



PH1600

MULTIMEDIDOR

Manual de Utilização

Rev. B 06/2022

Cód. Doc.: MU821007

Nenhuma parte deste documento pode ser copiada ou reproduzida em qualquer forma sem o prévio consentimento por escrito da Altus Sistemas de Automação S.A. que se reserva o direito de efetuar alterações sem aviso prévio.

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos a seguir aos clientes que utilizam nossos produtos, aspectos relacionados à segurança pessoal e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são fortes e confiáveis devido ao rigoroso controle de qualidade ao qual são submetidos. No entanto, qualquer equipamento eletrônico de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) pode danificar as máquinas ou processos por eles controlados, se houverem componentes defeituosos e/ou quando ocorrer um erro de programação ou instalação. Isso pode até mesmo colocar vidas humanas em risco.

O usuário deve considerar os possíveis efeitos dos defeitos, assim como fornecer instalações externas adicionais, por razões de segurança. Esta preocupação é maior em situações de comissionamento inicial e testes.

Os equipamentos fabricados pela Altus não expõem diretamente o meio ambiente a risco, uma vez que eles não emitem qualquer tipo de poluente durante sua utilização. No entanto, no que diz respeito ao descarte dos equipamentos, é importante salientar que a eletrônica interna pode conter materiais prejudiciais à natureza quando descartados inadequadamente. Portanto, recomenda-se que no momento do descarte este tipo de produto seja sempre encaminhado para plantas de reciclagem, as quais garantirão o correto gerenciamento dos resíduos.

É essencial ler e compreender a documentação do produto, tais como manuais e características técnicas antes da sua instalação ou utilização.

Os exemplos e os números apresentados neste documento são apenas para fins ilustrativos. Devido a possíveis atualizações e melhorias que os produtos podem apresentar, a Altus não assume qualquer responsabilidade pela utilização destes exemplos e figuras em aplicações reais. Eles somente devem ser usados para fins de treinamentos de usuário, assim como para ganhar mais experiência com os produtos e suas características.

A Altus garante seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexado às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionem de acordo com as instruções contidas nos seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo, entretanto, o sucesso de qualquer tipo específico de aplicação do equipamento.

A Altus não fornece qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando os clientes finais estão lidando com terceiros.

As solicitações para obter informações adicionais sobre o fornecimento, características do equipamento e/ou quaisquer outros serviços da Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por fornecer informações sobre seu equipamento sem uma requisição formal.

Sumário

1. DESCRIÇÃO GERAL	3
Medição de Grandezas Elétricas.....	3
Medições Básicas.....	3
Energia:	3
Características Físicas	3
Painel Frontal	4
Painel Traseiro.....	4
2. INSTALAÇÕES E LIGAÇÕES.....	5
Conexão à rede elétrica	5
Três fases e 4 fios	5
Três fases e 3 fios	5
3. OPERAÇÕES BÁSICAS	6
Navegação	6
Componentes de Indicação.....	6
Páginas de Leituras	7
Ajuste do Display	11
Ajuste da Entrada.....	12
Ajuste da Comunicação.....	13
4. ESPECIFICAÇÕES.....	14
Informações Gerais.....	14
Exatidão.....	14
Interfaces de Comunicação.....	14
Interfaces com o Usuário	15
Teclado.....	15
Display.....	15
Características Mecânicas	15
Condições ambientais	15
5. COMUNICAÇÃO	16
Tabelo de endereços	16
Tabela de Funções.....	17
Frame de Comunicação.....	17
Frame para Requisição de Dados.....	17
Frame para Escrita de Dados	17
Exemplo de Comunicação	18

1. Descrição Geral

O multimedidor PH1600 foi projetado para automação de subestações de energia e montagem em painéis elétricos, de potência e distribuição de energia onde a indicação precisa dos parâmetros elétricos é fundamental para correta operação. Além dos principais parâmetros elétricos como tensão, corrente, frequência, potência, fator de potência e energia conta com marcação CE. Ideal para projetos de rateio de energia para shopping center, prédios comerciais, indústrias e comércio.

A seguir algumas informações sobre o uso do PH1600:

- Monitoramento de grandezas elétricas em geral
- Medições comerciais e industriais;
- Análise de cargas;
- Automação predial;
- Alocação/rateio da energia elétrica
- Projeto e expansão (dimensionamento fabril)

Medição de Grandezas Elétricas

O PH1600 se destina grande parte à aplicações de eficiência energética. Na sequência, são apresentadas as medições realizadas pelo equipamento.

