

## ***Ness-A TOUCH***

Controlador Microprocessado para Compressores Alternativos



## Índice

<b>1</b>	Recomendações para Instalação	01
1	Instalação do Controlador	01
2	Ligação de Potência	01
3	Instalação dos Sensores no Controlador	01
4	Transdutores de Pressão	01
5	Sensores de Temperatura	02
6	Software Configurador	02
<b>2</b>	Interface Homem-Máquina (IHM Touch Screen 7")	03
<b>2.1</b>	Tela Principal	03
<b>2.2</b>	Ícones	05
<b>2.2.1</b>	Alarmes	05
<b>2.2.2</b>	Tela Principal	06
<b>2.2.3</b>	Monitoração	06
<b>2.2.4</b>	Setagens	06
<b>2.2.5</b>	Configurações	06
<b>2.2.6</b>	Gráficos	07
<b>2.2.7</b>	Programação Horária	08
<b>2.2.8</b>	Login	09
<b>2.2.9</b>	FAQ	10
<b>2.3</b>	Como Alterar Valores	10
<b>3</b>	Modos de Operação	12
<b>3.1</b>	Modo Especial – Teste	12
<b>3.2</b>	Modo de Operação em Automático	12
<b>3.3</b>	Modo de Operação em Manual	12
<b>3.4</b>	Lógica de Controle	13
<b>4</b>	Parâmetros e Configurações	14
<b>4.1</b>	Níveis de Acesso	14
<b>4.1.1</b>	Segurança	15
<b>4.1.2</b>	Setagens	17
<b>4.1.3</b>	Monitoração	19
<b>4.1.4</b>	Programação Horária	20
<b>4.1.5</b>	Configurações	21
<b>4.1.6</b>	Configurações/Relógio	25
<b>4.2</b>	Alarmes e Causas Prováveis	26
<b>5</b>	Anexo I – Funções de Controle	31
<b>5.1</b>	– Modo 1	31

## Manual Técnico Ness-A

### *Controlador Microprocessado para Compressores Alternativos*



CONTROLES E AUTOMAÇÃO

<b>5.2</b> – Modo 2_____	31
<b>5.3</b> – Modo 3_____	31
<b>5.4</b> – Proporcional Integral Derivativo_____	33
<b>5.5</b> – Controlador On/Off_____	35
<b>5.6</b> – Controle Direto_____	35
<b>5.7</b> – Controle Inverso_____	36

# Recomendações de Instalação

## 1 Instalação do Controlador

O controlador deve ser instalado a 1,5m do compressor, o que garante a precisão das medições e evita possíveis interferências. Instalar o produto em local coberto, de fácil acesso, bem iluminado, protegido da incidência direta de luz solar, evitando temperaturas acima de 50°C e abaixo de 0°C, de preferência com baixo nível de umidificação do ar, respeitando o grau de proteção (IP) de cada instalação.

Garantir que a Interface Homem-Máquina esteja em altura que permita acesso visual pelo operador. Aproximadamente 1,5 metro do solo.

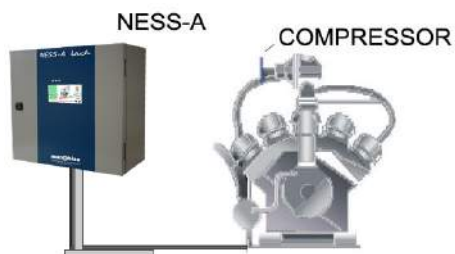


Figura 1

## 2 Ligação de Potência

O diagrama ilustrado na **figura 2** reproduz a instalação do produto, onde conforme indicações no esquema elétrico do produto EP-3AR-ESQ-008-R00 pode-se obter informações sobre as interligações.

É importante atentar para a fixação dos cabos nos bornes, sempre apertando bem os parafusos para uma boa fixação. Todos os cabos devem ser identificados com anilhas e terminais (preferencialmente tubulares) nas extremidades, padronizando o acabamento externo/interno ao produto. Os cabos deverão seguir o diâmetro e cores recomendados no esquema elétrico.

Observar todas as normas aplicáveis para uma boa instalação do produto.

As interligações dos comandos de entradas e saídas digitais devem atender às especificações, não ultrapassando os limites de tensão e corrente, conforme indicação no esquema elétrico do produto. Anteriormente à conexão dos conectores nos controladores para o start-up, devem ser testados ponto-a-ponto os comandos digitais, para evitar o risco de danificação dos controladores.

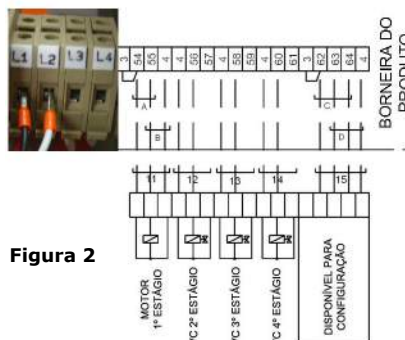


Figura 2



Figura 3

### Cuidados:

1 - Os cabos devem ser instalados em pares: um cabo neutro ou terra com um cabo de fase ou sinalização. Mantenha distância entre os cabos de potência, alimentação, sinalização e de sensores e garanta sempre um aterramento adequado, evitando possíveis falhas futuras no sistema.

2 - O produto deve ser devidamente aterrado (caixa, placa e porta) com cabo de no mínimo #4mm<sup>2</sup>. Os cabos com shield (analógicos de sensores e comunicação - BUS) devem obrigatoriamente seguir a orientação do projeto elétrico Microblau. A alimentação do produto deve preferencialmente ser estabilizada, observando a tensão de alimentação indicada no Projeto Elétrico de Automação Microblau.

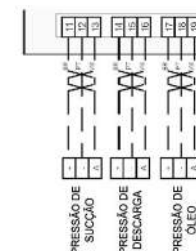
**OBS:** A Microblau não se responsabiliza por possíveis danos ocasionados pelo não cumprimento dessas recomendações.

**Advertência:** Em conformidade com as normas de segurança existentes, não se deve utilizar fases diferentes na alimentação de um mesmo módulo.

Antes de instalar os cabos no produto certifique-se de que não há alimentação nos cabos. Para sua segurança utilize os EPI's necessários.

## 3 Instalação dos Sensores no Controlador

Sensor de Pressão com saída em Tensão (0,5V~4,5V)



Sensor de Pressão com saída em Corrente (4mA~20mA)

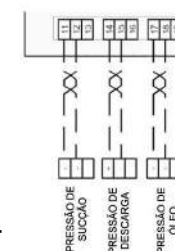


Figura 4

### Recomendações:

- Atentar para a correta fixação dos cabos dos sensores de temperatura e pressão nos bornes do produto.
- Atenção para o sensor de pressão utilizado, verificar se a saída é em tensão ou corrente.
- Os sensores de temperatura não são polarizados, porém os de pressão necessitam de atenção em sua polarização.
- Utilizar sempre cabo par trançado blindado para ligação dos sensores ao controlador.
- Os cabos dos sensores devem seguir as cores especificadas no esquema elétrico, sendo recomendável a colocação de anilhas em todos os cabos de periféricos.

