

## 1. Descrição do Produto

A automação de sistemas de energia elétrica é caracterizada pelo uso de equipamentos e dispositivos robustos, confiáveis e que apresentam alta tecnologia com a capacidade de operar em ambientes hostis, onde há presença de níveis significativos de interferência eletromagnética e exposição a temperaturas de operação mais elevadas. Esta é a realidade de aplicações em usinas hidrelétricas (UHEs), subestações de energia elétrica, parques eólicos, entre outras.

Neste contexto, a Série Hadron Xtorm se apresenta como uma inovadora Unidade Terminal Remota (UTR), perfeita para aplicações em geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. A Série possui um conjunto ideal de recursos com alto desempenho e facilidades para as diversas etapas no ciclo de vida de uma aplicação, visando redução de custos de engenharia, instalação e comissionamento e a minimização de tempos de indisponibilidade, e manutenção do sistema quando em operação. Com interfaces intuitivas e amigáveis, diagnósticos precisos e inteligentes, um design moderno e robusto, além de diversas características inovadoras, a Hadron Xtorm supera os requisitos de aplicações deste mercado.

A Série possui uma arquitetura inteligente e versátil, oferecendo modularidade em pontos de entrada e saída (E/S), opções em redundância, troca a quente de módulos, protocolos de comunicação de alta velocidade, como IEC 61850 e DNP3, implementação de lógica em conformidade com a norma IEC 61131-3 e sincronismo de tempo.

Os módulos de saída HX2xxx da Série Hadron Xtorm oferecem 16 saídas a relé com contato seco.



Suas principais características são:

- 16 pontos de saída a relé com contato seco NA
- Operação CBO - Check Before Operate (ver tabela de características técnicas)
- Visor para indicação do estado das saídas e diagnósticos
- Suporte a troca a quente
- Design mecânico com alta robustez e temperatura de operação estendida
- Elevada imunidade a ruídos eletromagnéticos (EMC/EMI)
- Diagnósticos inteligentes, como One Touch Diag e Electronic Tag on Display

## 2. Dados para Compra

### 2.1. Itens Integrantes

A embalagem do produto contém os seguintes itens:

- Módulos HX2200, HX2300 ou HX2320
- Quatro conectores de 10 terminais HX9402

### 2.2. Código do Produto

Os seguintes códigos devem ser usados para compra do produto:

| Código       | Descrição                          |
|--------------|------------------------------------|
| HX2200       | Módulo 16 SD Relé                  |
| HX2300       | Módulo 16 SD 24 Vdc Relé c/ 8 CBO  |
| HX2300/16CBO | Módulo 16 SD 24 Vdc Relé c/ 16 CBO |
| HX2320       | Módulo 16 SD 125 Vdc Relé c/ 8 CBO |

Tabela 1: Código do Produto

## 3. Produtos Relacionados

O seguinte produto deve ser adquirido separadamente quando necessário:

| Código | Descrição                |
|--------|--------------------------|
| NX9402 | Conector de 10 terminais |

Tabela 2: Produtos Relacionados

## 4. Características Inovadoras

A Série Hadron Xtorm traz aos usuários diversas inovações na utilização, supervisão e manutenção do sistema. Estas características foram desenvolvidas focando um novo conceito em automação de usinas hidroelétricas e subestações. A lista abaixo mostra algumas destas características que o usuário encontrará na Série Hadron Xtorm:



**One Touch Diag:** Esta é uma característica exclusiva dos CPs da Série Nexto. Através deste novo conceito, o usuário pode checar as informações de diagnóstico de qualquer módulo do sistema diretamente no visor gráfico da UCP, mediante apenas um pressionamento no botão de diagnóstico do respectivo módulo. A OTD é uma poderosa ferramenta de diagnóstico que pode ser usada offline (sem supervisor ou programador) e reduz os tempos de manutenção e comissionamento.

**ETD – Electronic Tag on Display:** Outra característica exclusiva apresentada pela Série Nexto é o ETD. Esta nova funcionalidade possibilita a verificação da tag de qualquer ponto ou módulo de E/S usado no sistema, diretamente no visor gráfico das UCPs. Juntamente com esta informação, o usuário pode também verificar a descrição. Este é um recurso extremamente útil durante a manutenção e resolução de problemas.

## 5. Características do Produto

### 5.1. Características Gerais

|   | HX2200  | HX2300/16CBO   | HX2300   | HX2320   |
|---|---|--|--|--|
| <b>Tipo de módulo</b>   | 16 saídas digitais  |  |  |  |
| <b>Tipos de saída</b>   | Saída relé tipo NA  |  |  |  |
| <b>Função Check Before Operate (CBO)</b>  | Não   | Sim, sempre habilitado nas 16 saídas                               | Selecionável em 8 saídas e sem CBO nas demais saídas | Selecionável em 8 saídas e sem CBO nas demais saídas.<br>Disponível nos módulos de revisão AF ou superior. |
| <b>Saídas com opção de seleção da função Check Before Operate (CBO)</b>                                     | -   |  | 02, 03, 06, 07, 12, 13, 16 e 17                      |  |
| <b>Capacidade de fechamento (make capacity)</b>   | 30 A por 200 ms   |  |  |  |
| <b>Capacidade de chaveamento para carga indutiva</b>  | 1,5 A @ 24 Vdc (L/R = 40 ms)<br>0,3 A @ 125 Vdc (L/R = 40 ms)   |  |  |  |
| <b>Capacidade de chaveamento para carga resistiva</b>   | 5 A @ 24 Vdc<br>0,8 A @ 48 Vdc<br>0,7 A @ 60 Vdc<br>0,3 A @ 125 Vdc<br>0,2 A @ 240 Vdc<br>5 A @ 250 Vac |  |  |  |
| <b>Níveis de tensão para funcionamento do CBO</b>   | -   | 19,2 a 30 Vdc para nível lógico 1<br>0 a 5 Vdc para nível lógico 0 |  | 100 a 150 Vdc para nível lógico 1<br>0 a 35 Vdc para nível lógico 0  |
| <b>Impedância equivalente mínima entre contatos com relé aberto com a Função Check Before Operate (CBO)</b> | -   | 5,6 kΩ   |  | 39 kΩ  |
| <b>Resistência máxima da carga para funcionamento do CBO</b>  | -   | 220 Ω @ 19,2 Vdc<br>2,2 kΩ @ 24 Vdc                                |  | 5,6kΩ @ 100 Vdc<br>22 kΩ @ 115 Vdc<br>33 kΩ @ 125 Vdc  |
| <b>Expectativa de vida útil</b>   | 10 <sup>5</sup> operações para cargas resistivas  |  |  |  |
| <b>Máxima resistência de contato</b>  | 100 mΩ  |  |  |  |
| <b>Tempo de chaveamento ou atualização das saídas</b>   | Até 10 ms   |  |  |  |
| <b>Máxima frequência de chaveamento</b>   | 1 Hz  |  |  |  |
| <b>Indicação do estado da saída</b>   | Sim   |  |  |  |
| <b>One Touch Diag (OTD)</b>   | Sim   |  |  |  |
| <b>Electronic Tag on Display (ETD)</b>  | Sim   |  |  |  |
| <b>Indicação de status e diagnóstico</b>  | Visor, páginas web e memória interna da UCP   |  |  |  |
| <b>Suporte a troca quente</b>   | Sim   |  |  |  |

