



## SW60 – COMBUSTION R

### BREVE DESCRIÇÃO

O SW60 - CombustionR é um equipamento microcontrolado destinado ao controle de combustão, com características únicas na sua categoria. Ele permite o gerenciamento da combustão, estabelecendo a relação combustível / comburente ideal, segundo um fator programável em relação a demanda do processo e que poderá ser automaticamente reajustado de forma a manter um teor estabelecido de excesso de oxigênio.

### 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 60 COMBUSTION R MANUAL DE OPERAÇÃO

## Índice

Item	Pag.
1 - Descrição do Gerenciador de Combustão	03
2 - Características Técnicas	07
3 - Descrição Geral – SW60	04
4 - Menu de Operação	05
5 - Configuração do SW60	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
13- Parâmetros de Teste e Manutenção da Sonda	14
14- Descrição da Rotina de Controle	15
16- Painel Trazeiro e Conexões	19
17- Calibração do SW60	20
18- Medição de Oxigênio	25

## **1- DESCRIÇÃO DO GERENCIADOR DE COMBUSTÃO**

O **SW-60** para a execução das funções de gerenciador de combustão, dispõe de:

Seis entradas analógicas isoladas para processo com as seguintes funções:

Entrada A: Entrada diferencial para sinal de sonda O<sub>2</sub> na faixa de 0,25 a 100%,

Entrada B: Entrada diferencial para sinal de temperatura (em sistemas de aquecimento),

Entrada C: Entrada normalizada de corrente relativa a Pressão, Temperatura (linear) ou Vi (controle de demanda),

Entrada D: Entrada normalizada de tensão relativa a Pressão, Temperatura (linear) ou Vi (controle de demanda),

Entrada E: Entrada normalizada de tensão relativa a feed-back de válvula de combustível,

Entrada F: Entrada normalizada de tensão relativa a feed-back de válvula de comburente,

Uma entrada analógica em tensão ou corrente normalizada (selecionável) para SP de processo,

Quatro saídas analógicas para processo com as seguintes funções:

Saída A: Em corrente normalizada para retransmissão do teor de O<sub>2</sub> medido,

Saída B: Em corrente normalizada para retransmissão de PV,

Saída C: Em corrente normalizada para controle de válvula de combustível ou retransmissão de posição da válvula motorizada,

Saída D: Em corrente normalizada para controle de válvula de ar ou retransmissão de posição da Válvula motorizada,

Quatro entradas digitais com as seguintes funções:

Entrada A: seleção do tipo de combustível,

Entrada B: sinalização da condição de partida

Entrada C: sinalização da condição de operação

Entrada D: falha no sistema da sonda

A inexistência de sinais nas entradas B ou C irá colocar o sistema na condição de purga.

Na ativação simultânea das entradas “B” e “C” deverá prevalecer a condição definida para a entrada “C”.

Nove saídas digitais com as seguintes funções:

Saídas A/B: abre/fecha válvula motorizada de combustível,

Saídas C/D: abre/fecha válvula motorizada de ar,

Saída E: alarme configurável de O<sub>2</sub>

Saída F: alarme configurável de O<sub>2</sub>

Saída G: alarme configurável de Variável de Processo

Saída H: alarme configurável de Variável de Processo

Saída I: alarme falha do equipamento

A introdução dos parâmetros no **SW-56** é feita através de menu dirigido (vide seção: 4.3) o que torna esta tarefa extremamente simples.

A função para gerenciamento de combustão emula um relê de relação tradicional:

$$V_o = V_i \times (F1 + F3) + F2$$

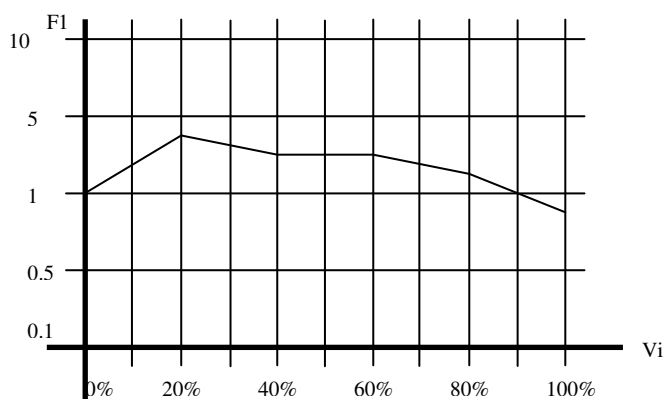
Sendo:

