




CONTROLADOR N2000

MANUAL DE INSTRUÇÕES V3.0x 0

novus
Medimos, Controlamos, Registramos

1.	ALERTAS DE SEGURANÇA	4
2.	APRESENTAÇÃO	5
3.	OPERAÇÃO	6
4.	CONFIGURAÇÃO / RECURSOS	7
4.1	SELEÇÃO DA ENTRADA	7
4.2	SELEÇÃO DE SAÍDAS, ALARMES E ENTRADAS DIGITAIS	7
4.3	DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DE I/O	8
4.4	CONFIGURAÇÃO DE ALARMES	9
4.5	TEMPORIZAÇÃO DE ALARME	10
4.6	BLOQUEIO INICIAL DE ALARME	10
4.7	EXTRAÇÃO DA RAIZ QUADRADA	10
4.8	RETRANSMISSÃO ANALÓGICA DA PV E SP	11
4.9	SOFT START	11
4.10	SETPOINT REMOTO	11
4.11	FUNÇÃO LBD – LOOP BREAK DETECTION	11
4.12	FUNÇÕES DE TECLA 	11
4.13	TECLA	11
4.14	FONTE AUXILIAR DE 24 VCC – AUXILIAR P.S.	11
4.15	INTERFACE USB	12
5.	INSTALAÇÃO / CONEXÕES	13
5.1	RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO	13
5.2	CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO	13
5.3	CONEXÕES DE ENTRADA	13
5.4	CONEXÃO DE I/O5 COMO SAÍDA DIGITAL	15
5.5	ENTRADAS DIGITAIS	15
6.	PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO	16
6.1	SENHA DE ACESSO	16
6.2	PROTEÇÃO DA SENHA DE ACESSO	16
6.3	SENHA MESTRA	16
7.	DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS	17
7.1	CICLO DE OPERAÇÃO	17
7.2	CICLO DE SINTONIA	17
7.3	CICLO DE PROGRAMAS	18
7.4	CICLO DE ALARMES	18
7.5	CICLO DE CONFIGURAÇÃO DE ENTRADA	19
7.6	CICLO DE I/OS (ENTRADAS E SAÍDAS)	20
7.7	CICLO DE CALIBRAÇÃO	20
7.8	TABELA DE CICLOS COMPLETA	21
8.	PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES	22
8.1	LINK DE PROGRAMAS	22
8.2	ALARME DE EVENTO	22
9.	AUTO-SINTONIA DOS PARÂMETROS PID	23
10.	MANUTENÇÃO	24
10.1	CALIBRAÇÃO DA ENTRADA	24
10.2	CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA	24
10.3	PROBLEMAS COM O CONTROLADOR	24
11.	COMUNICAÇÃO SERIAL	25
11.1	CARACTERÍSTICAS	25
11.2	CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL	25
12.	ESPECIFICAÇÕES	26
13.	IDENTIFICAÇÃO	27
14.	GARANTIA	28
15.	ANEXO 1 — PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO	29
15.1	INTERFACE DE COMUNICAÇÃO	29
15.1.1	INTERFACE RS485	29

15.1.2	CARACTERÍSTICAS GERAIS	29
15.1.3	PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO	29
15.2	CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL	29
15.3	TABELA DE REGISTRADORES	30
15.4	STATUS WORDS	40
15.5	RESPOSTAS DE EXCEÇÃO — CONDIÇÕES DE ERRO	41
15.6	CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DE I/O	42

1. 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 segurança e o uso do equipamento.

		
CUIDADO Leia completamente o manual antes de instalar e operar o equipamento.	CUIDADO OU PERIGO Risco de choque elétrico.	ATENÇÃO Material sensível à carga estática. Certifique-se das precauções antes do manuseio.

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.

2. APRESENTAÇÃO

O **N2000** é um controlador de características universais. Em um único modelo, ele aceita a maioria dos sensores e sinais utilizados na indústria e proporciona os tipos de saída necessários para atuar em diversos processos.

A configuração pode ser realizada de 2 maneiras:

1. Diretamente no controlador ou
2. Por meio do software **QuickTune**, que deve ser instalado no computador a ser utilizado. Quando o **N2000** for conectado à USB, será reconhecido como uma porta de comunicação serial (COM) operando com o protocolo Modbus RTU.

Através da interface USB, se desconectado da alimentação, a configuração realizada em um equipamento pode ser salva em arquivo e repetida em outros equipamentos que requeiram a mesma configuração.

Suas principais características são:

- Entrada universal multi-sensor, sem alteração de hardware;
- Saídas de controle do tipo relé, 4-20 mA e pulso (Todas disponíveis);
- Sintonia automática dos parâmetros PID;
- Função Automático / Manual;
- 4 saídas de alarme com funções de mínimo, máximo, diferencial (desvio), sensor aberto e evento (versão básica);
- Temporização para 4 alarmes;
- Retransmissão de PV ou SP em 0-20 mA ou 4-20 mA;
- Entrada para Setpoint remoto;
- Entrada digital com 5 funções;
- Soft Start programável;
- Rampas e patamares com 7 programas de 7 segmentos concatenáveis;
- Comunicação serial RS485, protocolo Modbus RTU;
- Senha para proteger o teclado;
- Alimentação bivolt.

3. OPERAÇÃO

O painel frontal do controlador pode ser visto na figura abaixo:

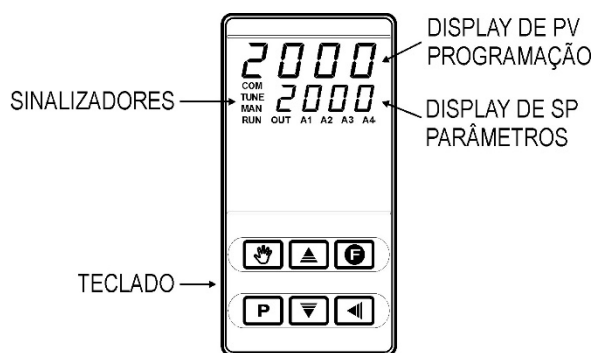


Figura 1

Display de PV / Programação: Apresenta o valor atual da PV (*Process Variable*). Quando no modo de operação ou programação, mostra o mnemônico do parâmetro que está sendo apresentado.

Display de SP / Parâmetros: Apresenta o valor de SP (Setpoint) e dos demais parâmetros programáveis do controlador.

Sinalizador COM: Pisca toda vez que o controlador trocar dados com o exterior.

Sinalizador TUNE: Acende enquanto o controlador executar a operação de sintonia automática.

Sinalizador MAN: Indica que o controlador está no modo de controle manual.

Sinalizador RUN: Indica que o controlador está ativo, com a saída de controle e alarmes habilitados.

Sinalizador OUT: Para saída de controle Relé ou Pulso, o sinalizador **OUT** representa o estado instantâneo desta saída. Quando a saída de controle é definida com analógica (0-20 mA ou 4-20 mA), este sinalizador permanece constantemente aceso.

Sinalizadores A1, A2, A3 e A4: Indicam a ocorrência de situação de alarme.

P Tecla PROG: Tecla utilizada para apresentar os sucessivos parâmetros programáveis do controlador.

Tecla Back: Tecla utilizada para retroceder ao parâmetro anteriormente apresentado no display de parâmetros.

Tecla de incremento e Tecla de decremento: Estas teclas permitem alterar os valores dos parâmetros.

Tecla Auto / Man: Tecla de função especial que executa a função de alternar o modo de controle entre Automático e Manual.

Tecla Função Especiais: Tecla usada para executar as funções **run**, **rSP**, **HPrc** e **Pr I**.

Ao ser energizado, o controlador apresenta o número da sua versão de software durante 3 segundos. Então, passa a operar, mostrando a variável de processo (PV) no visor superior e o valor do Setpoint de controle no visor inferior. As saídas são habilitadas neste instante.

Para operar adequadamente, o controlador necessita de uma configuração inicial mínima, que compreende:

- Tipo de entrada (Termopares, Pt100, 4-20 mA, etc.);
- Valor do Setpoint de controle (SP);
- Tipo de saída de controle (relé, 0-20 mA, 4-20 mA, pulso);
- Parâmetros PID (ou histerese se em modo de controle ON / OFF).

Os parâmetros de configuração estão agrupados em ciclos. Cada mensagem apresentada é um parâmetro a ser definido. Os 7 ciclos de parâmetros são:

CICLO	ACESSO
1 – Operação	Acesso livre
2 – Sintonia	Acesso reservado
3 – Programas	
4 – Alarmes	
5 – Configuração de entrada	
6 – I/Os	
7 – Calibração	

Tabela 1

O ciclo de operação (1º ciclo) tem acesso livre. Para acessar os demais ciclos, usar uma combinação de teclas:

Tecla Back e P pressionadas simultaneamente

No ciclo desejado, é possível percorrer os parâmetros desse ciclo ao pressionar a tecla **P** (ou pressionar a tecla **Back** para retroceder no ciclo). Para retornar ao ciclo de operação, pressionar **P** várias vezes, até que todos os parâmetros do ciclo atual sejam percorridos.

Todos os parâmetros configurados são armazenados em memória protegida. Os valores alterados são salvos ao avançar para o parâmetro seguinte. O valor de SP é também salvo ao trocar os parâmetros ou a cada 25 segundos.

4. CONFIGURAÇÃO / RECURSOS

4.1 SELEÇÃO DA ENTRADA

O tipo de entrada a ser utilizado pelo controlador deve ser programado no parâmetro **TYPE**:

TIPO	CÓDIGO	CARACTERÍSTICA / FAIXA DE MEDIÇÃO
J	tc J	Faixa: -110 a 950 °C
K	tc K	Faixa: -150 a 1370 °C
T	tc t	Faixa: -160 a 400 °C
N	tc n	Faixa: -270 a 1300 °C
R	tc r	Faixa: -50 a 1760 °C
S	tc S	Faixa: -50 a 1760 °C
B	tc b	Faixa: 400 a 1800 °C
E	tc E	Faixa: -90 a 730 °C
Pt100	Pt	Faixa: -200 a 850 °C
0-50 mV	LQ50	Sinal analógico linear. Indicação programável de -1999 a 9999.
4-20 mA	L420	
0-5 Vcc	LQ5	
0-10 Vcc	LQ10	
4-20 mA	59rt	Com extração de raiz quadrada. Indicação programável de -1999 a 9999.
4-20 mA NÃO LINEAR	Ln J	Sinal analógico não-linear. Faixa de indicação de acordo com o sensor associado.
	Ln K	
	Ln t	
	Ln n	
	Ln r	
	Ln S	
	Ln b	
	Ln E	
	LnPt	

Tabela 2

Notas: Todos os tipos de entrada já vêm calibrados de fábrica.

4.2 SELEÇÃO DE SAÍDAS, ALARMES E ENTRADAS DIGITAIS

O controlador possui canais de entrada e saída que podem assumir múltiplas funções: saída de controle, entrada digital, saída digital, saída de alarme, retransmissão de PV e SP. Esses canais são identificados como **I/O1**, **I/O2**, **I/O3**, **I/O4**, **I/O5** e **I/O6**.