Medições Básicas

- Valores de tensão e corrente
- Potências ativas, reativa e aparente
- Fator de potência verdadeiro
- Frequência instantânea

Energia:

- Energia ativa direta e reversa
- Energia ativa total bruta e líquida
- Energia reativa direta e reversa, capacitiva e indutiva

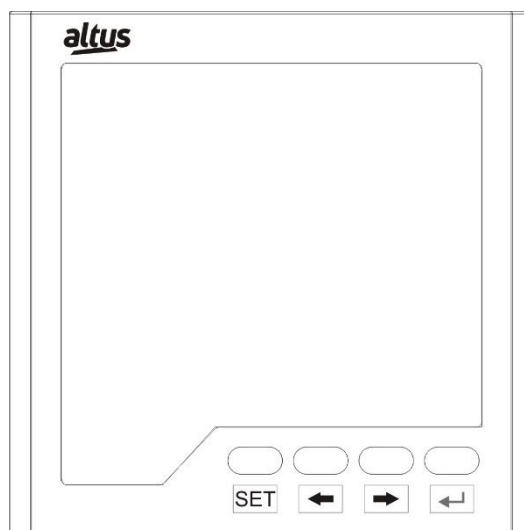
Características Físicas

O PH1600 é construído com materiais resistentes garantindo durabilidade do produto. Como diferenciais construtivos podemos listar:

- Material plástico resistente ao calor (ABS)
- IP65
- Fixação por presilhas laterais

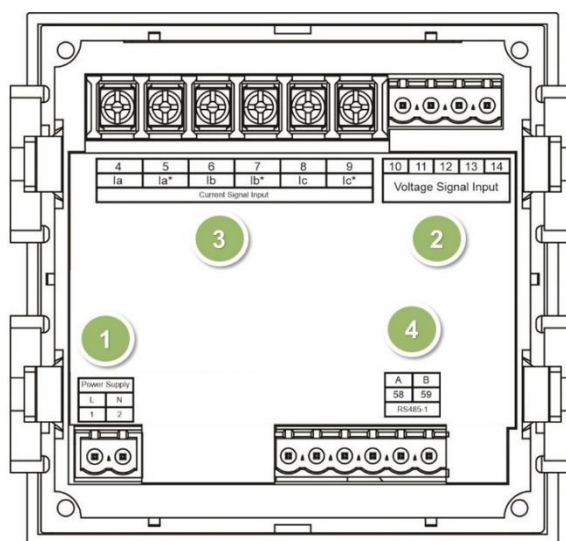
Painel Frontal

A frontal do PH1600 é composta de um display LED e 4 teclas para operação.



Painel Traseiro

Na parte traseira do PH1600, encontram-se os conectores os cabos de alimentação (pinos 1 e 2), medição de tensão (pinos 10 a 14), corrente (pinos 4 a 9) e serial RS-485 (pinos 56 a 58).



Item	Descrição
1	Conectores para os cabos de alimentação
2	Conectores para os cabos de medição de tensão
3	Conectores para os cabos de medição de corrente
4	Conector para interface de comunicação serial RS-485

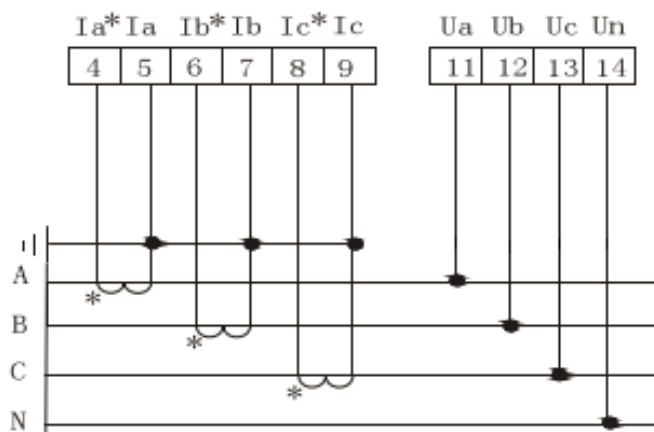
2. Instalações e Ligações

Neste capítulo são abordados alguns itens relacionados à conexão do PH1600 ao barramento elétrico.

