



---

# CONTROLADOR N2000

## MANUAL DE INSTRUÇÕES V3.0x O

---

**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    DESCRÍÇÃO 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.	DESCRÍÇÃO 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.

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

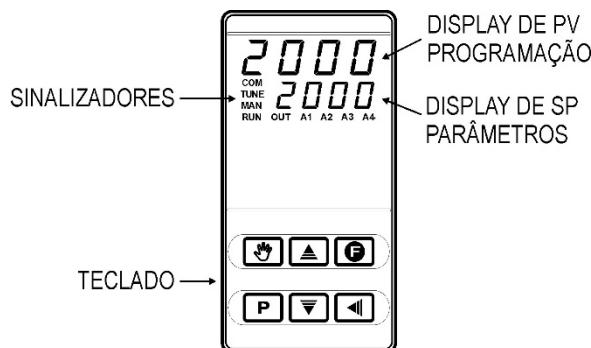


Figura 1

**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:** Piscia 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 acesso.

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

**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**, **HPrG** 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	
3 – Programas	
4 – Alarmes	
5 – Configuração de entrada	Acesso reservado
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:

e pressionadas simultaneamente

No ciclo desejado, é possível percorrer os parâmetros desse ciclo ao pressionar a tecla (ou pressionar a tecla para retroceder no ciclo). Para retornar ao ciclo de operação, pressionar 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	<b>tc J</b>	Faixa: -110 a 950 °C
K	<b>tc K</b>	Faixa: -150 a 1370 °C
T	<b>tc t</b>	Faixa: -160 a 400 °C
N	<b>tc n</b>	Faixa: -270 a 1300 °C
R	<b>tc r</b>	Faixa: -50 a 1760 °C
S	<b>tc S</b>	Faixa: -50 a 1760 °C
B	<b>tc b</b>	Faixa: 400 a 1800 °C
E	<b>tc E</b>	Faixa: -90 a 730 °C
Pt100	<b>Pt</b>	Faixa: -200 a 850 °C
0-50 mV	<b>L050</b>	
4-20 mA	<b>L420</b>	Sinal analógico linear. Indicação programável de -1999 a 9999.
0-5 Vcc	<b>L05</b>	
0-10 Vcc	<b>L010</b>	
4-20 mA	<b>SqrPt</b>	Com extração de raiz quadrada. Indicação programável de -1999 a 9999.
4-20 mA NÃO LINEAR	<b>Ln J</b>	
	<b>Ln K</b>	
	<b>Ln t</b>	
	<b>Ln n</b>	
	<b>Ln r</b>	Sinal analógico não-linear. Faixa de indicação de acordo com o sensor associado.
	<b>Ln S</b>	
	<b>Ln b</b>	
	<b>Ln E</b>	
	<b>LnPt</b>	

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	-	<b>oFF</b>
Saída de Alarme 1	Saída	<b>R1</b>
Saída de Alarme 2	Saída	<b>R2</b>
Saída de Alarme 3	Saída	<b>R3</b>
Saída de Alarme 4	Saída	<b>R4</b>
Saída da função LBD ( <i>Loop Break Detection</i> )	Saída	<b>Lbd</b>
Saída de Controle (Relé ou Pulso Digital)	Saída	<b>ctrL</b>
Altera modo Automático/Man	Entrada Digital	<b>rn</b>
Altera modo Run/Stop	Entrada Digital	<b>run</b>
Seleciona SP Remoto	Entrada Digital	<b>rSP</b>
Congela programa	Entrada Digital	<b>HPrG</b>
Seleciona programa 1	Entrada Digital	<b>Pr 1</b>
Saída de Controle Analógica 0 a 20 mA	Saída Analógica	<b>C.020</b>
Saída de Controle Analógica 4 a 20 mA	Saída Analógica	<b>C.420</b>
Retransmissão de PV 0 a 20 mA	Saída Analógica	<b>P.020</b>
Retransmissão de PV 4 a 20 mA	Saída Analógica	<b>P.420</b>
Retransmissão de SP 0 a 20 mA	Saída Analógica	<b>S.020</b>
Retransmissão de SP 4 a 20 mA	Saída Analógica	<b>S.420</b>

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.

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

Disponível para I/O5, I/O6 e tecla **F**.

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**.

- **r<sub>run</sub>** – Entrada Digital com função **r<sub>run</sub>**

Disponível para I/O5, I/O6 e tecla **F**.

Define o canal como Entrada Digital (ED) com a função de habilitar ou desabilitar as saídas de controle e alarme (**r<sub>run</sub> = 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 **F**.

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 **F**.

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.

- **C020 / C420** – 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.

- **P020 / P420** – 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.

- **S020 / S420** – 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.

- **OFF** – 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.

- **r5** – 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.

- **H1** – 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 **SPR1**, **SPR2**, **SPR3** e **SPR4** representam o desvio da PV em relação ao SP principal.

Utilizando o Alarme 1 como exemplo: Para valores positivos **SPR1**, o alarme Diferencial dispara quando o valor de PV estiver **fora** da faixa definida por:

$$(SP - SPR1) \text{ até } (SP + SPR1)$$

Para um valor negativo em **SPR1**, 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:

$$(SP - SPR1)$$

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:

$$(SP + SPA)$$

Utilizando o Alarme 1 como exemplo.

