

## 1. COMUNICAÇÃO SERIAL

### Interface RS485

- Sinais compatíveis com padrão RS485.
- Ligação a 2 fios entre o mestre e até 31 controladores escravos em topologia barramento. Com conversores de múltiplas saídas podem-se atingir até 247 nós.
- Máxima distância de ligação: 1000 metros.
- Os sinais RS485 são:

D1	D	D+	B	Linha bidirecional de dados.	
D0	$\bar{D}$	D-	A	Linha bidirecional de dados invertida.	
<b>C</b>		Comum da comunicação. Interligar entre todos os equipamentos da rede para proteção.			
<b>GND</b>					

### Características Gerais

- Interface serial não isolada do circuito de entrada.
- Interface isolada do circuito de alimentação, exceto no modelo com alimentação 24 V.
- Velocidade fixa: 9600 bps.
- Bits de dados: 8.
- Paridade: Nenhuma.
- Stop Bits: 1.

### Protocolo de Comunicação

É suportado o protocolo MODBUS RTU escravo, disponível na maioria dos softwares de supervisão encontrados no mercado.

Os comandos Modbus disponíveis são os seguintes:

03 - Read Holding Register (Leitura de Registradores)

06 - Preset Single Register (Escrita em Registrador)

O comando 03 (Read Holding Register) aceita a leitura de até quatro registradores consecutivos.

### 1.1 CONFIGURAÇÃO NO CONTROLADOR

Os controladores que têm incorporado à interface de comunicação serial RS485 apresentam o parâmetro **Addr** em seu nível de programação. Neste parâmetro o usuário define um **endereço de comunicação** para cada elemento da rede. O endereço definido deve estar entre 1 e 247.

<b>Addr</b>	Endereço de comunicação do controlador. Cada controlador deve ter um endereço exclusivo.
-------------	--

### 1.2 TABELA DE REGISTRADORES

Os registradores são os parâmetros internos do controlador. Cada parâmetro da tabela é uma palavra (*word*) de 16 bits com sinal representado em complemento de 2.

Holding Registers	Parâmetro	Descrição do Registrador
0000	Valor T1	Leitura: Valor da temperatura medida T1. Escrita: Não permitida. Faixa: É igual à faixa do sensor utilizado pelo equipamento.
0001	Valor T2	Leitura: Valor de temperatura medida T2. Escrita: Não permitida. Faixa: É igual à faixa do sensor utilizado pelo equipamento.
0002	<b>dIF</b>	Leitura: Valor de T1-T2. Escrita: Não permitida.
0003	<b>dOn</b>	Leitura: Setpoint diferencial para ligar a bomba. Escrita: Setpoint diferencial para ligar a bomba. Faixa: Ajustável de <b>dOF</b> até 20 °C.
0004	<b>dOF</b>	Leitura: Setpoint diferencial para desligar a bomba. Escrita: Setpoint diferencial para desligar a bomba. Faixa: Ajustável entre 1 °C e <b>dOn</b> .

0005	<b>Ind</b>	Leitura: Valor da temperatura apresentado no display. Escrita: 0 Temperatura dos coletores (T1); 1 Temperatura do reservatório térmico (T2); 2 Diferença de temperatura entre sensores (T1 – T2); 3 Alterna indicação de T1, T2 e T1-T2 a cada 3 segundos.
0006	Número de Série Alto	Leitura: Primeiros três dígitos do número de série do controlador. Escrita: Não permitida. Formação do número da tela: XXXXh.
0007	Número de Série Baixo	Leitura: Últimos três dígitos do número de série do controlador. Escrita: Não permitida. Formação do número da tela: XXXXh.
0008	<b>ICE</b>	Leitura: Setpoint da temperatura de anticongelamento. Escrita: Setpoint de temperatura baixa. Faixa: Ajustável entre <b>SPL</b> e <b>SPH</b> .
0009	<b>Ht1</b>	Leitura: Setpoint de temperatura T1 de sobreaquecimento. Escrita: Setpoint de temperatura T1 de sobreaquecimento. Faixa: Ajustável entre <b>SPL</b> e <b>SPH</b> .
0010	<b>Ht2</b>	Leitura: Setpoint de temperatura T2 crítica máxima no reservatório. Escrita: Setpoint de temperatura T2 crítica máxima no reservatório. Faixa: Ajustável entre <b>SPL</b> e <b>SPH</b> .
0011	<b>Hys</b>	Leitura: Histerese da temperatura T1 de anticongelamento ( <b>ICE</b> ). Em graus. Escrita: Ajustável entre 0.1 e 50.0 °C.
0012	<b>Hy1</b>	Leitura: Histerese da temperatura T1 de superaquecimento ( <b>Ht1</b> ). Em graus. Escrita: Ajustável entre 0.1 e 50.0 °C.
0013	<b>Hy2</b>	Leitura: Histerese da temperatura T2 de superaquecimento ( <b>Ht2</b> ). Em graus. Escrita: Ajustável entre 0.1 e 50.0 °C.
0014	<b>IHM</b> ; Status	Leitura: Status da IHM. Escrita: Não permitida. Formação do valor: bit 0 – Status P1 (OUT1); bit 1 – Status P2 (OUT2); bit 2 – Verdadeiro quando PV está sendo mostrada; bit 3 – Verdadeiro quando comando é recebido pela serial; bit 4 – Controle interno; bit 5 – Status Led T1; bit 6 – Status Led degelo; bit 7 – Status Led T2; bit 8 – Controle interno; bit 9 – Controle interno; bit 10 – Verdadeiro quando o valor possui ponto decimal; bit 11 – Controle interno; bit 12 – Controle interno; bit 13 – Controle interno; bit 14 – Controle interno; bit 15 – Controle interno.
0015	Status Controle	Leitura: Status de medida. Escrita: Não permitida.
0016	Valor da Tela Mostrada	Leitura: Valor do parâmetro da tela mostrada. Escrita: Não permitida. Faixa máxima: -199 a 999. A faixa depende do parâmetro que está sendo apresentado na tela.

