



# Indicador N1500

## INDICADOR UNIVERSAL – MANUAL DE INSTRUÇÕES – V 2.3x P

### ALERTAS DE SEGURANÇA

Os símbolos abaixo são usados no equipamento e ao longo deste manual para chamar a atenção do usuário para informações importantes relacionadas com a segurança e o uso do equipamento.

<b>CUIDADO:</b> Leia completamente o manual antes de instalar e operar o equipamento.	<b>CUIDADO OU PERIGO:</b> Risco de choque elétrico.

Todas as recomendações de segurança que aparecem neste manual devem ser observadas para assegurar a segurança pessoal e prevenir danos ao instrumento ou sistema. Se o instrumento for utilizado de uma maneira distinta à especificada neste manual, as proteções de segurança do equipamento podem não ser eficazes.

### APRESENTAÇÃO

Indicador universal que aceita uma grande variedade de sinais e de sensores de entrada. Possui um visor com seis dígitos de LED para indicação do valor medido e demais parâmetros de programação do instrumento.

Toda a configuração do equipamento é feita através do teclado, sem qualquer alteração no circuito. Assim, o tipo de entrada e o tipo de atuação dos alarmes, além de outras funções especiais, são definidos via teclado frontal.

É importante que o usuário leia atentamente este manual antes de utilizar o instrumento. Este é um equipamento eletrônico que requer cuidados no manuseio e na operação. Se bem utilizado, será muito eficiente nos trabalhos solicitados.

Tem como principais características os seguintes itens:

- Entrada universal: Pt100, termopares 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA e 4-20 mA;
- Indicações personalizadas;
- Fonte de 24 Vcc para alimentar transmissores de campo;
- Memorização de valores **máximo** e **mínimo**;
- Função **Hold** e **Peak Hold**;
- Entrada digital;
- Indicação crescente ou decrescente;
- Retransmissão da PV em 0-20 mA ou 4-20 mA (**opcional**);
- Comunicação serial RS485 Modbus RTU (**opcional**);
- Terceiro e quarto relés de alarme (**opcional**).

### ENTRADA DA VARIÁVEL DE PROCESSO - PV

O tipo de entrada a ser utilizado pelo indicador deve ser definido via teclado entre os tipos estabelecidos pela **Tabela 1** (ver parâmetro TIPO DE ENTRADA (**INL**YP) na seção [NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO](#)).

Todos os tipos de entrada disponíveis já vêm calibrados de fábrica, não necessitando nenhum ajuste por parte do usuário.

TIPO	CÓDIGO	FAIXA DE MEDIÇÃO / CARACTERÍSTICA
J	<b>tc J</b>	Faixa: -130 a 940 °C (-202 a 1724 °F)
K	<b>tc h</b>	Faixa: -200 a 1370 °C (-328 a 2498 °F)
T	<b>tc t</b>	Faixa: -200 a 400 °C (-328 a 752 °F)
E	<b>tc E</b>	Faixa: -100 a 720 °C (-148 a 1328 °F)
N	<b>tc n</b>	Faixa: -200 a 1300 °C (-328 a 2372 °F)
R	<b>tc r</b>	Faixa: 0 a 1760 °C (32 a 3200 °F)
S	<b>tc S</b>	Faixa: 0 a 1760 °C (32 a 3200 °F)
B	<b>tc b</b>	Faixa: 500 a 1800 °C (932 a 3272 °F)
Pt100	<b>Pt 100</b>	Faixa: -200.0 a 850.0 °C (-328.0 a 1562.0 °F)
0-50 mV Linear	<b>0-50</b>	Linear. Indicação programável.
0-5 V Linear	<b>0-5</b>	Linear. Indicação programável.
0-10 V Linear	<b>0-10</b>	Linear. Indicação programável.
0-50 mV Não Linear	<b>c0-50</b>	Linearização definida pelo usuário. Indicação programável.
0-5 V Não Linear	<b>c0-5</b>	Linearização definida pelo usuário. Indicação programável.
0-10 V Não Linear	<b>c0-10</b>	Linearização definida pelo usuário.
4-20 mA NÃO LINEAR	<b>Lin J</b>	Linearização J. Faixa prog.: -130 a 940 °C
	<b>Lin h</b>	Linearização K. Faixa prog.: -200 a 1370 °C
	<b>Lin t</b>	Linearização T. Faixa prog.: -200 a 400 °C
	<b>Lin E</b>	Linearização E. Faixa prog.: -100 a 720 °C
	<b>Lin n</b>	Linearização N. Faixa prog.: -200 a 1300 °C
	<b>Lin r</b>	Linearização R. Faixa prog.: 0 a 1760 °C
	<b>Lin S</b>	Linearização S. Faixa prog.: 0 a 1760 °C
	<b>Lin b</b>	Linearização B. Faixa prog.: 500 a 1800 °C
	<b>LinPt</b>	Linearização Pt100. Faixa prog.: -200.0 a 850.0 °C
0-20 mA Linear	<b>0-20A</b>	Linear. Indicação programável.
4-20 mA Linear	<b>4-20A</b>	Linear. Indicação programável.
0-20 mA Não Linear	<b>c0-20</b>	Linearização definida pelo usuário. Indicação programável.
4-20 mA Não Linear	<b>c.4-20</b>	Linearização definida pelo usuário. Indicação programável.

Tabela 1 – Tipos de entrada aceitos pelo indicador

## ALARMES

Em sua versão básica, o indicador possui 2 saídas de alarme, podendo ter opcionalmente até 4 alarmes. Cada alarme possui um **Sinalizador Luminoso** no painel frontal do indicador, cujo indica quando o respectivo alarme está acionado.

