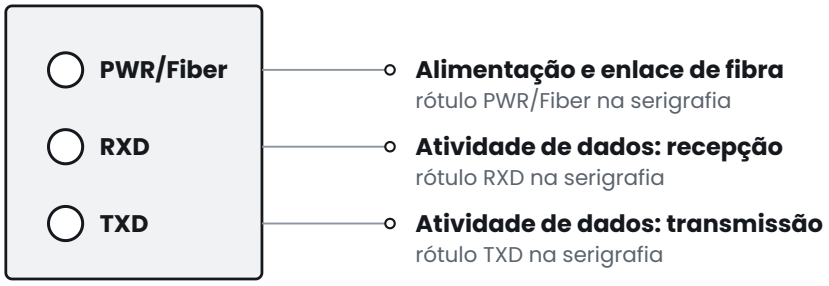


Figura 17 Os três indicadores do painel: alimentação e enlace de fibra (PWR/Fiber) e atividade de dados (RXD, TXD). Desenho esquemático, fora de escala

INDICADOR	O QUE MOSTRA	SE HOUVER PROBLEMA
○ **PWR/Fiber**	Alimentação do conversor e enlace de fibra.	Nenhum indicador aceso: seção 9.2.
○ **RXD**	Atividade de dados: recepção.	Sem comunicação: seção 9.1.
○ **TXD**	Atividade de dados: transmissão.	Sem comunicação: seção 9.1.

RECOMENDAÇÃO

Compare os indicadores das duas unidades do enlace: a diferença entre as pontas mostra de que lado está o problema.

8 Manutenção e armazenamento

O conversor não pede manutenção programada. Inspecione as ligações e mantenha os conectores de fibra limpos e tampados.

8.1 Inspeção e limpeza

- Uma vez por semestre, confira o aperto do borne, o estado do cabo RS-485 e dos cordões de fibra e a fixação das abas (Recomendação LRI).
- Limpe o gabinete por fora, com pano seco e com o adaptador fora da tomada. Não use líquidos nem produtos químicos. Mantenha as fendas laterais sem poeira.
- Ao desconectar uma fibra, ponha tampa no conector e na porta. Antes de reconectar, limpe o conector com material próprio para fibra óptica (seção 2.5).
- Não abra o gabinete. Em caso de defeito, contate o suporte (seção 11.2).

8.2 Armazenamento

Guarde o conversor na embalagem, com as tampas nas portas de fibra, em local seco, limpo e sem condensação.

CONDIÇÃO	FAIXA
Temperatura de armazenamento	-20 a +70 °C
Condensação	Evite: guarde em local seco

MTBF declarado: mais de 50.000 horas a 25 °C. É uma média estatística de tempo entre falhas: não prevê a vida útil de uma unidade e não é prazo de garantia.

RECOMENDAÇÃO

Guarde as unidades de um enlace simplex juntas e identificadas: são complementares (seção 3.4).

9 Solução de problemas

Se não houver comunicação, verifique as duas pontas: alimentação, fibra e, por fim, o RS-485.

9.1 Diagnóstico rápido

Siga o fluxograma (Figura 18) a partir do sintoma. Verifique as duas pontas.

