

## 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.

O módulo HX6065 da Série Hadron Xtorm oferece três entradas de medição de tensão AC, uma entrada adicional de tensão AC para sincronismo, quatro entradas de medição de corrente AC e quatro saídas analógicas para controle que podem ser configuradas individualmente, por software, como saídas de tensão ou corrente, em diferentes escalas.



Suas principais características são:

- 3 entradas de tensão AC (300 V)
- 1 entrada de tensão AC (300 V) para sincronismo
- 4 entradas de corrente AC (5 A)
- 4 saídas analógicas configuráveis para escalas de tensão ou corrente
- Proteção das saídas de tensão contra curto circuito
- Isolação galvânica entre entradas, saídas e lógica interna
- Proteção contra picos de tensão
- Visor para indicação do estado das entradas, 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
- Medição de tensão de fase, de linha e de sincronismo
- Medição de corrente por fase e de neutro
- Medição da tensão de controle
- Medição de frequência, ângulo de potência e ângulo entre fases
- Medição de desbalanço de tensão e de corrente
- Medição dos componentes de sequência de tensão e corrente
- Medição de potência ativa, reativa, aparente e fator de potência
- Janela de cálculo dos valores AC configurável

## 2. Dados para Compra

### 2.1. Itens Integrantes

A embalagem do produto contém os seguintes itens:

- Módulo HX6065
- Quatro conectores 00.303.121-6

### 2.2. Código do Produto

Os seguintes códigos devem ser usados para compra do produto:

Código	Descrição
HX6065	Módulo Misto Medição AC / 4S Tensão/Corrente

Tabela 1: Código do Produto

## 3. 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 Hadron Xtorm. 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 Hadron Xtorm 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.

## 4. Características do Produto

### 4.1. Características Gerais

	<b>HX6065</b>
<b>Tipo de módulo</b>	Módulo misto de medição AC com saídas analógicas
<b>Tipos de entradas</b>	3 entradas para medição de tensão AC (300 V) 1 entrada para medição de tensão AC de sincronismo (300 V) 4 entradas isoladas para medição de corrente AC (5 A)
<b>Configuração de entradas</b>	4-Fios Wye (estrela) 3-Fios Delta (triângulo) 2-Fios Single (monofásico)
<b>Faixa de medição de frequência</b> Precisão de 0,25% Sem precisão garantida	45 até 65 Hz 10 até 45 Hz; 65 até 180 Hz
<b>Resolução do conversor A/D</b>	24 bits com amostragem simultânea entre canais
<b>Taxa de amostragem</b>	7.2 kSPS
<b>Formato dos dados de entrada</b>	Ponto Flutuante de 32 bits, conforme IEEE 754
<b>Indicação do estado da entrada</b>	Sim
<b>Tipo de saída</b>	4 saídas de tensão ou corrente, configuráveis individualmente por software
<b>Formato dos dados de saída</b>	12 bits em complemento de dois, justificado à esquerda
<b>Resolução do conversor D/A</b>	12 bits com monotonicidade garantida, sem códigos faltantes
<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, página web e memória interna da UCP
<b>Suporte a troca a quente</b>	Sim
<b>Proteções do módulo</b>	Proteção contra surtos de tensão nas entradas e contra curto circuito nas saídas de tensão
<b>Isolação</b>	
Entradas e saídas para lógica	2500 Vac / 1 minuto
Entrada e saídas para terra de proteção⊖	2500 Vac / 1 minuto
Lógica para terra de proteção⊖	2500 Vac / 1 minuto
<b>Consumo de corrente do bastidor</b>	350mA
<b>Fonte de alimentação externa</b>	19,2 a 30 Vdc
<b>Consumo máximo de corrente da fonte de alimentação externa</b>	175 mA
<b>Máxima dissipação de potência</b>	7 W
<b>Seção do fio</b>	0,5 a 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>Índice de proteção</b>	IP20
<b>Temperatura de operação</b>	-5 a 70 °C
<b>Temperatura de armazenamento</b>	-25 a 75 °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>HX6065</b>	
<b>Dimensões da embalagem (L x A x P)</b>	55,0 x 308,0 x 266,0 mm
<b>Peso</b>	800 g
<b>Peso com embalagem</b>	1100 g

Tabela 2: Características Gerais

**Notas:**

**Faixa de frequência para medições precisas:** A precisão das variáveis de entrada do módulo é garantida entre 45 e 65 Hz.

**Faixa de medição de frequência:** Frequências e variáveis derivadas das entradas primárias são indicadas entre 10 Hz e 180 Hz. Fora desta faixa as mesmas são nulas/zeradas.

**One Touch Diag (OTD):** Funcionalidade disponível ao usuário somente quando o módulo estiver em modo operacional.

**Máxima dissipação de potência:** Considera os níveis nominais de tensão e corrente nas entradas/saídas do módulo.

**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.

## 4.2. Normas e Certificações

<b>Normas e Certificações</b>	
<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) 2014/35/EU (LVD)

Tabela 3: Normas e Certificações

## 4.3. Características das Entradas AC

<b>Entrada de Tensão AC</b>	
<b>Nominal - Fase - Neutro (L-N)</b>	300 V
<b>Faixa de medição de tensão</b>	
Fase - Neutro (L-N)	50 – 300 V
Fase - Fase (L-L)	87 – 520 V
<b>Máximo- Fase - Neutro (L-N)</b>	330 V / 20 s
<b>Impedância de entrada</b>	>1 MΩ

Tabela 4: Características das Entradas de Tensão AC

Entrada de Corrente AC	
Nominal	5A
Faixa de medição de corrente	0,1 – 5 A
Máximo	10 A / 10 s
Impedância de entrada	< 30 mΩ

Tabela 5: Características das Entradas de Corrente AC

#### 4.4. Características das Saídas Analógicas

Saídas em Modo Tensão			
Faixas de saída	Faixa	contagem	Resolução
	0 a 10 Vdc	0 a 30.000	5,03 mV
	-10 a 10 Vdc	-30.000 a 30.000	5,03 mV
Precisão	±0,6 % do fundo de escala @ 25 °C ± 0,005 % do fundo de escala / °C		
Tempo de atualização	3 ms para todas saídas		
Tempo de estabilização	4 ms		
Valor máximo da saída	± 10,3 V		
Impedância da carga	> 1 kΩ		

Tabela 6: Características das Saídas Analógicas em modo Tensão

**Notas:**

**Faixas de saída:** As resoluções apresentadas são as melhores fornecidas pelo hardware.

Saídas em Modo Corrente			
Faixas de saída	Faixa	contagem	Resolução
	0 a 20 mA	0 a 30.000	10,25 uA
	4 a 20 mA	0 a 30.000	10,25 uA
Precisão	±0,6 % do fundo de escala @ 25 °C ± 0,005 % do fundo de escala / °C		
Tempo de atualização	3 ms para todas saídas		
Tempo de estabilização	4 ms		
Valor máximo da saída	20,5 mA		
Impedância da carga	< 600 Ω		

Tabela 7: Características das Saídas Analógicas em Modo Corrente

**Notas:**

**Faixas de saída:** As resoluções apresentadas são as melhores fornecidas pelo hardware.

## 4.5. Precisão das Grandezas AC

As precisões mencionadas a seguir são válidas nas seguintes condições:

- Temperatura de 25 °C;
- Frequência na faixa de 45 Hz a 65 Hz
- Tensão na faixa de 30 V a 300 V RMS
- Corrente na faixa de 0,5 A a 5 A RMS

### 4.5.1. Tensões Efetivas

$\pm 0,30\%$  do valor lido  $\pm 0,3$  V

$\pm 0,005\%$  do valor lido °C

### 4.5.2. Correntes Efetivas

$\pm 0,35\%$  do valor lido  $\pm 0,20$  mA

$\pm 0,005\%$  do valor lido °C

### 4.5.3. Tensão de Controle

$\pm 0,5\%$  do valor lido

$\pm 0,005\%$  do valor lido °C

### 4.5.4. Tensões de Pico

$\pm 0,5\%$  do valor lido

### 4.5.5. Correntes de Pico

$\pm 0,5\%$  do valor lido

### 4.5.6. Frequências

$\pm 0,03$  Hz

### 4.5.7. Ângulo entre Fases

$\pm 0,5$  graus

### 4.5.8. Potência Ativa

$\pm 0,5\%$  do valor lido, com fator de potência  $> 0,1$ .

### 4.5.9. Potência Reativa

$\pm 0,5\%$  do valor lido, com fator de potência  $< 0,9$ .

### 4.5.10. Outras Grandezas AC

As demais grandezas AC são denominadas grandezas derivadas, pois são calculadas através de equações matemáticas relativamente simples a partir das grandezas citadas anteriormente, que são denominadas grandezas primárias. A relação de dependência entre grandezas derivadas e grandezas primárias é definida pela seguinte tabela.

Grandeza AC Derivada	Grandezas primárias da qual dependem
Fator de potência	Potência ativa Potência reativa
Ângulo de potência	Potência ativa Potência reativa
Desbalanço de tensão	Tensão efetiva L1, L2, L3
Desbalanço de corrente	Corrente efetiva L1, L2, L3
Componentes de sequência PNZ de tensão	Tensão efetiva L1, L2, L3 Ângulo entre fases L1L2, L2L3
Componentes de sequência PNZ de corrente	Corrente efetiva L1, L2, L3 Ângulo entre fases de corrente L1L2, L2L3
Potência aparente	Potência ativa Potência reativa

Tabela 8: Grandezas AC Derivadas

**Nota:**

**Ângulo entre fases de corrente L1L2, Ângulo entre fases de corrente L2L3:** Os ângulos entre fases de corrente são calculados internamente, com o objetivo de calcular os componentes de sequência PNZ de corrente, mas não são disponibilizados em variáveis para uso pela aplicação do usuário. A precisão destes ângulos é de ±0,5 graus.

A precisão de uma grandeza derivada depende, portanto, da precisão das grandezas primárias das quais depende, e da equação matemática usada em particular. Alguns exemplos de equações matemáticas são citados a seguir:

$$Potência\_Aparente = Raiz\_Quadrada(Potência\_Ativa^2 + Potência\_Reativa^2)$$

$$Ângulo\_Potência = Arco\_Cosseno(Potência\_Ativa / Potência\_Aparente)$$

$$Fator\_Potência = Cosseno(Ângulo\_Potência)$$

## 4.6. Compatibilidade com Demais Produtos

O suporte a este produto foi introduzido na versão 2.12 do MasterTool Xtorm. Demais informações sobre compatibilidade podem ser encontradas no Manual de Utilização Hadron Xtorm – MU223000.

## 5. Dimensões Físicas

Dimensões em mm.

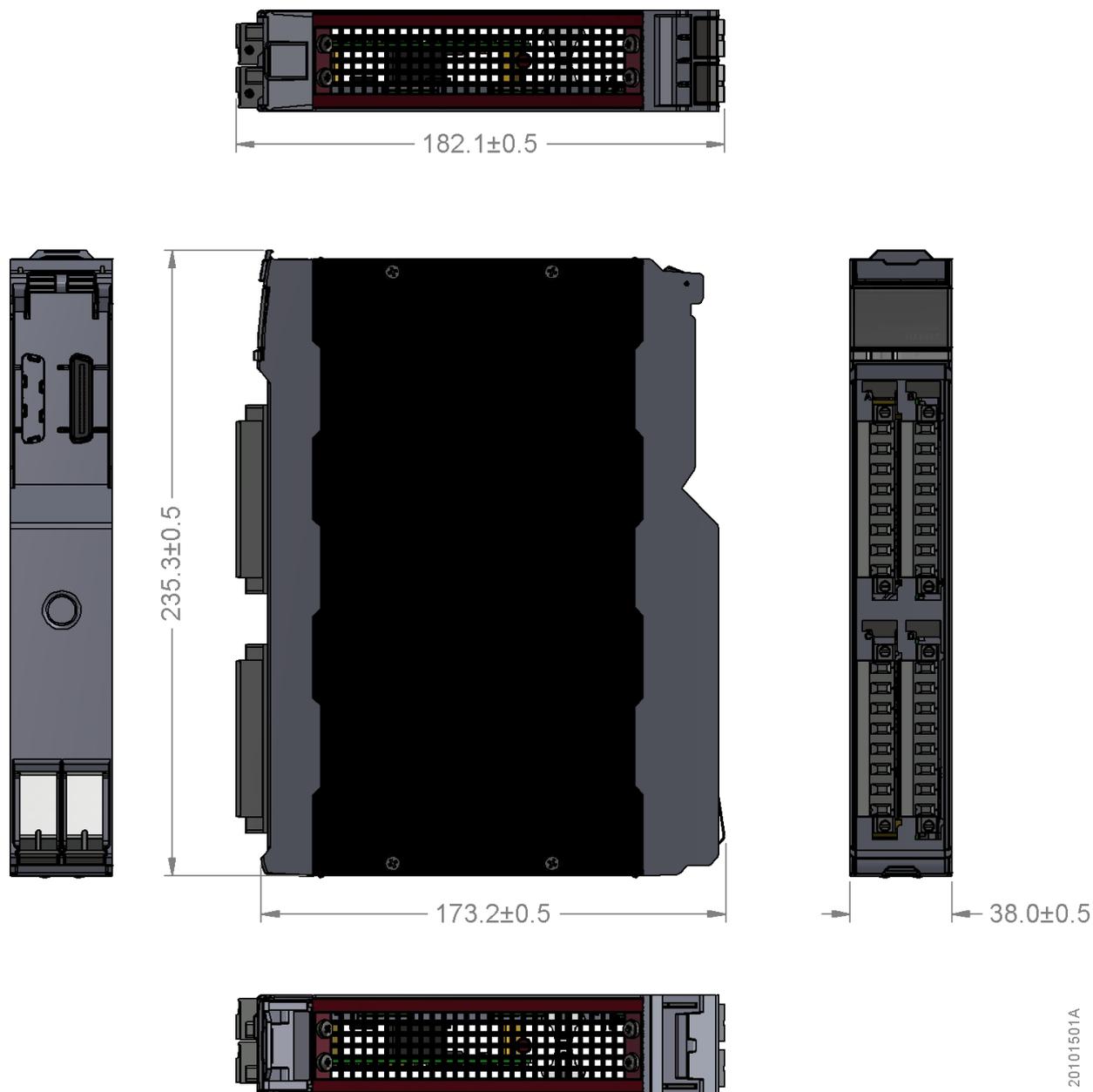


Figura 1: Dimensões Físicas

20101501A

## 6. 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.

### PERIGO

**RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO**  
Este módulo pode trabalhar com tensões acima de 520 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 com a base quando em operação.