F1: relação básica entre as vazões de combustível e ar (0,1 a 10),

F2: valor de nível básico do sinal de saída (-100% a 100%),

F3: [(%O2 desejado - %O2 medido)] x G, (com G de -99,9 a 99,9)

É comum haver a necessidade da modificação da relação de vazões entre combustível e ar para manter-se a qualidade da queima ao longo de toda a faixa de demanda do queimador. Baseando esta demanda pelo sinal de abertura da válvula de combustível, o SW-56 permite que uma função de ganho  $F1=f(Vi)$  seja criada, através de até 21 pólos definidos entre os pontos: 0% e 100% (inclusos) de  $V_i$ . Os pontos intermediários entre os pólos serão determinados por interpolação. Isto resultará em uma função que se processará de forma contínua, conforme o exemplo:

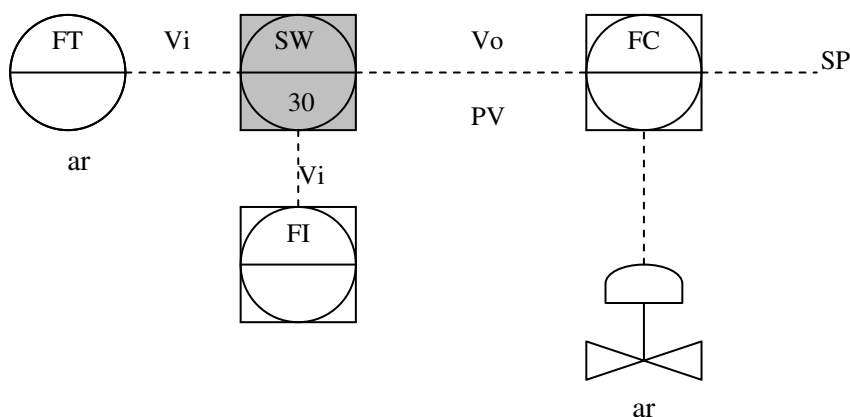
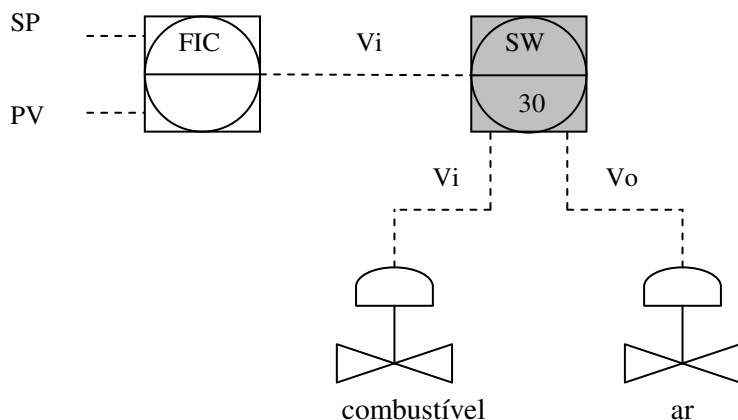


A quantidade de pólos é definida no set de programação dos pontos, não havendo a necessidade em editar os 21 disponíveis. A quantidade mínima de pólos (dois) referem-se aos valores de 0% e 100% de  $V_i$ . A ordem de inserção dos pólos pode ser aleatória.

O fator F2 define um “bias” ao sinal  $V_o$ .

O fator F3 por sua vez permite que sobre uma função de relação de queima básica, haja a possibilidade de um ajuste fino desta relação pela monitoração do excesso de oxigênio e o seu confronto com um valor ideal para o tipo de combustível utilizado. O fator F3 terá maior ou menor peso no sinal  $V_o$ , conforme o ganho (G) utilizado. Este ajuste da relação permitirá ao sistema operar com o máximo rendimento independentemente da variação da qualidade do combustível e temperatura do ar de combustão.

Deve-se observar que “G” pode assumir valores negativos, o que permite utilizar  $V_o$  como sinal para abertura de “damper” de ar derivado de sinal para abertura de válvula de combustível, como também de sinal de vazão corrigida de ar. Isto permite que o SW-56 seja instalado tanto em malhas de controle direto (de pressão ou temperatura), como em sistemas de controle de combustão com limites cruzados de vazão.



Dois conjuntos de parâmetros permitirão que se memorize as condições de operação para dois diferentes combustíveis. Um conjunto de parâmetros será definido como principal “A” e o outro secundário “B”. Estes parâmetros serão automaticamente selecionados de forma que um sinal externo aplicado entre as entradas PWM+ e - (24Vcc) irá ativar o sistema secundário.