### FUNÇÕES DE ALARME

Os alarmes podem ser programados para operar com sete diferentes funções, representadas na **Tabela 2** e descritas a seguir. O alarme também pode ser configurado como inoperante.

- Sensor Aberto – **IErr**

O alarme de sensor aberto atua sempre que o sensor de entrada estiver mal conectado ou rompido.

- Valor Mínimo – **Lo**

Dispara quando o valor medido estiver **abaixo** do valor definido pelo Setpoint de alarme.

- Valor Máximo – **Hi**

Dispara quando o valor medido estiver **acima** do valor definido pelo Setpoint de alarme.

- Diferencial Mínimo – **dFLo**

Alarme tipo desvio. Dispara quando a diferença (desvio) entre o valor medido e o valor de referência (**ALrEF**) estiver além do que está definido em **SPAL**. Para a função Diferencial Mínimo, o ponto de atuação é definido por:

$$(ALrEF - SPAL)$$

- Diferencial Máximo – **dFHi**

Alarme tipo desvio. Dispara quando a diferença (desvio) entre o valor medido e o valor de referência (**ALrEF**) estiver além do que está definido em **SPAL**. Para a função Diferencial Máximo, o ponto de atuação é definido por:

$$(ALrEF + SPAL)$$

- Diferencial (ou Banda) Fora da Faixa – **dFou**

Alarme tipo desvio. Dispara quando a diferença (desvio) entre o valor medido e o valor de referência (**ALrEF**) estiver **maior** do que o definido em **SPAL**. Para a função Diferencial Fora da Faixa, os pontos de atuação são definidos por:

$$(ALrEF - SPAL) \text{ e } (ALrEF + SPAL)$$

- Diferencial (ou Banda) Dentro da Faixa – **dFin**

Alarme tipo desvio. Dispara quando a diferença (desvio) entre o valor medido e o valor de referência (**ALrEF**) estiver **menor** do que está definido em **SPAL**. Para a função Diferencial Dentro da Faixa, os pontos de atuação são definidos por:

$$(ALrEF - SPAL) \text{ e } (ALrEF + SPAL)$$

TIPO	TELA	ATUAÇÃO
Inoperante	<b>oFF</b>	Alarme desligado
Sensor aberto ( <i>Input Error</i> )	<b>IErr</b>	Dispara quando o sensor romper
Valor mínimo ( <i>Low</i> )	<b>Lo</b>	
Valor máximo ( <i>High</i> )	<b>Hi</b>	
Diferencial mínimo ( <i>Differential Low</i> )	<b>dFLo</b>	
Diferencial máximo ( <i>Differential High</i> )	<b>dFHi</b>	
Diferencial fora da faixa ( <i>Differential Output</i> )	<b>dFou</b>	

TIPO	TELA	ATUAÇÃO
Diferencial dentro da faixa ( <i>Differential Input</i> )	<b>dFin</b>	

Tabela 2 – Funções básicas de alarme

### TEMPORIZAÇÃO DE ALARME

O indicador permite configurar a **temporização dos alarmes**, onde é possível estabelecer atrasos no disparo do alarme, configurar apenas um pulso no momento do disparo ou fazer com que o disparo aconteça na forma de pulsos sequenciais.

As figuras mostradas na **Tabela 3** representam estas funções. Nelas, os tempos T1 e T2 podem variar de 0 a 6500 segundos e são definidos durante a programação do indicador (ver seção **NÍVEL DE ALARME**).

Para que os alarmes tenham operação normal, sem temporizações, basta programar T1 e T2 com valor 0 (zero).

Os sinalizadores luminosos associados aos alarmes acendem sempre que ocorrer uma condição de alarme, independentemente do estado atual do relé de saída, que, em função da temporização, pode estar momentaneamente desenergizado.

FUNÇÃO AVANÇADA	T1	T2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	
Atraso	0	1 a 6500 s	
Pulso	1 a 6500 s	0	
Oscilador	1 a 6500 s	1 a 6500 s	

Tabela 3 – Funções de temporização de alarme

### BLOQUEIO INICIAL DE ALARME

A opção de **Bloqueio Inicial** inibe o acionamento do alarme caso exista uma condição de alarme no momento em que o indicador é energizado. O alarme só poderá ser acionado após a ocorrência de uma condição de não-alarme seguida de uma condição de alarme. Esta função não é válida para o alarme programado como Sensor Aberto.

## FUNÇÕES ESPECIAIS

### MÁXIMO E MÍNIMO

O indicador está continuamente memorizando os valores extremos de suas medidas (mínimos e máximos). Esses valores são mostrados ao pressionar as teclas **MAX** para o valor máximo e **MIN** para o valor mínimo.

Pressionar **MAX** e **MIN** simultaneamente limpará a memória para uma nova memorização.

### FUNÇÕES DE TECLA E ENTRADA DIGITAL

A tecla (tecla de função especial), localizada no painel dianteiro do indicador, e a entrada digital (DIGITAL INPUT) podem executar funções especiais, definidas pelo usuário na configuração do equipamento. Essas funções estão explicadas a seguir.

A **Figura 8** mostra como tornar ativa a entrada digital.

- **Hold** – Congela Medida

A função **Hold** congela a indicação da variável medida mostrada no exato momento do acionamento. Cada acionamento da tecla ou da entrada digital alterna entre os modos **Hold** e indicação normal.

Quando o indicador está no modo **Hold**, mostra a mensagem **HoLd** por breves instantes, alertando que o valor mostrado é o valor congelado e não o valor da medida real.

- **PHoLd** – Indica Valor Máximo

A função **Peak Hold** faz com que o indicador mostre continuamente o máximo valor medido desde o último acionamento da tecla **PEAK** ou da entrada digital.

