

*Sollwert*



## SW 58 – pH METER

### BREVE DESCRIÇÃO

O pH Meter é um equipamento microcontrolado destinado a medição e controle de pH ou ORP em sistemas de misturas líquidas. Opera com indicação e compensação de temperatura para medida de PH (0,00 a 14,00) e medida de ORO de 0000,0 a 2000,0 mV

### MANUAL DIGITAL

Caro Cliente, você também tem a opção do Manual em formato digital. Para adquiri-lo visite o site: [www.sollwert.com.br](http://www.sollwert.com.br)

### DÚVIDAS

Caso sua dúvida persista mesmo com o auxílio deste Manual, entre em contato com Sollwert. Os dados estão no rodapé.

SW 58

# pH METER

## MANUAL DE OPERAÇÃO

Índice

Item	Pag.
1 - Medida de PH	03
2 - Características Técnicas	07
3 - Descrição Geral – SW58	04
4 - Menu de Operação	05
5 - Configuração do SW58	06
6 - Parâmetros de Entradas Analógicas	07
7 - Parâmetros de Saídas Analógicas	08
8 - Parâmetros de Saídas Digitais	09
9 - Configuração de Alarmes	10
10- Parâmetros PID	11
11- Parâmetros de Comunicação	12
12- Descrição da Rotina de Controle de SW58	13
13- Painel Trazeiro e Conexões	14
14- Calibração do SW58	15

# 1 –MEDIDA DE pH

## 1. INTRODUÇÃO

"pH" é um termo que expressa a intensidade da condição ácida ou básica de um determinado meio. É definido como o cologarítmo decimal da concentração efetiva ou atividade dos íons hidrogênio.

$$\text{pH} = - \log a_{\text{H}^+}$$

A determinação do pH é feita eletrometricamente com a utilização de um potenciômetro e eletrodos. O princípio da medição eletrométrica do pH é a determinação da atividade iônica do hidrogênio utilizando o eletrodo padrão de hidrogênio, que consiste de uma haste de platina sobre a qual o gás hidrogênio flui a uma pressão de 101 kPa. O eletrodo de hidrogênio, no entanto, não é bem adaptado para uso universal especialmente em trabalho de campo ou em soluções contendo espécies químicas contaminantes do eletrodo.

Assim, um outro eletrodo, o de vidro, é comumente utilizado.

## 3. ELETRODO DE VIDRO

O eletrodo de vidro (Figura 1) é um bulbo construído em vidro especial contendo uma solução de concentração fixa (0,1 ou 1 M) de ácido clorídrico (HCl) ou uma solução tamponada de cloreto em contato com o eletrodo de referência interno, normalmente constituído de prata revestida de cloreto de prata, que assegura um potencial constante na interface da superfície interna do sensor com o eletrólito. O elemento sensor do eletrodo, situado na extremidade do bulbo, é constituído por uma membrana de vidro que, hidratada, forma uma camada de gel, externa, seletiva de íon hidrogênio. Essa seleção é, de fato, uma troca de íons sódio por íons hidrogênio os quais formam uma camada sobre a superfície do sensor. Além disso, ocorrem forças de repulsão de ânions por parte do silicato, negativamente carregado, que está fixo no sensor. Ocorre, na camada externa do sensor, a geração de um potencial que é função da atividade do íon hidrogênio na solução. O potencial, observado, do eletrodo de vidro depende dessa atividade na solução  $\{H_s^+\}$  e da atividade do íon hidrogênio no eletrólito  $\{H_e^+\}$ :

$$E_{\text{obs}} = k + 0,059 \log [H_s^+ / H_e^+], \text{ onde } k \text{ é constante;}$$

$$\therefore E_{\text{obs}} = K + 0,059 \log [H_s^+],$$

$$\therefore E_{\text{obs}} = K - 0,059 \text{ pH.}$$

Essa é uma operação teórica derivada da equação de Nernst

## 4. ELETRODO DE REFERÊNCIA

O eletrodo de referência consiste de uma meia célula de potencial constante e determinado. No interior de um bulbo (Figura 2) o elemento de referência acha-se imerso num eletrólito a qual entra em contato com a amostra através de junção (líquida) ou diafragma por onde se forma uma ponte salina a qual deve desenvolver um potencial de junção mínimo possível. O eletrodo de referência é bastante útil nas determinações potenciométricas de pH, potencial de oxi-redução (POR) e espécies iônicas específicas as quais se baseiam na medida de diferença de potencial entre o eletrodo específico e o eletrodo de referência. Os eletrodos de referência mais comumente usados são *calomelano* (Hg / Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) e *prata/cloreto de prata*.

O eletrodo de referência calomelano consiste numa haste de platina envolta por uma pasta de mercúrio e cloreto mercurioso em contato, através de junção (1ª), com o eletrólito cloreto de potássio contido no interior de um bulbo provido de junção (2ª) que estabelece contato do eletrólito com a amostra. O eletrodo calomelano pode ser dos tipos um décimo normal (0,1N), normal (1N) e saturado com relação à concentração do eletrólito cloreto de potássio, aos quais correspondem os potenciais padrões - 0,334, - 0,281 e - 0,242 V, a 25°C, sendo o tipo saturado o mais comumente usado. O eletrodo calomelano é freqüentemente recomendado com amostras contendo qualquer das seguintes características:

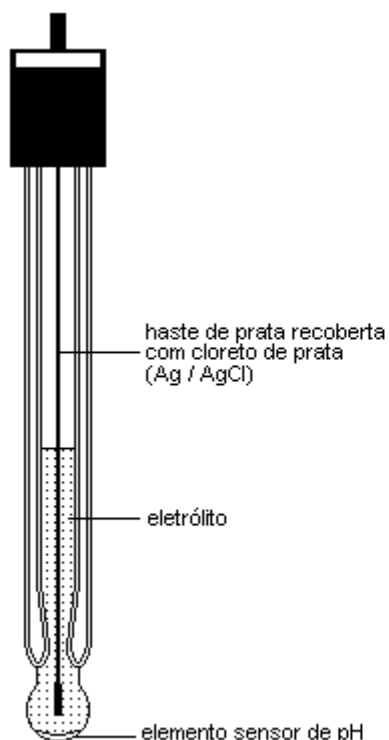
- (a) soluções ricas em proteínas;
- (b) soluções contendo sulfetos;

(c) soluções contendo ácido fluorídrico.