O SW-56 possibilita a introdução de limites (máximos e mínimos) de valores para controle de %O<sub>2</sub>. Caso estes limites sejam ultrapassados o SW-56 descartará a contribuição de F3 no resultado de Vo. Desta forma, na partida do queimador, (%O<sub>2</sub> alta) será inibido o efeito de F3, bem como no caso de avarias da sonda.

A seguir listamos os parâmetros a serem configurados no SW-56 para controle de %O<sub>2</sub>:

Conjunto “A”	Conjunto “B”	Faixa
%O <sub>2</sub> desejado	%O <sub>2</sub> desejado	0 a 100%
Ganho de F3	Ganho de F3	-1000 a 1000
21 Polos ajustáveis de 0% a 100% para F1	21 Polos ajustáveis de 0% a 100% para F1	0.1 a 10
Valor de F2	Valor de F2	-100% a 100%

#### Limites Cruzados para Válvulas motorizadas

A operação com válvulas motorizadas e monitoração de posição, permite ao SW60 realizar a função de limites cruzados, condicionando a abertura da válvula de combustível em função da posição da válvula de comburente e condicionando o fechamento da válvula de comburente em função da posição da válvula de combustível.

#### O acionamento da válvula de combustível

condição	condição	ação
$V_i - Z_m > FB \text{ comb.}$	$V_o - Z_m \leq FB \text{ ar} *$	Saída A liga
$V_i - Z_m \leq FB \text{ comb.}$		Saída A desliga
$V_i + Z_m \geq FB \text{ comb.}$		Saída B desliga
$V_i + Z_m < FB \text{ comb.}$		Saída B liga

\* Condição ativa caso seja selecionada opção de feed-back para entrada “E”

#### O acionamento da válvula de ar

condição	condição	ação
$V_o - Z_m > FB \text{ ar.}$		Saída C liga
$V_o - Z_m \leq FB \text{ ar.}$		Saída C desliga
$V_o + Z_m \geq FB \text{ ar.}$		Saída D desliga
$V_o + Z_m < FB \text{ ar.}$	$V_o + Z_m \leq FB \text{ comb} *$	Saída D liga

\* Condição ativa caso seja selecionada opção de feed-back para entrada “F”

## **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 – SW60 - COMBUSTIONR

O SW60 - CombustionR é um equipamento microcontrolado destinado ao controle de combustão, com características únicas na sua categoria. Ele permite o gerenciamento da combustão, estabelecendo a relação combustível / comburente ideal, segundo um fator programável em relação a demanda do processo e que poderá ser automaticamente reajustado de forma a manter um teor estabelecido de excesso de oxigênio. O CombustionR dispõe de entradas para sonda mV de sonda Lambda para medição de Oxigênio. A demanda é obtida com sinal normalizada de tensão ou corrente. Alternativamente o CombustionR poderá controlar diretamente as variáveis de temperatura ou pressão relativas ao sistema de aquecimento, uma vez que dispõe de entradas para estas variáveis submetidas a algoritmo PID. Outro recurso disponível neste equipamento é o comando direto de até duas válvulas motorizadas com realimentação de posição.

O Combustion R possui o painel frontal no padrão 96x96mm. Existem duas telas de indicação selecionáveis. A tela 1 é relativa à medição de Oxigênio enquanto a segunda diz respeito ao controle de temperatura ou pressão.

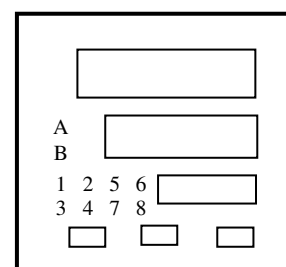
Na condição de parametrização o display superior irá apresentar aos itens e sub-itens disponíveis, enquanto o display intermediário será utilizado para a edição dos parâmetros correlatos. O frontal conta ainda com três teclas com as quais será possível o acesso aos menus de modo, de parametrização e ao ajuste de "set-point" local e saída de controle manual. Na condição de indicação o display inferior irá apresentar os percentuais de abertura das válvulas de controle de comburente (2 dígitos da direita) e de combustível (2 dígitos da esquerda) respectivamente.

	"enter"	Utilizada para o acesso aos menus (pressão sem retenção para o menu modo e com retenção de 5segundos para o menu de parametrização), itens e sub-itens e edição dos mesmos. A finalização da entrada de parâmetros também é feita com "enter".
	"shift"	Utilizada para rolar os itens e sub-itens dentro dos respectivos menus. Na situação de edição, possibilita rolar os dígitos no display intermediário.
	"up"	Utilizada para retornar a condição anterior no menu, ou na situação de edição alterar valores e 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 controle.
- "leds" A5 a A8, sinalizam o acionamento das saídas para 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
Demanda (automática)	APAGADO	PISCANDO



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" de Processo	"PV" de O2
Intermediário	"SP" de Processo	"SP" de O2
Inferior	% de saídas de controle	% de saídas 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.