O controlador básico (standard) apresenta os seguintes recursos:

- I/O1 e I/O2 – Saída a relé SPDT;
- I/O3 e I/O4 – Saída a relé SPST-NA;
- I/O5 – Saída de corrente (0-20 mA ou 4-20 mA), saída digital, entrada digital;
- I/O6 – Entrada digital e saída digital.

Nota: Ao selecionar a execução de uma função via Entrada Digital, o controlador deixa de responder ao comando da função equivalente feito pelo teclado frontal.

A função atribuída a cada canal de I/O é definida de acordo com as opções mostradas na tabela abaixo:

FUNÇÃO DE I/O	TIPO DE I/O	CÓDIGO
Sem Função	-	oFF
Saída de Alarme 1	Saída	R1
Saída de Alarme 2	Saída	R2
Saída de Alarme 3	Saída	R3
Saída de Alarme 4	Saída	R4
Saída da função LBD (<i>Loop Break Detection</i>)	Saída	Lbd
Saída de Controle (Relé ou Pulso Digital)	Saída	ctrL
Alterna modo Automático/Man	Entrada Digital	MAN
Alterna modo Run/Stop	Entrada Digital	run
Seleciona SP Remoto	Entrada Digital	rSP
Congela programa	Entrada Digital	HPrg
Seleciona programa 1	Entrada Digital	Pr 1
Saída de Controle Analógica 0 a 20 mA	Saída Analógica	C.020
Saída de Controle Analógica 4 a 20 mA	Saída Analógica	C.420
Retransmissão de PV 0 a 20 mA	Saída Analógica	P.020
Retransmissão de PV 4 a 20 mA	Saída Analógica	P.420
Retransmissão de SP 0 a 20 mA	Saída Analógica	S.020
Retransmissão de SP 4 a 20 mA	Saída Analógica	S.420

Tabela 3

4.3 DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DE I/O

- **oFF** – Sem função

O canal I/O programado com código **oFF** não será utilizado pelo controlador.

Nota: Embora sem função, este canal poderá ser acionado por meio de comandos via comunicação serial (Comando 5 Modbus).

- **R1, R2, R3, R4** – Saídas de alarme

Disponível para todos os canais I/O.

Define que o canal I/O programado atue como uma das 4 saídas de alarme.

- **Lbd** – Função LBD (*Loop Break Detector*)

Disponível para todos os canais I/O.

Define o canal I/O como a saída da função LBD.

- **ctrL** – Saída de controle (PWM)

Disponível para todos os canais I/O.

Define o canal I/O a ser utilizado como saída de controle principal, podendo ser relé ou pulso digital (para relé de estado sólido). A saída tipo pulso está disponível em I/O5 e I/O6.

- **MAN** – Entrada Digital com função **Auto/Manual**

Disponível para I/O5, I/O6 e tecla .

Define o canal como Entrada Digital (ED) com a função de alternar o modo de controle entre **Automático e Manual**.

Contato Fechado: Controle Manual / **no**.

Contato Aberto: Controle Automático / **YES**.

- **run** – Entrada Digital com função **run**

Disponível para I/O5, I/O6 e tecla .

Define o canal como Entrada Digital (ED) com a função de habilitar ou desabilitar as saídas de controle e alarme (**run** = **YES** / **no**).

Contato Fechado: Saídas habilitadas / **YES**.

Contato Aberto: Saídas desligadas / **no**.

- **rSP** – Entrada Digital com função **SP Remoto**

Disponível para I/O5, I/O6 e tecla .

Define o canal como Entrada Digital (ED) com a função de selecionar SP remoto.

Contato Fechado: Utiliza o SP remoto.

Contato Aberto: Utiliza o SP principal.

- **HPrG** – Entrada Digital com função **Hold Program**

Disponível para I/O5, I/O6 e tecla .

Define o canal como Entrada Digital (ED) com a função de comandar a execução do **programa em andamento**.

Fechado: Habilita a execução do programa.

Aberto: Interrompe o programa.

Nota: Quando o programa é interrompido, sua execução é suspensa no ponto em que ele está (o controle continua ativo). O programa retoma a execução normal quando o sinal aplicado à entrada digital permitir (contato fechado).

- **Pr 1** – Entrada Digital com função **Executar programa 1**

Disponível para I/O5 e I/O6 (quando disponíveis).

Define o canal como Entrada Digital (ED) com a função de disparar a execução imediata do **programa 1**.

Função útil quando for necessário alternar entre o Setpoint principal e um segundo Setpoint definido pelo **programa 1**.

Fechado: Seleciona o programa 1.

Aberto: Seleciona o Setpoint principal.

- **C.020 / C.420** – Saída de controle analógica

Disponível apenas para I/O5.

Programa a saída analógica para operar como saída de controle 0-20 mA ou 4-20 mA.

- **P.020 / P.420** – Saída de retransmissão de PV em corrente

Disponível apenas para I/O5.

Programa a saída analógica para retransmitir PV ou SP em 0-20 mA ou 4-20 mA.

- **S.020 / S.420** – Saída de retransmissão de SP em 0-20 mA

Disponível apenas para I/O5.

Define o canal para atuar como saída de retransmissão dos valores de SP.

4.4 CONFIGURAÇÃO DE ALARMES

O controlador possui 4 alarmes independentes. Esses alarmes podem ser programados para operar com 9 funções, apresentadas na tabela abaixo.

- **aFF** – Alarme desligado.

- **IErr** – Alarme de Sensor Aberto (*Sensor Break Alarm*)

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

- **rS** – Alarme de evento de programa

Permite configurar o alarme para atuar quando um determinado segmento do programa de rampas e patamares em execução for atingido. Ver capítulo [PROGRAMAS DE RAMPAS E PATAMARES](#).

- **Lo** – Alarme de Valor Mínimo Absoluto

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

- **Hi** – Alarme de Valor Máximo Absoluto

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

- **dIF** – Alarme de Valor Diferencial

Nesta função, os parâmetros **SPR 1**, **SPR 2**, **SPR 3** e **SPR 4** representam o desvio da PV em relação ao SP principal.

Utilizando o Alarme 1 como exemplo: Para valores positivos **SPR 1**, o alarme Diferencial dispara quando o valor de PV estiver **fora** da faixa definida por:

$$(SP - SPR 1) \text{ até } (SP + SPR 1)$$

Para um valor negativo em **SPR 1**, o alarme Diferencial dispara quando o valor de PV estiver **dentro** da faixa definida acima.

- **dIFL** – Alarme de Valor Mínimo Diferencial

Dispara quando o valor de PV estiver **abaixo** do ponto definido por:

$$(SP - SPR 1)$$

Utilizando o Alarme 1 como exemplo.

- **d IFH** – Alarme de Valor Máximo Diferencial

Dispara quando o valor de PV estiver **acima** do ponto definido por:

$$(SP + SP\Delta 1)$$

Utilizando o Alarme 1 como exemplo.

A tabela abaixo resume as diferentes funções de alarme possíveis:

TIPO	TELA	ATUAÇÃO
Inoperante	OFF	Saída não é utilizada como alarme.
Sensor aberto (Input Error)	IErr	Acionado quando o sinal de entrada apresentar problemas de conexão.
Evento (Ramp and Soak)	rS	Acionado em um segmento específico de programa.
Valor mínimo (Low)	Lo	
Valor máximo (High)	Hi	
Mínimo Diferencial (Differential Low)	d IFL	
		SPAn positivo
Máximo Diferencial (Differential High)	d IFH	
		SPAn positivo
Diferencial (Differential)	d IF	
		SPAn positivo
		SPAn negativo

Tabela 4

Onde SPAn se refere aos Setpoints de Alarme **SPR 1**, **SPR2**, **SPR3** e **SPR4**.

4.5 TEMPORIZAÇÃO DE ALARME

O controlador permite 4 variações no modo de acionamento dos alarmes:

- Acionamento por tempo indefinido (normal).
- Acionamento por tempo definido;
- Atraso no acionamento;
- Acionamento intermitente.

As figuras da tabela abaixo mostram o comportamento das saídas de alarme com as variações de acionamentos definidas pelos intervalos de tempo **t1** e **t2** disponíveis nos parâmetros **R1t1**, **R2t1**, **R3t1**, **R4t1**, **R1t2**, **R2t2**, **R3t2**, **R4t2**:

OPERAÇÃO	T 1	T 2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	
Acionamento com tempo definido	1 a 6500 s	0	
Acionamento com atraso	0	1 a 6500 s	
Acionamento intermitente	1 a 6500 s	1 a 6500 s	

Tabela 5

Os sinalizadores associados aos alarmes acendem sempre que ocorre a condição de alarme, independentemente do estado da saída de alarme.

4.6 BLOQUEIO INICIAL DE ALARME

A opção de **bloqueio inicial** inibe o acionamento do alarme caso exista condição de alarme quando o controlador é ligado. O alarme somente é habilitado após o processo passar por uma condição de não-alarme.

O bloqueio inicial é útil, por exemplo, quando um dos alarmes está programado como alarme de valor mínimo, o que pode causar o acionamento do alarme na partida do sistema, comportamento muitas vezes indesejado.

O bloqueio inicial não é válido para a função Sensor Aberto.

4.7 EXTRAÇÃO DA RAIZ QUADRADA

Recurso disponível ao selecionar a opção **59rL** no tipo de entrada. Nessa condição, o controlador passa a apresentar o valor correspondente a raiz quadrada do sinal de corrente aplicado aos terminais de entrada.

4.8 RETRANSMISSÃO ANALÓGICA DA PV E SP

O controlador possui 1 saída analógica (I/O5) que pode realizar a retransmissão em 0-20 mA ou 4-20 mA proporcional aos valores de PV ou SP estabelecidos. A retransmissão analógica é escalável, ou seja, tem os limites mínimo e máximo, que definem a faixa de saída, definidos nos parâmetros **SPLL** e **SPHL**.

Para obter uma retransmissão em tensão, é necessário instalar um resistor *shunt* (550 Ω máx.) nos terminais da saída analógica. O valor desse resistor depende da faixa de tensão desejada.

4.9 SOFT START

Recurso que impede variações abruptas na potência entregue à carga pela saída de controle do controlador.

Um intervalo de tempo (em segundos) limita a elevação do percentual de potência entregue à carga, onde 100 % da potência somente será atingida ao final deste intervalo.

O valor de potência entregue à carga continua sendo determinado pelo controlador. A função **Soft Start** simplesmente limita a velocidade de subida deste valor de potência ao longo do intervalo de tempo definido pelo usuário.

A função **Soft Start** é normalmente utilizada em processos que requeiram partida lenta, onde a aplicação instantânea de 100 % da potência disponível sobre a carga pode danificar partes do processo.

Notas:

1. Função válida somente quando em modo de controle PID.
2. Ao definir o valor 0 no intervalo de tempo, a função será desabilitada.

