impac

MANUAL DE INSTRUÇÕES



REPETIDOR ISOLADO RS-232/RS-485

IP-6031

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO 4
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 5
4. DESCRIÇÃO DO HARDWARE 6
5. PINAGEM DETALHADA 7
6. MODOS DE OPERAÇÃO E DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO 8
7. INSTALAÇÃO PASSO A PASSO 10
8. BOAS PRÁTICAS DE CABEAMENTO 11
9. TERMINAÇÃO E POLARIZAÇÃO DA REDE 12
10. DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 13
11. APLICAÇÕES TÍPICAS 14
12. SEGURANÇA E PROTEÇÃO 14
13. MANUTENÇÃO E ARMAZENAMENTO 15
14. GLOSSÁRIO TÉCNICO 15
15. PERGUNTAS FREQUENTES (FAQ) 16
16. GARANTIA 16

1. INTRODUÇÃO

1.1 SOBRE O PRODUTO

O IP-6031 é um repetidor de dados industrial de alto desempenho projetado para expandir e proteger redes de comunicação serial baseadas nos padrões RS-485 e RS-422. Através de isolação galvânica óptica e de um conversor DC/DC isolado interno, o equipamento garante segurança elétrica completa entre os diferentes segmentos da rede.

1.2 PRINCIPAIS APLICAÇÕES

- Automação industrial (CLPs, inversores, IHMs)
- Redes Modbus RTU de grande extensão
- Sistemas SCADA distribuídos
- Bancadas de pesagem e balanças industriais
- Controle de acesso e CFTV serial
- Medição inteligente (energia, água, gás)
- Telemetria remota

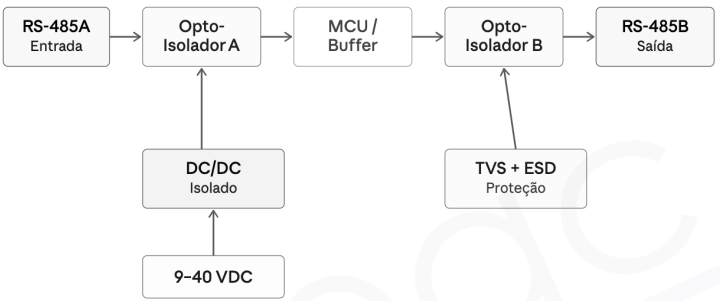
1.3 DIFERENCIAIS

Recurso	Característica
Isolação galvânica	2500 Vrms entre portas e alimentação
Proteção contra surtos	TVS de 600 W por linha
Proteção ESD	±15 kV (contato e ar)
Capacidade	Até 128 dispositivos por segmento
Alcance	Extensão de rede de até 3.000 m
Alimentação	Faixa ampla de 9 a 40 VDC
Conversão	Automática entre RS-485 ↔ RS-422

2. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

2.1 ARQUITETURA INTERNA

O diagrama abaixo mostra o caminho do sinal e o fluxo de energia dentro do equipamento. Note a barreira de isolação que separa eletricamente a alimentação dos circuitos de comunicação.



2.2 COMO FUNCIONA A REGENERAÇÃO DO SINAL

1. **Recepção:** o sinal diferencial RS-485/RS-422 entra pelo lado A do equipamento.

2. **Isolação óptica:** o sinal é convertido em luz por um opto-acoplador de alta velocidade, cruzando a barreira galvânica sem contato elétrico.

3. **Regeneração:** um buffer interno reconstrói o sinal com níveis lógicos limpos, eliminando ruído e atenuação acumulados.

4. **Proteção:** diodos TVS absorvem picos transitórios de tensão.

5. **Retransmissão:** o sinal regenerado é enviado pelo lado B, iniciando um novo segmento "fresco" da rede.