No caso de operação com sinal de demanda, será apresentado no display intermediário da indicação 1 o fator de relação utilizado.

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 CombustionR

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	▲	Nis C	▲	RL	▲	O2	▲	test
	Press "enter"		Press "enter"		Press "enter"		Press "enter"		Press "enter"		Press "enter"		Press "enter"		Press "enter"
▲	in	▲	oR	▲	AI1	▲	Gp1	▲	Com	▲	rl1	▲	H1	▲	s
▲	EsCO	▲	RTO1	▲	AI2	▲	it	▲	Dec	▲	rl2	▲	H2	▲	cl
▲	esCS	▲	RTS1	▲	AI3	▲	dt	▲	Tanb			▲	F	▲	tl
▲	EsPO	▲	RTO2	▲	AI4	▲	hyst	▲	Vs			▲	b	▲	tr
▲	EsPS	▲	RTS2			▲	act					▲	oh		
▲	EVO1					▲	Pt1					▲	ol		
▲	EVS1					▲	Pt2								
▲	EVO2					▲	oh								
▲	EVS2					▲	ol								

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-itens no display superior, a sua edição é feita pressionando-se a tecla "enter". A tecla ↵ retorna o equipamento para o estado anterior até tirá-lo da condição de parametrização.

Parâmetros **inp**

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DAS ENTRADAS
<b>In</b>	zyxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DAS ENTRADAS DE CONTROLE</b></p> <p>“xx” é o código correspondente à entrada da PV conforme tabela 1.                      “y” N.Op.                      “z” 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;">Valores predefinidos = 0</p>
<b>ESC 0</b>	xxxx.x	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO ZERO DA ESCALA DA ENTRADA NORMALIZADA</b></p> <p>Permite a configuração do valor correspondente ao início de escala de corrente (Exemplo: 4 ou 0 mA) ou tensão (0 ou 1v). Valor configurável de 0 até 9999 em UE.</p>
<b>ESC s</b>	xxxx.x	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO SPAN DA ESCALA DA ENTRADA NORMALIZADA</b></p> <p>Permite a configuração do valor correspondente ao fim de escala de corrente (20mA,) ou tensão (5v). Valor configurável de 0 até 9999 em UE.</p>
<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 ao início de escala para corrente (0 ou 4mA) ou tensão (0-1v). Valor configurável de 0 até 9999 em UE.</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 ao final de escala para corrente (20mA) ou tensão (5v). Valor configurável de 0 até 9999 em UE.</p>
<b>Ev0 1</b>	xxxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO ZERO DA ESCALA DE ABERTURA DA VÁLVULA DE CONTROLE 1</b></p> <p>Permite a memorização do valor de tensão na entrada “D” 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 1</b>	xxxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO SPAN DA ESCALA DE ABERTURA DA VÁLVULA DE CONTROLE 1</b></p> <p>Permite a memorização do valor de tensão na entrada “D” 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>
<b>Ev0 2</b>	xxxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO ZERO DA ESCALA DE ABERTURA DA VÁLVULA DE CONTROLE 2</b></p> <p>Permite a memorização do valor de tensão na entrada “D” 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 2</b>	xxxx	<p><b>CONFIGURAÇÃO DO SPAN DA ESCALA DE ABERTURA DA VÁLVULA DE CONTROLE 2</b></p> <p>Permite a memorização do valor de tensão na entrada “D” 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>

Tabela 1

<b>código</b>	<b>entrada</b>	<b>Tipo de sinal</b>
1	Dif1	n.o
2	Dif1	n.o.
3	Dif2	Termopar Tipo “B”
4	Dif2	Termopar Tipo “E”
5	Dif2	Termopar Tipo “J”
6	Dif2	Termopar Tipo “K”
7	Dif2	Termopar Tipo “N”
8	Dif2	Termopar Tipo “R”
9	Dif2	Termopar Tipo “S”
10	Dif2	Termopar Tipo “T”
11	Sim4	Padrão 0 a 20mA (linear)
12	Sim4	Padrão 4 a 20mA (linear)
13	Sim4	Padrão 0 a 20mA (demanda)
14	Sim4	Padrão 4 a 20mA (demanda)
15	Sim3	Padrão 0 a 5V (linear)
16	Sim3	Padrão 1 a 5V (linear)
17	Sim3	Padrão 0 a 5V (demanda)
18	Sim3	Padrão 1 a 5V (demanda)

Obs.: A escolha do sinal de entrada como “demanda” (opções 13, 14, 17 e 18), irá definir que o equipamento apenas seguirá um controle externo. O sinal de demanda comandará a válvula controladora de combustível restando ao equipamento manter a relação de queima dentro dos valores programados de excesso de oxigênio.