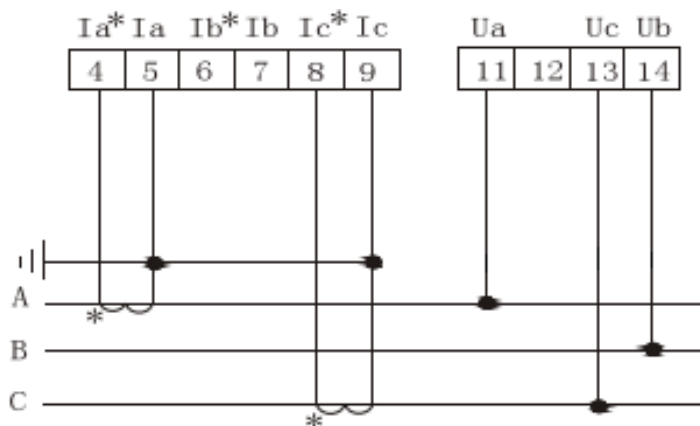
Conexão à rede elétrica

O PH1600 permite a seleção de 2 topologias de ligações

Três fases e 4 fios



Três fases e 3 fios



Atenção:




Observe que é necessário ter conhecimento das fases do sistema para a correta ligação dos cabos de medição de tensão e corrente, caso contrário, a sequência de fase ficará invertida, fazendo o PH1600 medir de forma errada.

3. Operações Básicas

Neste capítulo são apresentadas a interface de usuário e a parametrização básica do equipamento.

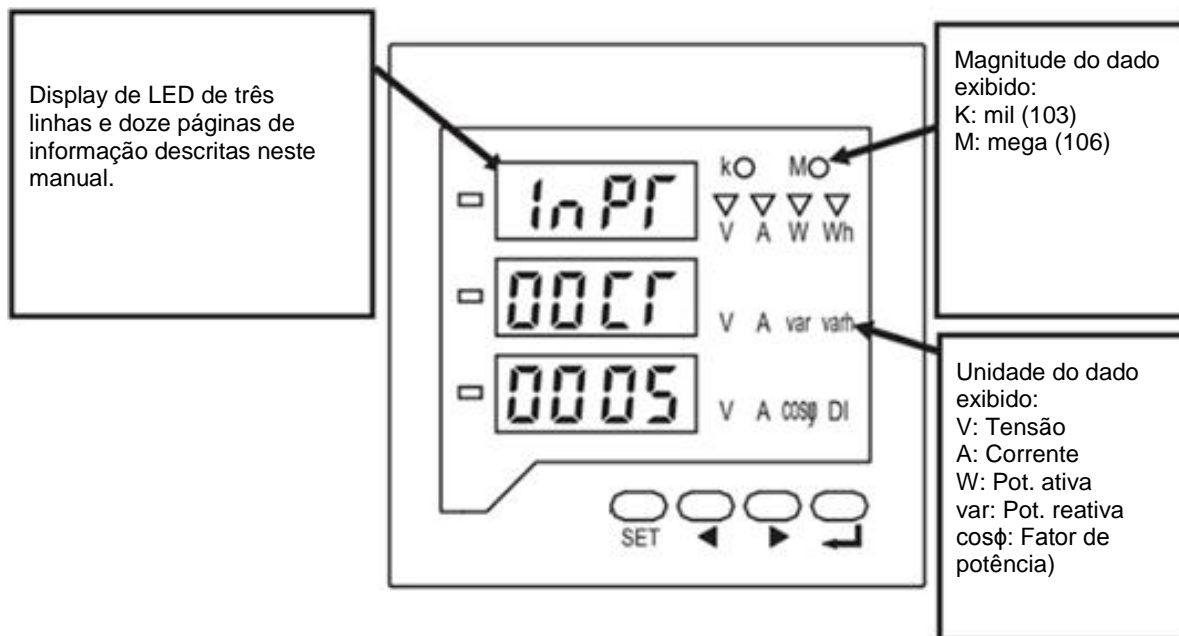
Navegação

A navegação e o acesso às operações das telas podem ser realizadas através das teclas direcionais e de funções, respectivamente.

Símbolo	Descrição
	Teclas direcionais. Pressione estas teclas para navegar ou alterar valores configurados.
	Tecla Set (editar/entrar). Pressione esta tecla para iniciar e prosseguir com a parametrização de dados
	Tecla OK (confirma). Pressione esta tecla para confirmar a alteração dos valores configurados.

Componentes de Indicação

As funções dos diferentes componentes do painel são mostradas a seguir.