Cada acionamento da tecla **PEAK** ou da entrada digital começa um novo nível de **Peak Hold**, reinicializando a leitura do visor ao valor atual da medida.

- **rSt** – Limpa Máximo e Mínimo

Esta função é equivalente à explicada na seção **MÁXIMO E MÍNIMO**, quando as teclas **MAX** e **MIN** são pressionadas simultaneamente.

Se programadas com **rSt**, cada acionamento da tecla **PEAK** ou da entrada digital limpa a memória para uma nova memorização de valores máximos e mínimos.

### RETRANSMISSÃO DA VARIÁVEL DE PROCESSO

Opcionalmente, o indicador pode apresentar uma saída analógica, isolada eletricamente do restante do equipamento, própria para a retransmissão da Variável de Processo (PV) em 0-20 mA ou 4-20 mA. Disponível nos terminais 29 e 30 do painel traseiro do indicador. Com este opcional, a retransmissão permanecerá sempre habilitada, não necessitando a intervenção do usuário para ligá-la ou desligá-la.

Os valores de PV que definem os extremos da faixa de retransmissão são programados nas telas **Limites de retransmissão analógica (D.L.L e D.U.H.L)**, no Nível de Configuração. Estes limites podem ser definidos livremente, sendo possível a elaboração de uma retransmissão com comportamento crescente ou decrescente em relação à indicação.

Para obter uma retransmissão em tensão, é necessário instalar um *shunt* resistivo nos terminais da saída analógica.

### FONTE AUXILIAR DE 24 VCC – AUXILIAR P.S.

O indicador disponibiliza uma fonte de tensão de 24 Vcc para excitar transmissores de campo. A capacidade máxima de corrente dessa fonte é de 25 mA. Disponível nos terminais 16 e 17 do painel traseiro.

### LINEARIZAÇÃO PERSONALIZADA

O indicador apresenta cinco tipos de sinal de entrada que permitem uma linearização personalizada, isto é, é possível configurar o equipamento de modo a conseguir indicações exatas para sinais elétricos com características não lineares e sempre **crestes**.

## INSTALAÇÃO

O indicador deve ser fixado em painel. Para tanto, retirar as duas presilhas plásticas de fixação do equipamento, inserir o indicador no recorte do painel e recolocar as presilhas pela traseira do indicador.

### RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta do sistema em separado dos condutores de saída e de alimentação. Se possível, em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos deve vir de uma rede própria para a instrumentação.
- Em aplicações de controle e monitoração, é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. O relé interno de alarme não garante proteção total.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (47 Ω e 100 nF, série) em bobinas de contactoras, solenóides, etc.

### CONEXÕES ELÉTRICAS

A parte interna pode ser removida sem a necessidade de desfazer as conexões elétricas. A disposição dos sinais no painel traseiro do indicador é mostrada na **Figura 1**.

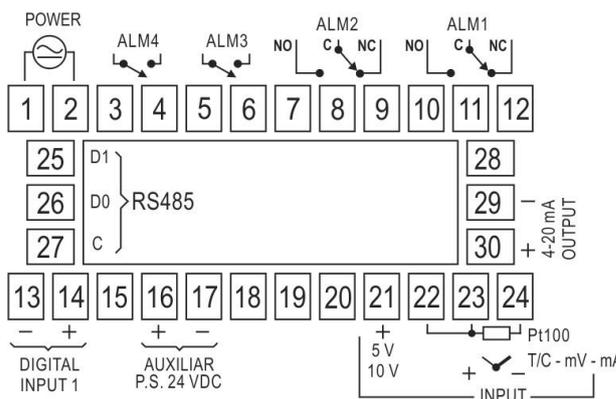


Figura 1 – Conexões do painel traseiro

### CONEXÃO DA ALIMENTAÇÃO

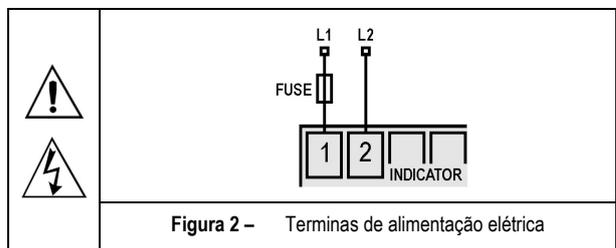


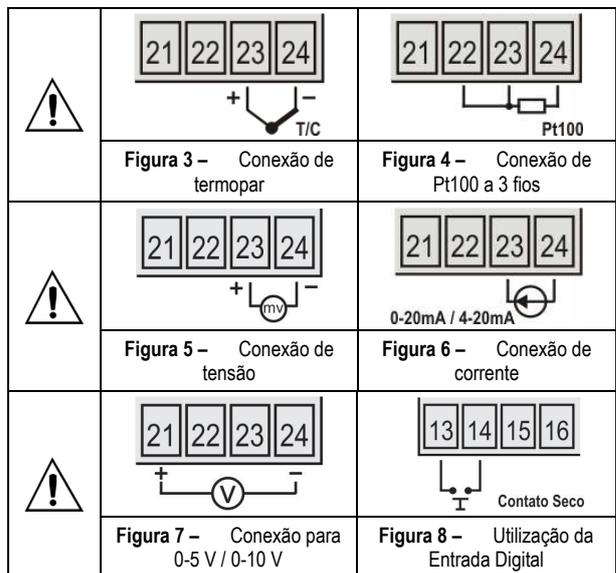
Figura 2 – Terminais de alimentação elétrica

### CONEXÃO DO SENSOR OU SINAL DE ENTRADA

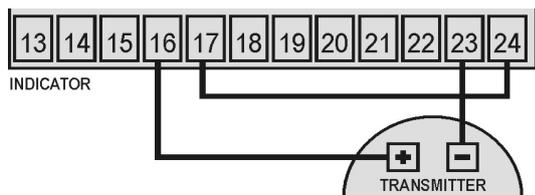
É importante que estas ligações sejam bem feitas, com os fios dos sensores ou sinais bem presos aos terminais do painel traseiro. Na necessidade de emendas em termopares, estas devem ser realizadas com cabos de compensação apropriados.

