

CONTROLADOR N1040

CONTROLADOR DE TEMPERATURA

PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO V2.2x A

novus
Medimos, Controlamos, Registramos

1. COMUNICAÇÃO SERIAL 3
1.1 INTERFACE RS485 3
1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS 3
1.3 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO 3
1.4 CONFIGURAÇÃO DA COMUNICAÇÃO SERIAL 3
2. TABELA DE REGISTRADORES 4
3. STATUS WORDS 8
4. RESPOSTAS DE EXCEÇÃO – CONDIÇÕES DE ERRO 10
5. CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DE I/O 11

1. COMUNICAÇÃO SERIAL

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

1.1 INTERFACE RS485

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

D1	**D**	**D +**	**B**	Linha bidirecional de dados.	Terminal 15
D0	$\overline{D}$	**D -**	**A**	Linha bidirecional de dados invertida.	Terminal 16
C				Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.	Terminal 17
GND					

Tabela 1

1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Isolação ótica na interface serial.
- Velocidade programável: 1200 a 115.200.
- Bits de dados: 8.
- Paridade: Nenhuma, Par ou Ímpar.
- Stop Bits:
  - Paridade Par ou Ímpar: 1 Stop Bit.
  - Sem paridade: 2 Stop Bits.

1.3 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

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

Através das Tabelas de Registradores, é possível acessar (ler e/ou escrever) todos os parâmetros configuráveis do controlador. Ao utilizar o endereço **0**, é possível escrever 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 modo que seja possível ler vários registradores em uma mesma requisição.

1.4 CONFIGURAÇÃO DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Para utilizar a serial, devem-se configurar 2 parâmetros:

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

Addr: Endereço de comunicação do controlador. Cada controlador deve ter um endereço exclusivo.

2. TABELA DE REGISTRADORES

Equivale aos *Holding Registers* (referência 4X). 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	SP Ativo	Leitura: Controle ativo do SP (do SP principal, de rampa e patamares ou do SP remoto). Escrita: Para o SP principal. Faixa: De **SPLL** a **SPHL**.
0001	PV	Leitura: Variável de processo. Somente leitura. Faixa: De **SPLL** a **SPHL**. O Prompt **dPPo** fornece a posição do ponto decimal.
0002	MV	Leitura: Potência da saída no modo automático ou manual. Somente leitura. Faixa: 0 a 1000 (0,0 a 100,0 %).
0003 a 0005	-	Reservado
0006	Valor da Tela	Leitura: Valor atual mostrado na tela. Somente leitura. Faixa: -1999 a 9999. A faixa depende do parâmetro mostrado.
0007	Índice do Prompt	Leitura: Posição atual do Prompt no fluxograma de parâmetros. Somente leitura.
0008	Versão do Software	Leitura: Versão de software do controlador. Se V1.00, o valor lido será 100. Somente leitura.
0009	ID	Leitura: Número de identificação do controlador. Somente leitura. Valores: 66 (42 h) – N1040.
0010	Número de Série *High*	Exibe os primeiros 4 dígitos do número de série. Somente leitura. Faixa: 0 a 9999.
0011	Número de Série *Low*	Exibe os últimos 4 dígitos do número de série. Somente leitura. Faixa: 0 a 9999.
0012	Status Word 1	Leitura: Status bits. Ver **Tabela 2**. Somente leitura.
0013	Status Word 2	Leitura: Status bits. Ver **Tabela 2**. Somente leitura.
0014	Status Word 3	Leitura: Status bits. Ver **Tabela 2**. Somente leitura.
0015 a 0017	-	Reservado
0018	**Act**	Permite definir a ação de controle: 0 → Reversa; 1 → Direta.
0019	**AtUn**	Permite definir o ajuste automático: 0 → Não; 1 → Sim.
0020	**Ir**	Permite definir a taxa integral. Em repetições / min. Faixa: 0 a 3000 (0,00 a 30,00).