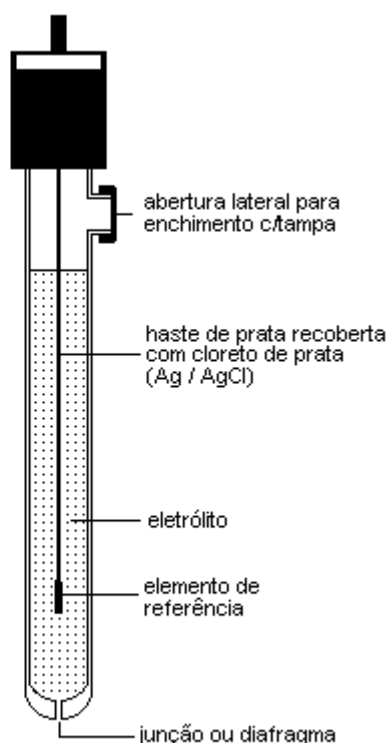
O eletrodo calomelano produz uma referência muito boa a temperatura constante, mas apresenta menos estabilidade com mudanças de temperatura que os eletrodos de prata /cloreto de prata e acima de 60°C ficam avariados.

O eletrodo de referência de prata /cloreto de prata (Ag / AgCl) consiste de uma haste de prata recoberta com cloreto de prata imerso diretamente (Ag/AgCl junção única) ou em contato através de junção (Ag / AgCl junção dupla) no/com eletrólito cloreto de potássio 3M saturado com cloreto de prata contido por um bulbo provido de junção.

O eletrodo Ag / AgCl junção única tem sido referido como bom para a maioria das aplicações de laboratório ou de campo. O eletrodo Ag / AgCl junção dupla é apresentado como possuindo as mesmas vantagens que o calomelano, mas sem suas limitações com relação a temperatura, por exemplo, podendo ser usado, com vantagem, como referência em amostras para as quais o calomelano é freqüentemente recomendado.



**FIGURA 1 - Eletrodo de vidro**



**FIGURA 2 - Eletrodo de referência de prata**

## 5. ELETRODO COMBINADO

A utilização de um par de eletrodos sempre se impõe para a determinação de íons específicos e de pH em soluções viscosas e suspensões coloidais. O eletrodo de vidro combinado ilustrado na Figura 3 é um eletrodo compacto no qual o eletrodo de vidro acha-se envolvido pelo eletrodo de referência de prata/cloreto de prata. é um eletrodo adequado para a maioria das aplicações de laboratório sendo mais fácil de manusear que o par de eletrodos separados. Os eletrodos combinados mais recentes têm também um sensor de temperatura integrado útil na compensação automática de leituras de temperatura de diferentes amostras.

## 6. O MEDIDOR DE pH

O sistema medidor de pH ou pH-metro consiste de um potenciômetro (aparelho medidor de diferença de potencial), um eletrodo de vidro, um eletrodo de referência e um sensor de compensação de temperatura. Alternativamente, conforme descrito anteriormente, um eletrodo de vidro combinado pode ser usado. Para a maioria dos instrumentos existem dois controles importantes:

- o controle de desvio lateral (*intercept*) usado para corrigir desvios laterais da curva potencial do eletrodo de pH em função do pH, com relação ao ponto isopotencial, conforme ilustrado na Figura 4. A calibração do instrumento com uma solução tampão de pH 7 é uma aplicação prática de correção de desvio lateral;
- o controle de inclinação (slope) usado para corrigir desvios de inclinação, devidos por exemplo à influência da temperatura, promove uma rotação da curvatura do eletrodo em torno do ponto isopotencial (pH = 7 e E = 0). Na prática, para evitar a inclinação da curva, para uma dada temperatura, calibrar o eletrodo com a solução tampão de pH = 7 (correção do desvio lateral) e, em seguida, com auxílio de um outro tampão promover o ajuste da inclinação. Os ajustes dos desvios lateral e de inclinação utilizando soluções tampões padrões constituem os procedimentos básicos de calibração instrumental para a determinação de pH