### PERIGO

**ARCOS E ALTAS TENSÕES NO SECUNDÁRIO DE TRANSFORMADORES DE CORRENTE**  
Tome cuidado para não abrir o secundário de transformadores de corrente conectados nas entradas de corrente do HX6065. Isto pode provocar formações de arcos perigosos que podem causar ferimentos severos em pessoas e danos a equipamentos.

### 6.1. 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.

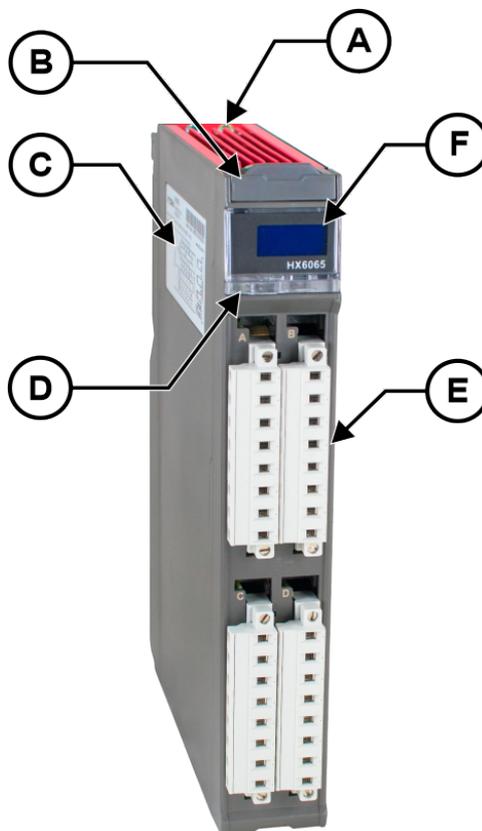


Figura 2: HX6065

- Ⓐ Trava de fixação.
- Ⓑ Cursor de fixação do módulo.
- Ⓒ Etiqueta para identificação do módulo.
- Ⓓ Botão e LED de diagnóstico.
- Ⓔ Conector para E/S.
- Ⓕ 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.

## 6.2. Instalação Elétrica

Os seguintes diagramas ilustram a conexão de entradas do módulo HX6065 em diversas configurações (estrela, triângulo e monofásicas), bem como à tensão de sincronismo.

Também são fornecidos diagramas para conexão das saídas analógicas de tensão e corrente aos atuadores.

### 6.2.1. Diagrama para medição trifásica a 4 fios (estrela) com transformadores de potencial

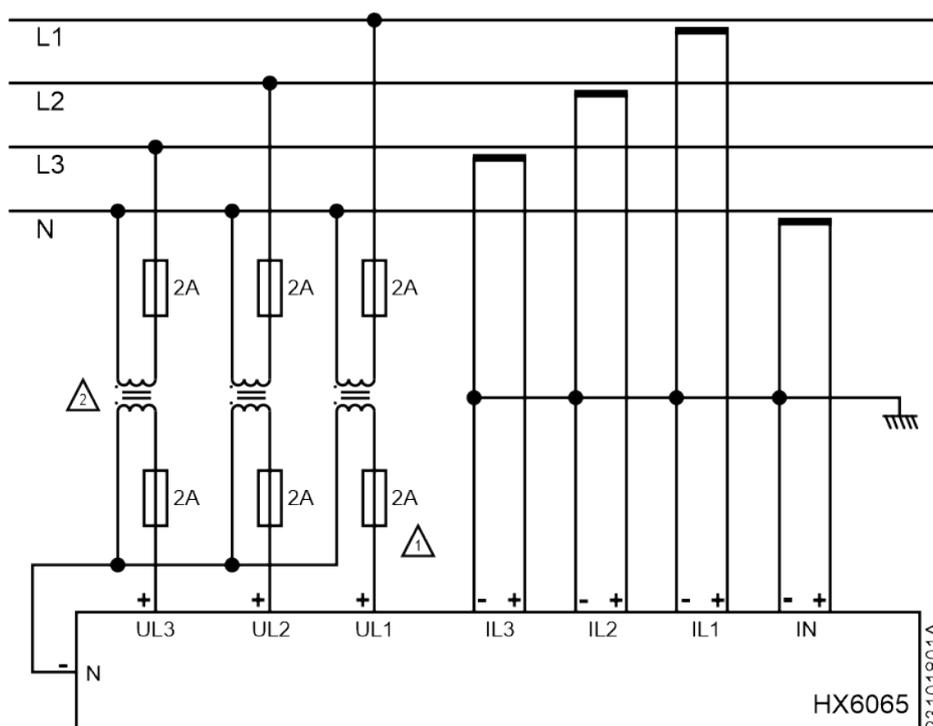


Figura 3: Medição trifásica a 4 fios (estrela) com transformadores de potencial

#### Notas:

⚠ É recomendada a utilização de fusíveis de proteção de 2 A nas entradas de tensão, para evitar danos ao módulo.

⚡ Transformadores de potencial são necessários para medir tensões fase-neutro acima de 300 V RMS.

### 6.2.2. Diagrama para medição trifásica a 4 fios (estrela) sem transformador de potencial

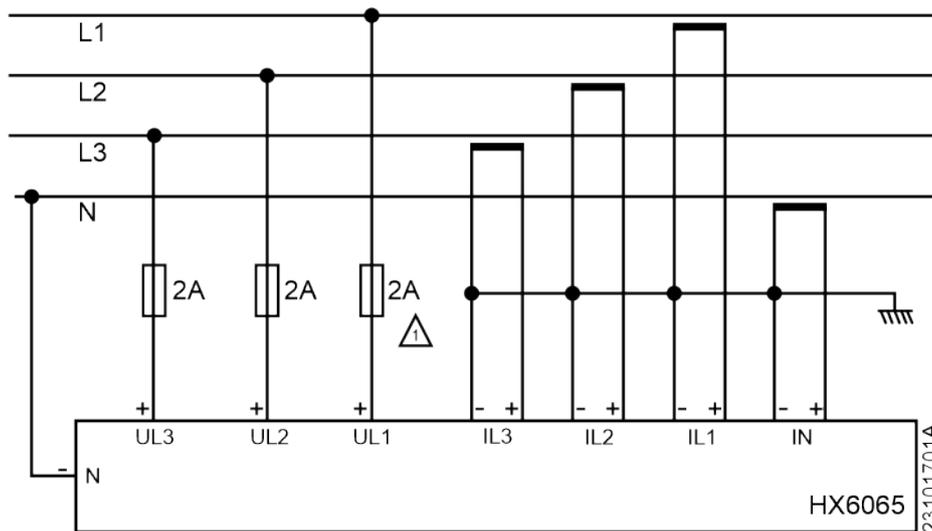


Figura 4: Medição trifásica a 4 fios (estrela) sem transformador de potencial

**Nota:**

⚠️ recomendada a utilização de fusíveis de proteção de 2 A nas entradas de tensão, para evitar danos ao módulo.

### 6.2.3. Diagrama para medição trifásica a 3 fios (triângulo) com transformador de potencial

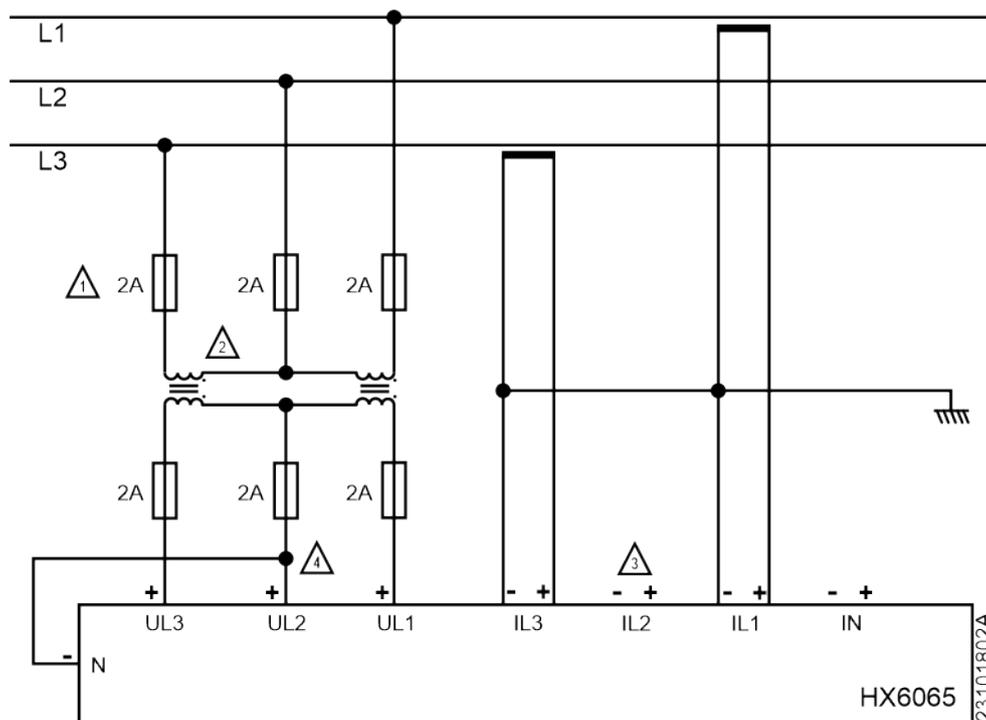


Figura 5: Medição trifásica a 3 fios (triângulo) com transformador de potencial

**Notas:**

- ⚠<sub>1</sub> É recomendada a utilização de fusíveis de proteção de 2 A nas entradas de tensão, para evitar danos ao módulo.
- ⚠<sub>2</sub> Transformadores de potencial são necessários para medir tensões fase-fase acima de 520 V RMS.
- ⚠<sub>3</sub> No modo de medição trifásica com conexão do tipo triângulo, deve-se utilizar as entradas de corrente IL1 e IL3. O valor da corrente resultante IL2 será calculado pelo módulo ao invés de ser medido.
- ⚠<sub>4</sub> No modo de medição trifásica com conexão do tipo triângulo, a entrada UL2 é conectada à entrada N (neutro) do módulo HX6065.

**6.2.4. Diagrama para medição trifásica a 3 fios (triângulo) sem transformador de potencial**

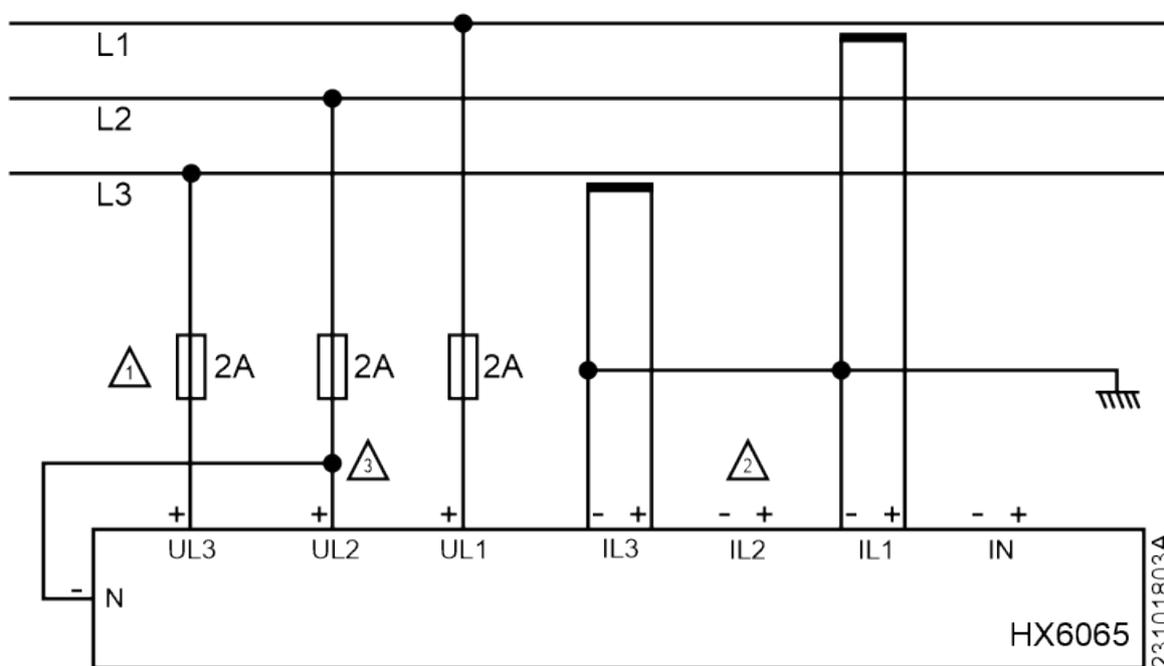


Figura 6: Medição trifásica a 3 fios (triângulo) sem transformador de potencial

**Notas:**

- ⚠<sub>1</sub> É recomendada a utilização de fusíveis de proteção de 2 A nas entradas de tensão, para evitar danos ao módulo.
- ⚠<sub>2</sub> No modo de medição trifásica com conexão do tipo triângulo, deve-se utilizar as entradas de corrente IL1 e IL3. O valor da corrente resultante IL2 será calculado pelo módulo e não medido.
- ⚠<sub>3</sub> No modo de medição trifásica com conexão do tipo triângulo, a entrada UL2 é conectada ao pino N (neutro). O valor da tensão em UL2 é calculado pelo módulo e não medido.

