NOTA DE APLICAÇÃO · EDIÇÃO BRASILEIRA

Fonte bidirecional em sistema de armazenamento residencial

Série BIC-2200 — o que o fabricante define no produto, e o que muda no Brasil antes de fechar o projeto

O excedente solar que antes virava crédito na conta de luz hoje compete com a bateria que armazena e devolve essa energia para a própria instalação. Esta nota explica o papel específico da BIC-2200 nesse arranjo — os dois sentidos de conversão, o comando por CANBus, as regras de paralelismo e os limites regulatórios que separam armazenamento atrás do medidor de injeção na rede pública.

POTÊNCIA	COMUTAÇÃO	PARALELISMO
2.160 W	**1 ms**	**5 ou 9 un.**
Potência nominal por unidade, nos dois sentidos — "2200" é a classe comercial do modelo, não o valor de placa.	Tempo de troca entre os modos CA→CC e CC→CA — a reversão de sentido é, para efeitos práticos, instantânea.	Até 5 unidades pela folha de especificação, até 9 pelo manual de instalação — os dois números do próprio fabricante. Ver Capítulo 6.

CÓDIGO	NA-BIC2200-BR
REVISÃO	01
EMISSÃO	09/2026
IDIOMA	Português (BR)
BASE	Nota do fabricante de 31/12/2024 (Tech Insights). Traduzida e ampliada a partir de *Application of Bidirectional Power Supply in Home Energy Storage System - BIC-2200*, Mean Well Technical Service Center / Hank Lam, com dados acrescentados da folha de especificação BIC-2200-SPEC (rev. 21/10/2024) e do manual de instalação da série.

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

Sumário

01 Sistema de armazenamento residencial — e onde a BIC-2200 entra

De um equipamento a quatro blocos · o papel da fonte bidirecional · a economia do buyback em queda

02 A BIC-2200 em números

O código do modelo · as quatro tensões · aplicações declaradas · dimensões e garantia

03 Bidirecionalidade e integração ao sistema de controle

CA→CC e CC→CA · a troca em 1 ms · o exemplo do próprio fabricante · comandos e monitoração

04 Comunicação CANBus — camada física, endereçamento e mapa de comandos

ISO-11898 a 250 kbit/s · identificadores estendidos · 27 comandos · fator de escala e bits de estado

05 Modo bateria × modo auto-detecção — quem decide o sentido

O padrão de fábrica · a ativação em três passos · a armadilha dos 5 %

06 Paralelismo e sistema trifásico

O fator 0,95 · SW50 e o CN47 · os dois números do fabricante · distribuição entre fases

07 A bateria do outro lado: BMS e o que o conversor não faz

O que falta na caixa · quem lê o quê · o ciclo de escrita da EEPROM

08 Proteções, anti-ilhamento e os limites regulatórios no Brasil

Seis proteções · a declaração de projeto da IEC 62116 · Lei 14.300 e REN ANEEL 1.059 · o que a BIC-2200 não é

09 Dimensionamento do sistema

A faixa de 180 a 264 Vca · a armadilha dos 127 Vca · janela de tensão do banco · derating e ambiente

10 Armadilhas de especificação

Os doze enganos que aparecem em campo

11 Aplicações típicas

12 Resumo e suporte no Brasil

13 Referências

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

CAPÍTULO 1

Sistema de armazenamento residencial — e onde a BIC-2200 entra

Por anos, a conta do sistema solar residencial fechava com um único equipamento: o inversor conectado à rede. O que a casa não consumia no instante virava crédito na conta de luz, e a discussão de projeto acabava aí.

Essa conta mudou. O benefício econômico de devolver o excedente para a rede vem caindo — taxa de recompra menor, mudança de subsídio, mercado de energia mais competitivo —, enquanto a bateria ficou mais barata e mais confiável. Armazenar o próprio excedente passou a competir com exportá-lo, e o sistema deixou de ter um equipamento só.

1.1 Os quatro blocos do sistema de armazenamento

Um sistema de armazenamento residencial de energia existe para guardar energia e usá-la depois — particularmente útil em casas com fonte renovável, em que o excedente gerado de dia fica disponível à noite ou em dia nublado. O material do próprio fabricante descreve o sistema em quatro blocos funcionais:

1
Baterias
O núcleo do sistema, onde a energia fica armazenada. Baterias de íon-lítio são as mais comuns, pela eficiência e pela vida útil.

2
Inversores
Convertem a energia contínua armazenada em corrente alternada, para uso pelos equipamentos da casa.

3
Carregadores
Garantem a carga eficiente e segura da bateria, convertendo a energia CA de entrada na tensão e na corrente corretas.

4
Sistema de controle
Administra o fluxo de energia, decidindo quando e como a bateria carrega e descarrega.

Um sistema de armazenamento bem-feito permite consumir a energia guardada no horário de pico, reduzindo a conta e a dependência da rede; entrega energia durante interrupções; e contribui para a estabilidade da rede ao administrar consumo e reduzir demanda de pico.

1.2 Onde a fonte bidirecional entra

Em vez de trocar todo o sistema solar existente por uma solução de armazenamento fechada, o fabricante propõe uma rota mais simples: expandir o sistema existente com componentes que somam as funções de carregador e inversor — o carregador inteligente carrega a bateria com eficiência, e o inversor devolve a energia armazenada em corrente alternada utilizável. É aí que entra a fonte bidirecional.

A BIC-2200 é, na definição do fabricante, uma fonte chaveada CA↔CC bidirecional de 2,2 kW com função de reciclagem de energia (*energy recycle*), projeto totalmente digital e perfil baixo de 1U. Ela concentra num equipamento só o que normalmente exigiria um carregador e um inversor separados — cada um com sua eficiência, seu espaço físico e sua interface própria — sob o comando de um único sistema de controle.

O que “bidirecional” resolve na prática

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

Quando os painéis geram mais do que a casa consome no instante, o sistema de controle desvia o excedente para a BIC-2200, que converte a energia de corrente alternada para corrente contínua e carrega o banco de baterias — nenhuma energia gerada se perde por falta de caminho. Quando a demanda sobe — vários equipamentos ligados ao mesmo tempo, ou o horário caro do dia —, a mesma unidade converte a energia contínua armazenada de volta para corrente alternada e alimenta as cargas da instalação.

Do lado da bateria, a MEAN WELL também tem linha própria compatível com a BIC-2200: a série QHB, de baterias de íon-lítio para trilho DIN. O escopo dela é tratado em nota de aplicação específica (ver Capítulo 13) e não é repetido aqui.

1.3 O que os capítulos seguintes cobrem

Os Capítulos 2 a 4 descrevem o produto, os dois sentidos de conversão e o protocolo de comando por CANBus. Os Capítulos 5 a 7 tratam de quem decide o sentido da energia, de paralelismo e da integração com o BMS da bateria. O Capítulo 8 cobre proteções, anti-ilhamento e o que muda na regulação brasileira — o ponto em que este tema deixa de ser só técnico. O Capítulo 9 orienta o dimensionamento, o Capítulo 10 lista as armadilhas de especificação, e os capítulos finais tratam de aplicações, suporte e referências.

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

CAPÍTULO 2

A BIC-2200 em números

2.1 O código do modelo

O produto tem quatro tensões de saída e dois modelos de comunicação, na mesma carcaça de 1U. O campo que mais se perde na cotação é o último — o sufixo de protocolo:

SUFIXO DE COMUNICAÇÃO — MODELO BIC-2200

SUFIXO	PROTOCOLO	DISPONIBILIDADE DECLARADA
(em branco)	Nenhum protocolo	Em estoque
CAN	Protocolo CANBus	Em estoque

> **AVISO**
> Sem o sufixo CAN não existe modo bateria nem controle por comunicação. Sem ele, o sentido da conversão é decidido só pelo firmware, comparando a tensão-alvo ajustada no potenciômetro SVR do painel com a tensão do lado CC — nada mais. Especificar controle de sentido por CANBus e comprar o modelo sem o sufixo é o erro mais caro desta série: trocar a decisão depois significa trocar o equipamento, não instalar uma placa.