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0021	dt	Permite definir o tempo derivativo. Em segundos. Faixa: 0 a 250.
0022	Pb	Permite definir a banda proporcional. Em porcentagem. Faixa: 0 a 5000 (0,0 a 500,0).
0023	ct	Permite definir o tempo de ciclo PWM. Em segundos. Faixa: 5 a 1000 (0,5 a 100,0).
0024	-	Reservado.
0025	HYSt	Permite definir a histerese do controle Liga/Desliga. Faixa: 0 a SPHL – SPLL.
0026	SFSt	Permite definir o período de Soft Start. Em segundos. Faixa: 0 a 9999.
0027	ouLL	Permite definir o limite inferior da saída (potência mínima da saída). Faixa: 0 a 1000 (0,0 a 100,0 %).
0028	ouHL	Permite definir o limite superior da saída (potência mínima da saída). Faixa: 0 a 1000 (0,0 a 100,0 %).
0029	SP	Permite definir o Setpoint de controle (Prompt Setpoint). Faixa: De SPLL a SPHL.
0030	Io 1	Permite definir a função do canal I/O. Ver **Tabela 4.** A disponibilidade dos I/Os depende do modelo do controlador.
0031	Io 2	
0032	Io 3	
0033	Io 4	
0034	IE_MV	Permite definir o modo de atuação da saída em caso de erro.
0035	LbdE	Permite detectar uma resistência aberta (*Loop Break Detection*).
0036 a 0038	-	Reservado.
0039	FuA1	Permite definir a função de alarme. Faixa: 0 a 6. 0 → oFF; 1 → Lo; 2 → H i; 3 → d iF; 4 → d iFL; 5 → d iFh; 6 → iErr. A disponibilidade dos alarmes depende do modelo do controlador.
0040	FuA2	
0041	FuA3	
0042	FuA4	
0043	SPA1	Permite definir um valor de Setpoint para os alarmes. Faixa: Para um alarme não-diferencial, o valor mínimo é SPLL. Para um alarme diferencial, o valor mínimo é SPLL - SPLH. Para um alarme não-diferencial, o valor máximo é SPHL. Para um alarme diferencial, o valor máximo é SPHL - SPLL.
0044	SPA2	
0045	SPA3	
0046	SPA4	
0047	SP 1E	Permite que o respectivo Setpoint de alarme apareça no ciclo operacional.
0048	SP2E	
0049	SP3E	
0050	SP4E	
0051	HYA1	Permite definir valores de histerese para os alarmes. Faixa: 0 a (SPHL - SPLL).
0052	HYA2	
0053	HYA3	

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0054	HYA4	
0055	bLA1	Permite inibir a ativação do alarme: 0 → Não; 1 → Sim.
0056	bLA2	
0057	bLA3	
0058	bLA4	
0059 a 0066	-	Reservado.
0067	FLSh	Permite que o display pisque em caso de alarme.
0068 a 0070	-	Reservado.
0071	tYPE	Permite definir o tipo de entrada. Faixa: 0 a 3. 0 → (J) -110 a 950 °C / -166 a 1742 °F; 1 → (K) -150 a 1370 °C / -238 a 2498 °F; 2 → (T) -160 a 400 °C / -256 a 752 °F; 3 → (Pt100) -200 a 850 °C / -328 a 1562 °F.
0072	unit	Permite definir a unidade de temperatura: 0 → °C; 1 → °F.
0073	dPPo	Permite definir a posição do ponto decimal de PV. Faixa: 0 a 3. 0 → X.XXX; 1 → XX.XX; 2 → XXX.X; 3 → XXXX.
0074	FLtr	Permite definir um filtro para a entrada analógica.
0075	SPLL	Permite definir o limite inferior do Setpoint. Faixa: O valor mínimo depende do tipo de entrada selecionado em tYPE para SPHL.
0076	SPHL	Permite definir o limite superior do Setpoint. Faixa: O valor mínimo é SPLL. O valor máximo depende do tipo de entrada selecionado em tYPE.
0077	oFFS	Permite definir um valor de PV para o Offset. Faixa: De SPLL a SPHL.
0078	Addr	Permite definir o endereço escravo de comunicação. Faixa: 1 a 247.
0079	bAud	Permite definir o Baud Rate da comunicação. Faixa: 0 a 7. 0 → 1200; 1 → 2400; 2 → 4800; 3 → 9600; 4 → 19200; 5 → 38400; 6 → 57600; 7 → 115200.
0080	PrtY	Permite definir a paridade da comunicação serial.
0081 a 087	-	Reservado.

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0088	rtLL	Permite definir o limite inferior de retransmissão. Faixa: O valor mínimo depende do tipo de entrada selecionado em tYPE para rtHL.
0089	rtHL	Permite definir o limite superior de retransmissão. Faixa: O valor mínimo é rtLL. O valor máximo depende do tipo de entrada selecionado em tYPE.
0090 a 0101	-	Reservado.
0102	Prot	Permite definir o nível de proteção a ser adotado.
0103 a 0106	-	Reservado.
0107	rStr	Permite restaurar a calibração de fábrica: 0 → Mantém a calibração; 1 → Restaura a calibração de fábrica.
0108	CJ	Exibe a temperatura da Junta Fria. Somente leitura.
0109 a 0111	-	Reservado.
0112	Key	Pressionar a tecla de ação remota. Faixa: 0 a 9. 1 → Tecla **P**; 2 → Tecla ∧; 4 → Tecla ∨; 8 → Tecla **<**; 9 → Teclas **P** e **<**.