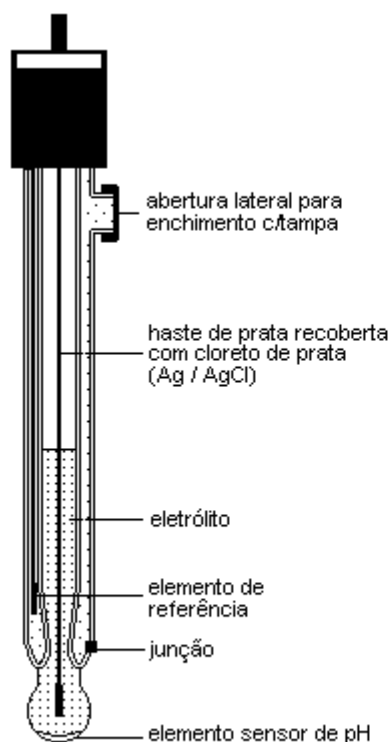


FIGURA 3 - Eletrodo combinado

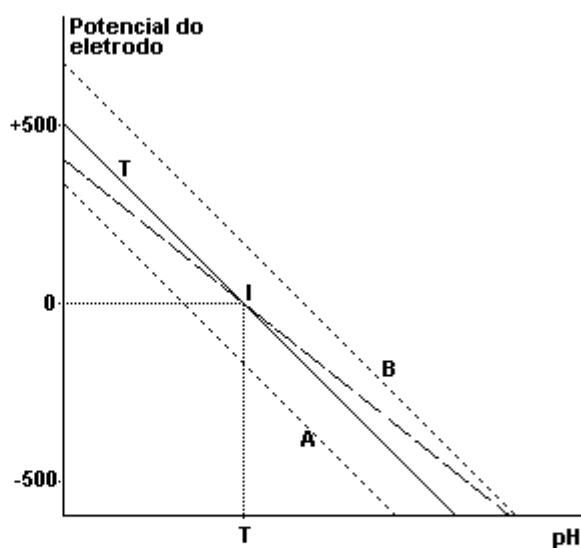


FIGURA 4 - Curvas (A e B) desviadas lateralmente com relação ao ponto isopotencial (I) da curva teórica (T), relacionando potencial do eletrodo de pH com pH

## 7. INTERFERÊNCIAS

(a) A temperatura afeta as medidas de pH de duas maneiras

- efeitos mecânicos causados por mudanças nas propriedades dos eletrodos. o aumento da temperatura causa um aumento da inclinação da curva potencial do eletrodo versus pH, sendo que a 0°C a inclinação é de 54mV/unidade de pH e aumenta cerca de 5mV/unidade de pH a cada 25°C;

- efeitos químicos causados por mudanças no equilíbrio químico que agem, por exemplo sobre tampões de pH padrões.

(b) Em pH maior que 10 ocorre a interferência da atividade do sódio (causando resultados mais baixos) a qual pode ser contornada com o uso de um eletrodo de vidro projetado para minimizar esse erro. Também em meios com pH menor que 1 o eletrodo de vidro padrão produz resultados maiores que os reais havendo necessidade de especificação de um eletrodo próprio.

## 2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

**Alimentação:** 90 a 240Vac 50/60Hz (fonte chaveada)

**Consumo:** 15VA (Max)

**Temperatura de Operação (Max):** 55°C,

### Entradas Analógicas:

Dif1 -:	entrada diferencial de mV (selecionavel por software),
Dif2-	entrada diferencial de mV (selecionavel por software),
Sin4-	entrada ref. ao comum de sinal normalizado corrente: 0 a 20mA ou 4 a 20ma (selecionavel por software),
Sin3-	entrada ref. ao comum de sinal normalizado tensão: 0 a 5Vcc, 1 a 5Vcc (selecionavel por software),
Sin2-	entrada ref. ao comum de sinal de tensão de 0 a 5 Vcc
Sin1-	entrada ref. ao comum de sinal de tensão de 0 a 5 Vcc
SPremoto	0 a 5Vcc, 1 a 5Vcc, 0 a 20mA ou 4 a 20mA (selecionavel por software e hardware).

### Entradas analógicas Dif1, Dif 2, e sin1, sin 2 , sin 3 e sin 4

Resolução:	16 bits
Forma:	aproximação sucessiva
Tempo conv.:	8.8µs
Precisão:	0,01% F.E.

### SPremoto

Resolução:	10 bits
Precisão:	0,25% F.E.

**Saídas Analógicas:** 4 saídas normalizadas em sinal de corrente em:  
0 a 20mA ou 4 a 20mA

**Saídas analógicas isoladas galvânicamente em relação às entradas (exceto SPremoto).**

### Conversão DA:

Resolução:	10 bits
Precisão:	0,25% F.E.

**Entradas Discreta:** Tensão: 24Vcc, consumo: 20mA

- A-** PWM+ e PWM-
- B-** Dig1 e DigC
- C-** Dig2 e DigC
- D-** Dig3 e DigC

**Saídas Discretas:** Controles 1 e 2: reles SPDT (220Vac / 6A) reversível por jumper  
Alarmes 1: rele SPDT (220Vac / 6A) reversível por jumper  
Alarmes 2: rele SPDT (220Vac / 6A) reversível por jumper  
(indicação de acionamento com leds no frontal)

**Comunicação Digital:**  
p/configuração (opcional): RS 232, para conexão com PC (configuração)  
p/ supervisão em rede: RS 485 com protocolo Mod Bus (escravo), 247 pontos  
Velocidades:  
0: 1200 Bps  
1: 2400 Bps  
2: 4800 Bps  
3: 9600 Bps  
4: 19200 Bps  
5: 38400 Bps  
6: 57600 Bps  
7: 115200 Bps

**Fonte de malha analógica:** tensão: 24Vcc até 40mA

**Controlador:** Freescale MC9S12A64,

**Instalação:** Frontal de painel

**Dimensões (HxLxP):** 96x96x130mm




**Conexões Elétricas** bornes conectáveis com parafusos (cabo até 2,5mm<sup>2</sup>).

### 3 – Descrição Geral – pH Meter

O pH Meter é um equipamento microcontrolado destinado a medição e controle de pH ou ORP em sistemas de misturas líquidas. Opera com indicação e compensação de temperatura para medida de PH (0,00 a 14,00) e medida de ORO de 0000,0 a 2000,0 mV



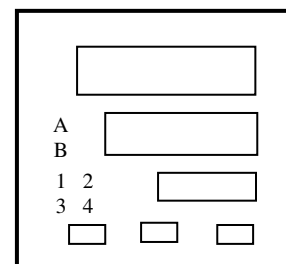
Na figura ao lado, podemos observar o painel frontal no padrão 96x96mm. Duas situações de display são selecionáveis. O display superior em ambas condições apresenta o valor instantâneo de PV. O display intermediário na condição 1 indica o valor de SP, e na condição 2 o valor de temperatura medida ou selecionada manualmente (piscando). O display inferior em ambas condições irá mostrar o percentual de saída de controle. Na condição de parametrização o display superior irá apresentar aos itens e sub-itens disponíveis, enquanto o display intermediário será utilizado para a edição dos parâmetros correlatos. O frontal conta ainda com três teclas com as quais será possível o acesso aos menus de modo, de parametrização e ao ajuste de "set-point" local e saída de controle manual.