2.2 As quatro tensões

SÉRIE BIC-2200 — MODELOS E POTÊNCIA, FONTE: BIC-2200-SPEC 21/10/2024

MODELO	TENSÃO CC NOMINAL	CORRENTE NOMINAL	POTÊNCIA NOMINAL	FAIXA EM PLENA POTÊNCIA	CORRENTE MÁX. CC→CA (DESCARGA)
BIC-2200-12	12 Vcc	180 A	2.160 W	12–15 Vcc	150 A
BIC-2200-24	24 Vcc	90 A	2.160 W	24–28 Vcc	75 A
BIC-2200-48	48 Vcc	45 A	2.160 W	48–65 Vcc	37,5 A
BIC-2200-96	96 Vcc	22,5 A	2.160 W	96–112 Vcc	18,75 A

> **CUIDADO**
> “2200” está no nome, “2.160 W” está na placa. A potência nominal real, nos dois sentidos, é 2.160 W — “2200” é a classe comercial da série, não o valor a usar no dimensionamento. Além disso, a potência não é simétrica entre os sentidos: a direção CC→CA (devolução à rede) é limitada a 1.800 W de entrada CC — como potência constante —, entregando cerca de 1.725 VA típicos a 230 Vca/50 Hz. A BIC-2200 carrega com mais potência do que devolve. Ver Capítulo 9.

2.3 Rendimento, corrente de bateria e faixa de ajuste

RENDIMENTO TÍPICO E CORRENTE DE BATERIA PADRÃO (MODO BATERIA, SÓ MODELO CAN)

MODELO	FAIXA DE AJUSTE (VCC)	CORRENTE DE CARGA PADRÃO	CORRENTE DE DESCARGA PADRÃO	RENDIMENTO TÍP. CA→CC	RENDIMENTO TÍP. CC→CA

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

MODELO	FAIXA DE AJUSTE (VCC)	CORRENTE DE CARGA PADRÃO	CORRENTE DE DESCARGA PADRÃO	RENDIMENTO TÍP. CA→CC	RENDIMENTO TÍP. CC→CA
BIC-2200-12	10–15 Vcc	160 A	−120 A	90 %	90,5 %
BIC-2200-24	19–28 Vcc	80 A	−64,3 A	93 %	93 %
BIC-2200-48	38–65 Vcc	40 A	−32,2 A	93 %	93 %
BIC-2200-96	76–112 Vcc	20 A	−16,1 A	93 %	93 %

A corrente de bateria padrão (modo bateria) é ajustável por comunicação, e é diferente da corrente nominal máxima do modelo — o padrão de fábrica já é um C-rate mais conservador que o limite físico do conversor. A folha de especificação arredonda a corrente de descarga para o inteiro (−120/−64/−32/−16 A); o manual de instalação publica o valor com casa decimal (−120/−64,3/−32,2/−16,1 A) — são o mesmo dado, com arredondamento diferente entre os dois documentos do fabricante.

2.4 Aplicações declaradas pelo fabricante

A folha de especificação lista sete aplicações-alvo, todas fora do escopo de conexão à rede pública: formação e classificação de células de bateria, sistema V2G (*vehicle-to-grid*), módulo carregador de bateria náutico, estação de recarga de patinete ou veículo elétrico, sistema de recuperação de energia cinética, sistema de eletrólise, e tratamento de efluentes. O armazenamento residencial é tratado pelo fabricante numa nota técnica separada — a fonte primária desta nota — e não consta da lista de aplicações da folha de especificação. O Capítulo 8 detalha por que essa distinção importa no Brasil, e o Capítulo 11 retoma a lista completa.

2.5 Dimensões, peso e garantia

ITEM	VALOR
Dimensões (L × A × P)	330 × 140 × 41 mm — perfil 1U
Peso aproximado	2,9 kg por unidade
MTBF	462,9 mil h mín. (Telcordia SR-332/Bellcore) · 46 mil h mín. (MIL-HDBK-217F, 25 °C)
Garantia	5 anos

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

CAPÍTULO 3

Bidirecionalidade e integração ao sistema de controle

3.1 Os dois sentidos

O fabricante define o processo bidirecional em dois modos, com a mesma unidade física operando nos dois:

OS DOIS SENTIDOS DE CONVERSÃO

SENTIDO	O QUE FAZ	EQUIVALE A
CA→CC — absorvendo/carregando	Converte energia CA da rede (ou do excedente solar, via o sistema de controle) em energia CC para a bateria ou a carga.	Uma fonte comum, ou um carregador de bateria.
CC→CA — reciclando/descarregando	Converte a energia CC da bateria ou da carga em energia CA, devolvida à rede ou às cargas internas. A faixa de sincronismo é de 180 a 264 Vca, 47 a 63 Hz — o conversor opera enquanto a rede CA estiver dentro dessa faixa.	Um inversor conectado à rede.

A troca entre os dois sentidos leva **1 ms** — tempo ultrarrápido de comutação, declarado como característica da série. Na prática, para o sistema de controle, a reversão do fluxo de energia é instantânea.

3.2 O exemplo do próprio fabricante

A nota técnica de origem descreve um dia típico de operação. Às 15h, com os painéis gerando mais do que a casa consome, o sistema de controle direciona o excedente para a BIC-2200, que converte de CA para CC e carrega a bateria de lítio — nenhuma energia gerada se perde por falta de caminho. Às 20h, com a demanda maior e a geração solar caindo, a mesma unidade inverte o sentido: converte a energia CC armazenada de volta para CA e alimenta os equipamentos da casa.

3.3 Modo de auto-detecção — o padrão de fábrica

Nos dois modelos — com e sem CANBus —, esse é o comportamento de fábrica: o firmware interno compara a tensão-alvo, ajustada pelo potenciômetro SVR do painel, com a tensão presente no lado CC, e escolhe o sentido sozinho:

MODO DE AUTO-DETECÇÃO — REGRA DO FABRICANTE

CONDIÇÃO	CONVERSÃO
Tensão-alvo (SVR) > tensão do lado CC	CA → CC — carregando
Tensão-alvo (SVR) < tensão do lado CC	CC → AC — descarregando

Neste modo — o único disponível no modelo sem sufixo CAN — nenhum sinal de controle externo tem efeito sobre o sentido. O Capítulo 5 detalha o segundo modo, exclusivo do modelo CANBus, em que o sentido passa a ser comandado.

3.4 Integração ao sistema de controle

A fonte bidirecional converte o fluxo de energia para dentro e para fora da bateria, dando a flexibilidade de carga e descarga que sustenta todo o resto do sistema. Quanto mais dinamicamente o

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

sistema de controle administra esse processo, mais eficiente o armazenamento fica — ajustar quando e como a energia é guardada ou usada reduz desperdício e maximiza o aproveitamento do excedente solar. Mas, segundo o próprio fabricante, alta precisão do lado do controle não basta: a fonte bidirecional também precisa sustentar esse nível de controle, e o desempenho ideal só aparece quando controlador e fonte trabalham juntos, de forma integrada.

No modelo CANBus, essa integração acontece por comandos de milissegundos de precisão — o Capítulo 4 detalha o protocolo. Do lado do comando, os principais exemplos que o fabricante destaca são:

COMANDOS DE CONTROLE — EXEMPLOS DO FABRICANTE

COMANDO	FUNÇÃO
DIRECTION_CTRL	Troca o sentido do fluxo de corrente, quando a BIC-2200 está sob controle manual (modo bateria).
IOUT_SET e VOUT_SET	Controle em tempo real da tensão e da corrente de carga (sentido direto).
REVERSE_IOUT_SET e REVERSE_VOUT_SET	Controle em tempo real da tensão e da corrente de descarga (sentido reverso).