|  | HX2200 | HX2300/16CBO              | HX2300 | HX2320 |
|--|--------|---------------------------|--------|--------|
| <b>Isolação</b>  |        |                           |        |        |
| Saída para lógica  |        | 2500 Vac / 1 minuto       |        |        |
| Saídas para terra de proteção ⊕                                |        | 2500 Vac / 1 minuto       |        |        |
| Lógica para terra de proteção ⊕                                |        | 2500 Vac / 1 minuto       |        |        |
| <b>Consumo de corrente na fonte de alimentação do bastidor</b> |        | 980 mA                    |        |        |
| <b>Máxima dissipação de potência</b>                           |        | 8 W                       |        |        |
| <b>Seção do fio</b>  |        | 0,5 a 1,5 mm <sup>2</sup> |        |        |
| <b>Índice de proteção</b>                                      |        | IP 20                     |        |        |
| <b>Temperatura de operação</b>                                 |        | -5 a 70 °C                |        |        |
| <b>Temperatura de armazenamento</b>                            |        | -25 a 85 °C               |        |        |
| <b>Umidade relativa de operação e armazenamento</b>            |        | 5 a 96 %, não condensado  |        |        |
| <b>Revestimento de circuitos eletrônicos</b>                   |        | Sim                       |        |        |
| <b>Dimensões do módulo (L x A x P)</b>                         |        | 38,0 x 235,3 x 187,2 mm   |        |        |
| <b>Dimensões da embalagem (L x A x P)</b>                      |        | 55,0 x 308,0 x 266,0 mm   |        |        |
| <b>Peso</b>  |        | 1100 g                    |        |        |
| <b>Peso com embalagem</b>                                      |        | 1400 g                    |        |        |

Tabela 3: Características Gerais

**Notas:**

**Tipo de saída:** Para maiores informações, consulte a seção Instalação.

**Função Check Before Operate (CBO):** Permite a monitoração do circuito de saída. Os módulos HX2300 e HX2320 disponibilizam até 8 saídas à relé com a função Check Before Operate (CBO), que pode ser habilitada através de uma ligação externa, enquanto o módulo HX2300/16CBO possui esta função habilitada internamente de forma permanente para as 16 saídas. Para maiores informações, consulte as seções Instalação do respectivo módulo e Função Check Before Operate (CBO) neste documento.

**Capacidade de fechamento (make capacity):** A capacidade de fechamento é a máxima corrente que o relé pode suportar durante os primeiros 200 ms após o chaveamento do mesmo.

**Impedância equivalente mínima entre contatos com relé aberto com a Função Check Before Operate (CBO):** O valor da tensão residual presente na saída pode ser calculado pelo divisor de tensão entre a resistência da carga e a impedância equivalente mínima entre contatos.

**Resistência máxima da carga para funcionamento do CBO:** Os módulos que possuem a função CBO possuem uma entrada digital interna em paralelo com o contato do relé, utilizada para prever defeitos nos circuitos de saída, monitorando-os antes de efetivar a atuação. Para mais informações consulte a seção da Função Check Before Operate (CBO) neste documento.

**Revestimento de circuitos eletrônicos:** O revestimento de circuitos eletrônicos protege as partes internas do produto contra umidade, poeira e outros elementos agressivos a circuitos eletrônicos.

## 5.2. Normas e Certificações

| Normas e Certificações |   |
|------------------------|---|
| <b>IEC</b>             | 61131-2: Industrial-process measurement and control - Programmable controllers - Part 2: Equipment requirements and tests |
| <b>CE</b>              | 2014/30/EU (EMC)<br>2014/35/EU (LVD)<br>2011/65/EU and 2015/863/EU (ROHS)   |
| <b>UK<br/>CA</b>       | S.I. 2016 No. 1091 (EMC)<br>S.I. 2016 No. 1101 (Safety)<br>S.I. 2012 No. 1101 (ROHS)                                      |
| <b>EAC</b>             | TR 004/2011 (LVD)<br>CU TR 020/2011 (EMC)   |

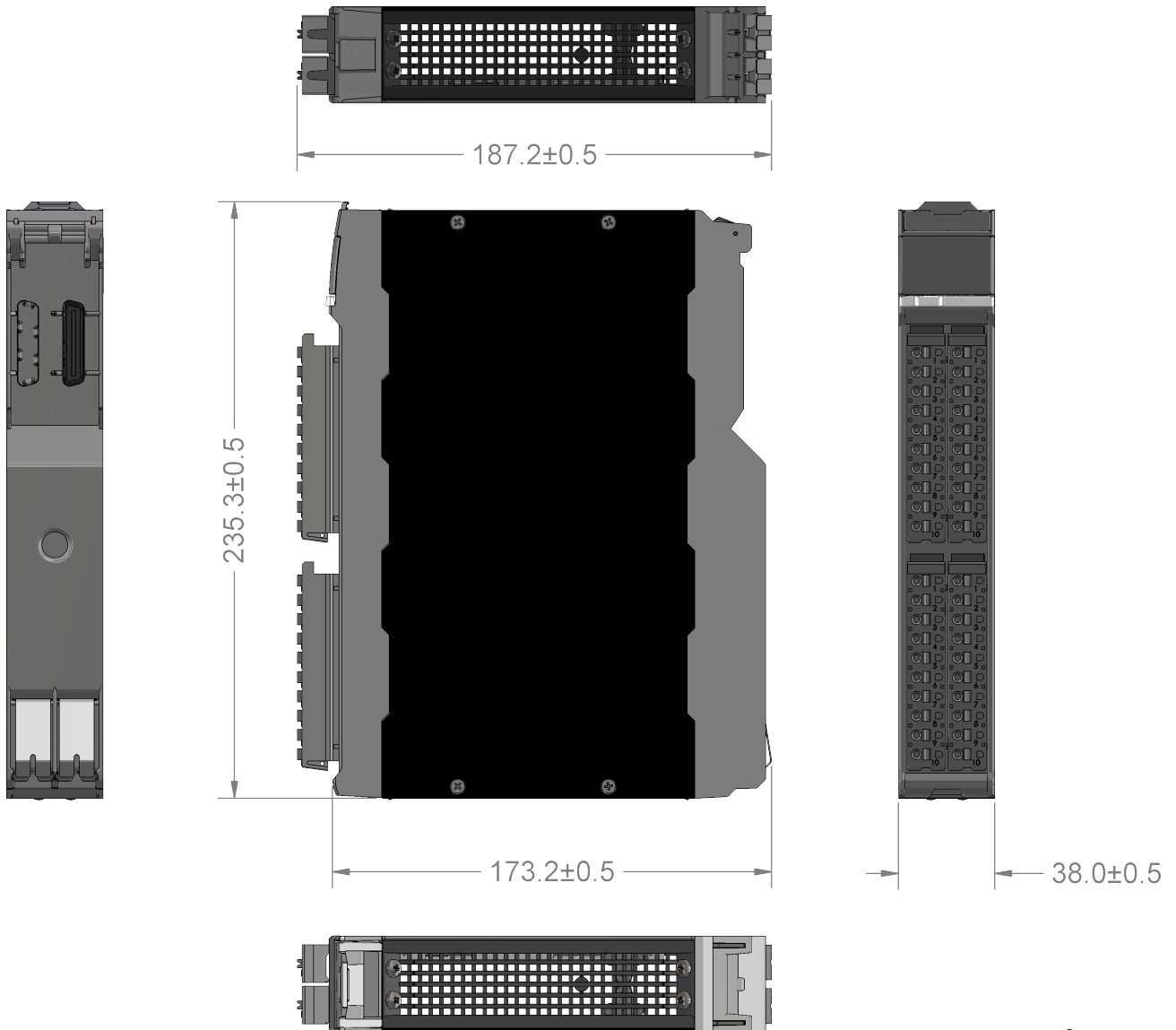
Tabela 4: Normas e Certificações

## 5.3. Compatibilidade com Demais Produtos

Os módulos HX2200 e HX2300 são suportados pelo MasterTool Xtorm somente a partir da versão 1.03.