A escala normalizada linear é utilizada para entrada de sinais de processo relativos a pressão ou temperatura que serão controlados.

## Parâmetros **outa**

<b>Menu de Configuração de Saídas Analógicas</b>		
Display De Menu	Display Intermediário	Descrição
or	kzyx	<b>CONFIGURAÇÃO DOS TIPOS DE SAÍDA</b> Permite a configuração do tipo de saída de retransmissão "A"(x) e " B" (y), de controle "C"(z) e auxiliar "D"(k). Possui 2 únicas opções: 1 (4-20mA) ou 0 (0-20mA).
Rt0 1	xxxx	<b>CONFIGURAÇÃO DO RANGE INICIAL DA SAÍDA DE RETRANSMISSÃO de O2</b> Permite a configuração do valor inicial do range da saída de retransmissão, na faixa de 0 até 100.0, em UE.
Rts 2	xxxx	<b>CONFIGURAÇÃO DO RANGE FINAL DA SAÍDA DE RETRANSMISSÃO de O2</b> Permite a configuração do valor final do range da saída de retransmissão, na faixa de 0 ate 100.0, em UE.
Rt0 2	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, na faixa de 0 até 9999, em UE.
Rts 2	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, na faixa de 0 ate 9999, em UE.

A saída analógica "A" irá corresponder ao valor de O2

A saída analógica "B" irá corresponder ao valor da PV de processo

A saída analógica "C" irá corresponder ao valor de controle 1- Combustível (0 a 100%) ou retransmissão da posição de válvula motorizada 1 (caso esta opção seja utilizada).

A saída analógica "D" irá corresponder ao valor de controle 2 – Comburente (0 a 100%) ou retransmissão da posição de válvula motorizada 2.

## Parâmetros outd

Menu de Configuração de Saídas Discretas		
Display De Menu	Display Intermediário	Descrição
AI1		<b>CONFIGURAÇÃO DA SAÍDA DE ALARME 1</b> Acesso a configuração
AI2		<b>CONFIGURAÇÃO DA SAÍDA DE ALARME 2</b> Acesso a configuração
AI3		<b>CONFIGURAÇÃO DA SAÍDA DE ALARME 3</b> Acesso a configuração
AI4		<b>CONFIGURAÇÃO DA SAÍDA DE ALARME 4</b> Acesso a configuração

Após a definição de qual dos alarmes iremos configurar (AL1, AL2, AL3 e AL4) 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>

**Os alarme 1 e 2 serão relativos ao teor de O2**



Os alarmes 3 e 4 servirão a variáveis de processo.

Parâmetros **pid**

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DOS PARAMETROS PID
Gp1	XXXX	Este item estabelece o <b>ganho proporcional</b> da malha de controle dentro da faixa de 0.1 a 999.9, usado.
it	XXXX	Este item estabelece o tempo de <b>ação integral</b> entre 0 até 9999 segundos (zero desliga a ação)
dt	XXXX	Este item estabelece o tempo de <b>ação derivativa</b> entre 0.01 até 99.99 segundos (zero desliga a ação)
hyst	XXXX	Este item define a <b>histerese</b> de controle dado em termos percentuais (0 a 100%)
act	xy	Este item define a <b>ação de controle</b> entre direta e reversa e se a saída será analógica ou "válvula motorizada".  O dígito menos significativo 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>• analógica: 0,</li> <li>• válvula motorizada: 1- p/ combustível e comburente,</li> <li>• válvula motorizada: 2- p/ combustível apenas,</li> <li>• válvula motorizada: 3- p/ comburente apenas</li> </ul>
PT1	XX	Este item define a zona morta da válvula motorizada de combustível (0 a 10.0%)
PT2	XX	Este item define a zona morta da válvula motorizada de ar (0 a 10.0%)
oh	XXX	Este item limita o valor máximo de saída de controle (0 a 100%)
oL	XX	Este item limita o valor mínimo de saída de controle (0 a 99%)