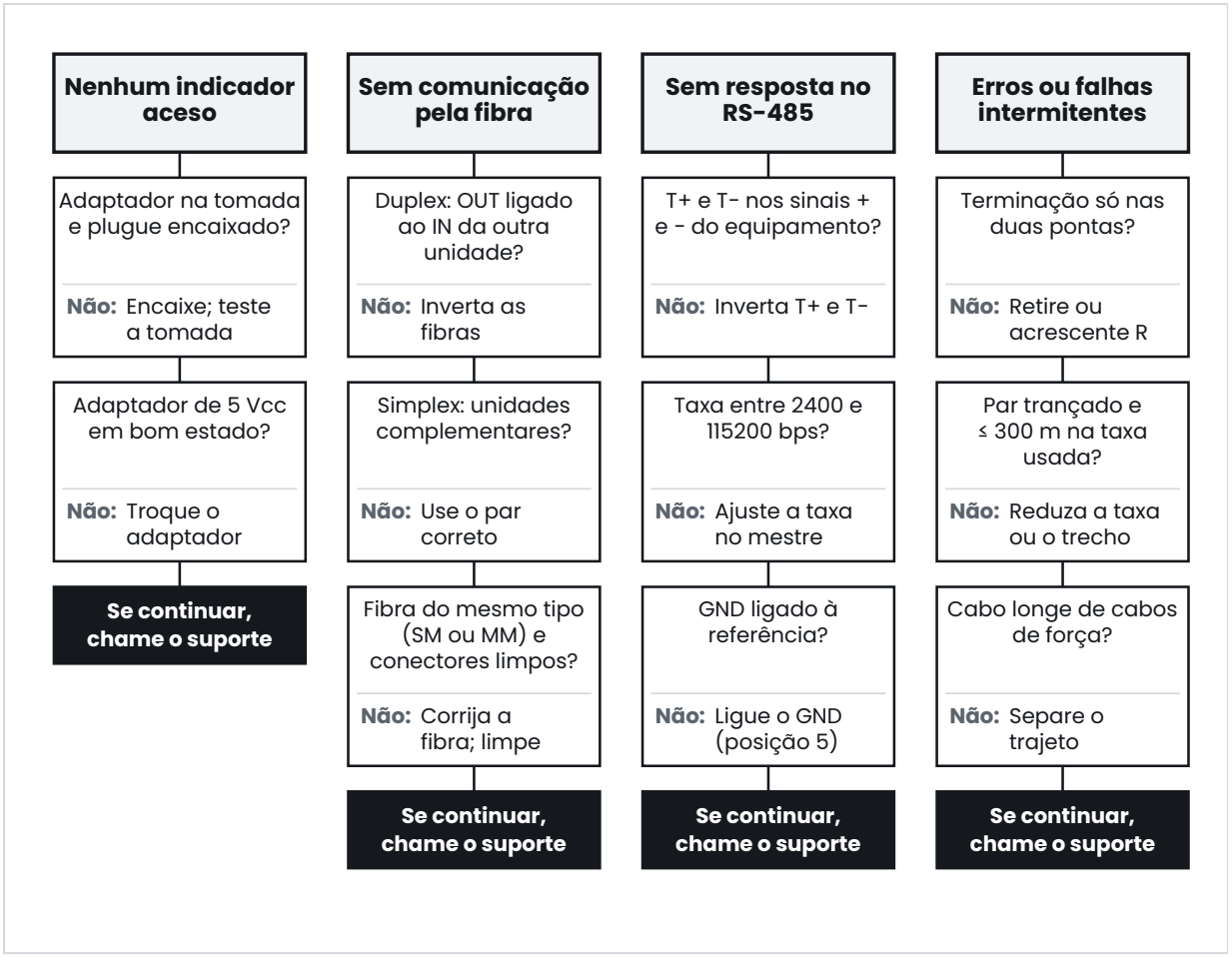


Figura 18 Siga as perguntas de cima para baixo. A tabela da seção seguinte detalha cada saída. Desenho esquemático, fluxograma

9.2 Sintomas, causas e ações

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO
Nenhum indicador aceso	Adaptador fora da tomada, plugue solto ou adaptador com defeito.	Teste a tomada com outro aparelho. Reencaixe o plugue. Troque por outro adaptador de 5 Vcc.
Sem comunicação, duplex	Fibras não cruzadas (OUT em OUT), conector sujo, fibra de outro tipo ou rompida.	Ligue OUT ao IN da outra unidade (Figura 16). Limpe os conectores. Confira monomodo × multimodo. Teste a fibra.
Sem comunicação, simplex	Duas unidades iguais, não complementares.	Use unidades complementares (seção 3.4). Contate o suporte.
Escravo não responde	T+ e T- invertidos, GND solto, taxa fora de 2400 a 115200 bps ou ajustes diferentes no mestre.	Inverta T+ e T-. Ligue o GND. Confira taxa, formato e endereço (seção 6.2).
Erros ou falhas intermitentes	Terminação ausente ou em excesso, cabo não trançado, trecho longo para a taxa, cabo junto a cabos de força.	Corrija a terminação (seção 5.2). Use par trançado. Reduza a taxa ou o trecho. Separe o trajeto.
Funciona em bancada, falha no campo	Perda da fibra acima do alcance, emendas ou conectores ruins.	Meça a perda do enlace e consulte o suporte com o resultado (seção 5.3).

Se o problema continuar depois dessas ações, contate o suporte (seção 11.2).