4.10 SETPOINT REMOTO

É possível definir o valor de SP definido por meio de um sinal de corrente 4-20 mA gerado remotamente. Esse recurso pode ser habilitado de 2 modos:

1. Por meio dos canais I/O5 ou I/O6, ao utilizá-los como entrada digital e configurá-los com a função **rSP** (Seleciona SP Remoto) ou
2. Ao configurar o parâmetro **ESSP**.

Os sinais aceitos são 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V e 0-10 V.

Para os sinais de 0-20 e 4-20 mA, deve-se montar um resistor *shunt* de **100 Ω** externamente, junto aos terminais do controlador.

Nota: Quando o Setpoint remoto está habilitado, o programa de rampas e patamares não é iniciado.

4.11 FUNÇÃO LBD – LOOP BREAK DETECTION


O parâmetro **LbdL** permite definir um intervalo de tempo máximo (em minutos) para que PV reaja ao comando da saída de controle. Se PV não reagir minimamente e adequadamente ao longo desse intervalo, o controlador sinalizará a ocorrência do evento LBD, que indica problemas no laço (*loop*) de controle.

O evento LBD também pode ser direcionado para um dos canais I/O do controlador. Para isso, basta configurar o canal I/O desejado com a função **Ldb** que, na ocorrência deste evento, tem a respectiva saída acionada.


Ao definir o valor 0, a função será desabilitada.

Esta função permite detectar problemas na instalação, como, por exemplo, atuador com defeito, falha na alimentação elétrica da carga, etc.

4.12 FUNÇÕES DE TECLA

A tecla  (tecla de função especial) pode executar as funções **run**, **rSP**, **HPGL**, **Pr I**. A função da tecla é definida no parâmetro **Função da Tecla F (FFun)**.

4.13 TECLA

A tecla  permite executar a função **rAn**, alternando o modo de controle entre manual e automático. Para utilizá-la, deve-se primeiro habilitá-la no parâmetro **RuEn**.

O sinalizador **MAN** acende quando o controle passar para o modo Manual.

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

O controlador disponibiliza uma fonte de tensão de 24 Vcc para excitar transmissores de campo. A capacidade de corrente dessa fonte é de 25 mA.

Disponível nos terminais 17 e 18 do painel traseiro.

4.15 INTERFACE USB

A interface USB é utilizada para CONFIGURAR, MONITORAR ou ATUALIZAR O FIRMWARE do controlador. Para tal, deve-se utilizar o software **QuickTune**, que oferece recursos para criar, visualizar, salvar e abrir configurações a partir do equipamento ou de arquivos em seu computador.

O recurso de salvar e abrir configurações em arquivos permite transferir configurações entre equipamentos e realizar cópias de segurança.

Para modelos específicos, o **QuickTune** permite atualizar o firmware (software interno) do controlador por meio da interface USB.

Para MONITORAR, pode-se utilizar qualquer software de supervisão (SCADA) ou de laboratório que ofereça suporte à comunicação Modbus RTU sobre uma porta de comunicação serial. Quando conectado à USB de um computador, o controlador será reconhecido como uma porta serial convencional (COM x).

Deve-se utilizar o software **QuickTune** ou consultar o Gerenciador de Dispositivos no Painel de Controle do Windows para identificar a porta COM designada ao controlador.

É necessário consultar o mapeamento da memória Modbus no manual de comunicação do controlador e a documentação do software de supervisão.

Para utilizar a comunicação USB do equipamento, seguir o procedimento abaixo:

1. Baixar gratuitamente o software **QuickTune** em nosso site e realizar a instalação no computador a ser utilizado. Junto do software serão também instalados os drivers USB necessários para a operação da comunicação.
2. Conectar o cabo USB entre o equipamento e o computador. O controlador não precisa estar alimentado. A USB fornecerá energia suficiente para a operação da comunicação (outras funções do equipamento podem não operar).
3. Executar o software **QuickTune**, configurar a comunicação e iniciar o reconhecimento do dispositivo.



A interface USB NÃO É ISOLADA da entrada de sinal (PV) e das entradas e saídas digitais do controlador. Seu propósito é o uso temporário durante a CONFIGURAÇÃO e períodos de MONITORAMENTO.

Para segurança de pessoas e equipamentos, ela só deve ser utilizada quando o equipamento estiver totalmente desconectado dos sinais de entrada e saída.

O uso da USB em qualquer outra condição de conexão é possível, mas requer uma análise cuidadosa por parte do responsável pela instalação.

Para MONITORAMENTO por longos períodos e com as entradas e saídas conectadas, recomenda-se usar a interface RS485, disponível ou opcional na maior parte dos nossos produtos.

5. INSTALAÇÃO / CONEXÕES

O equipamento deve ser fixado em painel, seguindo a sequência de passos abaixo:

- Fazer um recorte de 45 x 93 mm no painel;
- Retirar as presilhas de fixação do equipamento;
- Inserir o controlador no recorte pelo frontal do painel;
- Recolocar as presilhas no equipamento, pressionando até obter uma firme fixação junto ao painel.

O circuito interno do controlador pode ser removido sem desfazer as conexões no painel traseiro. A disposição dos sinais no painel traseiro do controlador é mostrada na figura abaixo:

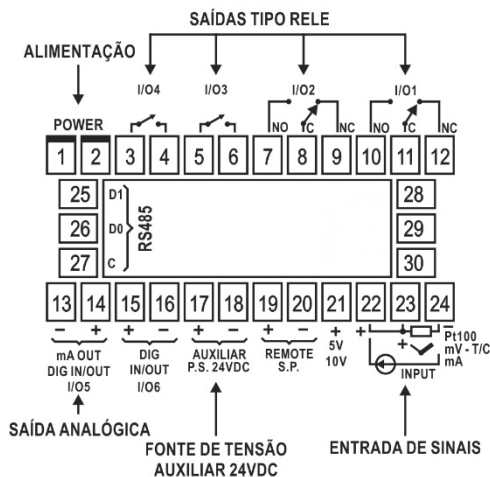


Figura 2

5.1 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 eletrônicos deve vir de uma rede própria para a instrumentação.
- Em aplicações de controle, é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. O relé interno de alarme não garante a proteção total.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contactoras, solenoides etc.

5.2 CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO

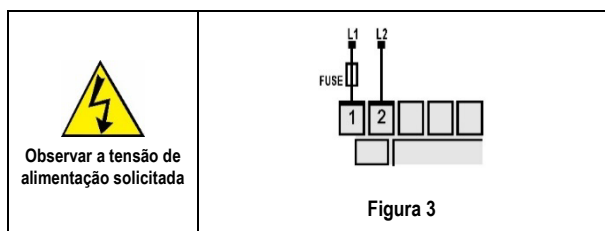


Figura 3

5.3 CONEXÕES DE ENTRADA

É importante que estas ligações sejam bem-feitas, com os fios dos sensores ou sinais bem presos aos terminais do painel traseiro.

TERMOPAR (T/C) E 50 mV

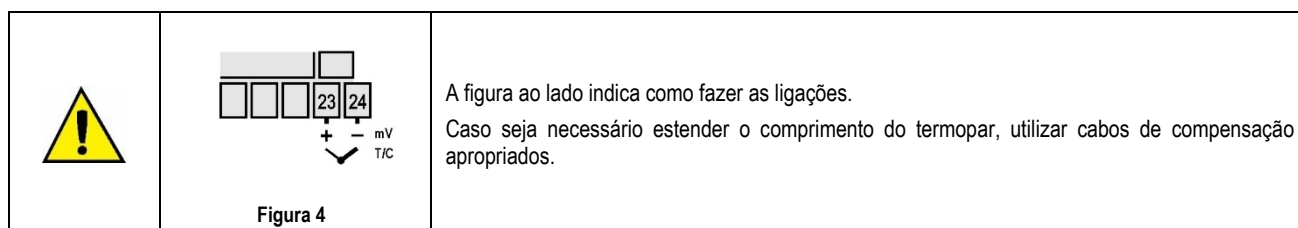

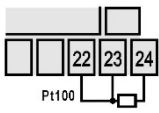

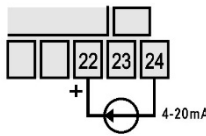


Figura 4


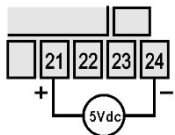
RTD (Pt100)

	 <p>Figura 5</p>	<p>É utilizado o circuito a 3 fios. Os fios devem ter a mesmo valor de resistência para evitar erros de medida em função do comprimento do cabo (utilizar condutores de mesma bitola e comprimento).</p> <p>Se o sensor possuir 4 fios, deixar um desconectado junto ao controlador.</p> <p>Para Pt100 a 2 fios, fazer um curto-circuito entre os terminais 22 e 23.</p>
---	---	--


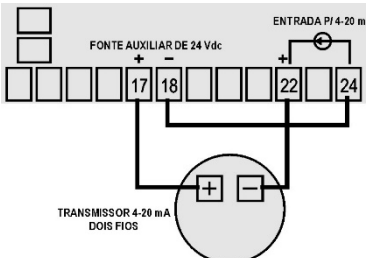
4-20 mA

	 <p>Figura 6</p>	<p>As ligações para sinais de corrente 4-20 mA devem ser feitas conforme a figura ao lado.</p>
---	---	--


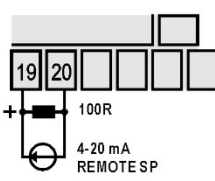
0-5 Vcc

	 <p>Figura 7</p>	<p>As ligações para sinais de tensão 0-5 Vcc devem ser feitas conforme a figura ao lado.</p>
---	---	--

4-20 mA COM 2 FIOS COM FONTE DE TENSÃO AUXILIAR

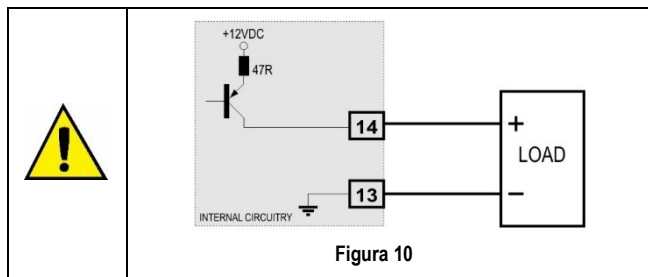
	 <p>Figura 8</p>	<p>As ligações devem ser feitas de acordo com a figura ao lado.</p>
---	---	---

SETPOINT REMOTO

	 <p>Figura 9</p>	<p>Recurso disponível nos terminais 19 e 20 do controlador.</p> <p>Deve ser habilitado por meio dos canais de I/O5 ou I/O6 (quando eles forem utilizados como entrada digital e configurados com a função rSP).</p> <p>A impedância de entrada deste recurso é de 100 R ($Z_{in} = 100 R$).</p>
---	---	---

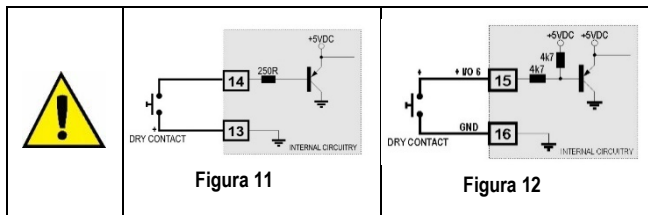
5.4 CONEXÃO DE I/O5 COMO SAÍDA DIGITAL

Quando o canal I/O5 tiver sido programado como saída digital, deve ter seu limite de capacidade de carga respeitado, conforme a especificação.