Do lado da monitoração, o fabricante destaca:

COMANDOS DE MONITORAÇÃO — EXEMPLOS DO FABRICANTE

COMANDO	FUNÇÃO
FAULT_STATUS	Relata se alguma anormalidade foi detectada — por exemplo, OTP, OVP, OLP.
SYSTEM_STATUS	Relata funcionalidades do sistema — por exemplo, PFC OK, DC OK.
READ_TEMPERATURE_1	Lê a temperatura ambiente interna.
READ_FAN_SPEED_1	Lê a rotação do ventilador.

Do ponto de vista de segurança de sistema, esses comandos de monitoração dão ao controlador supervisório rastreamento em tempo real da condição da fonte, reforçando a segurança e a confiabilidade do conjunto — sem eles, o controlador só descobre uma falha quando ela já afetou a carga.

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

CAPÍTULO 4

Comunicação CANBus — camada física, endereçamento e mapa de comandos

Um barramento CAN comum, com quadro estendido e taxa fixa. O que não é comum é o endereçamento — três chaves, oito endereços, e um procedimento de extensão — e a densidade do mapa de comandos: 27 registradores, a maioria com fator de escala próprio.

4.1 Camada física

PARÂMETROS DECLARADOS DA CAMADA FÍSICA CANBUS

PARÂMETRO	VALOR DECLARADO
Norma	CAN ISO-11898
Taxa de transmissão	250 kbit/s, fixa
Formato de quadro	CAN estendido, identificador de 29 bits — CAN 2.0B
Terminação recomendada	120 Ω em cada extremidade do barramento, no controlador e no BIC-2200
Período mínimo de requisição (controlador → BIC-2200)	20 ms
Tempo máximo de resposta (BIC-2200 → controlador)	≤ 5 ms
Margem mínima entre pacotes	≥ 5 ms

> AVISO
> 20 ms de período mínimo é um limite de projeto, não uma sugestão. Um controlador que consulta várias unidades varrendo vários registradores cada, sem respeitar o período, satura o barramento e perde respostas — sintoma que aparece como "a unidade X não responde", de forma intermitente. Com 9 unidades e 20 ms por requisição, uma varredura completa de um único registrador em todas as unidades leva no mínimo 180 ms — dimensione a taxa de atualização do supervisório a partir daí.

4.2 Conexão física — pinos do CN47

O primeiro passo é ligar CAN alto, CAN baixo e o terra de referência entre a BIC-2200 e o conversor/controlador CANBus, para que a diferença de tensão do sinal seja identificada corretamente. No conector CN47:

PINAGEM CANBUS — CONECTOR CN47

PINO	FUNÇÃO	OBSERVAÇÃO
7	CANH	Modelo CANBus: linha de dado usada na interface CANBus.
8	CANL	Modelo CANBus: linha de dado usada na interface CANBus.
9, 10	GND-AUX	Terra de referência auxiliar — isolado dos terminais de saída (+V/−V). Recomendado como terra comum do sistema de comunicação.

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

Os pinos 1 a 6 do mesmo conector (DA, DB e GND) são do barramento de divisão de corrente usado no paralelismo — ver Capítulo 6, não fazem parte da comunicação CANBus.

4.3 Endereçamento por chave DIP

Como uma rede com endereços IP, o CANBus usa identificadores de mensagem para administrar várias unidades. O endereçamento básico usa três chaves DIP, com lógica invertida — ON vale zero:

ENDEREÇAMENTO BÁSICO — TRÊS CHAVES, OITO ENDEREÇOS

Nº DO EQUIPAMENTO	CHAVE 1	CHAVE 2	CHAVE 3
0	ON	ON	ON
1	OFF	ON	ON
2	ON	OFF	ON
3	OFF	OFF	ON
4	ON	ON	OFF
5	OFF	ON	OFF
6	ON	OFF	OFF
7	OFF	OFF	OFF

A chave DIP só tem efeito quando a interface de comunicação é usada; em uso geral, sem CANBus, não é necessário ajustá-la. Com três chaves há apenas $2^3 = 8$ endereços — insuficiente para um sistema com mais unidades. O fabricante resolve isso com um procedimento de endereçamento estendido, gravando três bits adicionais (A3, A4, A5) na memória do equipamento, usando as mesmas três chaves físicas num segundo passe: desligar a rede CA com as três chaves em OFF, energizar em modo remoto desligado, mover a chave 3 de OFF para ON e de volta a OFF em até 15 s, posicionar A3/A4/A5 em até 10 s após o LED piscar verde cinco vezes, e reenergizar para completar com A0/A1/A2. A faixa resultante vai de 0 a 63.

> **CUIDADO**
> 64 endereços não são 64 equipamentos. O número máximo de unidades verificado num mesmo barramento CANBus é 9 — a extensão de endereços dá flexibilidade de numeração, não mais equipamentos. E os bits A3–A5 ficam gravados na memória, sem indicação visual na chave DIP: etiquete a unidade depois de configurar, ou a única forma de descobrir o endereço é refazer todo o procedimento.

4.4 Identificadores de mensagem e estrutura do quadro

IDENTIFICADORES DE MENSAGEM

DESCRIÇÃO	IDENTIFICADOR
Mensagem do BIC-2200 para o controlador	`0x000C02XX`
Mensagem do controlador para o BIC-2200	`0x000C03XX`
Difusão do controlador para todos os BIC-2200	`0x000C03FF`

XX é o número do equipamento, de 0x00 a 0x07 no endereçamento básico. O campo de dados muda conforme a operação:

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

ESTRUTURA DO CAMPO DE DADOS

OPERAÇÃO	BYTE 0	BYTE 1	BYTE 2	BYTES 3–7
Escrita — controlador → BIC-2200	COMD baixo	COMD alto	dado baixo	dado alto
Leitura — controlador → BIC-2200	COMD baixo	COMD alto	—	—
Resposta — BIC-2200 → controlador	COMD baixo	COMD alto	dado 1	... dado 6

Observação relevante para quem escreve o driver: o equipamento não devolve dados quando se escreve um parâmetro — por exemplo, ao gravar VOUT_SET. Não espere confirmação: escreva, e leia de volta para confirmar.

4.5 O mapa de comandos

Vinte e sete comandos. Quatro mudam o comportamento do sistema; os demais leem, identificam ou configuram. A leitura de qualquer valor numérico exige aplicar o fator de escala do comando.

MAPA DE COMANDOS CANBUS — BIC-2200-CAN

CÓDIGO	NOME	TIPO	DESCRIÇÃO
0x0000	OPERATION	R/W	01h liga · 00h desliga a saída
0x0020	VOUT_SET	R/W	Ajuste da tensão de carga (fator 0,01)
0x0030	IOUT_SET	R/W	Ajuste da corrente de carga (fator 0,01)
0x0040	FAULT_STATUS	R	Relato de estado consolidado — ver §4.7
0x0050	READ_VIN	R	Leitura da tensão CA (fator 0,1)
0x0060	READ_VOUT	R	Leitura da tensão CC (fator 0,01)
0x0061	READ_IOUT	R	Leitura da corrente CC (fator 0,01)
0x0062	READ_TEMPERATURE_1	R	Temperatura ambiente interna (fator 0,1)
0x0070	READ_FAN_SPEED_1	R	Rotação do ventilador 1 (fator 1)
0x0071	READ_FAN_SPEED_2	R	Rotação do ventilador 2 (fator 1)
0x0080–0x0081	MFR_ID	R	Nome do fabricante, em dois blocos ASCII
0x0082–0x0083	MFR_MODEL	R	Nome do modelo, em dois blocos ASCII
0x0084	MFR_REVISION_B0B5	R	Revisão de firmware (0x00 a 0xFE; 0xFF = microcontrolador inexistente)
0x0085	MFR_LOCATION_B0B2	R/W	Local de fabricação
0x0086	MFR_DATE_B0B5	R/W	Data de fabricação
0x0087–0x0088	MFR_SERIAL	R/W	Número de série do produto
0x00C0	SCALING_FACTOR	R	Razão de escala de cada grupo de comandos — ver §4.6
0x00C1	SYSTEM_STATUS	R	Estado do sistema — ver §4.7
0x00C2	SYSTEM_CONFIG	R/W	Configuração do sistema — controle SVR ou CANBus