## 6. Dimensões Físicas

Dimensões em mm.



12080801D

Figura 1: Dimensões Físicas

## 7. Instalação

Para correta instalação deste produto se faz necessária a utilização de um bastidor (backplane rack) e a mesma deve ser realizada conforme instruções de instalação mecânica e elétrica que seguem.

### 7.1. Identificação do Produto

Este produto possui algumas partes que devem ser observadas antes de sua instalação e utilização. A figura a seguir identifica cada uma dessas partes.

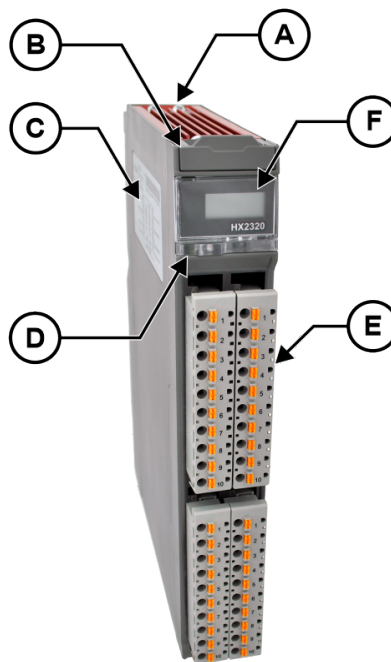


Figura 2: HX2xxx

- Ⓐ Trava de fixação.
- Ⓑ Cursor de fixação do módulo
- Ⓒ Etiqueta para identificação do módulo.
- Ⓓ Botão e LED de diagnóstico.
- Ⓔ Conector de 10 terminais.
- Ⓕ Visor de estado e diagnóstico.

O produto possui em sua mecânica uma etiqueta que o identifica e na mesma estão apresentados alguns símbolos cujo significado está descrito a seguir:

⚠ Atenção! Antes de utilizar o equipamento e realizar a instalação, leia a documentação.

=== Corrente contínua.

## 7.2. Instalação Elétrica

### 7.3. Instalação Elétrica HX2200

A figura abaixo mostra um exemplo onde cada saída do módulo HX2200 é direcionada para uma carga. As saídas 00 a 03 estão mostrando um exemplo de ligação de saída digital utilizando uma única fonte de alimentação externa para um grupo de saídas digitais. As saídas digitais 04 a 07, 10 a 13 e 14 a 17 mostram um exemplo de ligação do tipo contato seco, onde cada saída possui a sua própria fonte de alimentação, conforme apresentado a seguir.

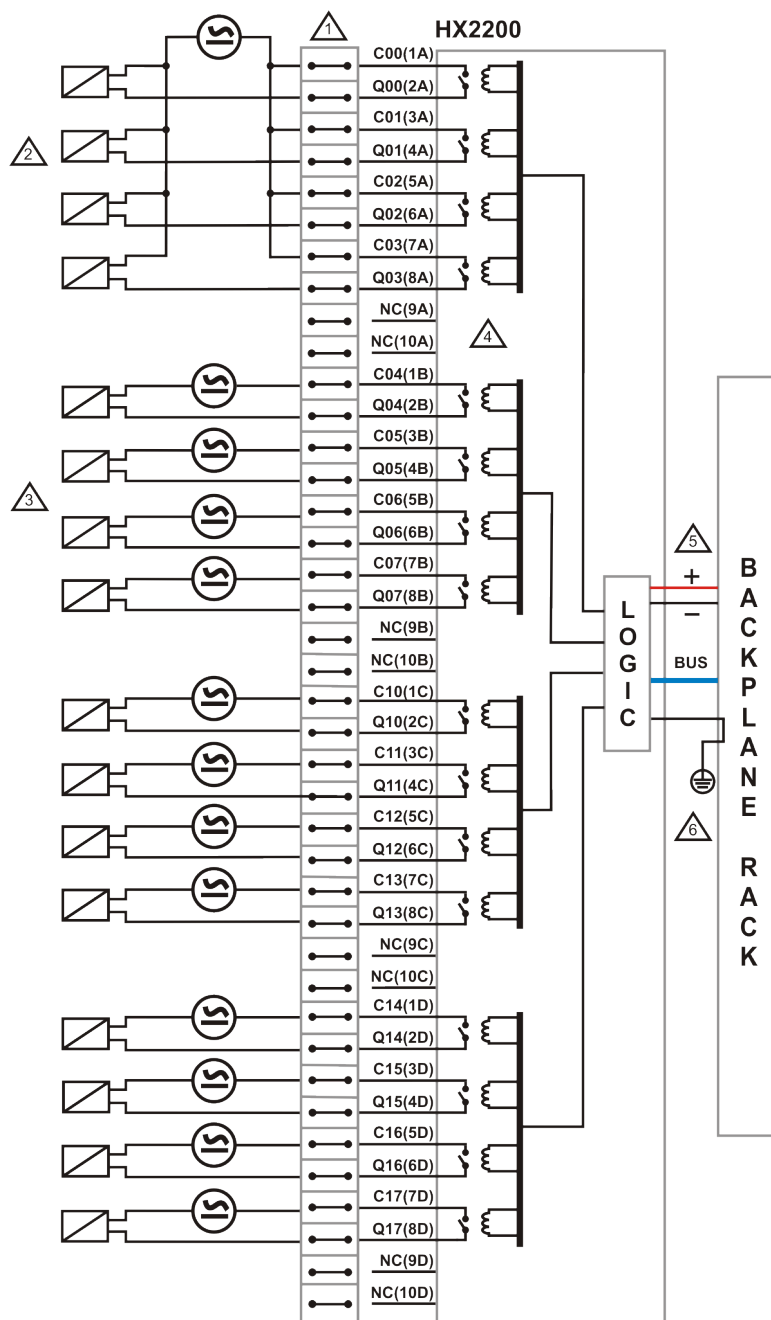


Figura 3: Diagrama para conexão das Saídas Digitais



**Notas:**

- ① Conjunto de bornes.
- ② Utilização típica de saída digital utilizando uma fonte de alimentação da carga para um grupo de saídas digitais.
- ③ Utilização típica de saída digital tipo contato seco, com fonte de alimentação da carga para cada uma das saídas.
- ④ Terminais não utilizados no conector do módulo HX2200.
- ⑤ A fonte de alimentação do módulo é derivada pela conexão com o bastidor, não requer conexões externas.
- ⑥ O HX2200 está conectado ao terra de proteção Ⓧ através do bastidor.