5.5 ENTRADAS DIGITAIS

Para acionar os canais I/O5 e I/O6 como entrada digital, conectar uma chave ou equivalente (contato seco (*Dry Contact*)) aos seus terminais.



6. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O controlador permite proteger a configuração elaborada pelo usuário, impedindo alterações indevidas. No ciclo de Calibração, o parâmetro **Proteção (Prot)** permite determinar o nível de proteção a ser adotado, limitando o acesso aos ciclos, conforme mostra a tabela abaixo:

NÍVEL DE PROTEÇÃO	CICLOS PROTEGIDOS
1	Apenas o ciclo de Calibração é protegido.
2	Ciclos de I/Os e Calibração.
3	Ciclos de Escala, I/Os e Calibração.
4	Ciclos de Alarme, Escala, I/Os e Calibração.
5	Ciclos de Programas, Alarme, Escala, I/Os e Calibração.
6	Ciclos de Sintonia, Programas, Alarme, Escala, I/Os e Calibração.
7	Ciclos de Operação (exceto SP), Sintonia, Programas, Alarme, Escala, I/Os e Calibração.
8	Ciclos de Operação (inclusive SP), Sintonia, Programas, Alarme, Escala, I/Os e Calibração.

Tabela 6

6.1 SENHA DE ACESSO

Quando acessados, os ciclos protegidos solicitam a senha de acesso que, se inserida corretamente, permite alterar a configuração dos parâmetros desses ciclos.

A senha de acesso é inserida no parâmetro **PR55**, mostrado no primeiro dos ciclos protegidos. Sem a senha de proteção, é possível apenas visualizar os parâmetros dos ciclos protegidos.

No parâmetro **Password Change (PR56)**, presente no ciclo de Calibração, é possível modificar a senha de acesso.

Os controladores novos saem de fábrica com a senha de acesso definida como **1111**.

6.2 PROTEÇÃO DA SENHA DE ACESSO

O controlador prevê um sistema de segurança que ajuda a prevenir a entrada de inúmeras senhas na tentativa de acertar a senha correta. Uma vez identificada a entrada de 5 senhas inválidas seguidas, o controlador deixa de aceitar senhas durante 10 minutos.

6.3 SENHA MESTRA

No eventual esquecimento da senha de acesso, é possível utilizar o recurso da Senha Mestra. Quando inserida, ela permite alterar o parâmetro **Password Change (PR56)**, definindo uma nova senha de acesso para o controlador.

A senha mestra é composta pelos 3 últimos dígitos do número de série do controlador **somados** ao número 9000.

Para um equipamento com número de série 07154321, por exemplo, a senha mestra é 9321.

Nota: Recomenda-se desabilitar ou suspender o controle (**run = no**) sempre que for necessário alterar a configuração do equipamento.

7. DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

7.1 CICLO DE OPERAÇÃO

<div>Indicação de PV (Visor Vermelho)</div> <div>Indicação de SV (Visor Verde)</div>	Tela de indicação de PV / SP. O visor superior indica o valor atual da PV. O visor inferior indica o valor do SP de controle adotado.
Auto Control	Permite definir o modo de controle: YES Modo de controle automático. no Modo de controle manual.
<div>Indicação de PV (Visor Vermelho)</div> <div>Indicação de MV (Visor Verde)</div>	Tela PV / MV. O visor superior indica o valor da PV. O visor inferior indica o valor porcentual aplicado à saída de controle (MV). Em modo de controle automático, o valor de MV só pode ser visualizado. Em modo de controle manual, o valor de MV pode ser alterado. Para diferenciar da tela de indicação de PV / SP, o valor de MV pisca constantemente.
Pr n Program number	Permite selecionar o programa de rampas e patamares a ser executado: 0 Não executa nenhum programa. 1 a 7 Número do programa a ser executado.
PSEC	Tela indicativa. Mostra o número do segmento corrente do programa em execução.
ESec	Tela indicativa. Mostra o tempo restante para o fim do segmento corrente.
run	Permite habilitar as saídas de controle e alarme: YES Significa que o controle e os alarmes estão habilitados. no Significa que o controle e os alarmes estão inibidos.

7.2 CICLO DE SINTONIA

Auto Auto-tune	Permite habilitar a sintonia automática dos parâmetros PID: YES Executa a sintonia automática. no Não executa a sintonia automática.
Pb Proportional Band	Banda Proporcional. Permite definir o valor do termo P do modo de controle PID. Se ajustado com o valor 0, determina o modo de controle ON/OFF.
Ir Integral Rate	Taxa Integral. Permite definir o valor do termo I do modo de controle PID. Apresentado se banda proporcional $\neq 0$.
dt Derivative Time	Tempo Derivativo. Permite definir o valor do termo D do modo de controle PID. Apresentado se banda proporcional $\neq 0$.
Ct Cycle Time	Permite definir o tempo do Ciclo PWM. Apresentado se banda proporcional $\neq 0$.
HYS Hysteresis	Histerese de controle. Permite definir o valor da histerese para o modo de controle ON/OFF. Apresentado se banda proporcional = 0.
Action Action	Permite definir a lógica de controle: RE Controle com Ação Reversa (aquecimento). dir Controle com Ação Direta (refrigeração).
bias	Função Bias. Permite alterar o valor porcentual da saída de controle (MV), somando um valor entre -100 % e 100 %. Se ajustado com o valor 0, a função será desabilitada.
ouLL Output Low Limit	Limite inferior para a saída de controle. Permite definir o valor porcentual mínimo a ser assumido pela saída de controle quando o controlador estiver em modo automático e em PID. Tipicamente configurado com 0.0 % .
ouHL Output High Limit	Limite superior para a saída de controle. Permite definir o valor porcentual máximo a ser assumido pela saída de controle quando o controlador estiver em modo automático e em PID. Tipicamente configurado com 100.0 % .
Lbdt Loop Break Detection Time	Permite definir o intervalo de tempo da função LBD. Em minutos.
SFSt Soft Start	Função Soft Start. Permite definir o intervalo de tempo (em segundos) durante o qual o controlador limitará a velocidade de subida da saída de controle (MV). Se ajustado com o valor 0, a função será desabilitada.

SPR1 SPR2 SPR3 SPR4 Alarm Setpoint	SP de Alarme. Permite definir o valor que determina o ponto de atuação dos alarmes programados com funções Lo ou Hi . Para os alarmes programados com funções tipo Diferencial , esses parâmetros definem desvios entre PV e SP. Para as demais funções de alarme, esses parâmetros não são utilizados.
--	--

7.3 CICLO DE PROGRAMAS

LBAS Program time base	Permite definir a base de tempo a ser adotada pelos programas em edição e pelos já elaborados: SEC Base de tempo em segundos. min Base de tempo em minutos.
Pr n Program number	Programa em edição. Permite selecionar o programa de Rampas e Patamares a ser definido nas telas seguintes deste ciclo. São 7 programas.
Ptol Program Tolerance	Permite definir o desvio máximo admitido entre PV e SP. Se excedido, o programa será suspenso (para de contar o tempo) até que o desvio fique dentro desta tolerância. Se ajustado com o valor 0, a função será desabilitada.
PSP0 PSP7 Program SP	SP's de Programa. 0 a 7. Permite definir o conjunto de valores de SP que determinam o perfil do programa de rampas e patamares.
Pt1 Pt7 Program Time	Tempo dos segmentos do programa. 1 a 7. Permite definir o tempo de duração (em segundo ou minutos) de cada um dos 7 segmentos do programa em edição.
PE1 PE7 Program event	Alarmes de Evento. 1 a 7. Permitem definir quais alarmes devem ser acionados durante a execução de um determinado segmento de programa. Os alarmes adotados devem ainda ser configurados com a função Alarme de Evento r5 .
LP Link Program	Ligar Programas. Ao final da execução de um programa, outro programa qualquer pode ter sua execução iniciada imediatamente. 0 Não ligar a nenhum outro programa. 1 a 7 Número do programa a ser conectado.





7.4 CICLO DE ALARMES

FJA1 FJA2 FJA3 FJA4 Function Alarm	Permite definir as funções dos alarmes: OFF , IErr , r5 , Lo , Hi , dIFL , dIFH , dIF . Ver seção CONFIGURAÇÃO DE ALARMES .
BLA1 BLA2 BLA3 BLA4 Blocking Alarm	Bloqueio inicial de alarmes. Permite definir a função de bloqueio inicial para alarmes 1 a 4: YES Habilita bloqueio inicial. no Inibe bloqueio inicial.
HYA1 HYA2 HYA3 HYA4 Alarm Hysteresis	Histerese de alarme. Permite definir a diferença entre o valor de PV em que o alarme é ligado e o valor em que ele é desligado. Deve-se definir um valor de histerese para cada alarme.
A1t1 A2t1 A3t1 A4t1 Alarm Time t1	Permite definir o intervalo de tempo t1 para a temporização nos acionamentos dos alarmes. Em segundos. Se ajustado com o valor 0, a função será desabilitada.
A1t2 A2t2 A3t2 A4t2 Alarm Time t2	Permite definir o intervalo de tempo t2 para a temporização nos acionamentos dos alarmes. Em segundos. Se ajustado com o valor 0, a função será desabilitada.
FLSH Flash	Pisca o display quando em o equipamento estiver em condições de alarme. Permite sinalizar a ocorrência de condições de alarme ao fazer piscar a indicação de PV na tela de indicação. Devem-se selecionar os números dos alarmes que apresentarão esta característica.