Páginas de Leituras

Pág.	Painel	Descrição
Página 01 Tensão de fase		<p>Mostra as tensões de fase V_a, V_b e V_c. No exemplo ao lado:</p> <p>$V_a=5774V$ $V_b=5774V$ $V_c=5774V$</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 02 Tensão de linha		<p>Mostra as tensões de linha V_{ab}, V_{bc} e V_{ca}. No exemplo ao lado:</p> <p>$V_{ab}=10,00kV$ $V_{bc}=10,00kV$ $V_{ca}=10,00kV$</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 03 Corrente		<p>Mostra as correntes I_a, I_b e I_c. No exemplo ao lado:</p> <p>$I_a=5,000A$ $I_b=5,000A$ $I_c=5,000A$</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 04 Potência ativa, reativa e fator de potência da fase A	<p>The panel shows three digital displays. The top display shows '86.60' with 'k' and 'MO' above it, and 'V A W Wh' below it. The middle display shows '0000' with 'V A var varh' below it. The bottom display shows '1.000' with 'V A cosφ DI' below it. Below the displays are four buttons: 'SET', a left arrow, a right arrow, and a return arrow.</p>	<p>Mostra a potência ativa Pa, reativa Qa e fator de potência FPa da fase A. No exemplo ao lado:</p> <p>Pa=86,60kW Qa=0var FPa=1</p> <p>*Sendo L fator de potência indutivo e C fator de potência capacitivo</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 05 Potência ativa, reativa e fator de potência da fase B	<p>The panel shows three digital displays. The top display shows '86.60' with 'k' and 'MO' above it, and 'V A W Wh' below it. The middle display shows '0000' with 'V A var varh' below it. The bottom display shows '1.000' with 'V A cosφ DI' below it. Below the displays are four buttons: 'SET', a left arrow, a right arrow, and a return arrow.</p>	<p>Mostra a potência ativa Pb, reativa Qb e fator de potência FPb da fase B. No exemplo ao lado:</p> <p>Pb=86,60kW Qb=0var FPb=1</p> <p>*Sendo L fator de potência indutivo e C fator de potência capacitivo</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 06 Potência ativa, reativa e fator de potência da fase C	<p>The panel shows three digital displays. The top display shows '86.60' with 'k' and 'MO' above it, and 'V A W Wh' below it. The middle display shows '0000' with 'V A var varh' below it. The bottom display shows '1.000' with 'V A cosφ DI' below it. Below the displays are four buttons: 'SET', a left arrow, a right arrow, and a return arrow.</p>	<p>Mostra a potência ativa Pc, reativa Qc e fator de potência FPc da fase C. No exemplo ao lado:</p> <p>Pc=86,60kW Qc=0var FPc=1</p> <p>*Sendo L fator de potência indutivo e C fator de potência capacitivo</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 07 Resumo trifásico	<p>The panel shows three digital displays. The top display shows '86.60' with 'k' and 'MO' above it, and 'V A W Wh' below. The middle display shows '0000' with 'V A var varh' below. The bottom display shows '1.000' with 'V A cosφ DI' below. Below the displays are four buttons: 'SET', a left arrow, a right arrow, and a down arrow.</p>	<p>Mostra o resumo trifásico das potências. No exemplo ao lado:</p> <p>P=86,60kW Q=0var FP=1*</p> <p>*Sendo L fator de potência indutivo e C fator de potência capacitivo</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 08 Frequência	<p>The panel shows three digital displays. The top display shows 'F' with 'kO MO' above it, and 'V A W Wh' below. The middle display shows '60.00' with 'V A var varh' below. The bottom display shows 'H2' with 'V A cosφ DI' below. Below the displays are four buttons: 'SET', a left arrow, a right arrow, and a down arrow.</p>	<p>Mostra a frequência da rede. No exemplo ao lado:</p> <p>F=60,00Hz</p>