## 6.2.5. Diagrama para medição monofásica a 2 fios com transformador de potencial

No modo de medição monofásico pode-se medir as tensões e correntes de até três linhas monofásicas independentes, de forma simultânea, utilizando as entradas de tensão e de corrente disponíveis (UL1 e IL1, ou UL2 e IL2, ou ainda UL3 e IL3). Se não for medir três linhas monofásicas, basta deixar as entradas não utilizadas desconectadas.

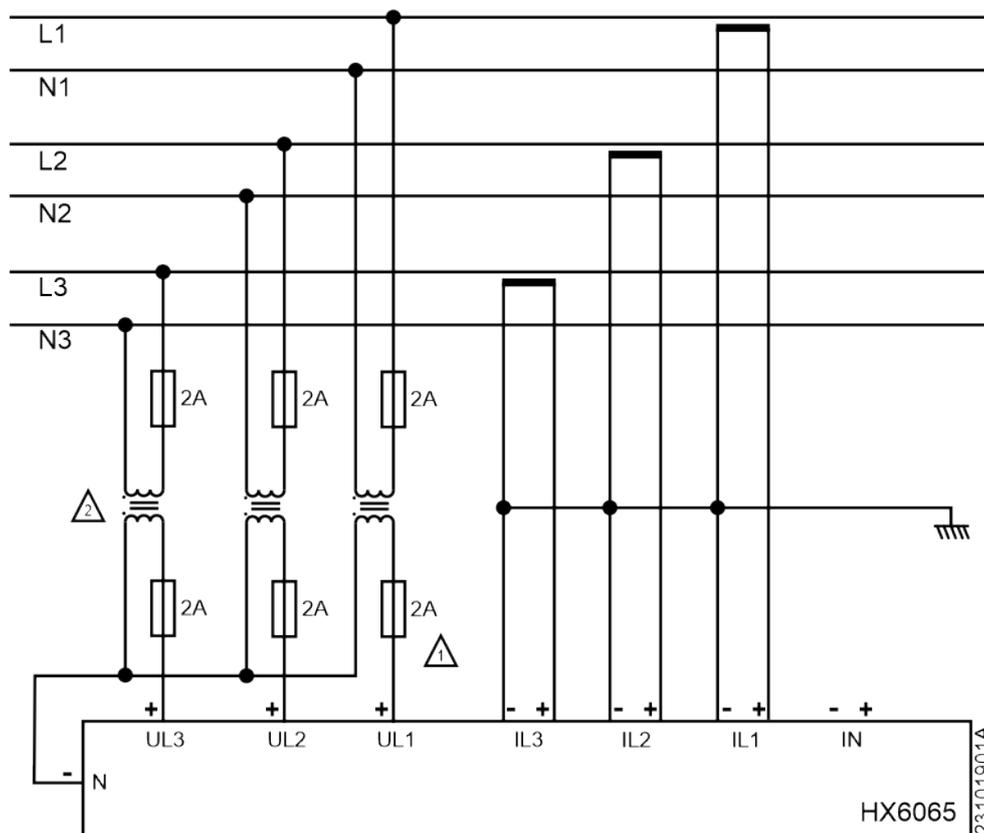


Figura 7: Medição monofásica a 2 fios com transformador de potencial

### Notas:

- △1 É recomendada a utilização de fusíveis de proteção de 2 A nas entradas de tensão, para evitar danos ao módulo.
- △2 Transformadores de potencial são necessários para medir tensões fase-neutro acima de 300 V RMS.

## 6.2.6. Diagrama para medição monofásica a 2 fios sem transformador de potencial

No modo de medição monofásico pode-se medir as tensões e correntes de até três redes monofásicas independentes, de forma simultânea, utilizando as entradas de tensão e de corrente disponíveis (UL1 e IL1, ou UL2 e IL2, ou ainda UL3 e IL3). Se não for medir três redes monofásicas, basta deixar as entradas não utilizadas desconectadas.

### ATENÇÃO

Para conectar de mais de uma linha monofásica ao módulo HX6065, sugere-se a utilização do [Diagrama para medição monofásica a 2 fios com transformador de potencial](#) pois a entrada de neutro (N) é comum às três entradas de tensão de fase do módulo (UL1, UL2 e UL3). Caso haja riscos ou diferenças de potencial significativas entre os neutros das diferentes linhas monofásicas, este diagrama sem transformador de potencial não é aconselhável.

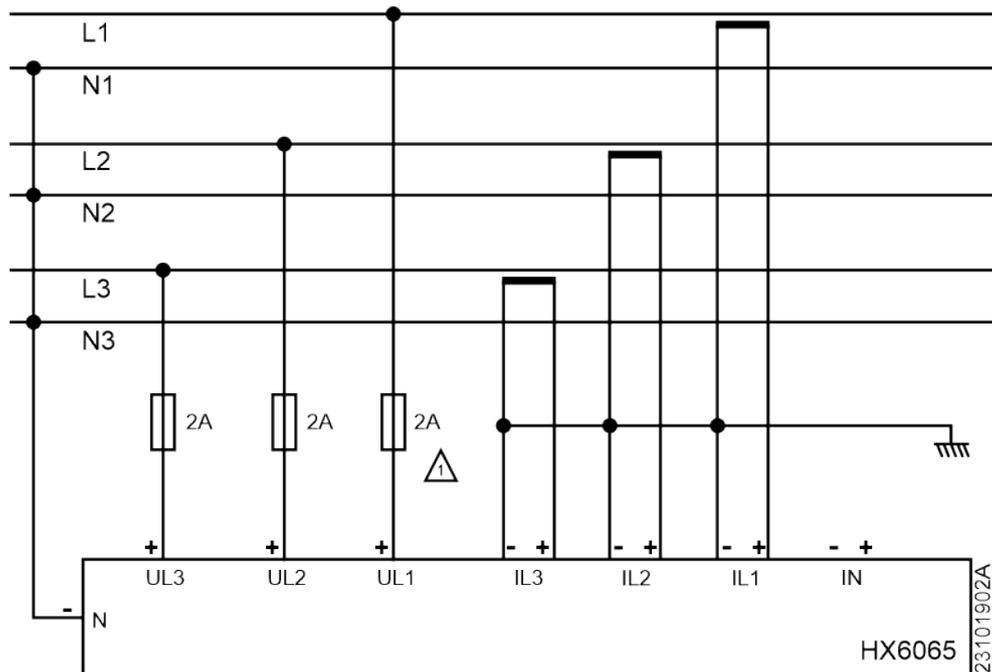


Figura 8: Medição monofásica a 2 fios sem transformador de potencial

**Nota:**

⚠ É recomendada a utilização de fusíveis de proteção de 2 A nas entradas de tensão, para evitar danos ao módulo.

**6.2.7. Diagrama para medição de tensão de sincronismo com transformador de potencial**

Este diagrama de medição de tensão de sincronismo pode ser utilizado de forma combinada com qualquer um dos diagramas de medição anteriores, seja ele estrela, triângulo ou monofásico.

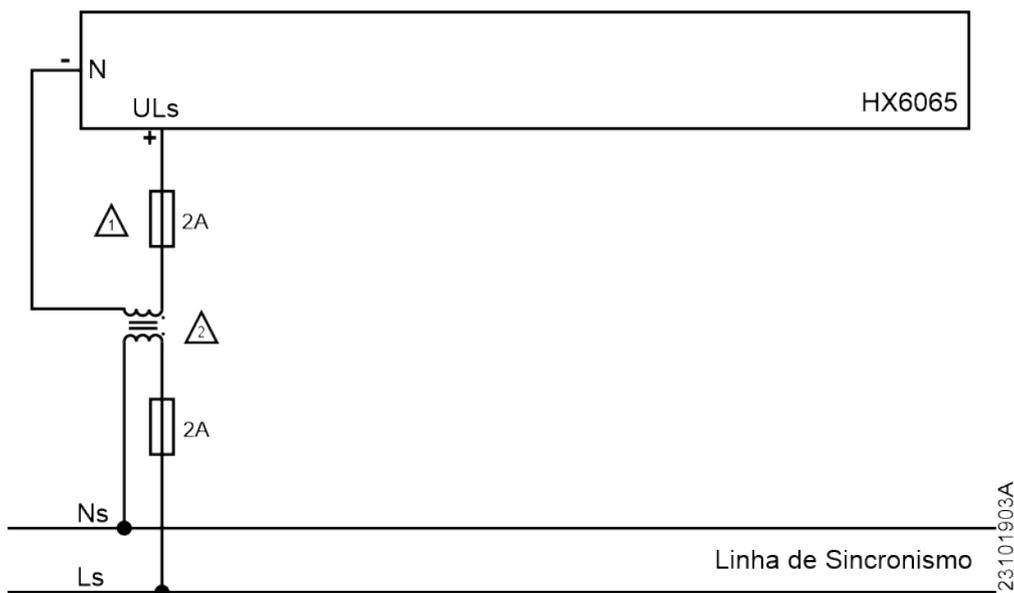


Figura 9: Medição de tensão de sincronismo com transformador de potencial

**Notas:**

- ⚠ É recomendada a utilização de fusíveis de proteção de 2 A nas entradas de tensão, para evitar danos ao módulo.
- ⚠ Transformadores de potencial são necessários para medir tensões fase-neutro acima de 300 V RMS.

**6.2.8. Diagrama para medição de tensão de sincronismo sem transformador de potencial**

Este diagrama de medição de tensão de sincronismo pode ser utilizado de forma combinada com qualquer um dos diagramas de medição anteriores, seja ele estrela, triângulo ou monofásico.

**ATENÇÃO**

Normalmente sugere-se a utilização do [Diagrama para medição de tensão de sincronismo sem transformador de potencial](#) pois a entrada de neutro (N) é comum às três entradas de tensão de fase do módulo (UL1, UL2 e UL3) e à entrada de sincronismo (ULs). Caso haja riscos ou diferenças de potencial significativas entre os neutros das diversas linhas (UL1, UL2, UL3 e ULs), este diagrama sem transformador de potencial não é aconselhável.

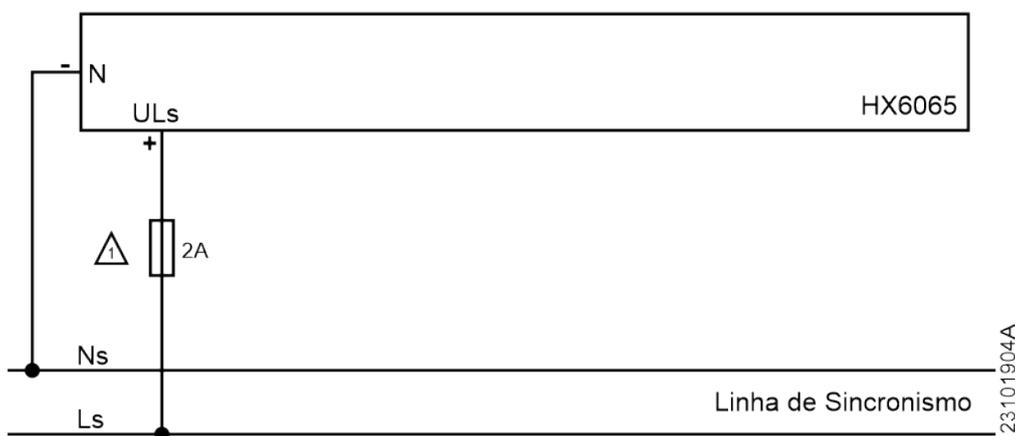


Figura 10: Medição de tensão de sincronismo sem transformador de potencial

**Nota:**

- ⚠ É recomendada a utilização de fusíveis de proteção de 2 A nas entradas de tensão, para evitar danos ao módulo.