## 4 Transdutores de Pressão

O controlador deve ser instalado a 1,5m do compressor, o que garante a precisão das medições e evita possíveis interferências.

A conexão dos transdutores de pressão deverá ser feita sempre atentando à indicação da polaridade do cabo nos bornes do produto, respeitando as normas de segurança aplicáveis às conexões.

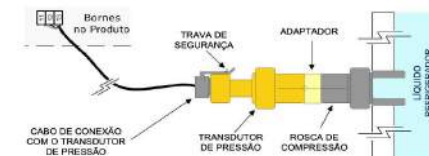


Figura 5

A **figura 6** representa a instalação de um transdutor de pressão para sucção. À direita encontra-se a rosca de conexão (instalada pelo cliente no compressor), onde é conectado o adaptador com segurança, equipamento utilizado para conexão entre o transdutor de pressão (fêmea) e a rosca instalada no compressor (fêmea), dentro das especificações indicadas.



Figura 6

Todas as conexões devem, obrigatoriamente, estar bem ajustadas, especialmente por estarem em contato direto com o líquido refrigerante em alta pressão. Uma conexão malfeita pode ocasionar vazamentos e contaminações com os líquidos refrigerantes que, na maior parte dos casos, são corrosivos (exemplos: amônia e freon).

## 5

### Sensores de temperatura

A conexão dos sensores de temperatura e dos poços termométricos devem respeitar todas as normas de segurança aplicáveis a este procedimento.

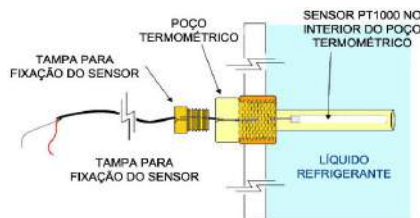


Figura 7

Colocar o sensor de temperatura no interior do poço termométrico já atarraxado no compressor. A conexão do sensor Pt1000 no produto deve seguir as instruções do esquema elétrico, sendo importante ressaltar que diferentemente dos outros sensores, o Pt1000 não é polarizado, portanto, deve apenas ser bem parafusado aos bornes do produto.

É de suma importância que a tampa do poço termométrico esteja bem atarraxada e a borracha de vedação bem posicionada, o que garante o bom funcionamento do sensor.

As conexões do sensor Pt1000 devem seguir a seguinte sequência:

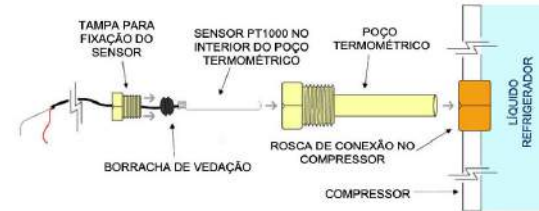


Figura 8

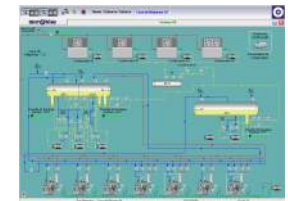
## 6

### Software Configurador

Permite ao usuário acessar, de forma gráfica, em língua portuguesa e em tempo real, todas as informações disponíveis no controle, além de facilitar a manutenção preditiva através de análise de tendência e relatórios.

Características:

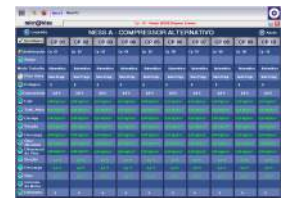
- Total autonomia na prevenção e indicação de ocorrências;
- Armazena todas as ocorrências, assim como as eventuais providências realizadas;
- Gera relatórios e gráficos customizados, de acordo com as necessidades do usuário;
- Permite ao usuário acessar e alterar os parâmetros de monitoração e controle;
- Possui protocolo aberto MOD-BUS RTU, possibilitando a integração com outros equipamentos e softwares instalado no local, ex.: compressores, condensadores e evaporadores;
- Acesso criptografado;
- Disponível para conexão GPRS; Internet ou Intranet (\*);



(\*) Dúvidas na configuração do acesso remoto, ligar para o suporte técnico no tel.: (11) 2884-2528 / email: [dac@microblau.com.br](mailto:dac@microblau.com.br).

**OBS.:** Devem-se instalar nas terminações do BUS de comunicação resistores terminadores de 120 Ohms, conforme as indicações do diagrama de interligação do produto.

É recomendável a utilização de cabo com blindagem eletrostática tipo shieldado 2x0,5mm<sup>2</sup> (modelo/referência: 205MA; fabricante: POLIRON).



## 2. INTERFACE HOMEM-MÁQUINA (IHM TOUCH SCREEN 7")

### 2.1. TELA PRINCIPAL



Fig.1 Tela Principal

Na tela principal estão, de forma resumida, os principais parâmetros de operação e monitoração do **Ness-A Touch**. As informações estão divididas em duas caixas principais: compressor e sensores.

A caixa compressor mostra os parâmetros de capacidade, modo de operação escolhido, set point ativo e status do compressor. Além disso, é possível escolher qual modo de operação que se quer trabalhar; manual ou automático. Para mudar o modo de operação basta tocar uma vez no botão "operação". Ao escolher o modo de operação manual, a visualização da sub caixa capacidade muda. Isto ocorre porque no modo manual também é possível alterar a capacidade do compressor tocando as setas de incremento(+) ou decremento(-).





## Manual Técnico Ness-A TOUCH

### Controlador Microprocessado para Compressores Alternativos

A caixa sensores possui as informações obtidas nos sensores de pressão e temperatura do sistema. As informações estão disponibilizadas de forma gráfica e numérica. O gráfico de barras é uma forma interativa de mostrar o valor que está sendo medido e além disso mostra a situação do sensor em três cores:

- Verde** – Situação ideal (set point)
- Amarelo** – Tendendo a situação crítica
- Vermelho** – Em situação crítica (alarme)



Fig.1.3 Exemplo de um gráfico de barras. A cor verde representa que o valor está na região do set point.

Ao tocar um gráfico, a tela de segurança do sensor escolhido é aberta. Nesta tela estão todas as configurações de alarme do sensor.



Fig.1.4 Tela Segurança de Pressão de Sucção e Temperatura de Sucção

## Manual Técnico Ness-A TOUCH

### Controlador Microprocessado para Compressores Alternativos

## 2.2. ICONES

Em todas as telas da IHM existem ícones que direcionam o usuário para uma tela específica. Isto facilita e agiliza o processo da busca do usuário por uma informação:

### 2.2.1 Alarmes



ou



Quando tocado, este ícone direciona o usuário para a tela de alarmes. Esta é uma tela de visualização dos alarmes que estão acionados no sistema.

Existem duas formas de visualização dos alarmes:

- *Lista:* Todos os alarmes são listados e ordenados pelo tempo em que foram detectados pelo controle.
- *Barra de Alarmes:* Esta barra que está localizada na parte superior da tela mostra os alarmes seguindo a mesma ordem da Lista porém, diferentemente da lista esta barra não é encontrada somente na tela de alarmes, mas em qualquer tela da IHM. Quando tocada, também direciona o usuário para a tela de Alarmes.