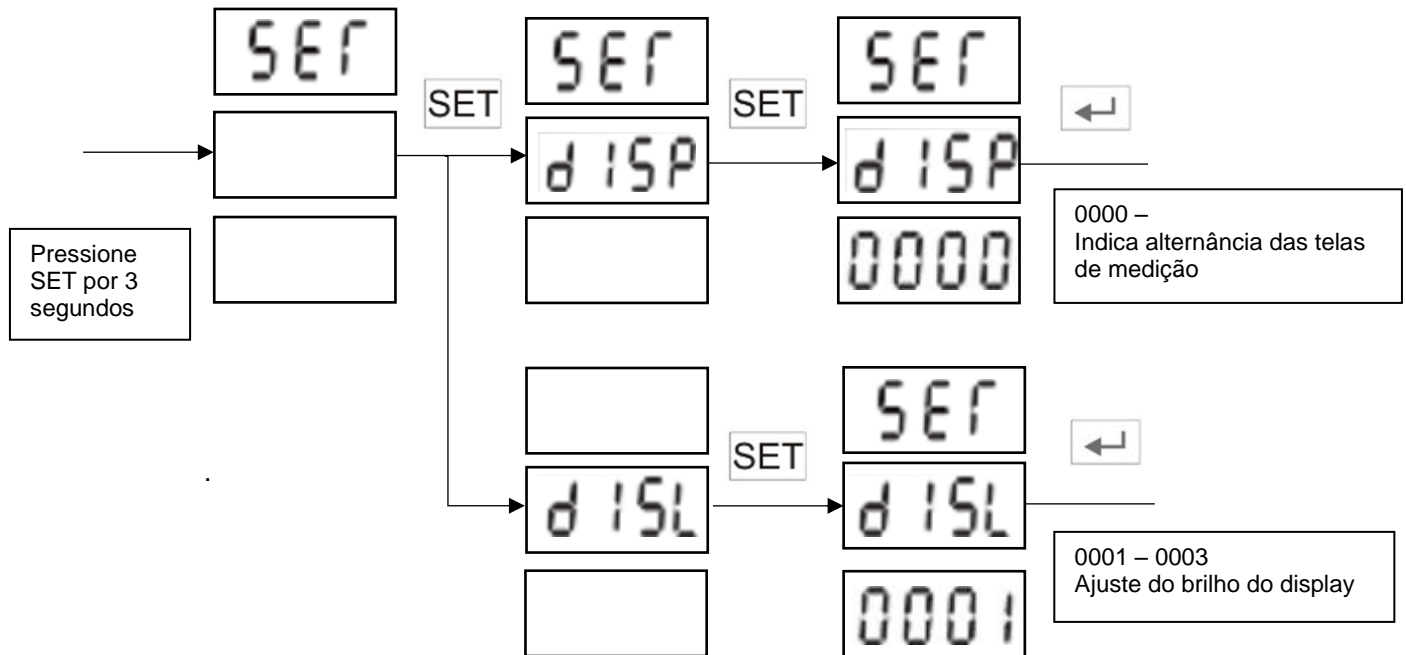
Pág.	Painel	Descrição
Página 09 Energia ativa direta	<p>The panel shows three digital displays. The top display shows 'Wh-0' with 'kO MO' above it, and 'V A W Wh' below. The middle display shows '3650' with 'V A var varh' below. The bottom display shows '20.50' with 'V A cosφ DI' below. Below the displays are four buttons: 'SET', a left arrow, a right arrow, and a down arrow.</p>	<p>Mostra a energia ativa direta. A segunda linha exibe os quatro dígitos mais significativos e a terceira, os quatro menos significativos. No exemplo ao lado:</p> <p>Wh+=365020,50kWh</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 10 Energia ativa reversa		<p>Mostra a energia ativa reversa. A segunda linha exibe os quatro dígitos mais significativos e a terceira, os quatro menos significativos. No exemplo ao lado:</p> <p>Wh=-365020,50kWh</p>