7.5 CICLO DE CONFIGURAÇÃO DE ENTRADA



TYPE Type	<p>Tipo de entrada. Permite selecionar do tipo entrada a ser utilizado pelo controlador. Ver seção SELEÇÃO DA ENTRADA.</p> <p>Obrigatoriamente, o primeiro parâmetro a ser configurado.</p>
FLTR Filter	<p>Filtro digital de entrada. Utilizado para melhorar a estabilidade do sinal medido (PV).</p> <p>Ajustável entre 0 e 20. Se ajustado com o valor 0, significa que o filtro está desligado. Se ajustado com o valor 20, significa que o filtro está no máximo. Quanto maior o filtro, mais lenta será a resposta do valor medido.</p>
dPPo Decimal Point	<p>Posição do ponto decimal. Permite determinar a posição do ponto decimal na indicação.</p> <p>Ao configurar a entrada (TYPE) com sensores de temperatura (J, K, Pt100, etc.), além da parte inteira da medida, o parâmetro dPPo apresentará apenas os valores decimais (XXX.X).</p> <p>Ao configurar a entrada (TYPE) com sinais lineares (mA, mV, V), o parâmetro dPPo determina a posição do ponto decimal do valor medido (XXXX, XXX.X, XX.XX, X.XXX).</p>
unit Unit	<p>Permite definir a unidade de temperatura a ser utilizada: Celsius ou Fahrenheit.</p> <p>Este parâmetro será apresentado ao utilizar sensores de temperatura.</p>
OFFS Offset	Permite fazer correções no valor de PV indicado.
SPLL Setpoint Low Limit	<p>Permite definir o limite inferior para o ajuste de SP.</p> <p>Para entradas tipo sinal analógico linear (0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV e 0-5 V), define o valor mínimo da faixa de indicação de PV, além de limitar o ajuste de SP.</p> <p>Também define o limite inferior da faixa de retransmissão de PV e SP.</p>
SPHL Setpoint High Limit	<p>Permite define o limite superior para o ajuste de SP.</p> <p>Para entradas tipo sinal analógico linear (0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV e 0-5 V), define o valor máximo da faixa de indicação de PV, além de limitar o ajuste de SP.</p> <p>Também define o limite superior da faixa de retransmissão de PV e SP.</p>
ErSP Enable Remote SP	<p>Permite habilitar o SP remoto:</p> <p>YES Habilita a função;</p> <p>no Não habilita a função.</p> <p>Este parâmetro não será apresentado quando a seleção de SP remoto for definida pelas Entradas Digitais.</p>
rSP Remote SP	<p>Permite definir o tipo de sinal para SP remoto:</p> <p>0-20 Corrente de 0-20 mA;</p> <p>4-20 Corrente de 4-20 mA;</p> <p>0-5 Tensão de 0-5 V;</p> <p>0-10 Tensão de 0-10 V.</p> <p>Este parâmetro será apresentado a função de SP remoto estiver habilitada.</p>
rSLL Remote SP Low Limit	<p>Permite definir a escala de valores do SP remoto. Determina o valor mínimo desta escala.</p> <p>Este parâmetro será apresentado a função de SP remoto estiver habilitada.</p>
rSHL Remote SP High Limit	<p>Permite definir a escala de valores do SP remoto. Determina o valor máximo desta escala.</p> <p>Este parâmetro será apresentado a função de SP remoto estiver habilitada.</p>
IEou	<p>Permite definir o valor porcentual a ser aplicado à MV quando ao utilizar a função de Saída Segura.</p> <p>Se ajustado com o valor 0, a função será desabilitada e as saídas desligarão quando ocorrer uma falha no sensor.</p>
bAud Baud Rate	<p>Permite definir o Baud Rate da comunicação serial. Disponível nos seguintes baud rate (em kbps):</p> <p>1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 e 115.2</p>
Prty Parity	<p>Permite definir a paridade da comunicação serial:</p> <p>none Sem paridade;</p> <p>Even Paridade par;</p> <p>Odd Paridade ímpar.</p>
Addr Address	Permite definir o endereço de comunicação. Número entre 1 e 247 que identifica o controlador na rede de comunicação serial.

7.6 CICLO DE I/OS (ENTRADAS E SAÍDAS)

I/O 1	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O1.
I/O 2	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O2.
I/O 3	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O3.
I/O 4	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O4.
I/O 5	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O5.
I/O 6	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O6.
F.Fnc	Permite definir a função da tecla  : <ul style="list-style-type: none"> OFF Tecla não utilizada; run Habilita o controle (Parâmetro run); rSP Seleciona o SP remoto; HPFG Congela a execução do programa; Pr 1 Seleciona o programa 1.
RuEn	Permite habilitar a tecla  . Assim, será possível trocar rapidamente entre os modos de controle automático e manual. <ul style="list-style-type: none"> YES Habilita o uso da tecla ; no Não habilita o uso da tecla .

7.7 CICLO DE CALIBRAÇÃO

Todos os tipos de entrada e saída são calibrados na fábrica. A recalibração é um procedimento não recomendado. Caso necessário, deve ser realizado por um profissional especializado.

Ao acessar este ciclo por acidente, não pressionar as teclas  ou . Passar por todas as telas até retornar ao ciclo de operação.

PASS Password	Entrada da senha de acesso. Este parâmetro será apresentado antes dos ciclos protegidos. Ver capítulo PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO .
CAL Ib Calibration	Permite calibrar o controlador: <ul style="list-style-type: none"> YES Calibrar o controlador; no Não calibrar o controlador.
InLC Input Low Calibration	Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica. Ver seção CALIBRAÇÃO DA ENTRADA .
InHC Input High Calibration	Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica. Ver seção CALIBRAÇÃO DA ENTRADA .
rSLC Remote SP Low Calibration	Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada de SP remoto. Ver seção CALIBRAÇÃO DA ENTRADA .
rSHC Remote SP High Calibration	Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada de SP remoto. Ver seção CALIBRAÇÃO DA ENTRADA .
ouLC Output Low Calibration	Declaração do valor presente na saída analógica. Ver seção CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA .
ouHC Output High Calibration	Declaração do valor presente na saída analógica. Ver seção CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA .
rStr Restore	Permite resgatar as calibrações de fábrica de entrada, saída analógica e SP remoto, eliminando qualquer alteração realizada pelo usuário: <ul style="list-style-type: none"> YES Recupera os parâmetros originais de fábrica; no Mantém a calibração atual.
[J] Cold Junction	Permite definir a temperatura de Junta Fria do controlador.
PASC Password	Permite definir uma nova senha de acesso, sempre diferente de 0.
Prot Protection	Permite estabelecer o nível de proteção. Ver capítulo PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO .

7.8 TABELA DE CICLOS COMPLETA

A tabela abaixo apresenta a sequência de níveis e parâmetros apresentados no visor do controlador. Certos parâmetros devem ser definidos para cada alarme disponível.

CICLO DE OPERAÇÃO	CICLO DE SINTONIA	CICLO DE PROGRAMAS	CICLO DE ALARME	CICLO DE ESCALA	CICLO DE I/OS	CICLO DE CALIBRAÇÃO
PV / SP	REun	EBAS	FuA 1 – FuA4	TYPE	Io 1	PA55
RuLo	Pb	Pr n	bLA 1 – bLA4	FLtr	Io2	InLC
PV / MV	lr	PtoL	HYA 1 – HYA4	dPPo	Io3	InHC
Pr n	dt	PSP0 – PSP7	A 1t 1	un 1t	Io4	rSLC
P.SEG	Et	Pt 1 – Pt 7	A 1t2	oFF5	Io5	rSHC
t.SEG	HYSt	PE 1 – PE 7	A2t 1	SPLL	Io6	ouLC
run	ACt	LP	A2t2	SPHL	F.Fnc	ouHC
	b IRS		FLSH	ErSP	AuEn	rStr
	ouLL			rSP		Et
	ouHL			rSLL		PA5C
	Lbdt			rSHL		Prot
	SFSt			IEou		
	SPR 1 – SPR4			bAud		
				Prty		
				Rddr		

Tabela 7

8. PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES

Permite elaborar um perfil de comportamento para o processo. Cada programa é composto por um conjunto de até **7 segmentos**, chamado PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES, que é definido por valores de SP e intervalos de tempo.

Uma vez que o programa seja definido e colocado em execução, o controlador passará a gerar o SP de acordo com o programa.

Ao final da execução do programa, o controlador desligará a saída de controle (**run = no**).

Podem-se criar até **7 diferentes programas** de rampas e patamares. A figura abaixo mostra um modelo de programa:

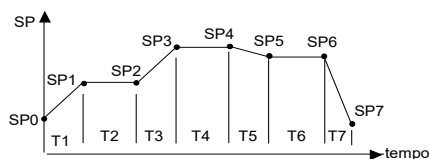


Figura 13

Para executar um programa com um menor número de segmentos, basta programar 0 para os valores de tempo dos segmentos que sucedem o último segmento a ser executado.

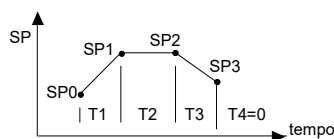


Figura 14

A função de tolerância de programa **Ptol** permite definir o desvio máximo entre PV e SP durante a execução do programa. Se esse desvio for excedido, o programa será interrompido até que o desvio retorne à tolerância programada (desconsidera o tempo). Ao ser programado com 0, o programa será executado de modo contínuo, mesmo que o valor de PV não acompanhe o valor de SP (considera apenas o tempo).

8.1 LINK DE PROGRAMAS

É possível elaborar um grande programa, mais complexo, com até 49 segmentos, interligando os 7 programas. Assim, ao término da execução de um programa, o controlador iniciará imediatamente a execução de outro.

Na tela **LP**, é possível definir se um programa será ou não ligado a outro.

Para que o controlador execute um determinado programa ou programas de modo contínuo, basta conectar um programa a ele próprio ou o último programa ao primeiro.

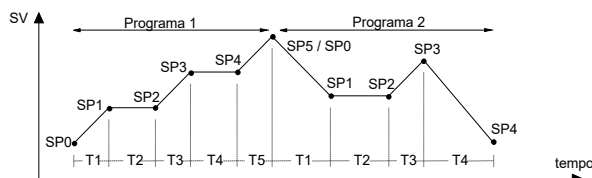


Figura 15

8.2 ALARME DE EVENTO

A função Alarme de Evento permite programar o acionamento dos alarmes em segmentos específicos de um programa. Para que esta função opere, a função dos alarmes a serem acionados deve ser definida como **r5**. Eles são configurados nos parâmetros **PE 1** a **PE 7**.

Para configurar e executar um programa de rampas e patamares:

- Programar os valores de tolerância, SPs de programa, tempo e evento.
- Se algum alarme for utilizado com a função de evento, programar a sua função para Alarme de Evento.
- Colocar o modo de controle em automático.
- Na tela **r5**, habilitar a execução de programa.
- Na tela **run**, iniciar o controle.

Nota: Antes de iniciar o programa, o controlador aguarda até que o valor de PV alcance o Setpoint inicial (**SP0**). Ao retornar de uma falta de energia, o controlador retomará a execução do programa a partir do início do segmento que foi interrompido.

9. AUTO-SINTONIA DOS PARÂMETROS PID

Durante a sintonia automática, o processo é controlado em ON / OFF no SP programado. Dependendo das características do processo, grandes oscilações podem ocorrer acima e abaixo de SP. Em alguns processos, a sintonia automática pode levar muitos minutos para ser concluída.

Recomenda-se o seguinte procedimento para a execução:

- Inibir o controle do processo (**run = no**);
- Programar a operação em modo automático (**Auto = YES**);
- Programar o valor da banda proporcional > 0 (**Pb** > 0);
- Desabilitar a função de Soft Start (**SFSt** = 0);
- Desligar a função de Rampas e Patamares (**Prrn** = 0);
- Selecionar o valor de SP próximo ao valor desejado para o processo;
- Habilitar a sintonia automática (**Autun** = **YES**);
- Habilitar o controle (**run** = **YES**).