- *Reset:* A tela de alarmes possui o botão "Reset" cuja função é reiniciar o verificador de alarmes, sanando os alarmes descritos.



Fig.1.7 Botão Reset



Fig.1.5 Tela de Alarmes



### 2.2.2 Tela Principal



**Tela Principal:** Este ícone está presente em todas as telas da IHM. Quando tocado direciona o usuário para a Tela Principal.

### 2.2.3 Monitoração



**Monitoração:** Ícone que direciona o usuário para a primeira aba da tela de Monitoração. Esta é uma tela de visualização dos parâmetros da máquina e dos sensores.

### 2.2.4 Setagens



**Setagens:** este ícone direciona o usuário para a primeira aba da tela Setagens. A tela de setagens é uma tela de parâmetros configuráveis, ou seja, todas as informações podem ser alteradas. Essas variáveis definem o controle e estão divididas em três abas: Set Point, Tempos e Máquina.

**Obs.:** Ao ligar o **Ness-A Touch** os valores de carga default são pré-carregados nas variáveis configuráveis. Para alterar o valor de uma variável basta tocar na caixa da variável(onde fica o valor). Um teclado será aberto onde é possível digitar um determinado valor dentro dos limites da variável.

### 2.2.5 Configurações:



**Configurações:** esta tela possui as configurações do controle que não são alteradas com frequência. São divididas em quatro abas: máquina, operação, escalas de pressão e temperatura.

Aba máquina: habilitação do sistema, carga default, tag de comunicação, número de estágios do compressor e configuração da unidade de pressão.

Aba Operação: modo de controle, set point, histerese, ação e configuração da entrada analógica do controle on/off, tempo e habilitação do modo de teste.

Abas escalas de pressão e temperatura: esta aba possui o início e o fim de escala de cada um dos sensores principais: pressão de sucção, descarga, óleo; temperatura de sucção, descarga e óleo.

2.2.6 Gráficos:



**Gráficos:** esta tela tem como função acompanhar as alterações de uma determinada variável. Ela mostra tais alterações na forma de gráfico e também guarda os valores da variável. Divida em seis abas(uma para cada sensor): pressão de sucção, descarga, óleo e temperatura de sucção, descarga e óleo. Em cada gráfico são mostradas algumas informações: início e fim de escala, horário e valor no ponto selecionado.



Fig.1.11 Tela Gráfico da Pressão de Sucção

### 2.2.7 Programação Horária:



**Programação Horária:** esta tela possui os parâmetros utilizados na configuração da programação horária do compressor. O **Ness A Touch** possui programação horária normal.

A aba normal da programação horária possui as seguintes informações: ação, hora inicial, hora final e dia da semana para as linhas de programação 1 e 2.



Fig.1.12 Tela Programação Horária Normal

### 2.2.8 Login:



**Login:** este ícone abrirá a sub tela login. É nesta tela que é selecionado o nível de acesso que será utilizado na IHM. Estes níveis são diferenciados por senhas, e restringem o usuário a determinadas configurações.

**Nível 1 – Usuário:** o operador tem acesso a quase todas as funções da tela principal e as telas de monitoração. **SENHA: 145**

**Nível 2 – Administrador:** o operador tem acesso a todas as telas do nível anterior, sem restrições. Tem acesso com algumas restrições a todas as telas da IHM, exceto a tela de Configurações. **SENHA: 175**

**Nível 3 – Mestre:** o operador tem acesso a todas as telas da IHM, sem restrições. **SENHA: 817**



Fig.1.13 Tela Login

### 2.2.9 FAQ:



**FAQ:** este ícone abrirá a tela FAQ, que representa as informações do controlador. A tela é dividida em 3 abas: microblau, controlador e dicionário.

Na aba microblau são fornecidos a versão do software e a versão da IHM.

A aba controlador possui o relógio do **Ness A Touch**.

A aba dicionário possui todas as abreviaturas usadas no **Ness A Touch** e o significado de todas elas.

### 2.3. COMO ALTERAR VALORES

Para alterar parâmetros deve-se clicar sobre o número, na sequencia será aberto uma tela de pop-up com um teclado numérico

Se for digitado um valor maior do que a capacidade da variável, o teclado reiniciará sem alterar nenhum valor. Ao terminar, basta apertar a tecla ENTER. A tecla ESC cancela a edição, e tecla BACK apaga o último caractere selecionado. Abaixo segue um exemplo passo a passo de como alterar o valor de uma variável SP Trabalho para 2.50 kgf/cm<sup>2</sup>.



Fig.1.9 Aperte a caixa que possui a variável a ser alterada



# Manual Técnico Ness-A TOUCH

Controlador Microprocessado para Compressores Alternativos



Fig.1.10 Digite o valor e aperte ENTER



Fig.1.11 Valor Alterado





### 3. Modos de Operação

O Controlador Microprocessado **Ness-A TOUCH** controla compressores alternativos de até cinco estágios utilizados em sistemas de refrigeração industrial, possuindo três modos de operação e um modo especial para testes.

#### 3.1 Modo Especial – Teste

O **Modo Especial para Teste** é utilizado para o teste do comando elétrico após a instalação final do produto. Neste modo de operação os sinais de *Bloqueio Externo*, *Relé Térmico*, *Compressor Ligado* e todas as seguranças são desconsideradas pelo controlador, que verifica apenas o funcionamento correto do comando elétrico.

#### 3.2 Modo de Operação em Automático

No **Modo de Operação em Automático** o controle utiliza como referência a pressão de sucção para realizar a modulação da capacidade do compressor, modulação que é feita objetivando manter esse parâmetro sempre próximo ao Set-Point selecionado. Essa modulação de capacidade é realizada diretamente nos estágios do compressor, excetuando-se o primeiro estágio, que normalmente é sua partida.

#### 3.3 Modo de Operação em Manual

No **Modo de Operação em Manual** o operador faz manualmente o incremento e decremento de capacidade do compressor de 0 a 100% utilizando a IHM. As verificações do funcionamento do compressor e as atuações de segurança e alarmes continuam sendo feitas.

### 3.4 LÓGICA DE CONTROLE

Para realizar o controle do compressor, são utilizados como base os parâmetros Pressão de Sucção e as Programações Horárias.

Quando a "Prs Sucção - Pressão de Sucção" atinge o valor encontrado no parâmetro "Setpoint de Liga compressor (SP Liga)", é acionado o primeiro estágio do compressor, momento este que são ativados também dois temporizadores: "Tempo de Anticiclo" (veja capítulo Parâmetros e Configuração na setagem "Número de Partidas por hora [Nº Pdt/HoraP13]") e "Tempo Mínimo de Compressor Ligado (Tpo Min Lig)".

Após acionado o primeiro estágio do compressor, o controle atua utilizando como referência o valor do "Set point de trabalho (SP Trabalho)", garantindo o correto acionamento/desacionamento dos demais estágios, em controle STEP.