**7.3.1. Pinagem dos Conectores HX2200**

A figura abaixo indica a posição do conector A, B, C e D:

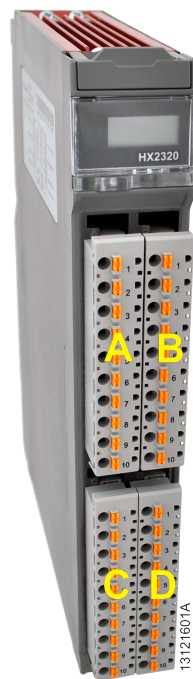


Figura 4: Pinagem do Conector

A tabela a seguir mostra as descrições de cada terminal do conector:

| <b>A</b>         | <b>Número do terminal</b> | <b>B</b>         |
|------------------|---------------------------|------------------|
| <b>Descrição</b> |                           | <b>Descrição</b> |
| Saída 00 (Comum) | 1                         | Saída 04 (Comum) |
| Saída 00         | 2                         | Saída 04         |
| Saída 01 (Comum) | 3                         | Saída 05 (Comum) |
| Saída 01         | 4                         | Saída 05         |
| Saída 02 (Comum) | 5                         | Saída 06 (Comum) |
| Saída 02         | 6                         | Saída 06         |
| Saída 03 (Comum) | 7                         | Saída 07 (Comum) |
| Saída 03         | 8                         | Saída 07         |
| Não conectado    | 9                         | Não conectado    |
| Não conectado    | 10                        | Não conectado    |
| <b>C</b>         | <b>Número do terminal</b> | <b>D</b>         |
| <b>Descrição</b> |                           | <b>Descrição</b> |
| Saída 10 (Comum) | 1                         | Saída 14 (Comum) |
| Saída 10         | 2                         | Saída 14         |
| Saída 11 (Comum) | 3                         | Saída 15 (Comum) |
| Saída 11         | 4                         | Saída 15         |
| Saída 12 (Comum) | 5                         | Saída 16 (Comum) |
| Saída 12         | 6                         | Saída 16         |
| Saída 13 (Comum) | 7                         | Saída 17 (Comum) |
| Saída 13         | 8                         | Saída 17         |
| Não conectado    | 9                         | Não conectado    |
| Não conectado    | 10                        | Não conectado    |

Tabela 5: Pinagem dos Conectores HX2200

**Nota:**

Os pontos do módulo de saída são independentes, ou seja, com contato seco. Logo, não existe polaridade na ligação com a carga externa.

**7.4. Instalação Elétrica HX2300 e HX2320**

A figura abaixo mostra um exemplo onde cada saída do módulo HX2300/HX2320 é direcionada para uma carga.

As saídas 00 a 03 estão mostrando um exemplo de ligação de saída digital utilizando uma única fonte de alimentação externa para um grupo de saídas digitais. As saídas digitais 04 a 07, 10, 11, 14 e 15 mostram um exemplo de ligação do tipo contato seco, onde cada saída possui a sua própria fonte de alimentação.

As saídas 12 e 13 mostram um exemplo de ligação onde cada saída possui a sua própria fonte de alimentação e monitoramento opcional através da conexão tracejada. As saídas 16 e 17 mostram um exemplo de ligação onde cada saída possui a sua própria fonte de alimentação e monitoramento opcional através da conexão tracejada, com um resistor em paralelo com a carga.

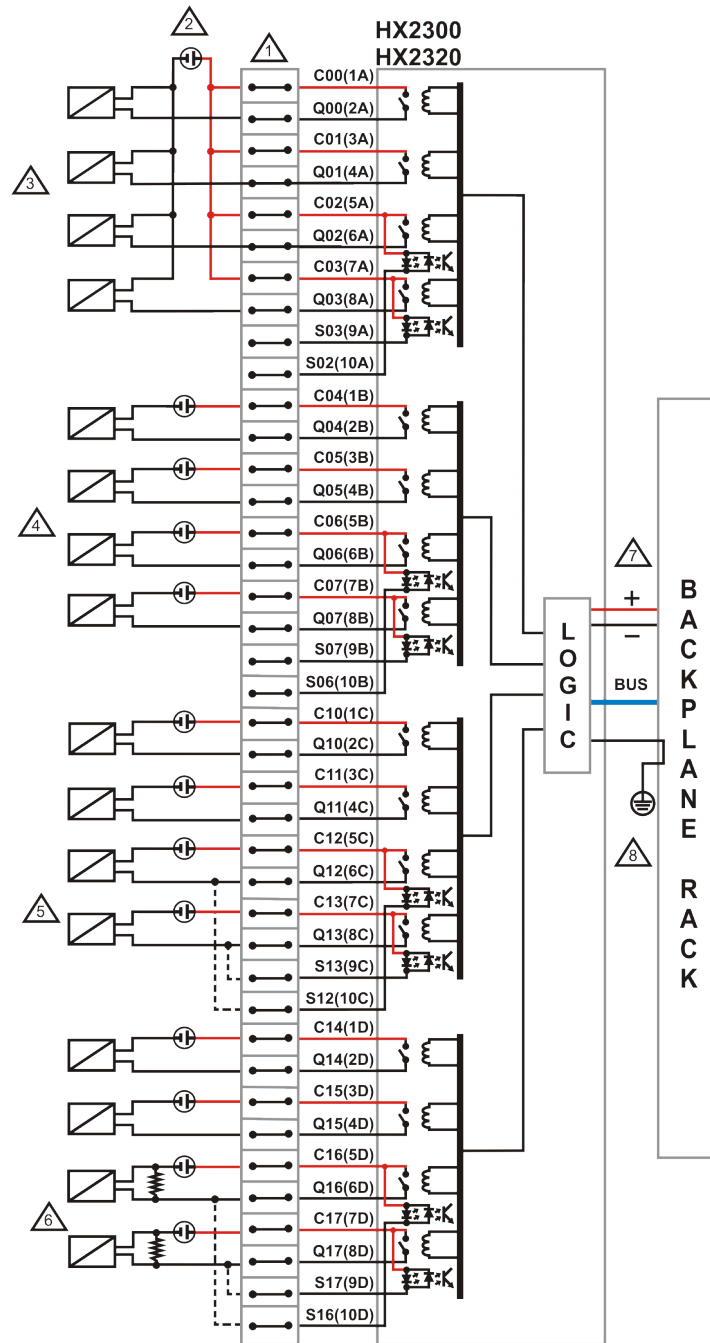


Figura 5: Diagrama para conexão das Saídas Digitais

## Notas:

- ① Conjunto de bornes.
- ② A tensão nominal de alimentação da carga é de 24 Vdc para o HX2300 e de 125 Vdc para o HX2320.
- ③ Utilização típica de saída digital utilizando uma fonte de alimentação da carga para um grupo de saídas digitais.
- ④ Utilização típica de saída digital tipo contato seco, com fonte de alimentação da carga para cada uma das saídas.
- ⑤ Utilização típica de saída digital tipo contato seco e monitoramento opcional (Função CBO), através da conexão tracejada.
- ⑥ Utilização típica de saída digital tipo contato seco e monitoramento opcional (Função CBO), através da conexão tracejada com resistor em paralelo na carga. Este resistor em paralelo é utilizado para ajustar a tensão residual sobre a carga, devido a impedância equivalente entre os contatos do relé, e para ajustar a resistência da carga à resistência máxima para o funcionamento do circuito de CBO.
- ⑦ A fonte de alimentação do módulo é derivada pela conexão com o bastidor, não requer conexões externas.
- ⑧ O módulo HX2300/HX2320 é conectado ao terra de proteção  $\ominus$  através do bastidor.