O sinalizador **TUNE** permanecerá ligado durante o processo de sintonia automática.

Para a saída de controle a relé ou pulsos de corrente, a sintonia automática calcula o maior valor possível para o período PWM. Se ocorrer uma pequena instabilidade, esse valor pode ser reduzido. Para relé de estado sólido, recomenda-se reduzir para 1 segundo.

Se a sintonia automática não resultar em controle satisfatório, a tabela abaixo orienta como corrigir o comportamento do processo:





PARÂMETRO	PROBLEMA VERIFICADO	SOLUÇÃO
Banda Proporcional	Resposta lenta	Diminuir
	Grande oscilação	Aumentar
Taxa de Integração	Resposta lenta	Aumentar
	Grande oscilação	Diminuir
Tempo Derivativo	Resposta lenta ou instabilidade	Diminuir
	Grande oscilação	Aumentar

Tabela 8

10. MANUTENÇÃO





10.1 CALIBRAÇÃO DA ENTRADA

Todos os tipos de entrada do controlador saem calibrados da fábrica. A recalibração é um procedimento desaconselhado para operadores sem experiência. Caso seja necessário recalibrar alguma escala, proceder como descrito a seguir:

1. Configurar o tipo da entrada a ser calibrada.
2. Programar os limites inferior e superior de indicação para os extremos do tipo da entrada.
3. Aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco acima do limite inferior de indicação.
4. Acessar o parâmetro **InLc**. Usar as teclas  e  para fazer com que o visor de parâmetros indique o valor esperado.
5. Aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco abaixo do limite superior de indicação.
6. Acessar o parâmetro **InHc**. Usar as teclas  e  para fazer com que o visor de parâmetros indique o valor esperado.
7. Repetir 3 a 6 até que não seja necessário um novo ajuste.

Nota: Ao efetuar 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 neste instrumento: 0,170 mA.

10.2 CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA

1. Configurar I/O5 para valor 11 (0-20 mA) ou 12 (4-20 mA).
2. Montar um miliamperímetro na saída de controle analógica.
3. Inibir as funções Sintonia Automática e Soft Start.
4. Na tela **ouLL**, programar o limite inferior de MV com 0.0 %. Na tela **ouHL**, programar o limite superior de MV com 100.0 %.
5. Na tela **Auto**, programar **no** no modo manual.
6. Na tela **run**, habilitar o controle.
7. Programar MV em 0.0 % no ciclo de operação.
8. Selecionar a tela **ouLc**. Atuar nas teclas  e , de forma a obter no miliamperímetro a leitura 0 mA (ou 4 mA para tipo 12), aproximando por cima deste valor.
9. No ciclo de operação, programar MV em 100.0 %.
10. Selecionar a tela **ouHc**. Atuar nas teclas  e , de forma a obter a leitura 20 mA, aproximando por baixo deste valor.
11. Repetir 7 a 10 até que não seja necessário um novo ajuste.


10.3 PROBLEMAS COM O CONTROLADOR

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

O controlador apresenta algumas mensagens, que tem o objetivo de auxiliar a identificar de problemas:

MENSAGEM	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA
----	Entrada aberta. Sem sensor ou sinal.
nnnn	O sinal de entrada está além do limite superior aceito.
uuuu	O sinal de entrada está além do limite inferior aceito.
Err 1 Err 6	Problemas de conexão e/ou configuração. Revisar as ligações feitas. Revisar a configuração.

Tabela 9

Outras mensagens de erro mostradas pelo controlador representam danos internos que implicam necessariamente no envio do equipamento para a manutenção. Deve-se informar o número de série do controlador, que pode ser obtido ao pressionar a tecla  por mais de 3 segundos.

O controlador também apresenta um alarme visual (o display pisca) quando o valor de PV estiver fora da faixa estabelecida por **SPHL** e **SPLL**.

11. COMUNICAÇÃO SERIAL

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

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

O controlador aceita também comandos do tipo Broadcast.

Para informação completa, ver [ANEXO 1](#).

11.1 CARACTERÍSTICAS

- Sinais compatíveis com o padrão RS485. Protocolo Modbus (RTU).
- Ligação a 2 fios entre 1 mestre e até 31 instrumentos em topologia barramento (podendo endereçar até 247). Os sinais de comunicação são isolados eletricamente do resto do equipamento.
- Máxima distância da ligação: 1000 metros.
- Tempo de desconexão do controlador: Máximo 2 ms após último byte.
- Velocidade selecionável entre 1200, 2400, 4800, 9600 ou 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.

Os sinais RS485 são:

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

Tabela 10

11.2 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Para utilizar a serial, devem-se configurar 3 parâmetros:

bAud: Velocidade de comunicação.

Prty: Paridade da comunicação.

Raddr: Endereço de comunicação do controlador.

12. 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
Opcional 24 V:	12 a 24 Vcc / 24 Vca (-10% / $+20\%$)
Consumo máximo:	9 VA
CONDIÇÕES AMBIENTAIS:	
Temperatura de operação:	5 a 50 °C
Umidade relativa:	Máxima: 80 % até 30 °C
Para temperaturas maiores que 30 °C, diminuir 3 % por °C.	
Uso interno Categoria de instalação II Grau de poluição 2 Altitude < 2000 m.	
ENTRADA:	
Tipos	Ver Tabela 1
Resolução interna:	32767 níveis
Resolução do display:	12000 níveis (de -1999 até 9999)
Taxa de leitura da entrada:	5 por segundo
Exatidão:	Termopares J, K e T: 0,25 % do span ± 1 °C
	Termopares E, N, R, S e B: 0,25 % do span ± 3 °C
	Pt100: 0,2 % do span
	4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 Vcc: 0,2 % do span
Impedância de entrada:	0-50 mV, Pt100 e termopares: >10 M Ω
	0-5 V: >1 M Ω
	4-20 mA: 15 Ω (+2 Vcc @ 20 mA)
Medição do Pt100:	Tipo 3 fios, com compensação de comprimento do cabo, ($\alpha = 0,00385$), corrente de excitação de 0,170 mA
Todos os tipos de entrada calibrados de fábrica.	
Termopares conforme norma NBR 12771/99, RTD's NBR 13773/97.	
DIGITAL INPUT:	I/O5 e I/O6: Contato Seco ou NPN coletor aberto
SAÍDA ANALÓGICA:	I/O5: 0-20 mA ou 4-20 mA, 550 Ω max.
1500 níveis, isolada, para controle ou retransmissão de PV e SP.	
CONTROL OUTPUT:	2 Relés SPDT (I/O1 e I/O2): 3 A / 240 Vca, uso geral
	2 Relés SPST-NA (I/O3 e I/O4): 1,5 A / 250 Vca, uso geral
	Pulso de tensão para SSR (I/O5): 10 V max / 20 mA
	Pulso de tensão para SSR (I/O6): 5 V max / 20 mA
ENTRADA DE SP REMOTO:	Corrente de 4-20 mA
FONTE DE TENSÃO AUXILIAR:	24 Vcc, $\pm 10\%$; 25 mA
PAINEL FRONTAL:	IP65, policarbonato UL94 V-2
GABINETE:	IP20, ABS+PC UL94 V-0
COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA:	EN 61326-1:1997 e EN 61326-1/A1:1998
EMIÇÃO:	CISPR11/EN55011
IMUNIDADE:	EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8 e EN61000-4-11
SEGURANÇA:	EN61010-1:1993 e EN61010-1/A2:1995 (UL file E300526)
INTERFACE USB:	USB Mini B 2.0, classe CDC (porta serial virtual), protocolo Modbus RTU.
CONEXÕES PRÓPRIAS PARA TERMINAIS DO TIPO GARFO DE 6,3 MM.	
CICLO PROGRAMÁVEL DE PWM DE 0,5 ATÉ 100 SEGUNDOS.	
INÍCIO DA OPERAÇÃO:	3 segundos após ligar o equipamento à alimentação.
CERTIFICAÇÕES:	CE / UL (FILE: E300526)

13. IDENTIFICAÇÃO

N2000 -	485 -	24V
A	B	C

- A** Modelo: **N2000**
- B** Comunicação Digital: **Em branco** (versão básica, sem comunicação serial);
485 (versão com serial RS485, protocolo Modbus).
- C** Alimentação: **Em branco** (versão básica, 100 a 240 Vca/cc);
24V (versão com alimentação de 12 a 24 Vcc / 24 Vca).

14. GARANTIA

As condições de garantia se encontram em nosso website www.novus.com.br/garantia.

15. ANEXO 1 — PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

15.1 INTERFACE DE COMUNICAÇÃO

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

15.1.1 INTERFACE RS485

- Sinais compatíveis com o padrão RS485.
- Ligação de 3 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	\overline{D}	D-	A	Linha bidirecional de dados invertida.
C				Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.
GND				

Tabela 11

15.1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Isolação ótica na interface serial.
- Velocidade programável: 1200 a 11.200.
- Bits de dados: 8.
- Paridade: Nenhuma.
- Stop Bits: 1.

15.1.3 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	<i>Read Holding Register</i>
05	<i>Force Single Coil</i>
06	<i>Preset Single Register</i>

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

15.2 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Para a utilização da comunicação serial, devem-se configurar dois parâmetros no equipamento:

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

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


15.3 TABELA DE REGISTRADORES

Equivalente aos *Holding Registers* (referência 4x).

Registradores são os parâmetros internos do controlador. A partir do endereço 12, todos os registradores podem ser escritos e lidos. Até este endereço, os registradores são, na sua maioria, apenas de apenas leitura. É necessário verificar cada caso.