## 6.2.9. Diagrama para conexão das saídas analógicas

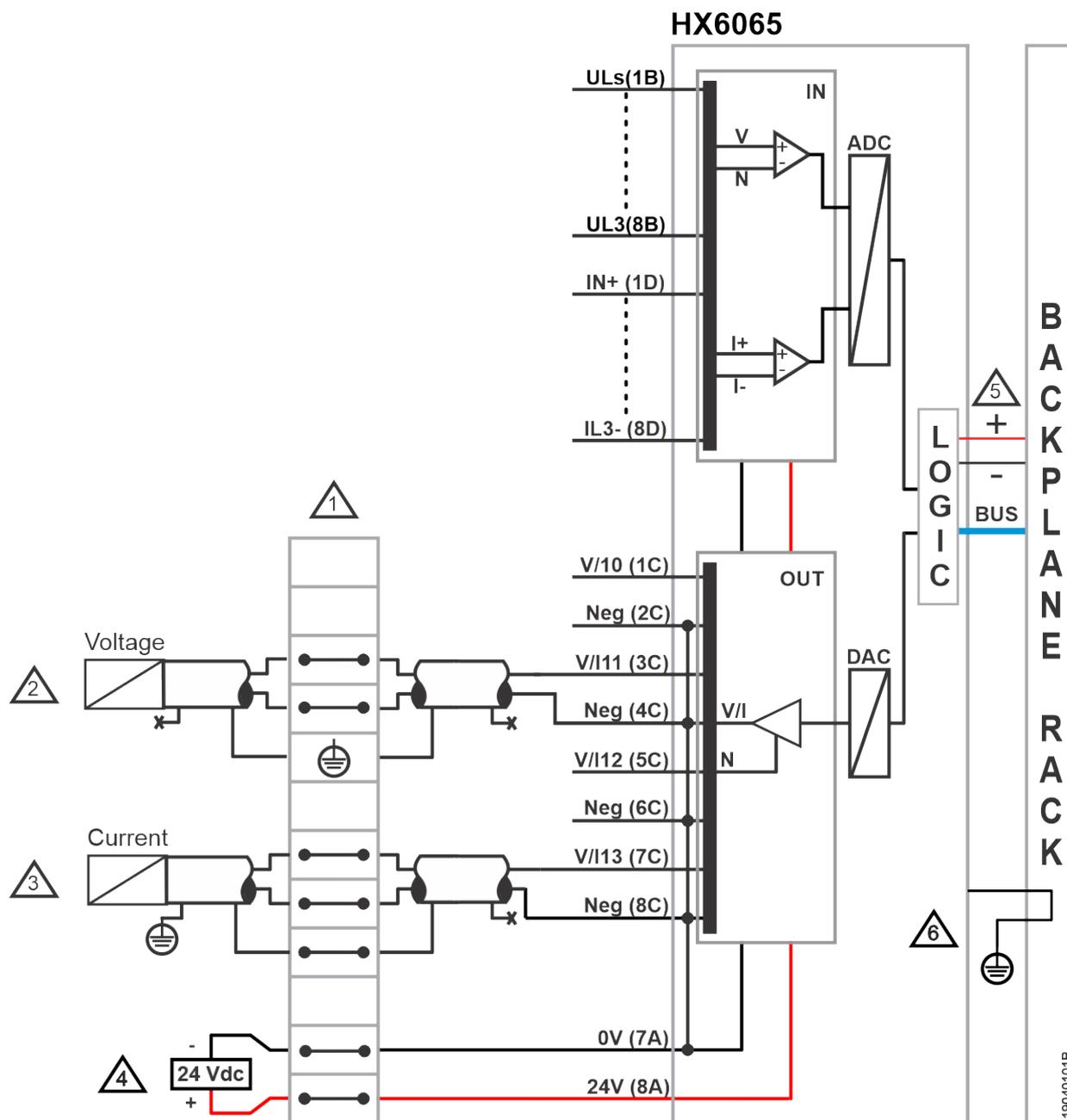


Figura 11: Diagrama para conexão das saídas analógicas

## Notas:

- ① O diagrama acima mostra um conjunto de blocos terminais onde cada símbolo representa um tipo diferente destes:  representa um bloco terminal de conexão padrão e  representa um bloco terminal de aterramento.
- ② A saída 11 está conectada no modo de tensão.
- ③ A saída 13 está conectada no modo de corrente.
- ④ A fonte de alimentação externa é conectada aos pinos 7A (negativo) e 8A (positivo).
- ⑤ A alimentação da lógica interna do módulo é derivada da conexão com o bastidor.
- ⑥ O HX6065 está conectado ao terra de proteção  através do bastidor.

## 6.2.10. Pinagem dos Conectores

A tabela a seguir traz a descrição de cada um dos terminais dos conectores e os seus respectivos sinais de entradas AC (tensões e correntes), saídas analógicas e alimentação.

A		Número do terminal	B	
Sinal de Saída	Ref.		Ref.	Sinal de Entrada
N.C.	-	1	ULs	Tensão sincronismo - fase
N.C.	-	2	-	N.C.
N.C.	-	3	N	Neutro - linhas & sincronismo
N.C.	-	4	UL1	Tensão linha 1 - fase
N.C.	-	5	-	N.C.
N.C.	-	6	UL2	Tensão linha 2 - fase
Alimentação - negativo	0V	7	-	N.C.
Alimentação - positivo	24V	8	UL3	Tensão linha 3 - fase
C		Número do terminal	D	
Sinal de Saída	Ref.		Ref.	Sinal de Entrada
Saída analógica 0	V/I10	1	IN+	Corrente neutro - fase
Negativo	Neg	2	IN-	Corrente neutro - retorno
Saída analógica 1	V/I11	3	IL1+	Corrente linha 1 - fase
Negativo	Neg	4	IL1-	Corrente linha 1 - retorno
Saída analógica 2	V/I12	5	IL2+	Corrente linha 2 - fase
Negativo	Neg	6	IL2-	Corrente linha 2 - retorno
Saída analógica 3	V/I13	7	IL3+	Corrente linha 3 - fase
Negativo	Neg	8	IL3-	Corrente linha 3 - retorno

Tabela 9: Pinagem dos Conectores

## 6.3. 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.

## 7. Configuração

O módulo HX6065 foi desenvolvido para ser utilizado com os produtos da Série Hadron Xtorm. Os dados de configuração de um determinado módulo podem ser acessados através de um duplo clique no módulo desejado no editor gráfico.

### 7.1. Dados do Processo

Dados do Processo são as variáveis usadas para acessar e controlar o módulo. As tabelas a seguir descrevem todas as variáveis disponibilizadas pelo HX6065.

Além destes dados o módulo HX6065 também fornece um conjunto de variáveis contendo informações relacionadas aos diagnósticos, as quais também são descritas neste documento.

#### 7.1.1. Dados de Entrada do Processo

A tabela a seguir apresenta a estrutura de organização das variáveis de entrada do HX6065 na memória da UCP.

Variável	Tamanho	Dados do Processo	Descrição	Unidade	Tipo	Operação
%ID(n)	DWORD	Tensão Efetiva	Tensão efetiva L1-N L1-L2	V	REAL	Leitura
%ID(n+4)	DWORD		Tensão efetiva L2-N L2-L3	V	REAL	Leitura
%ID(n+8)	DWORD		Tensão efetiva L3-N L3-L1	V	REAL	Leitura
%ID(n+12)	DWORD		Tensão efetiva SYNC	V	REAL	Leitura
%ID(n+16)	DWORD	Corrente Efetiva	Corrente efetiva L1	A	REAL	Leitura
%ID(n+20)	DWORD		Corrente efetiva L2	A	REAL	Leitura
%ID(n+24)	DWORD		Corrente efetiva L3	A	REAL	Leitura
%ID(n+28)	DWORD		Corrente efetiva N	A	REAL	Leitura
%ID(n+32)	DWORD	Tensão de Controle	Tensão de controle	V	REAL	Leitura
%ID(n+36)	DWORD	Tensão de	Tensão de pico L1-N L1-L2	V	REAL	Leitura
%ID(n+40)	DWORD		Tensão de pico L2-N L2-L3	V	REAL	Leitura

Variável	Tamanho	Dados do Processo	Descrição	Unidade	Tipo	Operação	
%ID(n+44)	DWORD	Pico	Tensão de pico L3-N L3-L1	V	REAL	Leitura	
%ID(n+48)	DWORD		Tensão de pico SYNC	V	REAL	Leitura	
%ID(n+52)	DWORD	Corrente de Pico	Corrente de pico L1	A	REAL	Leitura	
%ID(n+56)	DWORD		Corrente de pico L2	A	REAL	Leitura	
%ID(n+60)	DWORD		Corrente de pico L3	A	REAL	Leitura	
%ID(n+64)	DWORD		Corrente de pico N	A	REAL	Leitura	
%ID(n+68)	DWORD	Fator de Potência	Fator de potência L1	-	REAL	Leitura	
%ID(n+72)	DWORD		Fator de potência L2	-	REAL	Leitura	
%ID(n+76)	DWORD		Fator de potência L3	-	REAL	Leitura	
%ID(n+80)	DWORD	Ângulo de potência	Ângulo de potência L1	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+84)	DWORD		Ângulo de potência L2	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+88)	DWORD		Ângulo de potência L3	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+92)	DWORD	Ângulo Entre Fases	Ângulo entre fases L1-L2	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+96)	DWORD		Ângulo entre fases L2-L3	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+100)	DWORD		Ângulo entre fases L3-SYNC	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+104)	DWORD	Frequência	Frequência L1	Hz	REAL	Leitura	
%ID(n+108)	DWORD		Frequência L2	Hz	REAL	Leitura	
%ID(n+112)	DWORD		Frequência L3	Hz	REAL	Leitura	
%ID(n+116)	DWORD		Frequência SYNC	Hz	REAL	Leitura	
%ID(n+120)	DWORD	Desbalanço de tensão	Desbalanço de tensão	%	REAL	Leitura	
%ID(n+124)	DWORD	Desbalanço de corrente	Desbalanço de corrente	%	REAL	Leitura	
%ID(n+128)	DWORD	Componentes de Sequência	Componente sequência tensão positiva - magnitude	V	REAL	Leitura	
%ID(n+132)	DWORD		Componente sequência tensão positiva - fase	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+136)	DWORD		Componente sequência tensão negativa - magnitude	V	REAL	Leitura	
%ID(n+140)	DWORD		Componente sequência tensão negativa - fase	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+144)	DWORD		Componente sequência tensão zero - magnitude	V	REAL	Leitura	
%ID(n+148)	DWORD		Componente sequência tensão zero - fase	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+152)	DWORD		Componente sequência corrente positiva - magnitude	A	REAL	Leitura	
%ID(n+156)	DWORD		Componente sequência corrente positiva - fase	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+160)	DWORD		Componente sequência corrente negativa - magnitude	A	REAL	Leitura	
%ID(n+164)	DWORD		Componente sequência corrente negativa - fase	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+168)	DWORD		Componente sequência corrente zero - magnitude	A	REAL	Leitura	
%ID(n+172)	DWORD		Componente sequência corrente zero - fase	graus	REAL	Leitura	
%ID(n+176)	DWORD		Potência	Potência ativa L1	W	REAL	Leitura
%ID(n+180)	DWORD			Potência ativa L2	W	REAL	Leitura

Variável	Tamanho	Dados do Processo	Descrição	Unidade	Tipo	Operação
%ID(n+184)	DWORD	Ativa	Potência ativa L3	W	REAL	Leitura
%ID(n+188)	DWORD		Potência ativa TOTAL	W	REAL	Leitura
%ID(n+192)	DWORD	Potência Reativa	Potência reativa L1	VAR	REAL	Leitura
%ID(n+196)	DWORD		Potência reativa L2	VAR	REAL	Leitura
%ID(n+200)	DWORD		Potência reativa L3	VAR	REAL	Leitura
%ID(n+204)	DWORD		Potência reativa TOTAL	VAR	REAL	Leitura
%ID(n+208)	DWORD	Potência Aparente	Potência aparente L1	VA	REAL	Leitura
%ID(n+212)	DWORD		Potência aparente L2	VA	REAL	Leitura
%ID(n+216)	DWORD		Potência aparente L3	VA	REAL	Leitura
%ID(n+220)	DWORD		Potência aparente TOTAL	VA	REAL	Leitura

Tabela 10: Dados de Entrada do Processo

7.1.2. Dados de Saída do Processo

A tabela a seguir apresenta a estrutura de organização das variáveis de saída do HX6065 na memória da UCP.

Variável	Tamanho	Dados do Processo	Descrição	Tipo	Operação
%QW(n)	DWORD	AO 10	Saída Analógica 10	INT	Leitura/Escrita
%QW(n+2)	DWORD	AO 11	Saída Analógica 11	INT	Leitura/Escrita
%QW(n+4)	DWORD	AO 12	Saída Analógica 12	INT	Leitura/Escrita
%QW(n+6)	DWORD	AO 13	Saída Analógica 13	INT	Leitura/Escrita

Tabela 11: Dados de Saída do Processo

7.2. Parâmetros do Módulo

Nome	Descrição	Valor Padrão	Opções	Configuração
Tipo de Ligação	Esquema de ligação das entradas AC de tensão e corrente	Estrela	Estrela Triângulo Monofásico	Módulo
Sequência de Fases	Sequência de fases	L1L2L3	L1L2L3 L1L3L2	Módulo
Número de Ciclos da Janela de Cálculo	Número de ciclos de rede utilizados no processo de cálculo das grandezas AC	12	1/6 1/2 1 2 4 6 8 10 12	Módulo
Tipo da Entrada	Tipo da entrada analógica AC de tensão	Tensão 0 – 300 Vrms	Não configurado Tensão 0 – 300 Vrms	Input 00 Tensão Linha 1