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

CÓDIGO	NOME	TIPO	DESCRIÇÃO
0x0100	DIRECTION_CTRL	R/W	00h CA→CC (carga) · 01h CC→CA (descarga) — só em modo bateria
0x0120	REVERSE_VOUT_SET	R/W	Ajuste da tensão de descarga (fator 0,01)
0x0130	REVERSE_IOUT_SET	R/W	Ajuste da corrente de descarga (fator 0,01)
0x0140	BIDIRECTIONAL_CONFIG	R/W	00h auto-detecção · 01h modo bateria — exige reinicializar

4.6 Fator de escala

O valor real de qualquer comando numérico é o valor lido na comunicação multiplicado pelo fator daquele comando — o mesmo fator vale para escrita e para leitura. Exemplo do próprio fabricante: READ_VOUT devolve `0x0960` (2400 em decimal); o fator do comando é 0,01; o valor real é 2400 × 0,01 = 24 Vcc. No sentido inverso, para ajustar 30 Vcc em VOUT_SET: 30 ÷ 0,01 = 3000 → `0x0BB8` → envia `0xB8` (byte baixo) + `0x0B` (byte alto).

> **ADVERTÊNCIA**
> Não presuma o fator — leia-o pelo comando SCALING_FACTOR (0x00C0), justamente porque o fator pode variar entre versões de firmware. Um driver que grava 0,01 fixo funciona até o dia em que um lote vier com fator diferente — e aí o equipamento recebe uma ordem de tensão fora de escala.

4.7 Bits de estado — FAULT_STATUS e SYSTEM_STATUS

FAULT_STATUS (0X0040) — BIT EM 1 INDICA CONDIÇÃO ANORMAL

BIT	SIGLA	SIGNIFICADO DE "1"
0 (baixo)	FAN_FAIL	Ventilador travado
1 (baixo)	OTP	Sobretemperatura interna — proteção acionada
2 (baixo)	OVP	Sobretensão CC protegida
3 (baixo)	OLP	Sobrecorrente CC protegida
4 (baixo)	SHORT	Curto-circuito protegido
5 (baixo)	AC_FAIL	Faixa de CA anormal
6 (baixo)	OP_OFF	Saída CC desligada
7 (baixo)	HI_TEMP	Alarme de temperatura interna alta (aviso, não corte)

OTP e HI_TEMP não são o mesmo bit. HI_TEMP é alarme — a temperatura está alta, o equipamento continua operando, e o sinal T-ALARM do conector CN46 sobe. OTP é proteção — o equipamento já desligou a saída. Um supervisório que só monitora OTP perde a única janela em que dá para agir antes da parada.

SYSTEM_STATUS (0X00C1) — BITS SELECIONADOS

BIT	SIGLA	0	1
0	M/S	o equipamento é escravo	o equipamento é mestre
1	DC_OK	tensão de saída baixa demais	tensão de saída normal

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

BIT	SIGLA	0	1
2	PFC_OK	PFC primário desligado ou anormal	PFC primário ligado e normal
6	EEPER	acesso à EEPROM normal	erro de acesso à EEPROM

> **AVISO**
>
> O bit DC_OK de SYSTEM_STATUS tem a polaridade **oposta** à do sinal DC-OK do conector CN46: no registrador, 1 significa tensão normal; no pino, nível baixo significa tensão normal. Um supervisório que replica a lógica do pino no registrador — ou o contrário — inverte o intertravamento de carga. Trate cada um com sua própria tabela.

4.8 Exemplo de comunicação

EXEMPLO DO FABRICANTE — AJUSTAR A TENSÃO DE SAÍDA DA UNIDADE 00 EM 30 VCC

OPERAÇÃO	IDENTIFICADOR	DLC	COMANDO	DADO
Escrita	`0x000C0300`	4	`0x2000`	`0xB80B`
Leitura — estado de operação da unidade 01	`0x000C0301`	2	`0x0000`	—
Resposta da unidade 01	`0x000C0201`	3	`0x0000`	`0x01`

Na escrita: código 0x0020 (VOUT_SET) vira `0x20` (baixo) + `0x00` (alto); o dado 30 Vcc ÷ 0,01 = 3000 vira `0x0BB8`, enviado como `0xB8` + `0x0B`. Na resposta, o dado `0x01` significa ligado.

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

CAPÍTULO 5

Modo bateria × modo auto-detecção — quem decide o sentido

Há duas respostas possíveis para “quem decide o sentido da energia” — o firmware ou o controlador — e a escolha entre elas é feita na compra, não na instalação (Capítulo 2).

5.1 Modo de auto-detecção — recapitulando

É o padrão de fábrica, disponível nos dois modelos (Capítulo 3): o firmware compara a tensão-alvo do SVR com a tensão do lado CC e escolhe o sentido sozinho. Nenhum sinal de controle — nem a entrada C/D Control, nem o comando DIRECTION_CTRL — tem efeito neste modo.

> **PERIGO**
> Em auto-detecção, girar o SVR é suficiente para inverter o fluxo de energia do sistema inteiro. Um ajuste abaixo da tensão da bateria transforma o equipamento de carregador em injetor, sem aviso, em 1 ms — e, a partir daí, são os terminais CA que passam a ser alimentados pela bateria. Só ajuste o SVR com o lado CA seccionado e a instalação sob controle, e registre o valor ajustado na ficha de comissionamento.

5.2 Modo bateria — só no modelo BIC-2200-CAN

Neste modo, o sentido passa a ser comandado por você — por CANBus ou por sinal analógico —, em vez de decidido pelo firmware. A ativação é uma sequência de três passos, e o terceiro é o que costuma faltar em bancada:

1. Escrever `SYSTEM_CONFIG` (0x00C2) = `0x0003` — ativa o modo de comunicação CANBus.
2. Escrever `BIDIRECTIONAL_CONFIG` (0x0140) = `0x0001` — seleciona o modo bateria.
3. Reenergizar o equipamento — sem este passo, o modo não muda, mesmo que a escrita tenha sido aceita.

> **AVISO**
> Alterar o comando BIDIRECTIONAL_CONFIG exige reinicialização do equipamento para ter efeito. Escrever o comando e esperar que o modo mude na hora é a causa mais comum de “o CANBus não funciona” em bancada — o equipamento aceitou a escrita; ele só não aplicou ainda.

5.3 Duas formas de comandar, mutuamente exclusivas

COMANDAR O SENTIDO NO MODO BATERIA

CAMINHO	COMO SE COMANDA	CONDIÇÃO
Digital	DIRECTION_CTRL (0x0100): 00h carrega · 01h descarrega	Requer o bit CAN_CTRL de SYSTEM_CONFIG em 1.
Analógico	C/D Control, pino 6 do conector CN46: alto (4,5–5,5 V) carrega · baixo (–0,5–0,5 V) descarrega	Exige CAN_CTRL em 0, para não interferir.

O sinal C/D é referido ao terra auxiliar isolado (GND-AUX, pinos 2 e 4 do CN46), separado dos terminais de saída de potência.