A tabela abaixo resume as diferentes funções de alarme possíveis:

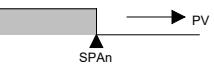
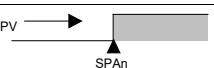
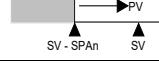
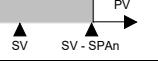
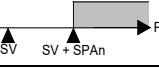
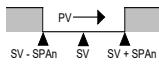
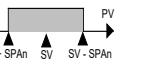
TIPO	TELA	ATUAÇÃO	
Inoperante	<b>oFF</b>	Saída não é utilizada como alarme.	
Sensor aberto (Input Error)	<b>IErr</b>	Acionado quando o sinal de entrada apresentar problemas de conexão.	
Evento (Ramp and Soak)	<b>rS</b>	Acionado em um segmento específico de programa.	
Valor mínimo (Low)	<b>Lo</b>		
Valor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

Tabela 4

Onde SPAn se refere aos Setpoints de Alarme **SPA1**, **SPA2**, **SPA3** e **SPA4**.

#### 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  $t_1$  e  $t_2$  disponíveis nos parâmetros **R1E1**, **R2E1**, **R3E1**, **R4E1**, **R1E2**, **R2E2**, **R3E2**, **R4E2**:

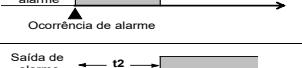
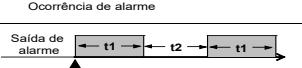
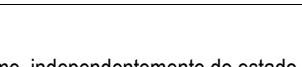
OPERAÇÃO	T 1	T 2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	 Saída de alarme → Ocorrência de alarme →
Acionamento com tempo definido	1 a 6500 s	0	 Saída de alarme → t1 → Ocorrência de alarme →
Acionamento com atraso	0	1 a 6500 s	 Saída de alarme → t2 → Ocorrência de alarme →
Acionamento intermitente	1 a 6500 s	1 a 6500 s	 Saída de alarme → t1 → t2 → t1 → Ocorrência de alarme →

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 EXTRACÃO DA RAIZ QUADRADA

Recurso disponível ao selecionar a opção **Sqr** 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 **ErSP**.

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 **Lbd.t** 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**, **HPrG**, **Pr I**. A função da tecla é definida no parâmetro **Função da Tecla F (FFun)**.

## 4.13 TECLA

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

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.

	<p>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.</p> <p>Para segurança de pessoas e equipamentos, ela só deve ser utilizada quando o equipamento estiver totalmente desconectado dos sinais de entrada e saída.</p> <p>O uso da USB em qualquer outra condição de conexão é possível, mas requer uma análise cuidadosa por parte do responsável pela instalação.</p> <p>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.</p>
---	--

## 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:

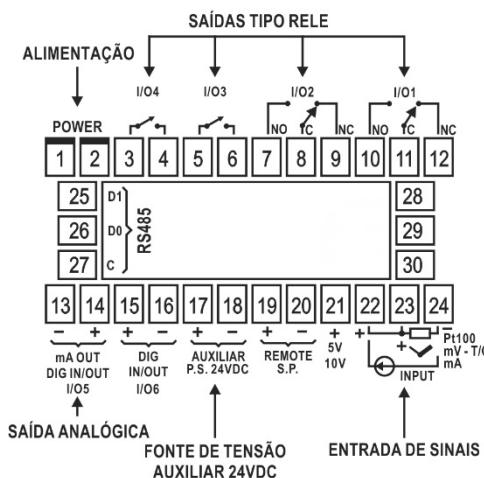


Figura 2

### 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

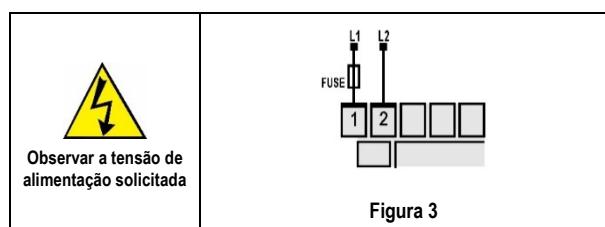


Figura 3

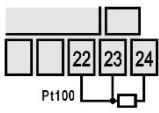
### 5.3 CONEXÕES DE ENTRADA

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

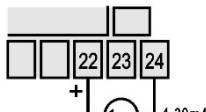
#### TERMOPAR (T/C) E 50 mV

		A figura ao lado indica como fazer as ligações. Caso seja necessário estender o comprimento do termopar, utilizar cabos de compensação apropriados.
Figura 4		

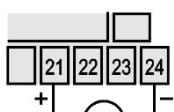
## RTD (Pt100)

	 Figura 5	<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-círcuito entre os terminais 22 e 23.</p>
---	---	--

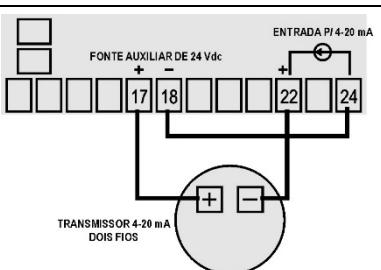
## 4-20 mA

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

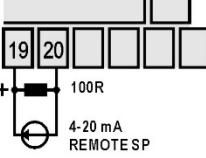
## 0-5 Vcc

	 Figura 7	<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

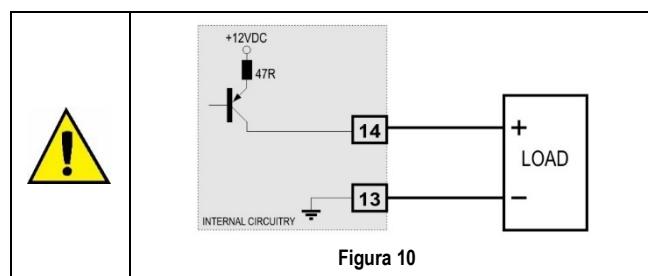
	 Figura 8	<p>As ligações devem ser feitas de acordo com a figura ao lado.</p>
---	---	---