O RTD (Pt100) a ser utilizado é do tipo três fios. Para evitar erros na compensação da resistência do cabo, os fios devem ter resistências semelhantes (mesma bitola). Se o sensor possuir 4 fios, deve-se deixar um desconectado junto ao indicador. Para Pt100 a 2 fios, fazer um curto circuito entre os terminais 22 e 23 do indicador, ligando o Pt100 nos terminais 23 e 24.

As figuras abaixo mostram as conexões para os diversos tipos de entrada:



A **Figura 9** mostra as ligações para medir sinais de um transmissor 4-20 mA alimentado pela fonte de 24 V fornecida pelo indicador:



**Figura 9** – Transmissor a 2 fios utilizando a fonte de 24 Vcc do indicador

### ENTRADA DIGITAL (DIG IN)

Para a utilização da entrada digital, deve ser conectada uma chave ou equivalente (contato seco) em seus terminais, como mostra a **Figura 8**.

### SAÍDA ANALÓGICA

A saída analógica do indicador pode ser do tipo 0-20 mA ou 4-20 mA, selecionável via programação. Essa saída está disponível nos terminais 29 e 30.

## OPERAÇÃO

O painel frontal do indicador é mostrado abaixo:



**Figura 10** – Identificação das partes do painel frontal

**Display ou Visor:** Apresenta o valor da variável medida (PV) e os parâmetros de programação do indicador.

**Sinalizadores A1, A2, A3 e A4:** Indicam os alarmes ativos.

**Sinalizadores Rx e Tx:** Indicam atividade na linha de comunicação RS485.

**Tecla P** - Tecla utilizada para percorrer as sucessivas telas de parâmetros programáveis do indicador.

**Tecla BACK** - Tecla utilizada para retroceder ao parâmetro anteriormente apresentado no display de parâmetros.

**Tecla INCREMENTA / MAX e Tecla DECREMENTA / MIN** - Permitem alterar os valores dos parâmetros. São utilizadas também para visualizar os valores máximo e mínimo memorizados.

**Tecla F** - Tecla de Funções Especiais.

Para operar corretamente, o indicador necessita de uma programação básica ou de uma definição para os parâmetros apresentados nas telas do display. É preciso definir, por exemplo: tipo de entrada (T/C, Pt100, 4-20 mA, etc.), ponto de atuação dos alarmes, função dos alarmes, etc.

Para facilitar este trabalho, os parâmetros estão divididos em cinco níveis (ou grupos):

NÍVEL	ACESSO
1 – Trabalho	Acesso livre
2 – Alarmes	Acesso reservado
3 – Funções Especiais	
4 – Configuração de Entrada	
5 – Linearização Personalizada	
6 – Calibração	

**Tabela 4** – Níveis de Parâmetros

O Nível de Trabalho tem acesso livre. Os demais níveis necessitam de uma combinação de teclas para serem acessados. Essa combinação é:

**P** e **BACK** pressionadas simultaneamente

Dentro do nível escolhido, basta pressionar **P** para avançar nos demais parâmetros deste nível. Ao final de cada nível, o indicador retorna ao Nível de Trabalho.

**Nota:** O Nível de Calibração, diferentemente dos outros níveis, requer que as teclas **P** e **BACK** sejam pressionadas por pelo menos 10 segundos para ser acessado. Após esse tempo, é mostrado o primeiro parâmetro desse nível (**InLoC**), indicando a entrada.

No parâmetro desejado, basta pressionar as teclas **MIN** ou **MAX** para promover as alterações desejadas. Estas alterações serão salvas em memória protegida e dadas como válidas ao passar para o próximo parâmetro.

Após 25 segundos sem o pressionamento de qualquer tecla, o indicador retornará à tela de Medidas no Nível de Trabalho.

### PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

Como medida de segurança, é possível impedir alterações nas condições dos parâmetros por meio de uma combinação de tecla realizadas a cada nível. Com esse bloqueio, os parâmetros continuam sendo mostrados, mas não podem ser alterados.

Para proteger um nível qualquer, basta acessar este nível e pressionar as teclas **MAX** e **BACK** simultaneamente por 3 segundos.

Para desproteger o nível, pressionar as teclas **MIN** e **BACK** por 3 segundos.

**O visor do indicador piscará brevemente, confirmando a proteção ou desproteção do nível.**

No interior do controlador, a chave **PROT** completa a função de proteção. Na posição **OFF**, o usuário pode fazer e desfazer a proteção dos níveis. Na posição **ON**, não é possível realizar alterações: se existem proteções a níveis, estas não podem ser removidas; se não existem, não podem ser promovidas.

**Nota:** Recomenda-se desabilitar/suspender o controle sempre que houver a necessidade de realizar alterações na configuração do equipamento.

## PROGRAMAÇÃO DO INDICADOR

### NÍVEL DE TRABALHO

É o primeiro nível de parâmetros. Ao ser ligado, o indicador apresenta o valor da Variável de Processo (PV) no display. Neste nível também são apresentados os parâmetros que definem o ponto de atuação dos alarmes (SP de alarme).

Para percorrer o nível, deve-se pressionar a tecla **P**.