## 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	Este item permite estabelecer a indicação normal de PV (0) ou o estabelecimento de mais uma casa após virgula (1).
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 da sonda 02

Parâmetros **RI**

<b>Menu de Configuração de Relação</b>		
<b>Display De Menu</b>	<b>Display Intermediário</b>	<b>Descrição</b>
<b>RI1</b>		<b>CONFIGURAÇÃO PROGRAMA 1</b> Acesso a configuração
<b>RI2</b>		<b>CONFIGURAÇÃO PROGRAMA 2</b> Acesso a configuração

**O programa 2 será referente ao combustível alternativo**

**Cada programa será configurado com os seguintes itens:**

<b>Menu de Configuração de Saídas</b>		
<b>Display De Menu</b>	<b>Display Intermediário</b>	<b>Descrição</b>
<b>Ar0</b>	xxx.x	% abertura válvula de ar posição de partida (0 a 100%)
<b>cb0</b>	xxx.x	% abertura válvula de combustível posição de partida (0 a 100%)
<b>O2</b>	xx.x	Excesso de Oxigênio de combustão desejado (0,00 a 20,00)
<b>F2</b>	xxx,x	Bias de saída (-99 a 100%)
<b>g</b>	xxx.x	Ganho de controle de Oxigênio (-99,9 a 99,9)
<b>n</b>	xx	Numero de polos
<b>Rv0</b> <b>1</b> <b>a</b> <b>Rv2</b> <b>0</b>	xx.xx	Relação Válvula Ar / Válvula Combustível (0,01 a 10,00)
<b>V01</b> <b>a</b> <b>V20</b>	xxx.x	Percentual de abertura Válvula de Combustível (0 a 100%)

## Parâmetros O<sub>2</sub>

Os itens seguintes objetivam configurar os parâmetros específicos do OXYREGLER, relativos a: fator K1 e K2 da sonda, fatores de correção F1, T1, ratio, bias respectivamente.

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DOS PARAMETROS
H1	XXXX	Valor de K1 da sonda L (faixa -100 a 100, default 0).
H2	XXXX	Valor de K2 da sonda L (faixa -100 a 100, default 0).
f	XX.XX	Ratio de ajuste da sonda a media de Oxigênio
b	XXX.X	Bias de ajuste da sonda a media de Oxigênio
OH	XX.X	Valor máximo para consideração no cálculo a partir do qual F3=0
oL	XX.X	Valor mínimo para consideração no cálculo a partir do qual F3=0

## Parâmetros **test**

Os itens seguintes possibilitam executar as rotinas de teste de aferição e teste de sonda no Carboregler.

Display Superior	Display Intermediário	CONFIGURAÇÃO DOS PARAMETROS
<b>S</b>	yyyx	O dígito "x" Indica quantas vezes aumentou a Resistência Interna da Sonda em relação a sua condição inicial. Os dígitos "yyy" indicam a quantidade de testes realizados. Este valores deverão ser editados (0000) quando da instalação de uma sonda nova.
<b>cl</b>	xxxx	Tempo de ciclo de limpeza / teste de sonda em horas, (faixa de 0 a 9999, default 0). Se definido "0", não será realizada rotina de limpeza, nem de teste. Quando acessado este parâmetro será observado no display inferior o tempo corrente.
<b>tl</b>	xxxx	Tempo de limpeza em segundos, (faixa de 0 a 9999, default 0). Se definido "0", não será realizada rotina de limpeza.
<b>tr</b>	xxxx	Tempo de recuperação em segundos, (faixa de 0 a 9999, default 0).

Durante a limpeza e ou teste de sonda o valor de oxigênio para indicação e controle permanecerá fixo na ultima indicação anterior. O tempo em que permanecerá neste estado será a soma dos tempos de cada operação executada.

Caso esteja em andamento a rotina de limpeza/teste de sonda, o comando para inicio de teste de aferição será adiado até o término da rotina de limpeza.

Caso os reles de Controle Secundário ou de Alarme AL2 não estejam configurados para limpeza (pelo menos um), a rotina de limpeza não será executada, apenas o teste da sonda será efetivado.

Quando definido "0000" no parâmetro "S", será entendido que uma nova sonda foi instalada. Imediatamente após a saída do menu de parametrização será feita o primeiro teste/limpeza da sonda. O valor obtido no teste da sonda será armazenado para comparação nos futuros testes. Quando for observado que a resistência interna da sonda apresenta variação igual ou superior a 3 vezes o valor original, será emitido aviso para sua substituição.