### 7.4.1. Pinagem dos Conectores HX2300/HX2320

A figura abaixo indica a posição do conector A, B, C e D:



Figura 6: Pinagem do Conector

A tabela a seguir mostra as descrições de cada terminal do conector:

| <b>A</b>         | <b>Número do terminal</b> | <b>B</b>         |
|------------------|---------------------------|------------------|
| <b>Descrição</b> |                           | <b>Descrição</b> |
| Saída 00 (Comum) | 1                         | Saída 04 (Comum) |
| Saída 00         | 2                         | Saída 04         |
| Saída 01 (Comum) | 3                         | Saída 05 (Comum) |
| Saída 01         | 4                         | Saída 05         |
| Saída 02 (Comum) | 5                         | Saída 06 (Comum) |
| Saída 02         | 6                         | Saída 06         |
| Saída 03 (Comum) | 7                         | Saída 07 (Comum) |
| Saída 03         | 8                         | Saída 07         |
| Status Saída 03  | 9                         | Status Saída 06  |
| Status Saída 02  | 10                        | Status Saída 07  |
| <b>C</b>         | <b>Número do terminal</b> | <b>D</b>         |
| <b>Descrição</b> |                           | <b>Descrição</b> |
| Saída 10 (Comum) | 1                         | Saída 14 (Comum) |
| Saída 10         | 2                         | Saída 14         |
| Saída 11 (Comum) | 3                         | Saída 15 (Comum) |
| Saída 11         | 4                         | Saída 15         |
| Saída 12 (Comum) | 5                         | Saída 16 (Comum) |
| Saída 12         | 6                         | Saída 16         |
| Saída 13 (Comum) | 7                         | Saída 17 (Comum) |
| Saída 13         | 8                         | Saída 17         |
| Status Saída 13  | 9                         | Status Saída 16  |
| Status Saída 12  | 10                        | Status Saída 17  |

Tabela 6: Pinagem dos Conectores HX2300/HX2320

**Nota:**

Os pontos do módulo de saída são independentes, ou seja, com contato seco. Logo, não existe polaridade na ligação com a carga externa.

**7.5. Instalação Elétrica HX2300/16CBO**

A figura abaixo mostra um exemplo onde cada saída do módulo HX2300/16CBO é direcionada para uma carga. As saídas 00 a 03 estão mostrando um exemplo de ligação de saída digital utilizando uma única fonte de alimentação externa para um grupo de saídas digitais. As saídas digitais 04 a 07 e 14 a 17 mostram um exemplo de ligação do tipo contato seco, onde cada saída possui a sua própria fonte de alimentação. As saídas 10 a 13 mostram um exemplo de ligação onde cada saída possui a sua própria fonte de alimentação e, em paralelo com a carga, um resistor é utilizado quando a impedância da carga a ser acionada é muito pequena, conforme apresentado a seguir.

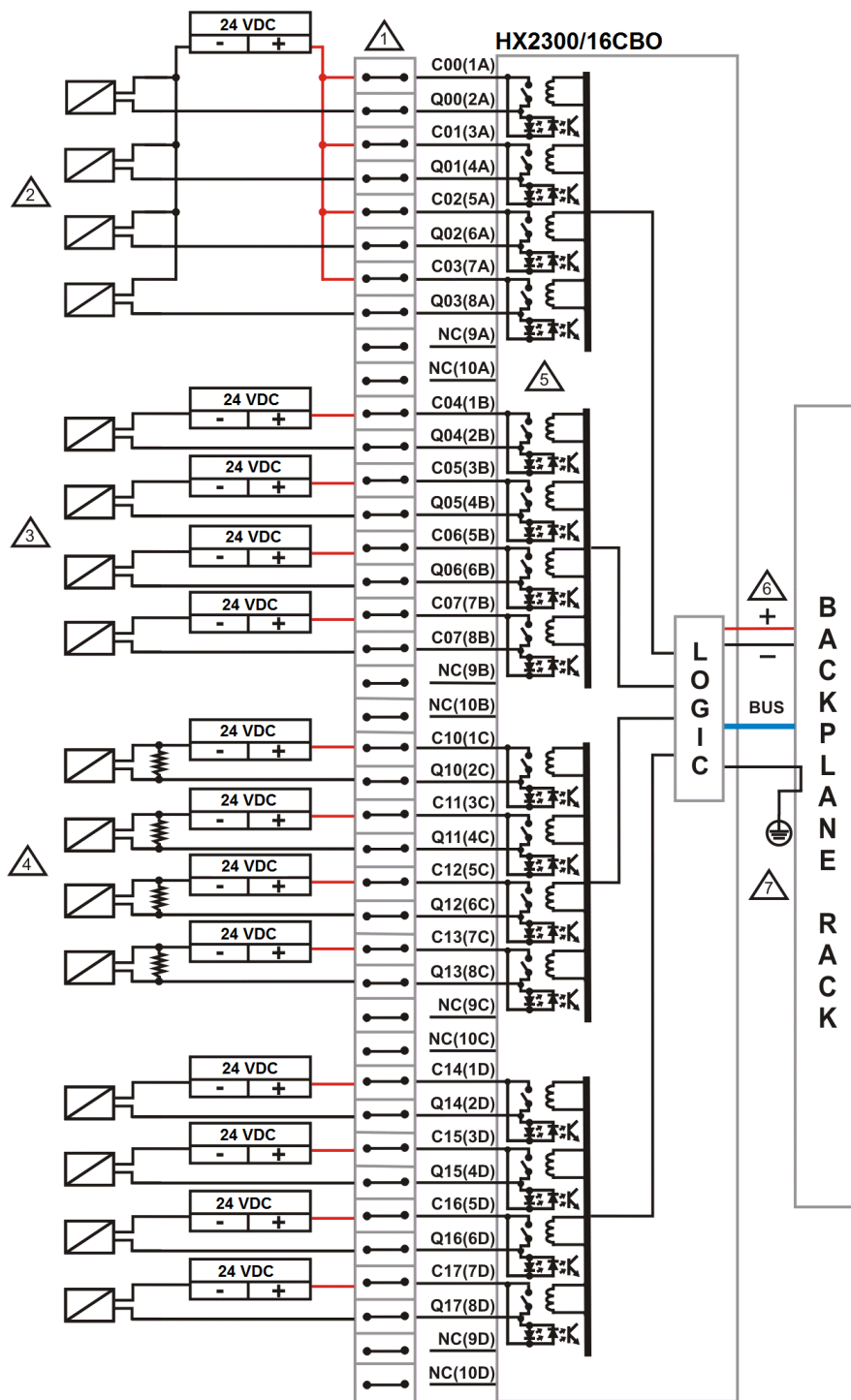


Figura 7: Diagrama para conexão das Saídas Digitais

**Notas:**

- ① Conjunto de bornes.
- ② Utilização típica de saída digital utilizando uma fonte de alimentação da carga para um grupo de saídas digitais.
- ③ Utilização típica de saída digital tipo contato seco, com fonte de alimentação da carga para cada uma das saídas.
- ④ Utilização típica de saída digital tipo contato seco, com resistor em paralelo com a carga quando esta possuir uma impedância muito alta, insuficiente para o circuito de monitoração CBO.
- ⑤ Terminais não utilizados no conector do módulo HX2300/16CBO.
- ⑥ A fonte de alimentação do módulo é derivada pela conexão com o bastidor, não requer conexões externas.
- ⑦ O módulo HX2300/16CBO está conectado ao terra de proteção  $\oplus$  através do bastidor.