TELA	DESCRIÇÃO DO PARÂMETRO
<b>BBBBB</b>	<p><b>Tela de Medidas</b> – Apresenta o valor medido da variável. Para entrada tipo termopar ou Pt100, apresenta o valor absoluto da temperatura medida. Para entrada tipo 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA e 4-20 mA, apresenta valores relativos aos limites definidos nas telas <b>InLoL</b> e <b>InHiL</b>.</p> <p>Com o indicador programado com a função <b>Hold</b>, a variável é congelada e alternadamente mostrada no visor com a mensagem <b>HoLd</b>.</p> <p>Com o indicador programado com a função <b>Peak Hold</b>, o máximo valor medido é mostrado alternadamente com a mensagem <b>PHoLd</b>.</p> <p>Quando alguma falha impedir as medições, esta tela apresentará as mensagens de erro identificadas na seção <a href="#">PROBLEMAS COM O INDICADOR</a> deste manual.</p>
<b>RLrEF</b>	<p><b>Valor de referência para alarme diferencial</b> – Tela apresentada somente quando algum alarme estiver</p>

TELA	DESCRIÇÃO DO PARÂMETRO
	programado com uma das funções diferenciais. Valor usado como referencial para a atuação dos alarmes tipo diferencial.
<b>SPAL 1</b> <b>SPAL 2</b> <b>SPAL 3</b> <b>SPAL 4</b>	<b>SP's dos Alarmes 1, 2, 3 e 4</b> – Valor que define o ponto de operação dos alarmes programados com funções <b>Lo</b> ou <b>Hi</b> . Para os alarmes programados com funções diferenciais, o valor do SP de alarme representa o valor de desvio na atuação destes alarmes.

## NÍVEL DE ALARME

<b>FuAL 1</b> <b>FuAL 2</b> <b>FuAL 3</b> <b>FuAL 4</b>	<b>Função de Alarme</b> – Define, entre as opções abaixo, a função dos alarmes 1, 2, 3 e 4, configurados na seção <a href="#">FUNÇÕES DE ALARME</a> . <b>oFF</b> Alarme desligado; <b>iErr</b> Sensor aberto ou em curto; <b>Lo</b> Valor mínimo; <b>Hi</b> Valor máximo; <b>dIFLo</b> Diferencial mínimo; <b>dIFHi</b> Diferencial máximo; <b>dIFou</b> Diferencial fora da faixa; <b>dIFIn</b> Diferencial dentro da faixa.
<b>HYAL 1</b> <b>HYAL 2</b> <b>HYAL 3</b> <b>HYAL 4</b>	<b>Histerese de Alarme</b> – Define a diferença entre o valor medido em que o alarme é acionado e o valor em que é desacionado.
<b>bLAL 1</b> <b>bLAL 2</b> <b>bLAL 3</b> <b>bLAL 4</b>	<b>Função Bloqueio Inicial</b> – Permite impedir a atuação dos alarmes no início do processo, quando o sistema todo é energizado.
<b>ALt1</b> <b>ALt2</b> <b>AL2t1</b> <b>AL2t2</b> <b>AL3t1</b> <b>AL3t2</b> <b>AL4t1</b> <b>AL4t2</b>	<b>Função Temporização de Alarmes</b> – Telas que definem os tempos T1 e T2, em segundos, mostrados na <a href="#">Tabela 3</a> . Permitem estabelecer atrasos no disparo dos alarmes, disparos momentâneos ou disparos sequenciais. Para desabilitar as funções de temporização, programar zero em T1 e T2.

## NÍVEL DE FUNÇÕES

<b>FFunc</b> <b>F</b> <b>Function</b>	<b>Função da Tecla</b> – Permite definir a função para a tecla . As funções disponíveis são: <b>oFF</b> Tecla não utilizada; <b>HoLd</b> Congela a leitura da PV; <b>rSt</b> Limpa os valores de Máximos e Mínimos; <b>PHoL</b> Peak Hold. Estas funções são descritas com detalhes na seção <a href="#">FUNÇÕES DA TECLA F E ENTRADA DIGITAL</a> .
<b>dIGIn</b> <b>Digital</b> <b>Input</b>	<b>Função da Entrada Digital</b> – Permite definir a função para a entrada digital (DIGITAL INPUT). As funções disponíveis são as mesmas disponíveis para a tecla : <b>oFF - HoLd - rSt - PHoL</b> Estas funções são descritas com detalhes na seção <a href="#">FUNÇÕES DA TECLA F E ENTRADA DIGITAL</a> .
<b>FILtr</b> <b>Filter</b>	<b>Filtro Digital de Entrada</b> – Utilizado para reduzir o ruído na indicação do valor medido. Ajustável entre 0 e 60.

	0 (zero) significa filtro desligado e 60 significa filtro máximo. Quanto maior o filtro, mais lenta é a resposta do valor medido.
<b>oFSEt</b> <b>Offset</b>	<b>Offset de Indicação</b> – Valor acrescentado ao valor medido, de maneira a proporcionar o deslocamento da indicação. Expresso diretamente na unidade do tipo de entrada programada. Para indicações em °F, a referência nula é em 32 °F.
<b>bRud</b> <b>Baud</b>	<b>Baud Rate da Comunicação</b> – Taxa de transmissão utilizada na comunicação serial do indicador (RS485), em <b>kbps</b> . As taxas disponíveis são: 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 (sem paridade) 1.2P, 2.4P, 4.8P, 9.6P, 19.2P, 38.4P, 57.6P e 115.2P (com paridade PAR).
<b>AdrES</b> <b>Address</b>	<b>Endereço de Comunicação</b> – Número que identifica o indicador na rede de comunicação.

## NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO

<b>InLYP</b> <b>Input Type</b>	<b>Tipo de Entrada</b> – Seleção do tipo de sinal ou sensor ligado à entrada da PV. A <a href="#">Tabela 1</a> apresenta as opções disponíveis. A alteração deste parâmetro provoca alterações em todos os outros parâmetros relacionados à PV e aos alarmes. Deve ser o primeiro parâmetro a ser definido na programação do indicador.
<b>dPPoS</b> <b>Decimal</b> <b>Point</b> <b>Position</b>	<b>Posição do ponto decimal</b> – Determina a posição do ponto decimal na indicação. Parâmetro apresentado quando selecionado 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA ou 4-20 mA como tipo de entrada na tela “ <b>InLYP</b> ”.
<b>UnIt</b> <b>Unit</b> <b>Temperatu</b> <b>re</b>	<b>Unidade de Temperatura</b> – Determina o tipo de indicação: °C ou °F. Parâmetro <b>não</b> apresentado quando selecionado 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA ou 4-20 mA como tipo de entrada na tela “ <b>InLYP</b> ”.
<b>Sroot</b> <b>Square</b> <b>Root</b>	<b>Habilita Raiz Quadrada</b> – Apresentada quando selecionado 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA ou 4-20 mA como tipo de entrada em “ <b>InLYP</b> ”. A opção “ <b>YES</b> ” aplica função quadrática sobre o sinal de entrada dentro dos limites programados em “ <b>InLoL</b> ” e “ <b>InHiL</b> ”. A indicação assume o valor do limite inferior quando o sinal de entrada for inferior a 1% de sua excursão.
<b>ScALE</b> <b>Scale</b>	Parâmetro que define limites máximos de indicação para entradas lineares (0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA e 4-20 mA). <b>0</b> – Permite configurar indicação entre – 31000 e + 31000; <b>1</b> – Permite configurar indicação entre 0 e + 60000; <b>2</b> – Permite configurar indicação entre 0 e +120000, mostrando apenas os valores pares. Os valores de PV, SP de Alarmes e <i>Offset</i> também obedecem aos limites definidos acima.
<b>InLoL</b> <b>Input Low</b> <b>Limit</b>	<b>Limite Inferior de Indicação</b> – Determina o limite inferior da faixa de indicação para entradas tipo 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA ou 4-20 mA. A faixa criada pode ter comportamento crescente ou decrescente em relação ao comportamento do sinal de entrada.

<b>InH L</b> Input High Limit	<b>Limite Superior de Indicação</b> – Determina o limite superior da faixa de indicação para entradas tipo 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA ou 4-20 mA. A faixa criada pode ter comportamento crescente ou decrescente em relação ao comportamento do sinal de entrada.
<b>OuttY</b> Output Type	<b>Tipo de Saída Analógica</b> – Permite selecionar o tipo de sinal disponível na saída analógica: 0-20 mA ou 4-20 mA.
<b>OutLoL</b> Output Low Limit	<b>Limite Inferior da Retransmissão Analógica</b> – Determina o valor de indicação que corresponde à corrente elétrica de 4 mA (0 mA).
<b>OutH L</b> Output High Limit	<b>Limite Superior da Retransmissão Analógica</b> – Determina o valor de indicação que corresponde à corrente elétrica de 20 mA.

<b>outEr</b> Output Error	<b>Comportamento da saída analógica em caso de erros</b> – Define o estado da saída 4-20 mA quando ocorrer um erro na indicação. <b>do</b> Aplica valor < 4 mA; <b>UP</b> Aplica valor > 20 mA;
---------------------------------	---

**NÍVEL DE LINEARIZAÇÃO PERSONALIZADA**

<b>InPD 1</b> <b>InP.30</b>	Define os pontos extremos dos segmentos da linearização personalizada. Valores na unidade do sinal de entrada: 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA ou 4-20 mA. Para 0-10 V, selecionar 0-5 V.
<b>outD 1</b> <b>out.30</b>	Define as indicações correspondentes aos segmentos da linearização personalizada. Valores na unidade de indicação desejada (dentro dos Limites Inferior e Superior de Indicação).

A Tabela 5 apresenta a sequência de níveis e parâmetros apresentados no visor do indicador. Há parâmetros que devem ser definidos para cada alarme disponível.

NÍVEL DE TRABALHO	NÍVEL DE ALARME	NÍVEL DE FUNÇÕES	NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO	NÍVEL DE LINEARIZAÇÃO PERSONALIZADA	NÍVEL DE CALIBRAÇÃO
BBBBB	* FuRL 1	FFunC	InEYP	InPD 1 - InP.30	InLoC
ALrEF	* dFRL 1	dG.In	dPPoS	outD 1 - out.30	InH IC
* SPAL 1	* MYRL 1	F dEr	Un it		outLoC
	* bLRL 1	aFSEt	Sroot		outH IC
	* RL. It 1	bRud	ScALE		CJ Lo
	* RL. It 2	AdrES	InLoL		HLYPE
			InH L		
			OuttY		
			OutLoL		
			OutH L		
			outEr		

Tabela 5 – Sequência de níveis e parâmetros apresentados pelo indicador

\* Parâmetros que necessitam definição para cada alarme disponível.

**NÍVEL DE CALIBRAÇÃO**

Todos os tipos de entrada são calibrados na fábrica, sendo a recalibração um procedimento não recomendado. Caso necessário, deve ser realizada por um profissional especializado.

Se este nível for acessado acidentalmente, não pressionar as teclas  ou  e passar por todas as telas até retornar ao nível de trabalho (operação).