## CONTROLE DE DEMANDA

O SW60 CombustionR poderá operar uma malha de controle de temperatura ou pressão como forma de gerar o sinal de demanda (saída de controle de combustível, ou simplesmente receber o sinal de demanda de outro controlador para apenas executar o gerenciamento de queima.

Na condição de controlador o SW60 oferece os recursos típicos dos controladores convencionais: algoritmo PID com ajuste de saída automática e manual, (ver opções de "SetPoint") além naturalmente do gerenciamento de queima.

O SW60 CombustionR dispõem de duas opções de saídas de controle: analógica e válvula motorizada.

A opção analógica disponibiliza duas saídas de sinal de corrente (0/4 a 20mA) para válvula de combustível e comburente respectivamente, proporcionais às indicações de percentual de saída (display inferior). Na condição de controle manual o valor de saída de controle de combustível (dois dígitos da direita) podem ser editados, provocando também a alteração na saída de controle de comburente de acordo com a relação estabelecida.

Para operação de controle com **válvula motorizada**, existem três possibilidades:

1. Válvula de combustível e comburente motorizadas,
2. Válvula de combustível motorizada e saída analógica p/ comburente,
3. Válvula de comburente motorizada e saída analógica p/ combustível.

Sinais discretos serão utilizados para abrir e fechar as válvulas de combustível e comburente no caso destas serem motorizadas. Neste caso, as saídas analógicas de controle irão retransmitir o sinal de feedback de posicionamento das respectivas válvulas.

Na operação com válvulas motorizadas, a monitoração do posicionamento é imprescindível, e será feito por meio de sinal de 0 a 5V proporcional a suas aberturas. O SW60 CombustionR dispõem de estradas para receber estes sinais com recursos que permitem aferir o posicionamento observando o sinal de tensão nas condições de fechamento e abertura totais.

O movimento monitorado das válvulas irá respeitar o critério de **limites cruzados** de forma que com o aumento da demanda a válvula de comburente deverá se movimentar primeiro, sendo o oposto na diminuição da demanda quando a prioridade será da válvula de combustível. Assim no aumento da demanda a falha na movimentação da válvula de comburente irá paralisar também a movimentação da de combustível e vice versa, nunca permitindo que o excesso de comburente caia a níveis perigosos acidentalmente e conferindo ao sistema grande confiabilidade e segurança.

Quando da operação de apenas uma válvula motorizada, a saída analógica relativa a sua função executará a retransmissão de seu posicionamento enquanto a outra destinada a controle terá na saída o valor de feedback de posicionamento da válvula motorizada multiplicada pelo fator de relação.

## LIMPEZA DE SONDA

O SW60 permite estabelecer uma rotina de limpeza automática da sonda, disponibilizando um sinal de rele para esta finalidade. A rotina estabelece um ciclo de limpeza programável (horas). Durante a limpeza o cálculo de OXYREGLER permanece congelado para efeito de indicação e controle. A retomada da medição é feita após o término do tempo de limpeza e transcorrido também o tempo de recuperação (programáveis em segundos). O Carboregler permite o acionamento da rotina de limpeza a qualquer tempo por sinal externo InA. Durante a limpeza será indicado no dígito mais significativo do display superior o símbolo "L" piscando. O Carboregler monitorara a efetivação da limpeza, caso esta não se dê convenientemente, após o seu término será indicado alternadamente a "L" o símbolo "S", até que uma tecla seja acessada.

- Saídas Analógicas (0/4~20mA)

Bornes 1 e 2 - saída analógica 4  
 Bornes 3 e 4 - saída analógica 3  
 Bornes 5 e 6 - saída analógica 2  
 Bornes 7 e 8 - saída analógica 1

Bornes 9 e 10 - entrada analógica SP

- 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 - Alimentação 90~240Vca

-Entradas Digitais

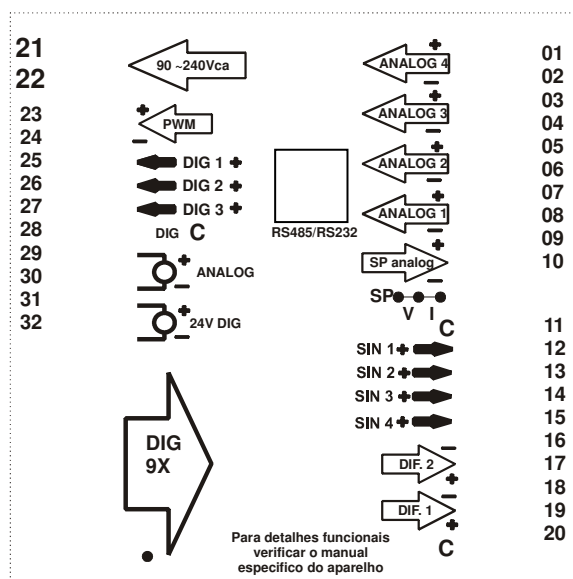
Bornes 23 e 24 - Entrada pwm discreta 24Vcc  
 Borne 25 - Entrada 1 discreta 24Vcc  
 Borne 26 - Entrada 2 discreta 24Vcc  
 Borne 27 - Entrada 3 discreta 24Vcc  
 Borne 28 - Comum entradas discreta