**7.5.1. Pinagem dos Conectores HX2300/16CBO**

A figura abaixo indica a posição do conector A, B, C e D:

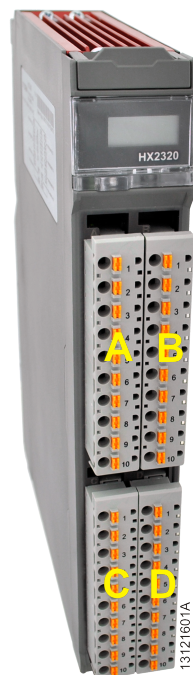


Figura 8: Pinagem do Conector

A tabela a seguir mostra as descrições de cada terminal do conector:

| A                | Número do terminal | B                |
|------------------|--------------------|------------------|
| Descrição        |                    | Descrição        |
| Saída 00 (Comum) | 1                  | Saída 04 (Comum) |
| Saída 00         | 2                  | Saída 04         |
| Saída 01 (Comum) | 3                  | Saída 05 (Comum) |
| Saída 01         | 4                  | Saída 05         |
| Saída 02 (Comum) | 5                  | Saída 06 (Comum) |
| Saída 02         | 6                  | Saída 06         |
| Saída 03 (Comum) | 7                  | Saída 07 (Comum) |
| Saída 03         | 8                  | Saída 07         |
| Não conectado    | 9                  | Não conectado    |
| Não conectado    | 10                 | Não conectado    |
| C                | Número do terminal | D                |
| Descrição        |                    | Descrição        |
| Saída 10 (Comum) | 1                  | Saída 14 (Comum) |
| Saída 10         | 2                  | Saída 14         |
| Saída 11 (Comum) | 3                  | Saída 15 (Comum) |
| Saída 11         | 4                  | Saída 15         |
| Saída 12 (Comum) | 5                  | Saída 16 (Comum) |
| Saída 12         | 6                  | Saída 16         |
| Saída 13 (Comum) | 7                  | Saída 17 (Comum) |
| Saída 13         | 8                  | Saída 17         |
| Não conectado    | 9                  | Não conectado    |
| Não conectado    | 10                 | Não conectado    |

Tabela 7: Pinagem dos Conectores HX2300/16CBO

**Nota:**

Os pontos do módulo de saída são independentes, ou seja, com contato seco. Logo, não existe polaridade na ligação com a carga externa.

**7.6. Circuito de Proteção**

Para maiores informações, consulte a seção "Proteção contra raios" do Manual de Utilização Hadron Xtorm - MU223000.

**ATENÇÃO**

Descargas atmosféricas (raios) podem causar danos ao produto apesar das proteções existentes. Caso a alimentação do mesmo seja proveniente de fonte localizada fora do painel elétrico onde ele está instalado, com possibilidade de estar sujeita a descargas deste tipo, deve ser instalada proteção adequada na entrada da alimentação do painel. Caso a fiação dos pontos de entrada/saída estejam susceptíveis a este tipo de fenômeno, deve ser utilizada proteção contra surtos de tensão.



## 7.7. Montagem Mecânica

Informações e orientações sobre a instalação mecânica correta podem ser encontradas no Manual de Utilização Hadron Xtorm - MU223000.

### ATENÇÃO

Produtos com selo de garantia violado não serão cobertos pela garantia.

### CUIDADO



Dispositivo sensível à eletricidade estática. Sempre toque em um objeto metálico aterrado antes de manuseá-lo.

### PERIGO



A Série Hadron Xtorm pode operar com tensões de até 250 Vac. Cuidados especiais devem ser tomados durante a instalação, que só deve ser feita por técnicos habilitados. Não tocar na ligação da fiação de campo quando em operação.

## 8. Configuração

Os módulos HX2xxx foram desenvolvidos para serem utilizados com os produtos da Série Hadron Xtorm. Todos os produtos da Série Hadron Xtorm são configuráveis no MasterTool Xtorm. Todos os dados de configuração de um determinado módulo podem ser acessados através de um duplo clique no módulo desejado no editor gráfico.

### 8.1. Dados do Processo

Dados de processo, quando disponíveis, são variáveis usadas para acessar e controlar o módulo. A lista a seguir descreve todas as variáveis entregues pelos módulos HX2xxx. Além destes dados, o módulo também fornece um conjunto de variáveis que contêm informações relacionadas aos diagnósticos que estão descritas neste documento.

| Dado do Processo       | Descrição                       | Tipo                      |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Digital Outputs Byte-0 | Valor da saída do canal 00 a 07 | Saída (Leitura / Escrita) |
| Digital Outputs Byte-1 | Valor da saída do canal 10 a 17 | Saída (Leitura / Escrita) |

Tabela 8: Dados do Processo

## 9. Utilização

### 9.1. Escrita de Saída de Uso Geral

Os módulos HX2xxx possuem duas variáveis para controlar suas saídas (Digital Outputs Byte-0 e Digital Outputs Byte-1). Estas variáveis possuem 8 bits onde cada bit representa o estado lógico de cada canal de saída. A relação entre cada bit e a sua respectiva saída pode ser encontrada na aba *Bus: Mapeamento de E/S*.

**ATENÇÃO**

As saídas são desabilitadas e vão para estado seguro (desligadas) quando o módulo reconhece uma perda de mestre ou quando a CPU vai para modo STOP.

## 9.2. Mapeamento de Pontos Duplos

Os mapeamentos de pontos duplos são utilizados para mapear pontos digitais duplos para os módulos de saída digital. Este tipo de mapeamento é utilizado para indicar a posição de equipamentos como válvulas, disjuntores e seccionadoras onde a transição entre os estados aberto e fechado demandam um determinado tempo, permitindo assim indicar um estado intermediário de transição entre os dois estados finais. Abaixo podemos visualizar a relação entre as saídas lógicas e os pontos lógicos.

| Mapeamento | Saida Lógica | Ponto Lógico |
|------------|--------------|--------------|
| Byte-0     | 00           | 0            |
|            | 01           |              |
|            | 02           | 1            |
|            | 03           |              |
|            | 04           | 2            |
|            | 05           |              |
|            | 06           | 3            |
| 07         |              |              |
| Byte-1     | 10           | 4            |
|            | 11           |              |
|            | 12           | 5            |
|            | 13           |              |
|            | 14           | 6            |
|            | 15           |              |
|            | 16           | 7            |
|            | 17           |              |

Tabela 9: Mapeamento de Pontos Duplos

As variáveis a serem utilizadas para o mapeamento de pontos duplos deverão ser declaradas como DBP.

No caso dos pontos mapeados como pontos duplos, a variável "ON"(nomedavariavel.ON) deverá estar mapeada em uma saída de número ímpar do módulo, e a variável "OFF"(nomedavariavel.OFF) deverá estar mapeada em uma saída de número par do módulo conforme mostrado na figura a seguir:

| Variable   | Mapping | Channel                  | Address | Type | Unit | Description   |
|--|---------|--------------------------|---------|------|------|---------------|
|  |         | Digital Outputs - Byte 0 | %QB0    | BYTE |      | Output state. |
|  |         | Output 00                | %QX0.0  | BOOL |      |               |
|  |         | Output 01                | %QX0.1  | BOOL |      |               |
|  |         | Output 02                | %QX0.2  | BOOL |      |               |
|  |         | Output 03                | %QX0.3  | BOOL |      |               |
|  |         | Output 04                | %QX0.4  | BOOL |      |               |
|  |         | Output 05                | %QX0.5  | BOOL |      |               |
| Application.CommandReceiverIO.dbpDoublePointIO.OFF |         | Output 06                | %QX0.6  | BOOL |      |               |
| Application.CommandReceiverIO.dbpDoublePointIO.ON  |         | Output 07                | %QX0.7  | BOOL |      |               |
|  |         | Digital Outputs - Byte 1 | %QB1    | BYTE |      | Output state. |

Figura 9: Mapeamento de Pontos Duplos

A utilização deste tipo de mapeamento pode ser feita através da função *PulsedCommand*, a qual realiza o acesso às variáveis mapeadas como pontos duplos. Para cada um dos pontos, a função gera um pulso na saída de acordo com os parâmetros passados para a função e retorna uma variável de status do ponto.