<b>InLoC</b> Input Low Calibration	<b>Calibração de Zero da Entrada</b> – Permite calibrar o offset da PV. Para provocar variação de uma unidade podem ser necessários vários toques nas teclas  ou  .
<b>InH IC</b> Input High Calibration	<b>Calibração de Span da Entrada</b> – Permite calibrar o ganho (span) da PV.
<b>outLoC</b> Output Low Calibration	<b>Calibração de Zero da Saída Analógica</b> – Permite calibrar o offset da saída analógica (0 ou 4mA).
<b>outH IC</b> Output High Calibration	<b>Calibração de Span da Saída Analógica</b> – Permite calibrar o ganho (span) da saída analógica (20 mA).
<b>CJ Lo</b> Calibration Joint Low	<b>Calibração da Junta Fria</b> – Permite ajustar o valor, em graus, da temperatura nos terminais do indicador.
<b>HLYPE</b> Hardware Type	<b>Tipo de Hardware</b> – Parâmetro que adapta o indicador ao opcional de hardware disponível. Não deve ser alterado pelo usuário, exceto quando um novo acessório for introduzido ou excluído do indicador.

2 Alarmes.....	3
2 Alarmes e 4-20 mA.....	19
2 Alarmes e RS485.....	35
2 Alarmes e 4-20 mA e RS485.....	51
4 Alarmes.....	15
4 Alarmes e 4-20 mA.....	31
4 Alarmes e RS485.....	47
4 Alarmes e 4-20 mA e RS485.....	63

**SOFTWARE CONFIGURADOR**

Disponível gratuitamente para download no site da NOVUS, o software **QuickTune** é a ferramenta ideal para configurar **N1500**. Além disso, também possui ferramentas de diagnóstico.

Para configurar o dispositivo, basta seguir o procedimento abaixo:

1. Realizar o download e a instalação do software no computador a ser utilizado.
2. Executar o **QuickTune**, configurar a comunicação e iniciar o reconhecimento do dispositivo.

## PROBLEMAS COM O INDICADOR

Erros de ligações e programação inadequada representam a maioria dos problemas apresentados na utilização do indicador. Uma revisão final pode evitar perdas de tempo e prejuízos.

O indicador apresenta algumas mensagens que tem o objetivo de auxiliar o usuário na identificação de problemas.

MENSAGEM	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA
UUUUU	Valor medido está acima dos limites permitidos para este sensor ou sinal.
nnnnn	Valor medido está abaixo dos limites permitidos para este sensor ou sinal.
-----	Entrada aberta. Sem sensor ou sinal.
Err 1	Resistência do cabo Pt100 além do permitido (ou mal conectado).

Tabela 6 – Mensagens de erro

Outras mensagens de erro mostradas pelo indicador devem ser comunicadas ao fabricante. Informar também o número de série do equipamento, que pode ser obtido ao pressionar a tecla  por mais de 3 segundos.

A versão do software utilizado é apresentada no momento que o indicador é ligado.

Quando configurado de maneira errada, o indicador pode apresentar falsas mensagens de erro, principalmente quanto ao tipo de entrada selecionado.

### CALIBRAÇÃO DA ENTRADA

Quando necessária a recalibração de algum tipo de entrada, proceder como descrito a seguir. Uma estrutura adequada deve ser disponibilizada para a calibração, com equipamentos capazes de fornecer os sinais elétricos necessários de forma precisa.

- Programar o indicador com o tipo de entrada a ser calibrado (ver Tabela 1);
- Programar os limites inferior e superior de indicação ( $InLoL$  e  $InHiL$ ) com os extremos do tipo de entrada programado (ver Tabela 1);
- Acessar o parâmetro  $InLoL$  e aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco acima do limite inferior de indicação;
- Atuar nas teclas  e , até que o valor indicado neste parâmetro seja o esperado para o sinal aplicado;
- Acessar o parâmetro  $InHiL$  e aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco abaixo do limite superior de indicação;
- Atuar nas teclas  e , até que o valor indicado neste parâmetro seja o esperado para o sinal aplicado;
- Sair do Nível de Calibração e verificar se a calibração ficou adequada. Repetir c) a f) até não ser necessário um novo ajuste.

**Nota:** Quando efetuadas aferições no controlador, observar se a corrente de excitação de Pt100 exigida pelo calibrador utilizado é compatível com a corrente de excitação de Pt100 usada deste instrumento: **0,75 mA**.

## COMUNICAÇÃO SERIAL

O indicador pode ser fornecido opcionalmente com interface de comunicação serial assíncrona RS485, tipo mestre-escravo, para comunicação com um computador supervisor (mestre). O indicador atua sempre como escravo.

A comunicação é sempre iniciada pelo mestre, que transmite um comando para o endereço do escravo com o qual deseja se comunicar. O escravo endereçado assume a linha e envia a resposta correspondente ao mestre.

O indicador aceita comandos tipo *Broadcast* (endereçado a todos os instrumentos da rede). Neste tipo de comando, o indicador não envia qualquer resposta ou confirmação de recebimento.

### CARACTERÍSTICAS

Sinais compatíveis com padrão RS485. Ligação a 2 fios entre 1 mestre e até 31 (podendo endereçar até 247) indicadores em topologia barramento.

Máxima distância de ligação: 1000 metros.

Tempo de desconexão do indicador: Máximo 2 ms após último byte.

Os sinais de comunicação são isolados eletricamente do resto do equipamento, com velocidade selecionável entre 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 bps.

- Número de bits de dados: 8, sem paridade.
- Número de Stop bits: 1
- Tempo de início de transmissão de resposta: Máximo 100 ms após receber o comando.
- Protocolo utilizado: MODBUS (RTU).

Dois parâmetros devem ser configurados para utilização da interface de comunicação serial: o Baud Rate de comunicação (parâmetro **Baud**) e o Endereço de Comunicação (parâmetro **AddrES**).