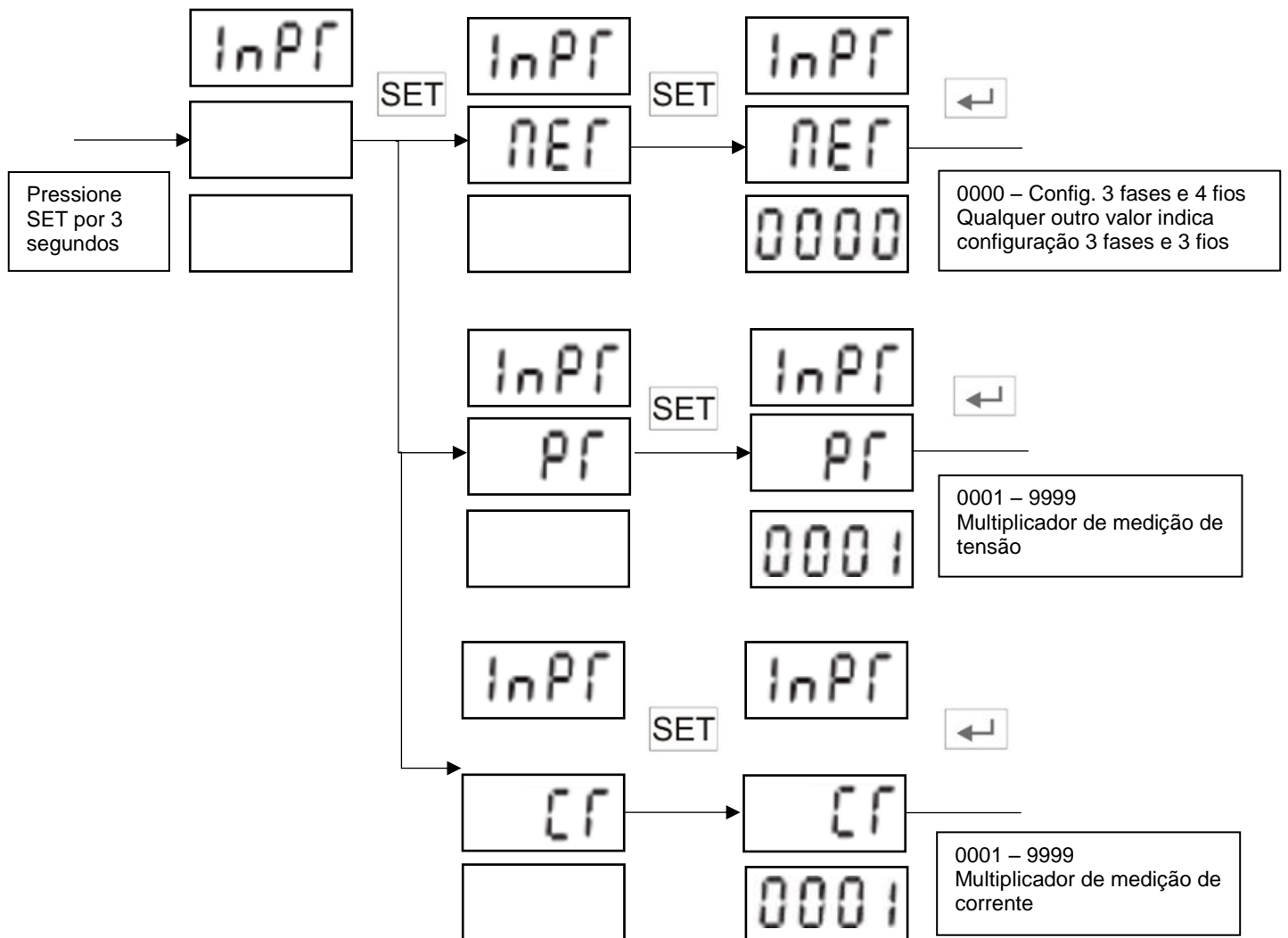
Pág.	Painel	Descrição
Página 11 Energia reativa direta		<p>Mostra a energia reativa direta. A segunda linha exibe os quatro dígitos mais significativos e a terceira, os quatro menos significativos. No exemplo ao lado:</p> <p>Qh+=365020,50kWh</p>

Pág.	Painel	Descrição
Página 12 Energia reativa reversa		<p>Mostra a energia reativa reversa. A segunda linha exibe os quatro dígitos mais significativos e a terceira, os quatro menos significativos. No exemplo ao lado:</p> <p>Qh-=365020,50kWh</p>