## SETPOINT REMOTO

	 Figura 9	<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 <b>rSP</b>).</p> <p>A impedância de entrada deste recurso é de 100 R (<math>Zin = 100 R</math>).</p>
---	---	--

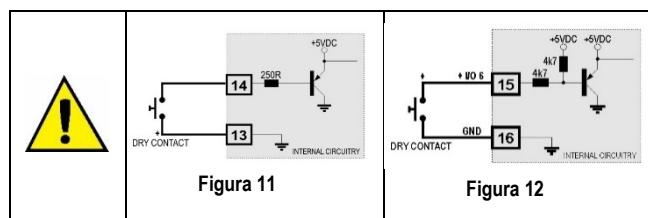
## 5.4 CONEXÃO DE I/O5 COMO SAÍDA DIGITAL

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 **PASS**, mostrado no primeiro dos ciclos protegidos. Sem a senha de proteção, é possível apenas visualizar os parâmetros dos ciclos protegidos.

No parâmetro **Password Change (PASCL)**, 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 (PASCL)**, 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 (**r un = no**) sempre que for necessário alterar a configuração do equipamento.

## 7. DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

### 7.1 CICLO DE OPERAÇÃO

 	<b>Tela de indicação de PV / SP.</b> O visor superior indica o valor atual da PV. O visor inferior indica o valor do SP de controle adotado.
<b>Auto</b> <i>Control</i>	Permite definir o modo de controle: <b>YES</b> Modo de controle automático. <b>no</b> Modo de controle manual.
 	<b>Tela PV / MV.</b> 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.
<b>Pr n</b> <i>Program number</i>	Permite selecionar o programa de rampas e patamares a ser executado: <b>0</b> Não executa nenhum programa. <b>1 a 7</b> Número do programa a ser executado.
<b>PSEG</b>	Tela indicativa. Mostra o número do segmento corrente do programa em execução.
<b>ESEG</b>	Tela indicativa. Mostra o tempo restante para o fim do segmento corrente.
<b>rwn</b>	Permite habilitar as saídas de controle e alarme: <b>YES</b> Significa que o controle e os alarmes estão habilitados. <b>no</b> Significa que o controle e os alarmes estão inibidos.

### 7.2 CICLO DE SINTONIA

<b>Atun</b> <i>Auto-tune</i>	Permite habilitar a sintonia automática dos parâmetros PID: <b>YES</b> Executa a sintonia automática. <b>no</b> Não executa a sintonia automática.
<b>Pb</b> <i>Proportional Band</i>	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.
<b>Ir</b> <i>Integral Rate</i>	Taxa Integral. Permite definir o valor do termo I do modo de controle PID. Apresentado se banda proporcional ≠ 0.
<b>dt</b> <i>Derivative Time</i>	Tempo Derivativo. Permite definir o valor do termo D do modo de controle PID. Apresentado se banda proporcional ≠ 0.
<b>Ct</b> <i>Cycle Time</i>	Permite definir o tempo do Ciclo PWM. Apresentado se banda proporcional ≠ 0.
<b>HYS</b> <i>Hysteresis</i>	Histerese de controle. Permite definir o valor da histerese para o modo de controle ON/OFF. Apresentado se banda proporcional = 0.
<b>Acl</b> <i>Action</i>	Permite definir a lógica de controle: <b>rE</b> Controle com Ação Reversa (aquecimento). <b>d Ir</b> Controle com Ação Direta (refrigeração).
<b>b IRS</b>	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.
<b>ouLL</b> <i>Output Low Limit</i>	Límite 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 %.
<b>ouHL</b> <i>Output High Limit</i>	Límite 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 %.
<b>LbdT</b> <i>Loop Break Detection Time</i>	Permite definir o intervalo de tempo da função LBD. Em minutos.
<b>SFS</b> <i>Soft Start</i>	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.

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

### 7.3 CICLO DE PROGRAMAS

<b>TbRS</b> <i>Program time base</i>	Permite definir a base de tempo a ser adotada pelos programas em edição e pelos já elaborados:  <b>SEC</b> Base de tempo em segundos. <b>MIN</b> Base de tempo em minutos.
<b>Pr n</b> <i>Program number</i>	Programa em edição. Permite selecionar o programa de Rampas e Patamares a ser definido nas telas seguintes deste ciclo. São 7 programas.
<b>Ptol</b> <i>Program Tolerance</i>	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.
<b>PSPO</b> <b>PSP7</b> <i>Program SP</i>	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.
<b>PT 1</b> <b>PT 7</b> <i>Program Time</i>	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.
<b>PE 1</b> <b>PE 7</b> <i>Program event</i>	Alarms de Evento. 1 a 7. Permite 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 <b>rS</b> .
<b>LP</b> <i>Link Program</i>	Ligar Programas. Ao final da execução de um programa, outro programa qualquer pode ter sua execução iniciada imediatamente.  <b>0</b> Não ligar a nenhum outro programa. <b>1 a 7</b> Número do programa a ser conectado.