	"enter"	Utilizada para o acesso aos menus (pressão sem retenção para o menu modo e em conjunto com a tecla "shift" para o menu de parametrização), e ainda a ativação de itens dos respectivos menus. Aconfirmação da entrada de parâmetros também é feita com "enter".
	"shift"	A edição de Set Point local e saída de controle manual é feita diretamente por esta tecla quando o display esta no modo operação. Na situação de edição, possibilita navegar os dígitos do display. Fora da condição de edição, retorna imediatamente o equipamento para a condição imediatamente anterior nos menus até a condição de operação.
	"up"	Utilizada para navegar no menu, ou na situação de edição alterar valores de parâmetros.

Os "leds" disponíveis no painel frontal tem a função de sinalizar o estado do controlador segundo as seguintes definições:

- "leds" A1 a A4, sinalizam o acionamento das saídas de reles correlatas a controles e alarmes.
- "leds" "A" e "B", referem-se ao tipo de controle executado conforme a tabela.

CONTROLE	A	B
Controle Manual	ACESO	APAGADO
Controle Auto Local	APAGADO	ACESO
Controle Auto Remoto (Analogico)	ACESO	ACESO
Controle Auto Remoto (Rede)	PISCANDO	ACESO





Menu de Operação

O menu do Modo de Operação é ativado pressionando-se a tecla "enter", o que fará que seja indicado no display superior a inscrição Nodo. Nova pressão na tecla ▲ irá acessar os itens stat, Sp e configurados conforme a tabela abaixo. As configurações selecionadas serão implementadas, tão logo se saída da edição, através da tecla ▶.

Nodo	Ou ▲	stat	Ou ▲	Sp
Ativando-se a tecla "enter" acessa as opções abaixo		Ativando-se a tecla "enter" acessa as opções abaixo		Ativando-se a tecla "enter" acessa as opções abaixo
Ind1		nan		spl
ou ▲		ou ▲		ou ▲
Ind2		auto		spra
				ou ▲
				sprc

Dois modos de indicação são possíveis em operação normal:

Display	Indicação 1	Indicação 2
Superior	"PV"	"PV"
Intermediário	"SP"	Temperatura compensação
Inferior	% de saída de controle	% de saída de controle

Quando na indicação 2, o acionamento da tecla ▶ passará o instrumento para indicação 1, após 20s sem qualquer acionamento, o display voltará a indicação 2.

Quando ativado a rotina de limpeza/teste de sonda o dígito mais significativo do display superior, terá os dois seguimentos da esquerda piscando indicando seu andamento. Quando terminada a operação, caso seja detectada alguma anomalia com a sonda, neste dígito será apresentada a seguinte indicação: "S" (piscando). Para desligar esta indicação acessa-se a tecla "enter".

### Configuração do PH meter

A configuração do instrumento é feita acessando-se os menus específicos. Para isto pressiona-se a tecla "enter" + "shift" (↵). As opções de configuração serão apresentadas imediatamente conforme a tabela abaixo. Com a tecla ▲ será possível rolar as opções na seqüência apresentada.

▲ inp	▲ outa	▲ outd	▲ pid	▲ nisc	▲ ph
Press "enter"	Press "enter"	Press "enter"	Press "enter"	Press "enter"	Press "enter"
▲ in	▲ oR	▲ O1c	▲ Gp1	▲ con	▲ Bias
▲ EsCO	▲ RTO1	▲ O2c	▲ it	▲ dec	▲ rtPH
▲ esCS	▲ RTS1	▲ AI1	▲ dt	▲ tanb	▲ TE
▲ EsPO	▲ RTO2	▲ AI2	▲ hyst	▲ vs	▲ be
▲ EsPS	▲ RTS2		▲ act		re
			▲ sr		

Com o item apresentado no display, o acesso aos sub-itens é feito pressionando-se a tecla "enter". A rolagem entre os sub-itens é feita pela tecla ▲. Apresentado o sub-iten no display superior, a sua edição é feita pressionando-se a tecla "enter". A tecla ↵ retorna o equipamento para o estado anterior até tira-lo da condição de parametrização.