### LIGAÇÕES ELÉTRICAS: INTERFACE RS485

Os sinais RS485 são:

D1	D	D +	B	Linha bidirecional de dados.	Terminal 25
D0	D̄	D -	A	Linha bidirecional de dados invertida.	Terminal 26
C				Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.	Terminal 27

## TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES PARA COMUNICAÇÃO SERIAL

### PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

É suportado o protocolo MODBUS RTU escravo. Todos os parâmetros configuráveis do controlador podem ser lidos e/ou escritos através da comunicação serial. É permitida também a escrita nos Registradores em modo *Broadcast*, utilizando-se o endereço 0.

Os comandos Modbus disponíveis são os seguintes:

01 - Read Coils	05 - Write Single Coil
03 - Read Holding Register	06 - Write Single Register

### TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES TIPO HOLDING REGISTER

A seguir são apresentados os registradores mais utilizados.

Para informação completa, consultar a **Tabela de Registradores para Comunicação Serial**, disponível para download na página do N1500 no website da NOVUS: [www.novus.com.br](http://www.novus.com.br).

Os registradores na tabela abaixo são do tipo inteiro 16 bits com sinal.

ENDEREÇO	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0000	PV	Leitura: Variável de processo. Escrita: Não permitida. Faixa máxima: De <b>InLoL</b> até o valor setado em <b>InHiL</b> e o ponto decimal depende da tela <b>dPPoS</b> .
0003	PV	Leitura: Variável de processo em processo absoluto. Escrita: Não permitida. Faixa máxima: 0 a 120000.
0004	Valor Tela	Leitura: Valor na tela corrente. Escrita: Valor na tela corrente. Faixa máxima: -31000 a 31000. A faixa depende da tela mostrada.

Tabela 7 – Tabela resumida de registradores

## ESPECIFICAÇÕES

**DIMENSÕES:** ..... 48 x 96 x 92 mm (1/8 DIN)

Peso aproximado: ..... 250 g

**RECORTE NO PAINEL:** ..... 45 x 93 mm (+0,5 -0,0 mm)

**ALIMENTAÇÃO:** ..... 100 a 240 Vca/cc,  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz

Modelo 24V: ..... 12 a 24 Vcc / 24 Vca (-10 % / +20 %)

Consumo máximo: ..... 7,5 VA

### CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura de operação: ..... 5 a 50 °C

Umidade relativa: ..... 80 % até 30 °C

Para temperaturas maiores que 30 °C, diminuir 3 % por °C.

Categoria de instalação II, Grau de poluição 2; altitude < 2000 m

**ENTRADA** ..... T/C, Pt100, tensão e corrente

Configurável conforme **Tabela 1**;

**Resolução interna:** ..... 128000 níveis

#### Resolução do display:

Temperatura: ..... 1 / 0,1

Demais medidas: ..... 1 / 0,1 / 0,01 / 0,001 / 0,0001

**Taxa de amostragem:** ..... 5 por segundo para Pt100 e T/C

..... 15 por segundo para 0-50 mV, 4-20 mA, 0-5 V e 0-10 V

**Exatidão:** ..... Termopares **J, K, T, N**: 0,25 % do *span*  $\pm 1$  °C

..... Termopares **E, R, S, B**: 0,25 % do *span*  $\pm 3$  °C

..... Pt100: 0,2 % do *span*

..... mA, mV, V: 0,2 % do *span*

**Impedância de entrada:** ... 0-50 mV, Pt100 e termopares: >10 M $\Omega$

..... 0-5 V, 0-10 V: >1 M $\Omega$

..... 0-20 mA, 4-20 mA: 15  $\Omega$  (+2 Vcc @ 20 mA)

**Medição do Pt100:** ..... Tipo 3 fios, com compensação

de comprimento do cabo, DIN 43760, ( $\alpha = 0,00385$ ), corrente de excitação de 0,75 mA

Todos os tipos de entrada calibrados de fábrica. Termopares conforme norma NBR 12771/99, RTD's NBR 13773/97;

**SAÍDA ANALÓGICA:** ..... 0-20 mA ou 4-20 mA, 500  $\Omega$  máx.

..... 4000 níveis, isolada, para retransmissão de PV

**RELÉS DE SAÍDA:** .....

..... ALM1 e ALM2: SPDT: 3 A / 240 Vca (3 A / 30 Vcc Res.)

..... ALM3 e ALM4: SPST-NA: 1,5 A / 250 Vca (3 A / 30 Vcc Res.)

**FONTE DE TENSÃO AUXILIAR:** ..... 24 Vcc,  $\pm 10\%$ ; 25 mA

**COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA:** ..... EN 61326-1:1997

e EN 61326-1/A1:1998.

**SEGURANÇA:** ..... EN61010-1:1993 e EN61010-1/A2:1995

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

## CONEXÕES PARA TERMINAIS TIPO GARFO DE 6,3 MM.

**PAINEL FRONTAL:** ..... IP65, policarbonato UL94 V-2.

**CAIXA:** ..... IP20, ABS + PC UL94 V-0.

**INICIA OPERAÇÃO:** 3 segundos após ligar a alimentação.

**CERTIFICAÇÕES:**   

## IDENTIFICAÇÃO

N1500 -	4R -	RT -	485 -	24V
A	B	C	D	E

**A:** Modelo: **N1500**;

**B:** Relés de saída: **Nada mostrado** (2 relés); **4R** (4 relés);

**C:** Saída analógica: **RT** – (retransmissão de PV em mA) ou **nada mostrado**;

**D:** Comunicação Digital: **485** – (RS485, protocolo ModBus) ou **nada mostrado**;

**E:** Alimentação: **Nada mostrado** (100-240 Vca/cc) ou **24 V** (12 a 24 Vcc / 24 Vca).

## GARANTIA

As condições de garantia se encontram em nosso website [www.novus.com.br/garantia](http://www.novus.com.br/garantia).