

INDICADOR N1500 / N1500LC / N1500G

MANUAL DE COMUNICAÇÃO V2.3x D

1. INTERFACE DE COMUNICAÇÃO

A interface serial RS485 opcional permite endereçar até 247 indicadores em rede, comunicando-se remotamente com um computador ou controlador mestre.

INTERFACE RS485

- Sinais compatíveis com padrão RS485.
- Ligação a 2 fios entre o mestre e até 31 indicadores escravos em topologia barramento. É possível atingir até 247 nós ao utilizar conversores de múltiplas saídas.
- Máxima distância de ligação: 1000 metros.
- Os sinais RS485 são:
 - D1 = D: Linha bidirecional de dados;
 - D0 = \bar{D} : Linha bidirecional de dados invertida;
 - C = GND: Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Isolação ótica na interface serial.
- Velocidade programável: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 ou 115200bps.
- Bits de dados: 8
- Paridade: Nenhuma ou par.
- Stop Bits: 1

PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

O dispositivo suporta o protocolo MODBUS RTU escravo, disponível na maioria dos softwares de supervisão encontrados no mercado.

Todos os parâmetros configuráveis do indicador podem ser acessados (lidos e/ou escritos) através das Tabelas de Registradores. Ao utilizar o endereço 0, também se permite a escrita nos Registradores em modo *Broadcast*.

Os comandos *Modbus* disponíveis são os seguintes:

- 03 - *Read Holding Register* (Leitura de Registradores);
- 05 - *Force Single Coil* (Forçamento de Estado de Saída Digital);
- 06 - *Preset Single Register* (Escrita em Registrador).

Os registradores estão dispostos em uma tabela, de maneira que seja possível ler vários registradores em uma mesma requisição.

2. CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Devem-se configurar dois parâmetros para utilizar a serial:

bAud: Velocidade de comunicação. Todos os equipamentos possuem a mesma velocidade.

Adr-ES: Endereço de comunicação do indicador. Cada indicador deve ter um endereço exclusivo.

REGISTRADORES RETENTIVOS

Equivalentes ao *Holding Registers* (referência 4XXXX).

Os registradores são os parâmetros internos do indicador. Todos os registradores a partir do endereço 12 podem ser escritos e lidos. Na sua maioria, registradores até este endereço são apenas de leitura. É necessário verificar cada caso.

Cada parâmetro da tabela equivale a uma palavra (*word*) de 16 bits com sinal representado em complemento de 2.

| HOLDING REGISTERS | PARÂMETRO | DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR |
|-------------------|-----------|---|
| 0000 | PV | Leitura: Variável de processo. Escrita: Não permitida. Faixa máxima: O valor mínimo é o valor configurado em lnLaL . O valor máximo é o valor configurado em lnH lL . A posição do ponto decimal depende da tela dPPa5 . |
| 0001 | PV mínimo | Leitura: Valor mínimo da Variável de Processo. Escrita: Não permitida. |
| 0002 | PV máximo | Leitura: Valor máximo da Variável de Processo. Escrita: Não permitida. |

| | | |
|------|-----------------|--|
| 0003 | PV | Leitura: Variável de Processo em formato absoluto. Escrita: Não permitida. Faixa máxima: 0 a 120000. |
| 0004 | Valor Tela | Leitura: Valor na tela corrente. Escrita: Não permitida. Faixa máxima: -31000 a 31000. A faixa depende da tela mostrada. |
| 0005 | Número da Tela | Leitura: Número da tela corrente. Escrita: Não permitida. |
| 0006 | Status Word 1 | Leitura: Entradas Digitais e Alarmes (parte alta) e Tipo de Hardware (parte baixa). Escrita: Não permitida. Faixa: 0000h a FFFFh. Formação do valor: YYXXh, onde: XX: Tipo de Hardware no indicador. bit 0 – Alarme 1; bit 1 – Alarme 2; bit 2 – Alarme 3; bit 3 – Alarme 4; bit 4 – Saída analógica; bit 5 – RS 485; bit 6 – Reservado; bit 7 – Reservado. YY: Estado das entradas digitais e dos alarmes. bit 0 – Estado do Alarme 1: 0 → Inativo; 1 → Ativo; bit 1 – Estado do Alarme 2: 0 → Inativo; 1 → Ativo; bit 2 – Estado do Alarme 3: 0 → Inativo; 1 → Ativo; bit 3 – Estado do Alarme 4: 0 → Inativo; 1 → Ativo; bit 4 – Entrada Digital: 0 → Inativa; 1 → Ativa; bit 5 – Reservado; bit 6 – Reservado; bit 7 – Reservado. |
| 0007 | Versão Software | Leitura: Versão de software do indicador. Escrita: Não permitida. Valores lidos: Se a versão do equipamento for V1.00, por exemplo, o valor lido será 100. |
| 0008 | ID | Leitura: Número de identificação do equipamento. Escrita: Não permitida. Valores lidos: 3 – N1500. Outros valores: Equipamentos especiais. |
| 0009 | Status Word 2 | Leitura: Bits de status do indicador. Escrita: Não permitida. Valor lido: Verificar bits: bit 0 – Erro no sensor; bit 1 – Erro no cabo; bit 2 – Underflow; bit 3 – Overflow; bit 4 – Reservado; bit 5 – Bloqueio inicial alarme 1 (0 → Não; 1 → Sim); bit 6 – Bloqueio inicial alarme 2 (0 → Não; 1 → Sim); bit 7 – Bloqueio inicial alarme 3 (0 → Não; 1 → Sim); bit 8 – Bloqueio inicial alarme 4 (0 → Não; 1 → Sim); bit 9 – Unidade (0 → °C; 1 → °F); bit 10 – Reservado; bit 11 – Estado da Saída 1; |