9.3 Antes de acionar o suporte

Para agilizar o atendimento, tenha em mãos:

- Código das duas unidades do enlace (por exemplo, LRI-MC-485SM-1 nas duas pontas) e, se houver, os números de série.
- Data da compra e nota fiscal.
- Estado dos indicadores PWR/Fiber, RXD e TXD nas duas pontas.
- Tipo e comprimento da fibra, número de emendas e, se houver, a medida de perda.
- Taxa e protocolo usados, comprimento do cabo RS-485 e número de escravos.
- O que já foi testado, com a lista de verificação (seção 5.6).

9.4 Perguntas frequentes

Preciso configurar o conversor ou instalar driver?

Não. Não há chave DIP, jumper nem driver: a taxa e o sentido são detectados sozinhos. Os ajustes ficam no mestre e nos escravos (seção 6.2).

Funciona com Modbus RTU?

Sim. O conversor é transparente: não interpreta o protocolo. Funciona com protocolos de RS-485 a 2 fios, dentro da faixa de 2400 a 115200 bps.

Funciona em RS-422 ou RS-485 a 4 fios?

Não. Este produto é para RS-485 a 2 fios. As posições R+ e R- do borne não são usadas.

A porta RS-485 é isolada?

Entre as duas pontas do enlace, sim: a fibra não conduz eletricidade (seção 7.1). Para a isolação entre a porta RS-485 e a alimentação do próprio conversor, consulte a LRI.

Preciso de dois conversores?

Sim. Um em cada ponta da fibra (seção 3.3).

Posso usar fibra multimodo num conversor monomodo?

Não. Use a fibra do tipo indicado no código: SM monomodo, MM multimodo.

O que são ponta A e ponta B?

São as duas unidades complementares de um enlace simplex: uma de cada lado da fibra. A ponta não faz parte do código de pedido; o sufixo ST ou FC do código indica só o conector (seção 3.4).

Qual o alcance?

Na fibra, 20 km em monomodo (40, 60, 80 e 100 km sob consulta) e 550 m em multimodo; no RS-485 de cada ponta, até 300 m, conforme a taxa (seção 5.3).

Posso instalar em trilho DIN?

Não. A fixação é pelas abas, em parede ou no fundo de painel (seção 4.3).

10 Especificações técnicas

Dados técnicos dos sete códigos. O que muda entre eles é só a interface óptica (seção 10.2).

10.1 Interface RS-485

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Interface	1 canal RS-485 a 2 fios, bidirecional
Padrão	EIA/TIA-485-A
Conexão	Borne de 5 posições: 1 T+, 2 T-, 5 GND (3 R+ e 4 R- não usados)
Taxa	2400 a 115200 bps, com detecção automática
Controle de direção	Automático, pela detecção do sentido dos dados
Conversão	Transparente, «latência zero»
Distância RS-485	0 a 300 m, conforme a taxa
Configuração	Nenhuma: sem chave DIP, jumper nem driver

10.2 Interface óptica por código

CÓDIGO	FIBRA	Nº DE FIBRAS	CONECTOR	COMPRIMENTO DE ONDA	ALCANCE NOMINAL
LRI-MC-485MM	Multimodo	2 (duplex)	SC	850 nm	550 m
LRI-MC-485SM-1	Monomodo	1 (simplex)	SC	1310/1550 nm	20 km
LRI-MC-485SM-1ST	Monomodo	1 (simplex)	ST	1310/1550 nm	20 km
LRI-MC-485SM-1FC	Monomodo	1 (simplex)	FC	1310/1550 nm	20 km
LRI-MC-485SM-2	Monomodo	2 (duplex)	SC	1310/1550 nm	20 km
LRI-MC-485SM-2ST	Monomodo	2 (duplex)	ST	1310/1550 nm	20 km
LRI-MC-485SM-2FC	Monomodo	2 (duplex)	FC	1310/1550 nm	20 km

Simplex: 1310 nm num sentido e 1550 nm no outro, com unidades complementares em cada ponta. Alcance nominal da configuração padrão de cada tipo de fibra.