5.4 A armadilha dos 5 % — o comando é aceito, o sentido não

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

É o comportamento declarado que mais gera chamado de assistência técnica nesta série, e não é defeito. No modo bateria, quem decide de verdade continua sendo a comparação entre a tensão ajustada e a tensão real da bateria:

A ARMADILHA DOS 5 %

VOCÊ COMANDOU	MAS A TENSÃO AJUSTADA ESTÁ…	O QUE ACONTECE
Carga — C/D alto ou DIRECTION_CTRL = 00h	VOUT_SET abaixo da tensão da bateria	O equipamento executa CC→CA — descarrega —, limitando a corrente de descarga a 5 % da nominal.
Descarga — C/D baixo ou DIRECTION_CTRL = 01h	REVERSE_VOUT_SET acima da tensão da bateria	O equipamento executa CA→CC — carrega —, limitando a corrente de carga a 5 % da nominal.

Como esse sintoma aparece no campo: o operador manda carregar, o LED fica verde piscando em vez de verde contínuo, e a corrente medida é ridícula — poucos ampères num modelo de dezenas de ampères nominais. A conclusão intuitiva é “o CANBus não funciona” ou “a unidade tem defeito”; nenhuma das duas é verdadeira. A regra prática: antes de mandar carregar, garanta VOUT_SET acima da tensão de circuito aberto do banco; antes de mandar descarregar, garanta REVERSE_VOUT_SET abaixo dela. Quem conhece essas duas tensões é o BMS — daí o Capítulo 7.

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

CAPÍTULO 6

Paralelismo e sistema trifásico

Divisão ativa de corrente por sinal digital diferencial, com regras que não são opcionais — e um ponto em que os dois documentos do próprio fabricante não concordam entre si.

6.1 As regras do fabricante

- As fontes devem ser ligadas em paralelo usando fiação curta e de grande seção, e então conectadas à carga.
- A fonte com a maior tensão de saída ajustada será a unidade mestre, e a tensão dela será a tensão do barramento CC comum.
- A corrente total de saída não deve exceder: corrente nominal por unidade × número de unidades × 0,95.
- Abaixo de 5 % da corrente nominal total, o rateio entre as unidades pode não ficar equilibrado — comportamento declarado, não defeito.

> **AVISO**
>
> O fator 0,95 não é margem de segurança — é o limite declarado. Quatro BIC-2200-24 não entregam 4 × 90 A = 360 A, e sim 342 A. Dimensione pelo resultado da fórmula, não pela soma dos nominais.

6.2 SW50 e o CN47

O SW50 é o resistor de terminação do par diferencial DA/DB de divisão de corrente. Fecha nas duas extremidades do barramento de paralelismo e fica aberto nas unidades do meio — com uma única unidade, SW50 fica em ON e o CN47 sem ligação. DA de cada unidade se liga ao DA de todas as outras, e o mesmo vale para DB; se os cabos do CN47 forem longos, devem ser trançados aos pares contra ruído.

6.3 Os dois números do fabricante

> **CUIDADO — DIVERGÊNCIA ENTRE DOCUMENTOS DO FABRICANTE**
>
> A folha de especificação BIC-2200-SPEC declara, na lista de características, “active current sharing up to 11000W (4+1)” — cinco unidades — e a seção de compartilhamento de corrente do mesmo documento mostra explicitamente a pinagem CN47/SW50 para até 5 unidades (PSU1 a PSU5). O manual de instalação da série, mais detalhado, documenta uma tabela de pinagem CN47/SW50 para até 9 unidades e um exemplo de distribuição trifásica com nove unidades — três por fase. Os dois documentos são do mesmo fabricante e não foram conciliados nas fontes consultadas para esta nota. Antes de projetar um rack com mais de 5 unidades, confirme com a LRI qual limite vale para a revisão do produto que você vai comprar.

Sob a leitura do manual de instalação — mais detalhada e citada aqui com essa ressalva —, a corrente total por número de unidades seria:

CORRENTE TOTAL EM PARALELO, PELA FÓRMULA DO FABRICANTE (NOMINAL × N × 0,95) — SOB A LEITURA DO MANUAL DE INSTALAÇÃO

MODELO	1 UNIDADE	4 UNIDADES	9 UNIDADES (VER RESSALVA ACIMA)
BIC-2200-12	180 A	684 A	1.539 A

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

MODELO	1 UNIDADE	4 UNIDADES	9 UNIDADES (VER RESSALVA ACIMA)
BIC-2200-24	90 A	342 A	769,5 A
BIC-2200-48	45 A	171 A	384,75 A
BIC-2200-96	22,5 A	85,5 A	192,375 A

Em potência, 9 × 2.160 W = 19.440 W nominal — a folha soma o valor comercial de placa (“2200”), chegando a 19.800 W; aplicando o fator 0,95 à corrente, a potência útil de projeto fica perto de 18.450 W no lado CC. Use o valor calculado pela fórmula, não a soma dos nominais de placa.

6.4 Sistema trifásico a quatro fios

O equipamento é **monofásico**, entre fase e neutro — não existe ligação em triângulo. Ao operar unidades em paralelo, o lado CA pode ser conectado tanto a um sistema monofásico quanto a um trifásico a quatro fios; para distribuição equilibrada de corrente, o fabricante recomenda distribuir as unidades uniformemente entre as fases. No exemplo do próprio manual, com nove unidades: três com AC/L em L1, três com AC/L em L2, três com AC/L em L3 — todas com AC/N no neutro comum, cada uma vendo a tensão de fase (por exemplo, 220 Vca num sistema de 380 Vca entre fases).

> **PERIGO**
> O equipamento é monofásico. Ligar AC/L e AC/N entre duas fases de um sistema de 380 Vca aplica 380 Vca a um equipamento cuja faixa de entrada termina em 264 Vca. Cada unidade vai sempre entre uma fase e o neutro — confira, unidade por unidade, que o pino de neutro do bloco TB1 está de fato no neutro do quadro.

Distribuir entre fases não deixa as unidades em fase umas com as outras — três unidades em L1 e três em L2 estão defasadas 120° no lado CA, e mesmo assim todas compartilham o mesmo barramento CC. Isso é normal: a divisão de corrente acontece no lado CC, pelo par DA/DB, não no lado CA. Nove unidades na mesma fase puxam a corrente inteira daquela fase e nada das outras duas; três por fase reduzem a corrente de fase a um terço e, em regime equilibrado, aproximam de zero a corrente de neutro — o que importa duas vezes numa instalação bidirecional, porque o desequilíbrio aparece tanto quando o conjunto absorve quanto quando devolve energia, e a distribuidora mede os dois sentidos.

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

CAPÍTULO 7

A bateria do outro lado: BMS e o que o conversor não faz

A BIC-2200 entrega a tensão e a corrente que mandarem entregar. Ela não sabe que tipo de bateria está do outro lado, qual é o estado de carga, se uma célula está desbalanceada ou se o banco está superaquecido. Quem sabe disso é o BMS — e a peça que liga os dois não vem na caixa.

7.1 O que o conversor não faz

FUNÇÃO ESPERADA DE UM CARREGADOR DE BATERIA — ESTÁ NA BIC-2200?

FUNÇÃO	ESTÁ NA BIC-2200?
Tensão e corrente ajustáveis	Sim — por SVR ou por CANBus
Limitação de corrente constante	Sim — no sentido CA→CC
Perfil de carga por estágios, com transição automática	Não declarado — responsabilidade do controlador
Leitura do estado de carga da bateria	Não
Equalização entre células	Não
Corte por descarga profunda	Não — o limite inferior de tensão é o do conversor, não o da química da bateria
Leitura da temperatura da bateria	Não — o sensor interno lê a temperatura do próprio conversor
Contator de proteção da bateria	Não

As linhas marcadas “não” refletem a ausência dessas funções na documentação do fabricante consultada para esta nota — uma função ausente da documentação não deve ser presumida como existente.