Parâmetros **inp**

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DAS ENTRADAS
<b>In</b>	kzyx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DAS ENTRADAS ANALÓGICAS</b></p> <p>“x” é o código que define a entrada utilizada pela sonda de oxigênio e a escala utilizada.                      Para: “x”=0 será utilizada a entrada Dif2 e a escala será de 0 a 14 de pH com temperatura fixa                      “x”=1 será utilizada a entrada Dif e a escala será de 0 a 14 de pH com temperatura medida                      “x”=2 será utilizada a entrada Dif2 e a escala será de 0 a 2000.0 mV</p> <p>“y “ e “z” não são configurados</p> <p>“k” é o código correspondente à entrada da variável referente ao “Set-Point” remoto com sinal de 0~20mA (k=0) ou 4~20mA (k=1) ou 0~5V (z=2) ou 1~5V (z=3).</p> <p style="text-align: center;"><b>Valores predefinidos = 0</b></p>
<b>ESC 0</b>	xxxx	N.OP.
<b>ESC s</b>	xxxx	N.OP.
<b>ESp 0</b>	xxxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO ZERO DA ESCALA DA ENTRADA DE SPR</b></p> <p>Permite a configuração do valor correspondente aos 4mA do sensor da entrada “SP”, no caso de ser um sinal de corrente (Exemplo: 4-20mA, 0-20mA, etc.) ou tensão (Exemplo: 0-5v).. O usuário pode configurar o valor em UE para pH e ORP.</p>
<b>ESp s</b>	xxxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO SPAN DA ESCALA DA ENTRADA DE SPR</b></p> <p>Permite a configuração do valor correspondente aos 20mA do sensor da entrada “SP”, no caso de ser um sinal de corrente (Exemplo: 4-20mA, 0-20mA, etc.) ou tensão (Exemplo: 0-5v). O usuário pode configurar o valor em UE para pH e ORP.</p>
<b>Ev0</b>	xxxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO ZERO DA ESCALA DE ABERTURA DA VÁLVULA DE CONTROLE*</b></p> <p>Permite a memorização do valor de tensão na entrada “Sin1” referente ao ponto de fechamento total da válvula de controle motorizada (0 a 5V) (Obs.: só será aceito caso seja inferior ao valor de fim de escala).</p>
<b>Evs</b>	xxxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO SPAN DA ESCALA DE DE ABERTURA DA VÁLVULA DE CONTROLE *</b></p> <p>Permite a memorização do valor de tensão na entrada “Sin1” referente ao ponto de abertura total da válvula de controle motorizada (0 a 5V) (Obs.: só será aceito caso seja superior ao valor de início de escala).</p>

\*OBS: Ao entrar neste comando será ativado o valor padrão (piscando) e implementado, caso confirmado pelo comando “enter”. A saída com o comando “shift” antes da implementação manterá o valor anterior. A memorização de novo valor (do sinal de entrada ) se dará com a tecla “up”.

## Parâmetros **outa**

<b>Menu de Configuração de Saídas Analógicas</b>		
Display De Menu	Display Intermediário	Descrição
<b>or</b>	kzyx	<b>CONFIGURAÇÃO DOS TIPOS DE SAÍDA</b> Permite a configuração do tipo de saída de retransmissão "1"(x), de controle principal "2"(y), de controle secundário "3"(z), e auxiliar "4"(k) com as opções: 1 (4-20mA) ou 0 (0-20mA).
<b>Rt0 1</b>	xxxx	<b>CONFIGURAÇÃO DO RANGE INICIAL DA SAÍDA DE RETRANSMISSÃO de PV</b> Permite a configuração do valor inicial do range da saída de retransmissão, (saída 1) em 0 a 100% da escala seccionada da PV.
<b>Rts 2</b>	xxxx	<b>CONFIGURAÇÃO DO RANGE FINAL DA SAÍDA DE RETRANSMISSÃO de PV</b> Permite a configuração do valor final do range da saída de retransmissão, (saída 1) em 0 a 100% da escala seccionada da PV.
<b>Rt0 1</b>	xxxx	<b>CONFIGURAÇÃO DO RANGE INICIAL DA SAÍDA DE RETRANSMISSÃO DE TEMPERATURA</b> Permite a configuração do valor inicial do range da saída de retransmissão, (saída 2) em 0 a 100% da escala de temperatura de 0 a 200.0 °C
<b>Rts 2</b>	xxxx	<b>CONFIGURAÇÃO DO RANGE FINAL DA SAÍDA DE RETRANSMISSÃO DE TEMPERATURA</b> Permite a configuração do valor final do range da saída de retransmissão, (saída 2) em 0 a 100% da escala de temperatura de 0 a 200.0 °C

A saída analógica "1" responderá proporcionalmente ao sinal de PV

A saída analógica "2" responderá proporcionalmente ao sinal de temperatura

A saída analógica "3" irá corresponder ao valor de controle principal (0 a 100%).

A saída analógica "4" irá corresponder ao valor de controle secundário (0 a 100%).

Parâmetros **outd**

<b>Menu de Configuração de Saídas Discretas</b>		
<b>Display De Menu</b>	<b>Display Intermediário</b>	<b>Descrição</b>
<b>01c</b>		<b>CONFIGURAÇÃO DA SAÍDA DE CONTROLE PRINCIPAL</b> Acesso a configuração
<b>O2c</b>		<b>CONFIGURAÇÃO DA SAÍDA DE CONTROLE SECUNDÁRIA</b>
<b>AI1</b>		<b>CONFIGURAÇÃO DA SAÍDA DE ALARME 1</b> Acesso a configuração
<b>AI2</b>		<b>CONFIGURAÇÃO DA SAÍDA DE ALARME 2</b> Acesso a configuração

Após a definição de qual saída de controle será configurada (principal ou secundária) passa-se aos itens de configuração.

<b>Menu de Configuração de Saídas</b>		
<b>Display De Menu</b>	<b>Display Intermediário</b>	<b>Descrição</b>
<b>oich</b>	XXXX	<b>LIMITE SUPERIOR DE SAÍDA</b> Limite de saída de controle (em %) para o qual no acionamento discreto terá ativação continua (100% do período).
<b>oicl</b>	XXXX	<b>LIMITE INFERIOR DE SAÍDA</b> Limite de saída de controle (em %) para o qual no acionamento discreto será desativado.
<b>oicn</b>	XXXX	<b>TEMPO MENOR DE ACIONAMENTO</b> No acionamento discreto, quando o tempo de ativação for menor que o tempo especificado, (e a saída de controle estiver além do limite inferior) o tempo menor é efetivado no ciclo de controle e o TC é compensado a fim de obter-se a relação $T_m = \%saída \times TC$ .
<b>oicc</b>	XXXX	<b>TEMPO DE CICLO (TC)</b> Tempo de um ciclo de controle para a ação tempo proporcional. Faixa de ajuste 0 a 200s.
<b>oice</b>	XXXX	<b>TEMPO DE ESPERA</b> Intervalo de tempo entre os ciclos de controle, quando a saída permanece desligada. Faixa de ajuste 0 a 200s.