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	SV ativo	Leitura: <i>Setpoint</i> de controle ativo (Da tela principal, do Rampas e Patamares ou do <i>Setpoint</i> remoto). Escrita: <i>Setpoint</i> de controle na tela principal. Faixa máxima: De SPLL até o valor configurado em SPHL .
0001	PV	Leitura: Variável de Processo. Escrita: Não permitida. Faixa máxima: O mínimo é o valor configurado em SPLL e o máximo é o valor configurado em SPHL . A posição do ponto decimal depende da tela dPPa .
0002	MV	Leitura: Potência de saída ativa (manual ou automático). Escrita: Não permitida. Ver endereço 28. Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0%).
0003	-	Reservado.
0004	Valor Tela	Leitura: Valor na tela corrente. Escrita: Valor na tela corrente. Faixa máxima: -1999 a 9999. A faixa depende da tela mostrada.
0005	N° Tela	Leitura: Número da tela corrente. Escrita: Não permitida. Faixa: 0000 h a 060 Ch. Formação do número da tela: XYYh, onde: XX → Número do ciclo de telas; YY → Número da tela.
0006	Status Word 1	Leitura: Bits de Status do controlador. Escrita: Não permitida. Valor lido: Ver Tabela 13 .
0007	Versão Software	Leitura: Versão de software do controlador. Escrita: Não permitida. Valores lidos: Se a versão do equipamento for V1.00, por exemplo, será lido 100.
0008	ID	Leitura: Número de identificação do equipamento. Escrita: Não permitida. Valores lidos: 2 → N2000. Outros valores: Equipamentos especiais.
0009	Status Word 2	Leitura: Bits de Status do controlador. Escrita: Não permitida. Valor lido: Ver Tabela 13 .
0010	Status Word 3	Leitura: Bits de Status do controlador. Escrita: Não permitida. Valor lido: Ver Tabela 13 .
0011	Ir	Taxa Integral (em repetições/min). Faixa: 0 a 3000 (0.00 a 30.00).
0012	dt	Tempo Derivativo (em segundos). Faixa: 0 a 250.
0013	Pb	Banda Proporcional (em percentual). Faixa: 0 a 5000 (0.0 a 500.0).
0014	tbRS	Base de tempo para a elaboração de programas. 0 → Segundos; 1 → Minutos.
0015	ct	Período de Ciclo PWM (em segundos). Faixa: 5 a 1000 (0.5 a 100.0).
0016	-	Reservado.

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0017	HYSL	Histerese de controle On/Off (Na unidade de engenharia do tipo selecionado). Faixa: 0 a SPHL – SPLL .
0018	-	Reservado.
0019	ouLL	Limite inferior da potência de saída. Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0%).
0020	ouHL	Limite superior da potência de saída. Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0%).
0021	RuEn	Habilita tecla Auto/Manual –  1 → Tecla habilitada; 0 → Tecla não habilitada.
0022	FFunc	Função da tecla F. 0 → Não utilizada; 7 → Habilita o controle; 8 → Seleciona o SP remoto; 9 → Congela o programa; 10 → Seleciona o programa 1.
0023	Número Série H	Primeiros quatro dígitos do Número de Série. Faixa: 0 a 9999. Somente leitura.
0024	Número Série L	Últimos quatro dígitos do Número de Série. Faixa: 0 a 9999. Somente leitura.
0025	SV	Setpoint de Controle (Setpoint da tela). Faixa: De SPLL a SPHL .
0026	SPLL	Limite inferior de Setpoint. Faixa: O mínimo depende do tipo de entrada configurada em LYPE (ver Tabela 1) e o máximo é o valor configurado em SPHL .
0027	SPHL	Limite superior de Setpoint. Faixa: De SPLL ao máximo permitido para a entrada selecionada em LYPE (ver Tabela 1).
0028	MV manual	Potência de saída em manual (em percentual). Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0%).
0029	oFF5	Valor de Offset da PV (Variável de Processo). Faixa: De SPLL a SPHL .
0030	dPPo	Posição do ponto decimal de PV. Faixa: 0 a 3. 0 → X.XXX; 1 → XX.XX; 2 → XXX.X; 3 → XXXX.
0031	SPR1	Preset do alarme 1. Faixa: Entre SPLL e SPHL para alarme não-diferencial. SPHL - SPLL para alarme diferencial.
0032	SPR2	
0033	SPR3	
0034	SPR4	
0035	FuR1	Função do alarme. Faixa: 0 a 7. 0 → oFF ; 1 → Err ; 2 → rS ; 3 → Lo ; 4 → Hi ; 5 → dIFL ; 6 → dIFH ; 7 → dIF .
0036	FuR2	
0037	FuR3	
0038	FuR4	
0039	HYR1	
0040	HYR2	
0041	HYR3	
		Histerese do alarme. Faixa: 0 a 9999 (0.00 a 99.99%).

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0042	HYRY	
0043	TYPE	<p>Tipo de Entrada.</p> <p>tc J → (J) -110 a 950 °C;</p> <p>tc P → (K) -150 a 1370 °C;</p> <p>tc t → (T) -160 a 400 °C;</p> <p>tc n → (N) -270 a 1300 °C;</p> <p>tc r → (R) -50 a 1760 °C;</p> <p>tc S → (S) -50 a 1760 °C;</p> <p>tc b → (B) 400 a 1800 °C;</p> <p>tc E → (E) -90 a 730 °C;</p> <p>Pt → Pt100 -200 a 850 °C;</p> <p>LO.50 → (0-50 mV) -1999 a 9999;</p> <p>L4.20 → (4-20 mA) -1999 a 9999;</p> <p>LO.5 → (0-5 V) -1999 a 9999;</p> <p>LO.10 → (0-10 V) -1999 a 9999;</p> <p>59rt → (raiz quadrada) -1999 a 9999.</p>
0044	Rddr	<p>Endereço do escravo.</p> <p>Faixa: 1 a 247.</p>
0045	bAud	<p>Baud Rate de comunicação.</p> <p>Faixa: 0 a 7.</p> <p>0 → 1200;</p> <p>1 → 2400;</p> <p>2 → 4800;</p> <p>3 → 9600;</p> <p>4 → 19200;</p> <p>5 → 32400;</p> <p>6 → 57600;</p> <p>7 → 115200.</p>
0046	Auto	<p>Modo de Controle.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Manual;</p> <p>1 → Automático.</p>
0047	run	<p>Habilita Controle.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Não;</p> <p>1 → Sim.</p>
0048	Rct	<p>Ação de controle.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Reversa;</p> <p>1 → Direta.</p>
0049	Rtun	<p>Habilita a Auto-Sintonia.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Não;</p> <p>1 → Sim.</p>
0050	blA1	<p>Bloqueio inicial de Alarme.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Não;</p> <p>1 → Sim.</p>
0051	blA2	
0052	blA3	
0053	blA4	
0054	Tecla	<p>Ação remota de tecla pressionada.</p> <p>Faixa: 0 a 9.</p> <p>1 → Tecla P;</p> <p>2 → Tecla ^;</p> <p>4 → Tecla v;</p> <p>8 → Tecla <;</p> <p>9 → Teclas P e <;</p>

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0055	rSLL	Limite inferior do <i>Setpoint</i> remoto. Faixa: O mínimo depende do tipo de entrada configurada em tYPE . O máximo é o valor configurado em rSHL .
0056	rSHL	Limite superior do <i>Setpoint</i> remoto. Faixa: O mínimo é o valor configurado em rSLL . O máximo depende do tipo de entrada configurada em tYPE .
0057	lo 1	Função dos canais de I/O.
0058	lo 2	
0059	lo 3	
0060	lo 4	
0061	lo 5	
0062	R t1	Tempo 1 da temporização alarme 1. Faixa: 0 a 6500 s.
0063	R t2	Tempo 2 da temporização alarme 1 (em segundos). Faixa: Idem à tela R t1 .
0064	R2t 1	Tempo 1 da temporização alarme 2 (em segundos). Faixa: Idem à tela R t1 .
0065	R2t2	Tempo 2 da temporização alarme 2 (em segundos). Faixa: Idem à tela R t1 .
0066	SFSt	Tempo de Soft Start (em segundos). Faixa: 0 a 9999
0067	un t	Unidade de Temperatura. Faixa: 0 a 1. 0 → °C; 1 → °F.
0068	b IRS	Bias. Faixa: -100 a +100%.
0069	lo 6	Função do canal I/O6.
0070	Segmento R&P	Número do segmento de Rampas e Patamares em execução (somente leitura). Faixa: 0 a 7.
0071	Pr n	Programa de Rampas e Patamares a ser visualizado (editado). Faixa: 1 a 7.
0072	Pr n	Programa de Rampas e Patamares sendo executado. Faixa: 0 a 7.
0073	PE 1	Evento do segmento 1 do programa 1 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0074	PE2	Evento do segmento 2 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0075	PE3	Evento do segmento 3 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0076	PE4	Evento do segmento 4 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0077	PE5	Evento do segmento 5 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0078	PE6	Evento do segmento 6 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0079	PE7	Evento do segmento 7 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0080	PE 1	Evento do segmento 1 do programa 2 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0081	PE2	Evento do segmento 2 do programa 2 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0082	PE3	Evento do segmento 3 do programa 2 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0083	PE4	Evento do segmento 4 do programa 2 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0084	PE5	Evento do segmento 5 do programa 2 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0085	PE6	Evento do segmento 6 do programa 2 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0086	PE7	Evento do segmento 7 do programa 2 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0087	PE 1	Evento do segmento 1 do programa 3 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0088	PE2	Evento do segmento 2 do programa 3 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0089	PE3	Evento do segmento 3 do programa 3 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0090	PE4	Evento do segmento 4 do programa 3 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0091	PE5	Evento do segmento 5 do programa 3 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0092	PE6	Evento do segmento 6 do programa 3 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0093	PE7	Evento do segmento 7 do programa 3 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0094	PE 1	Evento do segmento 1 do programa 4 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0095	PE2	Evento do segmento 2 do programa 4 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0096	PE3	Evento do segmento 3 do programa 4 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0097	PE4	Evento do segmento 4 do programa 4 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0098	PE5	Evento do segmento 5 do programa 4 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0099	PE6	Evento do segmento 6 do programa 4 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0100	PE7	Evento do segmento 7 do programa 4 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0101	PE 1	Evento do segmento 1 do programa 5 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0102	PE2	Evento do segmento 2 do programa 5 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0103	PE3	Evento do segmento 3 do programa 5 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0104	PE4	Evento do segmento 4 do programa 5 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0105	PE5	Evento do segmento 5 do programa 5 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0106	PE6	Evento do segmento 6 do programa 5 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0107	PE7	Evento do segmento 7 do programa 5 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0108	PE 1	Evento do segmento 1 do programa 6 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0109	PE2	Evento do segmento 2 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0110	PE3	Evento do segmento 3 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0111	PE4	Evento do segmento 4 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0112	PE5	Evento do segmento 5 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0113	PE6	Evento do segmento 6 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0114	PE7	Evento do segmento 7 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0115	PE 1	Evento do segmento 1 do programa 7 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0116	PE2	Evento do segmento 2 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0117	PE3	Evento do segmento 3 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0118	PE4	Evento do segmento 4 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0119	PE5	Evento do segmento 5 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0120	PE6	Evento do segmento 6 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0121	PE7	Evento do segmento 7 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela PE 1 .
0122	PtoL	Tolerância do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de (SPHL - SPLL).
0123	LP	Link do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0124	Pt 1	Tempo 1 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0125	Pt2	Tempo 2 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0126	Pt3	Tempo 3 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0127	Pt4	Tempo 4 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0128	Pt5	Tempo 5 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0129	Pt6	Tempo 6 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0130	Pt 7	Tempo 7 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0131	PSP0	Setpoint 0 do Programa 1. Faixa: O mínimo é o valor configurado em SPLL e o máximo é configurado em SPHL .
0132	PSP 1	Setpoint 1 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0133	PSP2	Setpoint 2 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0134	PSP3	Setpoint 3 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0135	PSP4	Setpoint 4 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0136	PSP5	Setpoint 5 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0137	PSP6	Setpoint 6 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0138	PSP7	Setpoint 7 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0139	PtoL	Tolerância do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de (SPHL - SPLL).
0140	LP	Link do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0141	Pt1	Tempo 1 do Programa 2. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0142	Pt2	Tempo 2 do Programa 2. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0143	Pt3	Tempo 3 do Programa 2. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0144	Pt4	Tempo 4 do Programa 2. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0145	Pt5	Tempo 5 do Programa 2. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0146	Pt6	Tempo 6 do Programa 2. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0147	Pt7	Tempo 7 do Programa 2. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0148	PSP0	Setpoint 0 do Programa 2. Faixa: O mínimo é o valor configurado em SPLL . O máximo é configurado em SPHL .
0149	PSP1	Setpoint 1 do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0150	PSP2	Setpoint 2 do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0151	PSP3	Setpoint 3 do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0152	PSP4	Setpoint 4 do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0153	PSP5	Setpoint 5 do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0154	PSP6	Setpoint 6 do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0155	PSP7	Setpoint 7 do Programa 2 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0156	PtoL	Tolerância do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de (SPHL - SPLL).
0157	LP	Link do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0158	Pt1	Tempo 1 do Programa 3. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0159	Pt2	Tempo 2 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0160	Pt3	Tempo 3 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0161	Pt4	Tempo 4 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0162	Pt5	Tempo 5 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0163	Pt6	Tempo 6 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0164	Pt 7	Tempo 7 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0165	PSP0	Setpoint 0 do Programa 3. Faixa: De SPLL até o valor configurado em SPHL .
0166	PSP 1	Setpoint 1 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0167	PSP2	Setpoint 2 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0168	PSP3	Setpoint 3 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0169	PSP4	Setpoint 4 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0170	PSP5	Setpoint 5 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0171	PSP6	Setpoint 6 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0172	PSP7	Setpoint 7 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0173	PtoL	Tolerância do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de (SPHL - SPLL).
0174	LP	Link do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7
0175	Pt 1	Tempo 1 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 9999 (em minutos).
0176	Pt2	Tempo 2 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0177	Pt3	Tempo 3 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0178	Pt4	Tempo 4 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0179	Pt5	Tempo 5 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0180	Pt6	Tempo 6 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0181	Pt 7	Tempo 7 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0182	PSP0	Setpoint 0 do Programa 4. Faixa: De SPLL até o valor configurado em SPHL .
0183	PSP 1	Setpoint 1 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0184	PSP2	Setpoint 2 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0185	PSP3	Setpoint 3 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0186	PSP4	Setpoint 4 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0187	PSP5	Setpoint 5 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0188	PSP6	Setpoint 6 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0189	PSP7	Setpoint 7 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0190	PtoL	Tolerância do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de (SPHL - SPLL).
0191	LP	Link do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0192	Pt 1	Tempo 1 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 9999 (em minutos).
0193	Pt2	Tempo 2 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0194	Pt3	Tempo 3 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0195	Pt4	Tempo 4 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0196	Pt5	Tempo 5 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0197	Pt6	Tempo 6 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0198	Pt 7	Tempo 7 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0199	PSP0	Setpoint 0 do Programa 5. Faixa: De SPLL até o valor configurado em SPHL .
0200	PSP 1	Setpoint 1 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0201	PSP2	Setpoint 2 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0202	PSP3	Setpoint 3 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0203	PSP4	Setpoint 4 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0204	PSP5	Setpoint 5 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0205	PSP6	Setpoint 6 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0206	PSP7	Setpoint 7 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0207	PtoL	Tolerância do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de (SPHL - SPLL).
0208	LP	Link do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0209	Pt 1	Tempo 1 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 9999 (em minutos).
0210	Pt2	Tempo 2 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0211	Pt3	Tempo 3 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0212	Pt4	Tempo 4 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0213	Pt5	Tempo 5 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0214	Pt6	Tempo 6 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .
0215	Pt 7	Tempo 7 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt 1 .