| | | |
|------|------------------|--|
| | | bit 12 – Estado da Saída 2; bit 13 – Estado da Saída 3; bit 14 – Estado da Saída 4; bit 15 – Estado da Saída 5. |
| 0010 | Comando Especial | Comando de função especial. Escrita: Valor 0 → Zera a tara; Valor 5 → Limpa Peak-hold; Valor 10 → Limpa min/máx; Valor 15 → Tara. |
| 0011 | dPPoS | Posição do ponto decimal de PV. Faixa: 0 a 5. 0 → XXXXX; 1 → XXXXX.X; 2 → XXXX.XX; 3 → XXX.XXX; 4 → XX.XXXX; 5 → X.XXXXX. |
| 0012 | FFunc | Função da Tecla F. Modelo Standart: 0 → oFF ; 1 → HoLd ; 2 → rESEt ; 3 → PHoLd . Modelo LC: 0 → oFF ; 1 → HoLd ; 2 → rESEt ; 3 → PHoLd ; 4 → H I ; 5 → Lo ; 6 → zErA . |
| 0013 | d IL In | Função da Entrada Digital. Modelo Standart: 0 → oFF ; 1 → HoLd ; 2 → rESEt ; 3 → PHoLd . Modelo LC: 0 → oFF ; 1 → HoLd ; 2 → rESEt ; 3 → PHoLd ; 4 → H I ; 5 → Lo ; 6 → tArE . |
| 0014 | F ILtR | Filtro Digital da entrada. Faixa: 0 a 60. |
| 0015 | oFSEt | Valor de offset da entrada. Faixa: De inLoL a inH IL |
| 0016 | SCALE | Condição do parâmetro SCALE. 0 → Permite configurar uma indicação entre -31000 e +31000; 1 → Permite configurar uma indicação entre 0 e +60000. 2 → Permite configurar uma indicação entre 0 e +120000. |
| 0017 | Sroot | Raiz quadrada da entrada. |