Após a definição de qual dos alarmes iremos configurar (AL1, AL2,) passaremos aos itens respectivos de configuração.

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DOS ALARMES
AL1 A	XXXX	<b>CONFIGURAÇÃO DAS SAÍDAS DE ALARMES 1, 2</b> Com este item estabelecido poderemos introduzir o valor do alarme dentro da escala utilizada pela PV.
AL1 d	XX	Com este item estabelecido poderemos definir o tempo de atraso na ativação do alarme entre 0 e 199 segundos.
AL1 h	XXX	Este item permite estabelecer a histerese entre o ponto de desativação e desativação do alarme. Este valor é definido dentro da escala utilizada pela PV e poderá variar de 0 até 100% do final de escala.
AL1 s	xy	Com este item definimos a forma de ativação dos alarmes e a condição de operação dos reles  O dígito menos significativo y define a forma de ativação dos alarmes que poderão ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• desativado: 0,</li> <li>• de alta: 1,</li> <li>• de baixa: 2,</li> <li>• de desvio: 3,</li> <li>• limpeza de sonda: 4 (apenas alarme 2)</li> </ul> O dígito seguinte x define a condição de operação dos reles de alarme que poderão ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• acionados com o alarme: 0,</li> <li>• desligados com o alarme: 1,</li> </ul>

Parâmetros **pid**

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DOS PARAMETROS PID
<b>Gp1</b>	XXXX	Este item estabelece o <b>ganho proporcional</b> da malha de controle dentro da faixa de 0.1 a 999.9, usado na faixa de 0 a 100% para controle simples e de 0 a PT para controle "split-range".
<b>Gp2</b>	XXXX	Este item estabelece o <b>ganho proporcional</b> da malha de controle dentro da faixa de 0.1 a 999.9, usado na faixa de 0 a -100% para controle "aquec./resfr." e de PT a 100% para controle "split-range".
<b>it</b>	XXXX	Este item estabelece o tempo de <b>ação integral</b> entre 0 até 9999 segundos (zero desliga a ação)
<b>dt</b>	XXXX	Este item estabelece o tempo de <b>ação derivativa</b> entre 0 até 9999 segundos (zero desliga a ação)
<b>hyst</b>	XXXX	Este item define a <b>histerese</b> de controle dado em termos percentuais (0 a 100%)
<b>act</b>	xy	Este item define a <b>ação de controle</b> entre direta e reversa e se a saída será simples, aquec/resfr ou "split-range".  O dígito menos significativo y definirá a ação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• direta: 0,</li> <li>• reversa: 1,</li> </ul> O dígito seguinte x definirá a saída: <ul style="list-style-type: none"> <li>• simples: 0,</li> <li>• aquec/resfr: 1,</li> <li>• "split-range": 2,</li> <li>• válvula motorizada c/feedback: 3,</li> <li>• válvula motorizada s/feedback: 4.</li> </ul>
<b>pt</b>	XX	Este item define o ponto de transição da saída "split-range" na faixa de 1 a 99%, ou zona morta da válvula motorizada.
<b>VT</b>	XX.X	Este item define o tempo de excursão da válvula motorizada (1 a 99.9seg)
<b>GE</b>	X	Este item define o ponto decimal na definição do ganho (GP1 e 2). Ajustavel de 0 a 2

Na operação aquec/resfr a indicação de saída será de -100 a 100% sendo que a saída física referente ao percentual positivo será a principal, enquanto a saída secundária se ocupará do percentual negativo da seguinte forma:

Saída controle	Saída física principal	Saída física secundaria
0 a 100	0 ~ 100	0
0 a -100	0	0 ~100

Na operação "split-range" a indicação de saída será de 0 a 100% sendo que a saída física referente ao percentual aquecido do ponto de transição será observado na saída principal, enquanto a saída secundária se ocupará do percentual a partir do ponto de transição da seguinte forma:

Saída controle	Saída física principal	Saída física secundaria
0 a PT	0 ~ 100	100
PT a 100	0	0 ~100

## Parâmetros nisc

Os itens a seguir são utilizados respectivamente para configuração de parâmetros de comunicação da saída RS 485 com protocolo Mod Bus, definir a utilização de ponto decimal para indicação de temperatura e observação da temperatura de junta fria.

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DOS PARAMETROS
CO	xyyy	Define a identificação do controlador na rede com RS-485 e a velocidade de comunicação  O dígito x é utilizado para selecionar o Baud-Rate de comunicação da seguinte forma: 0 = 1200 bps, 1=2400 bps, 3=9600 bps, 4=19200 bps, 5 = 38400, 6 = 57600, 7= 115200  Os dígitos y são utilizados para a identificação do controlador na rede entre 1 e 247.
dec	x	Permite deslocar o ponto decimal a “x” dígitos da condição “standart” (x= 0 a 3). (para valores normalizados a condição “standart” é ponto decimal antes do dígito menos significativo)
tamb	xxxx	Este item permite que observemos a temperatura utilizada para compensação de junta fria no instrumento
vs	xxxx	Este item permite visualizar a mV na entrada B



## Parâmetros ph

Os itens seguintes objetivam aferir o SW58 pHMeter juntamente com o sensor de pH conectado, no confronto com soluções padrão.