Nome	Descrição	Valor Padrão	Opções	Configuração
Relação TP	Relação entre a tensão primária e secundária no transformador de tensão	1,0	0,0 até 100000,0	(UL1)
Tipo da Entrada	Tipo da entrada analógica AC de tensão	Tensão 0 – 300 Vrms	Não configurado Tensão 0 – 300 Vrms	Input 01 Tensão Linha 2
Relação TP	Relação entre a tensão primária e secundária no transformador de tensão	1,0	0,0 até 100000,0	(UL2)
Tipo da Entrada	Tipo da entrada analógica AC de tensão	Tensão 0 – 300 Vrms	Não configurado Tensão 0 – 300 Vrms	Input 02 Tensão Linha 3
Relação TP	Relação entre a tensão primária e secundária no transformador de tensão	1,0	0,0 até 100000,0	(UL3)
Tipo da Entrada	Tipo da entrada analógica AC de tensão	Tensão 0 – 300 Vrms	Não configurado Tensão 0 – 300 Vrms	Input 03 Tensão Sincronismo
Relação TP	Relação entre a tensão primária e secundária no transformador de tensão	1,0	0,0 até 100000,0	(ULs)
Tipo de Entrada	Tipo da entrada analógica AC de corrente	Corrente 0 – 5 A	Não configurado Corrente 0 – 5	Input 04
Relação TC	Relação entre a corrente primária e secundária no transformador de corrente	1,0	0,0 até 100000,0	Corrente Linha 1 (IL1)
Tipo de Entrada	Tipo da entrada analógica AC de corrente	Corrente 0 – 5 A	Não configurado Corrente 0 – 5	Input 05
Relação TC	Relação entre a corrente primária e secundária no transformador de corrente	1,0	0,0 até 100000,0	Corrente Linha 2 (IL2)
Tipo de Entrada	Tipo da entrada analógica AC de corrente	Corrente 0 – 5 A	Não configurado Corrente 0 – 5	Input 06
Relação TC	Relação entre a corrente primária e secundária no transformador de corrente	1,0	0,0 até 100000,0	Corrente Linha 3 (IL3)
Tipo de Entrada	Tipo da entrada analógica AC de corrente	Corrente 0 – 5 A	Não configurado Corrente 0 – 5	Input 07
Relação TC	Relação entre a corrente primária e secundária no transformador de corrente	1,0	0,0 até 100000,0	Corrente Neutro (IN)
Tipo da Saída	Tipo de saída analógica	Não configurado	Não Configurado Tensão 0 – 10 Vdc Tensão ± 10 Vdc Corrente 0 – 20 mA Corrente 4 – 20 mA	Output 10 Saída Analógica (V/I10)

Nome	Descrição	Valor Padrão	Opções	Configuração
Tipo da Saída	Tipo de saída analógica	Não configurado	Não Configurado Tensão 0 – 10 Vdc Tensão ± 10 Vdc Corrente 0 – 20 mA Corrente 4 – 20 mA	Output 11 Saída Analógica (V/I11)
Tipo da Saída	Tipo de saída analógica	Não configurado	Não Configurado Tensão 0 – 10 Vdc Tensão ± 10 Vdc Corrente 0 – 20 mA Corrente 4 – 20 mA	Output 12 Saída Analógica (V/I12)
Tipo da Saída	Tipo de saída analógica	Não configurado	Não Configurado Tensão 0 – 10 Vdc Tensão ± 10 Vdc Corrente 0 – 20 mA Corrente 4 – 20 mA	Output 13 Saída Analógica (V/I13)

Tabela 12: Parâmetros do Módulo

### Notas:

**Configuração:** Esta coluna indica se o parâmetro está relacionado ao módulo como um todo ou a um canal específico (tensão de entrada AC, corrente de entrada AC ou canal de saída analógica).

**Relação TP** este fator multiplica a tensão medida pelo HX6065 (secundário do TP) para obter a tensão real do sistema (primário do TP). Por exemplo, caso uma medida de 138 V no HX6065 corresponda a 13.800 V no sistema, este fator deve valer 100.

**Relação TC:** este fator multiplica a corrente medida pelo HX6065 (secundário do TC) para obter a corrente real do sistema (primário do TC). Por exemplo, caso uma medida de 1 A no HX6065 corresponda a 100 A no sistema, este fator deve valer 100.

**Sequência de Fases:** Caso o módulo HX6065 venha a perceber que a configuração de sequência de fases está diferente da sequência de fases medida:

- Ativa um diagnóstico que indica sequência de fases incorreta;
- Zera os componentes de sequência de tensão e corrente;
- Caso o tipo de ligação selecionado seja triângulo, também zera as potências ativas, reativas e aparentes, zera os ângulos de potência, e fixa o valor 1 nos fatores de potência.

### 7.2.1. Número de Ciclos da Janela de Cálculo

A grande maioria das grandezas AC é medida ou calculada baseado nos últimos N ciclos de rede, configurado pelo usuário através do parâmetro "*Número de Ciclos da Janela de Cálculo*" do módulo HX6065.

Este parâmetro funciona sim como uma espécie de filtro. Quanto maior a quantidade de ciclos da janela de cálculo, mais estável o valor das grandezas AC e menos suscetível aos ruídos eletromagnéticos.

O intervalo de tempo com que as grandezas AC são atualizadas, ou seja, o tempo entre mudanças sucessivas de valores das grandezas AC, vai depender também do parâmetro "*Número de Ciclos da Janela de Cálculo*", mas não de uma forma direta e não se estende a todas as grandezas AC.

A tabela a seguir traz a relação entre o parâmetro "*Número de Ciclos da Janela de Cálculo*", o intervalo considerado no cálculo e o tempo entre as atualizações para as grandezas AC primárias, ou seja, aquelas que não dependem de outras grandezas para terem seu valor determinado.

Grandeza AC Primária	Parâmetro "Número de Ciclos da Janela de Cálculo"	Intervalo considerado no cálculo [ciclos de rede]	Tempo entre atualizações [ciclos de rede]	Comentário
Tensão efetiva	1/6	1	1/6	Com janela de cálculo < 1, procura-se obter um tempo de reposta melhor, antecipando um pouco as modificações.  Com janela de cálculo > 1, procura-se obter valor mais estável filtrando ruídos através de uma média móvel.
	1/2		1/2	
Corrente efetiva	1	1	1	
	2	2		
Potência ativa	4	4		
	6	6		
Potência reativa	8	8		
	10	10		
	12	12		
Tensão de controle	-	1/2		1/2
Tensão de pico	1/6	1	1	Com janela de cálculo > 1, procura-se obter um valor mais estável, filtrando ruídos através de uma média móvel.
	1/2			
Corrente de pico	1	1		
	2	2		
Ângulo entre fases	4	4		
	6	6		
Frequência	8	8		
	10	10		
	12	12		

Tabela 13: Número de Ciclos da Janela de Cálculo

A próxima tabela traz a relação das grandezas AC derivadas, ou seja, aquelas que dependem de grandezas AC primárias (ver tabela anterior) para terem os seus valores determinados. Estas grandezas AC derivadas são recalculadas rapidamente toda vez que uma das grandezas primárias da qual dependem é modificada.

Grandeza AC Derivada	Grandezas primárias da qual dependem
Fator de potência	Potência ativa Potência reativa
Ângulo de potência	Potência ativa Potência reativa
Desbalanço de tensão	Tensão efetiva L1, L2, L3
Desbalanço de corrente	Corrente efetiva L1, L2, L3
Componentes de sequência PNZ de tensão	Tensão efetiva L1, L2, L3 Ângulo entre fases L1L2, L2L3
Componentes de sequência PNZ de corrente	Corrente efetiva L1, L2, L3 Ângulo entre fases de corrente L1L2, L2L3
Potência aparente	Potência ativa Potência reativa

Tabela 14: Grandezas AC Derivadas

**Nota:**

**Ângulo entre fases de corrente L1L2, Ângulo entre fases de corrente L2L3:** Os ângulos entre fases de corrente são calculados internamente, com o objetivo de calcular os componentes de sequência PNZ de corrente, mas não são disponibilizados em variáveis para uso pela aplicação do usuário. A precisão destes ângulos é de ±0,5 graus.

## 7.3. Mapeamento de E/S

Mesmo que o usuário não configure/habilite um ou mais canais de entrada de tensão ou corrente, ou ainda de saída analógica, as variáveis de mapeamento das entradas (grandezas AC) e das saídas analógicas estarão sempre reservadas ao módulo HX6065, ou seja, a quantidade reservada ao módulo é fixa (4 variáveis de saída e 56 variáveis de entrada), e tais variáveis serão sempre atualizadas pela tarefa principal da aplicação (a tarefa MainTask).

### 7.3.1. Canais de Saída

A tabela a seguir traz todos os canais mapeados no módulo HX6065 em variáveis de saída, todas do tipo INT.

Canal	Tipo
Saída Analógica V/I10	INT
Saída Analógica V/I11	INT
Saída Analógica V/I12	INT
Saída Analógica V/I13	INT

Tabela 15: Canais de Saída

### 7.3.2. Canais de Entrada

Conforme discutido anteriormente na seção [Número de Ciclos da Janela de Cálculo](#), existem grandezas AC primárias que são medidas diretamente pelo módulo, e também existem grandezas AC derivadas que são calculadas a partir de grandezas AC primárias. Além disso, existem grandezas que não fazem sentido em determinadas configurações, tais como corrente de neutro nas configurações em triângulo ou monofásica, e que portanto serão zeradas.

A tabela seguinte indica, para cada canal, como a grandeza AC é determinada em função do parâmetro "Tipo de Ligação". De acordo com as considerações anteriores, existem três possibilidades :

- Primária
- Derivada
- Zerada

Canal <sup>(1)</sup>	Tipo de Ligação			Unidade	Tipo
	Estrela	Triângulo	Monofásica		
Tensão efetiva L1-N / L1-L2 <sup>(2)</sup>	Primária	Primária	Primária	V	REAL
Tensão efetiva L2-N / L2-L3 <sup>(2)</sup>	Primária	Primária <sup>(5)</sup>	Primária	V	REAL
Tensão efetiva L3-N / L3-L1 <sup>(2)</sup>	Primária	Primária <sup>(5)</sup>	Primária	V	REAL
Tensão efetiva SYNC <sup>(2)</sup>	Primária	Primária	Primária	V	REAL
Corrente efetiva L1 <sup>(3)</sup>	Primária	Primária	Primária	A	REAL
Corrente efetiva L2 <sup>(3)</sup>	Primária	Primária <sup>(6)</sup>	Primária	A	REAL
Corrente efetiva L3 <sup>(3)</sup>	Primária	Primária	Primária	A	REAL
Corrente efetiva N <sup>(3)</sup>	Primária	Zerada	Zerada	A	REAL
Tensão de controle	Primária	Primária	Zerada	V	REAL
Tensão de pico L1-N / L1-L2	Primária	Primária	Primária	V	REAL
Tensão de pico L2-N / L2-L3	Primária	Primária <sup>(5)</sup>	Primária	V	REAL
Tensão de pico L3-N / L3-L1	Primária	Primária <sup>(5)</sup>	Primária	V	REAL
Tensão de pico SYNC	Primária	Primária	Primária	V	REAL
Corrente de pico L1	Primária	Primária	Primária	A	REAL
Corrente de pico L2	Primária	Primária <sup>(6)</sup>	Primária	A	REAL
Corrente de pico L3	Primária	Primária	Primária	A	REAL
Corrente de pico N	Primária	Zerada	Zerada	A	REAL
Fator de potência L1	Derivada	Derivada <sup>(7)</sup>	Derivada	-	REAL

Canal <sup>(1)</sup>	Tipo de Ligação			Unidade	Tipo
	Estrela	Triângulo	Monofásica		
Fator de potência L2	Derivada	Derivada <sup>(7)</sup>	Derivada	-	REAL
Fator de potência L3	Derivada	Derivada <sup>(7)</sup>	Derivada	-	REAL
Ângulo de potência L1	Derivada	Derivada <sup>(7)</sup>	Derivada	graus	REAL
Ângulo de potência L2	Derivada	Derivada <sup>(7)</sup>	Derivada	graus	REAL
Ângulo de potência L3	Derivada	Derivada <sup>(7)</sup>	Derivada	graus	REAL
Ângulo entre fases L1-L2	Primária	Primária	Primária	graus	REAL
Ângulo entre fases L3-L3	Primária	Primária	Primária	graus	REAL
Ângulo entre fases L3-SYNC	Primária	Primária	Primária	graus	REAL
Frequência L1 <sup>(4)(8)</sup>	Primária	Primária	Primária	Hz	REAL
Frequência L1 <sup>(4)(8)</sup>	Primária	Primária	Primária	Hz	REAL
Frequência L1 <sup>(4)(8)</sup>	Primária	Primária	Primária	Hz	REAL
Frequência SYNC <sup>(4)</sup>	Primária	Primária	Primária	Hz	REAL
Desbalanço de tensão	Derivada	Derivada	Zerada	%	REAL
Desbalanço de corrente	Derivada	Derivada	Zerada	%	REAL
Componente sequência tensão positiva - magnitude	Derivada	Derivada	Zerada	V	REAL
Componente sequência tensão positiva – fase	Derivada	Derivada	Zerada	graus	REAL
Componente sequência tensão negativa – magnitude	Derivada	Derivada	Zerada	V	REAL
Componente sequência tensão negativa – fase	Derivada	Derivada	Zerada	graus	REAL
Componente sequência tensão zero - magnitude	Derivada	Derivada	Zerada	V	REAL
Componente sequência tensão zero – fase	Derivada	Derivada	Zerada	graus	REAL
Componente sequência corrente positiva - magnitude	Derivada	Derivada	Zerada	A	REAL
Componente sequência corrente positiva – fase	Derivada	Derivada	Zerada	graus	REAL
Componente sequência corrente negativa – magnitude	Derivada	Derivada	Zerada	A	REAL
Componente sequência corrente negativa – fase	Derivada	Derivada	Zerada	graus	REAL
Componente sequência corrente zero - magnitude	Derivada	Derivada	Zerada	A	REAL
Componente sequência corrente zero – fase	Derivada	Derivada	Zerada	graus	REAL
Potência ativa L1	Primária	Derivada <sup>(7)</sup>	Primária	W	REAL
Potência ativa L2	Primária	Derivada <sup>(7)</sup>	Primária	W	REAL
Potência ativa L3	Primária	Derivada <sup>(7)</sup>	Primária	W	REAL
Potência ativa TOTAL	Derivada	Primária	Zerada	W	REAL
Potência reativa L1	Primária	Derivada <sup>(7)</sup>	Primária	VAR	REAL
Potência reativa L2	Primária	Derivada <sup>(7)</sup>	Primária	VAR	REAL
Potência reativa L3	Primária	Derivada <sup>(7)</sup>	Primária	VAR	REAL
Potência reativa TOTAL	Derivada	Primária	Zerada	VAR	REAL
Potência aparente L1	Primária	Derivada	Primária	VA	REAL
Potência aparente L2	Primária	Derivada	Primária	VA	REAL
Potência aparente L3	Primária	Derivada	Primária	VA	REAL
Potência aparente TOTAL	Derivada	Derivada	Zerada	VA	REAL