### 7.4 CICLO DE ALARMES

<b>FuRA1</b> <b>FuRA2</b> <b>FuRA3</b> <b>FuRA4</b> <i>Function Alarm</i>	Permite definir as funções dos alarmes: <b>OFF</b> , <b>IErr</b> , <b>rS</b> , <b>L</b> , <b>H</b> , <b>d IFL</b> , <b>d IFH</b> , <b>d IF</b> . Ver seção <a href="#">CONFIGURAÇÃO DE ALARMES</a> .
<b>bLA1</b> <b>bLA2</b> <b>bLA3</b> <b>bLA4</b> <i>Blocking Alarm</i>	Bloqueio inicial de alarmes. Permite definir a função de bloqueio inicial para alarmes 1 a 4:  <b>YES</b> Habilita bloqueio inicial. <b>NO</b> Inibe bloqueio inicial.
<b>HYR1</b> <b>HYR2</b> <b>HYR3</b> <b>HYR4</b> <i>Alarm Hysteresis</i>	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.
<b>A1t1</b> <b>A2t1</b> <b>A3t1</b> <b>A4t1</b> <i>Alarm Time t1</i>	Permite definir o intervalo de tempo <b>t1</b> para a temporização nos acionamentos dos alarmes. Em segundos. Se ajustado com o valor 0, a função será desabilitada.
<b>A1t2</b> <b>A2t2</b> <b>A3t2</b> <b>A4t2</b> <i>Alarm Time t2</i>	Permite definir o intervalo de tempo <b>t2</b> para a temporização nos acionamentos dos alarmes. Em segundos. Se ajustado com o valor 0, a função será desabilitada.
<b>FLSH</b> <i>Flash</i>	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

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

<b>I0 1</b>	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O1.
<b>I0 2</b>	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O2.
<b>I0 3</b>	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O3.
<b>I0 4</b>	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O4.
<b>I0 5</b>	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O5.
<b>I0 6</b>	Permite selecionar a função a ser utilizada no canal I/O6.
<b>F.Fnc</b>	Permite definir a função da tecla : <b>OFF</b> Tecla não utilizada; <b>run</b> Habilita o controle (Parâmetro <b>run</b> ); <b>rSP</b> Seleciona o SP remoto; <b>HPrG</b> Congela a execução do programa; <b>Pr 1</b> Seleciona o programa 1.
<b>RuEn</b>	Permite habilitar a tecla . Assim, será possível trocar rapidamente entre os modos de controle automático e manual. <b>YES</b> Habilita o uso da tecla ; <b>no</b> 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.

<b>PRSS</b> Password	Entrada da senha de acesso. Este parâmetro será apresentado antes dos ciclos protegidos. Ver capítulo <a href="#">PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO</a> .
<b>CRL lb</b> Calibration	Permite calibrar o controlador: <b>YES</b> Calibrar o controlador; <b>no</b> Não calibrar o controlador.
<b>InLC</b> Input Low Calibration	Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica. Ver seção <a href="#">CALIBRAÇÃO DA ENTRADA</a> .
<b>InHC</b> Input High Calibration	Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica. Ver seção <a href="#">CALIBRAÇÃO DA ENTRADA</a> .
<b>rSLC</b> Remote SP Low Calibration	Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada de SP remoto. Ver seção <a href="#">CALIBRAÇÃO DA ENTRADA</a> .
<b>rSHC</b> Remote SP High Calibration	Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada de SP remoto. Ver seção <a href="#">CALIBRAÇÃO DA ENTRADA</a> .
<b>ouLc</b> Output Low Calibration	Declaração do valor presente na saída analógica. Ver seção <a href="#">CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA</a> .
<b>ouHC</b> Output High Calibration	Declaração do valor presente na saída analógica. Ver seção <a href="#">CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA</a> .
<b>rStr</b> Restore	Permite resgatar as calibrações de fábrica de entrada, saída analógica e SP remoto, eliminando qualquer alteração realizada pelo usuário: <b>YES</b> Recupera os parâmetros originais de fábrica; <b>no</b> Mantém a calibração atual.
<b>CJ</b> Cold Junction	Permite definir a temperatura de Junta Fria do controlador.
<b>PASC</b> Password	Permite definir uma nova senha de acesso, sempre diferente de 0.
<b>Prot</b> Protection	Permite estabelecer o nível de proteção. Ver capítulo <a href="#">PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO</a> .

## 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/O'S	CICLO DE CALIBRAÇÃO
PV / SP	R <sub>Eun</sub>	t <sub>bR5</sub>	F <sub>uR1</sub> - F <sub>uR4</sub>	t <sub>YPE</sub>	I <sub>o1</sub>	P <sub>RSS</sub>
Auto	P <sub>b</sub>	P <sub>r n</sub>	b <sub>LR1</sub> - b <sub>LR4</sub>	F <sub>Ltr</sub>	I <sub>o2</sub>	I <sub>nLC</sub>
PV / MV	I <sub>r</sub>	P <sub>tol</sub>	H <sub>YR1</sub> - H <sub>YR4</sub>	d <sub>PPo</sub>	I <sub>o3</sub>	I <sub>nHC</sub>
P <sub>r n</sub>	d <sub>t</sub>	P <sub>SPO</sub> - P <sub>SP7</sub>	R <sub>IE1</sub>	u <sub>n lt</sub>	I <sub>o4</sub>	r <sub>SLC</sub>
P <sub>SEG</sub>	C <sub>t</sub>	P <sub>E1</sub> - P <sub>E7</sub>	R <sub>IE2</sub>	o <sub>FFS</sub>	I <sub>o5</sub>	r <sub>SAC</sub>
t <sub>SEG</sub>	H <sub>YS</sub> t	P <sub>E1</sub> - P <sub>E7</sub>	R <sub>2t1</sub>	S <sub>PLL</sub>	I <sub>o6</sub>	o <sub>uLC</sub>
r <sub>un</sub>	R <sub>Ct</sub>	L <sub>P</sub>	R <sub>2t2</sub>	S <sub>PHL</sub>	F <sub>Fnc</sub>	o <sub>uHC</sub>
	b <sub>IR5</sub>		F <sub>LSH</sub>	E <sub>rSP</sub>	R <sub>uEn</sub>	r <sub>Str</sub>
	o <sub>uLL</sub>			r <sub>SP</sub>		C <sub>J</sub>
	o <sub>uHL</sub>			r <sub>SLL</sub>		P <sub>RSC</sub>
	L <sub>bdt</sub>			r <sub>SHL</sub>		P <sub>rot</sub>
	S <sub>FSt</sub>			I <sub>Eou</sub>		
	S <sub>PA1</sub> - S <sub>PA4</sub>			b <sub>Rud</sub>		
				P <sub>rtY</sub>		
				R <sub>ddr</sub>		