Bornes 29 e 30 – Saída 24Vcc analog.

Bornes 31 e 32 – Saída 24Vcc dig.

Bornes Dig – Conexão com módulo de saídas.

**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)
C2A	– Dif 2	- entrada dif. de tensão de termopar tipo “E”, “J”, “K”, “N” (mínimo: 0mV, máximo: 78mV)
C2B	– Dif 2	- entrada dif. de tensão de termopar tipo “S”, “B” (mínimo: 0mV, máximo: 16mV)
C2C	– Dif 2	- entrada dif. de tensão de termopar tipo “R”, “T” (mínimo: 0mV, máximo: 32mV)
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

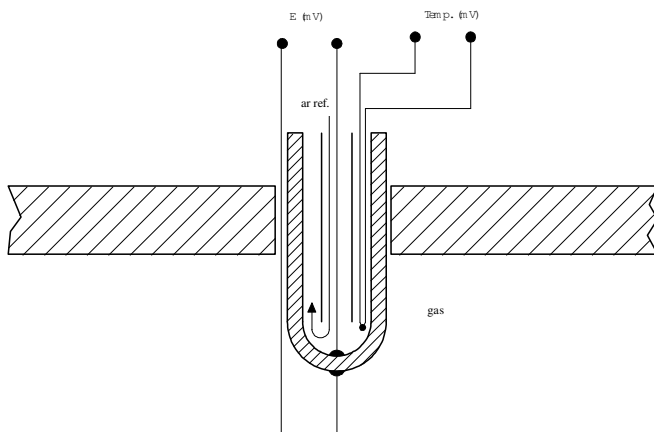
Com um miliamperímetro de precisão conectado ao canal corrente o primeiro item a ser calibrado é o “zero” da escala. No display de “SP” serão acesos os seguimentos médios para indicar o procedimento. Deve-se por meio das teclas “UP” (incrementar) e “SHIFT” (decrementar) ajustar a saída em 0 (zero) mA.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

## 18 –MEDIÇÃO DE OXIGENIO

### SENSOR DE ÓXIDO DE ZIRCÔNIO



O sensor de O<sub>2</sub> é uma pilha voltaica constituído de uma cápsula cerâmica de óxido de Zircônio fechado em uma das extremidades, vide figura ao lado. O óxido de Zircônio quando aquecido em torno de 600°C tornar-se um condutor eletrolítico por apresentar vazios na cadeia cristalina que permitem a mobilidade dos íons de oxigênio, sendo capaz de gerar uma força eletromotriz caso haja diferença no teor de oxigênio contido nos gases em contato com as respectivas superfícies.

Camadas de platina porosa, tanto na parede interior do tubo como na exterior, servirão de eletrodos onde será medida a FEM de acordo com a equação de Nernst:

$$FEM = \frac{R \cdot T}{4 \cdot F} \cdot \ln \frac{P(O_2) \text{ gás medido}}{P(O_2) \text{ gás de referência}}$$

onde: P (O<sub>2</sub>) = pressão parcial de oxigênio  
T = Temperatura absoluta  
R = cte universal dos gases  
= 8.314510 J/K.mol  
F = cte de Faraday  
= 96485.309 C/mol

$$FEM(mV) = 0,0496 \cdot T \cdot \log \frac{P O_2 \text{ (gás medido)}}{P O_2 \text{ (gás de referência)}}$$

O pólo positivo da FEM desenvolvida na célula estará do lado de maior concentração de oxigênio.

O sensor de óxido de zircônio apresenta uma elevada resistência interna inversamente proporcional à temperatura em que esteja submetido. Desta forma o equipamento receptor do sinal da sonda deverá apresentar alta impedância de entrada.

A continua utilização irá provocar a deterioração do eletrólito resultando em um aumento da resistência interna do sensor (a exemplo de uma pilha convencional). Quando esta atinge valores que passe a afetar a qualidade do sinal enviado, a sua substituição é necessária.