Para proteção contra acionamentos/desacionamentos contínuos e assim evitar o desgaste excessivo do compressor, existem os parâmetros: "Tempo Mínimo de Compressor Ligado (Tpo Said Estg)" e "Tempo Mínimo de Compressor Desligado (Tpo Min Deslig)" onde são configurados um tempo mínimo no qual o compressor, após ter sido acionado, permanece ligado, e outro, após ter sido desacionado, permanece desligado, independentemente da "Prs Sucção - Pressão de Sucção" ter atingido "Setpoint de Desliga Compressor (SP Desliga)" e "Setpoint de Liga compressor (SP Liga)".

Quando ligado e a leitura da Pressão de Sucção atingir o "Setpoint de Desliga Compressor (SP Desliga)" e o "Tempo Mínimo de Compressor Ligado (Tpo Min Lig)" estiver acabado o compressor é desligado, neste momento é acionado outro temporizador, "Tempo Mínimo de Compressor Desligado (Tpo Min Deslig)"

Após o término do "tempo mínimo de compressor desligado (Temp Min Deslig)", o controle do compressor volta a ser controlado pela da Pressão de Sucção e no horário configurado na "Programação Horária de Habilitação (Ação Lig/Desl, Hora Inicial, Hora Final e Dia da Semana)".

## 4. Parâmetros e Configurações:

### 4.1 Níveis de Acesso

Os parâmetros do controlador estão separados em **8 Grupos**, definidos a partir do grupo de atividades: Tela Principal, Monitoração, Setagens, Configurações, Segurança, Programação Horária, Alarmes e FAQ.

Os níveis estabelecidos foram idealizados para facilitar a navegação do usuário, podendo este realizar o acesso ao resumo das informações pela Tela Principal, acessando alguns dos parâmetros pré-estabelecidos pelo software.

Foram estabelecidos também Três **níveis de acesso**, com objetivo de proteger os diversos níveis de configuração:

Nível 1 - Usuário	Nível 2 - Administrador	Nível 3 - Mestre
Tela Principal*	Tela Principal	Tela Principal
Monitoração	Monitoração	Monitoração
Alarmes	Setagens	Setagens
FAQ	Segurança	Segurança
	Gráficos	Gráficos
	Prg. Horária	Prg. Horária
	Alarmes	Alarmes
	FAQ	FAQ
		Configurações

\*com algumas restrições

Os três níveis possuem uma senha que não expira e é necessário que o operador digite a senha de acesso que sente segurança de trabalhar.

#### 4.1.1 Segurança,

Parâmetros utilizados na configuração de limites aceitáveis para o funcionamento do compressor. Quando ultrapassados os níveis estipulados neles, geram-se alarmes do sistema.

Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
Tp Reset Auto				Tempo de Reset Automático(min) – tempo estabelecido para gerar uma retentativa automaticamente.
Tp p/ Blq Externo				Tempo para Bloqueio Externo -
Tp entre Ciclos				Tempo entre Ciclos(min) – tempo mínimo entre ciclos.
Tp entre Tentativa				Tempo entre Tentativas(min) -
Nº de Ciclos				Número de Ciclos -
Nº de Retentativas				Número de Retentativas -
Mnt do Óleo				Manutenção do Óleo(x mil horas) – Tempo restante para a manutenção do óleo.
Mnt do Filtro				Manutenção do Filtro(x mil horas) – Tempo restante para a manutenção do filtro.
Mnt do Rolamento				Manutenção do Rolamento(x mil horas) – Tempo restante para a manutenção do rolamento.
PS Baixa	40			Limite de Pressão de Sucção baixa – valor mínimo aceitável para medição de Pressão de Sucção (kgf/cm <sup>2</sup> ou PSI)
PD Alta	1500			Limite de Pressão de Descarga Alta – valor máximo

Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
				aceitável para medição de Pressão de Descarga alta sem gerar alarme(kgf/cm <sup>2</sup> ou PSI).
PD + Alta	1800			Limite de Pressão de Descarga Muito Alta – Valor máximo aceitável para medição de Pressão de Descarga. Quando ultrapassa esse valor, bloqueia o compressor(kgf/cm <sup>2</sup> ou PSI).
PO Baixa	300			Limite de Pressão de Óleo Baixa – Valor mínimo aceitável para medição de Pressão de Óleo. (kgf/cm <sup>2</sup> ou PSI)
TS Baixa	10			Limite de Temperatura de Sucção Baixa - Valor mínimo aceitável para medição de Temperatura de Sucção. (°C)
TD Alta	90			Limite de Temperatura de Descarga Alta – Valor máximo aceitável medição de Temperatura de Descarga. (°C)
TO Alta	55			Limite de Temperatura de Óleo Alta – Valor máximo aceitável para Temperatura de Óleo. (°C)
Crrt Alta	300			Limite de Corrente Alta – Valor máximo aceitável para Corrente Alta. (A)
Sobrecorrente	400			Limite de Capacidade – Corrente Muito Alta – quando ultrapassado o limite de Corrente muito alta, ocorre o bloqueio do compressor. (%)
Cp Crrt Alta				Limite de Capacidade – Corrente Alta - quando ultrapassado o limite de corrente alta, a capacidade do compressor é modulada para este valor (%)
Cp PD Alta	25			Limite de Capacidade – Pressão de Descarga Alta – quando ultrapassado limite de corrente muito

Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
				alta, a capacidade do compressor é modulada para este valor (%)

#### 4.1.2 Setagens

As 'setagens' são configurações básicas de funcionamento do compressor onde ao se colocar o 'Valor Ideal' para cada parâmetro definem-se os valores em que o equipamento estará em seu melhor estado de funcionamento.

Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
SP Trabalho	1,90			Set-point de Trabalho – Valor de pressão de sucção utilizado para modulação da capacidade do compressor. (kgf/cm <sup>2</sup> ou psi)
SP Liga	2,50			Set-point de Liga Compressor – Quando a leitura da Pressão de Sucção for maior que o estipulado nesse parâmetro, liga o Compressor. (kgf/cm <sup>2</sup> ou psi)
SP Desliga	0,90			Set-point de Desliga Compressor – Quando a leitura da Pressão de Sucção for menor que o estipulado nesse parâmetro, desliga o Compressor. (kgf/cm <sup>2</sup> ou psi)
Histerese	0,1			Histerese – Diferença entre Faixa de Tolerância entre o Set-point e Diferencial, para incremento de estágios.
Diferencial	0,1			Diferencial – Indica a “faixa de tolerância” para “Liga Compressor” (kgf/cm <sup>2</sup> ou psi)
Tpo 1º Estg	10			Tempo de Entrada do Primeiro Estágio (em segundos) - Tempo a partir do momento em que o compressor atinge o Set-Point até a entrada do 1º estágio
Tpo Entr Estg	5			Tempo de Entrada entre Estágios (em segundos) - Tempo a partir do momento em que o compressor atinge o SetPoint até a entrada dos demais estágios



Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
Tpo Said Estg	5			Tempo de Saída entre Estágios (em segundos) – Tempo a partir do momento em que o compressor atinge o SetPoint até a saída dos estágios.
Tpo Min Lig	2			Tempo Mínimo de Compressor Ligado (em minutos) – Tempo mínimo em que o compressor deve estar ligado.
Tpo Min Desl	2			Tempo Mínimo de Compressor Desligado (em minutos) – Tempo mínimo em que o compressor deve estar desligado
Nº Ptd/Hora	15			Número de Partidas por hora – Quantidade de partidas que o compressor pode realizar por hora.
Hab Carg Óleo	Desabilitado			Habilitação de Carga de Óleo - habilita o procedimento para carga de óleo no compressor, onde a segurança de " Pressão de Óleo baixa" não é verificada.
Tpo Carg	15			Tempo de Carga de Óleo (em minutos) – Duração da carga de óleo
Prs Desb. TDC	8,00			Pressão que irá desabilitar a função da tendência fazendo com que o controlador ligue compressores mesmo analisando que a pressão está diminuindo
Tpo Bloq TDC	80			Tempo máximo que o controlador pode esperar para atingir o valor de setpoint, caso o cálculo do tempo fique maior que este valor é desconsiderada a tendência

### 4.1.3 Monitoração

Neste Grupo estão Inseridos os parâmetros principais para a visualização **Status do compressor:**

Nome	Unidade	Descrição
Prs Dif Óleo	kgf/cm <sup>2</sup>	Pressão Diferencial de Óleo – Exibe o resultado do cálculo do diferencial entre Pressão de Óleo e a Pressão de Sucção. Parâmetro utilizado para monitoração da necessidade de Carga de Óleo.
SP Ativo	kgf/cm <sup>2</sup>	Set-Point Ativo – Visualização do Set-Point que está ativo no momento. Pode apresentar o set-point de Trabalho / Noturno / de Ponta.
Sts Compr		Status do Compressor – Exibe o Status do Compressor. (Conforme página
Prs Sucção	kgf/cm <sup>2</sup>	Pressão de Sucção – Valor de Pressão de Sucção que está sendo medido
Prs Descarga	kgf/cm <sup>2</sup>	Pressão de Descarga - Valor de pressão de Descarga que está sendo medido.
Prs Abs Óleo	kgf/cm <sup>2</sup>	Pressão de Óleo Absoluta - Valor da pressão de óleo que está sendo medido.
Tmp Sucção	°C	Temperatura de Sucção - Valor de temperatura de sucção que está sendo medido.
Tmp Descarga	°C	Temperatura de Descarga - Valor de temperatura de descarga que está sendo medido.
Tmp Óleo	°C	Temperatura de Óleo - Valor de temperatura de óleo que está sendo medido.
Corrent Motor	A	Corrente do Motor (A) - Valor de Corrente do motor que está sendo medido.
Capac Compr	%	Capacidade do Compressor (%) - Mostra a capacidade em que o compressor está atuando, em porcentagem.

Prgh Ativa		Programação Horária Ativa – Indica qual programação ativa, entre Trabalho, Ponta e Noturna
Nº Ptd 1/2		Nº de Partidas 1ª Parte (0 a 9999 partidas) – Indica o número de partidas realizadas.
Nº Ptd 2/2		Nº de Partidas 2ª Parte (multiplicar por 10000 partidas) – A cada 10000 partidas em Par1 incrementa-se uma partida nessa 2ª Parte.
Horimetr 1/2	h	Horímetro 1ª Parte (0 a 9999 horas) – Indica o número de horas de trabalho total do compressor.
Horimetr 2/2	Mil h	Horímetro 2ª Parte (multiplicar por 1000 horas) – Indica o número de partidas em escala 1 para 1000, ou seja, a cada 1000 horas de trabalho incrementa-se uma hora nessa 2ª Parte.

#### 4.1.4 Programação Horária

Parâmetros utilizados na configuração das Programações Horárias do Compressor, divididas em Programação Horária de Habilitação, de Ponta e Noturna.

**Programação Horária Normal** – Nesta programação horária pode-se configurar os horários de funcionamento do compressor.

Nome	Valor Default	Descrição
Ação Lig/Deslig	Ligar	Ação Liga/Desliga – Indica a ação que deverá ser realizada: Se liga ou desliga o Compressor no horário determinado.
Hora Inicial	0:00	Hora Inicial – Horário em que a programação horária entra em vigor.
Hora Final	24:00	Hora Final – Horário em que a programação horária expira.
Dia da Semana	1 – Domingo 2 – Segunda 3 – Terça 4 – Quarta 5 – Quinta 6 – Sexta 7 – Sábado	Dia da Semana – define o dia da semana em que a programação estará habilitada.

#### 4.1.5 Configurações

Neste grupo estão inseridos parâmetros utilizados para configuração do sistema, que diferentemente das setagens não necessitam ser acessados com frequência.

Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
Hab Sistema	Habilitado			Habilitação Local do Sistema – Habilita/desabilita (liga/desliga) controle.
Nº Estg Compr	4 estágios			Número de Estágios do Compressor – configura o número de estágios do compressor, podendo ser configurados de 1 a 5 estágios (Default: 4)
Modo Ctrl	Histerese + Diferencial			Modo de Controle – Seleciona tipo de controle STEP a ser utilizado.
Carga Def				Carga Default – Carrega os valores setados na configuração inicial do controle.
TAG Comunic				Tag de Comunicação – identifica o endereço que será chamado pela supervisão.
Cap Flh PS				Capacidade na Falha de Pressão de Sucção – Configuração de um valor trabalho para o compressor no caso de falha no sensor de pressão de sucção . (%)
Hab Md Teste	Desabilitado			Habilitação de Modo Teste – Habilita/Desabilita o modo teste.
Tpo Md Teste	10 minutos			Tempo para Modo Teste – determina o tempo de duração em minutos do teste. Maiores detalhes sobre este à ação do controlador no Anexo do controlador On/Off
SP Ctrl OnOff				Set Point do controlador On/Off, sua unidade e a casa decimal depende do sensor que foi

Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
				configurado para este controlador. Maiores detalhes sobre este controlador em Anexo Funções do Controle tópico Controlador On/Off
Hist Ctrl				Histerese do controlador On/Off, sua unidade e a casa decimal depende do sensor que foi configurado para este controlador. Maiores detalhes sobre este controlador em Anexo Funções do Controle tópico Controlador On/Off
Ação Ctrl Ação Ctrl	"1" Direta	-1	1	Ação do controlador On/Off, podendo ser configurada em ação direta, inversa, ou desabilitada. Maiores detalhes sobre este controlador em Anexo Funções do Controle tópico Controlador On/Off -1 - Ação inversa 0 - Desabilitado 1 - Ação Direta
Cfg EA OnOff	"0" Desabilitado	0	7	Configura uma entrada analógica para um controlador OnOff – caso seja configurado 0 (Zero) é considerado que esta função foi desabilitada 0 - Desabilitado 1 - Pressão de Sucção 2 - Pressão de Descarga 3 - Pressão do Óleo 4 - Corrente do Motor 5 - Temperatura de Sucção 6 - Temperatura de Descarga 7 - Temperatura do Óleo
Tpo SD On Flh	10 Minutos	0	999	Tempo de permanência com a saída acionada, caso o sensor do controlador On/Off entre em falha. No caso de ser configurado 0 (Zero) a saída ficará sempre desacionada.

Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
Tpo SD Off Flv	10 Minutos	0	999	Tempo de permanência com a saída desacionada, caso o sensor do controlador On/Off entre em falha. No caso de ser configurado 0 (Zero) a saída ficará sempre acionada.
Tpo Flh Comp				Tempo para gerar alarme de falha na partida assim que o compressor ligar
Tpo Alr PO				Tempo de alarme para pressão de óleo alta
Inic Esc PS				Início de Escala do Sensor de Pressão de Sucção utilizado em Kgf/cm <sup>2</sup>
Fim Esc PS				Fim de Escala do Sensor de Pressão de Sucção utilizado em Kgf/cm <sup>2</sup>
Inic Esc PD				Início de Escala do Sensor de Pressão de Descarga utilizado em Kgf/cm <sup>2</sup>
Fim Esc PD				Fim de Escala do Sensor de Pressão de Descarga utilizado em Kgf/cm <sup>2</sup>
Inic Esc PO				Início de Escala do Sensor de Pressão de Óleo utilizado em Kgf/cm <sup>2</sup>
Fim Esc PO				Fim de Escala do Sensor de Pressão de Óleo utilizado em Kgf/cm <sup>2</sup>
Tpo Alr PO				Tempo de Alarme para Pressão de Óleo
Tpo Flh Comp				Tempo para gerar alarme de falha na partida assim que o compressor ligar.
AJ Prs Succao				Ajuste de Pressão de Sucção (kgf/cm <sup>2</sup> ou PSI)



Nome	Valor Default	Limite Mínimo	Limite Máximo	Descrição
AJ Prs Desc				Ajuste de Pressão de Descarga (kgf/cm <sup>2</sup> ou PSI)
AJ Prs Óleo				Ajuste de Pressão de Óleo (kgf/cm <sup>2</sup> ou PSI)
Aj Tmp Succ				Ajuste de Temperatura de Sucção (°C)
AJ Tmp Desc				Ajuste de Temperatura de Descarga (°C)
AJ Tmp Óleo				Ajuste de Temperatura de Óleo (°C)
AJ Corrente				Ajuste de Corrente do Motor (A)
AJ Horim 1/2				Ajuste do horímetro parte 1 (0 a 999 horas) – Permite ajustar o número de horas em funcionamento do compressor. (horas)
AJ Horim 2/2				Ajuste do horímetro parte 2 (x 1000 horas) – Permite ajustar o número de horas em funcionamento do compressor, em escala 1:1000. (horas)
AJ N°Ptd 1/2				Ajuste do nº de Partidas parte 1 (0 a 9999 partidas) – Permite ajustar o número de partidas do compressor.
AJ N°Ptd 2/2				Ajuste do nº de Partidas parte 2 (x 1000 partidas) – Permite ajustar o número de partidas do compressor, em escala 1:1000.

#### 4.1.6 Configurações/Relógio

O grupo **Relógio** reúne os parâmetros necessários para as configurações de Relógio e Calendário do Sistema

Nome	Valor Default	Descrição
Hora (HH:MM)		Hora (HH:MM) – Neste parâmetro é feita a configuração do relógio: hora e minutos do sistema.
Mês Dia		Mês/Dia (MM/DD) – Utilizado para configuração do calendário do sistema, neste parâmetro configura-se mês e dia.
Ano		Ano – Neste parâmetros o usuário identifica o ano.
Dia da Semana	1 – Domingo 2 – Segunda 3 – Terça 4 – Quarta 5 – Quinta 6 – Sexta 7 – Sábado	Dia da Semana – Identifica o dia da semana.

## 4.2 ALARMES E CAUSAS PROVÁVEIS

### ***Alarme de Pressão de Sucção Baixa***

Ocorre quando a pressão de sucção atingir o valor setado em "*Pressão de Sucção Baixa*". Desliga o compressor quando ultrapassar o tempo setado em "*Tempo Para Desligamento por Pressão de Sucção Baixa*".

Causas prováveis:

- a- Operação do controle de capacidade em manual
- b- Setagem de controle automático de capacidade incorreto
- c- Problema mecânico ou elétrico da válvula solenoide de controle de capacidade

### ***Alarme de Falha no Sensor de Pressão de Sucção***

Causas prováveis:

- a- Defeito no sensor de pressão
- b- Problema na fiação ou conexão do sensor

### ***Alarme de Pressão de Descarga Alta***

Ocorre quando a pressão de descarga atingir o valor setado em "*Pressão de Descarga Alta*". Limita a capacidade do compressor quando ultrapassar o tempo setado em "*Tempo Para Desligamento por Pressão De Descarga Alta*".

Causas Prováveis: A- Defeito Ou Falta De Condensador

- b- Excesso de gás não condensável no sistema
- c- Excesso de líquido no sistema
- D- Valor De Setagem Incorreto

### ***Alarme de Pressão de Descarga Muito Alta***

Ocorre quando a pressão de descarga atingir o valor setado em "*Pressão de Descarga Muito Alta*". Desliga o compressor quando ultrapassar o tempo setado em "*Tempo Para Desligamento por Pressão de Descarga Muito Alta*".

Causas prováveis: a- Defeito ou falta de condensador

- b- Excesso de gás não condensável no sistema
- c- Excesso de líquido no sistema
- d- Valor de setagem incorreto

**Alarme de Falha no Sensor de Pressão de Descarga**

Causas prováveis: a- Defeito no sensor de pressão  
b- Problema na fiação ou conexão do sensor

**Alarme de Pressão de Óleo Baixa**

Ocorre quando a pressão do óleo atingir o valor setado em "*Pressão de Óleo Baixa*" e ultrapassar o tempo setado em "*Tempo para Desligamento por Pressão de Óleo Baixa*".

Causas prováveis: a- Nível baixo de óleo no reservatório  
b- Retorno de líquido no compressor  
c- Desgaste excessivo de peças que são lubrificadas  
d- Defeito na bomba de óleo  
e- Mau funcionamento ou regulagem da válvula reguladora de pressão de óleo.  
f- Filtro de óleo obstruído  
g- Valor de setagem incorreto

**Alarme de Falha no Sensor de Pressão do Óleo**

Causas prováveis: a- Defeito no sensor de pressão  
b- Problema na fiação ou conexão do sensor

**Alarme de Temperatura de Óleo Alta**

Ocorre quando a temperatura do óleo atingir o valor setado em "*Temperatura do Óleo Alta*".

Causas prováveis: a- Resfriamento de óleo por trocador de calor: mau funcionamento no resfriador de óleo  
b- Resfriamento de óleo por injeção de líquido: valor da setagem de injeção de líquido incorreto, falta de líquido no circuito de injeção, defeito mecânico ou elétrico na válvula solenóide de alimentação de líquido de injeção, defeito mecânico ou elétrico na válvula solenóide de injeção de líquido, filtro da válvula solenóide obstruído  
c- Valor da setagem incorreto

**Alarme de Falha no Sensor de Temperatura do Óleo**

Causas prováveis: a- Defeito no sensor de temperatura  
b- Problema na fiação ou conexão do sensor

**Alarme de Temperatura de Sucção Baixa**

Ocorre quando a temperatura de sucção atingir o valor setado para segurança de temperatura de sucção baixa , neste momento o controle desliga o compressor.