7.2 Quem faz o quê

CONVERSOR

BIC-2200

Entrega tensão e corrente ajustadas. Converte nos dois sentidos. Protege a si mesmo. Não sabe o estado de carga da bateria e não corta por descarga profunda.

INTEGRAÇÃO

Controlador supervisório

Lê o BMS, decide o sentido, calcula os limites, escreve VOUT_SET/IOUT_SET/DIRECTION_CTRL e monitora FAULT_STATUS — é a peça que o integrador projeta; a MEAN WELL não publica biblioteca, perfil CANopen nem driver para a BIC-2200.

BATERIA

BMS

Estado de carga e de saúde, equalização entre células, limites de tensão e temperatura, contator de proteção — é quem tem autoridade para mandar parar, e essa autoridade não deve depender do mesmo barramento que comanda o conversor.

ADVERTÊNCIA

Um sistema de armazenamento em lítio sem BMS não é um sistema mal projetado — é uma falha de segurança agendada. A janela de ajuste de tensão do conversor é mais larga que a janela segura de qualquer química de bateria específica: o conversor obedece ao que for ajustado, e não protege a bateria por conta própria. O BMS precisa ter autoridade para interromper a corrente independentemente do conversor e do controlador supervisório.

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

7.3 O ciclo de escrita da EEPROM

Os comandos de ajuste (VOUT_SET, IOUT_SET, REVERSE_VOUT_SET, REVERSE_IOUT_SET) gravam por padrão na EEPROM interna assim que o parâmetro muda. O número de ciclos de escrita da EEPROM é limitado — algo que o próprio manual do fabricante recomenda considerar ao configurar a lógica de escrita, especialmente se os ajustes de comunicação forem alterados com frequência.

> **AVISO**
>
> Um controlador que segue uma curva de despacho e ajusta a corrente a cada segundo escreve na EEPROM a cada segundo — e ela tem ciclos contados. O resultado, meses depois, é erro de acesso à memória: o equipamento desliga, entra em proteção e fica com o LED apagado, recuperável só depois de resolvida a condição de erro. Em controle contínuo, configure EEP_OFF (desabilita a gravação — os parâmetros voltam ao padrão de fábrica a cada energização) ou EEP_CONFIG (atrasa a gravação para 1 ou 10 minutos de parâmetro estável), pelo comando SYSTEM_CONFIG.

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

CAPÍTULO 8

Proteções, anti-ilhamento e os limites regulatórios no Brasil

8.1 Proteções

PROTEÇÕES DECLARADAS

PROTEÇÃO	COMPORTAMENTO DECLARADO	RECUPERAÇÃO
Sobrecarga	105–115 % da potência nominal, só no sentido CA→CC — limitação por corrente constante, desliga a saída CC 5 s após a tensão de saída cair; no sentido CC→CA, a folha declara textualmente “não é precisa, por projeto de potência constante”.	Automática, ao remover a sobrecarga
Curto-circuito	No lado CA ou no lado CC — entra em modo de proteção e desliga.	Reenergizar, após remover o curto
Sobretensão CC	Faixa de disparo por modelo: 17,6–20,8 Vcc (12 V) · 33,6–39,2 Vcc (24 V) · 72,6–86 Vcc (48 V) · 134–157 Vcc (96 V).	Reenergizar, após a sobretensão ser resolvida
Sobretemperatura	Desliga a saída automaticamente; os ventiladores continuam girando para resfriar o equipamento.	Automática, quando a temperatura cai
Falha de CA	Tensão ou frequência de CA fora da faixa — entra em modo de proteção, independentemente do sentido de conversão.	Automática, quando tensão e frequência normalizam
Anti-ilhamento	Desliga a saída CA em até 2 s — ver §8.2.	Reenergizar

> AVISO
> “Reenergizar” significa cortar a alimentação CA e religá-la. O comando remoto liga/desliga e o comando OPERATION do CANBus não limpam a proteção de sobrecarga, curto, sobretensão nem anti-ilhamento — não existe comando de reset no protocolo. Num equipamento remoto, isso transforma qualquer atuação numa visita, a menos que o projeto preveja um contator comandável no lado CA.

8.2 Anti-ilhamento: uma declaração de projeto, não um certificado

O fabricante declara que o produto é projetado com referência à IEC 62116 (2008), e que o conversor desliga em até 2 segundos quando a rede CA é cortada ou fica anormal — acrescentando que é necessário instalar, antes do conversor, um disjuntor CA que atenda à norma de conexão à rede do país de instalação.

> ADVERTÊNCIA
> “Com referência à” não é “certificado conforme”. É uma declaração de projeto — a IEC 62116 não consta entre as normas de segurança aprovadas na folha de especificação. Os 2 segundos são o limite superior declarado, não o tempo típico: quem trabalha no quadro deve sempre esperar mais do que isso antes de considerar o circuito morto. E o disjuntor a montante é requisito do fabricante, não acessório opcional — é a segunda camada de proteção contra ilhamento, além do circuito interno.

8.3 Corrente de partida e fator de potência

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

O circuito de limitação de partida usa principalmente um termistor NTC e um relé — se o termistor não tiver tempo de esfriar, a corrente de partida real fica bem maior que a declarada. O fabricante recomenda um período de resfriamento de 10 segundos antes de religar cada unidade, e isso vale para operação normal, não só para o comissionamento: um rack de várias unidades religado em ciclo curto degrada o NTC e o relé de bypass, com corrente de partida subindo além do especificado.

O fator de potência é 0,95 ou melhor a plena carga, nos dois sentidos — este é o valor garantido de projeto; a tabela de especificação publica 0,98 típico carregando e 0,99 típico devolvendo, medidos nas mesmas condições. Não há contradição: 0,95 é o piso garantido, os outros dois são os valores típicos medidos. Em contrato de fornecimento, cite o valor garantido.

8.4 O que a BIC-2200 não é

As sete aplicações declaradas pela folha de especificação (Capítulo 2) têm um traço em comum: em nenhuma delas a rede pública é o destino da energia. Em todas, o outro lado é um processo industrial, um banco de ensaio ou uma instalação fechada.

O QUE A BIC-2200 NÃO É	POR QUÊ
Não é um inversor fotovoltaico homologado	Não há registro no INMETRO nem ensaio de conexão à rede pela NBR 16149/NBR 16150 declarados para o produto.
Não é um no-break	Desliga o lado CA em até 2 s se a rede falhar — é o anti-ilhamento funcionando, não um defeito.
Não é um sistema de gerenciamento de bateria	Não conhece o estado de carga, não equaliza células e não corta por descarga profunda — ver Capítulo 7.

8.5 Injetar na rede pública, no Brasil, é ato regulado

O fabricante encerra sua nota técnica de origem com um aviso direto: devolver energia para a rede está sujeito a regulação local na maioria dos países, o usuário é responsável por conhecer e cumprir essas exigências antes de conectar a BIC-2200 à rede, e a MEAN WELL não responde por violação de regra local. No Brasil, três exigências valem antes de energizar qualquer equipamento que injete na rede da distribuidora:

1. Projeto e solicitação de acesso junto à distribuidora local, com memorial descritivo, diagrama unifilar e ART do responsável técnico.
2. Parecer de acesso emitido pela distribuidora, definindo o ponto de conexão e as condições técnicas — energizar antes do parecer é irregularidade, sujeita a desligamento e multa.
3. Equipamento de conversão ensaiado e registrado: inversor conectado à rede com ensaios conforme a NBR 16149 e a NBR 16150 — incluindo o ensaio de anti-ilhamento da IEC 62116 —, e constante da lista de equipamentos registrados no INMETRO (Portarias Inmetro nº 140/2022 e nº 515/2023, para inversores de até 75 kW).