A seguir, podemos visualizar a sintaxe da função *PulsedCommand* com um exemplo de configuração:

```
byresult := PulsedCommand(byCommandType := 101, byRackNumber := 0,
    bySlotNumber :=4, byPairIndex := 3,byPulseTime := 10);
```

Os parâmetros que devem ser passados para a função estão descritos na tabela abaixo:

| Nome          | Tipo | Opções   | Descrição  |
|---------------|------|--|--|
| byCommandType | Byte | 102<br>101<br>100  | Definição do tipo de comando a ser passado para a função:<br>102 – Comando de TRIP (Off)<br>101 – Comando de CLOSE (On)<br>100 – Retorna status da saída |
| byRackNumber  | Byte | 0 a 31   | Número do bastidor onde o módulo está conectado  |
| bySlotNumber  | Byte | De acordo com o tamanho do bastidor escolhido para o projeto | Número do slot do bastidor onde o módulo está conectado  |
| byPairIndex   | Byte | 0 a 7  | Índice do par  |
| byPulseTime   | Byte | 2 a 255  | Tempo de pulso em centésimo de segundo   |

Tabela 10: Parâmetros da Função de PulsedCommand

A função poderá retornar algum dos valores de status listados na tabela a seguir:

| Status da Função (Byte) | Descrição  |
|-------------------------|--|
| 1                       | Tipo inválido de comando   |
| 2                       | Tempo de Pulso passado para a função está fora da faixa  |
| 3                       | O ponto passado para a função não é um ponto duplo, ou o ponto não existe no módulo especificado |
| 4                       | Módulo não respondeu ao comando  |
| 5                       | A função retorna este código quando aceita o comando e inicia a execução do mesmo                |
| 6                       | Já existe um comando ativo neste ponto duplo   |
| 7                       | O comando foi finalizado   |

Tabela 11: Status da Função de PulsedCommand

### 9.3. Função Check Before Operate (CBO)

O *Check Before Operate* (ou *CBO*) é uma lógica que permite detectar defeitos nos circuitos de saída, monitorando-os antes de efetivar a atuação. O CBO é exigido em equipamentos de geração/ distribuição de energia para obter maior confiabilidade. Esta função está sempre habilitada no HX2300/16CBO, e pode ser selecionada para as saídas 02, 03, 06, 07, 12, 13, 16 e 17 dos módulos HX2300 e HX2320, conforme ilustrado na Figura presente na seção [Instalação Elétrica](#) do respectivo módulo neste documento.

A monitoração é feita no laço principal do módulo, sendo possível a identificação de três tipos de falhas nas saídas do módulo denominadas Carga Desconectada, Falta de alimentação para acionamento da carga e falha no relé (ou falha no circuito de monitoramento do CBO). O tempo de detecção de falha, do momento em que a falha foi originada até o momento em que o Status ficou ativo, é igual ao tempo de atualização dos diagnósticos do módulo, sendo que o usuário deverá levar em conta esse tempo para o desenvolvimento de suas lógicas de programação utilizando a funcionalidade de CBO. Para cada ponto de saída existe uma variável de status cujo valor pode ser TRUE ou FALSE. A tabela abaixo apresenta a relação entre o estado de cada ponto de saída (Desligada ou Ligada), o valor da respectiva variável de status (FALSE ou TRUE) e o indicativo de defeito no circuito de saída.

| Estado do Ponto de Saída | Variável Simbólica<br>DG_modulename.tDetailed<br>.bStatusOutput_XX | Descrição                               | Causa  |
|--------------------------|--|---|--|
| Desligado                | FALSE  | Possui defeito no circuito de saída     | Carga desconectada ou falta de alimentação para acionamento da carga |
| Desligado                | TRUE   | Não possui defeito no circuito de saída | -  |
| Ligado                   | FALSE  | Não possui defeito no circuito de saída | -  |
| Ligado                   | TRUE   | Possui defeito no circuito de saída     | Falha no relé ou falha no circuito de monitoramento do CBO           |

Tabela 12: Relação Entre Estado e Saída da Função Check Before Operate

**Nota:**

O valor da variável de status não bloqueia a operação normal do respectivo ponto de saída, sendo que a mesma é apenas um indicativo de uma possível falha no circuito de acionamento. Assim que o problema que levou a variável a trocar de status for resolvido, a variável de status retorna ao seu valor anterior à ocorrência da falha.

## 10. Manutenção

A Altus recomenda que todas as conexões dos módulos sejam verificadas e que poeira ou qualquer tipo de sujeira no exterior do módulo seja removida a cada seis meses.

Os módulos HX2xxx oferecem cinco importantes funcionalidades para auxiliar o usuário durante a manutenção: Electronic Tag on Display, One Touch Diag, Indicadores de Status e Diagnósticos, Páginas Web com Lista Completa de Status e Diagnósticos, Diagnósticos através de Variáveis.



### 10.1. Electronic Tag on Display e One Touch Diag

Electronic Tag on Display e One Touch Diag são características importantes que possibilitam ao usuário a opção de verificar a tag, descrição e diagnósticos relacionados a um dado módulo diretamente no visor gráfico da UCP.

Para visualizar a tag e diagnóstico de um dado módulo, basta um pressionamento curto no botão de diagnóstico. Depois de um pressionamento, a UCP irá mostrar a tag e os diagnósticos do módulo. Para acessar a respectiva descrição, basta um pressionamento longo no botão de diagnóstico do respectivo módulo.

Mais informações sobre Electronic Tag on Display podem ser encontradas no Manual de Utilização Hadron Xtorm - MU223000.

## 10.2. Indicadores de Status e Diagnósticos

Os módulos HX2xxx da Série Hadron Xtorm possui um visor e um LED bicolor para representar os diagnósticos. O visor possui os seguintes símbolos: D, E, ,  e caracteres numéricos. Os estados dos símbolos D, E são comuns para todos os módulos escravos da Série Hadron Xtorm, estes estados podem ser consultados na tabela a seguir. Os mesmos estados dos símbolos D, E são indicados através da cor do LED no frontal do módulo.

O significado dos caracteres numéricos pode ser diferente para módulos específicos.

### 10.2.1. Estado dos Símbolos D, E e LED de Diagnósticos (DL)

| Símbolo D   | Símbolo E   | DL (Cor)               | Descrição   | Causa   | Solução   | Prioridade     |
|-------------|-------------|------------------------|---|---|---|----------------|
| Desligado   | Desligado   | Desligado              | Módulo desligado, falha no visor ou acesso ao OTD | Módulo desconectado, falta de alimentação externa, falha de hardware ou acesso ao botão OTD | Verifique se o módulo está completamente conectado ao bastidor e se o bastidor está alimentado por uma fonte externa                          | -              |
| Ligado      | Desligado   | Ligado (Azul)          | Uso normal  | -   | -   | 7 (Mais baixo) |
| Piscando 1x | Desligado   | Piscando 1x (Azul)     | Diagnósticos ativos                               | Existe, no mínimo, um diagnóstico ativo relacionado a este módulo                           | Verifique qual é o diagnóstico ativo. Mais informações podem ser encontradas na seção <a href="#">Manutenção</a> deste documento              | 6              |
| Piscando 2x | Desligado   | Piscando 2x (Azul)     | UCP em modo STOP                                  | UCP em modo STOP  | Verifique se a UCP está em modo RUN. Mais informações podem ser encontradas na documentação da UCP  | 5              |
| Piscando 4x | Desligado   | Piscando 4x (Azul)     | Erro não fatal de hardware                        | Falha de hardware   | O módulo permanece com a sua funcionalidade principal, porém, para correção da falha, a equipe de suporte técnico da Altus deve ser contatada | 4              |
| Desligado   | Piscando 1x | Piscando 1x (Vermelho) | Erro / Falta de parametrização                    | O módulo ainda não foi parametrizado ou recebeu um parâmetro inválido                       | Verifique se a parametrização do módulo está correta  | 2              |

| Símbolo D | Símbolo E   | DL (Cor)               | Descrição              | Causa                                       | Solução   | Prioridade    |
|-----------|-------------|------------------------|------------------------|---|---|---------------|
| Desligado | Piscando 2x | Piscando 2x (Vermelho) | Perda de mestre        | Perda de comunicação entre o módulo e a UCP | Verifique se o módulo está completamente conectado no bastidor. Verifique se a UCP está no modo RUN | 3             |
| Desligado | Piscando 4x | Piscando 4x (Vermelho) | Erro fatal de hardware | Falha de hardware                           | Contate a equipe de suporte técnico da Altus em caso de erro fatal de hardware                      | 1 (Mais alto) |