| | | |
|------|---------------|--|
| | | Faixa: 0 a 1. 0 → No; 1 → Yes. |
| 0018 | outEr | Sinalização de erro da saída 4-20mA. 0 → Down; 1 → Up. |
| 0019 | ALrEF | Referência de Alarme. Faixa: De inLoL a inH IL . |
| 0020 | outtY | Tipo de retransmissão de PV. Faixa: 0 a 1. 0 → Retransmissão 4 a 20mA; 1 → Retransmissão 0 a 20mA. |
| 0021 | SPAL 1 | Preset do alarme 1. Faixa: O valor mínimo é o valor configurado em inLoL para alarme não-diferencial ou o valor de inLoL - inH IL para alarme diferencial. O valor máximo é o valor configurado em inH IL para alarme não-diferencial ou o valor de inH IL - inLoL se o alarme for diferencial. |
| 0022 | SPAL 2 | Preset do alarme 2. Faixa: Idem à faixa da tela SPAL 1 ou dFAL 1 . |
| 0023 | SPAL 3 | Preset do alarme 3. Faixa: Idem à faixa da tela SPAL 1 ou dFAL 1 . |
| 0024 | SPAL 4 | Preset do alarme 4. Faixa: Idem à faixa da tela SPAL 1 ou dFAL 1 . |
| 0025 | FuAL 1 | Função do alarme 1. Faixa: 0 a 7. 0 → oFF ; 1 → IErr ; 2 → Lo ; 3 → H I ; 4 → d IFLo ; 5 → d IFH I ; 6 → d IFoU ; 7 → d IF In |
| 0026 | FuAL 2 | Função do alarme 2. Faixa: Idem à faixa da tela FuAL 1 . |
| 0027 | FuAL 3 | Função do alarme 3. Faixa: Idem à faixa da tela FuAL 1 . |
| 0028 | FuAL 4 | Função do alarme 4. Faixa: Idem à faixa da tela FuAL 1 . |
| 0029 | bLAL 1 | Bloqueio inicial do Alarme 1. Faixa: 0 a 1. 0 → Não; 1 → Sim. |
| 0030 | bLAL 2 | Bloqueio inicial do Alarme 2. Faixa: Idem à faixa da tela bLAL 1 . |
| 0031 | bLAL 3 | Bloqueio inicial do Alarme 3. Faixa: Idem à faixa da tela bLAL 1 . |
| 0032 | bLAL 4 | Bloqueio inicial do Alarme 4. Faixa: Idem à faixa da tela bLAL 1 . |
| 0033 | HYAL 1 | Histerese do alarme 1 (em unidade de engenharia). Faixa: 1 a <i>span</i> do sensor. |
| 0034 | HYAL 2 | Histerese do alarme 2 (em unidade de engenharia). Faixa: Idem à faixa da tela HYAL 1 . |
| 0035 | HYAL 3 | Histerese do alarme 3 (em unidade de engenharia). Faixa: Idem à faixa da tela HYAL 1 . |
| 0036 | HYAL 4 | Histerese do alarme 4 (em unidade de engenharia). Faixa: Idem à faixa da tela HYAL 1 . |

| | | |
|------|---------------|--|
| 0037 | InLYP | <p>Tipo de sensor de entrada de PV.</p> <p>Lista de entrada para o modelo Standart. Faixa: 0 a 27.</p> <p>0 → tc J; 1 → tc K; 2 → tc T; 3 → tc E; 4 → tc N; 5 → tc R; 6 → tc S; 7 → tc B; 8 → Pt100; 9 → 0 a 50mV; 10 → 0 a 5V; 11 → 0 a 10V; 12 → 0 a 50mV (Linearização de usuário); 13 → 0 a 5V (Linearização de usuário); 14 → 0 a 10V (Linearização de usuário); 15 → Lin J; 16 → Lin K; 17 → Lin T; 18 → Lin E; 19 → Lin N; 20 → Lin R; 21 → Lin S; 22 → Lin B; 23 → Lin Pt100; 24 → 0 a 20mA; 25 → 4 a 20mV; 26 → 0 a 20mA (Linearização de usuário); 27 → 4 a 20mV (Linearização de usuário);</p> <p>Lista de entrada para o modelo LC. Faixa: 0 a 9.</p> <p>0 → 0 a 20mV; 1 → -20 a 20mV; 2 → 0 a 50mV; 3 → 0 a 20mV (Linearização de usuário); 4 → -20 a 20mV (Linearização de usuário); 5 → 0 a 50mV (Linearização de usuário); 6 → 0 a 20mA; 7 → 4 a 20mV; 8 → 0 a 20mA (Linearização de usuário); 9 → 4 a 20mV (Linearização de usuário);</p> |
| 0038 | un It | <p>Unidade de Temperatura. Não disponível no modelo LC.</p> <p>Faixa: 0 a 1.</p> <p>0 → °C; 1 → °F.</p> |
| 0039 | InLoL | <p>Limite inferior de Indicação.</p> <p>Faixa: O valor mínimo depende do tipo de entrada configurado em InLYP. O valor máximo é o valor configurado em InH IL.</p> |
| 0040 | InH IL | <p>Limite superior de Indicação.</p> <p>Faixa: De InLoL ao máximo configurado como entrada em InLYP.</p> |
| 0041 | AdrES | Endereço do escravo. Faixa: 1 a 247. |
| 0042 | bRud | <p>Baud Rate de comunicação.</p> <p>Faixa: 0 a 7.</p> <p>0 → 1200;</p> |