2.3 POR QUE USAR UM REPETIDOR?

Problema sem repetidor	Como o IP-6031 resolve
Limite de 32 nós na rede RS-485 padrão	Segmenta a rede e permite +128 nós por segmento
Atenuação em cabos > 1.200 m	Regenera o sinal a cada segmento (até 3 km por trecho)
Loops de terra entre prédios	Isolação galvânica de 2500 Vrms elimina corrente de terra
Surtos atmosféricos danificando equipamentos	TVS 600 W + ESD ±15 kV bloqueiam picos

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 COMUNICAÇÃO

Parâmetro	Valor
Padrão elétrico	EIA/TIA RS-422, RS-485
Modo RS-485	Half-duplex (2 fios)
Modo RS-422	Full-duplex (4 fios)
Taxa de transmissão	300 bps a 115,2 kbps (auto-detecção)
Dispositivos por segmento	Até 128 nós
Distância máxima	3.000 m a 9.600 bps
Tempo de propagação	< 150 ns
Impedância característica recomendada	120 Ω

3.2 ISOLAÇÃO E PROTEÇÃO

Parâmetro	Valor
Isolação galvânica	2500 Vrms (1 minuto)
Proteção contra surtos (TVS)	600 W por linha
Proteção ESD	±15 kV (contato e ar)
Proteção contra raios	Sim (Lightning Protection)
Resistência de isolação	> 1.000 MΩ a 500 VDC

3.3 ALIMENTAÇÃO

Parâmetro	Valor
Tensão de entrada	9 a 40 VDC
Consumo típico	≈ 100 mA a 24 VDC
Consumo máximo	150 mA
Potência dissipada	≈ 2,5 W
Proteção contra inversão de polaridade	Sim

3.4 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Parâmetro	Valor
Temperatura de operação	-40 °C a +85 °C
Temperatura de armazenamento	-50 °C a +100 °C
Umidade relativa	5 % a 95 % (sem condensação)
Grau de proteção	IP20 (uso em painel fechado)

3.5 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

Parâmetro	Valor
Dimensões	122 × 72 × 26 mm
Peso	≈ 180 g
Montagem	Trilho DIN 35 mm
Material da carcaça	Plástico ABS antichama (UL94-V0)

4. DESCRIÇÃO DO HARDWARE

4.1 INDICADORES LED FRONTAIS

LED	Estado	Significado
PWR	Aceso fixo	Dispositivo energizado
PWR	Apagado	Sem alimentação ou fusível interno rompido
TXD	Piscando	Transmissão de dados em andamento
TXD	Apagado	Sem tráfego de saída
RXD	Piscando	Recepção de dados em andamento
RXD	Apagado	Sem tráfego de entrada

4.2 CONECTORES

O dispositivo possui dois blocos terminais tipo parafuso:

- **Bloco inferior (PIN 1–5):** alimentação, isolação e GND.
- **Bloco superior (PIN 6–10):** sinais RS-422/RS-485.

5. PINAGEM DETALHADA

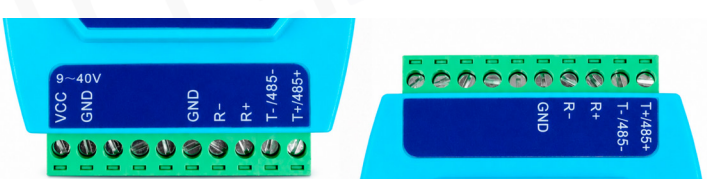
5.1 BLOCO DE ALIMENTAÇÃO (PIN 1–5)

Pino	Etiqueta	Descrição	Observação
1	VCC	+9 a +40 VDC	Positivo da alimentação
2	GND	0 V da alimentação	Negativo da fonte
3	—	Não conectar	Barreira de isolação
4	—	Não conectar	Barreira de isolação
5	GND (sinal)	Terra do lado de sinal	Referência do sinal serial

5.2 BLOCO DE SINAL RS-422 / RS-485 (PIN 6–10)

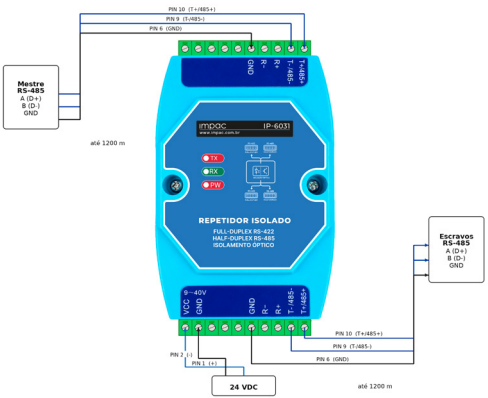
Pino	Etiqueta	Modo RS-422	Modo RS-485
6	GND	Terra de sinal	Terra de sinal
7	R−	Recepção B (RX−)	Não usado
8	R+	Recepção A (RX+)	Não usado
9	T− / 485−	Transmissão B (TX−)	Dado B (D−)
10	T+ / 485+	Transmissão A (TX+)	Dado A (D+)