ITEM	MONOMODO (SM)	MULTIMODO (MM)
Fibra (núcleo/casca)	9/125 µm	50/125 ou 62,5/125 µm
Comprimento de onda	1310/1550 nm	850 nm
Alcance nominal	20 km; 40, 60, 80 e 100 km sob consulta	550 m
Orçamento óptico	≥ 15 dB (configuração de 20 km)	Sob consulta
Potência de transmissão e sensibilidade de recepção	Consulte a LRI	Consulte a LRI

10.3 Alimentação e proteções

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Alimentação	Adaptador externo de 5 Vcc
Consumo e tensão de rede do adaptador	Consulte a LRI
Proteção contra surtos	600 W, na interface elétrica
Proteção contra descarga eletrostática	1500 V, na interface elétrica
Indicadores	PWR/Fiber, RXD, TXD

10.4 Ambiente e mecânica

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Temperatura de operação	0 a 50 °C
Temperatura de armazenamento	-20 a +70 °C
Umidade relativa de operação	0 a 95 %, sem condensação
Gabinete	Metálico, com abas de fixação
Montagem	Parede ou fundo de painel, pelas abas
Dimensões (P × L × A)	92 × 70 × 25 mm
MTBF	> 50.000 h a 25 °C

Especificações sujeitas a alteração sem aviso prévio.

11 Garantia e suporte técnico

Em caso de defeito ou dúvida, contate o suporte da LRI.

11.1 Garantia

A garantia cobre defeitos de fabricação. O prazo e as condições constam no documento de venda; em caso de dúvida, contate o suporte (seção 11.2). A garantia não cobre danos causados por:

- alimentação com tensão diferente de 5 Vcc (seção 2.2);
- abertura do gabinete ou reparo por terceiros;
- instalação ao tempo, com condensação ou fora de 0 a 50 °C (seção 2.4);
- surto acima dos valores de proteção ou descarga atmosférica (seção 7.1);
- conector de fibra riscado ou porta danificada por sujeira ou mau encaixe (seção 2.5);
- queda, impacto ou modificação do equipamento.

11.2 Suporte técnico

CANAL	CONTATO
Site	www.lri.com.br
E-mail	vendas@lri.com.br
Telefones	(11) 4020-2470 · (51) 2129-3000

Antes de ligar, veja a lista da seção 9.3.

11.3 Aviso legal

As informações deste manual estão sujeitas a alteração sem aviso prévio. A LRI não se responsabiliza por uso inadequado nem por

instalação em desacordo com este manual. Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida sem autorização por escrito da LRI.

Apêndice A: Glossário

TERMO	SIGNIFICADO
Bps (bits por segundo)	Taxa de comunicação serial. O conversor aceita de 2400 a 115200 bps.
CLP	Controlador lógico programável.
Comprimento de onda (nm)	«Cor» da luz na fibra, em nanômetros. 850, 1310 e 1550 nm são infravermelho, invisíveis a olho nu.
DPS	Dispositivo de proteção contra surtos.
Duplex (fibra)	Enlace com duas fibras, uma para cada sentido.
Enlace	Ligação entre dois conversores por fibra óptica.
ESD	Descarga eletrostática: faísca de eletricidade estática.
FC / SC / ST	Tipos de conector de fibra: rosca (FC), encaixe por pressão (SC) e baioneta (ST).
GND	Referência de sinal (0 V) do barramento RS-485.
IHM	Interface homem-máquina: painel de operação.
Mestre / escravo	No RS-485, o mestre pergunta e os escravos respondem.
Monomodo (SM)	Fibra de núcleo fino (9/125 µm: núcleo de 9 µm, casca de 125 µm), para longas distâncias.
Multimodo (MM)	Fibra de núcleo mais largo (50/125 ou 62,5/125 µm), para distâncias menores.
MTBF	Tempo médio entre falhas, uma média estatística. Não é garantia.
Orçamento óptico (dB)	Perda máxima que o enlace de fibra suporta entre as duas unidades.
Par trançado	Dois fios torcidos entre si, que reduzem a interferência.
Ponta A / ponta B	Nomes das duas unidades complementares de um enlace simplex. Não fazem parte do código de pedido.
RS-485	Padrão de comunicação serial em barramento diferencial; a 2 fios, um sentido por vez.
RTU	Unidade terminal remota: equipamento de campo que coleta dados e recebe comandos.
SCADA	Sistema supervisório de controle e aquisição de dados.

TERMO	SIGNIFICADO
Simplex (fibra)	Enlace com uma única fibra, com um comprimento de onda em cada sentido.
Terminação	Resistor entre + e - nas extremidades do barramento RS-485, que evita reflexões.
Vca / Vcc	Tensão em corrente alternada / contínua.

Histórico de revisões

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
1.0	16/11/2026	Emissão inicial.	LRI