**Alarme de Falha no Sensor de Temperatura de Sucção**

Causas prováveis: a- Defeito no sensor de temperatura  
b- Problema na fiação ou conexão do sensor

**Alarme de Temperatura de Descarga Alta**

Ocorre quando a temperatura de descarga atingir o valor setado para segurança de temperatura de descarga alta, neste momento o controle limita a capacidade do sistema de resfriados.

**Alarme de Temperatura de Descarga Muito Alta**

Ocorre quando a temperatura de descarga atingir o valor setado para segurança de temperatura de descarga crítica, neste momento o controle desliga o Rack.

**Alarme de Falha no Sensor de Temperatura de Descarga**

Causas prováveis: a- Defeito no sensor de temperatura  
b- Problema na fiação ou conexão do sensor

**Alarme de Corrente no Motor Alta**

Ocorre quando a corrente no motor atingir o valor setado em "*Corrente no Motor Alta*". Limita a capacidade do compressor quando ultrapassar o tempo setado em "*Tempo Alarme De Corrente No Motor Alta*".

Causas Prováveis: A- Pressão De Sucção Ou Pressão De Descarga Muito Alta  
b- Tensão muito baixa  
c- Defeito no motor ou chave de partida  
d- Problema no compressor  
E- Valor Da Setagem Incorreto

**Compressor Desarmado por Sobrecorrente**

Ocorre quando a corrente no motor atingir o valor setado em "*Corrente no Motor Muito Alta*" e desliga o compressor quando ultrapassar o tempo setado em "*Segurança por Corrente no Motor Muito Alta*".

Causas prováveis: a- Pressão de sucção ou pressão de descarga muito alta  
b- Tensão muito baixa  
c- Defeito no motor ou chave de partida  
d- Problema no compressor

e- Valor da setagem incorreto

### ***Alarme de Falha no Transdutor de Corrente***

Causas prováveis: a- Defeito no transdutor  
b- Problema na fiação ou conexão do transdutor

### ***Alarme de Bloqueio Externo***

Ocorre quando, por algum intertravamento elétrico do comando da chave de partida, deixa de existir o sinal que habilita o funcionamento do compressor.

### ***Alarme de Relé Térmico***

Causas prováveis: a- Relé térmico acionado  
b- Defeito no relé térmico  
c- Problema elétrico (tensão ou corrente inconveniente)

### ***Alarme de Botão de Emergência Acionado***

Causas prováveis: a- Botão de emergência pressionado  
b- Defeito no botão de emergência

### ***Alarme de Falha na Partida***

Causas prováveis:

a- Quando o equipamento já está em pleno funcionamento e deixa de enviar o status de ligado.

b- Quando o controlador aciona a saída digital para a partida do Equipamento e dentro do tempo pré determinado o mesmo não retorna seu status de ligado.

Depois de acionado este alarme bloqueia o compressor.

### ***Em Processo de Retentativas***

Ocorre sempre que um alarme que foi setado no modo de retentativa ocorrer e o sistema, der início a retentativa. Este alarme reseta automaticamente assim que acabar o tempo de retentativa.



### ***Retentativas Excedidas***

corre sempre quando o sistema excedeu o número de tentativas e ciclos setados para o controle, na ocorrência deste alarme o sistema para o compressor. Este alarme deve ser reconhecido pelo operador e este deve verificar a máquina e porque esta, gera algum alarme que não deixa o compressor entrar em funcionamento.

## 5 ANEXO I – Funções de Controle

Para o controle de capacidade do compressor existe 3 modos de controle:

- Modo 1 -> Set-Point/Histerese/Diferencial
- Modo 2 -> Set-point/Diferencial/Tempo para acionamento
- Modo 3 -> Tendência

### 5.1 MODO 1

Neste modo o controle de capacidade funciona com Histerese e Diferencial, sendo para o acionamento do 1ºestágio a leitura do sensor deve ser maior que Histerese, para o acionamento do 2ºestágio a leitura deve ser maior (Histerese + Diferencial) e para o 3ºestágio Histerese + (2 x Diferencial).

Ex.: Set Point = 2,00 Kgf/cm<sup>2</sup>

Histerese = 0,05 Kgf/cm<sup>2</sup>

Diferencial = 0,10 Kgf/cm<sup>2</sup>

- 1º Estágio Aciona em 2,05 Kgf/cm<sup>2</sup>
- 2º Estágio Aciona em 2,15 Kgf/cm<sup>2</sup>
- 3º Estágio Aciona em 2,25 Kgf/cm<sup>2</sup>

### 5.2 MODO 2

Neste modo o controle de capacidade usa o Diferencial e tempos para acionamento e desacionamento dos estágios, sendo para o acionamento do 1º estágio possível setar um tempo diferenciado dos demais.

Ex.: Set Point = 2,00 Kgf/cm<sup>2</sup>

Diferencial = 0,10 Kgf/cm<sup>2</sup>

Tempo Entrada 1ºEstágio = 10s

Tempo entre liga Estágios = 5s

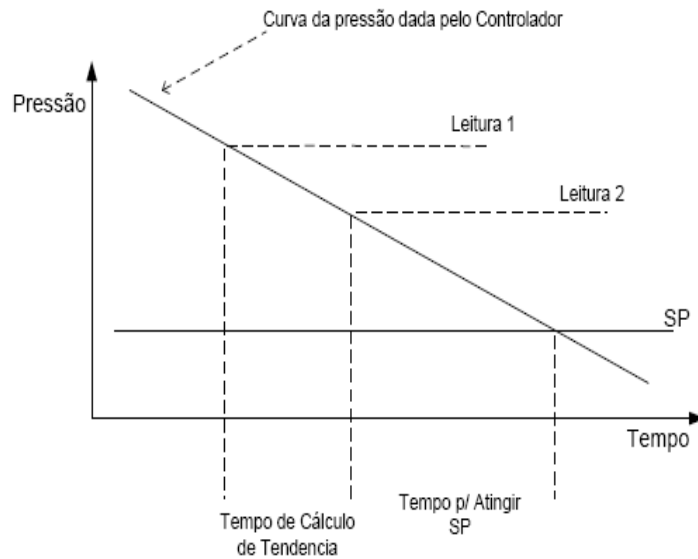
Tempo entre saída dos Estágios = 20s

### 5.3 MODO 3

Este modo de controle verifica qual é tendência da variável que está sendo controlada para não ter acionamento de estágios sem estar necessitando.

Quando o controle é iniciado e necessita de um estágio, ele faz o acionamento do mesmo e libera o cálculo de tendência durante o tempo de liga estágios, que verifica se o controle está necessitando mais um estágio ou não. Se ao término deste tempo o controle verificar que não necessita de mais um estágio, ou seja, a variável controlada está chegando ao set point, ele mantém como está, caso perceba que a variável está fugindo do set point ele aciona mais um estágio.

Este modo prevê ainda algumas seguranças para não executar o cálculo em situações extremas, como por exemplo, se o tempo calculado para atingir o set point for muito grande o sistema bloqueia a tendência e aciona mais um estágio, este tempo pode ser setado pelo operador. Outra segurança é para o caso da variável controlada estar muito acima do set point, para isso temos uma setagem que inibe o cálculo da tendência quando a leitura da variável for maior que a setagem limite para desabilitar a tendência.