5.3 DIAGRAMA FÍSICO DOS TERMINAIS



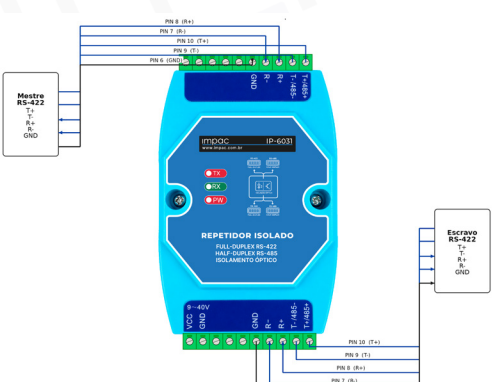
6.1 Modo A — RS-485 ponto a ponto (extensão simples)

Objetivo: estender a distância de uma rede RS-485 existente.



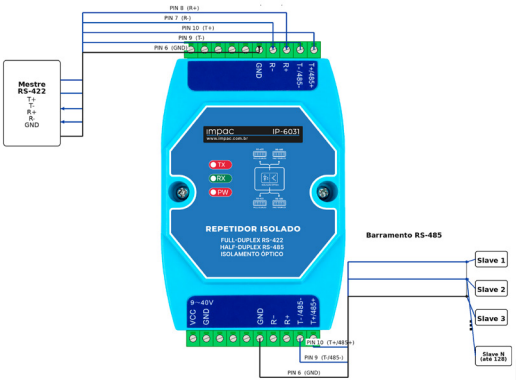
6.2 Modo B — RS-422 ponto a ponto (full-duplex)

Objetivo: conexão em 4 fios entre dois dispositivos RS-422.



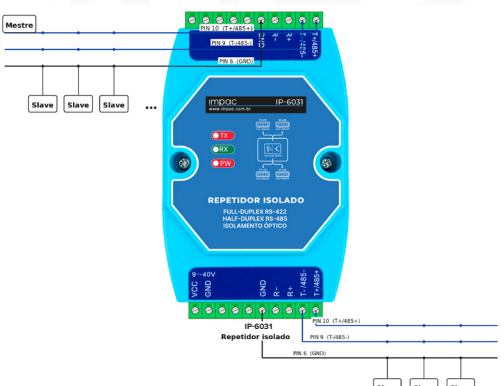
6.3 Modo C — Conversão RS-422 → RS-485

Objetivo: integrar um mestre RS-422 (4 fios) a uma rede RS-485 (2 fios).



6.4 Modo D — Segmentação de rede RS-485 grande

Objetivo: dividir uma rede com mais de 32 dispositivos ou superior a 1.200 m.



7. INSTALAÇÃO PASSO A PASSO

PASSO 1 — PREPARAÇÃO

• Desligue toda a alimentação da rede.

• Tenha em mãos: chave Phillips pequena, multímetro e cabo par trançado blindado (AWG 24).

• Confirme a tensão da fonte DC (entre 9 e 40 V).

PASSO 2 — MONTAGEM MECÂNICA

• Encaixe o IP-6031 no trilho DIN 35 mm dentro do painel elétrico.

• Deixe ao menos 2 cm de espaço entre dispositivos para ventilação.

• Evite instalar próximo a inversores de frequência, contatores ou fontes de alta potência.

PASSO 3 — CONEXÃO DA ALIMENTAÇÃO

1. Conecte o positivo da fonte DC no PIN 1 (VCC).

2. Conecte o negativo/GND no PIN 2 (GND).

3. Aplique energia — o LED PWR deve acender.

PASSO 4 — CONEXÃO DOS SINAIS

1. Identifique o padrão (RS-485 ou RS-422) dos equipamentos.

2. Siga o diagrama do modo correspondente (seção 6).

3. Mantenha polaridade: A (+) com A (+); B (−) com B (−).

4. Conecte o GND de sinal (PIN 6) aos GNDs dos outros dispositivos.

PASSO 5 — TESTE DE COMUNICAÇÃO

1. Energize o mestre e um escravo.

2. Envie um comando de teste (por exemplo, Modbus 0x03 0x00 0x00 0x00 0x01).

3. Observe os LEDs TXD e RXD piscarem alternadamente.

4. Verifique a resposta correta no mestre.

8. BOAS PRÁTICAS DE CABEAMENTO

8.1 TIPO DE CABO RECOMENDADO

Especificação	Valor
Tipo	Par trançado blindado (STP)
Bitola	AWG 22 a AWG 24
Impedância	120 Ω
Capacitância	< 50 pF/m
Exemplo comercial	Belden 9841, 3105A

8.2 REGRAS DE OURO

✓ BOAS PRÁTICAS

Use sempre par trançado — a torção cancela ruídos EMI.