A Lei nº 14.300/2022 instituiu o marco legal da geração distribuída, com uma transição em que a energia injetada na rede paga percentual crescente da componente Fio B da tarifa; a REN ANEEL nº 1.059/2023 consolidou as regras de acesso vigentes. A BIC-2200 é descrita pelo próprio fabricante como uma fonte bidirecional, não como um inversor fotovoltaico conectado à rede — diferença de categoria, não crítica ao produto. Quando a aplicação exigir conexão à rede pública, a BIC-2200 entra como estágio de conversão CC de um sistema cujo acoplamento à rede é feito por inversor homologado — nunca como o próprio equipamento de conexão.

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

8.6 O caso que não depende de homologação de conexão

Um arranjo que carrega a bateria com o excedente solar e devolve energia apenas para as cargas internas da instalação — sem exportar para a rede da distribuidora — não entra na discussão de injeção. É a aplicação de *peak shaving* e de suporte a carga crítica, e tende a fazer mais sentido em unidade comercial ou industrial, onde o consumo no horário de ponta é caro, do que na residência do exemplo original do fabricante: painéis de automação, salas técnicas, sistemas de refrigeração e cargas de processo que não podem piscar são candidatos mais naturais.

> **CUIDADO**
>
> Não afirmamos aqui que uma topologia específica atende ou não atende à regulação — essa verificação é caso a caso, com o datasheet na mão e, se necessário, com a distribuidora local. A distinção que importa no projeto é simples de enunciar e difícil de errar depois de entendida: energia que fica atrás do medidor, consumida pelas próprias cargas da instalação, é autoconsumo; energia que atravessa o medidor em direção à rede é geração distribuída, e exige o processo do §8.5 inteiro.

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

CAPÍTULO 9

Dimensionamento do sistema

9.1 A faixa de entrada CA — e a armadilha dos 127 Vca

A faixa de tensão CA declarada é 180 a 264 Vca, 47 a 63 Hz — plana em 100 % de carga dentro de toda a faixa, sem redução de potência por tensão de rede.

> **PERIGO**
>
> A BIC-2200 **não opera em rede de 127 Vca**. Boa parte do Brasil — incluindo trechos de São Paulo, Rio de Janeiro e outras capitais — usa distribuição monofásica em 127 Vca, fora da faixa de entrada de 180–264 Vca do produto. Confirme a tensão real do ponto de instalação antes de fechar a especificação; onde a rede local é 127 Vca, o projeto precisa prever elevação de tensão (por exemplo, via transformador ou ligação entre fases, conforme a rede disponível), o que não está coberto pelo datasheet do produto.

9.2 Janela de tensão do banco de baterias

Cada modelo tem uma faixa de ajuste (10–15 / 19–28 / 38–65 / 76–112 Vcc, conforme a tensão nominal — Capítulo 2) e, dentro dela, uma faixa mais estreita de **plena potência** (12–15 / 24–28 / 48–65 / 96–112 Vcc). A tensão do banco de baterias escolhido precisa caber dentro dessa janela — é o primeiro filtro de dimensionamento, antes até da potência. Fora da janela de plena potência mas dentro da faixa de ajuste, o equipamento continua operando, com a corrente máxima recalculada para manter a potência constante declarada (1.800 W na direção CC→CA, 2.160 W na direção CA→CC).

9.3 Potência assimétrica entre os sentidos

Vale repetir do Capítulo 2 porque é o erro de dimensionamento mais caro desta série: a BIC-2200 carrega a até 2.160 W, mas devolve à rede ou à carga interna até 1.800 W de entrada CC — cerca de 1.725 VA típicos de saída a 230 Vca. Um projeto que dimensiona a descarga como se fosse simétrica à carga superestima em 20 % a potência disponível no sentido CC→CA.

9.4 Ambiente e derating

A faixa de operação vai de −30 a +70 °C — não confundir com a faixa de plena carga. O equipamento entrega 100 % da carga até 45 °C (até 40 °C no modelo de 12 V, que tem a maior corrente e, portanto, a maior perda ôhmica interna); acima disso, a carga admissível cai linearmente, chegando a 50 % em 70 °C.

> **AVISO**
>
> A curva de derating publicada pelo fabricante vale para montagem **horizontal** — a única orientação com curva publicada nas fontes consultadas. Acima de 2.000 m de altitude, soma-se um derating adicional de 5 °C a cada 1.000 m — na prática brasileira, regra que raramente se aplica, mas que pesa onde se aplicar.

Ambiente exigido: grau de poluição 2 (só poluição não condutiva, com condensação ocasional esperada — um quadro à beira de estrada, em fundição ou em ambiente salino não atende essa condição sem invólucro adequado), umidade de operação de 20 a 90 % UR sem condensação, e vibração até 2 G de 10 a 500 Hz.

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

9.5 Checklist de dimensionamento

- **Tensão do banco.** Confirme que a tensão contínua do banco de baterias está dentro da faixa de plena potência do modelo escolhido — não só da faixa de ajuste.
- **Rede local.** Confirme a tensão CA real do ponto de instalação contra a faixa de 180–264 Vca — não serve para rede de 127 Vca.
- **Quem manda no fluxo.** A BIC-2200 inverte o sentido sob comando; o sistema de controle não é acessório — é parte obrigatória do projeto (Capítulos 3 e 5), e quem o define assume a lógica de carga e descarga.
- **Potência assimétrica.** Dimensione a carga com até 2.160 W e a descarga com até 1.800 W de entrada CC — não use o mesmo número para os dois sentidos.
- **Ambiente.** Confronte a temperatura real do local de instalação com a curva de derating (montagem horizontal, plena carga só até 40–45 °C) e o grau de poluição do quadro.
- **BMS.** Garanta que a bateria tem BMS com autoridade própria para interromper a corrente — a BIC-2200 não substitui essa função (Capítulo 7).
- **Controle contínuo.** Se o controlador reescreve parâmetros com frequência, habilite EEP_OFF ou EEP_CONFIG antes de operar em produção (Capítulo 7.3).
- **Destino da energia devolvida.** Confirme se a energia fica atrás do medidor (autoconsumo, sem homologação de conexão) ou atravessa para a rede pública (geração distribuída, com todo o processo do Capítulo 8.5).

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

CAPÍTULO 10

Armadilhas de especificação

Os enganos abaixo aparecem repetidamente em projeto e em campo. A maioria decorre de ler o resumo comercial do produto em vez da folha de especificação ou do manual do modelo.

#	O ENGANO	O QUE É DE FATO
01	“BIC-2200” entrega 2.200 W	A potência de placa, nos dois sentidos, é 2.160 W. “2200” é a classe comercial da série.
02	Achar que carga e descarga têm a mesma potência	Carrega a até 2.160 W; devolve à rede ou à carga interna até 1.800 W de entrada CC (~1.725 VA de saída).
03	Instalar em rede de 127 Vca	A faixa de entrada é 180–264 Vca. Rede de 127 Vca, comum em partes do Brasil, fica fora de especificação.
04	Comprar sem o sufixo CAN e esperar controle por comunicação	Sem o sufixo CAN não existe modo bateria, DIRECTION_CTRL nem entrada C/D Control — o sentido é só automático, pelo SVR.
05	Escrever BIDIRECTIONAL_CONFIG e esperar efeito imediato	A mudança de modo bateria/auto-detecção exige reenergizar o equipamento.
06	Mandar carregar sem VOUT_SET acima da tensão da bateria	A armadilha dos 5 %: o comando é aceito, mas o sentido real segue a comparação de tensões — a corrente cai a 5 % da nominal.
07	Somar a potência nominal × unidades no paralelismo	A corrente total é nominal × N × 0,95 — não a soma aritmética dos nominais de placa.
08	Assumir um único limite de unidades em paralelo	A folha de especificação cita até 5 unidades; o manual de instalação documenta até 9 — os dois números não foram conciliados nas fontes desta nota. Confirme antes de projetar acima de 5.
09	Ligar duas unidades entre fases diferentes, em vez de fase-neutro	O equipamento é monofásico. Fase a fase num sistema de 380 Vca aplica tensão acima da faixa de entrada (264 Vca) ao equipamento.
10	Escrever parâmetros a cada segundo, em controle contínuo, sem tratar a EEPROM	A EEPROM tem ciclos de escrita limitados — configure EEP_OFF ou EEP_CONFIG antes de operar em produção.
11	Contar com a BIC-2200 como BMS	Ela não lê estado de carga, não equaliza células e não corta por descarga profunda — essas funções são do BMS, que não vem na caixa.
12	Tratar “com referência à IEC 62116” como homologação de conexão à rede	É declaração de projeto, não certificado de ensaio nem registro no INMETRO. Para injetar na rede pública brasileira, o produto sozinho não atende — ver Capítulo 8.