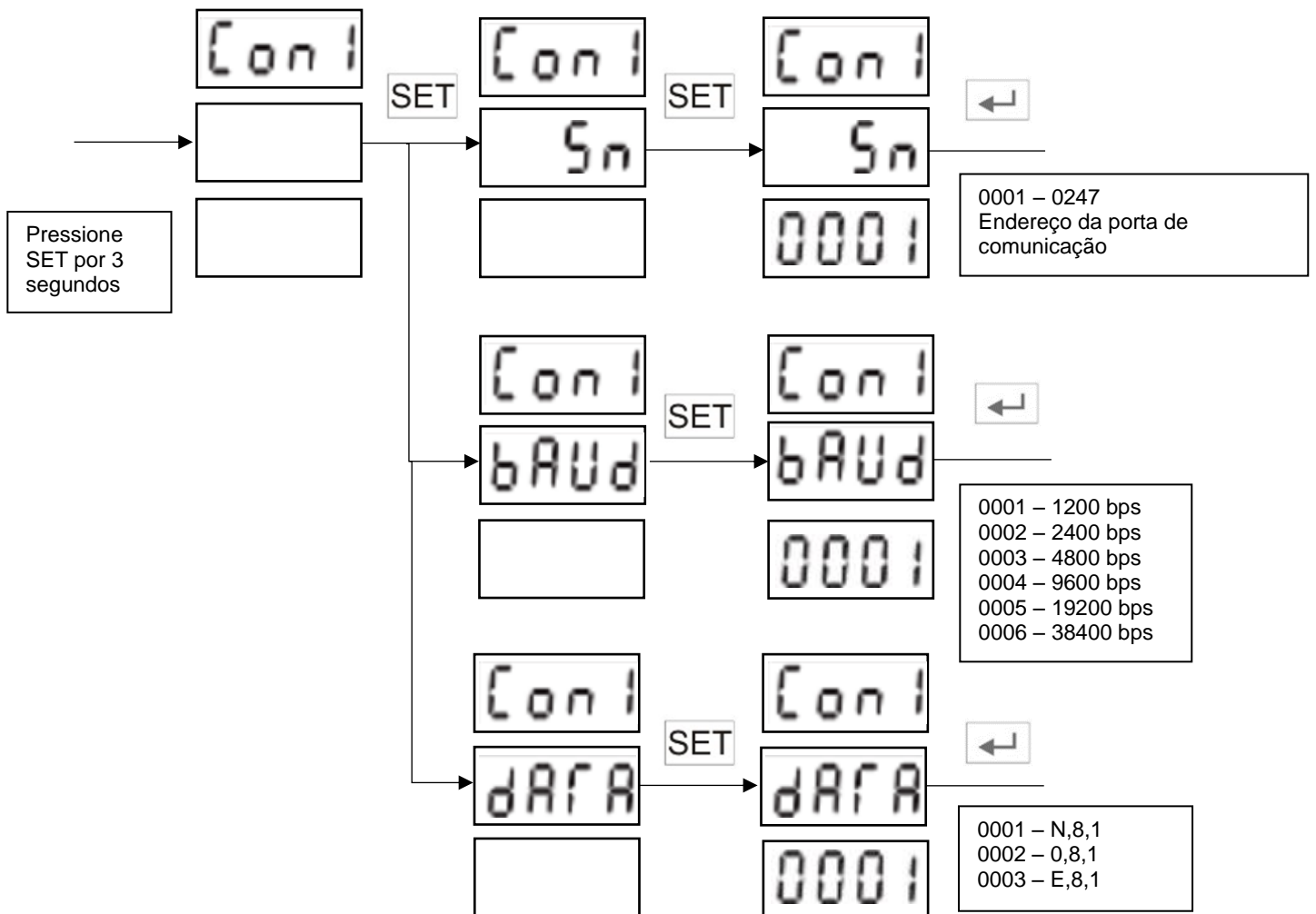
Ajuste do Display



Ajuste da Entrada



Ajuste da Comunicação



4. Especificações

Informações Gerais

Item	Especificação
Modelo	PH1600
Tensão de alimentação	85-265 Vac 100 a 300 Vcc
Medição tensão	0,5 a 500 Vac (Tensão de linha)
Medição corrente	0,5 a 5 A
Número de fases	1, 2 ou 3
Consumo	5 VA
Medição Frequência	45 a 65 Hz
Entradas	3 tensões e 3 correntes
Multiplicador de TC	1-9999
Multiplicador de TP	1-9999

Exatidão

Item	Especificação
Tensão	$\pm 0,5\%$
Corrente	$\pm 0,5\%$
Frequência	$\pm 0,5\%$
Potências	Classe C
Fator de potência	Classe C
Energia	Classe C

Interfaces de Comunicação

Item	Especificação
Portas	1 porta RS-485
Protocolos	Modbus RTU
Velocidade	1200 a 9600 bps
Forma de dados	8N1, 8O1 e 8E1

Interfaces com o Usuário

Teclado

Item	Especificação
Tipo	Teclado com 4 teclas físicas.