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0216	PSP0	Setpoint 0 do Programa 6. Faixa: De SPLL até o valor configurado em SPHL .
0217	PSP1	Setpoint 1 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0218	PSP2	Setpoint 2 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0219	PSP3	Setpoint 3 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0220	PSP4	Setpoint 4 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0221	PSP5	Setpoint 5 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0222	PSP6	Setpoint 6 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0223	PSP7	Setpoint 7 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0224	PtoL	Tolerância do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de (SPHL - SPLL).
0225	LP	Link do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0226	Pt1	Tempo 1 do Programa 7 (Rampas e Patamares) Faixa: 0 a 9999 (em minutos).
0227	Pt2	Tempo 2 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0228	Pt3	Tempo 3 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0229	Pt4	Tempo 4 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0230	Pt5	Tempo 5 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0231	Pt6	Tempo 6 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0232	Pt7	Tempo 7 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela Pt1 .
0233	PSP0	Setpoint 0 do Programa 7. Faixa: De SPLL até o valor configurado em SPHL .
0234	PSP1	Setpoint 1 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0235	PSP2	Setpoint 2 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0236	PSP3	Setpoint 3 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0237	PSP4	Setpoint 4 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0238	PSP5	Setpoint 5 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0239	PSP6	Setpoint 6 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0240	PSP7	Setpoint 7 do Programa 7 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela PSP0 .
0241	Prty	Paridade da comunicação serial.
0242	Prot	Nível de proteção da configuração.
0243	Er.SP	Habilita o SP Remoto. 0 → Não utiliza o SP Remoto; 1 → Força o Setpoint remoto.

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0244	r.SP	Tipo de entrada do SP Remoto. 0 → 0-20 mA; 1 → 4-20 mA; 2 → 0-5 V; 3 → 0-10 V.
0245-0253		Reservados.
0254	CT	Temperatura de Junta Fria considerada.
0255		Reservado.
0256	FLSh	Pisca PV em condição de alarme. Faixa: 0 a 15. Ver manual para maiores detalhes.
0257	A3t1	Tempo 1 da temporização de alarme 3 (em segundos).
0258	A3t2	Tempo 2 da temporização de alarme 3 (em segundos).
0259	A4t1	Tempo 1 da temporização de alarme 4 (em segundos).
0260	A4t2	Tempo 2 da temporização de alarme 4 (em segundos).
0261	t.SEG	Tempo restante do segmento em execução.
0262		Reservado.
0263		Reservado.
0264	FLtr	Filtro de PV. Faixa: 0 a 20.
0265-0269		Reservados.
0270	IEou	Valor em percentual para função de saída segura.
0271	Lbdt	Intervalo de tempo da função LBD. Na faixa de 0 a 9999 minutos.

Tabela 12

15.4 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 – Entrada - I/O 5 (0 → Inativa 1 → Ativa); bit 5 – Reservado bit 6 – Entrada - I/O 6 (0 → Inativa 1 → Ativa); bit 7 – Reservado; bit 8 – Valor para detecção de hardware; bit 9 – Valor para detecção de hardware; bit 10 – Reservado; bit 11 – Reservado; bit 12 – Reservado; bit 13 – Reservado; bit 14 – Reservado; bit 15 – Reservado.
Status Word 2	bit 0 – Automático (0 → Manual 1 → Automático); bit 1 – Run (0 → Stop 1 → Run); bit 2 – Ação do Controle 1 (0 → Reversa 1 → Direta); bit 3 – Reservado; bit 4 – Auto-tune (0 → Não 1 → Sim); bit 5 – Bloqueio inicial de alarme 1 (0 → Não 1 → Sim); bit 6 – Bloqueio inicial de alarme 2 (0 → Não 1 → Sim); bit 7 – Bloqueio inicial de alarme 3 (0 → Não 1 → Sim); bit 8 – Bloqueio inicial de alarme 4 (0 → Não 1 → Sim); bit 9 – Unidade (0 → °C 1 → °F); bit 10 – Reservado; bit 11 – Estado da Saída 1;

REGISTRADOR	FORMAÇÃO DO VALOR
	bit 12 – Estado da Saída 2; bit 13 – Estado da Saída 3; bit 14 – Estado da Saída 4; bit 15 – Estado da Saída 5.
Status Word 3	bit 0 – Conversão de PV muito baixa (0 → Não 1 → Sim); bit 1 – Conversão negativa após calibração (0 → Não 1 → Sim); bit 2 – Conversão de PV muito alta (0 → Não 1 → Sim); bit 3 – Excedido limite de linearização (0 → Não 1 → Sim); bit 4 – Resistência cabo do Pt100 muito alta (0 → Não 1 → Sim); bit 5 – Conversão Auto Zero fora de limites (0 → Não 1 → Sim); bit 6 – Conversão Auto Span fora de limites (0 → Não 1 → Sim); bit 7 – Conversão Junta Fria fora de limites (0 → Não 1 → Sim); 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 13

A escrita nos bits de saída digital somente será possível quando as saídas estiverem configuradas como “Off” na configuração de I/O no 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)
5	Estado da Saída 5 (I/O5)

Tabela 14

15.5 RESPOSTAS DE EXCEÇÃO — CONDIÇÕES DE ERRO

Ao receber um comando, é realizada a verificação de CRC no bloco de dados recebidos. Não será enviada resposta ao mestre caso haja erro de CRC na recepção. Para comandos recebidos sem erro, é feita uma consistência do comando e dos 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 80 H.

Se um comando de escrita de valor em um parâmetro tiver o valor fora da faixa permitida, será forçado o valor máximo permitido para este parâmetro, retornando como resposta este valor.

Comandos de leitura em *Broadcast* são ignorados pelo controlador, de modo que 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 15

15.6 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DE I/O

FUNÇÃO DE I/O	CÓDIGO		TIPO DE I/O
Sem Função	0	oFF	Saída
Saída de Alarme 1	1	R1	Saída
Saída de Alarme 2	2	R2	Saída
Saída de Alarme 3	3	R3	Saída
Saída de Alarme 4	4	R4	Saída
Saída da função LBD (<i>Loop Break Detection</i>)	5	Lbd	Saída
Saída de Controle (Relé ou Pulso Digital)	6	ctrL	Saída
Alterna modo Automático/Man	7	ñRn	Entrada Digital
Alterna modo Run/Stop	8	run	Entrada Digital
Seleciona o SP Remoto	9	rSP	Entrada Digital
Congela o programa	10	HPrg	Entrada Digital
Seleciona o programa 1	11	Pr 1	Entrada Digital
Saída de Controle Analógica 0 a 20mA	12	C.020	Saída Analógica
Saída de Controle Analógica 4 a 20mA	13	C.420	Saída Analógica
Retransmissão de PV 0 a 20mA	14	P.020	Saída Analógica
Retransmissão de PV 4 a 20mA	15	P.420	Saída Analógica
Retransmissão de SP 0 a 20mA	16	S.020	Saída Analógica
Retransmissão de SP 4 a 20mA	17	S.420	Saída Analógica

Tabela 16