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

CAPÍTULO 11

Aplicações típicas

A folha de especificação lista sete aplicações-alvo — em nenhuma delas a rede pública é o destino da energia devolvida:

APLICAÇÃO DECLARADA

Formação e classificação de células

A célula é ciclada dezenas de vezes na fabricação; sem recuperação, a energia de descarga vira calor.

APLICAÇÃO DECLARADA

Sistema V2G — veículo para rede

O barramento de 96 V cobre baterias de tração leve; a troca de sentido em 1 ms atende o comando da estação.

APLICAÇÃO DECLARADA

Carregador de bateria náutico

Carrega no cais e descarrega para a rede de terra, na mesma caixa de 1U.

APLICAÇÃO DECLARADA

Carregador de patinete/veículo elétrico

Tensão e corrente programáveis por CANBus, com perfil definido pela estação de recarga.

APLICAÇÃO DECLARADA

Recuperação de energia cinética

Frenagem regenerativa: a energia devolvida por um motor entra pelo lado CC e sai pelo lado CA.

APLICAÇÃO DECLARADA

Eletrólise e efluentes

Carga CC de alta corrente e tensão ajustável — eletrólise e tratamento de efluentes são processos eletroquímicos típicos.

11.1 Armazenamento residencial e o caso comercial/industrial

O armazenamento residencial — tema desta nota — é tratado pelo fabricante em nota técnica separada, fora da lista de sete aplicações da folha de especificação (Capítulo 2). Dentro dele, dois arranjos concentram os casos reais:

ARRANJO	ONDE SE ENCAIXA
Armazenamento atrás do medidor (autoconsumo)	Carrega com o excedente solar e devolve energia só para as cargas internas — sem exportar para a rede pública. Não exige homologação de conexão (Capítulo 8.6).
Peak shaving / suporte a carga crítica	Reduz o consumo no horário de ponta ou sustenta cargas que não podem piscar. Tende a fazer mais sentido em unidade comercial ou industrial — painel de automação, sala técnica, sistema de refrigeração, carga de processo — do que na residência do exemplo original, pelo custo mais alto do horário de ponta nesses perfis de consumo.

Onde a aplicação prevê injeção na rede pública da distribuidora, a BIC-2200 entra como estágio de conversão CC de um sistema cujo acoplamento à rede é feito por inversor homologado (Capítulo 8.5) — nunca como o próprio equipamento de conexão.

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

CAPÍTULO 12

Resumo e suporte no Brasil

A BIC-2200 concentra, num equipamento de 1U, o que normalmente exigiria um carregador e um inversor separados: converte de corrente alternada para contínua ao carregar a bateria, e de contínua para alternada ao devolver essa energia — com troca de sentido em 1 ms e, no modelo CANBus, comando de milissegundos de precisão pelo sistema de controle.

O ganho técnico é real, e vem com responsabilidades que o datasheet não resolve sozinho: o sentido da energia precisa de um sistema de controle que o comande de forma explícita; a bateria precisa de um BMS com autoridade própria; e, no Brasil, devolver energia para a rede pública é ato regulado — a BIC-2200 entra no projeto, mas não substitui o inversor homologado quando a aplicação exige conexão à rede da distribuidora.

POTÊNCIA

2.160 W

Nominal por unidade — "2200" é a classe comercial, não o valor de placa.

COMUTAÇÃO

1 ms

Troca entre os modos CA→CC e CC→CA.

REGRA DE OURO

atrás do medidor

Energia consumida pelas próprias cargas da instalação não exige homologação de conexão; energia que atravessa o medidor, sim.

Mean Well Brasil · LRI Automação Industrial

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

Para seleção de modelo, confirmação do limite de paralelismo da sua revisão de produto, projeto de sistema de armazenamento e orientação sobre o processo regulatório de conexão à rede no Brasil, fale com a equipe técnica antes de fechar a especificação.

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

CAPÍTULO 13

Referências

- MEAN WELL — *Application of Bidirectional Power Supply in Home Energy Storage System - BIC-2200*, Technical Service Center / Hank Lam, seção Tech Insights (meanwell.com/newsInfo.aspx?c=5&i=1386), publicada em 31/12/2024. Documento de origem desta nota.
- MEAN WELL — BIC-2200-SPEC, folha de especificação oficial, revisão 21/10/2024. Fonte das especificações elétricas dos 4 modelos, proteções, ambiente, EMC/segurança, mecânica e pinagem de CN46/CN47.
- MEAN WELL — BIC-2200 Series Installation Manual, Ver. 10, 10/2024. Fonte do mapa de comandos CANBus completo, dos bits de FAULT_STATUS/SYSTEM_STATUS, das regras de paralelismo e sistema trifásico, e da divisão de responsabilidades com o BMS.
- MeanWell Brasil by LRI — MI-BIC-BR, *Manual de Instalação e Segurança — Conversor Bidirecional BIC-2200*, já publicado, tradução e ampliação dos dois documentos acima para a prática brasileira. Consultado como referência cruzada para os capítulos de CANBus, paralelismo, BMS e regulação.
- LRI Automação Industrial — Nota de Aplicação NA-QHB-BR, sobre a série de baterias de íon-lítio QHB, acessório de armazenamento compatível com a BIC-2200.
- Brasil: Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022 — Marco Legal da Microgeração e Minigeração Distribuída.
- Brasil: REN ANEEL nº 1.059/2023 — revisão dos módulos do PRODIST relativos ao acesso de micro e minigeração distribuída.
- Brasil: ABNT NBR 16149 e NBR 16150 — requisitos de interface de conexão de sistemas fotovoltaicos à rede de distribuição, e procedimento de ensaio de conformidade (incluindo anti-ilhamento).
- IEC 62116 (2008) — procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores fotovoltaicos conectados à rede, referenciado pelo fabricante como base de projeto da BIC-2200 (não como certificação de ensaio).
- Brasil: Portarias Inmetro nº 140/2022 e nº 515/2023 — regulamento de avaliação da conformidade para inversores de sistemas fotovoltaicos de até 75 kW.
- Brasil: NR-10 — Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, para a desenergização e a intervenção no quadro.

> **AVISO**
>
> Todos os valores desta nota vêm de documentos do fabricante ou do manual MI-BIC-BR, já publicado pela LRI a partir das mesmas fontes oficiais. Onde um dado não pôde ser confirmado, ou onde dois documentos do próprio fabricante divergem, isso está declarado no texto — em especial: o número máximo de unidades em paralelo (5 pela folha de especificação, 9 pelo manual de instalação — Capítulo 6); o limiar exato de temperatura que dispara o alarme T-ALARM e a proteção de sobretemperatura, que o fabricante não publica como número; e a curva de derating, publicada só para montagem horizontal, sem curva equivalente para outras orientações.
>
> A folha de especificação vigente do modelo que você vai instalar é a autoridade final.

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