Tabela 16: Canais de Entrada

**Nota:**

1. **Canal:** A precisão das variáveis de entrada do módulo é garantida para frequências de rede entre 45 e 65 Hz.
2. **Tensão Efetiva** (exemplo para a fase L1): Quando a Tensão de pico L1-N / L1-L2 não atinge 0,707 V num ciclo de medição, o que corresponde a uma Tensão efetiva L1-N / L1-L2 menor do que aproximadamente 0,5 V, as seguintes ações ocorrem:
  - Um diagnóstico indica que o canal de tensão L1 está desconectado;

- As seguintes medições são zeradas: Tensão efetiva L1-N / L1-L2, Tensão de pico L1-N / L1-L2, Tensão de controle, Frequência L1, Ângulo entre fases L1-L2, Potência ativa L1, Potência reativa L1, Potência aparente L1, Ângulo de potência L1;
  - O Fator de potência L1 é setado com o valor 1.
3. **Corrente Efetiva**(exemplo para a fase L1): Quando a "Corrente de pico L1" não atinge 0,0141 A num ciclo de medição, o que corresponde a uma "Corrente efetiva L1" menor do que aproximadamente 0,01 A, as seguintes ações ocorrem:
- Um diagnóstico indica que o canal de corrente L1 está desconectado;
  - As seguintes medições são zeradas: Corrente efetiva L1, Corrente de pico L1, Potência ativa L1, Potência reativa L1, Potência aparente L1, Ângulo de potência L1;
  - O Fator de potência L1 é setado com o valor 1.
4. **Frequência L1, Frequência L2, Frequência L3, Frequência SYNC**: Estas frequências são medidas a partir dos canais de tensão correspondentes. Frequências dos canais de corrente também são medidas internamente pelo módulo, mas não são indicadas para a aplicação do usuário. Frequências são indicadas somente caso estejam na faixa entre 10 Hz e 180 Hz, caso contrário são zeradas. Considerando um exemplo para a fase de tensão L1, se a frequência da mesma estiver fora da faixa entre 10 Hz e 180 Hz, as seguintes ações ocorrem:
- Um diagnóstico indica que o canal de tensão L1 está desconectado;
  - As seguintes medições são zeradas: Tensão efetiva L1-N / L1-L2, Tensão de pico L1-N / L1-L2, Tensão de controle, Frequência L1, Ângulo entre fases L1-L2, Potência ativa L1, Potência reativa L1, Potência aparente L1, Ângulo de potência L1;
  - O Fator de potência L1 é setado com o valor 1.
5. **Tensões, tipo de ligação triângulo**: Na configuração triângulo, o módulo mede a tensão de linha L1L2 e a tensão de linha L3L2. Mas é necessário indicar as tensões L1L2, L2L3 e L3L1. A tensão L2L3 é calculada como o negativo da tensão L3L2. A seguir, a tensão L3L1 é calculada como o negativo da soma entre as tensões L1L2 e L2L3, pois sabe-se que a soma das tensões L1L2, L2L3 e L3L1 é zero numa configuração triângulo.
6. **Correntes, tipo de ligação triângulo**: Na configuração triângulo, o módulo mede a corrente de linha L1 e a corrente de linha L3. Mas é necessário indicar também a corrente de linha L2. A corrente de linha L2 é calculada como o negativo da soma entre as correntes L1 e L3, pois sabe-se que a soma das correntes L1, L2 e L3 é zero numa configuração triângulo.
7. **Potência ativa, potência reativa, ângulo de potência e fator de potência, tipo de ligação triângulo**: Na configuração triângulo, o módulo não consegue medir as potências ativa e reativa individuais de cada linha (L1, L2, L3). No entanto, o módulo consegue medir as potências ativa e reativa totais. A potência ativa individual indicada em cada linha será 1/3 da potência ativa total. De forma similar, a potência reativa individual indicada em cada linha será 1/3 da potência reativa total. O ângulo de potência e o fator de potência individual em cada linha serão calculados a partir das potências ativa e reativa totais.
8. **Frequência L1, Frequência L2, Frequência L3, tipo de ligação triângulo**: Na configuração triângulo, as frequências L1, L2 e L3 correspondem, respectivamente, às tensões L1L2 (L1), L2L3 (L2) e L3L1 (L3).

### 7.3.3. Tensão de Controle

Considerando as medições listadas na seção [Dados de Entrada do Processo](#), todas são bem conhecidas em aplicações de energia elétrica, com exceção da tensão de controle.

A tensão de controle é apresentada somente em configurações trifásicas (estrela ou triângulo), sendo zerada em configurações monofásicas. Trata-se de uma tensão efetiva média entre as três tensões efetivas individuais, das linhas L1, L2 e L3. Além disso, um algoritmo especial de cálculo permite que a tensão de controle tenha um tempo de resposta menor, comparado com a tensão média calculada a partir das tensões efetivas individuais das linhas L1, L2 e L3.

Conforme a seção [Número de Ciclos da Janela de Cálculo](#), o intervalo de cálculo das tensões efetivas individuais é, no mínimo, 1 ciclo de rede. Para a tensão de controle, o intervalo de cálculo é sempre 1/2 ciclo de rede.

Desta maneira, a tensão de controle permite otimizar aplicações que necessitam de um tempo de resposta menor, tais como um regulador de tensão.

O gráfico de figura seguinte mostra a tensão de controle (linha azul) e uma tensão de controle média calculada a partir das três tensões efetivas individuais (linha verde), após um degrau de 100 V para 110 V nas três tensões individuais. Neste caso, o parâmetro "[Número de Ciclos da Janela de Cálculo](#)" foi configurado com o valor 1. Estas tensões foram amostradas pela tarefa cíclica MainTask, com ciclo de 10 ms. O intervalo entre os dois cursores pretos verticais é de 20 ms na figura (2 ciclos da tarefa MainTask).

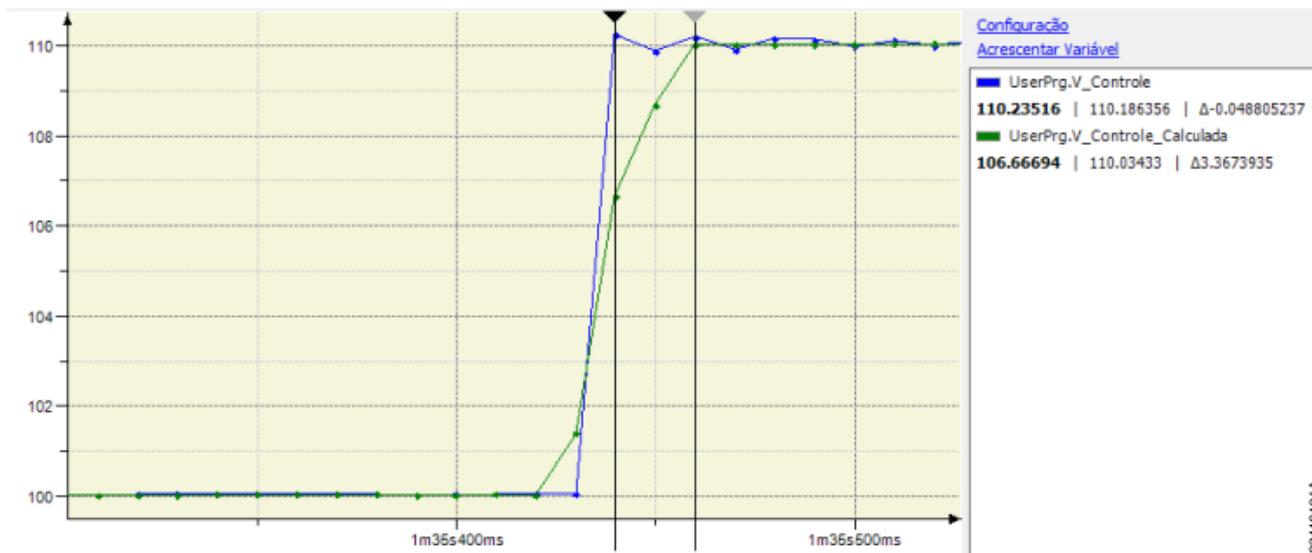


Figura 12: Número de Ciclos da Janela de Cálculo configurado com o valor 1

O gráfico da figura seguinte ilustra a mesma situação do gráfico anterior, mas desta vez o parâmetro "Número de Ciclos da Janela de Cálculo" foi configurado com o valor 1/6, reduzindo um pouco o tempo de resposta da tensão de controle calculada a partir das três tensões efetivas. Neste caso, o intervalo de cálculo das tensões efetivas individuais continua sendo um ciclo de rede, mas ocorrem atualizações do valor a cada 1/6 de ciclo de rede. O intervalo entre os dois cursores pretos verticais é de 10 ms na figura (1 ciclo da tarefa MainTask). Observa-se que a tensão de controle calculada possui um tempo de resposta quase tão rápido quanto a tensão de controle, com a vantagem de ser mais estável pelo fato de ser calculada ao longo de um ciclo.

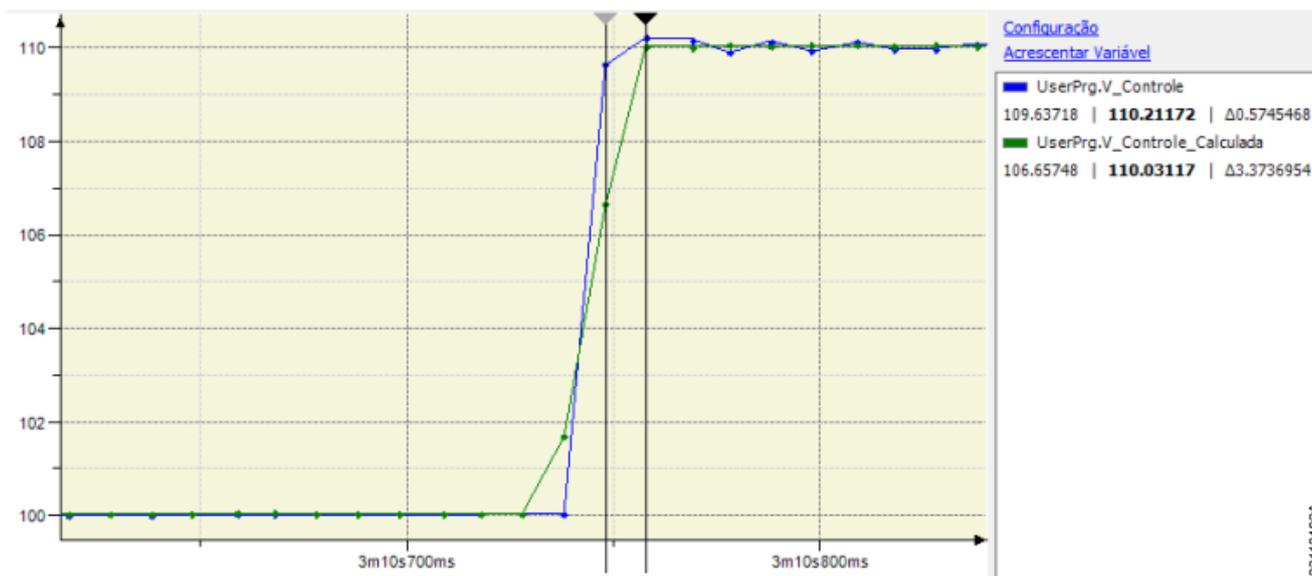


Figura 13: Número de Ciclos da Janela de Cálculo configurado com o valor 1/6

O gráfico da figura seguinte ilustra novamente a mesma situação dos gráficos anteriores, mas desta vez o parâmetro "Número de Ciclos da Janela de Cálculo" foi configurado com o valor 6, com o objetivo de produzir valores ainda mais estáveis para as tensões efetivas individuais. Neste caso, o intervalo de cálculo das tensões efetivas individuais aumenta para seis ciclos de rede, e ocorrem atualizações do valor a cada um ciclo de rede. O intervalo entre os dois cursores pretos verticais é de 100 ms na figura (10 ciclos da tarefa MainTask).