Aterre a malha em apenas UM ponto — evita loops de terra.

Separe de cabos de potência — mantenha no mínimo 30 cm de distância.

Cruze em 90° se precisar atravessar cabos AC.

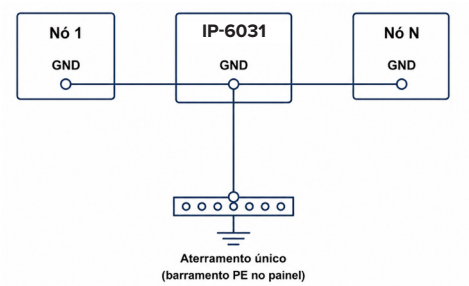
Respeite a distância máxima — até 1.200 m por segmento a 9.600 bps.

✓ ATENÇÃO

- Nunca use cabo UTP comum em ambientes industriais com alto ruído.

- Não faça emendas soltas — use borneiras ou conectores apropriados.

8.3 ATERRAMENTO DO GND DE SINAL



9. TERMINAÇÃO E POLARIZAÇÃO DA REDE

9.1 RESISTOR DE TERMINAÇÃO

Em barramentos RS-485/RS-422 longos (> 100 m) ou em alta velocidade (> 19.200 bps), instale resistores de 120 Ω nas duas extremidades do barramento:

9.2 RESISTORES DE POLARIZAÇÃO (BIAS)

Para evitar ruído na linha quando nenhum dispositivo está transmitindo:

• Pull-up de 680 Ω entre a linha A e +5 V.

• Pull-down de 680 Ω entre a linha B e GND.

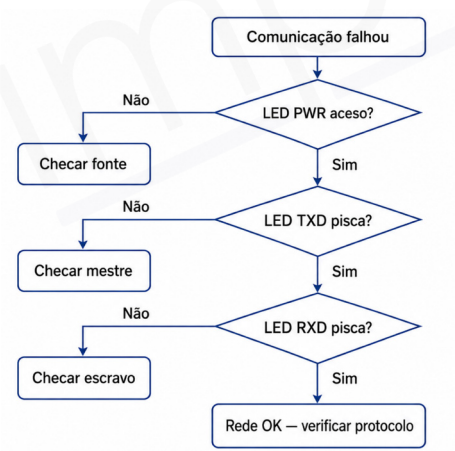
> ✓ **NOTA**
>
> Aplique apenas em UM ponto da rede, geralmente no mestre.

10. DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

10.1 TABELA DE FALHAS

Sintoma	Causa provável	Solução
LED PWR apagado	Fonte desligada ou fios invertidos	Verifique polaridade VCC/GND
LED PWR aceso, mas sem comunicação	Polaridade A/B invertida	Troque os fios T+ e T−
LED TXD pisca, RXD não	Escravo não responde	Verifique endereço Modbus, baud rate e alimentação do escravo
LED RXD pisca, TXD não	Mestre não transmite	Verifique o software do mestre
Comunicação intermitente	Terminação ausente ou ruído	Adicione resistores de 120 Ω nas pontas
Erros de CRC frequentes	Cabo inadequado ou muito longo	Troque para par trançado blindado
Equipamento queimou após tempestade	Surto atmosférico	Instale DPS classe II adicional no painel

10.2 FLUXOGRAMA DE DIAGNÓSTICO



11. APLICAÇÕES TÍPICAS

11.1 REDE MODBUS RTU EXTENSA

Fábrica com 80 medidores de energia distribuídos em 2 km de corredor — dois repetidores IP-6031 segmentam a rede em três trechos.

11.2 BALANÇA INDUSTRIAL COM CÉLULA DE CARGA REMOTA

Célula de carga a 500 m do CLP — o IP-6031 isola e protege o sinal contra surtos em galpão metálico.

11.3 CONTROLE DE ACESSO MULTI-PRÉDIOS

Catracas em prédios diferentes compartilhando um servidor central — a isolação galvânica evita que descargas atmosféricas danifiquem o servidor.