Display

Item	Especificação
Tipo	Display de LED de 3 linhas por 4 Colunas com três níveis de brilho
Áreas visíveis (Largura x Altura)	40 mm x 15 mm
Formato dos caracteres	Display de 7 segmentos

Características Mecânicas

Item	Especificação
Material Construtivo	Gabinete injetado com acabamento fosco com fixação por presilhas laterais
Dimensões (altura x largura x profundidade)	96 x 96 x 93mm
Recorte do Painel	90,0 x 90,0mm
Peso	700 g
Grau de proteção	IP65 (frontal)

Condições ambientais

Item	Especificação
Temperatura de armazenagem	-20°C a 75°C
Temperatura de operação	-10°C a 55°C
Umidade relativa para operação	Até 80 %

5. Comunicação

O PH1600 utiliza o protocolo Modbus RTU. Esse é um protocolo de comunicação de dados para automação industrial simples e robusto que define um modelo de comunicação do tipo mestre-escravo. Neste caso utilizando a interface de comunicação RS485.

Tabelo de endereços

Endereços de escrita e leitura estão sinalizados com asterisco.

Descrição	Endereço
Endereço do Multimetro	1*
Tipo de ligação	2*
TP	3*
TC	4*
DPT, DCT	36
DPQ, SIGN	37
Tensão da Fase A	38
Tensão da Fase B	39
Tensão da Fase C	43
Corrente da Fase A	44
Corrente da Fase B	45
Corrente da Fase C	46
Potência Ativa da Fase A	47
Potência Ativa da Fase B	48
Potência Ativa da Fase C	49
Potência Ativa Total	50
Potência Reativa da Fase A	51
Potência Reativa da Fase B	52
Potência Reativa da Fase C	53
Potência Reativa Total	54
Fator de Potência da Fase A	55
Fator de Potência da Fase B	56
Fator de Potência da Fase C	57
Fator de Potência Total	58
Potência Aparente da Fase A	59
Potência Aparente da Fase B	60
Potência Aparente da Fase C	61
Potência Aparente Total	62
Frequência	63
Energia Ativa Direta	64,65
Energia Ativa Reversa	66,67
Energia Reativa Direta	68,69
Energia Reativa Reversa	70,71

Para obtenção dos valores de tensão, corrente, potência, fator de potência e frequência, respectivamente, é necessário fazer a seguinte conversão:

$$V=(R/10000)*(10^{DPT})$$

$$I=(R/10000)*(10^{DCT})$$

$$P=(R/10000)*(10^{DPQ})$$

$$FP=R/1000$$

$$F=R/100$$

Sendo “R” o valor lido através da comunicação RS-485 via protocolo Modbus. O sinal das potências ativas e reativas é obtido através do registrador “SIGN”. O mesmo é composto de 8 bits, conforme ilustra a tabela de funções.

Pa	Pb	Pc	Ps	Qa	Qb	Qc	Qs
----	----	----	----	----	----	----	----

O valor “1” indica potência negativa e valor “0” indica potência positiva.

Tabela de Funções

Descrição	Código
Leitura de dados	03H
Escrita de dados	10H

Frame de Comunicação

Frame para Requisição de Dados

Endereço do multimedidor	Código da função	Parâmetro fixo	Endereço Modbus	Parâmetro fixo	Quantidade de registros	CRC16 (Low)	CRC16 (High)
1 byte	1 byte	00H	1 byte	00H	1 byte	1 byte	1 byte

Frame para Escrita de Dados

Endereço do multimedidor	Código da função	Parâmetro fixo	Endereço Modbus	Parâmetro fixo	Quantidade de registros	CRC16 (Low)	CRC16 (High)
1 byte	1 byte	00H	1 byte	00H	1 byte	N bytes	1 byte

Exemplo de Comunicação

Um exemplo de requisição das correntes IA, IB e IC para o PH1600, consistiria em utilizar o código de leitura de dados (03H) para o medidor com endereço 12 (0CH), iniciando em IA, no endereço 43 (2BH) e lendo 3 registros a partir deste (03H). O frame de requisição é ilustrado na Tabela 6 e o frame de resposta é ilustrado na Tabela 7.

Exemplo de Frame para Leitura de Dados

Endereço do multimedidor	Código da função	Parâmetro fixo	Endereço Modbus	Parâmetro fixo	Quantidade de registros	CRC16 (Low)	CRC16 (High)
0CH	03H	00H	2BH	00H	03H	74H	DEH

Exemplo de Resposta do PH1600 para os valores de IA, IB e IC

Endereço do multimedidor	Código da função	Tamanho dos dados recebidos	Dados recebidos	CRC16 (Low)	CRC16 (High)
0CH	03H	06H	13H 80H 13H 90H 13H 70H	72H	E5H

Sendo IA = 1380H, IB = 1390H e IC = 1370H.