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DOS PARAMETROS
<b>bias</b>	XX.XX	Ativa o ajuste de bias, introduzindo o valor de tensão presente na entrada (inferior a 30mV)
<b>rtpH</b>	XX.XX	Ativa o ajuste de ratio para o PH ajustado
<b>te</b>	XX.XX	Temperatura fixa
<b>be</b>	XX.XX	Edição do valor de Bias para PH
<b>re</b>	XX.XX	Edição do valor de Ratio para PH

O comando BIAS ativa a medição e memorização da tensão (mV) no sensor quando mergulhado em uma solução padrão com pH=7. Nestas condições a tensão teórica gerada seria de 0mV. O valor medido eventualmente diferente de zero será memorizado e subtraído no processo de cálculo do valor de pH. Na ativação do comando com a tecla “enter” o valor medido em mV passará a piscar até que novo acionamento da tecla “enter” determina seu armazenamento.

O comando RTPH ajusta eventuais desvios de resposta. Quando ativado com a tecla “enter”, o valor que estará piscando será o de pH da solução padrão e deverá ser editado (com ajuda das teclas “shift” e “up”). Um novo acionamento da tecla “enter” determina o armazenamento do fator “ratio” necessário para igualar o cálculo de pH com o valor da solução padrão.

Os valores de Bias e Ratio memorizados, podem ser acessados nos campos BE e RE respectivamente onde poderão ser editados diretamente.

**No processo de aferição o ajuste de Bias deverá ser realizado antes do Ratio.**

## CONTROLE

O SW58 atua no controle de pH ou ORP por meio de saída discreta (rele 1) operando em regime de tempo proporcional, ou por meio de saída analógica (0/4 a 20mA), ou ainda por acionamento de válvula motorizada com comando de abertura pelo rele 1 e fechamento pelo rele 2. Os parâmetros Proporcional (G), Integral (I) e Derivativo (D) do algoritmo PID deverão ser ajustados de forma a sintonizar o controlador ao processo.

Para a saída tempo proporcional é definido um tempo de ciclo, compatível com as características de acionamento dos elementos finais de controle (válvulas). Para o processo quanto menor este tempo mais estável será o controle.

A saída de controle (Sc) (0 a 100%) define o tempo de acionamento (TA) em relação a tempo de ciclo (Tc), da seguinte forma:  $Ta = Tc \times Sc/100$  .

Além do tempo de ciclo (Tc) será possível ajustarmos outros parâmetros, de forma a obter o melhor desempenho do sistema:

Saída mínima (Sm) – quando a Sc for menor que o Sm a saída permanecerá sempre desativada. Isto impede acionamentos muito curtos que não afetam o controle do processo, apenas provocando desgaste no elemento final de controle.

Saída Máxima (SM) – quando a Sc for maior que o SM a saída permanecerá sempre ativada. Isto impede desligamentos muito curtos que não afetam o controle do processo, apenas provocando desgaste no elemento final de controle.

Tempo Menor (T<) – quando o tempo de acionamento for menor que o T< e Sc maior que Sm o tempo de ativação será igual a T< e o tempo de ciclo Tc será ajustado de forma a ser compatível com a saída de controle (Sc). Isto permite que haja um acionamento que seja efetivo em baixos valores de Sc.

Tempo de espera (Te) – Intervalo de tempo entre ciclos de controle, onde os elementos finais permanecem desativados. Isto permite um melhor controle em processos com grande atraso de resposta.

O SW58 permite ainda o controle por meio de válvula motorizada com realimentação de posição. A posição da válvula é continuamente monitorada de forma a corresponder exatamente à saída de controle.

O sentido de controle poderá ser alterado com a definição de ação direta ou reversa.

É possível ainda estabelecer uma zona morta (histerese) para a qual o erro de controle (PV-SP) não irá provocar variações na saída de controle.

Estas possibilidades conferem ao SW58 a garantia de atuar nos processos mais complexos com eficiência, eficácia e segurança.

Bornes 1 e 2 - Alimentação AC.

- Saídas Analógicas (0/4~20mA)

Bornes 3 e 4 - saída analógica 4

Bornes 5 e 6 - saída analógica 3

Bornes 7 e 8 - saída analógica 2

Bornes 9 e 10 - saída analógica 1

- Entradas Analógicas de Processo

Borne 11 - Comum Analógico.

Borne 12 - 0/4~20mA

Borne 13 - 0/4~20mA

Borne 14 - 0/4~20mA

Borne 15 - 0/4~20mA

Bornes 16 e 17 - Entrada Diferencial para Temperatura (ver tabela de termopares).

Bornes 18 a 19 - Entrada Diferencial para termorresistencia e mV .

Borne 20 - Comum Analógico.

Bornes 21 e 22 - Fonte de 24Vcc 60mA.