11.4 INTEGRAÇÃO CLP SIEMENS (RS-422) COM DRIVES RS-485

O IP-6031 converte full-duplex para half-duplex, permitindo a integração sem trocar hardware.

12. SEGURANÇA E PROTEÇÃO

12.1 Avisos importantes

ATENÇÃO

- NUNCA energize o dispositivo com tensão acima de 40 VDC.
- NUNCA aplique tensão AC nos terminais de alimentação.
- NUNCA conecte os pinos 3 e 4 (reservados para isolação).
- Sempre desenergize antes de fazer conexões.
- Use um fusível externo de 500 mA em série com a alimentação.

12.2 Proteção adicional recomendada

Para instalações em áreas sujeitas a raios:

• DPS classe II na entrada do painel.

• Aterramento com resistência inferior a 10 Ω.

• Para-raios externo no prédio.

13. MANUTENÇÃO E ARMAZENAMENTO

13.1 Manutenção preventiva (a cada 6 meses)

- Verificar aperto dos terminais (torque de 0,5 Nm).
- Limpar acúmulo de poeira com ar comprimido.
- Inspecionar LEDs de status.
- Testar comunicação fim a fim.

13.2 Armazenamento

- Ambiente seco, idealmente entre 20 °C e 25 °C.
- Embalagem antiestática original.
- Longe de campos magnéticos fortes.

14. GLOSSÁRIO TÉCNICO

Termo	Significado
RS-485	Padrão elétrico diferencial half-duplex para redes industriais multiponto.
RS-422	Padrão diferencial full-duplex ponto a ponto.
Half-duplex	Comunicação bidirecional alternada (2 fios).
Full-duplex	Comunicação bidirecional simultânea (4 fios).
Isolação galvânica	Separação elétrica sem contato condutivo.
TVS	Transient Voltage Suppressor — diodo supressor de transientes.
ESD	Electrostatic Discharge — descarga eletrostática.
DC/DC isolado	Conversor com barreira elétrica entre entrada e saída.
Opto-acoplador	Componente que transmite sinal via luz.
Terminação	Resistor que casa impedância e evita reflexões.
Polarização (bias)	Resistores que definem o nível lógico em repouso.
Baud rate	Taxa de transmissão em bits por segundo.

15. PERGUNTAS FREQUENTES (FAQ)

P1. Posso usar dois IP-6031 em cascata? Sim. Cada um regenera o sinal integralmente, permitindo expansão indefinida (respeitando o tempo total de propagação do protocolo).

P2. Funciona com Modbus ASCII e Modbus RTU? Sim. O repetidor é transparente ao protocolo — trabalha na camada física.

P3. Preciso configurar o baud rate? Não. Ele detecta automaticamente qualquer taxa de 300 bps a 115,2 kbps.

P4. Suporta Profibus? Não. O Profibus requer repetidores específicos com impedância e temporização próprias.

P5. Posso alimentar com 12 V de bateria veicular? Sim, desde que dentro de 9–40 VDC. Recomenda-se filtro contra spikes automotivos.

P6. A isolação protege contra raio direto? Não. A isolação protege contra surtos induzidos. Para raio direto é necessário DPS externo.

P7. Posso usar cabo telefônico comum? Apenas em distâncias curtas (< 50 m) e baixa velocidade (< 9.600 bps). Não recomendado para aplicações industriais.

P8. O dispositivo aquece muito? Temperatura normal de operação: 40–55 °C na carcaça. Acima disso, verifique a ventilação.

16. GARANTIA

Esta garantia abrange o produto pelo período estipulado na nota fiscal, contemplando exclusivamente defeitos de fabricação, desde a data de emissão da nota fiscal para o primeiro comprador.

A garantia será invalidada nas seguintes situações:

- Comprovação de queda ou utilização que comprometa os circuitos internos do aparelho.
- Evidências de abertura por técnicos não autorizados.
- Quebra física dos sensores.
- A garantia cobre unicamente e exclusivamente defeitos de fabricação. Em hipótese alguma, serão abrangidos pela garantia defeitos gerados por erro ou mau uso.

impac
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

(11)3816-0371 (11) 5199-9237 vendas@impac.com.br
www.impac.com.br loja.impac.com.br www.maquinadeensaio.com.br
Alameda Dora Feder, 138 - Centro - Vargem Grande Paulista - SP - CEP: 06730-538