Tabela 2

3. STATUS WORDS

REGISTRADOR	FORMAÇÃO DO VALOR
Status Word 1	bit 0 → Alarme 1 (0 → Inativo | 1 → Ativo). bit 1 → Alarme 2 (0 → Inativo | 1 → Ativo). bit 2 → Alarme 3 (0 → Inativo | 1 → Ativo). bit 3 → Alarme 4 (0 → Inativo | 1 → Ativo). bit 4 → Reservado. bit 5 → Reservado. bit 6 → Reservado. bit 7 → Reservado. bit 8 → Tipo de hardware. bit 9 → Tipo de hardware. bit 10 → Tipo de hardware. bit 11 → Reservado. bit 12 → Reservado. bit 13 → Reservado. bit 14 → Reservado. bit 15 → Reservado.
Status Word 2	bit 0 → Modo de Operação (0 → Manual | 1 → Automático). bit 1 → Estado da Operação (0 → Parar | 1 → Executar). bit 2 → Ação de controle (0 → Direta | 1 → Reversa). bit 3 → Reservado. bit 4 → Sintonia Automática (0 → Não | 1 → Sim). bit 5 → Alarme 1: Inibição da ativação (0 → Não | 1 → Sim). bit 6 → Alarme 2: Inibição da ativação (0 → Não | 1 → Sim). bit 7 → Alarme 3: Inibição da ativação (0 → Não | 1 → Sim). bit 8 → Alarme 4: Inibição da ativação (0 → Não | 1 → Sim). bit 9 → Unidade (0 → °C | 1 → °F). bit 10 → Reservado. bit 11 → Status da Saída 1. bit 12 → Status da Saída 2. bit 13 → Status da Saída 3. bit 14 → Status da Saída 4. bit 15 → Reservado.
Status Word 3	bit 0 → Conversão de PV muito baixa (0 → Não | 1 → Sim). bit 1 → Conversão negativa após a calibração (0 → Não | 1 → Sim). bit 2 → Conversão de PV muito alta (0 → Não | 1 → Sim). bit 3 → O limite de linearização foi excedido (0 → Não | 1 → Sim). bit 4 → Resistência cabo do Pt100 muito alta (0 → Não | 1 → Sim). bit 5 → Conversão de Auto Zero fora dos limites (0 → Não | 1 → Sim). bit 6 → Reservado. bit 7 → Conversão da Junta Fria fora de limites (0 → Não | 1 → Sim).

REGISTRADOR	FORMAÇÃO DO VALOR
	bit 8 → Reservado. bit 9 → Reservado. bit 10 → Reservado. bit 11 → Reservado. bit 12 → Reservado. bit 13 → Reservado. bit 14 → Reservado. bit 15 → Reservado.

Tabela 3

A escrita nos bits de saída digital somente será possível quando as saídas estiverem configuradas como **Off** na configuração de I/O do controlador.

COIL STATUS	DESCRIÇÃO DA SAÍDA
1	Estado da saída 1 (I/O1)
2	Estado da saída 2 (I/O2)
3	Estado da saída 3 (I/O3)
4	Estado da saída 4 (I/O4)

Tabela 4

4. RESPOSTAS DE EXCEÇÃO – CONDIÇÕES DE ERRO

Ao receber um comando, realiza-se a verificação de CRC no bloco de dados recebidos. Erros de recepção são detectados pelo CRC, fazendo com que o controlador descarte o pacote e não envie nenhuma resposta ao mestre.

Depois de receber um pacote sem erros, o controlador processa o pacote e verifica se a requisição é válida, enviando uma mensagem de erro em caso de qualquer requisição inválida. Frames de resposta contendo códigos de erro possuem o mais significativo bit do conjunto de comandos do Modbus.

Se um comando de escrita envia um valor fora da faixa para um parâmetro, o controlador fixará o valor para os limites do intervalo de parâmetros e responderá com um valor que reflita esses mesmos limites (valor máximo ou mínimo permitido para o parâmetro).

O controlador ignora os comandos de leitura em Broadcast. Ou seja, não haverá resposta. Somente é possível escrever em modo Broadcast.

CÓDIGOS 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 5

5. CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DE I/O

FUNÇÃO DE I/O	CÓDIGO		TIPO DE I/O
Saída digital a ser definida pela comunicação serial	0	oFF	Saída Digital
Saída de controle PWM	1	ctrL	Saída Digital
Saída de alarme 1	2	A1	Saída Digital
Saída de alarme 2	3	A2	Saída Digital
Alarme 1 ou Alarme 2	4	A1A2	Saída Digital
Intervalo de tempo da função LBD (*Loop Break Detection*)	5	Lbd	Saída Digital
Saída analógica desligada	10	oFF	Saída Analógica
Saída controle 0 a 20 mA	11	C.0.20	Saída Analógica
Saída controle 4 a 20 mA	12	C.4.20	Saída Analógica
Saída retransmissão de PV 0 a 20 mA	13	P.0.20	Saída Analógica
Saída retransmissão de PV 4 a 20 mA	14	P.4.20	Saída Analógica
Saída retransmissão de SP 0 a 20 mA	15	S.0.20	Saída Analógica
Saída retransmissão de SP 4 a 20 mA	16	S.4.20	Saída Analógica

Tabela 6