| | | |
|-------------|--------------------------------------|---|
| | | <p>1 → 2400; 2 → 4800; 3 → 9600; 4 → 19200; 5 → 38400; 6 → 57600; 7 → 115200.</p> <p>8 a 15 repetem os Baud Rates de 1200 a 115200, mas com paridade par.</p> |
| 0043 | Número Série H | Número de Série (Display superior). Faixa: 0 a 9999. Somente leitura. |
| 0044 | Número Série L | Número de Série (Display inferior). Faixa: 0 a 9999. Somente leitura. |
| 0045 | - | Reservado. |
| 0046 | AL It 1 | Tempo 1 da temporização alarme 1. Faixa: 0 a 6500s. Consultar manual de operação para mais detalhes. |
| 0047 | AL It 2 | Tempo 2 da temporização alarme 1 (em segundos). Faixa: Idem à faixa da tela AL It 1 . |
| 0048 | AL 2t 1 | Tempo 1 da temporização alarme 2 (em segundos). Faixa: Idem à faixa da tela AL It 1 . |
| 0049 | AL 2t 2 | Tempo 2 da temporização alarme 2 (em segundos). Faixa: Idem à faixa da tela AL It 1 . |
| 0050 | AL 3t 1 | Tempo 1 da temporização alarme 3 (em segundos). Faixa: Idem à faixa da tela AL It 1 . |
| 0051 | AL 3t 2 | Tempo 2 da temporização alarme 3 (em segundos). Faixa: Idem à faixa da tela AL It 1 . |
| 0052 | AL 4t 1 | Tempo 1 da temporização alarme 4 (em segundos). Faixa: Idem à faixa da tela AL It 1 . |
| 0053 | AL 4t 2 | Tempo 2 da temporização alarme 4 (em segundos). Faixa: Idem à faixa da tela AL It 1 . |
| 0054 | oLLoL | Limite Inferior da Retransmissão Analógica – Determina valor de indicação que corresponde à corrente elétrica de 4 mA (0 mA). |
| 0055 | oLH IL | Limite Inferior da Retransmissão Analógica – Determina valor de indicação que corresponde à corrente elétrica de 20 mA. |
| | - | Reservado. |
| | - | Reservado. |
| | - | Reservado. |
| | - | Reservado. |
| | - | Reservado. |
| | - | Reservado. |
| 0061 a 0090 | InP.0 1 a InP.30 | Pontos da linearização personalizada. |
| 0091 a 0120 | out.0 1 a out.30 | Indicação para respectivos pontos da linearização personalizada. |

Tabela 01 – Tabela de Registradores

ESTADOS DE SAÍDA DIGITAL

Equivale aos *Coil Status* (referência 0XXXX). Os Bits de Status de saída são basicamente os estados booleanos das respectivas saídas digitais. A leitura fornecerá o estado atual das saídas digitais, independente da sua função.

A escrita nos bits de saída digital somente será possível quando as saídas estiverem configuradas como "Off" na função de alarme no indicador.

| COIL STATUS | DESCRIÇÃO DA SAÍDA |
|--------------------|------------------------------|
| 1 | Estado da Saída de Alarme 1. |
| 2 | Estado da Saída de Alarme 2. |
| 3 | Estado da Saída de Alarme 3. |
| 4 | Estado da Saída de Alarme 4. |

Tabela 02 – Descrição da saída

3. RESPOSTAS DE EXCEÇÃO – CONDIÇÕES DE ERRO

Ao receber um comando, será realizada a verificação de CRC no bloco de dados recebidos. Caso ocorra algum erro de CRC na recepção, não será enviada uma resposta ao mestre. Para comandos recebidos sem erro, será feita uma consistência do comando e registradores solicitados. Se inválidos, será enviada uma resposta de exceção com o código de erro correspondente. Em respostas de exceção, o campo correspondente ao comando Modbus na resposta será somado de 80H.

Se um comando de escrita envia um valor fora do intervalo permitido, o valor máximo permitido para este parâmetro será forçado, retornando esse valor como uma resposta.

Comandos de leitura em *Broadcast* são ignorados pelo indicador e não haverá resposta. Somente é possível escrever em modo *Broadcast*.

| CÓDIGO DE ERRO | DESCRIÇÃO DO ERRO |
|-----------------------|--|
| 01 | Comando inválido ou inexistente. |
| 02 | Número do registrador inválido ou fora da faixa. |
| 03 | Quantidade de registradores inválida ou fora da faixa. |

Tabela 03 – Códigos de erro