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 (**r<sub>un</sub> = no**).

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

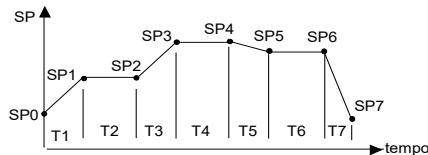


Figura 13

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.

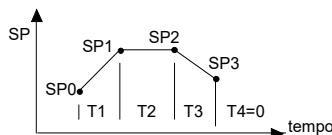


Figura 14

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.

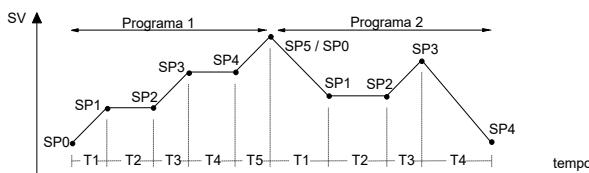


Figura 15

### 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 **r<sub>un</sub>**, 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 (**r<sub>un</sub> = no**);
- Programar a operação em modo automático (**A<sub>tun</sub> = YES**);
- Programar o valor da banda proporcional  $> 0$  (**P<sub>b</sub> > 0**);
- Desabilitar a função de Soft Start (**S<sub>FS</sub>t = 0**);
- Desligar a função de Rampas e Patamares (**P<sub>r</sub> n = 0**);
- Selecionar o valor de SP próximo ao valor desejado para o processo;
- Habilitar a sintonia automática (**A<sub>tun</sub> = YES**);
- Habilitar o controle (**r<sub>un</sub> = 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 **r un**, 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.
oooo	O sinal de entrada está além do limite superior aceito.
uuuu	O sinal de entrada está além do limite inferior aceito.
<b>Err 1</b> <b>Err 6</b>	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	$\bar{D}$	D-	A	Linha bidirecional de dados invertida.	Terminal 26
C		Ligaçāo 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:

**bRud**: Velocidade de comunicação.

**Prty**: Paridade da comunicação.

**Addr**: 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 $\pm 1$ °C Termopares E, N, R, S e B: 0,25 % do span $\pm 3$ °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 MΩ 0-5 V: >1 MΩ 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
EMISSÃO:	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](http://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	̄D	D-	A	Linha bidirecional de dados invertida.
C				Ligaçāo 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	Read Holding Register
05	Force Single Coil
06	Preset Single Register

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:

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

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

### 15.3 TABELA DE REGISTRADORES

Equivalentes 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 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: Setpoint de controle ativo (Da tela principal, do Rampas e Patamares ou do Setpoint remoto). Escrita: Setpoint de controle na tela principal. Faixa máxima: De <b>SPLL</b> até o valor configurado em <b>SPHL</b> .
0001	PV	Leitura: Variável de Processo. Escrita: Não permitida. Faixa máxima: O mínimo é o valor configurado em <b>SPLL</b> e o máximo é o valor configurado em <b>SPHL</b> . A posição do ponto decimal depende da tela <b>dPPo</b> .
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	Nº Tela	Leitura: Número da tela corrente. Escrita: Não permitida. Faixa: 0000 h a 060 Ch. Formação do número da tela: XXYYh, 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 <b>Tabela 13</b> .
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 <b>Tabela 13</b> .
0010	Status Word 3	Leitura: Bits de Status do controlador. Escrita: Não permitida. Valor lido: Ver <b>Tabela 13</b> .
0011	<b>Ir</b>	Taxa Integral (em repetições/min). Faixa: 0 a 3000 (0.00 a 30.00).
0012	<b>dt</b>	Tempo Derivativo (em segundos). Faixa: 0 a 250.
0013	<b>Pb</b>	Banda Proporcional (em percentual). Faixa: 0 a 5000 (0.0 a 500.0).
0014	<b>tBRS</b>	Base de tempo para a elaboração de programas. 0 → Segundos; 1 → Minutos.
0015	<b>cT</b>	Período de Ciclo PWM (em segundos). Faixa: 5 a 1000 (0.5 a 100.0).
0016	-	Reservado.