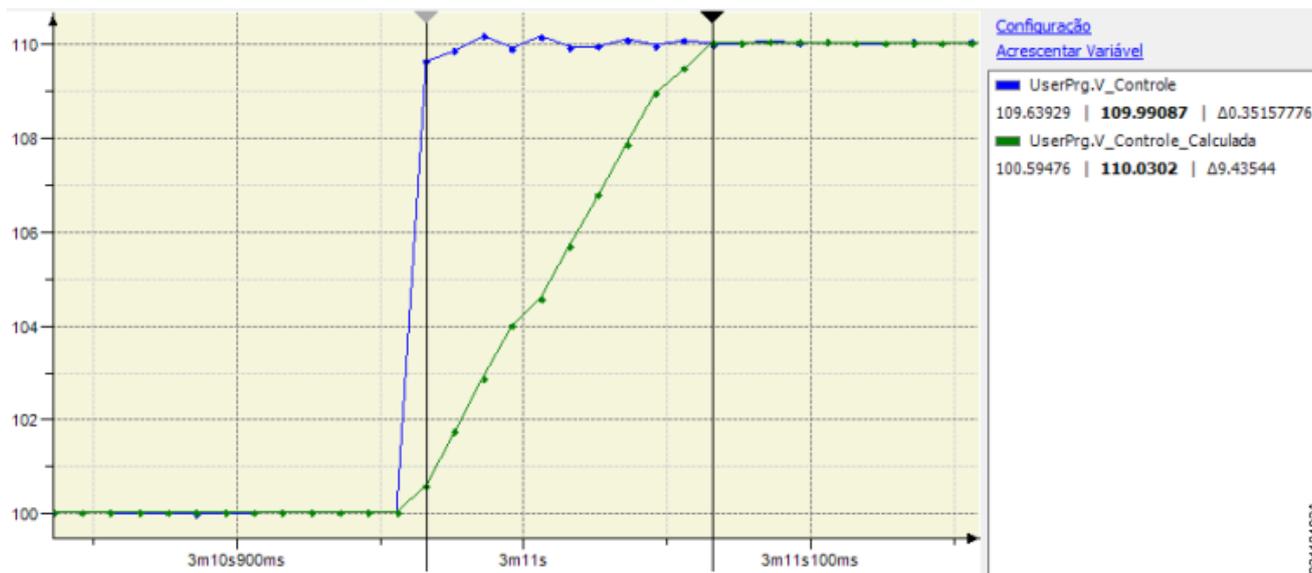


Figura 14: Número de Ciclos da Janela de Cálculo configurado com o valor 6

### ATENÇÃO

Para que as aplicações de controle (exemplo: regulador de tensão) possuam um tempo de resposta baixo, também é importante que as variáveis do HX6065 (entradas de medição e saídas analógicas) sejam atualizadas rapidamente via barramento. Para reduzir os tempos de atualização das variáveis de controle, recomenda-se chamar a função REFRESH\_INPUT logo antes de executar o algoritmo de controle, e chamar a função REFRESH\_OUTPUT logo depois de executar o algoritmo de controle. Para maiores detalhes sobre estas instruções, deve-se consultar o Manual de Utilização Hadron Xtorm.

### 7.3.4. Valores Especiais para Canais de Entrada

Considerando os canais listados na seção [Canais de Entrada](#), alguns poderão assumir valores especiais em determinadas circunstâncias, tais como 0 (zero), 1 (um), -1 (menos 1), entre outros.

A tabela seguinte aponta os valores especiais que cada canal pode assumir, e as circunstâncias nas quais isso ocorre. Em muitos casos, a circunstância é um diagnóstico ativo, e neste caso o diagnóstico é referenciado com o nome da variável mencionada na seção [Diagnósticos Através de Variáveis](#). Em outros casos, a circunstância é a configuração de parâmetros, descritos na seção [Parâmetros do Módulo](#).

A tabela também explica as convenções para exibição dos ângulos entre fases, ângulos de potência, fatores de potência, e sinais das potências ativas e reativas, considerando o fato de que potências ativas e reativas podem estar sendo fornecidas ou consumidas.

Canal	Valor especial e circunstância
<p>Tensão efetiva L1-N L1-L2                      Tensão efetiva L2-N L2-L3                      Tensão efetiva L3-N L3-L1                      Tensão efetiva SYNC                      Corrente efetiva L1                      Corrente efetiva L2                      Corrente efetiva L3                      Corrente efetiva N</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ O valor -1 é assumido caso o diagnóstico bHwFailure está ativo (falha de hardware no canal). Trata-se de uma maneira mais rápida de detectar o diagnóstico de falha de hardware para tomar uma ação de controle.</li> <li>■ O valor 0 é assumido caso o diagnóstico bDisconnected está ativo. O diagnóstico de canal desconectado ocorre quando a tensão de pico está abaixo de 0,707 V ou a corrente de pico está abaixo de 0,0141 A, ou quando a frequência está fora da faixa de 10 Hz a 180 Hz.</li> <li>■ O valor 0 é assumido caso o parâmetro Tipo de Entrada seja "não configurado".</li> <li>■ No caso específico da corrente efetiva N, o valor 0 é assumido caso o parâmetro Tipo de Ligação seja Triângulo ou Monofásico.</li> </ul>
<p>Tensão de controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ O valor -1 é assumido caso qualquer uma das três tensões efetivas (L1-N/L1-L2, L2-N/L2-L3, L3-N/L3-L1) tenha valor -1 (diagnóstico de falha de hardware). Trata-se de uma maneira mais rápida de detectar o diagnóstico de falha de hardware para tomar uma ação de controle.</li> <li>■ O valor 0 é assumido caso qualquer uma das três tensões efetivas (L1-N/L1-L2, L2-N/L2-L3, L3-N/L3-L1) tenha valor 0 (diagnóstico de canal desconectado, ou canal não configurado).</li> <li>■ O valor 0 é assumido caso o parâmetro Tipo de Ligação seja Monofásico.</li> </ul>
<p>Tensão de pico L1-N / L1-L2                      Tensão de pico L2-N / L2-L3                      Tensão de pico L3-N / L3-L1                      Tensão de pico SYNC                      Corrente de pico L1                      Corrente de pico L2                      Corrente de pico L3                      Corrente de pico N</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ O valor 0 é assumido caso a tensão/corrente efetiva correspondente tenha valor 0 (diagnóstico de canal desconectado, ou canal não configurado).</li> <li>■ O valor 0 é assumido caso a tensão/corrente efetiva correspondente tenha valor -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>■ No caso específico da corrente de pico N, o valor 0 é assumido caso o parâmetro Tipo de Ligação seja Triângulo ou Monofásico.</li> </ul>
<p>Fator de potência L1                      Fator de potência L2                      Fator de potência L3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ O valor 1 é assumido quando a potência aparente vale 0.</li> <li>■ Nos demais casos, corresponde ao cosseno do ângulo de potência, podendo variar entre -1 e 1.</li> </ul>

Canal	Valor especial e circunstância
<p>Ângulo de potência L1                      Ângulo de potência L2                      Ângulo de potência L3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 0 é assumido quando a potência aparente vale 0.</li> <li>▪ O valor 0 é assumido quando a potência ativa é positiva (potência ativa sendo fornecida) e a potência reativa vale 0.</li> <li>▪ O valor +180 é assumido quando a potência ativa é negativa (potência ativa sendo consumida) e a potência reativa vale 0.</li> <li>▪ Valores entre 0 e -90 graus ocorrem quando a potência ativa está sendo fornecida e potência reativa capacitiva está sendo fornecida.</li> <li>▪ Valores entre 0 e +90 graus ocorrem quando a potência ativa está sendo fornecida e potência reativa indutiva está sendo fornecida.</li> <li>▪ Valores entre -90 e -180 graus ocorrem quando a potência ativa está sendo consumida e potência reativa indutiva está sendo consumida.</li> <li>▪ Valores entre +90 e +180 graus ocorrem quando a potência ativa está sendo consumida e potência reativa capacitiva está sendo consumida.</li> </ul>
<p>Ângulo entre fases L1-L2                      Ângulo entre fases L2-L3                      Ângulo entre fases L3-SYNC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 0 é assumido caso uma das duas tensões efetivas correspondentes valer 0 (diagnóstico de desconectada ou não configurada) ou -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>▪ Nos demais casos o ângulo é medido.</li> <li>▪ Os ângulos L1-L2 e L2-L3 são positivos quando a sequência de fases é L1L2L3. Caso as fases estejam bem balanceadas, estes ângulos estarão próximos de +120 graus.</li> <li>▪ Os ângulos L1-L2 e L2-L3 são negativos quando a sequência de fases é L1L3L2. Caso as fases estejam bem balanceadas, estes ângulos estarão próximos de -120 graus.</li> <li>▪ Quando o ângulo L3-SYNC é positivo, significa que a tensão L3 está adiantada em relação à tensão SYNC.</li> </ul>
<p>Frequência L1                      Frequência L2                      Frequência L3                      Frequência SYNC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 0 é assumido caso a tensão efetiva correspondente valer 0 (diagnóstico de desconectada ou não configurada) ou -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> </ul>

Canal	Valor especial e circunstância
Desbalanço de tensão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 0 é assumido caso a tensão efetiva correspondente valer 0 (diagnóstico de desconectada ou não configurada) ou -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>▪ O valor 100% é assumido caso o parâmetro Tipo de Entrada seja não configurado para qualquer uma das três tensões efetivas (L1-N/L1-L2, L2-N/L2-L3, L3-N/L3-L1).</li> <li>▪ O valor 0% é assumido caso o parâmetro Tipo de Ligação seja Monofásico.</li> </ul>
Desbalanço de corrente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 100% é assumido caso qualquer uma das três correntes efetivas (L1, L2, L3) tenha valor -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>▪ O valor 100% é assumido caso o parâmetro Tipo de Entrada seja não configurado para qualquer uma das três correntes efetivas (L1, L2, L3).</li> <li>▪ O valor 0% é assumido caso o parâmetro Tipo de Ligação seja Monofásico.</li> </ul>
<p>Componente sequência tensão positiva - magnitude</p> <p>Componente sequência tensão positiva - fase</p> <p>Componente sequência tensão negativa - magnitude</p> <p>Componente sequência tensão negativa - fase</p> <p>Componente sequência tensão zero - magnitude</p> <p>Componente sequência tensão zero - fase</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 0 é assumido caso o diagnóstico <i>bWrongSequence</i> (erro de sequência de fase) esteja ativo.</li> <li>▪ O valor 0 é assumido caso qualquer uma das três tensões efetivas (L1-N/L1-L2, L2-N/L2-L3, L3-N/L3-L1) tenha valor -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>▪ O valor 0 é assumido caso qualquer uma das três tensões efetivas (L1-N/L1-L2, L2-N/L2-L3, L3-N/L3-L1) tenha valor 0 (diagnóstico de canal desconectado ou canal não configurado).</li> <li>▪ Caso a magnitude calculada para um componente de tensão seja menor do que 0,707 V, esta magnitude e a fase correspondentes a este componente de tensão serão zeradas.</li> </ul>
<p>Componente sequência corrente positiva - magnitude</p> <p>Componente sequência corrente positiva - fase</p> <p>Componente sequência corrente negativa - magnitude</p> <p>Componente sequência corrente negativa - fase</p> <p>Componente sequência corrente zero - magnitude</p> <p>Componente sequência corrente zero - fase</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 0 é assumido caso o diagnóstico <i>bWrongSequence</i> (erro de sequência de fase) esteja ativo.</li> <li>▪ O valor 0 é assumido caso qualquer uma das três correntes efetivas (L1, L2, L3) tenha valor -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>▪ O valor 0 é assumido caso qualquer uma das três correntes efetivas (L1, L2, L3) tenha valor 0 (diagnóstico de canal desconectado ou canal não configurado).</li> <li>▪ Caso a magnitude calculada para um componente de corrente seja menor do que 0,0141 A, esta magnitude e a fase correspondentes a este componente de corrente serão zeradas.</li> </ul>

Canal	Valor especial e circunstância
<p>Potência ativa L1 Potência ativa L2 Potência ativa L3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quando o parâmetro Tipo de Ligação vale Estrela ou Monofásico, o valor 0 é assumido quando o valor da tensão ou da corrente efetiva correspondente vale 0 (diagnóstico desconectada ou não configurada) ou -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>▪ Quando o Parâmetro Tipo de Ligação vale Triângulo, todas as três potências ativas individuais sempre serão iguais a 1/3 da potência ativa total.</li> <li>▪ Quando o Parâmetro Tipo de Ligação vale Triângulo, o valor 0 é assumido para as três potências individuais quando o valor da qualquer uma das três tensões efetivas ou três correntes efetivas vale -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>▪ O valor 0 é assumido quando o diagnóstico <i>bWrong-Sequence</i> (erro de sequência de fase) está ativo e o parâmetro Tipo de Ligação vale Triângulo.</li> <li>▪ O valor 0 também pode ocorrer quando o ângulo de potência correspondente valer +90 ou -90 graus.</li> <li>▪ Valores positivos indicam potência ativa fornecida.</li> <li>▪ Valores negativos indicam potência ativa consumida.</li> </ul>
<p>Potência ativa TOTAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 0 é assumido caso o parâmetro Tipo de Ligação seja Monofásico.</li> <li>▪ Nos demais casos, corresponde à soma das três potências ativas individuais (L1, L2, L3).</li> </ul>