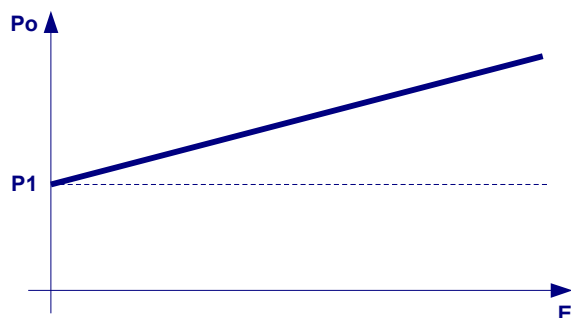
### 5.4 Proporcional Integral Derivativo

Em controle de processos industriais é necessária a utilização de um controlador analógico. Sua função básica é avaliar os erros ou desvios das variáveis controladas no processo e enviar um sinal elétrico aos dispositivos diretamente relacionados com as mesmas, de forma atuar no sistema corrigindo os erros ou desvios encontrados.

**Exemplo:** o controlador detecta um determinado desvio no valor da vazão de um líquido e emite um sinal elétrico correspondente para a válvula de controle de vazão, de tal forma que um conversor eletro-pneumático acione a válvula, abrindo-a ou fechando-a, para ajustar a vazão no valor pré-estabelecido (SET POINT) para o processo.

Para determinar o sinal de saída, o controlador precisa ser ajustado ao tipo de ação corretiva a ser aplicada no processo. Estas ações corretivas são determinadas ações de controle.

*Na ação Proporcional (Ação P) há uma relação linear entre o sinal de erro (E) de entrada e saída (P0).*



Quando este erro é nulo, o controlador apresenta uma saída fixa em um valor P1.

$$P0 = KpE + P1$$

Onde: Kp é uma constante de proporcionalidade (ou ganho de ação proporcional);

E é o erro dado pela diferença entre valor medido e o SET POINT.

A ação integral é aquela na qual a saída do controlador aumenta numa taxa proporcional à integral do erro da variável controlada. Assim sendo, a saída do controlador é a integral do erro ao longo do tempo, multiplicado por uma constante de proporcionalidade denominada ganho de integração.

$$P0(t) = KI \int_{t0} E(t)dt + P1(0)$$

## Manual Técnico Ness-A TOUCH

### Controlador Microprocessado para Compressores Alternativos

Onde: KI é o ganho de integração

P1(0) é à saída do controlador no instante t = 0.

A ação de controle PI consiste na utilização do controle proporcional e integral na correção de um único processo. O controlador Microblau CPU6255 utiliza uma correção percentual formada pela soma das ações de controle e o percentual de partida:

#### *XP – PERCENTUAL PROPORCIONAL*

$$X_p = (E * 100)/BP$$

Onde: E é o erro (valor medido – SET POINT)

BP é a banda proporcional (valor máximo e mínimo proporcional)

#### *XI – PERCENTUAL INTEGRAL*

$$X_i = \sum_{i=1}^{\infty} dI . i$$

Onde: dI – parcela infinitesimal da saída integral

$$dI = XP / (2. \text{ taxa})$$

i – incremento da somatória a cada 0,5s

PARTIDA – percentual inicial Só é valida quando ligamos o microcontrolador, desta forma ficamos com:

$$\text{Saída} = XP + XI + \text{PARTIDA}$$

### 5.5 Controlador On/Off

O controle ON/OFF possui dois modos de funcionamento (Direto e Inverso), para trabalhar com saídas do tipo ON/OFF através de uma variável de entrada.

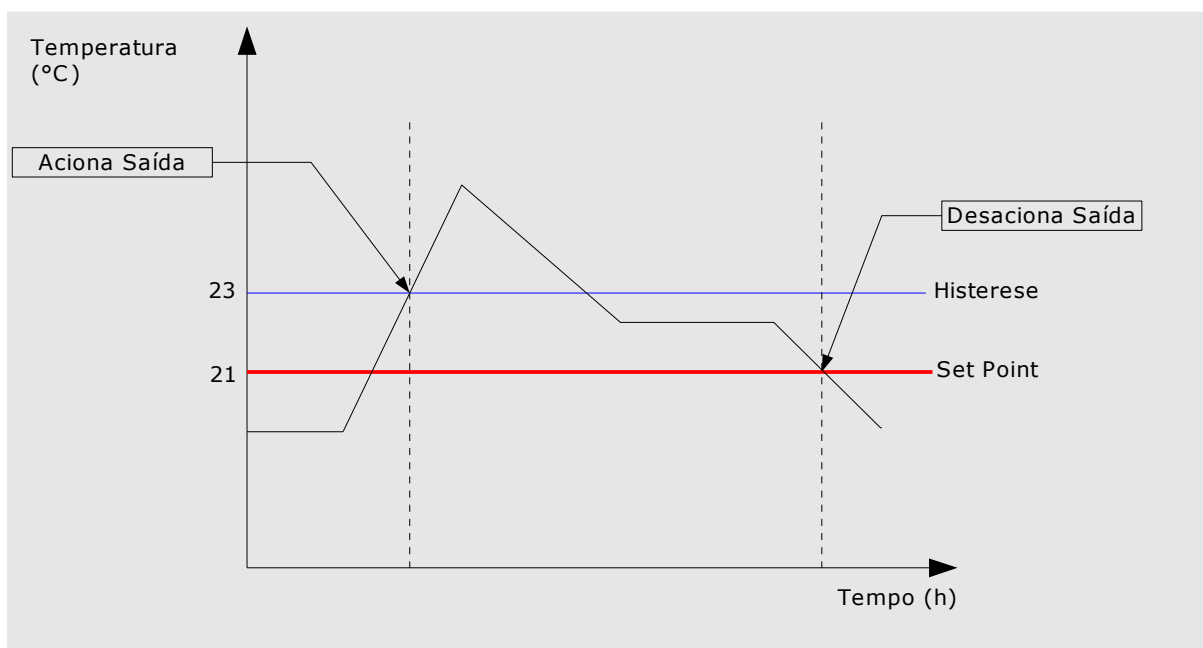
### 5.6 CONTROLE DIRETO

A saída do controlador ON/OFF é dada quando a temperatura alcançar seu valor de setpoint mais histerese e só desacionará a saída quando a temperatura diminuir o valor de setpoint.

Ex.: Setpoint = 21°C

Histerese = 2°C

Neste exemplo a saída seria dada quando a temperatura alcançar os 23°C e desacionaria quando abaixa-se de 21°C.



### 5.7 CONTROLE INVERSO

O Controle Inverso ocorre de forma semelhante o Controle Direto, onde sua saída será dada quando o o valor da temperatura alcançar o setpoint menos histerese e desacionará a saída quando a temperatura ultrapassar o valor de setpoint.

Ex.: Setpoint = 21°C

Histerese = 2°C

Neste exemplo a saída seria dada quando a temperatura alcançar 18°C e desacionaria quando ultrapassasse 21°C.