0017	Versão N° Tela	Leitura: Versão do software implementado no controlador e número da tela corrente. Escrita: Não permitida. Formação do número da tela: XXYYh, onde: XX → Versão e YY → Número da tela.
0018	<b>oF1</b>	Leitura: Valor do Offset para medida do sensor 1. Escrita: Valor do Offset para medida do sensor 1. Faixa: -10,0 a 10,0 °C.
0019	<b>oF2</b>	Leitura: Valor do Offset para medida do sensor 2. Escrita: Valor do Offset para medida do sensor 2. Faixa: -10,0 a 10,0 °C.
0020	Status <b>ICE</b> , <b>Ht1</b> e <b>Ht2</b>	Leitura: Status de <b>ICE</b> , <b>Ht1</b> e <b>Ht2</b> . Escrita: Não permitida. Formação do valor: BIT 0 - ICE BIT 1 - HT1 BIT 2 - HT2
0021	<b>SP1</b>	Valor do Setpoint de apoio.
0022	<b>b1y</b>	Valor de histerese da saída de apoio.
0023	<b>RC1</b>	Ação de controle da saída de apoio.

Tabela 01 - Tabelas de Registradores

**Notas:** Os valores lidos de SP, PV e Histerese estão sempre multiplicados por 10 para evitar o ponto decimal.

### 1.3 RESPOSTAS DE EXCEÇÃO - CONDIÇÕES DE ERRO

Ao receber um comando, realiza-se a verificação de CRC no bloco de dados recebidos. Caso haja erro de CRC na recepção, não será enviada resposta ao mestre. Para comandos recebidos sem erro, realiza-se uma consistência do comando e dos registradores solicitados. Se inválidos, envia-se uma resposta de exceção com o código de erro correspondente. Em respostas de exceção, o campo correspondente ao comando Modbus na resposta é somado de 80h.

Se um comando de escrita de valor em um parâmetro tiver o valor fora da faixa permitida, não será escrito nenhum valor neste parâmetro, retornando como resposta o código de erro 03.

Os comandos de leitura em Broadcast são ignorados pelo controlador 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 02 - Códigos de erro na resposta de exceção

### 1.4 CONEXÕES ELÉTRICAS

#### Características do Meio Físico

- Cabo tipo par trançado, blindado, 3x 24 AWG e malha aterrada em ambas as pontas;
- 16 pF de capacitação a cada 30 m de comprimento;
- Impedância característica de 100 Ohms;
- 1000 m de comprimento máximo.

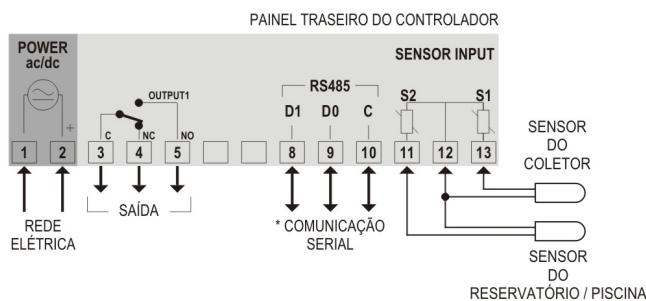


Fig. 01 – Conexões do modelo N321S

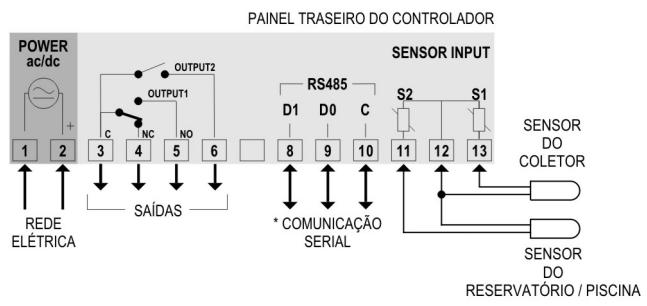


Fig. 02 – Conexões do modelo N322S