Canal	Valor especial e circunstância
<p>Potência reativa L1 Potência reativa L2 Potência reativa L3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Quando o Parâmetro Tipo de Ligação vale Estrela ou Monofásico, o valor 0 é assumido quando o valor da tensão ou da corrente efetiva correspondente vale 0 (diagnóstico desconectada ou não configurada) ou -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>■ Quando o Parâmetro Tipo de Ligação vale Triângulo, todas as três potências reativas individuais sempre serão iguais a 1/3 da potência reativa total.</li> <li>■ Quando o Parâmetro Tipo de Ligação vale Triângulo, o valor 0 é assumido para as três potências individuais quando o valor da qualquer uma das três tensões efetivas ou três correntes efetivas vale -1 (diagnóstico de falha de hardware).</li> <li>■ O valor 0 é assumido quando o diagnóstico <i>bWrong-Sequence</i> (erro de sequência de fase) está ativo e o parâmetro Tipo de Ligação vale Triângulo.</li> <li>■ O valor 0 também pode ocorrer quando o ângulo de potência correspondente valer 0 ou +180 graus.</li> <li>■ Um valor positivo de potência reativa, combinado com um valor positivo de potência ativa, corresponde ao fornecimento de potência reativa indutiva. Neste caso, o ângulo de potência correspondente está na faixa de 0 a +90 graus.</li> <li>■ Um valor negativo de potência reativa, combinado com um valor positivo de potência ativa, corresponde ao fornecimento de potência reativa capacitiva. Neste caso, o ângulo de potência correspondente está na faixa de 0 a -90 graus.</li> <li>■ Um valor positivo de potência reativa, combinado com um valor negativo de potência ativa, corresponde ao consumo de potência reativa capacitiva. Neste caso, o ângulo de potência correspondente está na faixa de +90 a +180 graus.</li> <li>■ Um valor negativo de potência reativa, combinado com um valor negativo de potência ativa, corresponde ao consumo de potência reativa indutiva. Neste caso, o ângulo de potência correspondente está na faixa de -90 a -180 graus.</li> </ul>
<p>Potência reativa TOTAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ O valor 0 é assumido caso o parâmetro Tipo de Ligação seja Monofásico.</li> <li>■ Nos demais casos, corresponde à soma das três potências reativas individuais (L1, L2, L3).</li> </ul>
<p>Potência aparente L1 Potência aparente L2 Potência aparente L3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valores sempre calculados a partir das potências ativa e reativa correspondentes, usando o triângulo de potências.</li> </ul>

Canal	Valor especial e circunstância
Potência aparente TOTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O valor 0 é assumido caso o parâmetro Tipo de Ligação seja Monofásico.</li> <li>▪ Nos demais casos, corresponde à soma das três potências aparentes individuais (L1, L2, L3).</li> </ul>

Tabela 17: Valores Especiais para Canais de Entrada

## 8. 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 6 meses.

Este módulo oferece cinco importantes funcionalidades para auxiliar o usuário durante a manutenção: Electronic Tag on Display, One Touch Diag, Indicadores de Status e Diagnósticos, Página Web com Lista Completa de Status e Diagnósticos, e Diagnósticos através de Variáveis.

### PERIGO



É extremamente importante que o conector de correntes esteja firmemente aparafusado no módulo HX6065 para não existir risco de abrir o secundário do transformador de corrente, pois isto poderia causar um grave acidente. Não tocar na ligação da fiação de campo quando em operação.

### 8.1. 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.

### 8.2. Indicadores de Status e Diagnósticos

O módulo HX6065 da Série Hadron Xtorm possui um visor e um LED bicolor para representar os diagnósticos. O visor possui os seguintes símbolos: D, E, 0, 1 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.

## 8.2.1. 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 falha no OTD	Módulo desconectado, falta de alimentação externa, falha de hardware ou falha no 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
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

Símbolo D	Símbolo E	DL (Cor)	Descrição	Causa	Solução	Prioridade
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 18: 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.

**8.2.2. 0, 1 e Caracteres Numéricos**

Os segmentos 0, 1 são utilizados para agrupar os caracteres numéricos utilizados para as 8 entradas AC e 4 saídas analógicas de controle. Os caracteres que estão colocados ao lado direito do caractere 0 representam as entradas AC de tensão (UL1, UL2, UL3 e ULs) e de corrente (I11, IL2, IL3 e IN), respectivamente. Os caracteres que estão colocados à direita do caractere 1 representam as saídas analógicas de tensão/corrente (V/I10, V/I11, V/I12 e V/I13), respectivamente. Os caracteres numéricos de 14 a 17 não representam nada, pois o módulo HX6065 possui apenas quatro saídas analógicas. A figura abaixo apresenta a relação entre os caracteres numéricos e as respectivas entradas e saídas.

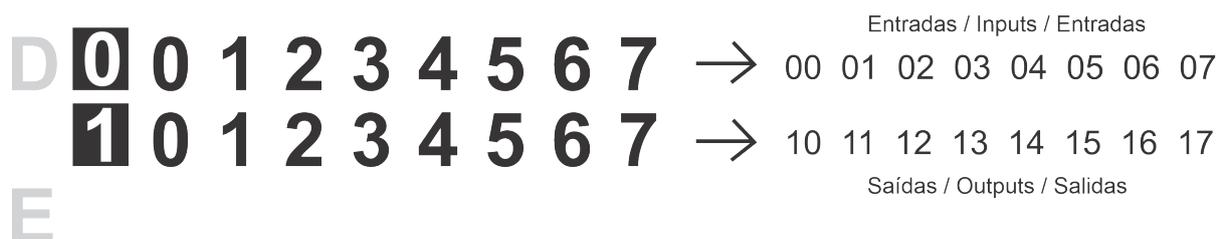


Figura 15: Visor

**8.3. 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.

**8.4. Diagnósticos Através de Variáveis**

Todos os diagnósticos do módulo HX6065 podem ser acessados através de variáveis que podem ser manipuladas pela aplicação de usuário ou até mesmo encaminhadas para um sistema de supervisão SCADA utilizando um canal de comunicação. A tabela abaixo mostra todos os diagnósticos disponíveis para o módulo HX6065 e suas respectivas variáveis simbólicas, descrição e texto que será mostrado no visor gráfico da UCP e na web.

8.4.1. Diagnósticos Gerais

Mensagem de Diagnóstico	Variável Simbólica DG_modulename.tGeneral.	Descrição
<b>SEQUENCIA DE FASES ERRADA</b>	bWrongSequence	<b>TRUE</b> – Detectada sequência inválida de fases <b>FALSE</b> – Sequência inválida de fases não detectada
<b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b>	bReserved_09..15	Reservado
<b>MODULO C/ DIAGNOSTICO</b>	bActiveDiagnostics	<b>TRUE</b> – O módulo possui diagnósticos ativos <b>FALSE</b> – O módulo não possui diagnósticos ativos
<b>SEM DIAG</b>		
<b>MODULO C/ ERRO FATAL</b>	bFatalError	<b>TRUE</b> – Módulo com erro fatal <b>FALSE</b> – Módulo sem erro fatal.
<b>CONFIG. INCOMPATIVEL</b>	bConfigMismatch	<b>TRUE</b> – Erro de parametrização <b>FALSE</b> – Parametrizado corretamente
<b>ERRO CAO-DE-GUARDA</b>	bWatchdogError	<b>TRUE</b> – Cão-de-guarda detectado <b>FALSE</b> – Sem Cão-de-guarda detectado
<b>ERRO TECLA OTD</b>	bOTDSwitchError	<b>TRUE</b> – Falha no botão de diagnóstico <b>FALSE</b> – Sem falha no botão de diagnóstico
<b>FALHA NAS SAIDAS</b>	bAnalogOutputsFailure	<b>TRUE</b> – Saídas analógicas com falhas ou sem alimentação externa <b>FALSE</b> – Saídas analógicas sem falhas
<b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b>	bReserved	Reservado
<b>ERRO COM. BARRAMENTO</b>	bCommunicationError	<b>TRUE</b> – Falha na comunicação do módulo com o barramento <b>FALSE</b> – Sem falha na comunicação do módulo com o barramento

Tabela 19: Diagnósticos Gerais

8.4.2. Diagnósticos Específicos

Mensagem de Diagnóstico	Variável Simbólica DG_modulename.tSpecific.	Descrição
<b>SAIDA 10 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsOutput10	<b>TRUE</b> – Saída 10 possui diagnósticos ativos <b>FALSE</b> – Saída 10 não possui diagnósticos ativos
<b>SAIDA 11 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsOutput11	<b>TRUE</b> – Saída 11 possui diagnósticos ativos <b>FALSE</b> – Saída 11 não possui diagnósticos ativos
<b>SAIDA 12 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsOutput12	<b>TRUE</b> – Saída 12 possui diagnósticos ativos <b>FALSE</b> – Saída 12 não possui diagnósticos ativos

Mensagem de Diagnóstico	Variável Simbólica DG_modulename.tSpecific.	Descrição
<b>SAIDA 13 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsOutput13	<b>TRUE</b> – Saída 13 possui diagnósticos ativos <b>FALSE</b> – Saída 13 não possui diagnósticos ativos
<b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b>	bReserved_12..15	Reservado
<b>ENTRADA 00 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsInput00	<b>TRUE</b> – Entrada 00 possui diagnóstico ativo <b>FALSE</b> – Entrada 00 não possui diagnóstico ativo
<b>ENTRADA 01 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsInput01	<b>TRUE</b> – Entrada 01 possui diagnóstico ativo <b>FALSE</b> – Entrada 01 não possui diagnóstico ativo
<b>ENTRADA 02 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsInput02	<b>TRUE</b> – Entrada 02 possui diagnóstico ativo <b>FALSE</b> – Entrada 02 não possui diagnóstico ativo
<b>ENTRADA 03 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsInput03	<b>TRUE</b> – Entrada 03 possui diagnóstico ativo <b>FALSE</b> – Entrada 03 não possui diagnóstico ativo
<b>ENTRADA 04 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsInput04	<b>TRUE</b> – Entrada 04 possui diagnóstico ativo <b>FALSE</b> – Entrada 04 não possui diagnóstico ativo
<b>ENTRADA 05 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsInput05	<b>TRUE</b> – Entrada 05 possui diagnóstico ativo <b>FALSE</b> – Entrada 05 não possui diagnóstico ativo
<b>ENTRADA 06 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsInput06	<b>TRUE</b> – Entrada 06 possui diagnóstico ativo <b>FALSE</b> – Entrada 06 não possui diagnóstico ativo
<b>ENTRADA 07 C/ DIAG</b>	bActiveDiagnosticsInput07	<b>TRUE</b> – Entrada 07 possui diagnóstico ativo <b>FALSE</b> – Entrada 07 não possui diagnóstico ativo

Tabela 20: Diagnósticos Específicos

### ATENÇÃO

Nas configurações estrela, as entradas 00, 01 e 02 correspondem, respectivamente, às tensões L1, L2 e L3. Por outro lado, nas configurações triângulo, as entradas 00, 01 e 02 correspondem, respectivamente, às tensões L1L2, L2L3 e L3L1.

### 8.4.3. Diagnósticos Detalhados

Mensagem de Diagnóstico	Variável Simbólica DG_modulename.tDetailed.t AnalogInput_XX.	Descrição da Variável
<b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b>	bReserved_08..15	Reservado
<b>SEM DIAG</b>	bInputNotEnabled	<b>TRUE</b> – Entrada não habilitada <b>FALSE</b> – Entrada habilitada
<b>ENTRADA DESCONECTADA</b>	bDisconnected	<b>TRUE</b> – Entrada desconectada <b>FALSE</b> – Entrada conectada
<b>FALHA HW ENTRADA</b>	bHwFailure	<b>TRUE</b> – Entrada com falha de HW <b>FALSE</b> – Entrada sem falha de HW
<b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b>	bReserved_03..07	Reservado

Tabela 21: Diagnósticos Detalhados - Entradas Analógicas

Mensagem de Diagnóstico	Variável Simbólica DG_modulename.tDetailed.t AnalogOutput_XX.	Descrição da Variável
<b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b>	bReserved_08..15	Reservado
<b>SEM DIAG</b>	bOutputNotEnabled	<b>TRUE</b> – Saída não habilitada <b>FALSE</b> – Saída habilitada
<b>CIRCUITO ABERTO</b>	bOpenLoop	<b>TRUE</b> – Saída com circuito aberto <b>FALSE</b> – Saída sem circuito aberto
<b>CURTO-CIRC. SAIDA</b>	bShortCircuit	<b>TRUE</b> – Saída em curto-circuito <b>FALSE</b> – Saída sem curto-circuito
<b>DIAGNOSTICO DESCONHECIDO</b>	bReserved_03..07	Reservado

Tabela 22: Diagnósticos Detalhados - Saídas Analógicas

#### ATENÇÃO

Caso uma entrada ou saída analógica não seja configurada, será exibida a mensagem de diagnóstico SEM DIAG no LCD da CPU HX3040. Entretanto, a mensagem FALHA HW ENTRADA poderá ser indicada mesmo que a entrada não esteja configurada.

#### ATENÇÃO

Nas configurações estrela, as entradas 00, 01 e 02 correspondem, respectivamente, às tensões L1, L2 e L3. Por outro lado, nas configurações triângulo, as entradas 00, 01 e 02 correspondem, respectivamente, às tensões L1L2, L2L3 e L3L1.

#### ATENÇÃO

Nas configurações triângulo e monofásica, a corrente de neutro não é medida e o valor apresentado para a mesma é nulo. Nestas configurações, seu diagnóstico ENTRADA DESCONECTADA não será ativado, mesmo que a entrada esteja configurada.

**ATENÇÃO**

Na configuração triângulo, a corrente L2 não é conectada, sendo calculada a partir das correntes L1 e L3. Caso haja diagnóstico de falha de hardware para a corrente L1 ou para a corrente L3, também será ativado o diagnóstico de falha de hardware para a corrente L2, mesmo que ela não esteja conectada.

## 8.5. Troca a Quente

O módulo HX6065 suporta troca a quente. Para maiores informações sobre como executar corretamente uma troca a quente, consulte o Manual de Utilização Hadron Xtorm - MU223000.

## 9. Manuais

Para mais detalhes técnicos, configuração, instalação e programação, a tabela a seguir deve ser consultada.

Esta tabela é apenas um guia de alguns documentos relevantes que podem ser úteis durante o uso, manutenção e programação deste produto.

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Idioma</b>
<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 23: Documentos Relacionados