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRÍÇÃO DO REGISTRADOR
0017	<b>Hyst</b>	Histerese de controle On/Off (Na unidade de engenharia do tipo selecionado). Faixa: 0 a <b>SPHL - SPLL</b> .
0018	-	Reservado.
0019	<b>ouLL</b>	Límite inferior da potência de saída. Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0%).
0020	<b>ouHL</b>	Límite superior da potência de saída. Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0%).
0021	<b>RuEn</b>	Habilita tecla Auto/Manual – <input checked="" type="checkbox"/> 1 → Tecla habilitada; 0 → Tecla não habilitada.
0022	<b>FFunc</b>	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 <b>SPLL</b> a <b>SPHL</b> .
0026	<b>SPLL</b>	Límite inferior de Setpoint. Faixa: O mínimo depende do tipo de entrada configurada em <b>TYPE</b> (ver Tabela 1) e o máximo é o valor configurado em <b>SPHL</b> .
0027	<b>SPHL</b>	Límite superior de Setpoint. Faixa: De <b>SPLL</b> ao máximo permitido para a entrada selecionada em <b>TYPE</b> (ver Tabela 1).
0028	MV manual	Potência de saída em manual (em percentual). Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0%).
0029	<b>oFFs</b>	Valor de Offset da PV (Variável de Processo). Faixa: De <b>SPLL</b> a <b>SPHL</b> .
0030	<b>dPPo</b>	Posição do ponto decimal de PV. Faixa: 0 a 3. 0 → X.XXX; 1 → XX.XX; 2 → XXX.X; 3 → XXXX.
0031	<b>SPR1</b>	Preset do alarme 1. Faixa: Entre <b>SPLL</b> e <b>SPHL</b> para alarme não-diferencial. <b>SPHL - SPLL</b> para alarme diferencial.
0032	<b>SPR2</b>	
0033	<b>SPR3</b>	
0034	<b>SPR4</b>	
0035	<b>FuR1</b>	Função do alarme. Faixa: 0 a 7. 0 → <b>oFF</b> ; 1 → <b>Err</b> ; 2 → <b>rS</b> ; 3 → <b>Lo</b> ; 4 → <b>Hi</b> ; 5 → <b>d IFL</b> ; 6 → <b>d IFH</b> ; 7 → <b>d IF</b> .
0036	<b>FuR2</b>	
0037	<b>FuR3</b>	
0038	<b>FuR4</b>	
0039	<b>HYR1</b>	
0040	<b>HYR2</b>	Histerese do alarme. Faixa: 0 a 9999 (0.00 a 99.99%).
0041	<b>HYR3</b>	

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRÍÇÃO DO REGISTRADOR
0042	<b>HYR4</b>	
0043	<b>TYPE</b>	<p>Tipo de Entrada.</p> <p><b>J</b> → (J) -110 a 950 °C;  <b>K</b> → (K) -150 a 1370 °C;  <b>T</b> → (T) -160 a 400 °C;  <b>N</b> → (N) -270 a 1300 °C;  <b>R</b> → (R) -50 a 1760 °C;  <b>S</b> → (S) -50 a 1760 °C;  <b>B</b> → (B) 400 a 1800 °C;  <b>E</b> → (E) -90 a 730 °C;  <b>Pt</b> → Pt100 -200 a 850 °C;  <b>L0.50</b> → (0-50 mV) -1999 a 9999;  <b>L4.20</b> → (4-20 mA) -1999 a 9999;  <b>L0.5</b> → (0-5 V) -1999 a 9999;  <b>L0.10</b> → (0-10 V) -1999 a 9999;  <b>59rt</b> → (raiz quadrada) -1999 a 9999.</p>
0044	<b>Addr</b>	<p>Endereço do escravo.</p> <p>Faixa: 1 a 247.</p>
0045	<b>bRud</b>	<p>Baud Rate de comunicação.</p> <p>Faixa: 0 a 7.</p> <p>0 → 1200;  1 → 2400;  2 → 4800;  3 → 9600;  4 → 19200;  5 → 32400;  6 → 57600;  7 → 115200.</p>
0046	<b>Auto</b>	<p>Modo de Controle.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Manual;  1 → Automático.</p>
0047	<b>run</b>	<p>Habilita Controle.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Não;  1 → Sim.</p>
0048	<b>Rct</b>	<p>Ação de controle.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Reversa;  1 → Direta.</p>
0049	<b>Rctun</b>	<p>Habilita a Auto-Sintonia.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Não;  1 → Sim.</p>
0050	<b>bLR1</b>	<p>Bloqueio inicial de Alarme.</p> <p>Faixa:</p> <p>0 → Não;  1 → Sim.</p>
0051	<b>bLR2</b>	
0052	<b>bLR3</b>	
0053	<b>bLR4</b>	
0054	Tecla	<p>Ação remota de tecla pressionada.</p> <p>Faixa: 0 a 9.</p> <p>1 → Tecla P;  2 → Tecla ^;  4 → Tecla √;  8 → Tecla &lt;;  9 → Teclas P e &lt;;</p>