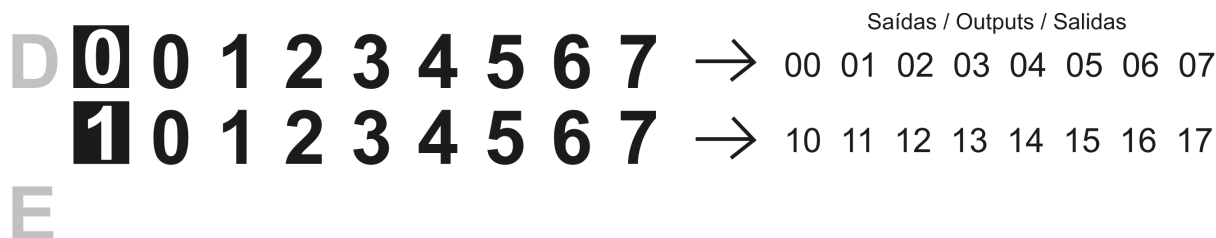
Tabela 13: Estado dos Símbolos D, E e LED de Diagnósticos (DL)

**Nota:**

Qualquer padrão de sinalização diferente dos acima listados indica que o módulo deve ser encaminhado ao setor de Suporte da Altus.

**10.2.2. 0, 1 e Caracteres Numéricos**

Os segmentos 0, 1 são utilizados para agrupar os caracteres numéricos utilizados para as 16 saídas digitais. Os caracteres que estão colocados ao lado direito do caractere 0 representam as saídas de 00 a 07, onde o caractere 0 representa a saída 00 e o caractere 7 representa a saída 07. Os caracteres que estão colocados à direita do caractere 1 representam as saídas 10 a 17, onde o caractere 0 representa a saída 10 e o caractere 7 representa a saída 17. A figura abaixo apresenta a relação entre os caracteres numéricos e as respectivas saídas.



12101503A

Figura 10: Visor

**10.3. Página Web com Lista Completa de Status e Diagnósticos**

Outra forma de acessar as informações de diagnóstico na Série Hadron Xtorm é via página web. A UCP da Série Hadron Xtorm possui um servidor de páginas web embarcado que disponibiliza todas as informações de status e diagnósticos. Tais páginas podem ser acessadas através de um simples navegador web.

Maiores informações sobre páginas web com lista completa de diagnósticos podem ser encontradas no Manual de Utilização Hadron Xtorm - MU223000.

## 10.4. Diagnósticos Através de Variáveis

Todos os diagnósticos dos módulos HX2xxx podem ser acessados através de variáveis que podem ser manipuladas pela aplicação de usuário ou até mesmo encaminhadas para um supervisor utilizando um canal de comunicação. A tabela abaixo mostra todos os diagnósticos disponíveis para dos módulos HX2xxx e suas respectivas variáveis simbólicas, descrição e texto que será mostrado no visor gráfico da UCP e na web.

### 10.4.1. Diagnósticos Gerais

| Mensagem de Diagnóstico         | Variável Simbólica<br>DG_modulename.tGeneral. | Descrição   |
|---------------------------------|---|---|
| <b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b> | bReserved_08..15                              | Reservado   |
| <b>MODULO C/ DIAGNOSTICO</b>    | bActiveDiagnostics                            | <b>TRUE</b> – O módulo possui diagnósticos ativos   |
| <b>SEM DIAG</b>                 |   | <b>FALSE</b> – O módulo não possui diagnósticos ativos  |
| <b>MODULO C/ ERRO FATAL</b>     | bFatalError                                   | <b>TRUE</b> – Módulo com erro fatal<br><b>FALSE</b> – Módulo sem erro fatal.  |
| <b>CONFIG. INCOMPATIVEL</b>     | bConfigMismatch                               | <b>TRUE</b> – Erro de parametrização<br><b>FALSE</b> – Parametrizado corretamente   |
| <b>ERRO CAO-DE-GUARDA</b>       | bWatchdogError                                | <b>TRUE</b> – Cão-de-guarda detectado<br><b>FALSE</b> – Sem Cão-de-guarda detectado   |
| <b>ERRO TECLA OTD</b>           | bOTDSwitchError                               | <b>TRUE</b> – Falha no botão de diagnóstico<br><b>FALSE</b> – Sem falha no botão de diagnóstico                                     |
| <b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b> | bReserved_05..06                              | Reservado   |
| <b>ERRO COM. BARRAMENTO</b>     | bCommunicationError                           | <b>TRUE</b> – Falha na comunicação do módulo com o barramento<br><b>FALSE</b> – Sem falha na comunicação do módulo com o barramento |

Tabela 14: Diagnósticos Gerais

**10.4.2. Diagnósticos Detalhados**

| Mensagem de Diagnóstico | Variável Simbólica<br>DG_modulename.tDetailed. | Descrição       |
|-------------------------|--|-----------------|
| Status da Saída 00      | bStatusOutput_00                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 01      | bStatusOutput_01                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 02      | bStatusOutput_02                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 03      | bStatusOutput_03                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 04      | bStatusOutput_04                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 04      | bStatusOutput_05                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 06      | bStatusOutput_06                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 07      | bStatusOutput_07                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 10      | bStatusOutput_10                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 11      | bStatusOutput_11                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 12      | bStatusOutput_12                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 13      | bStatusOutput_13                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 14      | bStatusOutput_14                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 15      | bStatusOutput_15                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 16      | bStatusOutput_16                               | Ver <b>Nota</b> |
| Status da Saída 17      | bStatusOutput_17                               | Ver <b>Nota</b> |

Tabela 15: Diagnósticos Detalhados

**Nota:**

**bStatusOutput\_XX:** A variável de status da saída irá assumir o valor FALSE quando a respectiva saída do módulo não possuir a função Check Before Operate (CBO). Já as saídas do módulo com função Check Before Operate (CBO) selecionadas irão indicar os valores TRUE ou FALSE conforme descrito na tabela da seção [Função Check Before Operate \(CBO\)](#).

**10.5. Troca a Quente**

Estes produtos suportam troca a quente. Para maiores informações sobre como executar corretamente uma troca a quente, consulte o Manual de Utilização Hadron Xtorm – MU223000.

**11. Manuais**

Para mais detalhes técnicos, configuração, instalação e programação da Série Hadron Xtorm, consulte a tabela abaixo.

Esta tabela é apenas um guia de alguns documentos relevantes que podem ser úteis durante o uso e manutenção do HX2xxx. A tabela completa e atualizada contendo todos os documentos da Série Hadron Xtorm pode ser encontrada no Manual de Utilização Hadron Xtorm – MU223000.

| Código          | Descrição                                     | Idioma    |
|-----------------|---|-----------|
| <b>CE123000</b> | Hadron Xtorm Series Technical Characteristics | Inglês    |
| <b>CT123000</b> | Características Técnicas Série Hadron Xtorm   | Português |
| <b>MU223600</b> | Hadron Xtorm Utilization Manual               | Inglês    |
| <b>MU223000</b> | Manual de Utilização Hadron Xtorm             | Português |

Tabela 16: Documentos Relacionados