Bornes 23 e 24 - Entrada Setpoint Remoto 0/4~20mA (ou 0/1~5V)

Bornes 25 e 26 - Entrada 1 discreta 24Vcc

Bornes 27 e 28 - Entrada 2 discreta 24Vcc

Bornes 29 e 30 - Entrada 3 discreta 24Vcc

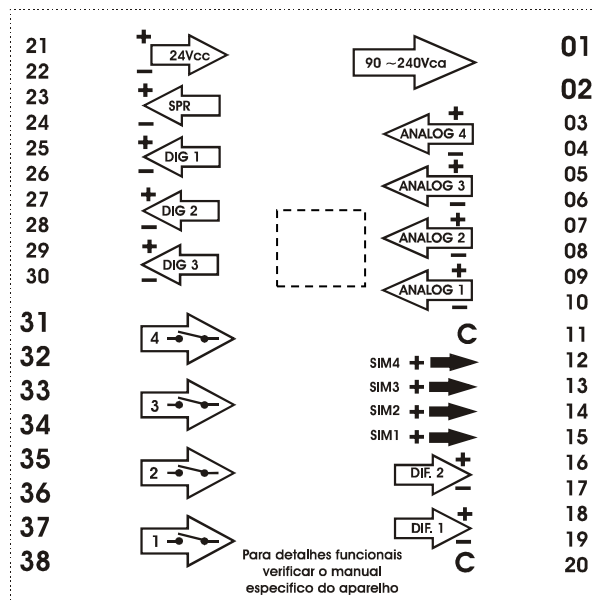
Bornes 31 e 32 - Saída 4 -rele (alarme configurável)

Bornes 33 e 34 - Saída 3 - rele (alarme configurável)

Bornes 35 e 36 - Saída 2 -rele (controle secundário)

Bornes 37 e 38 - Saída 1 -rele (controle principal)

**PAINEL TRAZEIRO E CONEXÕES**



Opcionalmente estarão disponíveis conectores RJ6 para comunicação serial (RS485 / RS232)

## CALIBRAÇÃO

Para a calibração do aparelho serão necessários um multímetro e gerador de sinais de mV e mA com precisão igual ou superior a 0.01%.

Para acessar a rotina de calibração do aparelho deverá ser pressionada as teclas “ENTER” e “UP” simultaneamente durante a energização do equipamento. Deverá então ser digitada a senha de acesso no display médio e acionar-se a tecla “ENTER”.

A condição de calibração irá ser indicada pela inscrição CAL no display inferior.

Acionando-se a tecla “ENTER” irá ser acessada a rotina de calibração para cada canal analógico de entrada ou saída.

O canal corrente a ser calibrado é indicado no display inferior podendo ser alterado mediante a tecla “UP” que irá alterná-los ciclicamente da seguinte forma:

C1A	– Dif 1	- entrada dif. de tensão (mínimo: 0V, máximo: 1.26V)
C1B	– Dif 1	- entrada dif. termoresistencia (mínimo: 100R, máximo: 390R)
C1C	– Dif 1	- entrada dif. de tensão (mínimo: 0V, máximo: 78mV)
C2D	– Dif 2	- entrada dif. de tensão (mínimo: 0V, máximo: 2,5V)
C2E	– Dif 2	- entrada dif. de tensão (mínimo: 0mV, máximo: 630mV)
C3A	– Sim 4	- entrada em corrente de teor de CO (mínimo: 0mA, máximo: 20mA)
C3B	– Sim 3	- entrada em tensão de teor de CO (mínimo: 0V, máximo: 5V)
C4A	– Sim 2	- (mínimo: 0V, máximo: 5V)
C4B	– Sim 1	- (mínimo: 0V, máximo: 5V)
C5A	– SPRi	- entrada em corrente SPR (mínimo: 0mA, máximo: 20mA)
C5B	– SPRv	- entrada em tensão SPR (mínimo: 0V, máximo: 5V)
C6	– TA	- temperatura ambiente
S0	- canal s1	- saída analógica 1 (mínimo: 0mA, máximo: 20mA)
S1	- canal s2	- saída analógica 2 (mínimo: 0mA, máximo: 20mA)
S2	- canal s3	- saída analógica 3 (mínimo: 0mA, máximo: 20mA)
S2	- canal s4	- saída analógica 4 (mínimo: 0mA, máximo: 20mA)

Definido o canal, acionando-se a tecla “ENTER” efetivamente iniciamos a rotina de calibração.

### Canais de Entrada Analógicos.

O primeiro item a ser calibrado é o “zero” da escala do canal corrente. No display de “SP” serão acesos os seguimentos médios para indicar o procedimento. Deve-se então aplicar o sinal de “zero” no canal corrente. Acionando-se a tecla “ENTER” a calibração de “zero” será validada.

Imediatamente após a validação da calibração de “zero”, deverá ser feita a calibração do “span” que será indicada pelo acendimento dos seguimentos intermediários do display superior de “PV”. Deve-se então aplicar o sinal de “span” no canal corrente. Acionando-se a tecla “ENTER” a calibração de “span” será validada e imediatamente o sistema voltará a condição inicial, onde poderá ser selecionado outro canal para calibração.

### Canal de Temperatura Ambiente

Selecionando-se o Canal de Temperatura Ambiente e ativando-se a tecla “ENTER”, será possível escrever no display “SP” o valor da mesma (com as teclas “SHIFT” e “UP”). Novo acionamento da tecla “ENTER” validará a entrada e retornará o sistema a condição de selecionar-se outro canal.

#### Canais de Saída Analógicos

Com um miliamperímetro de precisão conectado ao canal corrente o primeiro item a ser calibrado é o “zero” da escala. No display de “SP” serão acesos os seguimentos médios para indicar o procedimento. Deve-se por meio das teclas “UP” (incrementar) e “SHIFT” (decrementar) ajustar a saída em 0 (zero) mA. Acionando-se a tecla “ENTER”, a calibração de “zero” será validada.

Imediatamente após a validação da calibração de “zero”, deverá ser feita a calibração do “span” que será indicada pelo acendimento dos seguimentos intermediários do display superior de “PV”. Deve-se por meio das teclas “UP” (incrementar) e “SHIFT” (decrementar) ajustar a saída em 20mA. Acionando-se a tecla “ENTER” a calibração de “span” será validada e imediatamente o sistema voltará a condição inicial, onde poderá ser selecionado outro canal para calibração.

A saída da rotina de calibração se dará desligando do aparelho.