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRÍÇÃO DO REGISTRADOR
0055	<b>rSLL</b>	Limite inferior do Setpoint remoto. Faixa: O mínimo depende do tipo de entrada configurada em <b>tYPE</b> . O máximo é o valor configurado em <b>rSHL</b> .
0056	<b>rSHL</b>	Limite superior do Setpoint remoto. Faixa: O mínimo é o valor configurado em <b>rSLL</b> . O máximo depende do tipo de entrada configurada em <b>tYPE</b> .
0057	<b>Io 1</b>	Função dos canais de I/O.
0058	<b>Io 2</b>	
0059	<b>Io 3</b>	
0060	<b>Io 4</b>	
0061	<b>Io 5</b>	
0062	<b>R1E1</b>	Tempo 1 da temporização alarme 1. Faixa: 0 a 6500 s.
0063	<b>R1E2</b>	Tempo 2 da temporização alarme 1 (em segundos). Faixa: Idem à tela <b>R1E1</b> .
0064	<b>R2E1</b>	Tempo 1 da temporização alarme 2 (em segundos). Faixa: Idem à tela <b>R1E1</b> .
0065	<b>R2E2</b>	Tempo 2 da temporização alarme 2 (em segundos). Faixa: Idem à tela <b>R1E1</b> .
0066	<b>SFS1</b>	Tempo de Soft Start (em segundos). Faixa: 0 a 9999
0067	<b>un 1t</b>	Unidade de Temperatura. Faixa: 0 a 1. 0 → °C; 1 → °F.
0068	<b>b IRS</b>	Bias. Faixa: -100 a +100%.
0069	<b>Io 6</b>	Função do canal I/06.
0070	Segmento R&P	Número do segmento de Rampas e Patamares em execução (somente leitura). Faixa: 0 a 7.
0071	<b>Pr n</b>	Programa de Rampas e Patamares a ser visualizado (editado). Faixa: 1 a 7.
0072	<b>Pr n</b>	Programa de Rampas e Patamares sendo executado. Faixa: 0 a 7.
0073	<b>PE1</b>	Evento do segmento 1 do programa 1 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0074	<b>PE2</b>	Evento do segmento 2 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE1</b> .
0075	<b>PE3</b>	Evento do segmento 3 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE1</b> .
0076	<b>PE4</b>	Evento do segmento 4 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE1</b> .
0077	<b>PE5</b>	Evento do segmento 5 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE1</b> .
0078	<b>PE6</b>	Evento do segmento 6 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE1</b> .
0079	<b>PE7</b>	Evento do segmento 7 do programa 1 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE1</b> .
0080	<b>PE1</b>	Evento do segmento 1 do programa 2 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0081	<b>PE2</b>	Evento do segmento 2 do programa 2 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE1</b> .
0082	<b>PE3</b>	Evento do segmento 3 do programa 2 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE1</b> .

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

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	Descrição do Registrador
0110	<b>PE3</b>	Evento do segmento 3 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0111	<b>PE4</b>	Evento do segmento 4 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0112	<b>PE5</b>	Evento do segmento 5 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0113	<b>PE6</b>	Evento do segmento 6 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0114	<b>PE7</b>	Evento do segmento 7 do programa 6 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0115	<b>PE 1</b>	Evento do segmento 1 do programa 7 (R&P). Faixa: 0 a 15.
0116	<b>PE2</b>	Evento do segmento 2 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0117	<b>PE3</b>	Evento do segmento 3 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0118	<b>PE4</b>	Evento do segmento 4 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0119	<b>PE5</b>	Evento do segmento 5 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0120	<b>PE6</b>	Evento do segmento 6 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0121	<b>PE7</b>	Evento do segmento 7 do programa 7 (R&P). Faixa: Idem à tela <b>PE 1</b> .
0122	<b>Pt0L</b>	Tolerância do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de ( <b>SPHL - SPLL</b> ).
0123	<b>LP</b>	Link do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0124	<b>Pt 1</b>	Tempo 1 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0125	<b>Pt2</b>	Tempo 2 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0126	<b>Pt3</b>	Tempo 3 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0127	<b>Pt4</b>	Tempo 4 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0128	<b>Pt5</b>	Tempo 5 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0129	<b>Pt6</b>	Tempo 6 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0130	<b>Pt7</b>	Tempo 7 do Programa 1. Faixa: 0 a 9999 minutos.
0131	<b>PSP0</b>	Setpoint 0 do Programa 1. Faixa: O mínimo é o valor configurado em <b>SPLL</b> e o máximo é configurado em <b>SPHL</b> .
0132	<b>PSP 1</b>	Setpoint 1 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0133	<b>PSP2</b>	Setpoint 2 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0134	<b>PSP3</b>	Setpoint 3 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0135	<b>PSP4</b>	Setpoint 4 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0136	<b>PSP5</b>	Setpoint 5 do Programa 1 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .

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

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	Descrição do Registrador
0164	<b>Pt 7</b>	Tempo 7 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>Pt 1</b> .
0165	<b>PSP0</b>	Setpoint 0 do Programa 3. Faixa: De <b>SPLL</b> até o valor configurado em <b>SPHL</b> .
0166	<b>PSP1</b>	Setpoint 1 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0167	<b>PSP2</b>	Setpoint 2 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0168	<b>PSP3</b>	Setpoint 3 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0169	<b>PSP4</b>	Setpoint 4 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0170	<b>PSP5</b>	Setpoint 5 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0171	<b>PSP6</b>	Setpoint 6 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0172	<b>PSP7</b>	Setpoint 7 do Programa 3 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0173	<b>Ptol</b>	Tolerância do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de ( <b>SPHL</b> - <b>SPLL</b> ).
0174	<b>LP</b>	Link do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7
0175	<b>Pt 1</b>	Tempo 1 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 9999 (em minutos).
0176	<b>Pt 2</b>	Tempo 2 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>Pt 1</b> .
0177	<b>Pt 3</b>	Tempo 3 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>Pt 1</b> .
0178	<b>Pt 4</b>	Tempo 4 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>Pt 1</b> .
0179	<b>Pt 5</b>	Tempo 5 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>Pt 1</b> .
0180	<b>Pt 6</b>	Tempo 6 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>Pt 1</b> .
0181	<b>Pt 7</b>	Tempo 7 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>Pt 1</b> .
0182	<b>PSP0</b>	Setpoint 0 do Programa 4. Faixa: De <b>SPLL</b> até o valor configurado em <b>SPHL</b> .
0183	<b>PSP1</b>	Setpoint 1 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0184	<b>PSP2</b>	Setpoint 2 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0185	<b>PSP3</b>	Setpoint 3 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0186	<b>PSP4</b>	Setpoint 4 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0187	<b>PSP5</b>	Setpoint 5 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0188	<b>PSP6</b>	Setpoint 6 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .
0189	<b>PSP7</b>	Setpoint 7 do Programa 4 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>PSP0</b> .

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRÍÇÃO DO REGISTRADOR
0190	<b>P<sub>t0L</sub></b>	Tolerância do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de ( <b>S<sub>PHL</sub></b> - <b>S<sub>PLL</sub></b> ).
0191	<b>L<sub>P</sub></b>	Link do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0192	<b>P<sub>t1</sub></b>	Tempo 1 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 9999 (em minutos).
0193	<b>P<sub>t2</sub></b>	Tempo 2 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0194	<b>P<sub>t3</sub></b>	Tempo 3 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0195	<b>P<sub>t4</sub></b>	Tempo 4 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0196	<b>P<sub>t5</sub></b>	Tempo 5 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0197	<b>P<sub>t6</sub></b>	Tempo 6 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0198	<b>P<sub>t7</sub></b>	Tempo 7 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0199	<b>P<sub>SP0</sub></b>	Setpoint 0 do Programa 5. Faixa: De <b>S<sub>PLL</sub></b> até o valor configurado em <b>S<sub>PHL</sub></b> .
0200	<b>P<sub>SP1</sub></b>	Setpoint 1 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>SP0</sub></b> .
0201	<b>P<sub>SP2</sub></b>	Setpoint 2 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>SP0</sub></b> .
0202	<b>P<sub>SP3</sub></b>	Setpoint 3 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>SP0</sub></b> .
0203	<b>P<sub>SP4</sub></b>	Setpoint 4 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>SP0</sub></b> .
0204	<b>P<sub>SP5</sub></b>	Setpoint 5 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>SP0</sub></b> .
0205	<b>P<sub>SP6</sub></b>	Setpoint 6 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>SP0</sub></b> .
0206	<b>P<sub>SP7</sub></b>	Setpoint 7 do Programa 5 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>SP0</sub></b> .
0207	<b>P<sub>t0L</sub></b>	Tolerância do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a valor de ( <b>S<sub>PHL</sub></b> - <b>S<sub>PLL</sub></b> ).
0208	<b>L<sub>P</sub></b>	Link do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 7.
0209	<b>P<sub>t1</sub></b>	Tempo 1 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: 0 a 9999 (em minutos).
0210	<b>P<sub>t2</sub></b>	Tempo 2 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0211	<b>P<sub>t3</sub></b>	Tempo 3 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0212	<b>P<sub>t4</sub></b>	Tempo 4 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0213	<b>P<sub>t5</sub></b>	Tempo 5 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0214	<b>P<sub>t6</sub></b>	Tempo 6 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .
0215	<b>P<sub>t7</sub></b>	Tempo 7 do Programa 6 (Rampas e Patamares). Faixa: Idem à tela <b>P<sub>t1</sub></b> .

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

HOLDING REGISTERS	PARÂMETRO	DESCRÍÇÃO DO REGISTRADOR
0244	<b>r.SP</b>	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	<b>CJ</b>	Temperatura de Junta Fria considerada.
0255		Reservado.
0256	<b>FLSh</b>	Pisca PV em condição de alarme. Faixa: 0 a 15. Ver manual para maiores detalhes.
0257	<b>R3E1</b>	Tempo 1 da temporização de alarme 3 (em segundos).
0258	<b>R3E2</b>	Tempo 2 da temporização de alarme 3 (em segundos).
0259	<b>R4E1</b>	Tempo 1 da temporização de alarme 4 (em segundos).
0260	<b>R4E2</b>	Tempo 2 da temporização de alarme 4 (em segundos).
0261	<b>t.SEG</b>	Tempo restante do segmento em execução.
0262		Reservado.
0263		Reservado.
0264	<b>FLtr</b>	Filtro de PV. Faixa: 0 a 20.
0265-0269		Reservados.
0270	<b>IEou</b>	Valor em percentual para função de saída segura.
0271	<b>Lbdt</b>	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	<b>oFF</b>
Saída de Alarme 1	1	<b>R1</b>
Saída de Alarme 2	2	<b>R2</b>
Saída de Alarme 3	3	<b>R3</b>
Saída de Alarme 4	4	<b>R4</b>
Saída da função LBD ( <i>Loop Break Detection</i> )	5	<b>Lbd</b>
Saída de Controle (Relé ou Pulso Digital)	6	<b>ctrL</b>
Altera modo Automático/Man	7	<b>mA</b>
Altera modo Run/Stop	8	<b>run</b>
Seleciona o SP Remoto	9	<b>rSP</b>
Congela o programa	10	<b>HPrG</b>
Seleciona o programa 1	11	<b>Pr 1</b>
Saída de Controle Analógica 0 a 20mA	12	<b>C.020</b>
Saída de Controle Analógica 4 a 20mA	13	<b>C.420</b>
Retransmissão de PV 0 a 20mA	14	<b>P.020</b>
Retransmissão de PV 4 a 20mA	15	<b>P.420</b>
Retransmissão de SP 0 a 20mA	16	<b>S.020</b>
Retransmissão de SP 4 a 20mA	17	<b>S.420</b>

Tabela 16